পাঠ্য সূচি

গণিত- ১ম পত্র

অধ্যায় ক্রম: | অধ্যায়ের নাম | পৃষ্ঠা নং

পাঠ্যসূচি-১: সংক্ষিপ্ত সিলেবাস

০১. ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক ---------- 362-370
০৩. সরলরেখা ---------- 371-384
০৪. বৃত্ত ---------- 384-393
০৭. সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত ---------- 394-404
০৯. অন্তরীকরণ ---------- 405-427
১০. যোগজীকরণ ---------- 427-449

পাঠ্যসূচি-২: পূর্ণাঙ্গ সিলেবাসের বাকি অংশ

০২. ভেক্টর ---------- 450-453
০৫. বিন্যাস ও সমাবেশ ---------- 453-459
০৬. ত্রিকোণমিতিক অনুপাত ---------- 460-462
০৮. ফাংশন ও ফাংশনের লেখচিত্র ---------- 463-467

গণিত- ২য় পত্র

অধ্যায় ক্রম: | অধ্যায়ের নাম | পৃষ্ঠা নং

পাঠ্যসূচি-১: সংক্ষিপ্ত সিলেবাস

০৩. জটিল সংখ্যা ---------- 468-475
০৪. বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ ---------- 476-485
০৬. কণিক ---------- 486-495
০৭. বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণ.সমীকরণ ---------- 495-503
০৮. স্থিতিবিদ্যা ---------- 504-511
০৯. সমতলে বস্তুর কণার গতি ---------- 512-519

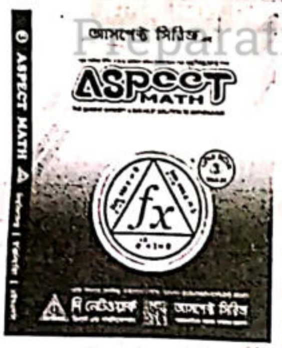
পাঠ্যসূচি-২: পূর্ণাঙ্গ সিলেবাসের বাকি অংশ

০১. বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা ---------- 520-522
০২. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম ---------- 522-523
০৫. দ্বিপদী বিস্তৃতি ---------- 524-526
১০. বিস্তার পরিমাপ ও সম্ভাবনা ---------- 527-530

নেটওয়ার্ক গুচ্ছ গণিত যেভাবে সাজানো:

- ♦ **STEP-01:** সার্ভে টেবিল- বিশেষজ্ঞ প্যানেল কর্তৃক সাজেশন
- ♦ **STEP-02:** আলোচনা- সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ আলোচনা
- ♦ **STEP-03:** প্রশ্ন বিশ্লেষণ- বিগত বছরের সকল প্রশ্নের ব্যাখ্যাসহ সমাধান
- ♦ **STEP-04:** প্রাইম টেস্ট- মানসম্মত অধ্যায়ভিত্তিক সেলফ টেস্ট
- ♦ **STEP-05:** মডেল টেস্ট- মানসম্মত প্রশ্নের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতি যাচাই

POLL MACHINE



Preparation ... for effective delivery

গণিতের পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতি এবং বিস্তারিত টেকনিকসহ আলোচনার জন্য-
আসপেক্ট সিরিজের **ASPECT MATH** বইটি দেখতে পার।

দেশের সবচেয়ে অভিজ্ঞ, জনপ্রিয় ও সুপরিচিত শিক্ষকবৃন্দের দীর্ঘদিনের অভিজ্ঞতায় দেশসেরা আসপেক্ট সিরিজ-এর বইগুলো সর্বদাই অতুলনীয়

পথ চলার ১ যুগ পেরিয়ে

ASPECT SERIES

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস...

CS CamScanner

অধ্যায় ০১ প্রথম পত্র

ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক

১ম অংশ: ম্যাট্রিক্স [MATRIX]

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

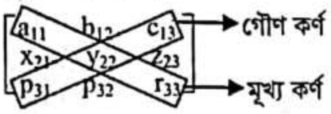
TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	ম্যাট্রিক্স ও ম্যাট্রিক্সের প্রকারভেদ মাত্রা/ ক্রম ও মান নির্ণয় সংক্রান্ত	**
02	ম্যাট্রিক্সের যোগ, বিয়োগ, গুণ ও সমতা	**
03	ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স [Singular]	***
04	অনুবন্ধী ম্যাটিক্স এবং বিপরীত ম্যাট্রিক্স [Adjoint]	***

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

TOPIC 01 ম্যাট্রিক্স ও ম্যাট্রিক্সের প্রকারভেদ মাত্রা/ ক্রম ও মান নির্ণয় সংক্রান্ত

❑ কর্ণ পরিচিতি:

মুখ্য বা প্রধান কর্ণ (Principal or main Matrix): $[A_{ij}]_{n\times n}$ ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্স হলে দুটি কর্ণ পাওয়া যাবে। ম্যাট্রিক্সের প্রথম সারি ও প্রথম কলামে যে উপাদান থাকে তাকে নিয়ে যে কর্ণ গঠিত হয় তাই মূখ্য কর্ণ এবং অপর কর্ণটি গৌণ কর্ণ। যেমন–



Note: (1) মুখ্য কর্ণের উপাদান গুলোর যোগফলকে ট্রেস $(a+y+r)$ বলে।
(2) মূখ্য কর্ণের উপাদান গুলোর গুণফলকে মূখ্যপদ (ayr) বলে।
(3) গৌণ কর্ণের উপাদান গুলোর গুণফলকে (pyc) গৌণপদ বলে।

❑ **Different Types of Matrix:**
[অনেক প্রকার ম্যাট্রিক্স রয়েছে এর মধ্যেও পরীক্ষাতে যেগুলো আসে নিচে সেগুলোর বর্ণনা দেওয়া হলো]

01. বর্গ ম্যাট্রিক্স (Square Matrix): যখন সারি সংখ্যা = কলাম সংখ্যা। অর্থাৎ $[A_{ij}]_{m\times n}$ ম্যাট্রিক্সটি বর্গ ম্যাট্রিক্স হলে $m = n$ হবে।
যেমন- $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ একটি 2×2 ক্রমের বা 2 ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্স

02. আয়ত ম্যাট্রিক্স (Rectangular Matrix): সারির সংখ্যা কলাম সংখ্যার সমান না হলে আয়তাকার ম্যাট্রিক্স হয়। অর্থাৎ $[A_{ij}]_{m\times n}$ আয়ত ম্যাট্রিক্স হলে $m \neq n$ হবে।
Ex: (i) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$, মাত্রা $= 2\times 3$; সারির সংখ্যা (2) ≠ কলাম সংখ্যা (3)।
(ii) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$, সারি = 3টি, কলাম = 2টি, সারি ≠ কলাম।

03. কর্ণ ম্যাট্রিক্স (Diagonal Matrix): কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স $[A_{ij}]_{n\times n}$ কে n ক্রমের কর্ণ ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $[A_{ij} = 0$ যখন $i \neq j$ অর্থাৎ প্রধান কর্ণের উপাদান ব্যতীত সকল উপাদান '0' হবে। যেমন- $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

04. স্কেলার ম্যাট্রিক্স (Scalar Matrix): যে কর্ণ ম্যাট্রিক্সের অশূন্য উপাদান গুলো সমান। যেমন- $A = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & a \end{bmatrix}$
⇒ স্কেলার ম্যাট্রিক্স A এর নির্ণায়কের মান $= a^3$

05. একক বা অভেদক ম্যাট্রিক্স (Unit or Identity Matrix): কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স $[A_{ij}]_{n\times n}$ কে n ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $A_{ij} = 0$ যখন $i \neq j$ এবং $A_{ij} = 1$ যখন $i = j$ হয়। I দ্বারা প্রকাশ করা হয়। বর্গ/কর্ণ/স্কেলার হবে।
যেমন- $I_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$; $I_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

06. সমঘাতি ম্যাট্রিক্স (Idempotent Matrix): বর্গাকার কোন ম্যাট্রিক্স A কে সমঘাতি ম্যাট্রিক্স বলা হবে যখন $A^2 = A$ হবে। যেমন: $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$ হলে
$$A^2 = A.A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} = A$$

07. অভেদঘাতি ম্যাট্রিক্স (Involuntory Matrix): একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A কে অভেদঘাতি ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $A^2 = I$ হয়। যেমন- $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$
এখানে $A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$

08. ট্রান্সপোজ ম্যাট্রিক্স (Transpose Matrix): সারি এবং কলাম যখন স্থান বিনিময় করে। যেমন–
$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ x & y & z \\ p & q & r \end{bmatrix}$ এর ট্রান্সপোজ ম্যাট্রিক্স A^T বা $A' = \begin{bmatrix} a & x & p \\ b & y & q \\ c & z & r \end{bmatrix}$

09. প্রতিসম ম্যাট্রিক্স (Symmetric Matrix): একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A কে প্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $A^T = A$ হয় অর্থাৎ $A_{ij} = A_{ji}$ হয়। যেমন–
$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \\ -1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ হলে $A^T = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \\ -1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ হবে;
A হবে প্রতিসম ম্যাট্রিক্স।

10. বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স (Skew – Symmetric Matrix): একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স $A = [A_{ij}]_{n\times n}$ কে বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $A^T = -A$ হয়
অর্থাৎ $A_{ij} = -A_{ji}$ হয়। যেমন- $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & -3 & 0 \end{bmatrix}$ হলে
$$A^T = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 1 & 0 & -3 \\ -4 & 3 & 0 \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & -3 & 0 \end{bmatrix} = -A$$
Note: বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স হলে $A^T = -A$ হবে এবং প্রধান কর্ণের উপাদান শূন্য হবে (অর্থাৎ $A_{ij} = 0$ যখন $i = j$)

একনজরে বিভিন্ন ম্যাট্রিক্সের মান নির্ণয়

- কর্ণ ম্যাট্রিক্সের মান/নির্ণায়ক = abc
- স্কেলার ম্যাট্রিক্সের মান $= a^3$
- অভেদক ম্যাট্রিক্সের মান = 1
- কর্ণ ম্যাট্রিক্সের $a = b = c$ হলে, উহা স্কেলার।

মান নির্ণয় সংক্রান্ত শর্টকার্ট ধর্ম
n-ক্রমের ম্যাট্রিক্স A এর জন্য $\|MA\| = M^n \|A\|$ [যেখানে M = স্কেলার রাশি, $\|A\|$ = নির্ণায়কের মান]

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 Matrix $\begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$ এর নাম– [BUTex. 14-15]

Solve যে Matrix এর কলাম এবং সারি inter-change করলে Matrix অপরিবর্তিত থাকে। তাকে প্রতিসম Matrix বলে।

TOPIC 02 ম্যাট্রিক্সের যোগ, বিয়োগ, গুণ ও সমতা

❑ দুটি ম্যাট্রিক্সের মাত্রা সমান না হলে যোগ বা বিয়োগ করা যায় না।
❑ দুটি ম্যাট্রিক্স সমান হলে তাদের অনুরূপ উপাদানগুলো সমান হবে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

☐ দুটি ম্যাট্রিক্স A ও B এর গুণফল AB নির্ণয় করা যাবে যদি A ম্যাট্রিক্সের কলাম সংখ্যা B ম্যাট্রিক্সের সারি সংখ্যার সমান হয়।

$\therefore A = [a_{ij}]_{m\times n}$ এবং $B = [b_{ij}]_{n\times r}$ হলে যদি $AB = [ab_{ij}]_{m\times r}$ হয় তবে AB ম্যাট্রিক্সের মাত্রা $m \times r$ হবে।

☐ ম্যাট্রিক্স গুণনের ক্ষেত্রে যেকোনো একটি সারি বা কলাম এর গুণ বের করে দেখলেই Ans. অপশনে পাওয়া যায়।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ এবং $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$, AB = ? [DU. 14-15; RU. 18-19]

Solve $AB = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.2+(-2).3 & 2.2+(-2).3 \\ (-2).2+2.3 & (-2).2+2.3 \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} 4-6 & 4-6 \\ -4+6 & -4+6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

MEx 02 তিনটি ম্যাট্রিক্স $[x \;\; y]\begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ এর গুণফলের মান হবে- [BUET. 12-13; RU. 17-18; CU. 13-14; BRU-E. 19-20]

Solve $[x \;\; y]\begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = [ax+hy \;\; hx+by]\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

$= [a x^2 + hxy + hxy + b y^2] = [x^2 a + 2xyh + y^2 b]$

TOPIC 03 ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স [Singular]

☐ যে ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান শূন্য তাকে Singular বা ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স বলে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\begin{pmatrix} p-4 & 8 \\ 2 & p+2 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি p এর মান- [DU. 09-10, 07-08, 05-06; RU. 17-18; BSMRSTU-B. 19-20]

Solve ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী বলে, $(p-4)(p+2) - 16 = 0$

$\Rightarrow p^2 - 2p - 24 = 0 \Rightarrow (p-6)(p+4) = 0 \quad \therefore p = 6, -4$

TOPIC 04 অনুবন্ধী ম্যাট্রিক্স এবং বিপরীত ম্যাট্রিক্স [Adjoint]

☐ **Adjoint ম্যাট্রিক্স:** কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স A এর নির্ণায়ক |A| এর সহগুণক দ্বারা গঠিত ম্যাট্রিক্সের (ভুক্তিগুলোর ক্রম অনুসারে) Transpose ম্যাট্রিক্সকে প্রদত্ত ম্যাট্রিক্স A এর Adjoint matrix বলা হয়। এটিকে সূচিত করা হয় Adj (A)

$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্স এর অনুবন্ধী ম্যাট্রিক্স বা adjoint of A / Adj (A) = প্রাইমারি কর্ণের উপাদানগুলোর স্থান পরিবর্তন এবং সেকেন্ডারি কর্ণের উপাদানগুলোর চিহ্ন পরিবর্তন করলে যা পাওয়া যায় তাই Adjoint

$\therefore$ Adjoint of $A = \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

A ম্যাট্রিক্সের বিপরীত বা Inverse ম্যাট্রিক্স $= \frac{1}{\text{Det (A)}}$ Adj (A)

$= \frac{1}{ad-bc}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

Note: সকল ম্যাট্রিক্সের বিপরীত ম্যাট্রিক্স থাকে না। Inverse ম্যাট্রিক্স থাকার শর্ত দুটি:

(i) ম্যাট্রিক্সটি অবশ্যই বর্গ ম্যাট্রিক্স হতে হবে।

(ii) ম্যাট্রিক্সটির নির্ণায়কের মান শূন্য হওয়া যাবে না।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যদি $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ হয় তবে A^{-1} = ? [DU. 06-07; RU. 15-16; JnU. 06-07; CU. 13-14]

Solve By Using Tricks, $A^{-1} = \frac{1}{|A|}\text{Adj}(A) = \frac{1}{ad-bc}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

$= -\frac{1}{2}\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$

MEx 02 $\begin{bmatrix} k\sqrt{k} & 2 \\ 2 & \sqrt{k} \end{bmatrix}$ একটি বাস্তব ম্যাট্রিক্স। k এর কোন মানের জন্য ম্যাট্রিক্সটির বিপরীত ম্যাট্রিক্স পাওয়া যাবে না? [KUET. 12-13; SUST. 17-18]

Solve বিপরীত ম্যাট্রিক্স না থাকলে $|A| = 0 \Rightarrow k.k - 4 = 0$

$\Rightarrow k^2 = 4 \quad \Rightarrow k = \pm 2$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. A এবং $(A^T + B)C$ ম্যাট্রিক্স দুইটির ক্রম যথাক্রমে 4×5 এবং 5×2 হলে C ম্যাট্রিক্স এর ক্রম কী হবে? [GST-A. 2022-2023]

A. 4×2 B. 4×3 C. 4×4 D. 4×5

S(A) Why $(A^T + B)C$ এর ক্রম 5×2 আবার, A এর ক্রম $4 \times 5 \therefore (A^T + B)$ এর ক্রম $5 \times 4 \therefore$ C হবে 4×2

02. 3×2 এবং 2×3 ক্রম বিশিষ্ট দুটি ম্যাট্রিক্স যথাক্রমে A এবং B এর ভুক্তি 0 বা 1 হলে tr(BA) এর সর্বোচ্চ মান হবে– [GST-A. 21-22]

A. 0 B. 1 C. 6 D. 9

S(C) Why সর্বোচ্চ মানের জন্য

A ম্যাট্রিক্স হবে $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}_{3\times 2}$; B ম্যাট্রিক্স হবে $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}_{2\times 3}$

$\therefore BA = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$

$\therefore$ ট্রেস $= (3+3) = 6$

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $A = \begin{bmatrix} 9 & 4 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$ হয়, তবে A(AdjA) = ?, যেখানে Adj A হলো A এর সহায়ক (adjoint) ম্যাট্রিক্স। [JnU. 17-18]

A. $\begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -6 & 9 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -6 & 9 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

S(B) Why $\text{Adj}(A) = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -6 & 9 \end{bmatrix}$

$\therefore A.\text{Adj}(A) = \begin{bmatrix} 9 & 4 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -6 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$

02. $M = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$ হলে M^{-1} সমান কত? [JnU. 16-17]

A. $\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} -5 & -2 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} -5 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -5 \end{bmatrix}$

S(B) Why $M = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$

$\therefore M^{-1} = \frac{1}{\text{Det}(M)}\text{adj}(M) = \frac{1}{5-6}\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & -2 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}$

03. কোন ম্যাট্রিক্সটির বিপরীত ম্যাট্রিক্স নেই- [JnU. 12-13; RU. 16-17]

A. $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$

S(B) Why যে ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়ক শূন্য তার বিপরীত ম্যাট্রিক্স নেই।

04. যদি $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ এবং $X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ হয় তাহলে AX সমান- [JnU. 09-10]

A. $X = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix}$ B. $X = \begin{pmatrix} y \\ -x \end{pmatrix}$ C. $X = \begin{pmatrix} x \\ -y \end{pmatrix}$ D. $X = \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix}$

S(D) Why $AX = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.x - 1.y \\ 1.x + 0.y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

05. যদি $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$ হয় তবে AB সমান- [JnU. 08-09]

A. $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 15 & -3 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -5 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 10 & -3 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 10 & 3 \end{pmatrix}$

S(C) Why $AB = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} 3.2+0.0 & 3.0-0.3 \\ 5.2+1.0 & 5.0-1.3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 10 & -3 \end{pmatrix}$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$টি i. কর্ণ ম্যাট্রিক্স ii. স্কেলার ম্যাট্রিক্স iii. অভেদক ম্যাট্রিক্স। [KU. 19-20]
উপরের তথ্যের আলোকে নিচের কোনটি সত্য?

A. i, iii B. i, iii C. ii, iii D. i, ii, iii

S(D) Why i. কর্ণ ম্যাট্রিক্স (Diagonal Matrix) : যে বর্গ ম্যাট্রিক্স প্রধান কর্ণের (a_{ij}; i = j) ভুক্তিগুলো ব্যতিত অন্যসব ভুক্তি শূন্য।
ii. স্কেলার ম্যাট্রিক্স (Scalar Matrix): যে কর্ণ ম্যাট্রিক্সের অশূন্য ভুক্তিগুলো সমান।
iii. অভেদক ম্যাট্রিক্স বা একক ম্যাট্রিক্স (Identity or unit Matrix) : যে কর্ণ ম্যাট্রিক্সের কর্ণস্থিত সকল ভুক্তি 1।

02. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$ এবং $A^2 + 2A - 11x = 0$ হলে x এর মান কত? [KU. 19-20]

A. $\begin{pmatrix} 11 & 0 \\ 0 & 11 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 13 & 0 \\ 0 & 13 \end{pmatrix}$

S(B) Why $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$

$A^2 = A.A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & -4 \\ -8 & 17 \end{pmatrix}$

$\therefore A^2 + 2A - 11x = 0 \Rightarrow \begin{pmatrix} 9 & -4 \\ -8 & 17 \end{pmatrix} + 2\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix} - 11x = 0$

$\Rightarrow \begin{pmatrix} 9 & -4 \\ -8 & 17 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & -6 \end{pmatrix} - 11x = 0$

$\Rightarrow \begin{pmatrix} 11 & 0 \\ 0 & 11 \end{pmatrix} - 11x = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{11}\begin{pmatrix} 11 & 0 \\ 0 & 11 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

03. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ এবং $B = [-2 \quad 3]$ হলে তাদের যোগফল কত? [KU. 12-13]

A. $\begin{bmatrix} -1 & 5 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} -1 & 5 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ D. যোগ করা যাবে না

S(D) Why A ম্যাট্রিক্সের মাত্রা 2 × 2 এবং B ম্যাট্রিক্সের মাত্রা 1 × 2 যেহেতু ম্যাট্রিক্সদ্বয়ের মাত্রা সমান নয় তাই যোগ করা যাবে না।

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. বর্গাকার কোন ম্যাট্রিক্স A-এর ক্ষেত্রে যদি $A^2 = A$ হয়, তবে সেই ম্যাট্রিক্সটি- [IU-A: 19-20; SUST: 17-18]

A. সমঘাতি B. প্রতিসম C. পর্যায়বৃত্ত D. অভেদঘাতি

S(A) Why বর্গাকার ম্যাট্রিক্স A এর ক্ষেত্রে $A^2 = A$ হলে A একটি সমঘাতি ম্যাট্রিক্স।

02. k এর কোন মানের জন্য $\begin{pmatrix} \sqrt{k} & 2 \\ 8 & k\sqrt{k} \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি একটি ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স- [IU-D. 19-20]

A. −4 B. 4 C. $\sqrt{2}$ D. ±4

S(B) Why ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান শূন্য

$\therefore \sqrt{k} \times (k\sqrt{k}) - 16 = 0 \Rightarrow k^2 - 16 = 0 \Rightarrow k = \pm 4$

[k = −4 বসালে তা কাল্পনিক সংখ্যা হয়, যা উত্তর হতে পারে না। ∴ k = 4]

03. যে বর্গ ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান অশূন্য তাকে বলে- [IU. 17-18]

A. ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স B. অব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স
C. প্রতিসম ম্যাট্রিক্স D. একক ম্যাট্রিক্স

S(B) Why যে বর্গ ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান অশূন্য তাকে বলে অব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স।

04. নিচের কোনটি Complex Matrix? [IU. 17-18]

A. $A = \begin{bmatrix} 2 & 3+i \\ i & 6 \end{bmatrix}$ B. $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 6 \end{bmatrix}$ C. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ D. $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

S(A) Why যে ম্যাট্রিক্সের এক বা একাধিক উপাদান জটিল সংখ্যা তাকে জটিল ম্যাট্রিক্স বলে।

05. $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & a & 2 \\ 1 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটির Trace-এর মান 7 হলে a এর মান কত? [IU. 17-18]

A. 0 B. 1 C. 2 D. 4

S(C) Why ম্যাট্রিক্সের ট্রেস = 1 + a + 4 = 5 + a

∴ শর্তানুসারে, 5 + a = 7 বা, a = 2

06. কর্ণ ম্যাট্রিক্সের অশূন্য ভুক্তিসমূহ সমান হলে তাকে বলা হয়- [IU. 16-17]

A. সারি ম্যাট্রিক্স B. স্কেলার ম্যাট্রিক্স C. শূন্য ম্যাট্রিক্স D. কলাম ম্যাট্রিক্স

S(B) Why যে কর্ণ ম্যাট্রিক্সের মুখ্য কর্ণের উপাদানগুলো সমান তাকে স্কেলার ম্যাট্রিক্স বলে।

07. নিচের কোনটি অপ্রতিসম Matrix? [IU. 16-17]

A. $\begin{bmatrix} 0 & b \\ -b & 0 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} b & 0 \\ 0 & -b \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} -b & 0 \\ 0 & b \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 0 & -b \\ 0 & b \end{bmatrix}$

S(A) Why বিপ্রতিসম/অপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স (Skew-symmetric Matrix): একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A এর ট্রান্সপোজ ম্যাট্রিক্স = A^T এবং $A = -A^T$ বা, $A^T = -A$ হলে তাকে বিপ্রতিসম/অপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলে। এর Prime কর্ণের ভুক্তি সমূহ শূন্য হয়।

08. $\begin{pmatrix} a-3 & 5 \\ 4 & a-4 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হলে a এর মান হবে- [IU. 16-17; IU: 14-15; KU: 11-12]

A. −8, 1 B. 4, −1 C. 8, −1 D. 5, 4

S(C) Why $\begin{pmatrix} a-3 & 5 \\ 4 & a-4 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী বলে নির্ণায়কের মান শূন্য

$\therefore (a-3)(a-4) - 20 = 0 \Rightarrow a^2 - 7a - 8 = 0$

$\Rightarrow a^2 - 8a + a - 8 = 0 \Rightarrow (a-8)(a+1) = 0 \quad \therefore a = 8, -1$

09. $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 3 \end{bmatrix}$ হলে x ও y এর মান- [IU. 15-16]

A. $\begin{bmatrix} -3 \\ 3 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$

S(C) Why $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 3 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 4x \\ -2x+3y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 3 \end{bmatrix}$

$\Rightarrow 4x = 12 \Rightarrow x = 3$ এবং $-2x + 3y = 3$

$\Rightarrow -6 + 3y = 3 \Rightarrow 3y = 9 \Rightarrow y = 3 \therefore \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$

10. যে বর্গ ম্যাট্রিক্সের কর্ণের উপাদানগুলো অশূন্য ও সমান এবং অন্যান্য উপাদানগুলো শূন্য তাকে বলা হয়? [IU. 10-11, 08-09, 04-05; JnU. 12-13]

A. কর্ণ B. ইউনিট ম্যাট্রিক্স C. স্কেলার ম্যাট্রিক্স D. বর্গ ম্যাট্রিক্স

S(C) Why যে বর্গ ম্যাট্রিক্সের কর্ণের উপাদানগুলো অশূন্য ও সমান এবং অন্যান্য উপাদানগুলো শূন্য তাকে স্কেলার ম্যাট্রিক্স বলে।

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি A একটি 3 × 3 ম্যাট্রিক্স এবং |A| = − 7 হয়, তাহলে $|(2A)^{-1}|$এর মান- [BRUR-E. 19-20]

A. $-\frac{1}{14}$ B. $-\frac{1}{56}$ C. $-\frac{8}{7}$ D. $-\frac{2}{7}$

S(B) Why $|(PA_{n\times n})^{-1}| = \frac{1}{p^n |A|} \therefore |(2A)^{-1}| = \frac{1}{2^3(-7)} = -\frac{1}{56}$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ হয়, তবে A^T = ? [JKKNIU. 19-20]

A. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$

S(A) Why $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \quad \therefore A^T = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

02. নিম্নের কোন ম্যাট্রিক্সের বিপরীত ম্যাট্রিক্স নেই? [JKKNIU. 19-20]

A. $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -1 & 6 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} -3 & -1 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

S Ⓒ Why বিপরীত ম্যাট্রিক্স থাকার শর্ত:
i) বর্গ ম্যাট্রিক্স হতে হবে। ii) ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান শূন্য হওয়া যাবে না।
$\begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান শূন্য তাই বিপরীত ম্যাট্রিক্স নির্ণয় করা যাবে না।

03. $A = \begin{bmatrix} 4 & 7 \\ -5 & -9 \end{bmatrix}$ হলে $(A^T)^{-1}$ কত? [JKKNIU. 17-18]

A. $\begin{bmatrix} 9 & -5 \\ 7 & -4 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} -9 & 5 \\ -7 & 4 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 9 & -5 \\ -7 & 4 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 9 & 5 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$

S Ⓑ Why $A = \begin{bmatrix} 4 & 7 \\ -5 & -9 \end{bmatrix} \therefore A^T = \begin{bmatrix} 4 & -5 \\ 7 & -9 \end{bmatrix}$

$(A^T)^{-1} = \frac{1}{-36+35}\begin{bmatrix} -9 & 5 \\ -7 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & -5 \\ 7 & -4 \end{bmatrix}$

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি ম্যাট্রিক্স $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ এবং ম্যাট্রিক্স $AB = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ হয়, তবে ম্যাট্রিক্স B কোনটি? [SUST-A. 19-20]

A. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$
D. $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ E. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$

S Ⓔ Why $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

$\therefore A^{-1} = \frac{1}{Det(A)} adj(A) = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ -\frac{2}{3} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$

$AB = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$; $B = A^{-1}\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ -\frac{2}{3} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{3}+\frac{1}{3} & \frac{1}{3}-\frac{1}{3} \\ -\frac{4}{3}+\frac{1}{3} & \frac{-2}{3}-\frac{1}{3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$

Aspect special tricks: অপশন টেস্ট করলেই হবে। অর্থাৎ যে অপশনের সাথে A ম্যাট্রিক্স গুণ করলে AB ম্যাট্রিক্স পাওয়া যায় সে অপশনটিই সঠিক Ans.।

02. 3 × 3 আকারের কর্ণ ম্যাট্রিক্স A এর কর্ণ উপাদানগুলির গুণফল $2\sqrt{2}$ হলে $|(\sqrt{2}I - A)^3|$ এর মান কত? [SUST-A. 16-17]

A. $2\sqrt{2}$ B. $24\sqrt{2}$ C. $12\sqrt{2}$
D. 0 E. $-12\sqrt{2}$

S Ⓓ Why $|(\sqrt{2}I - A)^3| = (2\sqrt{2} - 2\sqrt{2})^3 = 0$

03. 3 × 3 আকারের একটি কর্ণ ম্যাট্রিক্স D এর জন্য |D| = 20 হলে $|(2D)^{-1}|$ এর মান কত? [SUST. 15-16]

A. $\frac{1}{100}$ B. $\frac{1}{40}$ C. $\frac{1}{10}$
D. $-\frac{1}{160}$ E. $-\frac{1}{40}$

S Ⓐ Why |D| = 20 হলে $|(2D)^{-1}| = (2 \times 2 \times 2 \times 20)^{-1} = \frac{1}{160}$

04. x এর কোন মানগুলির জন্য $\begin{pmatrix} x & -1 & -1 \\ 0 & x & -3 \\ x-4 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সের কোনো বিপরীত ম্যাট্রিক্স পাওয়া যাবে না। [SUST. 15-16]

A. 6, – 2 B. –6, –2 C. –6, 2
D. –6, 2 E. 6, 4

S Ⓐ Why $\begin{pmatrix} x & -1 & -1 \\ 0 & x & -3 \\ x-4 & -1 & 1 \end{pmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{pmatrix} x & -1 & -1 \\ 0 & x & -3 \\ -4 & 0 & 1 \end{pmatrix} = 0$

$\Rightarrow x(x) - 4(3+x) = 0 \quad \Rightarrow x^2 - 4x - 12 = 0$
$\Rightarrow x^2 - 6x + 2x - 12 = 0 \Rightarrow x(x-6) + 2(x-6) = 0$
$\Rightarrow (x-6)(x+2) = 0 \quad \Rightarrow x = 6, -2$

05. $X = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ হলে $x^{-1} = ?$ [SUST. 14-15]

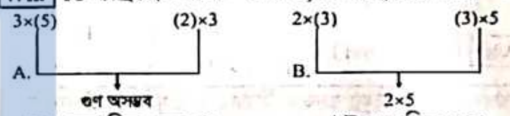
A. $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ B. $\frac{1}{5}\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ E. অসংজ্ঞায়িত

S Ⓓ Why $x^{-1} = \frac{1}{-2+3}\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$

06. A এবং B ম্যাট্রিক্স দুটির মাত্রা (Order) যথাক্রমে 2 × 3 এবং 3 × 5 হলে নিচের কোনটি সত্য– [SUST. 07-08]

A. BA সংজ্ঞায়িত হবে B. AB সংজ্ঞায়িত হবে
C. AB এর মাত্রা হবে 5×2 D. AB এর মাত্রা হবে 3×3

S Ⓑ Why A ম্যাট্রিক্সের মাত্রা = 2 × 3; B ম্যাট্রিক্সের মাত্রা = 3 × 5



BA সংজ্ঞায়িত হবে না AB সংজ্ঞায়িত হবে

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $A = \begin{bmatrix} -\frac{5}{2} & 2 \\ \frac{3}{2} & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ হলে, AB = ? [JUST-A. 19-20]

A. 0 B. 1 C. –1 D. 2

S Ⓑ Why $A = \begin{bmatrix} -\frac{5}{2} & 2 \\ \frac{3}{2} & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$; $AB = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. P, Q, R ম্যাট্রিক্সগুলির আকার 4 × 5, 5 × 4 এবং 2 × 4 হলে $(P^T + Q)R^T$ ম্যাট্রিক্সের আকার কত হবে? [MBSTU-C. 19-20; ব.বো. ২০১৯]

A. 5 × 4 B. 5 × 2 C. 4 × 2 D. 4 × 5

S Ⓓ Why P ম্যাট্রিক্সের আকার 4 × 5
Q ম্যাট্রিক্সের আকার 5 × 4
R " " 2 × 4
$\therefore p^T$ ম্যাট্রিক্সের আকার = 5 × 4
$\therefore P^T + Q$ " " = 5 × 4
$\therefore R^T$ " " = 4 × 2
$\therefore (P^T + Q) R^T$ ম্যাট্রিক্সের আকার 5 × 2

02. ম্যাট্রিক্স $A = \begin{bmatrix} \lambda+4 & 6 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স থাকবে না, যদি λ এর মান হয়- [MBSTU-C. 19-20]

A. 0 B. 4 C. –4 D. 12

S Ⓑ Why নির্ণায়কের মান শূন্য হলে বিপরীত ম্যাট্রিক্স থাকবে না।
$\therefore (\lambda + 4)3 - 24 = 0$ হলে বিপরীত ম্যাট্রিক্স থাকবে না।
$\Rightarrow 3\lambda + 12 - 24 = 0$; $\lambda = \frac{12}{3} = 4$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital ... ry

CS CamScanner

03. P একটি 2×3 ম্যাট্রিক্স এবং Q একটি 3×4 ম্যাট্রিক্স হলে QP- [MBSTU-A. 19-20]

A. 2×4 ম্যাট্রিক্স B. 4×2 ম্যাট্রিক্স C. 3×3 ম্যাট্রিক্স D. অগুণন যোগ্য

S(D) Why P ম্যাট্রিক্স এর আকার 2×3, Q ম্যাট্রিক্সের আকার 3×4

$\therefore$ QP ম্যাট্রিক্সের আকার $(3 \times 4)(2 \times 3)$ [যা অগুণনযোগ্য]

04. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 3 \\ a & -3 & 0 \end{bmatrix}$ হলে a এর কোন মানের জন্য A একটি বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স হবে? [MBSTU. 16-17]

A. $a = 1$ B. $a = -1$ C. $a = 0$ D. $a = 4$

S(D) Why $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 3 \\ a & -3 & 0 \end{bmatrix}$

$a = 4$ হলে $A^T = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 1 & 0 & -3 \\ -4 & 3 & 0 \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & -3 & 0 \end{bmatrix} = -A$

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ম্যাট্রিক্স গুণনের ক্ষেত্রে, নিচের কোনটি সত্য? [PUST. 17-18]

A. $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}(1 \ -1) = (0 \ \ 0)$ B. $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}(1 \ -1) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}(1 \ -1) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}(1 \ -1) = (2)$

S(C) Why $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}(1 \ -1) = \begin{pmatrix} 1 \times 1 & 1 \times (-1) \\ (-1) \times 1 & (-1) \times (-1) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোনটি প্রতিসম ম্যাট্রিক্স? [BSMRSTU-A. 19-20]

A. $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \\ -1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & -3 & 0 \end{bmatrix}$ D. কোনটিই নয়

S(B) Why একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A কে প্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলা যাবে যদি $A^T = A$ হয়।

02. A একটি অভেদক ম্যাট্রিক্স হলে $A^{-1} + A + A^2 = ?$ [BSMRSTU. 18-19]

A. A^2 B. $2°$ C. $3A$ D. $I + A^2 + A^2$

S(C) Why **Aspect special tricks:** অভেদক ম্যাট্রিক্সের মান I

$\therefore A^{-1} + A + A^2 = I^{-1} + I + I^2 = 3$

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $A = \begin{bmatrix} a & 5 & 4 \\ -5 & b & 3 \\ -4 & 3 & c \end{bmatrix}$ একটি বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স হয়, তাহলে a, b, c এর মানগুলো হবে- [BSFMSTU. 19-20]

A. $-5, -4, -3$ B. $0, 0, 0$ C. $1, 1, 1$ D. $5, 4,$

S(B) Why $\begin{bmatrix} -a & 5 & 4 \\ -5 & b & 3 \\ -4 & 3 & c \end{bmatrix}$ একটি বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স হলে $a = 0, b = 0$ এবং $c = 0$ হবে।

02. $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ হলে- [BSFMSTU. 19-20]

(i) $A - B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ (ii) $A^T = B$ (iii) $AB \neq BA$

A. (i) ও (ii) B. (ii) ও (iii) C. (i) ও (iii) D. (i), (ii) ও (iii)

S(D) Why $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}; A - B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

$A^T = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} = B$, $AB = \begin{pmatrix} 25 & 11 \\ 11 & 5 \end{pmatrix}$; $BA = \begin{pmatrix} 20 & 14 \\ 14 & 10 \end{pmatrix}$

$\therefore AB \neq BA$

২য় অংশ: নির্ণায়ক [DETERMINANT

STEP 01 SUGGESTION | এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরু
01	নির্ণায়কের মান নির্ণয়	***
02	অনুরাশি ও সহগুণক নির্ণয়	**
03	একটি অজানা চলক থাকলে মান নির্ণয়	***

STEP 02 DISCUSSION | সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

TOPIC 01 নির্ণায়কের মান নির্ণয়

Technique: নির্ণায়কের মান : কোন নির্ণায়কের যে কোন সারি বা কলামের এর উপাদানস ও তাদের নিজ নিজ সহরাশির গুণফলের সমষ্টিই নির্ণায়কের মান।

$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কের a_1, a_2, a_3-এর সহগুণক যথাক্রমে $A_1, A_2,$ হলে নির্ণায়কের মান হবে

$= a_1A_1 + a_2A_2 + a_3A_3 = a_1\begin{vmatrix} b_2 & c_2 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} + a_2 \times -\begin{vmatrix} b_1 & c_1 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} + a_3\begin{vmatrix} b_1 & c_1 \\ b_2 & c_2 \end{vmatrix}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\begin{vmatrix} 1 & \omega & \omega^2 \\ \omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & \omega \end{vmatrix}$ এর মান- [ω এককের একটি জটিল ঘনমূল]

[DU. 09-10; JU. 09-10; SUST. 09-10; CU. 07-

Solve নির্ণায়কের অংকে যদি কোথাও ω থাকে তাহলে $\omega = 1$ বসিয়ে নির্ণায়ে মান নির্ণয় করলে Answer পাওয়া যাবে।

$\begin{vmatrix} 1 & \omega & \omega^2 \\ \omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & \omega \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$

TOPIC 02 অনুরাশি ও সহগুণক নির্ণয়

Technique: পরীক্ষায় যেভাবে অনুরাশি বের করবে:

Step-1: যে রাশি বা সংখ্যার অনুরাশি বের করতে বলবে ঠিক সেই রাশি বরা Row এবং Column বাদ দাও।

Step-2: বাকি উপাদান গুলো দিয়ে নির্ণায়ক গঠন কর। সেটিই অনুরাশি।

Step-3: মান বের করতে বললে সাধারণ নিয়মে নির্ণায়কের মান বের করতে হবে।

অনুরাশি সামনে $(-1)^{R+C}$ সূত্র ব্যবহার করে যথাযথ চিহ্ন বসাও। সেটিই সহগুণ
যেখানে R = সারি, C = কলাম অর্থাৎ সহগুণক $= (-1)^{R+C} \times$ অনুরাশি
অর্থাৎ, অনুরাশিকে উক্ত উপাদানের চিহ্ন দিয়ে গুণ করলে সহগুণক পাওয়া যায়

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $A = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 6 & 7 & 8 \end{vmatrix}$ হলে, 7 উপাদানটির অনুরাশি কোনটি? [JU. 19-

Solve 7 এর অনুরাশি $= \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 9 \end{vmatrix} = 18 - 4 = 14$

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

TOPIC 03 একটি অজানা চলক থাকলে মান নির্ণয়

Technique: এই নিয়মের অংকগুলো সরাসরি নির্ণায়কের মৌলিক নিয়ম ব্যবহার করে করা যায়। যথা:

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 মান নির্ণয় কর : $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & p & p^2 \\ 1 & p^2 & p^4 \end{vmatrix}$ [BUET. 07-08; RUET. 13-14, 12-13, 08-09, 07-08; ঢা.বো: 12, 07; রা.বো: 11-10; কু.বো: 15]

Solve $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & p & p^2 \\ 1 & p^2 & p^4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1-p & p-p^2 & p^2 \\ 1-p^2 & p^2-p^4 & p^4 \end{vmatrix}$ $[c'_1 = c_1 - c_2; c'_2 = c_2 - c_3]$

$= (1-p)(1-p)\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & p & p^2 \\ 1+p & (1+p)p^2 & p^4 \end{vmatrix}$

$= (1-p)^2 \begin{vmatrix} 1 & p \\ 1+p & (1+p)p^2 \end{vmatrix} = (1-p)^2(p^2+p^3-p-p^2)$

$= (1-p)^2(p^3-p) = p(1-p)^2(p^2-1)$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $i^2 = -1$ হলে $\begin{vmatrix} i & i^3 & i+i^3 \\ i^3 & i^5 & i^3+i^5 \\ i^5 & i^7 & i^5+i^7 \end{vmatrix}$ [GST-A. 20-21]

A. –1 B. 0 C. 1 D. i

S (B) Why $\begin{vmatrix} i & i^3 & i+i^3 \\ i^3 & i^5 & i^3+i^5 \\ i^5 & i^7 & i^5+i^7 \end{vmatrix}$

$\Rightarrow \begin{vmatrix} i & i^3 & i \\ i^3 & i^5 & i^3 \\ i^5 & i^7 & i^5 \end{vmatrix} = 0 \quad [C'_3 = C_3 - C_2]$

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\begin{vmatrix} 10 & 13 & 16 \\ 11 & 14 & 17 \\ 12 & 15 & 18 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কের মান- [JnU. 10-11; RU. 10-11]

A. 0 B. 1 C. 10 D. 5

S (A) Why $\begin{vmatrix} 10 & 13 & 16 \\ 11 & 14 & 17 \\ 12 & 15 & 18 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -3 & -3 & 16 \\ -3 & -3 & 17 \\ -3 & -3 & 18 \end{vmatrix} \begin{bmatrix} c'_1 = c_1 - c_2 \\ c'_2 = c_2 - c_3 \end{bmatrix} = 0$

[যেহেতু নির্ণায়কের পাশাপাশি দুইটি কলামের উপাদান একই।]

02. $\begin{vmatrix} 13 & 16 & 19 \\ 14 & 17 & 20 \\ 15 & 18 & 21 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কের মান- [JnU. 09-10]

A. 1 B. 10 C. 20 D. 0

S (D) Why $\begin{vmatrix} 13 & 16 & 19 \\ 14 & 17 & 20 \\ 15 & 18 & 21 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -3 & -3 & 19 \\ -3 & -3 & 20 \\ -3 & -3 & 21 \end{vmatrix} \begin{bmatrix} c'_1 = c_1 - c_2 \\ c'_2 = c_2 - c_3 \end{bmatrix} = 0$

[যেহেতু নির্ণায়কের পাশাপাশি দুইটি কলামের উপাদান একই।]

03. $\begin{vmatrix} 50 & 60 & 70 \\ 10 & 20 & 30 \\ 30 & 60 & 90 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কটির মান- [JnU. 08-09]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 0

S (D) Why $\begin{vmatrix} 50 & 60 & 70 \\ 10 & 20 & 30 \\ 30 & 60 & 90 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -10 & -10 & 70 \\ -10 & -10 & 30 \\ -30 & -30 & 90 \end{vmatrix} \begin{bmatrix} c'_1 = c_1 - c_2 \\ c'_2 = c_2 - c_3 \end{bmatrix} = 0$

[যেহেতু নির্ণায়কের পাশাপাশি দুইটি কলামের উপাদান একই।]

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\begin{vmatrix} 3 & x \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কটির মান (–1) হলে x এর মান কত? [KU. 16-17]

A. –2 B. 0 C. 2 D. 4

S (C) Why $\begin{vmatrix} 3 & x \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -1$ Or, $3 - 2x = -1$ Or, $2x = 4$ Or, $x = 2$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $\begin{vmatrix} 2x-y & 5 \\ 3 & y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & 5 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$ হয় তবে x = ? [CoU-A. 18-19]

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

S (×) Why $\begin{vmatrix} 2x-y & 5 \\ 3 & y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & 5 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} \Rightarrow 2x - y = 6$ এবং $y = 2$

$\Rightarrow 2x - 2 = 6 \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$

02. নির্ণায়কের সাহায্যে সমাধান কর: $5x + 2y - 11 = 0$ এবং $3x + 4y - 1 = 0$? [CoU. 15-16]

A. (x, y) = (3, –2) B. (x, y) = (–2, 3)
C. (x, y) = (5, 4) D. (x, y) = (5, –1)

S (A) Why $10x + 4y - 22 = 0$

$(-)\ 3x + 4y - 1 = 0$

$7x - 21 = 0 \therefore x = 3$

$\therefore 15 + 2y - 11 = 0 \Rightarrow 2y = -4 \Rightarrow y = -2 \Rightarrow (x, y) = (3, -2)$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x + 2y - z = 9$; $2x - y + 3z = -2$; $3x + 2y + 3z = 9$ সমীকরণগুচ্ছ সমাধান করলে y এর মান কত হবে?- [IU. 17-18]

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

S (D) Why $x + 2y - z = 9$ .... (i)

$2x - y + 3z = -2$ .... (ii)

$3x + 2y + 3z = 9$ .... (iii)

(iii) – (ii) $\Rightarrow x + 3y = 11$ .... (iv)

(i) × 3 + (ii) $\Rightarrow 5x + 5y = 25 \Rightarrow x + y = 5$ .... (v)

(iv) – (v) $\Rightarrow 2y = 6 \Rightarrow y = 3$

02. x-এর কোন মানের জন্য $\begin{bmatrix} x^2 & x & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -5 \end{bmatrix} = 0$ হবে? [IU. 17-18]

A. 0, – 3 B. 0, 3 C. 2, 0 D. 0, –2

S (B) Why $x^2(-5-0) - x(-15-0) + 2(0-0) = 0$

বা, $-5x^2 + 15x + 0 = 0$ বা, $x^2 - 3x = 0$ বা, $x(x-3) = 0$ বা, $x = 0, 3$

03. $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 6 & 7 & 8 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কটির 7-এর cofactor-এর মান– [IU-F. 12-13]

A. 14 B. –14 C. 23 D. –23

S (B) Why $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 6 & 7 & 8 \end{vmatrix} \therefore$ 7 এর Co-factor $= (-1)^{3+2}\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 9 \end{vmatrix} = -\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 9 \end{vmatrix} = -14$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. ক্রেমারের প্রক্রিয়ায় নিচের সমীকরণজোটের সমাধান করলে Δx কত হবে? সমীকরণজোট : $2x + 3y = 5, 5x - 2y = 3$ [BRUR-E. 16-17; JKKNIU. 19-20]

A. –19 B. 19 C. 15 D. –15

S(A) Why $\Delta x = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 3 & -2 \end{vmatrix} = -10 - 9 = -19$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. তিন চলক বিশিষ্ট সমীকরণ জোটের সমাধানের জন্য ব্যবহৃত নির্ণায়ক প্রক্রিয়াকে কী বলে? [JKKNIU-B. 16-17]

A. মাত্রিক প্রক্রিয়া B. নিউটন প্রক্রিয়া C. ক্রেমারের প্রক্রিয়া D. থমসন প্রক্রিয়া

S(C) Why তিন চলক বিশিষ্ট সমীকরণ জোটের সমাধানের জন্য ব্যবহৃত নির্ণায়ক প্রক্রিয়াকে ক্রেমার প্রক্রিয়া বলে।

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. এককের একটি জটিল ঘনমূল ω হলে, $\begin{vmatrix} \omega & \omega & \omega^2 \\ \omega^2 & \omega^2 & 1 \\ \omega^3 & 1 & \omega \end{vmatrix}$ নির্ণায়কের মান কত? [SUST. 08-09]

A. 1 B. ω C. ω^2 D. 0

S(D) Why $\begin{vmatrix} \omega & \omega & \omega^2 \\ \omega^2 & \omega^2 & 1 \\ \omega^3 & 1 & \omega \end{vmatrix} = \omega \begin{vmatrix} 1 & \omega & \omega^2 \\ \omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & \omega \end{vmatrix} = \omega \begin{vmatrix} 1+\omega+\omega^2 & \omega & \omega^2 \\ 1+\omega+\omega^2 & \omega^2 & 1 \\ 1+\omega+\omega^2 & 1 & \omega \end{vmatrix}$ $[c_1' = c_1 + c_2 + c_3]$

$= \omega(1+\omega+\omega^2)\begin{vmatrix} 0 & \omega & \omega^2 \\ 0 & \omega^2 & 1 \\ 0 & 1 & \omega \end{vmatrix} = \omega(1+\omega+\omega^2) \times 0 = 0$

02. যদি $\Delta = \begin{vmatrix} a & a & x \\ m & m & n \\ b & x & b \end{vmatrix}$ হয়, তবে $\Delta = 0$ সমীকরণের মূল হচ্ছে- [SUST. 05-06]

A. x = a, x = m B. x = b, x = m C. x = a, x = b D. কোনটিই নয়

S(D) Why $\Delta = \begin{vmatrix} a & a & x \\ m & m & n \\ b & x & b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & a & x \\ 0 & m & n \\ b-x & x & b \end{vmatrix} [c_1' = c_1 - c_2]$

$= (b-x)\begin{vmatrix} a & x \\ m & n \end{vmatrix} = (b-x)(an - mx)$

$\because \Delta = 0 \Rightarrow (b-x)(an - mx) = 0 \therefore x = b, \frac{an}{m}$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্স এ 2 এর সহগুণক কত? [JUST. 13-14]

A. –1 B. –2 C. –3
D. –4 E. –5

S(C) Why 2 এর সহগুণক $= (-1)^{1+2}|3| = -3$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $X = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 3 \end{bmatrix}$ হলে X এর (3, 2) তম সহগুণক কত? [MBSTU-A. 16-17]

A. 0 B. –2 C. 2 D. –3

S(C) Why (3, 2) তম উপাদানটি 2 এর সহগুণক

$= -\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = -(0 - 2) = 2$

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 5 \\ 0 & 1 & x \\ 2 & -3 & 4 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কটির (1, 2) তম অনুরাশি –6 হলে, x এর মান কত? [PUST-B. 17-18]

A. –2 B. –3 C. 3 D. 6

S(C) Why নির্ণায়কের (1, 2) তম অনুরাশি $= (0 - 2x) = -2x$

প্রশ্নমতে, $-2x = -6 \Rightarrow x = 3$

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. $(7A)^{-1} = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$, A নির্ণয় কর।

A. $-\frac{1}{21}\begin{bmatrix} -8 & 5 \\ 7 & -4 \end{bmatrix}$ B. $\frac{1}{21}\begin{bmatrix} -8 & 5 \\ 7 & -4 \end{bmatrix}$

C. $\frac{1}{21}\begin{bmatrix} 8 & -5 \\ -7 & 4 \end{bmatrix}$ D. $-\frac{1}{21}\begin{bmatrix} 8 & 5 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$

02. x এর কোন মানের জন্য $\begin{bmatrix} 2-x & 13 \\ 5 & 10-x \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্স একটি ব্যতিক্রমী (Singular) ম্যাট্রিক্স হবে?

A. –15 ও –3 B. –15 ও 3 C. 15 ও –3 D. 13 ও 5

03. k এর কোন মানের জন্য $A = \begin{bmatrix} k-3 & -2 \\ -2 & k-2 \end{bmatrix}$ ইনভার্টিবল হবে না?

A. 3 B. 2 C. $\frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$ D. $\frac{5}{2}$

04. তিনটি ম্যাট্রিক্স $[\,x \;\; y\,]\begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ এর গুণফলের মান হবে-

A. $[\,x^2a + xyh \;\; xyh + y^2b\,]$ B. $[x^2a + 2xyh + y^2b]$

C. $\begin{bmatrix} x^2a + xyh \\ xyh + y^2b \end{bmatrix}$ D. $[2x^2a + xyh + 2y^2b]$

05. 3 × 3 আকারের একটি কর্ণ ম্যাট্রিক্স D এর জন্য |D| = 20 হলে $(2D)^{-1}$ এর মান কত?

A. $\frac{1}{160}$ B. $\frac{1}{40}$ C. $\frac{1}{10}$ D. $-\frac{1}{160}$

06. X ম্যাট্রিক্সটি বের কর যখন $2X + \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$

A. $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 2 & -6 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$

07. যদি $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ ও $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ হয়, তবে $(BA)^{-1}$ এর মান কত?

A. $\begin{pmatrix} 44 & -1 \\ -31 & 1 \end{pmatrix}$ B. $\frac{1}{13}\begin{pmatrix} 44 & -1 \\ -31 & 1 \end{pmatrix}$ C. $\frac{1}{13}\begin{pmatrix} 44 & 1 \\ 31 & -1 \end{pmatrix}$ D. $\frac{1}{13}\begin{pmatrix} -31 & 1 \\ 44 & -1 \end{pmatrix}$

08. নিম্নের নির্ণায়কের (– 2a) এর সহগুণক কত?

$\begin{vmatrix} 1+a^2-b^2 & 2ab & -2b \\ 2ab & 1-a^2+b^2 & 2a \\ 2b & -2a & 1-a^2-b^2 \end{vmatrix}$

A. $(1 - a^4) - b^2(4 - b^2)$ B. $2a(a + a^2 + b^2)$

C. $(1 + a^2 + b^2)^3$ D. $-2a(1 + a^2 + b^2)$

09. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & -1 \\ -1 & z \\ y & -3 \end{bmatrix}$ x, y এবং z এর মান হবে-

The values of x, y and z are-

A. 1, 2, 3 B. 3, 4, 3 C. 3, – 3, 4 D. – 1, 2, 3

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

10. Given $A = \begin{bmatrix} x+y & -6 \\ ab & 7 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} -3 & a+b \\ -9 & x+y \end{bmatrix}$, Where $A^T + B^T = I$. What are the values of and b?
A. 3, –3 B. –3, –3 C. 3, 3 D. –3, 3

11. $\overline{A}^T = A$ হলে, A ম্যাটিক্সের Trace কেমন হবে?
A. ধনাত্মক B. বাস্তব সংখ্যা C. পূর্ণ সংখ্যা D. ঋনাত্মক

12. A ও B দুইটি প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হলে AB – BA একটি–
A. প্রতিসম ম্যাট্রিক্স B. কর্ণ ম্যাট্রিক্স C. বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স D. শূন্য ম্যাট্রিক্স

13. $A = \begin{bmatrix} 1 & i \\ -i & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} i & -1 \\ -1 & -i \end{bmatrix}$ এবং $i = \sqrt{-1}$ হলে AB এর মান হবে-
A. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} i & 0 \\ 0 & i \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} i & 1 \\ 1 & i \end{bmatrix}$

14. $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -8 \end{pmatrix}$ হলে x ও y এর মান কত?
A. 1, – 2 B. – 1, 2 C. –1, – 2 D. 2, – 1

15. যদি $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}$ তবে $A^2 + 3A - 10I$ হবে একটি–
A. অভেদক ম্যাট্রিক্স B. প্রতিসম ম্যাট্রিক্স C. শূন্য ম্যাট্রিক্স D. কোনটিই নয়

16. যদি $A = \begin{bmatrix} \cos 2\theta & -\sin 2\theta \\ \sin 2\theta & \cos 2\theta \end{bmatrix}$ এবং $|A^2| = 1$ হয়, তবে θ এর মান কত?
A. 0°, 30° B. 30°, 45° C. 0°, 45° D. 45°, 60°

17. k এর কোন মানের জন্য $\begin{pmatrix} K-2 & 4 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি অব্যতিক্রমী নয়?
A. $\frac{10}{3}$ B. 30 C. 3 D. $\frac{9}{4}$

18. k এর কোন মানের জন্য $\begin{pmatrix} \sqrt{k} & 2 \\ 8 & k\sqrt{k} \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি একটি ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স-
A. –4 B. 4 C. $\sqrt{2}$ D. ± 4

19. যদি $A = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ হয়, তাহলে |adj (A)| কত হবে?
A. 10 B. 1000 C. 100 D. 110

20. $j^2 = -1$ হলে, $\begin{bmatrix} j & j \\ 2j & j \end{bmatrix}$ এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স কোনটি?
A. $\begin{bmatrix} j & -j \\ 2j & -j \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} -j & 2j \\ j & -j \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} j & 2j \\ j & j \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} j & -j \\ -2j & j \end{bmatrix}$

21. $\begin{vmatrix} 5 & 0 & 3 \\ -2 & 1 & 4 \\ 7 & 2 & 7 \end{vmatrix}$ এ 4 অনুরাশি কোনটি?
A. 10 B. –10 C. 8 D. 5

22. যদি $\begin{vmatrix} 6i & -3i & 1 \\ 4 & 3i & -1 \\ 20 & 3 & i \end{vmatrix} = x + iy$ হয়, তবে কোনটি সঠিক?
A. x = 3, y = 1 B. x = 1, y = 3 C. x = 0, y = 3 D. x = 0, y = 0

23. $\begin{bmatrix} 5 & 6 & x \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটির নির্ণায়ক –4 হলে, z এর মান কত?
A. 7 B. 6 C. 8 D. 1

24. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1+x & 1 \\ 1 & 1 & 1+y \end{vmatrix}$ নির্ণায়কের মান কোনটি?
A. x + y B. – xy C. xy D. 1 – xy

25. $\begin{vmatrix} a+b+2c & a & b \\ c & b+c+2a & b \\ c & a & c+a+2b \end{vmatrix}$ নির্ণায়কটির মান কত?
A. $(a+b+c)^3$ B. $2(a+b+c)^2$
C. $(a+b+c)$ D. $2(a+b+c)^3$

OMR SHEET		17. ⒶⒷⒸⒹⒺ
01. ⒶⒷⒸⒹⒺ	09. ⒶⒷⒸⒹⒺ	18. ⒶⒷⒸⒹⒺ
02. ⒶⒷⒸⒹⒺ	10. ⒶⒷⒸⒹⒺ	19. ⒶⒷⒸⒹⒺ
03. ⒶⒷⒸⒹⒺ	11. ⒶⒷⒸⒹⒺ	20. ⒶⒷⒸⒹⒺ
04. ⒶⒷⒸⒹⒺ	12. ⒶⒷⒸⒹⒺ	21. ⒶⒷⒸⒹⒺ
05. ⒶⒷⒸⒹⒺ	13. ⒶⒷⒸⒹⒺ	22. ⒶⒷⒸⒹⒺ
06. ⒶⒷⒸⒹⒺ	14. ⒶⒷⒸⒹⒺ	23. ⒶⒷⒸⒹⒺ
07. ⒶⒷⒸⒹⒺ	15. ⒶⒷⒸⒹⒺ	24. ⒶⒷⒸⒹⒺ
08. ⒶⒷⒸⒹⒺ	16. ⒶⒷⒸⒹⒺ	25. ⒶⒷⒸⒹⒺ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	B	$(7A)^{-1} = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} \therefore 7A = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} -\frac{8}{3} & \frac{5}{3} \\ \frac{7}{3} & -\frac{4}{3} \end{bmatrix}$ $\therefore A = \frac{1}{21}\begin{bmatrix} -8 & 5 \\ 7 & -4 \end{bmatrix}$
02	C	$\det\begin{bmatrix} 2-x & 13 \\ 5 & 10-x \end{bmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 2-x & 13 \\ 5 & 10-x \end{vmatrix} = 0$ $\Rightarrow x^2 - 12x - 45 = 0 \Rightarrow x = 15, -3$
03	C	$A^{-1} = \frac{\text{adj}(A)}{\lvert A \rvert}$ A ইনভার্টিবল হবে না যদি $\lvert A \rvert = 0$ হয় $\lvert A \rvert = \begin{bmatrix} k-3 & -2 \\ -2 & k-2 \end{bmatrix} \Rightarrow 0 = (k-3)(k-2) - (2)(-2)$ $\Rightarrow 0 = k^2 - 3k - 2k + 6 - 4 \Rightarrow 0 = k^2 - 5k + 2$ $\Rightarrow k = \frac{5 \pm \sqrt{5^2 - 4.2}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{25-8}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$
04	B	$[x \ y]\begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix} = [ax + hy \ \ hx + by]$ $\therefore [x \ y]\begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = [ax + hy \ \ hx + by]\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ $= [ax^2 + hxy + hxy + by^2] = [x^2a + 2xyh + y^2b]$ **Shortcut:** a, b, h, x, y এর ইচ্ছেমত মান নিয়ে তা নিয়ে Calculator এ Calculate কর।
05	A	ধরি, 3 × 3 আকারের কর্ণ ম্যাট্রিক্স, $D = \begin{vmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{vmatrix}$ $\therefore 2D = \begin{bmatrix} 2a & 0 & 0 \\ 0 & 2b & 0 \\ 0 & 0 & 2c \end{bmatrix} \therefore \lvert D \rvert = \begin{vmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{vmatrix} = 20$ $\therefore \lvert 2D \rvert = \begin{vmatrix} 2a & 0 & 0 \\ 0 & 2b & 0 \\ 0 & 0 & 2c \end{vmatrix} = 2^3\begin{vmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{vmatrix} = 8 \times 20 = 160$ এখন, জেনে রাখো, $\lvert (2D)^{-1} \rvert = \frac{1}{\lvert 2D \rvert} = \frac{1}{160}$ ∴ কর্ণ ম্যাট্রিক্সের শুধু মুখ্য কর্ণ বরাবর ভুক্তিগুলো অশূন্য আর বাকিগুলো শূন্য।
06	A	$2X + \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$ $\Rightarrow 2X = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow 2X = \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} \therefore X = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
07	B	$A=\begin{bmatrix}2&3\\5&7\end{bmatrix}; B=\begin{bmatrix}-2&1\\3&5\end{bmatrix}$ $\therefore BA=\begin{bmatrix}-2&1\\3&5\end{bmatrix}\begin{bmatrix}2&3\\5&7\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1&1\\31&44\end{bmatrix}$ $\therefore (BA)^T=\begin{bmatrix}1&31\\1&44\end{bmatrix}$ $\therefore adj(BA)=\begin{bmatrix}44&-1\\-31&44\end{bmatrix}$ $\therefore (BA)^{-1}=\frac{adj(BA)}{det(BA)}=\frac{1}{13}\begin{bmatrix}44&-1\\-31&1\end{bmatrix}$
08	E	$(-1)^{3-2}\begin{vmatrix}1+a^2-b^2&-2b\\2ab&2a\end{vmatrix}$ $=(-1)[2a-2a^3-2ab^2+4ab^2]=-2a(1+a^2+b^2)$
09	B	$\begin{bmatrix}1&0\\-1&2\\2&0\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}2&1\\0&1\\2&-3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}3&1\\-1&3\\4&-3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}x&-1\\-1&z\\y&-3\end{bmatrix}$
10	C	$A^T+B^T=\begin{bmatrix}x+y&ab\\-6&7\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}-3&-9\\a+b&x+y\end{bmatrix}$ $=\begin{bmatrix}x+y-3&ab-9\\-6+a+b&7+x+y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}$ $\therefore a+b-6=0; ab-9=0$ $\therefore a+b=6, ab=9$ Solving we get, $a=b=3$
11	B	$\overline{A}^T=A$ হলে এটি একটি হার্মিশিয়ান ম্যাট্রিক্স এবং হার্মিশিয়ান ম্যাট্রিক্সের কর্ণ বরাবর ভুক্তি বাস্তব সংখ্যা। $\therefore$ ট্রেস ও বাস্তব সংখ্যা হবে।
12	C	যদি A ও B প্রতিসম হয় তবে $A^T=A$ এবং $B^T=B$ এখন, $(AB-BA)^T=(AB)^T-(BA)^T$ $=B^TA^T-A^TB^T=BA-AB$ $=-(AB-BA)$ $\because (AB-BA)^T=-(AB-BA)$ $\therefore$ এটি বিপ্রতিসম হবে।
13	B	$AB=\begin{bmatrix}1&i\\-i&1\end{bmatrix}\times\begin{bmatrix}i&-1\\-1&-i\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}i-i&-1-i^2\\-i^2-1&i-i\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0&0\\0&0\end{bmatrix}$
14	A	$\begin{pmatrix}3&4\\4&6\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-5\\-8\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{pmatrix}3x+4y\\4x+6y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-5\\-8\end{pmatrix}$ $\therefore 3x+4y=-5$ এবং $4x+6y=-8$ সুতরাং সমীকরণদ্বয় সমাধান করে পাই, $x=1$ এবং $y=-2$
15	C	$A^2=\begin{bmatrix}1&2\\3&-4\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}1&2\\3&-4\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1+6&2-8\\3-12&6+16\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}7&-6\\-9&22\end{bmatrix}$ $\therefore A^2+3A-10I=\begin{bmatrix}7&-6\\-9&22\end{bmatrix}+3\begin{bmatrix}1&2\\3&-4\end{bmatrix}-10\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}$ $=\begin{bmatrix}7+3-10&-6+6-0\\-9+9-0&22-12-10\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0&0\\0&0\end{bmatrix}$
16	C	$A=\begin{bmatrix}\cos2\theta&-\sin2\theta\\\sin2\theta&\cos2\theta\end{bmatrix}$ $\Rightarrow A^2=\begin{bmatrix}\cos2\theta&-\sin2\theta\\\sin2\theta&\cos2\theta\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\cos2\theta&-\sin2\theta\\\sin2\theta&\cos2\theta\end{bmatrix}$ $=\begin{bmatrix}\cos^22\theta-\sin^22\theta&-2\sin2\theta\cos2\theta\\2\sin2\theta\cos2\theta&\cos^22\theta-\sin^22\theta\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\cos4\theta&-\sin4\theta\\\sin4\theta&\cos4\theta\end{bmatrix}$ $\Rightarrow\begin{bmatrix}\cos4\theta&-\sin4\theta\\\sin4\theta&\cos4\theta\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}$ $\therefore [A^2]=I$ $\Rightarrow\cos4\theta=1$ এবং $\sin4\theta=0$ $\Rightarrow4\theta=0,2\pi\Rightarrow4\theta=0,\pi$ $\Rightarrow\theta=0,\frac{\pi}{2}=0^\circ,90^\circ\Rightarrow\theta=0,\frac{\pi}{4}$ বা, $0^\circ,45^\circ$

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
17	A	ম্যাট্রিক্সটি অব্যাতিক্রমী নয় অর্থাৎ ব্যাতিক্রমী হলে $\begin{pmatrix}K-2&4\\3&9\end{pmatrix}=0$ $\therefore (K-2)\times9-12=0$ $\Rightarrow9K-18-12=0\Rightarrow9K=30\Rightarrow K=\frac{10}{3}$
18	B	ব্যাতিক্রমী ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান শূন্য $\therefore\sqrt{k}\times(k\sqrt{k})-16=0$ $\Rightarrow k^2-16=0; k=\pm4$ $\therefore k=4$
19	A	$A=\begin{bmatrix}-1&-3\\4&2\end{bmatrix}\Rightarrow Adj\ A=\begin{bmatrix}2&3\\-4&-1\end{bmatrix}$ $\therefore \|AdjA\|=\begin{bmatrix}2&3\\-4&-1\end{bmatrix}=-2+12=10$
20	D	ধরি, $\begin{bmatrix}J&J\\2J&J\end{bmatrix}=A$ $\therefore A^{-1}=\frac{1}{J^2-2J^2}\begin{bmatrix}J&-J\\-2J&J\end{bmatrix}$ $\Rightarrow A^{-1}=\frac{1}{-1^2+2}\begin{bmatrix}J&-J\\-2J&J\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}J&-J\\-2J&J\end{bmatrix}$
21	A	4 এর অনুরাশি $=\begin{vmatrix}5&0\\7&2\end{vmatrix}=(10-0)=10$
22	D	$\begin{vmatrix}6i&-3i&1\\4&3i&-1\\20&3&i\end{vmatrix}=x+iy$ $\Rightarrow-3i\begin{vmatrix}6i&1&1\\4&-1&-1\\20&i&i\end{vmatrix}=x+iy$ $\Rightarrow x+iy=0$ $\therefore x=0, y=0$
23	C	$\begin{vmatrix}5&6&x\\1&2&3\\3&2&1\end{vmatrix}=-4\Rightarrow\begin{vmatrix}5&6&x\\1&2&3\\2&0&-2\end{vmatrix}=-4$ $[r_3'=r_3-r_2]$ $\Rightarrow\begin{vmatrix}5+x&6&z\\4&2&3\\0&0&-2\end{vmatrix}=-4$ $[c_1'=c_1+c_3]$ $\Rightarrow-2(10+2x-24)=-4.\Rightarrow2x-14=2$ $\therefore x=8$
24	C	$\begin{vmatrix}1&1&1\\1&1+x&1\\1&1&1+y\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}0&0&1\\-x&x&1\\0&-y&1+y\end{vmatrix}\begin{bmatrix}c_1'=c_1-c_2\\c_2'=c_2-c_3\end{bmatrix}$ $=\begin{vmatrix}-x&x\\0&-y\end{vmatrix}=xy$
25	D	$\begin{vmatrix}a+b+2c&a&b\\c&b+c+2a&b\\c&a&c+a+2b\end{vmatrix}$ $=\begin{vmatrix}2(a+b+c)&a&b\\2(a+b+c)&b+c+2a&b\\2(a+b+c)&a&c+a+2b\end{vmatrix}$ $[c_1'=c_1+c_2+c_3]$ $=2(a+b+c)\begin{vmatrix}1&a&b\\1&b+c+2a&b\\1&a&c+a+2b\end{vmatrix}$ $=2(a+b+c)\begin{vmatrix}0&-(a+b+c)&0\\0&a+b+c&-(a+b+c)\\1&a&c+a+2b\end{vmatrix}$ $[r_1'=r_1-r_2, r_2'=r_2-r_3]$ $=2(a+b+c).1\{1-(a+b+c)\times-(a+b+c)\}=2(a+b+c)^3$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০৩ প্রথম পত্র

সরলরেখা

প্রথম অংশ: স্থানাঙ্ক [CO-ORDINATES]

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	স্থানাঙ্ক ব্যবস্থার পরিবর্তন সম্পর্কিত	*
02	অনুপাত সম্পর্কিত	***
03	ক্ষেত্রফল নির্ণয় সম্পর্কিত	***
04	তিনটি বিন্দু সমরেখ হওয়া সম্পর্কিত	***
05	অন্তঃকেন্দ্র ও পরিকেন্দ্র নির্ণয়	**

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

TOPIC 01 স্থানাঙ্ক ব্যবস্থার পরিবর্তন সম্পর্কিত

- পোলার ও কার্তেসীয় স্থানাংকের মধ্যে সম্পর্ক: P(x, y) বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাংক এবং (r, θ) বিন্দুটির পোলার স্থানাংক কার্তেসীয় ও পোলার স্থানাঙ্কের মধ্যে ৪টি সম্পর্ক আছে।

(i) $x = r\cos\theta$
(ii) $y = r\sin\theta$ } → পোলার হতে কার্তেসীয়

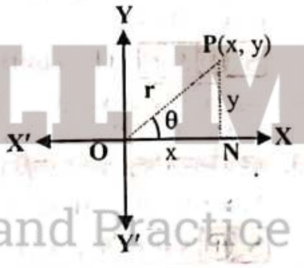
(iii) $r = \sqrt{x^2 + y^2}$
(iv) $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$ } → কার্তেসীয় হতে পোলার

- ত্রিভুজের ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক G(x, y) হলে,

$$x = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$$

$$y = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$$

ভরকেন্দ্র মধ্যমাকে 2:1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে।



POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 কোন বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $(-1, \sqrt{3})$ হলে বিন্দুটির পোলার স্থানাঙ্ক হবে- [JU. 17-18; RU. 15-16, 18-19; CU. 13-14, 05-06; JU. 12-13, 11-12, 07-08; KU. 03-04; IU. 07-08; সকল বোর্ড: ২০১৮; ঢা.বো. ২০১৭]

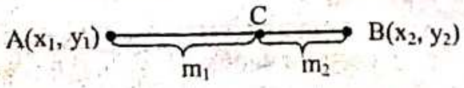
Solve $r = \sqrt{(-1)^2 + (\sqrt{3})^2} = 2$ এবং $\theta = \pi - \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{1}\right) = 120°$

∴ বিন্দুটির পোলার স্থানাঙ্ক (2, 120°)

TOPIC 02 অনুপাত সম্পর্কিত

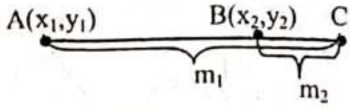
(i) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখাকে C(x, y) বিন্দুটি $m_1 : m_2$ অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করলে,

$$x = \frac{m_1x_2 + m_2x_1}{m_1 + m_2} \text{ এবং } y = \frac{m_1y_2 + m_2y_1}{m_1 + m_2}$$



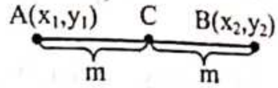
(ii) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখাকে C(x, y) বিন্দুটি $m_1 : m_2$ অনুপাতে বহির্বিভক্ত করলে,

$$x = \frac{m_1x_2 - m_2x_1}{m_1 - m_2} \text{ এবং } y = \frac{m_1y_2 - m_2y_1}{m_1 - m_2}.$$

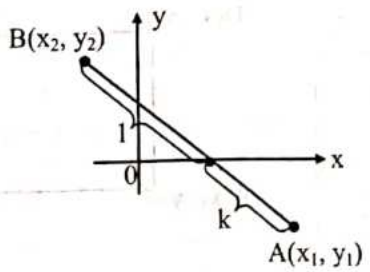


(iii) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখার মধ্যবিন্দু :

$$\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$$



(iv) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাকে x অক্ষ বা y অক্ষকে k : 1 অনুপাতে বিভক্ত করে।



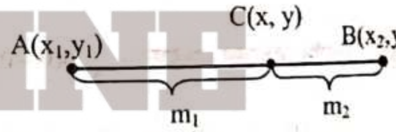
Technique: (x_1, y_1) ও (x_2, y_2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে

* x অক্ষ: $-\frac{y_1}{y_2}$ অনুপাতে এবং * y অক্ষ: $-\frac{x_1}{x_2}$ অনুপাতে বিভক্ত করে।

Note: ক্যালকুলেশন করার পর চিহ্ন যদি (+) আসে তাহলে অন্তর্বিভক্ত এবং চিহ্ন (–) আসলে বহির্বিভক্ত।

(v) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাকে C(x, y) বিন্দুটি $m_1 : m_2$ অনুপাতে বিভক্ত করলে,

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{x_1 - x}{x - x_2} = \frac{y_1 - y}{y - y_2};$$



Note: অনুপাত ধনাত্মক হলে অন্তর্বিভক্ত ও ঋণাত্মক হলে বহির্বিভক্ত

(vi) (x_1, y_1) ও (x_2, y_2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাংশকে $ax + by + c = 0$ রেখাটি $m_1 : m_2$ অনুপাতে বিভক্ত করলে, $\frac{m_1}{m_2} = -\frac{ax_1 + by_1 + c}{ax_2 + by_2 + c}$

Note: $m_1 : m_2$ ঋণাত্মক হলে অন্তর্বিভক্ত এবং ধনাত্মক হলে বহির্বিভক্ত হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যে বিন্দু (1, 4) এবং (9, –12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী রেখাংশকে অন্তঃস্থভাবে 3:5 অনুপাতে বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক- [DU. 10-11; JU. 15-16, . 18-19, 07-08, 06-07; DU. 06-07; JU. 08-09; JnU. 06-07]

Solve নির্ণেয় বিন্দুর স্থানাঙ্ক:

$$\left(\frac{3.9 + 5.1}{3 + 5}, \frac{3.(-12) + 5.4}{3 + 5}\right) = \left(\frac{32}{8}, \frac{-16}{8}\right) = (4, -2)$$

MEx 02 (2, –4) ও (–3, 6) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে x অক্ষ রেখা কী অনুপাতে বিভক্ত করে? [RU. 09-10, 07-08]

Solve অনুপাত $= -\frac{y_1}{y_2} = -\frac{-4}{6} = 2 : 3$

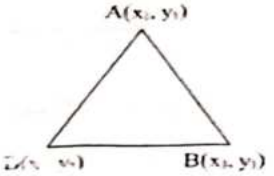
CamScanner

TOPIC 03 ক্ষেত্রফল নির্ণয় সম্পর্কিত

Technique:

□ **ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল:** ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ দেওয়া থাকলে, ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

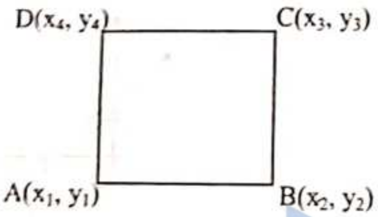
$$\Delta ABC = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix}$$



$= \frac{1}{2} |\{(x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1) - (x_2y_1 + x_3y_2 + x_1y_3)\}|$ বর্গ একক

□ **চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল:** একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$, $D(x_4, y_4)$ হলে চতুর্ভুজটির-

$$\Delta\ ABCD = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \\ x_4 & y_4 \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix}$$



$= \frac{1}{2}|\{(x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_4 + x_4y_1) - (x_2y_1 + x_3y_2 + x_4y_3 + x_1y_4)\}|$ বর্গ একক।

Note : i) ক্ষেত্রফল সবসময় ধনাত্মক হবে। ii) উপরোক্ত সূত্র ব্যবহার করে চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার জন্য শীর্ষবিন্দু গুলোর ক্রম বিবেচনা করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 P(6, 8), Q(4, 0) এবং R(0, 0) শীর্ষবিন্দুবিশিষ্ট ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল- [DU. 14-15; JU. 18-19; CU. 15-16]

Solve নির্ণেয় ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\{6(0-0) + 4(0-8) + 0(8-0)\}$

$= \frac{1}{2}.(0 - 32 + 0) = \frac{1}{2}.|-32| = 16$ sq. units.

TOPIC 04 তিনটি বিন্দু সমরেখ হওয়া সম্পর্কিত

Technique:

(i) $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ এবং $C(x_3, y_3)$ বিন্দুত্রয় সমরেখ বা একই সরলরেখার উপর অবস্থিত হলে এদের সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য।

অর্থাৎ $\frac{1}{2}\{x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)\} = 0$

Note: তিনটি বিন্দুর সমরেখ হলে তাদের যে কোন দুই জোড়া বিন্দুর ঢাল সমান হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 (a, 0), (0, b), (1,1) বিন্দুত্রয় সমরেখ হবে কোন শর্তে? [JU. 17-18, 14-15; RU. 15-16]

Solve বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে তাদের দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য হবে।

$\therefore \frac{1}{2}\{a(b-1) + 0(1-0) + 1(0-b)\} = 0$

বা, $\frac{1}{2}(ab - a + 0 - b) = 0$ বা, $ab - a - b = 0$ বা, $a + b = a$

TOPIC 05 অন্তঃকেন্দ্র ও পরিকেন্দ্র নির্ণয়

□ **অন্তঃকেন্দ্র নির্ণয়:** ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ দেওয়া থাকলে, প্রথমে ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য বের করতে হবে। এরপর সূত্র বসিয়ে অন্তঃকেন্দ্র বের করতে হবে। ত্রিভুজের অন্তঃকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক D(x, y) হলে,

$$x = \frac{ax_1 + bx_2 + cx_3}{a + b + c} \quad y = \frac{ay_1 + by_2 + cy_3}{a + b + c}$$

□ **পরিকেন্দ্র নির্ণয়:** তিন বিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ ব্যবহার করে পরিকেন্দ্র নির্ণয় করতে হয়

যখন কোন (x_1, y_1) এবং (x_2, y_2) বিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ,

$(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2)$
$= k\{(y_1 - y_2)x + (x_2 - x_1)y + x_1y_2 - x_2y_1\}$

কে তৃতীয় বিন্দু (x_3, y_3) দিয়ে নিয়ে k এর মান বের করে বৃত্তের সমীকরণ পাওয়া যায়।

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

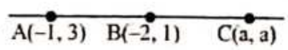
STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. A (– 1, 3) এবং B (– 2, 1) বিন্দুগামী সরলরেখার উপরিস্থিত P (a, a) বিন্দুর স্থানাঙ্ক কোনটি? [GST-A. 2022-2023]

A. (5, 5) B. (– 5, – 5) C. (4, 4) D. (– 4, – 4)

S(B) Why একই সরলরেখায় অবস্থিত হলে যে কোন দুটি বিন্দু নিয়ে গঠিত ঢাল সমান।

$\therefore \frac{a-1}{a+2} = \frac{1-3}{-2+1}$



$\frac{a-1}{a+2} = \frac{-2}{-1} \Rightarrow a - 1 = 2a + 4 \quad \therefore a = -5$ ∴ বিন্দুটি (–5, –5)

02. $r(1 + \cos\theta) = 2$ এর কার্তেসীয় সমীকরণ— [GST-A. 21-22]

A. $x^2 + y^2 + x - 2 = 0$ B. $y^2 - 4x = 4$
C. $x^2 + 4x = 2$ D. $y^2 + 4x = 4$

S(D) Soln $r(1 + \cos\theta) = 2 \Rightarrow r + r\cos\theta = 2$

$\Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2} + x = 2 \Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2} = 2 - x$

$\Rightarrow x^2 + y^2 = (2 - x)^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 4 - 4x + x^2 \quad \therefore y^2 + 4x = 4$

03. একটি চলমান বিন্দুর ভুজ ও কোটি সমান হলে বিন্দুটির সঞ্চার পথের সমীকরণ- [GST-A. 21-22]

A. $x + y = 0$ B. $x - y = 0$ C. $x - y = 1$ D. $x + y = 1$

S(B) Soln ধরি, p(x,y) চলমান বিন্দুটি $x = y \Rightarrow x - y = 0$

04. (0, –1) বিন্দু এবং y = 1 সরলরেখা থেকে সমান দূরত্বের বিন্দুর সঞ্চারপথ কোনটি? [GST-A. 20-21]

A. $y^2 + 4x = 0$ B. $y^2 - 4x = 0$ C. $x^2 + 4y = 0$ D. $x^2 - 4y = 0$

S(C) Soln ধরি চলমান বিন্দুটি (x, y)

∴ (x, y) বিন্দু হতে y = 1 সরলরেখার দূরত্ব $= \frac{y-1}{\sqrt{1^2}} = y - 1$

শর্তমতে, $(x - 0)^2 + (y + 1)^2 = (y - 1)^2$

$\Rightarrow x^2 = (y - 1)^2 - (y + 1)^2 = -4y \quad \therefore x^2 + 4y = 0$

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. (1, 5) এবং (3, 2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাংশকে x অক্ষরেখা কোন অনুপাতে বিভক্ত করে? [JnU. 17-18]

A. 5:2 অনুপাতে বহির্বিভক্ত B. 5:2 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত
C. 2:5 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত D. 2:5 অনুপাতে বহির্বিভক্ত

S(A) Why $m = -\frac{y_1}{y_2} = -\frac{5}{2}$ ∴ 5:2 অনুপাতে বহির্বিভক্ত করে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

02. (3, 4) এবং (5, 9) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাংশকে (−1, −6) বিন্দুটি কোন অনুপাতে বিভক্ত করে? [JnU. 17-18]

A. 2:3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত B. 3:2 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত C. 3:2 অনুপাতে বহির্বিভক্ত D. 2:3 অনুপাতে বহির্বিভক্ত

S Ⓓ Why $m = \frac{x_1 - x}{x - x_2} = \frac{3-(-1)}{-1-5} = \frac{4}{-6} = -\frac{2}{3}$

∴ 2:3 অনুপাতে বহির্বিভক্ত

03. $x^2 + y^2 - by = 0$ বৃত্ত এর সমীকরণ পোলার স্থানাঙ্ক এর মাধ্যমে প্রকাশ করলে সমীকরণটি হবে- [JnU. 15-16; DU7-Clg. 19-20]

A. $x = y\sin\theta$ B. $r = b\cos\theta$ C. $r = b\sin\theta$ D. $r = b$

S Ⓒ Why $x^2 + y^2 = by \Rightarrow (r\cos\theta)^2 + (r\sin\theta)^2 = br\sin\theta$

$\Rightarrow r^2 = br\sin\theta \Rightarrow r = b\sin\theta$

04. A(1, 1) এবং B(4, 5) বিন্দু দুইটির দূরত্ব- [JnU. 10-11; JU. 15-16]

A. 4 units B. 6 units C. 5 units D. 8 units

S Ⓒ Why A(1, 1) এবং B(4, 5) বিন্দু দুইটির দূরত্ব:

$= \sqrt{(1-4)^2 + (1-5)^2} = 5$ units

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. (2, 270°) বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাংক কত? [KU. 16-17; RU. 12-13, 09-10; CU. 08-09; JU. 06-07]

A. (−2, 0) B. (0,−2) C. (2, −2) D. (0, 0)

S Ⓑ Why $x = r\cos\theta = 2\cos(270°)$

$= 2\cos(90° \times 3 + 0) = 2\sin 0° = 0$

$y = r\sin\theta = 2\sin(270°) = 2\sin(90 \times 3 + 0) = -2\cos 0° = -2$

∴ কার্তেসীয় স্থানাংক (0, −2)

02. ত্রিভুজের বাহুত্রয়ের সমদ্বিখন্ডকত্রয়ের ছেদবিন্দুকে কি বলা হয়? [KU. 16-17]

A. অন্তকেন্দ্র B. পরিকেন্দ্র C. ভরকেন্দ্র D. লম্বকেন্দ্র

S Ⓑ Why ত্রিভুজের বাহুত্রয়ের সমদ্বিখন্ডক ত্রয়ের ছেদবিন্দুকে পরিকেন্দ্র বলে।

03. একটি ত্রিভজের দুইটি শীর্ষবিন্দু (2, 7) ও (6, 1) এবং ভরকেন্দ্র (6, 4) হলে তৃতীয় শীর্ষবিন্দুটির স্থানাংক কত? [KU. 15-16; BSFMSTU. 19-20]

A. (6, 4) B. (10, 4) C. (12, 8) D. (5,2)

S Ⓑ Why $6 = \frac{2+6+x}{3} \Rightarrow x = 3$ এবং $4 = \frac{7+1+y}{3} \Rightarrow y = 4$

04. ΔABC এর ভরকেন্দ্র মূলবিন্দুতে এবং A ও B এর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (4, −7) ও (−2, 5) হলে C এর স্থানাঙ্ক বের কর। [KU. 12-13]

A. (−1, 1) B. (−2, 2) C. (3, 4) D. (1, 3)

S Ⓑ Why $A = (4, -7) = (x_1, y_1)$, $B = (-2, 5) = (x_2, y_2)$

$C = (x_3, y_3) = ?$

ভরকেন্দ্র $G(x, y) = (0, 0)$; ∴ $0 = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$ বা, $x_3 = -(4-2) = -2$

এবং $y_3 = -(y_1 + y_2) = -(-7+5) = 2$ ∴ $C = (-2, 2)$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(\sqrt{3}, 1)$ বিন্দুটির পোলার স্থানাংক কত? [CoU: 19-20; JnU: 12-13; IU: 14-15]

A. $\left(2, \frac{5\pi}{3}\right)$ B. $\left(2, \frac{\pi}{6}\right)$ C. $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{3}\right)$ D. $\left(2, -\frac{\pi}{3}\right)$

S Ⓑ Why $r = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = \sqrt{3+1} = \sqrt{4} = 2$

$\theta = \tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\pi}{6}$; $(\sqrt{3}, 1)$ বিন্দুটির পোলার স্থানাংক $\left(2, \frac{\pi}{6}\right)$

02. ABC ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগুলি A(1, 2), B(−5, 1) এবং C(2, −3) হলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [CoU. 19-20]

A. 31 B. 32 C. 33 D. 34 Ans ✕

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. (−2, 3) ও (−7, 5) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ সরল রেখাংশকে যে বিন্দুটি 2:3 অনুপাতে বহির্বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক- [IU-D. 19-20; IU-A. 19-20]

A. (4, 13) B. (8, −1) C. (2, 4) D. (4, 2)

S Ⓑ Why $x = \frac{2(-7) - 3(-2)}{2-3} = \frac{-8}{-1} = 8$; $y = \frac{2(5) - 3 \times 3}{2-3} = -1$

∴ বিন্দুটির স্থানাঙ্ক, (8, −1)

02. A, B, C বিন্দু তিনটির স্থানাংক যথাক্রমে (1, 2), (−5, 1), (x, y) এবং ΔABC এর ক্ষেত্রফল 18 বর্গ একক হলে নিচের কোনটি সঠিক? [IU. 17-18]

A. $x = 6y + 25$ B. $x + 5 = 6y$ C. $x - 20 = 6y$ D. $x = 6y + 20$

S Ⓐ Why ΔABC এর ক্ষেত্রফল

$= \frac{1}{2}\{1(1-y) - 2(-5-x) + 1(-5y - x)\} = \frac{1}{2}(x - 6y + 11)$

∴ $\frac{1}{2}(x - 6y + 11) = 18 \Rightarrow x = 6y + 25$

03. P বিন্দুর ভুজ 2। x অক্ষ হতে P বিন্দুর দূরত্ব y অক্ষ হতে এর দূরত্বের দ্বিগুণ হলে P বিন্দুর স্থানাঙ্ক- [IU. 17-18]

A. (2, 4) অথবা (2, −4) B. (4, −8) অথবা (4, 8) C. (4, 1) অথবা (4, 0) D. (4, 1) অথবা (4, −1)

S Ⓐ Why দেওয়া আছে, P বিন্দুর ভুজ 2. চারটি অপশন এর মধ্যে ভুজ 2 একমাত্র Option (A) তেই আছে।

04. (−6, 8) বিন্দু সাপেক্ষে (4, −1) বিন্দুর প্রতিবিম্ব কত? [IU. 17-18]

A. (−16, 17) B. (−8, 9) C. (9, −8) D. (17, −16)

S Ⓐ Why ধরি, (−6, 8) বিন্দুর সাপেক্ষে (4, −1) বিন্দুর প্রতিবিম্ব (x, y) সাপেক্ষ বিন্দু (−6, 8) যা (4, −1) এবং (x, y) বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবিন্দু

$-6 = \frac{4+x}{2}$ এবং $8 = \frac{-1+y}{2}$

$\Rightarrow x = -16$ $\Rightarrow y = 17$

∴ প্রতিবিম্ব বিন্দু (−16, 17)

05. স্থানাংক যার উপর নির্ভরশীল হয়- [IU. 12-13]

A. বিন্দুর B. বিন্দুর অবস্থানের C. বিন্দুর অবস্থানের ও দৈর্ঘ্যের এককে D. কোনটিই না

S Ⓑ Why বিন্দুর অবস্থানের উপর স্থানাঙ্ক নির্ভরশীল।

06. t এর সকল বাস্তব মানের জন্য একটি বিন্দুর স্থানাংক $(at^2, 2at)$ হলে বিন্দুটির সঞ্চারপথের সমীকরণ হবে- [IU. 15-16; RU. 08-09]

A. $x^2 + y_2 = a^2$ B. $y^2 = 4ax$ C. $x^2 = 4ay$ D. $x^2 - y^2 = a^2$

S Ⓑ Why ধরি, সঞ্চারপথের উপর একটি বিন্দু P(x, y);

প্রশ্নমতে, $x = at^2$ and $y = 2at \Rightarrow y^2 = 4a^2t^2$

এখন, t অপসারণ করে পাই, ∴ $x = a\frac{y^2}{4a^2} \Rightarrow y^2 = 4ax$

07. মূল বিন্দু থেকে যে সকল বিন্দুর দূরত্ব একটি ধ্রুবক "a" এর সমান সেই সঞ্চারপথের সমীকরণ- [IU. 12-13]

A. $x^2 - y^2 = a^2$ B. $x^2 + y^2 = a^2$ C. $x^2 - y^2 = a^2$ D. $y + x = a$

S Ⓑ Why ধরি, সেটের বিন্দু P(x, y)

শর্তমতে, $\sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2} = a \Rightarrow x^2 + y^2 = a^2$

08. (1,−1), (−1, 1) $(\sqrt{3}, \sqrt{3})$ বিন্দুত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক- [IU. 11-12]

A. $(1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3})$ B $(\sqrt{3}, \sqrt{3})$ C. $(-1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3})$ D. $(1/\sqrt{3}, -1/\sqrt{3})$

S Ⓐ Why $x = \frac{1 - 1 + \sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ এবং $y = \frac{-1+1+\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন বিন্দুর পোলার স্থানাংক $\left(2, \frac{3\pi}{2}\right)$ হলে বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাংক কত? [BRUR-D. 19-20]

A. (− 2, 1) B. (0, −2) C. (2, 0) D. (0, 2)

S Ⓑ Why $x = 2\cos\frac{3\pi}{2} = 0$; $y = 2\sin\frac{3\pi}{2} = -2$.

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

02. যদি (n, 21), (2, 9) এবং (–1, 0) বিন্দু তিনটি একই সরলরেখার মধ্যে অবস্থান করে, তবে n এর মান– [BRUR-E. 19-20]

A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

S(A) Why $\frac{n-2}{2+1} = \frac{21-9}{9-0} \Rightarrow \frac{n-2}{3} = \frac{12}{9} \Rightarrow 3n - 6 = 12$

$\Rightarrow 3n = 18 \Rightarrow n = 6$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনো বিন্দুর পোলার স্থানাংক $\left(2, \frac{\pi}{3}\right)$ হলে, ঐ বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক কত? [JKKNIU. 19-20; RU. 16-17]

A. (1, 1) B. $(1, \sqrt{3})$ C. $(2, \sqrt{3})$ D. $(1, 2\sqrt{3})$

S(B) Why $x = 2\cos\frac{\pi}{3} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$

$y = 2\sin\frac{\pi}{3} = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$ ∴ কার্তেসীয় স্থানাংক $(1, \sqrt{3})$

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. দুটি বিন্দুর পোলার স্থানাংক $(2\sqrt{3}, 90°)$ এবং $(2\sqrt{5}, 180°)$ হলে, বিন্দু দুটির দূরত্ব কত? [SUST-B. 19-20]

A. $2\sqrt{3}$ B. $4\sqrt{3}$ C. $4\sqrt{5}$
D. $4\sqrt{2}$ E. 0

S(D) Why $(r_1, \theta_1) = (2\sqrt{3}, 90°)$ $(r_2, \theta_2) = (2\sqrt{5}, 180°)$

∴ বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2\cos(\theta_1 - \theta_2)}$

$= \sqrt{12 + 20 - 8\sqrt{15}\cos(180 - 90)}$

$= \sqrt{32 - 8\sqrt{15}\cos(90)} = \sqrt{32 - 0} = 4\sqrt{2}$

02. কোনো ত্রিভুজের বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য 3, 5 ও 6 একক হলে, এর অন্তঃবৃত্তের পরিধি কত? [SUST-A. 19-20]

A. $\frac{\pi + \sqrt{2}}{\sqrt{7}}$ B. $\frac{\pi 2\sqrt{2}}{\sqrt{7}}$
C. $\frac{\pi 6\sqrt{2}}{\sqrt{7}}$ D. $\frac{\pi 4\sqrt{2}}{\sqrt{7}}$ E. $\frac{\pi 10\sqrt{2}}{\sqrt{7}}$

S(D) Why $S = \frac{a+b+c}{2} = \frac{3+5+6}{2} = 7$

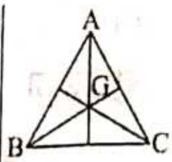
$\Delta = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} = \sqrt{7 \times 4 \times 2 \times 1} = \sqrt{56} = 2\sqrt{14}$

∴ অন্তঃব্যাসার্ধ $r = \frac{\Delta}{s} = \frac{2\sqrt{14}}{7} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{7}}$ ∴ অন্তঃবৃত্তের পরিধি $= 2\pi r = 2\pi\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{4\pi\sqrt{2}}{\sqrt{7}}$

03. একটি সমবাহু ত্রিভুজের ভরকেন্দ্রের সাথে যে কোন দুটি কৌণিক বিন্দু সংযুক্ত করে নতুন ত্রিভুজ তৈরি করা হল। নতুন ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের কত অংশ হবে? [SUST. 16-17]

A. 2/3 B. 1/2 C. 1/6
D. 1/3 E. 1/4

S(D) Why ভরকেন্দ্র G এর সাথে যেকোন দুটি কৌণিক বিন্দু সংযুক্ত করে নতুন ত্রিভুজ আকঁলে তা সমবাহু ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফলের $\frac{1}{3}$ অংশ হবে।



04. পোলার স্থানাঙ্কে একটি বক্ররেখার সমীকরণ $r^2\sin 2\theta = 36$। বক্ররেখাটি কার্তেসীয় স্থানাঙ্কে নিচের কোন বিন্দু দিয়ে যায়? [SUST. 12-13]

A. (4, 5) B. (4,9) C. (18, 2)
D. (3, 6) E. (2,18)

S(D) Why $r^2\sin 2\theta = 36$

$\Rightarrow r^2 . 2\sin\theta . \cos\theta = 36 \Rightarrow r\sin\theta . r\cos\theta = 18 \Rightarrow xy = 18$

∴ Option D এর জন্য ভুজ ও কোটির গুণফল 18 হবে।

05. একটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগুলো হলো P(1, 2), Q(–3, 0) এবং R(3,–2); ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র কত? [SUST. 11-12]

A. (1/3,0) B. (0.4/3) C. (0, 0) D. (1/3, 4/3)

S(A) Why $x = \frac{1-3+3}{3} = \frac{1}{3}$ এবং $y = \frac{2+0-2}{3} = 0$

06. $y = 6$ রেখাটি $x = 5$ রেখাকে এবং $y^2 = a(x-7)$ পরাবৃত্তকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। AB এর দৈর্ঘ্য 7 একক। a ঋণাত্মক হলে উহার মান কত? [SUST. 08-09]

A. – 4 B. – 5 C. – 6 D. – 7

S(A) Why যেহেতু $y = 6$ রেখাটি $x = 5$ রেখাকে A বিন্দুতে ছেদ করে সেহেতু A বিন্দুর স্থানাঙ্ক ≡ (5, 6) আবার যেহেতু $y = 6$ রেখাটি $y^2 = a(x-7)$ পরাবৃত্তকে B বিন্দুতে ছেদ করে সেহেতু B বিন্দুর কোটি = 6

$\therefore 6^2 = a(x-7) \Rightarrow x = \frac{36}{a} + 7$ ∴ B বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv \left(\frac{36}{a} + 7, 6\right)$

$AB = 7 \Rightarrow \sqrt{\left(5 - \frac{36}{a} - 7\right)^2 + (6-6)^2} = 7$

$\Rightarrow \pm\left(\frac{36}{a} + 2\right) = 7$ $\therefore a = -\frac{36}{9} = -4$

07. A(–3, –5) এবং C(3, 5) ABCD রম্বসের দুইটি শীর্ষ বিন্দু। B বিন্দুটি $y = 6$ রেখার উপর অবস্থিত হলে D বিন্দুর স্থানাংক কি? [SUST. 08-09]

A. (3, 6) B. (10, – 6) C. (–10, 6) D. (3, –6)

S(B) Why যেহেতু B বিন্দুটি $y = 6$ রেখার উপর অবস্থিত সেহেতু B বিন্দুর কোটি = 6

ধরি, B বিন্দুর ভুজ = x_1 ∴ B বিন্দুর স্থানাঙ্ক = $(x_1, 6)$;

আবার যেহেতু ABCD রম্বস সেহেতু AB = BC

$\therefore \sqrt{(x_1+3)^2 + (6+5)^2} = \sqrt{(x_1-3)^2 + (6-5)^2}$

$\Rightarrow (x_1+3)^2 + 121 = (x_1-3)^2 + 1$

$\Rightarrow (x_1+3)^2 - (x_1-3)^2 = 1 - 121 \Rightarrow 12x_1 = -120$

$\therefore x_1 = -10$ ∴ B বিন্দুর স্থানাঙ্ক = (–10, 6)

∴ D বিন্দুর স্থানাঙ্ক = {(–3 + 3 – (–10), (– 5 + 5 – 5)} = (10, – 6)

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(-\sqrt{3}, -\sqrt{3})$ বিন্দুটির পোলার স্থানাংক কত? [JUST-C. 19-20; কু.বো. ২০১৭; IU: 16-17; JU: 14-15]

A. $\left(\sqrt{6}, \frac{3\pi}{4}\right)$ B. $\left(\sqrt{6}, \frac{\pi}{4}\right)$ C. $\left(\sqrt{6}, \frac{5\pi}{4}\right)$ D. $\left(\sqrt{6}, -\frac{\pi}{4}\right)$

S(C) Why $r = \sqrt{(-\sqrt{3})^2 + (-\sqrt{3})^2} = \sqrt{6}$

$\theta = \pi + \tan^{-1}\left|\frac{-\sqrt{3}}{-\sqrt{3}}\right| = \pi + \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{4}$ ∴ পোলার স্থানাংক $\left(\sqrt{6}, \frac{5\pi}{4}\right)$

02. (7, 7) এবং (-5, –10) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাংশ y-অক্ষকে কোন অনুপাতে ছেদ করে? [JUST-C. 19-20]

A. 7:10 B. 10:7 C. 7:5 D. 5:7

S(C) Why y অক্ষ দ্বারা বিভক্তকারী অনুপাত $\frac{m_1}{m_2} = -\frac{x_1}{x_2} = -\frac{7}{-5} = \frac{7}{5}$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(1, -\sqrt{3})$ এর পোলার স্থানাঙ্ক কত? [MBSTU-A. 19-20]

A. $\left(5, -\frac{\pi}{4}\right)$ B. $\left(-2, \frac{\pi}{4}\right)$ C. $\left(2, \frac{5\pi}{3}\right)$ D. $\left(2, \frac{\pi}{4}\right)$

S(C) Why $r = \sqrt{(1)^2 + (-\sqrt{3})^2} = 2$

$\theta = 2\pi - \tan^{-1}\left|\frac{-\sqrt{3}}{1}\right| = 2\pi - \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{3}$ ∴ পোলার স্থানাংক $\left(2, \frac{5\pi}{3}\right)$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CS CamScanner

02. তিনটি বিন্দু (5, −2), (x, 1) এবং (−1, 4) সমরেখা হবে, যদি x এর মান হয়- [MBSTU-C. 19-20]

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

S©Why $\frac{5-x}{x+1} = \frac{-2-1}{1-4}$ [∵ বিন্দুত্রয় সমরেখ]

$\Rightarrow \frac{5-x}{x+1} = \frac{-3}{-3} \Rightarrow 5-x = x+1 \Rightarrow 2x = 4 \therefore x = 2$

03. যদি P বিন্দুটি x−3y=2 সরলরেখার উপর অবস্থিত হয় এবং (2, 3) ও (6,−5) বিন্দুদ্বয় থেকে সমদূরবর্তী হয়, তবে P এর স্থানাংক কত? [MBSTU-A. 19-20]

A. (12, 4) B. (14, 4) C. (16, 4) D. (18, 4)

S®Why P বিন্দুটি x − 3y = 2 রেখার উপর অবস্থিত তাহলে P বিন্দুটি দ্বারা x − 3y = 2 রেখাটি সিদ্ধ হবে।

(14, 4) বিন্দুটি দ্বারা x − 3y = 2 রেখাটি সিদ্ধ হয় ∴ P এর স্থানাংক (14, 4)

04. y-অক্ষ এবং (4, 5) বিন্দু থেকে (K, 1) বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে K এর মান কত? [MBSTU-C. 19-20]

A. 1 B. 4 C. 7 D. 11

S®Why y অক্ষ থেকে (k, 1) বিন্দুর দূরত্ব = |k|

শর্তমতে, $\sqrt{(k-4)^2 + (1-5)^2} = |k|$

$\Rightarrow k^2 - 8k + 16 + 16 = k^2 \Rightarrow 8k = 32 \quad \therefore k = 4$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{2}{3}x - \frac{1}{2}y = -1$, $y + 3x - 2 = 0$ এবং $\frac{1}{2}y = -1$ দ্বারা গঠিত জ্যামিতিক চিত্র কোনটি? [BSMRSTU-A. 19-20]

A. সমদ্বিবাহু B. সমবাহু C. সমকোণী D. বিষমবাহু

S©Why $\frac{2}{3}x - \frac{1}{2}y = 1$ রেখার ঢাল $= \frac{4}{3}$

$y + 3x - 2 = 0$ রেখার ঢাল $= -\frac{3}{1} = -3$; $\frac{1}{2}y = -1$ রেখার ঢাল = 0

∵ তিনটি রেখার ঢালই ভিন্ন সেহেতু রেখা তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজটি বিষমবাহু।

দ্বিতীয় অংশ: সরলরেখার সমীকরণ [STRAIGHT LINE]

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	ঢাল নির্ণয়	***
02	লম্বরেখার সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত	***
03	সমান্তরাল রেখার সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত	**
04	দুইটি রেখা একই হওয়ার, লম্ব এবং সমান্তরাল হওয়ার শর্ত	***
05	লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত	***
06	ছেদবিন্দু, ছেদবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ ও লম্বের পাদবিন্দু নির্ণয়	*
07	দূরত্ব সম্পর্কিত গাণিতিক প্রয়োগ	***
08	দুটি রেখার মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় সংক্রান্ত	***
09	দুটি রেখার মধ্যবর্তী কোণের সমদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ নির্ণয়	***
10	তিনটি রেখা দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত	*
11	তিনটি রেখার সমবিন্দু হওয়া সম্পর্কিত সমস্যা	**

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

❑ সরলরেখা: এক সেট বিন্দু একটি নির্দিষ্ট পথ পরিক্রমণকালে যদি কখনই দিক পরিবর্তন না করে, তাহলে বিন্দু সেটটির সঞ্চারপথকে সরলরেখা বলে।

TOPIC 01 ঢাল নির্ণয়

❑ ভিন্ন ভিন্ন শর্তে ঢাল নির্ণয়:

(i) কোন সরলরেখা x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করলে ঢাল, m = tanθ

Note: tanθ ঋণাত্মক হলে x-অক্ষের সাথে উৎপন্ন নির্ণেয় কোণ = 180° − |θ|

(ii) কোন সরলরেখা ax + by + c = 0 এর ঢাল, m = $-\frac{\text{x-এর সহগ}}{\text{y-এর সহগ}}$

(iii) ax + by + c = 0 রেখার লম্ব রেখার ঢাল = $\frac{\text{y এর সহগ}}{\text{x এর সহগ}}$

(iv) দুইটি নির্দিষ্ট বিন্দু (x_1, y_1) ও (x_2, y_2) গামী সরলরেখার ঢাল = $\frac{\text{কোটিদ্বয়ের অন্তর}}{\text{ভুজদ্বয়ের অন্তর}} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

লক্ষ্য করি ভিন্ন ভিন্ন শর্তে ঢাল নির্ণয়:

(i) কোন সরলরেখা x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করলে ঢাল, m = tanθ

Note: tanθ ঋণাত্মক হলে x-অক্ষের সাথে উৎপন্ন নির্ণেয় কোণ = 180° − |θ|

(ii) কোন সরলরেখা ax + by + c = 0 এর ঢাল, m = $-\frac{\text{x-এর সহগ}}{\text{y-এর সহগ}}$

(iii) ax + by + c = 0 রেখার লম্ব রেখার ঢাল = $\frac{\text{y এর সহগ}}{\text{x এর সহগ}}$

(iv) দুইটি নির্দিষ্ট বিন্দু (x_1, y_1) ও (x_2, y_2) গামী সরলরেখার ঢাল = $\frac{\text{কোটিদ্বয়ের অন্তর}}{\text{ভুজদ্বয়ের অন্তর}} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

01. y = − 5x + 9 রেখার সাথে লম্ব রেখার নতি-

S©Sol^n y = − 5x + 9 রেখাকে y = mx + c রেখার সাথে তুলনা করে পাই, m = − 5 ∴ লম্ব রেখার নতি = $\frac{1}{5}$

TOPIC 02 লম্বরেখার সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: ax + by + c = 0 রেখার উপর লম্ব এবং (x_1, y_1) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ: $b(x - x_1) - a(y - y_1) = 0$

❑ ax + by + c = 0 রেখার লম্ব রেখার সমীকরণ, bx − ay + k = 0

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 3x+7y−2 = 0 সরলরেখার উপর লম্ব এবং (2, 1) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ- [DU. 11-12, 07-08; JNU. 07-08; RU. 18-19; NSTU. 19-20]

Solve 3x+7y−2= 0 রেখার ঢাল = $-\frac{3}{7}$

∴ 3x+7y−2= 0 রেখার উপর লম্ব রেখার ঢাল = $\frac{7}{3}$

∴ লম্ব রেখার সমীকরণ $y - 1 = \frac{7}{3}(x - 2)$

⇒ 3y−3 =7x−14 ∴7x−3y−11= 0

TOPIC 03 সমান্তরাল রেখার সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: ax + by + c = 0 রেখার সমান্তরাল এবং (x_1, y_1) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ: $a(x - x_1) + b(y - y_1) = 0$

❑ ax + by + c = ০ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ, ax + by + k = 0

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 (1, –2) বিন্দু হতে $7\frac{1}{2}$ একক দূরবর্তী এবং 3x+4y=7 রেখার সমান্তরাল (Parallel) রেখাসমূহের সমীকরণ নির্ণয় কর। [JNU. 19-20]

Solve $3x + 4y = 7$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ $3x + 4y + k = 0$ .... (i)

(i) নং রেখা হতে (1, –2) বিন্দুর দূরত্ব = $\left|\frac{3.1 + 4(-2) + k}{\sqrt{3^2 + 4^2}}\right|$ শর্তমতে,

$\left|\frac{3 - 8 + k}{5}\right| = 7\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{k - 5}{5} = \pm\frac{15}{2}$

$\Rightarrow 2k - 10 = \pm 75 \therefore k = \frac{85}{2}, -\frac{65}{2}$

∴ নির্ণেয় রেখা সমূহের সমীকরণ- $3x + 4y + \frac{85}{2} = 0 \Rightarrow 6x + 8y + 85 = 0$ এবং $3x + 4y - \frac{65}{2} = 0 \Rightarrow 6x + 8y = 65$

MEx 02 3x – 2y +1 = 0 রেখার সমান্তরাল এবং মূলবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ কোনটি? [JU. 18-19]

Solve $3x - 2y + k = 0$ যেহেতু মূলবিন্দুগামী ∴ $k = 0$

∴ সমান্তরাল রেখার সমীকরণ, $3x - 2y = 0$

TOPIC 04 দুইটি রেখা একই হওয়ার, লম্ব এবং সমান্তরাল হওয়ার শর্ত

Technique:

(i) দুটি সরলরেখা একই হওয়ার শর্ত সংক্রান্তঃ $ax + by + c = 0$ এবং $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ সমীকরণদ্বয় একই সরলরেখা নির্দেশ করবে যদি $\frac{a}{a_1} = \frac{b}{b_1} = \frac{c}{c_1}$ হয়।

(ii) দুটি সরলরেখা পরস্পর সমান্তরাল হওয়ার শর্ত সংক্রান্তঃ $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয় সমান্তরাল হওয়ার শর্ত, $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2}$ অথবা, রেখাদ্বয়ের ঢাল, $m_1 = m_2$

(iii) দুটি সরলরেখা পরস্পর লম্ব হওয়ার শর্ত বিষয়ক সমস্যা $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হওয়ার শর্ত, $a_1a_2 + b_1b_2 = 0$ অথবা, রেখাদ্বয়ের ঢাল $m_1 \times m_2 = -1$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $2x - y + 7 = 0$ এবং $3x + ky - 5 = 0$ পরস্পর লম্ব হলে k = ? [JnU. 14-15, 06-07, RU. 08-09; CU. 07-08; BUTex. 12-13; SUST. 07-08; ঢা.বো. ২০১৯]

Solve রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে ঢালদ্বয়ের গুণফল –1 হবে।

∴ $2\times\left(-\frac{3}{k}\right) = -1$ ∴ $k = 6$

MEx 02 α এর কোন মানের জন্য $(\alpha-1)x+(\alpha+1)y-7 = 0$ রেখাটি $3x+5y+7 = 0$ রেখার সমান্তরাল হবে? [RU. 16-17, DU. 01-02, RU. 08-09; CU: 06-07]

Solve প্রদত্ত রেখাদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল বলে, ঢালদ্বয় পরস্পর সমান হবে।

∴ $-\frac{\alpha - 1}{\alpha + 1} = -\frac{3}{5}$ ∴ $\alpha = 4$

TOPIC 05 লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: প্রথমে প্রদত্ত বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখার ঢাল (m) বের করবে। এরপর এই রেখার লম্ব রেখার ঢাল $\left(-\frac{1}{m}\right)$ বের করবে। প্রদত্ত বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে প্রদত্ত অনুপাতে বিভক্তকারী বিন্দু (x_1, y_1) বের করবে। এখন, (x_1, y_1) বিন্দুগামী এবং $-\frac{1}{m}$ ঢাল বিশিষ্ট রেখাই নির্ণেয় রেখা।

∴ নির্ণেয় রেখাঃ $y - y_1 = -\frac{1}{m}(x - x_1)$

Technique: $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখার লম্বসমদ্বিখন্ডকের সমীকরণ, $(x_1 - x_2)x + (y_1 - y_2)y = \frac{1}{2}\{x_1^2 + y_1^2 - x_2^2 - y_2^2\}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 (1, –1) এবং (2, 4) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরল রেখার লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ- [DU. 04-05]

Solve (1, –1) এবং (2, 4) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ সরলরেখার ঢাল $m_1 = 5$

∴ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখার লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের ঢাল $m_2 = -\frac{1}{m_1} = -\frac{1}{5}$

Option → B তে $x + 5y - 9 = 0$ রেখার ঢাল $= -\frac{1}{5}$

TOPIC 06 ছেদবিন্দু, ছেদবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ ও লম্বের পাদবিন্দু নির্ণয়

❑ ছেদবিন্দু ও ছেদবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ নির্ণয় :

Technique: $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ ও $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু $= \left(\frac{b_1c_2 - c_1b_2}{a_1b_2 - a_2b_1}, \frac{c_1a_2 - c_2a_1}{a_1b_2 - a_2b_1}\right)$

Technique: $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ ও $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ–

⇒ প্রথম রেখা + k (দ্বিতীয় রেখা) = 0

$a_1x + b_1y + c_1 + k(a_2x + b_2y + c_2) = 0$

Technique: $a_1x + b_1y + c_1 = 0$; $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু এবং মূল বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ :

$c_2(a_1x + b_1y + c_1) - c_1(a_2x + b_2y + c_2) = 0$

লম্বের পাদবিন্দু নির্ণয় :

Technique: প্রথমে প্রদত্ত বিন্দুগামী লম্ব রেখার সমীকরণ বের করবে। অতঃপর প্রদত্ত রেখার সমীকরণ ও প্রাপ্ত লম্ব রেখার সমীকরণ সমাধান করবে। সমাধান করে প্রাপ্ত বিন্দুটিই নির্ণেয় পাদবিন্দু।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $y = 1 + \frac{1}{2 + x}$ বক্ররেখা x অক্ষকে A বিন্দুতে এবং y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করলে AB সরলরেখার সমীকরণ হবে- [DU. 07-08; JNU. 08-09, RU. 08-09; DU প্রযুক্তি: 19-20]

Solve $y = 1+\frac{1}{2 + x}$ বক্ররেখা x অক্ষকে A বিন্দুতে ছেদ করলে A বিন্দুর কোটি = 0 ∴ $0 = 1+\frac{1}{2 + x}$

$\Rightarrow \frac{1}{2 + x} = -1 \Rightarrow x = -3$ ∴ A বিন্দুর স্থানাঙ্ক ≡ (–3, 0)

আবার, $y = 1+\frac{1}{2+x}$ বক্ররেখা y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করলে B বিন্দুর ভুজ = 0

∴ $y = 1+\frac{1}{2+0} = \frac{3}{2}$

∴ B বিন্দুর স্থানাঙ্ক ≡ $\left(0, \frac{3}{2}\right)$

∴ AB সরলরেখার সমীকরণ, $y - \frac{3}{2} = \frac{\frac{3}{2} - 0}{0 + 3}(x - 0)$

$\Rightarrow \frac{2y - 3}{2} = \frac{x}{2} \Rightarrow x - 2y + 3 = 0$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

TOPIC 07 দূরত্ব সম্পর্কিত গাণিতিক প্রয়োগ

Technique:

(i) (x_1, y_1) বিন্দু হতে $ax + by + c = 0$ রেখার লম্ব দূরত্ব $= \left|\dfrac{ax_1 + by_1 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right|$

Note: যে কোন প্রকার দূরত্ব সবসময়ই ধনাত্মক হবে, তবে দূরত্ব দিয়ে কোন অজানা মান বের করতে বললে সেক্ষেত্রে দূরত্ব ± দুটোই হবে।

(ii) $ax + by + c_1 = 0$ এবং $ax + by + c_2 = 0$ সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \left|\dfrac{c_1 - c_2}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right|$

Note: উভয় সমীকরণে x এবং y এর সহগগুলো সমান হলে দুটি সমান্তরাল সরলরেখার মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয়ে উপরিউক্ত সূত্রটি ব্যবহার করা যাবে।

Technique: $ax + by + c_1 = 0$ রেখার সাথে সমান্তরাল এবং d একক দূরবর্তী রেখার সমীকরণ হবে $ax + by + c_2 = 0$

এখানে $c_2 = c_1 \pm d \times \sqrt{a^2 + b^2}$

(iii) দুটি সরলরেখার সহগ সমান না হলে, কিন্তু সরলরেখাদ্বয় সমান্তরাল হলে রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় :

Step 1: $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয় সমান্তরাল হলে এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব- নির্ণয়ের ক্ষেত্রে মুলবিন্দু হতে modulus ছাড়া রেখা দুটির দূরত্ব যথাক্রমে- $d_1 = \dfrac{c_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}}$ এবং $d_2 = \dfrac{c_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}}$ নির্ণয় করতে হবে।

Step 2: এরপর $|d_1 - d_2|$ বের করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $4y = 3(x - 4)$ এবং $4y = 3(x - 1)$ সমান্তরাল রেখা দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব হবে- [KU. 17-18, 08-09, 06-07; BUET. 10-11; RUET. 11-12; চ.বো. ২০১৯]

Solve $4y = 3(x - 4)$

$\Rightarrow 3x - 4y - 12 = 0$ .... (i) এবং $4y = 3(x - 1)$

$\Rightarrow 3x - 4y - 3 = 0$ .... (ii)

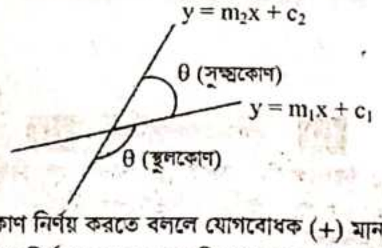
(i) ও (ii) নং সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের দূরত্ব $= \left|\dfrac{-12-(-3)}{\sqrt{3^2+(-4)^2}}\right| = \left|\dfrac{-9}{5}\right| = \dfrac{9}{5}$

TOPIC 08 দুটি রেখার মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique:

$y = m_1x + c_1$, এবং $y = m_2x + c_2$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভূক্ত কোণ θ হলে,

$\tan\theta = \pm\dfrac{m_1 - m_2}{1 + m_1m_2}$



Note: (i) সূক্ষ্মকোণ নির্ণয় করতে বললে যোগবোধক (+) মানটি নিতে হবে।
(ii) স্থূলকোণ নির্ণয় করতে বললে বিয়োগবোধক (−) মানটি নিতে হবে।
(iii) দুইটি সরল রেখার মধ্যে যখন দেখবে একটি রেখার একটি চলক অনুপস্থিত তখন চিত্র দিয়ে সমাধান করাই শ্রেয়।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

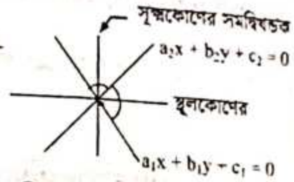
MEx 01 $y = b$ এবং $\sqrt{3}\,x - y + 1 = 0$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত সূক্ষ্মকোণের মান- [DU. 18-19; JUST. 19-20]

Solve $\sqrt{3}x - y + 1 = 0$ রেখার ঢাল $\sqrt{3}$ ∴ $\tan\theta = \sqrt{3}$ $\Rightarrow \theta = 60°$
তাই রেখাটি x অক্ষ বা x অক্ষের সমান্তরাল রেখা $y = b$ এর সাথে $60°$ কোণ উৎপন্ন করে।

TOPIC 09 দুটি রেখার মধ্যবর্তী কোণের সমদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ নির্ণয়

Technique: $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ সমূহের সমদ্বিখণ্ডক রেখাসমুহের সমীকরণ,

$$\frac{a_1x + b_1y + c_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} = \pm\frac{a_2x + b_2y + c_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}}$$



Note:

(i) $a_1a_2 + b_1b_2 > 0$ হলে, (+) চিহ্ন নিয়ে স্থূলকোণ এবং (−) চিহ্ন নিয়ে সূক্ষ্মকোণের সমদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ পাওয়া যাবে।
(ii) $a_1a_2 + b_1b_2 < 0$ হলে, (+) চিহ্ন নিয়ে সূক্ষ্মকোণ এবং (−) চিহ্ন নিয়ে স্থূলকোণের সমদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ পাওয়া যাবে।
(iii) যদি $a_1a_2 + b_1b_2 = 0$ হয়, তবে রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব।
(iv) c_1c_2 এর চিহ্ন নিলে মূলবিন্দুধারী কোণের সমদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ পাওয়া যাবে।
(v) কোণের সমদ্বিখণ্ডক দুটি সবসময়ই পরস্পর লম্ব হয়।
(vi) প্রদত্ত রেখা দুইটি সমান্তরাল হলে তাদের সমদ্বিখণ্ডক হয় না।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $3x + 4y + 3 = 0$ এবং $4x + 3y + 4 = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণদ্বয়ের সমদ্বিখণ্ডকদ্বয়ের সমীকরণ হল- । [CU. 14-15]

Solve রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণদ্বয়ের সমদ্বিখণ্ডক দ্বয়ের সমীকরণ:

$\dfrac{3x + 4y + 3}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \pm\dfrac{4x + 3y + 4}{\sqrt{4^2 + 3^2}}$

$\Rightarrow 3x + 4y + 3 = \pm(4x + 3y + 4)$

(+) নিয়ে $3x + 4y + 3 = 4x + 3y + 4 \Rightarrow x - y + 1 = 0$

(−) নিয়ে $3x + 4y + 3 = -(4x + 3y + 4)$

$\Rightarrow 3x + 4y + 3 = -4x - 3y - 4 \Rightarrow 7x + 7y + 7 = 0 \Rightarrow x + y + 1 = 0$

TOPIC 10 তিনটি রেখা দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique:01 $a_1x + b_1y + c_1 = 0$, $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ ও $a_3x + b_3y + c_3 = 0$ রেখাত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \dfrac{D^2}{2C_1C_2C_3}$

যেখানে, $D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$ এবং C_1, C_2, C_3 যথাক্রমে c_1, c_2, c_3 এর সহগুণক। $C_1 = \begin{vmatrix} a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix}$; $C_2 = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix}$; $C_3 = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$

Technique:02 $y = m_1x + c_1 = m_2x + c_2$ ও $y = m_3x + c_3$ রেখাত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল,

$\Delta = \frac{1}{2}\left\{\dfrac{(c_1 - c_2)^2}{m_1 - m_2} + \dfrac{(c_2 - c_3)^2}{m_2 - m_3} + \dfrac{(c_3 - c_1)^2}{m_3 - m_1}\right\}$

Note: কোন একটি রেখারও ঢাল অসীম (∞) হলে এ সূত্রটি প্রয়োগ করা যাবে না।

Technique:03 রেখাত্রয়ের ছেদবিন্দু বের করে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করাই শ্রেয়।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $y = mx$, $y = m_1x$ এবং $y = b$ রেখাত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [DU. 12-13, RU. 12-13]

Solve ক্ষেত্রফল, $\Delta = \frac{1}{2}\left\{\frac{(0-0)^2}{m-m_1}+\frac{(0-b)^2}{m_1-0}+\frac{(b-0)^2}{0-m}\right\} = \frac{1}{2}\left(\frac{b^2}{m_1}-\frac{b^2}{m}\right)$

$= \frac{b^2}{2}\left|\frac{1}{m_1}-\frac{1}{m}\right|$

TOPIC 11 তিনটি রেখার সমবিন্দু হওয়া সম্পর্কিত সমস্যা

❑ তিনটি রেখা সমবিন্দু হওয়ার শর্ত: $a_1x + b_1y + c_1 = 0$, $a_2x + b_2y + c_2 = 0$, $a_3x + b_3y + c_3 = 0$ রেখাত্রয় সমবিন্দু হলে, $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = 0$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $3x + 5y = 2$, $2x + 3y = 0$, $ax + by + 1 = 0$ সমবিন্দুগামী হলে a এবং b এর সম্পর্ক- [DU. 14-15]

Solve $\begin{vmatrix} 3 & 5 & -2 \\ 2 & 3 & 0 \\ a & b & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 3(3-0) - 5(2-0) - 2(2b-3a) = 0$

$\therefore 6a - 4b = 1$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $4y - 3x + 12 = 0$ এবং $4y - 3x + 3 = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত একক? [GST-A. 2022-2023]

A. $\frac{9}{5}$ B. $\frac{12}{5}$ C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{6}{5}$

S Ⓐ WhY $d = \left|\frac{c_1 - c_2}{\sqrt{a^2+b^2}}\right| = \frac{|12-3|}{\sqrt{4^2+(-3)^2}} = \frac{9}{5}$

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(1,-1)$ বিন্দুগামী $2x - 3y + 4 = 0$ রেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ- [JNU. 17-18]

A. $3x + 2y + 1 = 0$ B. $3x + 2y - 1 = 0$
C. $3x + 2y + 2 = 0$ D. $3x + 2y - 2 = 0$

S Ⓑ WhY $2x - 3y + 4 = 0$ রেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ $3x + 2y + k = 0$ যা $(1, -1)$ বিন্দুগামী $\therefore 3.1 + 2(-1) + k = 0$ $\Rightarrow k = -1$ $\therefore$ লম্বরেখার সমীকরণ $3x + 2y - 1 = 0$

02. $(1, 2)$ বিন্দুগামী এবং $3x - 4y + 8 = 0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ- [JNU. 17-18]

A. $3x - 4y + 5 = 0$ B. $3x - 4y + 7 = 0$
C. $3x - 4y - 5 = 0$ D. $3x - 4y - 7 = 0$

S Ⓐ WhY $3x - 4y + 8 = 0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ, $3x - 4y + k = 0$; রেখাটি $(1, 2)$ বিন্দুগামী বলে, $3.1 - 4.2 + k = 0$ বা, $k = 5$ $\therefore$ নির্ণেয় রেখার সমীকরণ, $3x - 4y + 5 = 0$

03. $2y = 6x + 3$ রেখাটির ঢাল কত? [JnU. 16-17]

A. 6 B. 2 C. 3 D. 3/2

S Ⓒ WhY $2y = 6x + 3$ বা, $y = 3x + \frac{3}{2}$ সরলরেখাটিকে $y = mx + c$ এর সাথে তুলনা করে পাই, $m = 3$ $\therefore$ রেখাটির ঢাল = 3

04. মূলবিন্দু থেকে $x\sqrt{3} + y = 12$ সরলরেখাটির লম্বদূরত্ব কত? [JNU. 16-17]

A. 5 B. 6 C. – 5 D. 12

S Ⓑ WhY লম্বদূরত্ব $= \frac{0.\sqrt{3}+0-12}{\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}} = \frac{12}{2} = 6$

05. $x = 0$, $x = 4$, $y = 1$ ও $y = 5$ রেখাগুলো দ্বারা আবদ্ধ এলাকার ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক হবে? [JnU. 16-17]

A. 20 B. 24 C. 15 D. 16

S Ⓓ WhY $x = 0$ থেকে $x = 4$ পর্যন্ত দৈর্ঘ্য = 4 একক; আবার, $y = 1$ থেকে $y = 5$ পর্যন্ত প্রস্থ = 4 একক

$\therefore$ আবদ্ধ ক্ষেত্র অর্থাৎ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ = 4×4 = 16 একক

06. $y = 3x + 7$ এবং $3y - x = 8$ সরলরেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত সূক্ষ্মকোণ- [JnU. 15-16; DU. 08-09; RU. 12-13]

A. $\tan^{-1}(1)$ B. $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ C. $\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$ D. $\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$

S Ⓒ WhY $m_1 = 3$; $m_2 = \frac{1}{3}$ $\therefore \theta = \tan^{-1}\left(\frac{3-\frac{1}{3}}{1+3\times\frac{1}{3}}\right) = \tan^{-1}\frac{8}{6} = \tan^{-1}\frac{4}{3}$

07. $2x - y + 7 = 0$ এবং $3x + ky - 5 = 0$ পরস্পর লম্ব হলে $k = ?$ [JnU. 14-15, 06-07, RU. 08-09; CU. 07-08; BUTex. 12-13; SUST. 07-08; ঢা.বো. ২০১১]

A. 5 B. 6 C. 7 D. 4

S Ⓑ WhY রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে ঢালদ্বয়ের গুণফল –1 হবে।

$\therefore 2\times\left(-\frac{3}{k}\right) = -1$ $\therefore k = 6$

08. দুইটি সরলরেখা $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ ও $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ পরস্পর লম্ব হওয়ার শর্ত কোনটি? [JnU. 12-13, CU. 04-05]

A. $a_1a_2 + b_1b_2 = 0$ B. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2}$ C. $a_1a_2 - b_1b_2 = 0$ D. $a_1a_2 = b_1b_2$

S Ⓐ WhY দুটি সরলরেখা পরস্পর লম্ব হলে ঢালদ্বয়ের গুণফল = –1

$a_1x + b_1y + c_1 = 0$ রেখার ঢাল $m_1 = -\frac{a_1}{b_1}$

এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখার ঢাল $m_2 = -\frac{a_2}{b_2}$

$\therefore$ রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব তাই $m_1m_2 = -1$

$\Rightarrow \left(-\frac{a_1}{b_1}\right)\left(-\frac{a_2}{b_2}\right) = -1 \Rightarrow \frac{a_1a_2}{b_1b_2} = -1 \Rightarrow a_1a_2 + b_1b_2 = 0$

09. α এর কোন মানের জন্য $(\alpha - 1)x + (\alpha + 1)y - 5 = 0$ রেখাটি $7x + 9y - 5 = 0$ রেখার সমান্তরাল- [JnU. 06-07]

A. –2 B. 3 C. 8 D. 5

S Ⓒ WhY প্রদত্ত রেখাদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল বলে, সহগসমূহ পরস্পর সমান হবে। $\therefore -\frac{\alpha-1}{\alpha+1} = -\frac{7}{9}$ $\therefore \alpha = 8$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = mx + c$ সরলরেখাটির ক্ষেত্রে (i) রেখাটি মূল বিন্দুগামী (ii) m হলো রেখার ঢাল (iii) c হলো y-অক্ষের খণ্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য। [KU. 19-20]

নিচের কোনটি সঠিক?

A. i ও ii B. ii ও iii C. i ও iii D. i, ii ও iii

S Ⓑ WhY $y = mx + c$

এখানে, m রেখাটি ঢাল, c হলো y-অক্ষের খণ্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

02. $4y = 3(x - 4)$ এবং $4y = 3(x - 1)$ সমান্তরাল রেখা দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব হবে- [KU. 17-18, 08-09, 06-07; BUET. 10-11; RUET. 11-12; চ.বো. ২০১৮]

A. 9/5 B. 5/9 C. 3/5 D. 1/5

S Ⓐ Why $4y = 3(x - 4)$

$\Rightarrow 3x - 4y - 12 = 0$ .... (i) এবং $4y = 3(x - 1)$

$\Rightarrow 3x - 4y - 3 = 0$ .... (ii)

(i) ও (ii) নং সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের দূরত্ব $= \left|\frac{-12-(-3)}{\sqrt{3^2+(-4)^2}}\right| = \left|\frac{-9}{5}\right| = \frac{9}{5}$

03. একটি সরলরেখা অক্ষদ্বয়ের সাথে $50/\sqrt{3}$ বর্গ একক ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভূজ সৃষ্টি করে এবং মূলবিন্দু হতে এর উপর অংকিত লম্ব x অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করলে রেখাটির সমীকরণ কি হবে? [KU. 18-19]

A. $x\sqrt{3} + y = \pm 10$ B. $x + y\sqrt{3} = \pm 10$

C. $x\sqrt{3} + y\sqrt{3} = \pm 10$ D. $x + y = \pm 10\sqrt{3}$

S Ⓐ Why $x\cos 30° + y \sin 30° = p$

$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}x}{2} + y.\frac{1}{2} = p \Rightarrow \frac{x}{\frac{2}{\sqrt{3}}p} + \frac{y}{2p} = 1$ .... (i)

শর্তমতে, $\frac{1}{2}.\frac{2}{\sqrt{3}}p.\, 2p = \frac{50}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow \frac{2p^2}{\sqrt{3}} = \frac{50}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow p^2 = 25 \;\therefore p = \pm 5$

(i) নং হতে পাই $\frac{x}{\frac{2}{\sqrt{3}}(\pm 5)} + \frac{y}{2(\pm 5)} = 1$

$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}x}{(\pm 10)} + \frac{y}{(\pm 10)} = 1 \Rightarrow \sqrt{3}x + y = \pm 10$

04. মূল বিন্দুগামী কোন সরলরেখার উপরস্থ একটি বিন্দু (10, 5) হলে, রেখাটির ঢাল কত? [KU. 16-17]

A. $\frac{1}{10}$ B. $\frac{1}{5}$ C. $\frac{1}{2}$ D. 1

S Ⓒ Why সরলরেখার ঢাল $= \frac{\text{কোটিদ্বয়ের অন্তর}}{\text{ভুজদ্বয়ের অন্তর}} = \frac{5-0}{10-0} = \frac{1}{2}$

05. $4x - y + 5 = 0$ এবং $9x - 2y - 12 = 0$ রেখা দুটির মধ্যবর্তী কোণ θ হলে tanθ এর ধনাত্মক মান কত? [KU. 14-15]

A. 1/38 B. 5/37 C. 1/37 D. 5/38

S Ⓐ Why See TOPIC-07.

06. $5x + 4y - 3 = 0$ এবং $7y - 6x - 5 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামী, এবং $x + y - 3 = 0$ রেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ- [KU. 14-15]

A. $59x - 59y + 42 = 0$ B. $58x - 61y + 42 = 0$

C. $59x + 59y + 42 = 0$ D. $58x + 61y + 42 = 0$

S Ⓐ Why See TOPIC-05.

07. একটি সরলরেখা (8, −2) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে। মুলবিন্দু দিয়ে এর উপর লম্ব আঁকা হল। লম্বটি যদি x অক্ষের সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে তাহলে লম্বটির দৈর্ঘ্য কত? [KU. 12-13]

A. $2\sqrt{3}$ B. $3\sqrt{2}$ C. 2 D. 5

S Ⓑ Why $x\cos 45° + y\sin 45° = p$

$\Rightarrow x.\frac{1}{\sqrt{2}} + y.\frac{1}{\sqrt{2}} = p \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{2}p} + \frac{y}{\sqrt{2}p} = 1$ .... (i)

(i) নং (8, −2) বিন্দুগামী $\therefore \frac{8}{p\sqrt{2}} + \frac{-2}{p\sqrt{2}} = 1$

$\Rightarrow \frac{8-2}{p\sqrt{2}} = 1 \Rightarrow 6 = p\sqrt{2} \;\therefore p = 3\sqrt{2}$

08. (2, −1) বিন্দু থেকে $3x - 4y + 5 = 0$ রেখার উপর অংকিত লম্বের পাদবিন্দুর স্থানাংক হবে- [KU. 11-12, JU. 05-06]

A. $\left(\frac{1}{5}, \frac{7}{5}\right)$ B. $\left(\frac{3}{5}, \frac{-4}{5}\right)$ C. $\left(\frac{1}{5}, \frac{-7}{5}\right)$ D. $\left(\frac{-3}{5}, \frac{4}{5}\right)$

S Ⓐ Why See TOPIC-05.

09. $y = 2$ এবং $y + x - 3 = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী সূক্ষ্মকোণ- [KU. 11-12, JU. 09-10, SUST 11-12]

A. 90° B. 45° C. 60° D. 0°

S Ⓑ Why $y = 2$ রেখার ঢাল, $m_1 = 0$ এবং $y + x - 3 = 0$ রেখার ঢাল, $m_2 = -1$

$\therefore \tan\theta = \pm\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} = \pm\frac{0-(-1)}{1+0\times(-1)} = \pm 1$

$\therefore$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত সূক্ষ্মকোণ, $\theta = \tan^{-1}(1) = 45°$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $3x - 2y = 2$ এবং $6x - 4y + 9 = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? [CoU. 19-20]

A. $\frac{\sqrt{11}}{2}$ B. $\frac{9}{\sqrt{5}}$ C. $\frac{\sqrt{5}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{13}}{2}$

S Ⓓ Why $3x - 2y - 2 = 0$ ... (i)

এবং $6x - 4y + 9 = 0 \Rightarrow 3x - 2y + \frac{9}{2} = 0$ ... (ii)

রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \left|\frac{-2-\frac{9}{2}}{\sqrt{3^2+(-2)^2}}\right| = \left|\frac{\frac{-4-9}{2}}{\sqrt{13}}\right|$

$= \left|\frac{\frac{-13}{2}}{\sqrt{13}}\right| = \left|\frac{-\sqrt{13}}{2}\right| = \frac{\sqrt{13}}{2}$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. (3, 1) বিন্দুগামী এবং $3x - 2y + 5 = 0$ সরলরেখার উপর লম্ব এরূপ রেখার সমীকরণ- [IU-D. 19-20]

A. $2x + 3y + 9 = 0$ B. $2x + 3y - 9 = 0$

C. $3x - 2y + 9 = 0$ D. $3x - 2y - 9 = 0$

S Ⓑ Why $3x - 2y + 5 = 0$ সরলরেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ : $2x + 3y + k = 0$ .... (i) যা (3, 1) বিন্দুগামী

$\therefore 2 \times 3 + 3 \times 1 + k = 0 \Rightarrow k = -9$

(i) নং হতে, $2x + 3y - 9 = 0$

02. (1, 2) বিন্দুগামী এবং x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে এমন সরলরেখার সমীকরণ- [IU-A. 19-20]

A. $y = x^{-1}$ B. $y = x + 1$ C. $y = -x+1$ D. $y = x$

S Ⓑ Why $y - 2 = \tan 45° (x - 1)$

$\Rightarrow y - 2 = x - 1 \Rightarrow y = x + 1$

03. কোন সরলরেখা x অক্ষের ঋণাত্মক দিকের সাথে 135° কোণ উৎপন্ন করে ও (2, 2) বিন্দু দিয়ে যায় তার সমীকরণ- [IU. 17-18]

A. $x - y = 4$ B. $x - y = 1$ C. $x - y = 2$ D. $x - y = 0$

S Ⓓ Why $m = \tan(-135°) = 1$

$\therefore y - 2 = 1(x - 2) \Rightarrow y = x \Rightarrow x - y = 0$

04. c এর কোন ধনাত্মক মানের জন্য $4x + 3y = c$ এবং $12x - 5y = 2(c + 3)$ রেখা দুইটি মূল বিন্দু থেকে সমদূরবর্তী হবে? [IU. 17-18, 16-17, RU. 08-09, 06-07; CU. 07-08]

A. 30 B. 12 C. 10 D. 13

S Ⓒ Why মূল বিন্দু থেকে $4x + 3y = c$ রেখার দূরত্ব

$= \left|\frac{4.0+3.0-c}{\sqrt{4^2+3^2}}\right| = \frac{c}{5}$

এবং মূল বিন্দু থেকে $12x - 5y = 2(c+3)$ রেখার দূরত্ব

$= \left|\frac{12.0-5.0-2(c+3)}{\sqrt{12^2+5^2}}\right| = \frac{2(c+3)}{13}$ প্রশ্নমতে, $\frac{c}{5} = \frac{2(c+3)}{13} \;\therefore c = 10$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

05. একটি সরলরেখা x অক্ষের ঋণাত্মক অংশ 120° কোণ উৎপন্ন করলে ঐ সরলরেখার ঢাল- [IU. 17-18]

A. $\sqrt{2}$ B. $\sqrt{2}$ C. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ D. $\sqrt{3}$

S Ⓓ Why ঢাল $m = \tan120^0 = \sqrt{3}$

06. মূলবিন্দু হতে একটি রেখার উপর অংকিত লম্বের দৈর্ঘ্য $\sqrt{2}$-এবং রেখাটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে থাকলে তার সমীকরণ- [IU. 17-18]

A. $x + y = 2$ B. $x + y = 2\sqrt{2}$
C. $x + y = \sqrt{2}$ D. $x + y = 4$

S Ⓐ Why $x \cos45° + y \sin45° = \sqrt{2}$

$\Rightarrow \frac{x}{\sqrt{2}} + \frac{y}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1 \Rightarrow x + y = 2$

07. একটি সরলরেখা অক্ষদ্বয় হতে সমান অংশ ছেদ করে এবং (α, β) বিন্দু দিয়ে যায়, রেখাটির সমীকরণ নীচের কোনটি? [IU. 15-16]

A. $x + y = \alpha + \beta$ B. $x - y = \alpha + \beta$
C. $x - y = \alpha - \beta$ D. $x + y = \alpha - \beta$

S Ⓐ Why $\frac{x}{a} + \frac{y}{a} = 1 \Rightarrow x + y = a$ .... (i)

যা (α, β) বিন্দুগামী $\therefore \alpha + \beta = a$ $\therefore x + y = \alpha + \beta$

08. $3x - 4y + 9 = 0$ রেখাটির y অক্ষের খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য হবে- [IU. 14-15]

A. -3 B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{9}{4}$ D. $-\frac{9}{4}$

S Ⓒ Why প্রদত্ত সরলরেখা, $3x - 4y + 9 = 0$ বা, $\frac{x}{-3} + \frac{y}{9/4} = 1$

$\therefore$ y অক্ষের খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য = $\frac{9}{4}$

09. $5x - 3y - 7 = 0$, $4x + y - 9 = 0$ রেখাদুটির ছেদ বিন্দু দিয়ে যায় এবং $13x - y - 1 = 0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ- [IU. 14-15]

A. $13x - y = 25$ B. $13x - y - 16 = 0$
C. $13x - y + 2 = 0$ D. কোনটি নয়

S Ⓐ Why $5x - 3y - 7 = 0$ .... (i)
$4x + y - 9 = 0$ .... (ii)
(i) ও (ii) নং এর ছেদবিন্দু (2, 1)
$13x - y - 1 = 0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ :
$13x - y + k = 0$ .... (ii) যা (2, 1) বিন্দুগামী
$\therefore 13.2 - 1 + k = 0$ $\therefore k = -25$
(iii) নং হতে $13x - y - 25 = 0$

10. মূল বিন্দু হতে $3x + 4y = 5$ এর লম্ব দূরত্ব- [IU. 13-14]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

S Ⓐ Why মূলবিন্দু থেকে $3x + 4y = 5$

রেখার লম্ব দূরত্ব = $\left|\frac{0 + 0 - 5}{\sqrt{3^2 + 4^2}}\right| = \left|\frac{-5}{5}\right| = 1$

11. মূলবিন্দু হতে কোন সরলরেখার লম্বের দৈর্ঘ্য 4 একক এবং অক্ষের সাথে ঐ লম্বের নতি 120° হলে ঐ সরলরেখার সমীকরণ হবে- [IU. 11-12]

A. $x - \sqrt{3}y + 8 = 0$ B. $x - \sqrt{3}y + 4 = 0$
C. $x - \sqrt{3}y + 5 = 0$ D. $x - \sqrt{3}xy + 8 = 0$

S Ⓐ Why $x \cos120° + y \sin120° = 4$

$\Rightarrow x\left(-\frac{1}{2}\right) + y\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 4$

$\Rightarrow -x + \sqrt{3}y = 8 \Rightarrow x - \sqrt{3}y + 8 = 0$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x + y = 0$ সরলরেখাটি x-অক্ষের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করে? [JKKNIU. 19-20]

A. 35° B. 45° C. 115° D. 135°

S Ⓓ Why $x + y = 0$ রেখার ঢাল $\tan\theta = -1$

$\therefore$ রেখাটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে $\theta = \tan^{-1}(-1) = 135°$ কোণ উৎপন্ন করে।

02. একটি সরলরেখার অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশ (2, 3) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে, রেখাটির সমীকরণ নির্ণয় কর। [JKKNIU. 19-20]

A. $4x+4y = 10$ B. $3x+2y = 12$
C. $4x+3y=8$ D. $3x+3y = 6$

S Ⓑ Why See TOPIC-05.

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = 2$ রেখার উপর লম্ব এবং (h, k) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ কোনটি? [SUST-B. 19-20]

A. $y - k = 0$ B. $x - h = 0$ C. $y - k = 2$
D. $x - h = 2$ E. $x - h = y - k$

S Ⓑ Why $y = 2$ রেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ $x + k = 0$ ... (i)
(i) নং রেখা (h, k) বিন্দুগামী $h + k = 0$; $k = -h$
(i) নং হতে $x - h = 0$

02. একটি সরলরেখা অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশ (5, −5) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে রেখাটির সমীকরণ- [SUST. 17-18]

A. $x + y = 5$ B. $x - y = 5$ C. $x + y = 10$
D. $x - y = 10$ E. $x - y = 25$

S Ⓓ Why See TOPIC-05.

03. মূলবিন্দুগামী একটি সরলরেখার সমীকরণ নিচের কোনটি, যা (-1, -2) ও (1, 2) বিন্দুগামী সরলরেখার ওপর লম্ব? [SUST. 12-13]

A. $y = -3x/2$ B. $y = -x/2$ C. $y = -x$
D. $y = -2x$ E. $y = -x/4$

S Ⓑ Why (-1, -2) ও (1, 2) বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল = $\frac{4}{2} = 2$

$\therefore$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগরেখার উপর লম্ব রেখার ঢাল হবে $-\frac{1}{2}$

Option B হতে $y = -x/2$ রেখার ঢাল হবে $-\frac{1}{2}$ $\therefore$ Ans. B

04. ABCD চতুর্ভুজের A, B, C, D বিন্দু চারটির স্থানাংক যথাক্রমে A(6, 5), B(1, −1), C(15, −1) এবং D (10, 5), চতুর্ভুজটিকে সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট দুইভাগে বিভক্তকারী y অক্ষের সমান্তরাল সরলরেখা কোনটি? [SUST. 10-11]

A. $2x - 3y = 5$ B. $y - 8 = 0$ C. $x - y = 0$ D. $x - 8 = 0$

S Ⓓ Why y অক্ষের সমান্তরাল সরলরেখায় কোন y থাকবে না।

05. $3x + 4y - 12 = 0$ রেখার (0, 3) বিন্দু দিয়ে আঁকা লম্বের সমীকরণ: [SUST. 10-11]

A. $4x - 3y + 9 = 0$ B. $3y - 4x - 9 = 0$
C. $4x + 3y - 9 = 0$ D. $3y + 4x - 9 = 0$

S Ⓐ Why $3x + 4y - 12 = 0$ রেখার (0, 3)
বিন্দুগামী লম্বের সমীকরণ: $4(x - 0) - 3(y - 3) = 0 \Rightarrow 4x - 3y + 9 = 0$

06. $3y + 4x - 12 = 0$ সরলরেখা দিয়ে x এবং y অক্ষের মাঝখানের খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য: [SUST. 10-11]

A. 5 B. 7 C. 12 D. 25

S Ⓐ Why $3x + 4y - 12 = 0 \Rightarrow \frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1$ রেখাটি দ্বারা অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{4^2 + 3^2} = 5$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. (-2, -5) বিন্দুগামী কোনো সরলরেখা x ও y অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে যেন OA + 2OB = 0, যেখানে O মূলবিন্দু। OAB- ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [PSTU. 19-20]

A. 16 B. 32 C. 8 D. 64

SAWhy অক্ষদ্বয়কে ছেদ করে এরূপ সরলরেখা সমীকরণ: $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$

যা (-2, -5) বিন্দুগামী

$\therefore \frac{-2}{a}+\frac{-5}{b}=1 \Rightarrow \frac{-2b-5a}{ab}=1 \Rightarrow -2b-5a=ab$

শর্তমতে, $a+2b=0 \Rightarrow 2b=-a \therefore b=-\frac{a}{2}$

$\therefore -2(-\frac{a}{2})-5a=a.(-\frac{a}{2}) \Rightarrow -4a=-\frac{a^2}{2} \Rightarrow -8a=-a^2$

$\therefore a=8 \therefore b=-\frac{8}{2}=-4$

$\therefore$ ত্রিভুজ OAB ক্ষেত্রফল $=|\frac{1}{2}ab|=|\frac{1}{2}\times 8\times(-4)|=16$

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. (5,2) ও (– 4, 3) বিন্দুর সংযোগ রেখাকে y- অক্ষ কত অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে?

A. 2:3 B. 3:2 C. 5:4 D. 4:5

02. দুটি রেখা 2x + 3y = 1 এবং 3x + 2y = 1 এর ছেদবিন্দু ও (1, 1) বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

A. x + y = 0 B. x – y = 0 C. x + y = 1 D. None

03. A(2,1) ও B(5,2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজন রেখাকে-সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত করে এরূপ রেখার সমীকরণ হলো–

A. 5x + 2y = 6 B. 7x + 3y = 9
C. 9x + 5y = 11 D. 3x + y = 12

04. 4x + 3y = c এবং 12x – 5y = 2 (c + 3) রেখাদ্বয় মূলবিন্দু হতে সমদূরবর্তী। c এর মান হবে-

A. 14 B. 12 C. 8 D. 10

05. a এর মান কত হলে 3x + 2y – 5 = 0, ax + 4y – 9 = 0 এবং x + 2y – 7 = 0 রেখাত্রয় সমবিন্দু?

A. -7 B. 5 C. 3 D. 7

06. x এর কোন মানের জন্য (1,–x), (1,x) এবং (x^2, –1) বিন্দু তিনটি একই সরল রেখায় অবস্থান করবে?

A. -1, 0,1 B. 2, 3,4 C. -3, 2,3 D. -4, 3,4

07. x – 3y –2 = 0 রেখার উপর P একটি বিন্দু এবং তা (2, 3) ও (6, – 5) বিন্দু দু'টি হতে সমদূরবর্তী। P বিন্দুটির স্থানাঙ্ক হল-

A. (12, 4) B. (14, 2) C. (14, 4) D. (16, 4)

08. (1, 0) বিন্দু এবং x + 1 = 0 সরলরেখা থেকে সমদূরবর্তী বিন্দুসমূহের সেট যে সঞ্চারপথ গঠন করে তার সমীকরণ হবে-

A. $x^2 = 2y$ B. $y^2 = 4x$ C. $x^2 = 4y$ D. $y^2 = 2x$

09. $(-\sqrt{3}, -\sqrt{3})$ এর পোলার স্থানাঙ্ক কত?

A. $\left(6,\frac{\pi}{4}\right)$ B. $\left(\sqrt{3},\frac{\pi}{4}\right)$ C. $\left(\sqrt{6},\frac{5}{4}\pi\right)$ D. $\left(6,\frac{-\pi}{4}\right)$

10. 4x + 5y – 7 = 0 সরলরেখার উপর লম্ব এবং (1, 2) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ হলঃ

A. 4x + 5y – 7 = 0 B. 5x – 4y – 1 = 0
C. 5x – 4y + 3 = 0 D. 4x + 5y – 10 = 0

11. ABC ত্রিভুজের BC, CA, AB বাহুগুলির মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (2,4),(5,0) এবং (4,–2)। ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নিচের কোনটি?

A. $\left(\frac{11}{3},\frac{2}{3}\right)$ B. $\left(\frac{22}{3},\frac{4}{3}\right)$ C. (11, 2) D. $\left(\frac{7}{3},\frac{4}{3}\right)$

12. যদি 3x – 4y + 7 = 0 এবং 2x + ky + 5 = 0 সরল রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হয়, k এর মান কত?

A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{-3}{2}$ C. $\frac{3}{2}$ D. $-\frac{2}{3}$

13. A (2, 1) ও B (5, 2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজন রেখাকে সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত করে এরূপ রেখার সমীকরণ হলো-

A. 5x + 2y = 0 B. 7x + 3y = 9
C. 9x + 5y = 11 D. 3x + y = 12

14. OP রেখাংশকে ঘড়ির কাঁটার দিকে $\frac{\pi}{6}$ কোণে ঘুরানোতে নতুন অবস্থান হলো OQ। P এর স্থানাঙ্ক $(-\sqrt{3}, -3)$ হলে Q এর পোলার স্থানাঙ্ক হবে-

A. $\left(-2\sqrt{3},\frac{7\pi}{6}\right)$ B. $\left(-2\sqrt{3},\frac{\pi}{3}\right)$ C. $\left(-2\sqrt{3},\frac{\pi}{3}\right)$ D. $\left(2\sqrt{3},\frac{7\pi}{6}\right)$

15. একটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুসমূহের পোলার স্থানাংক যথাক্রমে পোল, $\left(\sqrt{2},\frac{\pi}{4}\right)$ ও $\left(2,\frac{\pi}{3}\right)$ হলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল বর্গএককে হবে–

A. $1+\sqrt{3}$ B. $\left(\frac{1+\sqrt{3}}{2}\right)$ C. $1-\sqrt{3}$ D. $\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)$

16. ABC ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দুগুলির স্থানাংক যথাক্রমে A(0,0); B(1,5) এবং C(–2,2) হলে A বিন্দুগামী BC রেখার উপর লম্বের সমীকরণ হলো–

A. 2x + 5 = 0 B. 2x + y = 0 C. 3x + 7y = 0 D. x + y = 0

17. একটি সরল রেখা (1, –2) বিন্দুগামী ও অক্ষদ্বয় হতে সমান অংশ ও একই চিহ্ন খণ্ডিত করলে রেখাটির ঢাল হলো-

A. 45° B. 60° C. 30° D. 135°

18. 5x + 4y – 3 = 0 এবং 7y – 6x = 5 রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামী এবং x + y – 3 = 0 রেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ কোনটি?

A. 11x + 11y – 8 = 0 B. 30x – 28y + 15 = 0
C. 11x – 11y + 18 = 0 D. 59x – 59y + 42 = 0

19. একটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু গুলি A(x,y), B(1,3) ও C (3,1) হলে এবং যদি x + y = 12 হয়, তবে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কোনটি?

A. 8 বর্গ একক B. 6 বর্গ একক C. 12 বর্গ একক D. 9 বর্গ একক

20. (3, – 1) ও (4, – 2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখা x অক্ষের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করবে?

A. 30° B. 75° C. 105° D. 135°

21. যদি $\frac{3}{2}$ ঢাল বিশিষ্ট একটি সরলরেখা ax + 3y – 7 = 0 সরলরেখার উপর লম্ব হয়, তবে a এর মান হলো-

A. None B. 3 C. 2 D. – 2

22. $y-\sqrt{3}x+1=0$ এর $\sqrt{3}y-x+3=0$ রেখা দুইটির মধ্যবর্তী সূক্ষ্মকোণ-

A. 45° B. 30° C. 60° D. 80°

23. x অক্ষের উপর অবস্থিত P বিন্দু হতে (0,2) এবং (6, 4) বিন্দু দুইটি সমদূরবর্তী হলে P এর স্থানাঙ্ক কত?

A. (2,0) B. (3,0) C. (5,0) D. (4,0)

24. $r = a\sin\theta$ পোলার সমীকরণের কার্তেসীয় সমীকরণ কত?

A. $ax^2 + y^2 - y = 0$ B. $x^2 + y^2 + ay = 0$
C. $x^2 + y^2 - ay = 0$ D. $x^2 + ay^2 - y = 0$

25. যে ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দুত্রয় (3, 4) (3, –6) এবং (–1, 2) তার পরিব্যাসার্ধ কত?

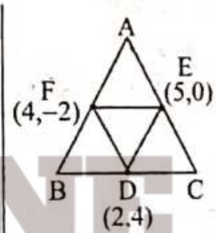
A. $\sqrt{5}$ B. 5
C. $\sqrt{3}$ D. 3

ROLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

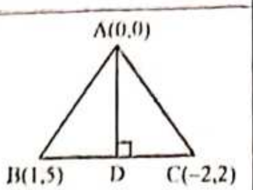
OMR SHEET		17. ⒶⒷⒸⒹⒺ
01. ⒶⒷⒸⒹⒺ	09. ⒶⒷⒸⒹⒺ	18. ⒶⒷⒸⒹⒺ
02. ⒶⒷⒸⒹⒺ	10. ⒶⒷⒸⒹⒺ	19. ⒶⒷⒸⒹⒺ
03. ⒶⒷⒸⒹⒺ	11. ⒶⒷⒸⒹⒺ	20. ⒶⒷⒸⒹⒺ
04. ⒶⒷⒸⒹⒺ	12. ⒶⒷⒸⒹⒺ	21. ⒶⒷⒸⒹⒺ
05. ⒶⒷⒸⒹⒺ	13. ⒶⒷⒸⒹⒺ	22. ⒶⒷⒸⒹⒺ
06. ⒶⒷⒸⒹⒺ	14. ⒶⒷⒸⒹⒺ	23. ⒶⒷⒸⒹⒺ
07. ⒶⒷⒸⒹⒺ	15. ⒶⒷⒸⒹⒺ	24. ⒶⒷⒸⒹⒺ
08. ⒶⒷⒸⒹⒺ	16. ⒶⒷⒸⒹⒺ	25. ⒶⒷⒸⒹⒺ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	C	ধরি, A (5,2) ও B (− 4, 3) এবং y- অক্ষের উপর C (0,5), D (0,2) [y-অক্ষের উপর ইচ্ছেমতো ২টি বিন্দু নিলেই হবে] $\therefore \frac{\Delta CDA}{\Delta CDB} = \frac{\frac{1}{2}\begin{vmatrix} 0 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 5 & 2 & 1 \end{vmatrix}}{\frac{1}{2}\begin{vmatrix} 0 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ -4 & 3 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{15}{-12} = \frac{5}{-4};$ 5:4 অনুপাতে অন্তঃর্বিভক্তি করে। বিকল্প: ধরি, k:1 অনুপাতে অন্তঃর্বিভক্ত করে। $\left(\frac{-4k+5}{k+1}, \frac{3k+2}{k+1}\right);$ [y অক্ষে x = 0] $\therefore \frac{-4k+5}{k+1} = 0 \Rightarrow k = \frac{5}{4}$ ∴ 5:4 অনুপাতে অন্তঃর্বিভক্ত করে। শর্টকাট: y অক্ষ দ্বারা বিভক্তির অনুপাত = ভূজদ্বয়ের অনুপাত = $\frac{5}{-4}$ [∴ অনুপাত 5: 4 (অন্তঃর্বিভক্ত)]
02	B	$\left.\begin{matrix} 2x + 3y = 1 \\ 3x + 2y = 1 \end{matrix}\right\}$ ছেদবিন্দু $\left(\frac{1}{5}, \frac{1}{5}\right)$ ∴ নির্ণেয় রেখার সমীকরণ: $\frac{y - \frac{1}{5}}{\frac{1}{5} - 1} = \frac{x - \frac{1}{5}}{\frac{1}{5} - 1} \therefore x = y \therefore x - y = 0$
03	D	AB এর মধ্যবিন্দু $\left(\frac{7}{2}, \frac{3}{2}\right)$ AB এর সমীকরণ $y - 1 = \frac{1-2}{2-5}(x-2) \Rightarrow y - 1 = \frac{1}{3}(x-2)$ $\Rightarrow x - 3y = -1$ ∴ লম্বদ্বিখন্ডকের সমীকরণ, $3x + y = 3\left(\frac{7}{2}\right) + \frac{3}{2} \Rightarrow 3x + y = 12$
04	D	$\frac{c}{5} = \pm \frac{2(c+3)}{13} \Rightarrow c = 10, -\frac{30}{23}$
05	D	শর্তমতে, $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -5 \\ a & 4 & -9 \\ 1 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 0$ $\Rightarrow 3(-28 + 18) - 2(-7a + 9) - 5(2a - 4) = 0 \Rightarrow a = 7$
06	A	বিন্দুত্রয় একই সরলরেখায় অবস্থান করলে, $\begin{vmatrix} 1 & -x & 1 \\ 1 & x & 1 \\ x^2 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ $\Rightarrow \begin{vmatrix} 0 & -2x & 0 \\ 1 - x^2 & x + 1 & 0 \\ x^2 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ $[r_1 = r_2 - r_2, r_2' = r_2 - r_3]$ $\Rightarrow 0 - 0 + 1 [0 - (-2x)(1 - x^2)]$ $= 0$ [C_3 বরাবর বিস্তার] $\Rightarrow 2x(1 - x)(1 + x) = 0 \therefore x = 0$ Or $1 - x = 0 \Rightarrow x = 1$ Or $1 + x = 0 \Rightarrow x = -1$ $x = -1, 0, 1$
07	C	p এর স্থানাঙ্ক (x, y) $\therefore (x-2)^2 + (y-3)^2 = (x-6)^2 + (y+5)^2$ $\Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 + 9 = x^2 + y^2 - 12x + 10y + 36 + 25$ $\Rightarrow 8x - 16y - 48 = 0$......... (i) [সহজ উপায়: এখানে শুধুমাত্র (14, 4) বিন্দুটি দ্বারাই সমীকরণটি সিদ্ধ হয়] আবার, $x - 3y - 2 = 0$ .... (ii) (i) ও (ii) হতে, (x, y) = (14, 4)
08	B	$\frac{(x+1)^2}{1} = (x-1)^2 + (y-0)^2$ $\Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x^2 - 2x + 1 + y^2 \Rightarrow y^2 = 4x$
09	C	$r = \sqrt{3+3} = \sqrt{6}, \tan\theta = 1$ $\therefore \theta = \frac{5\pi}{4}$ [তৃতীয় চতুর্ভাগ] ∴ পোলার স্থানাঙ্কঃ $\left(\sqrt{6}, \frac{5\pi}{4}\right)$
10	C	$5x - 4y = 5 - 8 = -3 \therefore 5x - 4y + 3 = 0$
11	A	ধরি, B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (x, y) ∵ BDEF চতুভূজ $x = (4 + 2 - 5) = 1$ $y = (4 - 2 - 0) = 2$ ∴ B = (1,2) আবার, CEF চতুর্ভুজ হতে, $x = 2 + 5 - 4 = 3$ $y = 4 + 0 + 2 = 6$ C = (x, y) = (3, 6)  এবং AEBD হতে, $x = 5 + 4 - 2 = 7$ $y = -2 - 4 = -6 \therefore A = (7, -6)$ ∴ ভরকেন্দ্র $= \left(\frac{1+3+7}{3}, \frac{2+6-6}{3}\right) = \left(\frac{11}{3}, \frac{2}{3}\right)$ **Shortcut:** ত্রিভুজের বাহুগুলোর মধ্যবিন্দু দ্বারা গঠিত ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্রই হবে ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র।
12	C	প্রথম রেখার ঢাল $= -\frac{3}{-4} = \frac{3}{4}$; দ্বিতীয় রেখার ঢাল $= -\frac{2}{k}$ শর্তমতে, $\frac{3}{4} \times -\frac{2}{k} = -1 \Rightarrow k = \frac{3}{2}$
13	D	AB এর মধ্যবিন্দু $\left(\frac{7}{2}, \frac{3}{2}\right)$; AB এর সমীকরণ $y - 1 = \frac{1-2}{2-5}(x-2)$ $\Rightarrow y - 1 = \frac{1}{3}(x-2) \Rightarrow x - 3y = -1$ ∴ লম্ব দ্বিখন্ডকের সমীকরণ, $3x + y = 3\left(\frac{7}{2}\right) + \frac{3}{2} \Rightarrow 3x + y = 12$
14	D	$P \equiv (-\sqrt{3}, -3) \equiv \left(2\sqrt{3}, \pi + \tan^{-1}\left\|\frac{-3}{-\sqrt{3}}\right\|\right) \equiv \left(2\sqrt{3}, \frac{4\pi}{3}\right)$ $Q = \left(2\sqrt{3}, \frac{4\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) \equiv \left(2\sqrt{3}, \frac{7\pi}{6}\right)$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
15	D	$\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}\right) = (1,1)\left(2, \frac{\pi}{3}\right) = (1, \sqrt{3})$ $\therefore \Delta = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & \sqrt{3} & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2}(\sqrt{3} - 1) = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}$
16	D	BC এর ঢাল, $m_1 = \frac{2 - 5}{-2 - 1} = \frac{-3}{-3} = 1$ $\therefore$ AD এর ঢাল $= -\frac{1}{m_1} = -1$  $\therefore$ AD এর সমীকরণ, $(y - 0) = (-1)(x - 0) \Rightarrow x + y = 0$
17	D	ধরি, সরল রেখাটির সমীকরণ $\frac{x}{a} + \frac{y}{a} = 1$ $\Rightarrow x + y = a$ ইহা $(1, -2)$ বিন্দুগামী $1 - 2 = a$ $\Rightarrow a = -1$ $\therefore a$ এর মান বসিয়ে সরল রেখাটির সমীকরণ $x + y = -1$ রেখাটির ঢাল $= -1$ অতএব, ঢাল 135°
18	D	$5x + 4y - 3 = 0$ এবং $7y - 6x = 5$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু $\left(\frac{1}{59}, \frac{43}{59}\right)$ $\therefore x + y - 3 = 0$ রেখার উপর লম্ব রেখার ঢাল $= 1$ $\therefore$ লম্ব রেখার সমীকরণ, $y - \frac{43}{59} = 1\left(x - \frac{1}{59}\right)$ $\therefore 59x - 59y + 42 = 0$
19	A	ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2}\left\{x\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} - y\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} + 1\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}\right\}$ $= \frac{1}{2}\{2x + 2y - 8\} = x + y - 4 = 12 - 4 [\because x + y = 12] = 8$ বর্গ একক
20	D	ঢাল, $\tan\theta = \frac{-2 + 1}{4 - 3} = -1 \therefore \theta = 135^\circ$
21	C	$\left(\frac{3}{2}\right)\left(-\frac{a}{3}\right) = -1 \Rightarrow a = 2$
22	B	$\phi = \tan^{-1}\left\vert\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1m_2}\right\vert = \tan^{-1}\left\vert\frac{\sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 + 1}\right\vert = 30^\circ$
23	D	$P \equiv (a, 0)$; $a^2 + 4 = (6 - a)^2 + 4^2$ Solving $a = 4$
24	C	$r = a\sin\theta \Rightarrow r^2 = ar\sin\theta$ $\Rightarrow x^2 + y^2 = ay\ [r^2 = x^2 + y^2$ ও $y = 4\sin\theta] \Rightarrow x^2 + y^2 - ay = 0$
25	B	$A = (3, 4)$ $B = (3, -6)$ এবং $C = (-1, 2)$ বা, $(0,0), (0, -10), (-4, -2)$ $\Delta = \frac{1}{2} \times 10 \times 4 = 20$ $AB = \sqrt{(3 - 3)^2 + (4 + 6)^2} = 10 = c$ $BC = \sqrt{(3 + 1)^2 + (-6 - 2)^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} = a$ $CA = \sqrt{(3 + 1)^2 + (4 - 2)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} = b$ পরিব্যাসার্ধ, $R = \frac{abc}{4\Delta ABC} = \frac{10 \times 4\sqrt{5} \times 2\sqrt{5}}{4 \times 20} = 5$

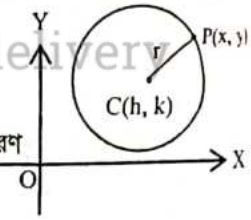
অধ্যায় ০৪ প্রথম পত্র — বৃত্ত

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০২-০৩ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	বৃত্তের সমীকরণের বৈশিষ্ট্য	*
02	বৃত্তের কেন্দ্র, ব্যাসার্ধ, ক্ষেত্রফল এবং অক্ষ দ্বারা খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য নির্ণয়	*
03	বৃত্ত কোন অক্ষকে স্পর্শ করলে বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয়	**
04	(h, k) কেন্দ্র বিশিষ্ট একটি বৃত্ত x বা y অক্ষকে স্পর্শ করলে তার সমীকরণ নির্ণয় সম্পর্কিত	**
05	নির্দিষ্ট কেন্দ্র এবং অপর কোন বিন্দুগামী ও কোন বৃত্তের সাথে এককেন্দ্রিক এবং কোন নির্দিষ্ট বিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয়	**
06	দুটি বিন্দুর সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণ	***
07	একটি সরলরেখা একটি বৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত	***
08	স্পর্শকের দৈর্ঘ্য নির্ণয়	**
09	কোন বৃত্ত অপর একটি বৃত্তকে স্পর্শ করা সংক্রান্ত	**
10	বৃত্তের সাপেক্ষে কোন বিন্দুর অবস্থান নির্ণয়	*
11	বৃত্তের জ্যা কোন বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে, জ্যা এর সমীকরণ ও দৈর্ঘ্য নির্ণয় সংক্রান্ত	**
12	বৃত্তের জ্যা কর্তৃক কেন্দ্রে উৎপন্ন কোণ নির্ণয় সংক্রান্ত	**

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

❑ কার্তেসীয় তলে একটি নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে সমান দূরে অবস্থিত বিন্দুসমূহের সেট যে সঞ্চারপথ তৈরি করে সেটি একটি বৃত্ত নির্দেশ করে। নির্দিষ্ট বিন্দুটিকে বৃত্তের কেন্দ্র (centre) এবং নির্দিষ্ট দূরত্বকে বৃত্তের ব্যাসার্ধ (radius) বলে। পাশের চিত্রটিতে, বৃত্তটির কেন্দ্র C(h, k) এবং বৃত্তের উপরিস্থিত একটি বিন্দু P(x, y)।



ধরি, $CP = r$

$\Rightarrow \sqrt{(x - h)^2 + (y - k)^2} = r$

$\Rightarrow (x - h)^2 + (y - k) = r^2$ যা বৃত্তের সমীকরণ

$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2hx - 2ky + h^2 + k^2 - r^2 = 0$

ধরি, $h = -g$; $k = -f$ এবং $h^2 + k^2 - r^2 = c$

তাহলে সমীকরণটি দাঁড়ায়, $x^2+y^2+2gx+2fy+c = 0$ যা বৃত্তের সাধারণ সমীকরণ।

TOPIC 01 বৃত্তের সমীকরণের বৈশিষ্ট্য

Technique: কোন সমীকরণ বৃত্ত হওয়ার শর্ত সংক্রান্ত:

(i) x এবং y উভয়ের দ্বিঘাত যুক্ত পদ থাকবে।

(ii) x^2 এবং y^2 এর সহগ সমান।

(iii) সমীকরণটি 'xy' সম্বলিত পদ বর্জিত। অর্থাৎ, বৃত্তের সমীকরণের 'xy' এর সহগ শূন্য।

(iv) f = 0 হলে বৃত্তের কেন্দ্র X-অক্ষের উপর অবস্থিত হয়।

(v) g = 0 হলে বৃত্তের কেন্দ্র Y- অক্ষের উপর অবস্থিত হয়।

(vi) C = 0 হলে বৃত্তটি মূলবিন্দুগামী।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 k এর কোন মানের জন্য $(x-y+3)^2 + (kx+2)(y-1) = 0$ সমীকরণটি একটি বৃত্ত নির্দেশ করে?
[DU. 08-09, 00-01; SUST. 03-04; BU. 14-15; CUET. 11-12]

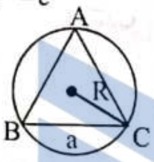
Solve $(x-y+3)^2 + (kx+2)(y-1) = 0$
$\Rightarrow x^2 + y^2 + 9 - 2xy + 6x - 6y + kxy - kx + 2y - 2 = 0$
$\Rightarrow x^2 + y^2 + (k-2)xy + (6-k)x - 4y + 7 = 0$
xy এর সহগ শূন্য বলে, $k - 2 = 0 \Rightarrow k = 2$

MEx 02 বৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত? [RU. 17-18; JUST-C. 19-20]

Solve বৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা, $e = 0$

TOPIC 02 বৃত্তের কেন্দ্র, ব্যাসার্ধ, ক্ষেত্রফল এবং অক্ষ দ্বারা খন্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য নির্ণয়

Technique: বৃত্তের আদর্শ সমীকরণ: $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$
(i) বৃত্তটির কেন্দ্র $(-g, -f)$
(ii) ব্যাসার্ধ $= \sqrt{g^2 + f^2 - c}$
(iii) বৃত্ত কর্তৃক x অক্ষ থেকে কর্তিত অংশের পরিমাণ $= 2\sqrt{g^2 - c}$
(iv) বৃত্ত কর্তৃক y অক্ষ থেকে কর্তিত অংশের পরিমাণ $= 2\sqrt{f^2 - c}$
(v) বৃত্তে অন্তর্লিখিত সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{\sqrt{3}}{4}(a)^2$
(vi) বৃত্তে অন্তর্লিখিত সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য $= \sqrt{3}R$
(vii) বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi r^2$
(viii) বিন্দু বৃত্ত হতে হলে, ব্যাসার্ধ = 0 হতে হয়



Note: i. বৃত্তের যা কিছুই বের করতে বলুক, সর্বপ্রথম x^2 ও y^2 এর সহগদ্বয়কে 1 বানাতে হবে।
ii. কেন্দ্র চাইলে, x এর সহগকে (−2) ও y এর সগকে (−2) দিয়ে ভাগ করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $x^2 + y^2 - 24x + 10y = 0$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ- [DU. 03-04; CU. 14-15, JNU. 10-11, RU. 05-06]

Solve প্রদত্ত বৃত্তের ব্যাসার্ধ $= \sqrt{(-12)^2 + 5^2} = 13$ units

TOPIC 03 বৃত্ত কোন অক্ষকে স্পর্শ করলে বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয়

Technique: $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তটির ক্ষেত্রে
(i) x অক্ষকে স্পর্শ করলে, $c = g^2$
ব্যাসার্ধ = |বৃত্তের কেন্দ্রের কোটি|
(ii) y অক্ষকে স্পর্শ করলে, $c = f^2$ এবং
ব্যাসার্ধ = |বৃত্তের কেন্দ্রের ভুজ|
(iii) উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে, $c = g^2 = f^2$ এবং
ব্যাসার্ধ = |বৃত্তের কেন্দ্রের ভুজ| = |বৃত্তের কেন্দ্রের কোটি|

Note: প্রথমে প্রদত্ত বৃত্তকে আদর্শ আকারে আছে কিনা দেখতে হবে। না থাকলে আদর্শ আকারে নেয়ার জন্য সমীকরণকে x^2 ও y^2 সহগ দিয়ে ভাগ করে x^2, y^2 এর সহগ 1 বানাতে হবে এবং পরবর্তীতে সূত্র প্রয়োগ করতে হবে।

Technique: উভয় অক্ষকে স্পর্শকারী বৃত্তের সমীকরণ:
উভয় অক্ষকে স্পর্শ করে অথবা x অক্ষকে (a, 0) বিন্দুতে এবং y অক্ষকে (0, a) বিন্দুতে স্পর্শ করে এরূপ বৃত্তের সমীকরণ: $(x-a)^2 + (y-a)^2 = a^2$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $x^2 + y^2 - 4x - 6y + c = 0$ বৃত্তটি x- অক্ষকে স্পর্শ করে। c এর মান ও স্পর্শবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। [ব.বো. ২০০৪; ঢা.বো. ২০০৪, ০৭, ১১; রা.বো. ২০০৫, ১২; য.বো. ২০০৫, ০৮, ১১; চ.বো. ২০০৫, ০৮; মাদ্রাসা বোর্ড. ২০০৫]

Solve $x^2 + y^2 - 4x - 6y + c = 0$ .... (i)
(i) বৃত্তটিকে $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ এর সাথে তুলনা করে পাই; $g = -2$
x অক্ষকে স্পর্শ করলে, $c = g^2 = (-2)^2 = 4$

MEx 02 $x^2 + y^2 - 6x - 4y + c = 0$ বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করে, c এর মান- [RU. 17-18, 15-16, 07-08; DU. 01-02, 00-01]

Solve যেহেতু বৃত্তটি y-অক্ষকে স্পর্শ করে সেহেতু, $c = f^2 = (-2)^2 = 4$

TOPIC 04 (h, k) কেন্দ্র বিশিষ্ট একটি বৃত্ত x বা y অক্ষকে স্পর্শ করলে তার সমীকরণ নির্ণয় সম্পর্কিত

Technique: কেন্দ্র (h, k) এবং ব্যাসার্ধ a বিশিষ্ট বৃত্তের সমীকরণ:
$(x-h)^2 + (y-k)^2 = a^2$
কেন্দ্র (0, 0) এবং ব্যাসার্ধ a বিশিষ্ট বৃত্তের সমীকরণ: $(x-0)^2 + (y-0)^2 = a^2$
$x^2 + y^2 = a^2$

Technique: কেন্দ্র (h, k) বিশিষ্ট একটি বৃত্ত x বা y অক্ষকে স্পর্শ করলে তার সমীকরণ:
(i) x অক্ষকে স্পর্শ করলে, ব্যাসার্ধ = |বৃত্তের কেন্দ্রের কোটি| = k
∴ x অক্ষকে স্পর্শ করলে, সমীকরণঃ $(x-h)^2 + (y-k)^2 = k^2$;
যেখানে, k = ব্যাসার্ধ।
(ii) y অক্ষকে স্পর্শ করলে, ব্যাসার্ধ = |বৃত্তের কেন্দ্রের ভুজ| = h
∴ y অক্ষকে স্পর্শ করলে সমীকরণঃ $(x-h)^2 + (y-k)^2 = h^2$;
যেখানে, h = ব্যাসার্ধ।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 (2, 4) কেন্দ্রবিশিষ্ট ও x-অক্ষকে স্পর্শ করে এমন বৃত্তের সমীকরণ- [DU. 11-12]

Solve x অক্ষকে স্পর্শ করে বলে $r = 4$ ∴ বৃত্তটি: $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 4^2$
$\Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 8y + 4 = 0$

MEx 02 (3, 0) এবং (−4, 1) বিন্দুদ্বয় দিয়ে অতিক্রমকারী বৃত্তের কেন্দ্র y অক্ষের উপর অবস্থিত হলে বৃত্তটির সমীকরণ-। [CU. 13-14, CU. 10-11, CU. 08-09; IU. 16-17]

Solve যেহেতু বৃত্তের কেন্দ্র y অক্ষের উপর অবস্থিত,
ধরি, বৃত্তের কেন্দ্র ≡ (0, h) ; $\sqrt{(0-3)^2 + (h-0)^2} = \sqrt{(0+4)^2 + (h-1)^2}$
$\Rightarrow 9 + h^2 = 17 - 2h + h^2$ ∴ $h = 4$
∴ বৃত্তের কেন্দ্র ≡ (0, 4) ∴ বৃত্তের ব্যাসার্ধ $= \sqrt{(3-0)^2 + (0-4)^2} = 5$
∴ বৃত্তটির সমীকরণ $(x-0)^2 + (y-4)^2 = 5^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - 8y - 9 = 0$

TOPIC 05 নির্দিষ্ট কেন্দ্র এবং অপর কোন বিন্দুগামী ও কোন বৃত্তের সাথে এককেন্দ্রিক এবং কোন নির্দিষ্ট বিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয়

Technique: নির্দিষ্ট কেন্দ্র এবং অপর কোন বিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয়:
Step-1: বৃত্ত কোন নির্দিষ্ট বিন্দুগামী হলে কেন্দ্র থেকে উক্ত বিন্দুর দূরত্ব নির্ণেয় করতে হবে যা বৃত্তের ব্যাসার্ধ সমান।
Step-2: কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ থেকে সমীকরণ নির্ণয়ের সূত্র প্রয়োগ করতে হবে।

Technique: কোন বৃত্তের সাথে এককেন্দ্রিক এবং কোন নির্দিষ্ট বিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয়:
Step-1: প্রদত্ত বৃত্তের কেন্দ্র নির্ণয় করতে হবে, ঐ কেন্দ্রই হবে নির্ণেয় বৃত্তের কেন্দ্র।
Step-2: উক্ত কেন্দ্র এবং প্রদত্ত বিন্দুর দূরত্ব নির্ণয় করতে হবে, উক্ত দূরত্বই হবে নির্ণেয় বৃত্তের ব্যাসার্ধ।
Step-3: কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ থেকে সমীকরণ নির্ণয়ের সূত্র প্রয়োগ করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 (−1, 1) এবং (−7, 3) বিন্দু দিয়ে অতিক্রমকারী একটি বৃত্তের কেন্দ্র $2x + y = 9$ রেখার উপর অবস্থিত। বৃত্তটির সমীকরণ- [RU. 17-18, JNU. 08-09]

Solve (−1, 1) এবং (−7, 3) বিন্দু দিয়ে $(x+1)^2 + (y-11)^2 = 100$ সমীকরণটি সিদ্ধ হয় তাই উক্ত সমীকরণটি নির্ণেয় বৃত্তের সমীকরণ।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

TOPIC 06 দুটি বিন্দুর সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণ

Technique: দুটি বিন্দুর সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণ:
(x_1, y_1) ও (x_2, y_2) বিন্দুর সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণ,
$(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 (0,-1) এবং (2,3) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তটি x-অক্ষ থেকে যে পরিমাণ অংশ ছেদ করে তা হচ্ছে-
[BUET. 10-11; CUET 13-14; CU-C₁. 11-12, 10-11; IU. 14-15]

Solve $x(x-2) + (y+1)(y-3) = 0$
$\Rightarrow x^2 - 2x + y^2 - 2y - 3 = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y - 3 = 0$
$\therefore$ x অক্ষ থেকে ছেদকৃত অংশ $= 2\sqrt{g^2 - c} = 2\sqrt{1^2 + 3} = 4$

TOPIC 07 একটি সরলরেখা একটি বৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত

Technique:

- কোন সরলরেখা একটি বৃত্তকে স্পর্শ করলে কেন্দ্র থেকে উক্ত রেখার উপর অংকিত লম্বদূরত্ব বৃত্তের ব্যাসার্ধের সমান।
অর্থাৎ বৃত্তের ব্যাসার্ধ = কেন্দ্র থেকে রেখার উপর অংকিত লম্বদূরত্ব।
$\therefore ax + by + c = 0$ সরলরেখা $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত: $\sqrt{g^2 + f^2 - c} = \left|\frac{-ag - bf + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right|$
- $y = mx + c$ রেখাটি $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তের স্পর্শক হলে, $c = \pm a\sqrt{1 + m^2}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 3x+4y = k রেখাটি $x^2 + y^2 = 10x$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে k-এর মান কত হবে?
[RU. 16-17, 15-16, 12-13, 09-10; CU. 19-20; KU. 12-13; BSMRSTU. 19-20]

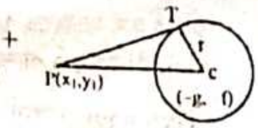
Solve $x^2 + y^2 - 10x = 0$ বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাংক (5, 0) এবং ব্যাসার্ধ r = 5
শর্তমতে, $\left|\frac{3.5 + 4.0 - k}{\sqrt{3^2 + 4^2}}\right| = 5$
$\Rightarrow |k - 15| = 25 \Rightarrow k - 15 = \pm 25 \therefore k = 40, -10$

TOPIC 08 স্পর্শকের দৈর্ঘ্য নির্ণয়

Technique:

(i) (x_1, y_1) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তে অংকিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য, $\sqrt{x_1^2 + y_1^2 - a^2}$

(ii) (x_1, y_1) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তে অংকিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য, PT = $\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c}$



(iii) মূলবিন্দু (0, 0) হতে কোন বৃত্তের স্পর্শকের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{\text{ধ্রুবক}}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 (1, −1) বিন্দু হতে $2x^2 + 2y^2 - x + 3y + 1 = 0$ বৃত্তের স্পর্শকের দৈর্ঘ্য কত?
[KU. 15-16, 14-15, RU-C. 14-15, 13-14, 09-10, 08-09, IU. 12-13, 08-09; JKKNIU. 19-20]

Solve $2x^2 + 2y^2 - x + 3y + 1 = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}y + \frac{1}{2} = 0$
$\therefore$ স্পর্শকের দৈর্ঘ্য $= \sqrt{1^2 + (-1)^2 - \frac{1}{2} + \frac{3}{2}(-1) + \frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

TOPIC 09 কোন বৃত্ত অপর একটি বৃত্তকে স্পর্শ করা সংক্রান্ত

i. **অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করার শর্ত:** দুইটি বৃত্ত পরস্পরকে অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করলে কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব ব্যাসার্ধদ্বয়ের বিয়োগফলের সমান।
অর্থাৎ, $c_1c_2 = r_1 - r_2$
এবং এক্ষেত্রে সাধারণ স্পর্শক একটি।

ii. **বহিঃস্থভাবে স্পর্শ করার শর্ত:** কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব = ব্যাসার্ধদ্বয়ের যোগফলের সমান।
অর্থাৎ $c_1c_2 = r_1 + r_2$
এবং এক্ষেত্রে সাধারণ স্পর্শক তিনটি।

iii. দুইটি বৃত্ত পরস্পরকে ছেদ করবে যদি কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব ব্যাসার্ধদ্বয়ের অন্তরফলের থেকে বড় এবং যোগফলের থেকে ছোট হয়।
অর্থাৎ, $r_1 \sim r_2 < c_1c_2 < r_1 + r_2$
এবং এক্ষেত্রে সাধারণ স্পর্শক দুইটি।

Note: দুটি বৃত্ত পরস্পরকে ছেদ করলেই কেবলমাত্র সাধারণ জ্যা পাওয়া যায়। এক্ষেত্রে সাধারণ জ্যা EF।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 এরূপ দুইটি বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যাদের প্রত্যেকটির কেন্দ্র (3,4) এবং যারা $x^2+y^2 = 9$ বৃত্তকে স্পর্শ করে।

Solve $x^2+y^2 = 9$ বৃত্তের কেন্দ্র C_1 (0,0) এবং ব্যাসার্ধ $r_1 = 3$
এখন ধরি নির্ণেয় বৃত্তের ব্যাসার্ধ = r_2 এবং কেন্দ্র C_2 (3,4)
$C_1C_2 = r_2 \pm r_1 \Rightarrow \sqrt{(3-0)^2 + (4-0)^2} = r_2 \pm 3$
$\Rightarrow 5 = r_2 \pm 3 \Rightarrow r_2 = 5 \pm 3 \Rightarrow r_2 = 8$ [+নিয়ে] বা, $r_2 = 2$ [− নিয়ে]
সুতরাং নির্ণেয় বৃত্তের সমীকরণ $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 2^2 = 4$
এবং $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 8^2 = 64$

TOPIC 10 বৃত্তের সাপেক্ষে কোন বিন্দুর অবস্থান নির্ণয়

Technique:

(a) (x_1, y_1) বিন্দুটি $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের
(i) বাইরে হলে $x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c > 0$
(ii) বৃত্তের (পরিধির) উপর হলে $x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c = 0$
(iii) ভিতরে হলে $x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c < 0$

(b) (x_1, y_1) বিন্দুটি $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তের
(i) বাইরে হলে $x_1^2 + y_1^2 - a^2$ এর মান > 0
(ii) বৃত্তের (পরিধির) উপর হলে $x_1^2 + y_1^2 - a^2 = 0$
(iii) ভিতরে হলে $x_1^2 + y_1^2 - a^2 < 0$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 12 = 0$ হলে নীচের কোন বিন্দুটি বৃত্তের বাইরে অবস্থিত? [KU. 16-17]

Solve (1, 1) বিন্দুটি → $1^2 + 1^2 - 6.1 + 4.1 - 12 = -12 < 0$ (যা বৃত্তের ভিতরে অবস্থিত)
(−2, 2) বিন্দুটি → $(-2)^2 + 2^2 - 6(-2) + 4(2) + 4(2) - 12 = 16 > 0$ (যা বৃত্তের বাহিরে অবস্থিত)
একই ভাবে, (3, 3) এবং (7, −5) বিন্দুদ্বয় ও বৃত্তের ভিতরে অবস্থিত।

TOPIC 11 বৃত্তের জ্যা কোন বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে, জ্যা এর সমীকরণ ও দৈর্ঘ্য নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique:01 বৃত্তের জ্যা কোন বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে, জ্যা এর সমীকরণ নির্ণয় করার জন্য তিনটি Step Follow করতে হবে-
Step-1: প্রথমে বৃত্তের কেন্দ্র এবং সমদ্বিখণ্ডক বিন্দুর সংযোগ রেখার ঢাল বের করতে হবে।
Step-2: উক্ত ঢালের সাপেক্ষে নির্ণেয় জ্যা এর ঢাল বের করতে হবে।
Step-3: পরবর্তীতে ঢাল এবং নির্দিষ্ট বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ প্রয়োগ করে জ্যা এর সমীকরণ নির্ণয় করতে হবে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

Technique:02 বৃত্তের জ্যা কোন বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে, জ্যা এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করার জন্য তিনটি Step Follow করতে হবে-

Step-1: প্রথমে বৃত্তের কেন্দ্র এবং ব্যাসার্ধ (r) নির্ণয় করতে হবে।

Step-2: তারপর বৃত্তের কেন্দ্র এবং জ্যা এর মধ্যবিন্দুর দূরত্ব (d) নির্ণয় করতে হবে।

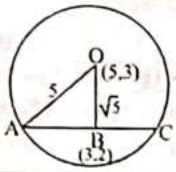
Step-3: জ্যা এর দৈর্ঘ্য, $\ell = 2\sqrt{r^2 - d^2}$ সূত্র দিয়ে জ্যা এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ 5, কেন্দ্রের স্থানাংক (5, 3) এর যে জ্যা (3, 2) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হয় তার দৈর্ঘ্য কত? [RU-F. 16-17; KU. 10-11]

Solve (5, 3) ও (3, 2) এর দূরত্ব

$= \sqrt{(5-3)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$



$\therefore AB = \sqrt{OA^2 - OB^2}$

$= \sqrt{25-5} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

$\therefore AC = 2.AB = 2.2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$

TOPIC 12 বৃত্তের জ্যা কর্তৃক কেন্দ্রে উৎপন্ন কোণ নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: বৃত্তের জ্যা কর্তৃক কেন্দ্রে উৎপন্ন কোণ,

$\theta = 2\sin^{-1}\left(\frac{\text{জ্যা এর দৈর্ঘ্য}}{\text{ব্যাস}}\right)$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 25$ বৃত্তের একটি জ্যা কেন্দ্রে 60° কোণ উৎপন্ন করে। জ্যা-এর দৈর্ঘ্য কত? [RU. 16-17, KU. 09-10]

Solve 2a একক দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি জ্যা r ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের কেন্দ্রে θ কোণ তৈরী করলে $\theta = 2\sin^{-1}\left(\frac{a}{r}\right)$

$(x-3)^2 + (y-4)^2 = 25$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ = 5

$\therefore$দৈর্ঘ্য $= 2a = 2r\sin\left(\frac{\theta}{2}\right) = 2 \times 5 \times \sin 30° = 5$ একক

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $(x-3)^2 + (y-2)^2 = 25$ বৃত্তের একটি জ্যা কেন্দ্রে $\frac{\pi}{2}$ কোণ তৈরি করে। জ্যাটির দৈর্ঘ্য কত একক? [GST-A. 2022-2023]

A. $5\sqrt{3}$ B. $\frac{5\sqrt{3}}{6}$ C. $5\sqrt{2}$ D. $7\sqrt{3}$

S© Why $\theta = 2\sin^{-1}\frac{\text{জ্যা এর দৈর্ঘ্য}}{2r} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = 2\sin^{-1}\frac{\text{জ্যা এর দৈর্ঘ্য}}{2\times5}$

$\Rightarrow \sin\frac{\pi}{4} = \frac{\text{জ্যা এর দৈর্ঘ্য}}{10} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\text{জ্যা এর দৈর্ঘ্য}}{10} \Rightarrow \frac{10}{\sqrt{2}} =$ জ্যা এর দৈর্ঘ্য

$\Rightarrow$ জ্যা এর দৈর্ঘ্য $= 5\sqrt{2}$ একক।

02. $r = 8\cos\theta + 6\sin\theta$ বণিক দ্বারা x- অক্ষের খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য কত একক? [GST-A. 2022-2023]

A. 8 B. 6 C. 4 D. 3

SⒶ Why $r = 8\cos\theta + 6\sin\theta \Rightarrow r^2 = 8r\cos\theta + 6r\sin\theta$

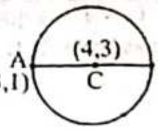
$\Rightarrow x^2 + y^2 = 8x + 8y \Rightarrow x^2 + y^2 - 8x - 8y = 0 \therefore (-g, -f) = (4, 4)$

$\therefore$ x অক্ষের খণ্ডিতাংশ $= 2\sqrt{g^2 - c} = 2\sqrt{16} = 8$ একক।

03. (4, 3) কেন্দ্রবিশিষ্ট বৃত্তের ব্যাসের এক প্রান্তের স্থানাঙ্ক (3, 1) হলে অপর প্রান্তের স্থানাঙ্ক কোনটি? [GST-A. 21-22]

A. (4, 0) B. (4, –5) C.(4, 7) D. (5, 5)

SⒹ Solⁿ



চিত্র হতে, C হলে AB এর মধ্যবিন্দু

$\therefore \frac{3+x}{2} = 4 \Rightarrow x = 5$ | $\frac{y+1}{2} = 3 \Rightarrow y = 5$

$\therefore (x,y) = (5,5)$

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^2 + y^2 + 2x + 2y - 7 = 0$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ (radius) কত? [JNU. 17-18]

A. 9 B. ± 3
C. 3 D. –7

S© Why ব্যাসার্ধ $= \sqrt{g^2 + f^2 - c} = \sqrt{1+1+7} = 3$

02. $x^2 + y^2 - 6x = 0$ এবং $x^2 + y^2 - 8y = 0$ বৃত্তদ্বয়ের কেন্দ্র দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? [JNU. 16-17]

A. 1 B. 5
C. 7 D. 10

SⒷ Why $x^2 + y^2 - 6x = 0$ বৃত্তের কেন্দ্র $\equiv (3, 0)$ এবং $x^2 + y^2 - 8y = 0$ বৃত্তের কেন্দ্র $\equiv (0, 4)$

$\therefore$ বৃত্তদ্বয়ের কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \sqrt{(3-0)^2 + (0-4)^2} = 5$

03. $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 16 = 0$ সমীকরণ বিশিষ্ট বৃত্তের ক্ষেত্রফল কত? [JNU. 14-15]

A. 9.43 sq unit B. 9π sq unit
C. 1620 sq unit D. 4π sq unit

SⒷ Why বৃত্তের ব্যাসার্ধ, $r = \sqrt{(-4)^2 + 3^2 - 16} = 3$

$\therefore$ বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi r^2 = \pi.3^2 = 9\pi$ sq.unit

04. $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 12$ বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাংক কত? [JNU. 13-14]

A. (2, 1) B. (2, –1)
C. (1, 2) D. (–2, 1)

SⒷ Why $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 12$; বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাংক (2, –1)

05. (1, –3) কেন্দ্র বিশিষ্ট এবং x অক্ষকে স্পর্শকারী বৃত্তের সমীকরণ কি? [JNU. 11-12]

A. $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 9 = 0$ B. $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 10 = 0$
C. $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 10 = 0$ D. $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$

SⒹ Why যেহেতু বৃত্ত x অক্ষকে স্পর্শ করে,

$\therefore g^2 = c \quad \therefore g^2 = c = 1$

$\therefore (-g, -f) = 1, -3 \quad \therefore g = -1 \quad \therefore g^2 = c = 1$

কেবল (D) নম্বর সমীকরণে c = 1

06. $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$ বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করে। স্পর্শ বিন্দুর স্থানাঙ্ক [JnU. 07-08]

A. (2, 0) B. (3, 0)
C. (6, 6) D. (4, 1)

SⒶ Why যেহেতু বৃত্তটি অক্ষকে স্পর্শ করে সেহেতু স্পর্শ বিন্দুর কোটি y = 0

$\therefore x^2 + 0 - 4x - 0 + 4 = 0 \Rightarrow$ স্পর্শ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv (2, 0)$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ একটি বৃত্তের সমীকরণ হলে এবং $a^2 + b^2 - c = 0$ হলে বৃত্তটিকে কি বৃত্ত বলে? [KU. 17-18]

A. একক B. বিন্দু
C. অন্তঃস্পর্শী D. বহিঃস্পর্শী

SⒷ Why বৃত্তের ব্যাসার্ধ $= \sqrt{a^2 + b^2 - c} = 0$

আমরা জানি, বৃত্তের ব্যাসার্ধ 0 হলে বৃত্তটিকে বিন্দুবৃত্ত বলে।

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

02. (1, –1) বিন্দু হতে $2x^2 + 2y^2 - x + 3y + 1 = 0$ বৃত্তের স্পর্শকের দৈর্ঘ্য কত? [KU. 15-16, 14-15, RU-C. 14-15, 13-14, 09-10, 08-09, IU. 12-13, 08-09; JKKNIU. 19-20]

A. 1 B. $\frac{1}{2}$ C. 2 D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

S(D) Why $2x^2 + 2y^2 - x + 3y + 1 = 0$

$\Rightarrow x^2 + y^2 - \frac{1}{2} + \frac{3}{2}y + \frac{1}{2} = 0$

$\therefore$ স্পর্শকের দৈর্ঘ্য $= \sqrt{1^2 + (-1)^2 - \frac{1}{2} + \frac{3}{2}(-1) + \frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

03. k এর মান কত হলে $3x + ky - 1 = 0$ রেখাটি $x^2 + y^2 - 8x - 2y + 8 = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করে? [KU. 12-13]

A. 3 B. 4 C. 2 D. 6

S(B) Why See TOPIC-08.

04. (3, 5) কেন্দ্র বিশিষ্ট ও y অক্ষকে স্পর্শ করে এমন বৃত্তের সমীকরণ- [KU. 11-12]

A. $x^2 + y^2 - 6x - 10y + 25 = 0$ B. $x^2 + y^2 - 10x - 6y + 25 = 0$

C. $x^2 + y^2 - 6x - 10y + 9 = 0$ D. $x^2 + y^2 - 10x - 6y + 9 = 0$

S(A) Why শুধু একটি option → A তে বৃত্তের কেন্দ্র (3, 5) এবং $c = f^2$

$\Rightarrow 25 = (-5)^2$ [$c = 25$; $f = -5$] বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করলে $c = f^2$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x = a\sin\theta$, $y = a\cos\theta$ এটি কিসের সমীকরণ? [CoU. 19-20]

A. একটি বৃত্ত B. একটি পরাবৃত্ত C. একটি সরল রেখা D. একটি উপবৃত্ত

S(A) Why $x = a\sin\theta$ .... (i) : $y = a\cos\theta$ .... (ii)

$(i)^2 + (ii)^2$ করে পাই, $x^2 + y^2 = a^2\sin^2\theta + a^2\cos^2\theta$

$\Rightarrow x^2 + y^2 = a^2(\sin^2\theta + \cos^2\theta)$

$\therefore x^2 + y^2 = a^2$; যা একটি বৃত্তের সমীকরণ।

02. $x^2 + y^2 - 8x - 10y - 11 = 0$ বৃত্ত দ্বারা y অক্ষের খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য কোনটি? [CoU. 19-20]

A. 10 B. 12 C. 6 D. 5

S(B) Why $x^2 + y^2 - 8x - 10y - 11 = 0$

এখানে, $g = -4$, $f = -5$, $c = -11$

$\therefore$ y অক্ষের খণ্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য $= 2\sqrt{f^2 - c} = 2\sqrt{(-5)^2 + 11}$

$= 2\sqrt{25 + 11} = 2\sqrt{36} = 2 \times 6 = 12$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. এক ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তে অন্তর্লিখিত একটি সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য- [IU-A. 19-20]

A. $\sqrt{3}$ B. $\sqrt{2}$ C. $4\sqrt{3}$ D. 1

S(A) Why R ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তে অন্তর্লিখিত একটি সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য $= \sqrt{3}R = \sqrt{3} \times 1$ [$\because R = 1$] $= \sqrt{3}$

02. $r = 2a\sin\theta$ বৃত্তটির ব্যাসার্ধ- [IU-D. 19-20]

A. e B. π C. a D. 0

S(C) Why $r = 2a\sin\theta \Rightarrow r^2 = 2ar\sin\theta$

$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2ay = 0$ $\therefore$ ব্যাসার্ধ, $r = \sqrt{a^2 + 0 - 0} = a$

03. (0, –3) বিন্দুটি $x^2 + y^2 + 2x - 2y + c = 0$ বৃত্তের উপরে অবিস্থত হলে c এর মান- [IU. 17-18]

A. 3 B. –3 C. 15 D. –15

S(D) Why $0^2 + (-3)^2 + 2.0 - 2.(-3) + c = 0$ বা, $c = -15$

04. দুটি বৃত্তের সাধারণ জ্যা এর সমীকরণ $x - 2y + 7 = 0$। একটি বৃত্তের সমীকরণ $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 36 = 0$ হলে অপর বৃত্তটির সমীকরণ কোনটি? [IU. 17-18]

A. $x^2 + y^2 - 5x + 8y - 43 = 0$ B. $x^2 + y^2 - 5x + 8 + 43 = 0$

C. $x^2 + y^2 + 5x + 8y - 43 = 0$ D. $x^2 + y^2 - 5x - 8y - 43 = 0$

E. $x^2 + y^2 - 5x - 8y + 43 = 0$

S(A) Why সাধারণ জ্যা = প্রথম বৃত্ত (প্রদত্ত বৃত্ত) – দ্বিতীয় বৃত্ত (নির্ণেয় বৃত্ত)

$\therefore$ নির্ণেয় বৃত্ত = প্রদত্ত বৃত্ত – সাধারণ জ্যা

$= x^2 + y^2 - 4x + 6y - 36 - x + 2y - 7$

$= x^2 + y^2 - 5x + 8y - 43$

$\therefore$ নির্ণেয় বৃত্তের সমীকরণ, $x^2 + y^2 - 5x + 8y - 43 = 0$

05. 'c' এর মান কত হইলে $x^2 + y^2 - 8x + 6y + c = 0$ বৃত্তটি বিন্দু বৃত্ত হবে? [IU. 17-18]

A. 25 B. 12 C. 13 D. 14

S(A) Why ব্যাসার্ধ $= \sqrt{16 + 9 - c} = \sqrt{25 - c}$; যেহেতু বিন্দুবৃত্তের ব্যাসার্ধ শূন্য হয়। সুতরাং $\sqrt{25 - c} = 0$ বা, $c = 25$

06. $x^2 + y^2 = 9$ বৃত্তের একটি জ্যা (2, –3) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে, ঐ জ্যা-এর সমীকরণ- [IU. 17-18]

A. $2x - 3y = -1$ B. $3x - 2y = 1$ C. $2x - 3y = 13$ D. $3x - 2y = 13$

S(C) Why See TOPIC-11.

07. কোন বৃত্তের দুইটি সমান্তরাল স্পর্শকের সমীকরণ $2x - 4y - 9 = 0$ এবং $6x - 12y + 7 = 0$ হলে বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত? [IU. 17-18]

A. $\frac{\sqrt{17}}{5}$ B. $\frac{17}{3\sqrt{5}}$ C. $\frac{17}{5\sqrt{3}}$ D. $\frac{17}{6\sqrt{5}}$

S(D) Why বৃত্তের ব্যাস = সমান্তরাল স্পর্শকদ্বয়ের দূরত্ব

$= \left|\frac{-27 - 7}{\sqrt{36 + 144}}\right| = \frac{34}{6\sqrt{5}}$ $\therefore$ ব্যাসার্ধ $= \frac{\text{ব্যাস}}{2} = \frac{17}{6\sqrt{5}}$

08. (4, 3) কেন্দ্রবিশিষ্ট এবং $x^2 + y^2 = 4$ বৃত্তটির বহিঃস্থভাবে স্পর্শকারী বৃত্তটির সমীকরণ- [IU. 16-17]

A. $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 16 = 0$ B. $x^2 + y^2 - 8x - 6y + 16 = 0$

C. $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 25 = 0$

D. $x^2 + y^2 - 8x - 6y + 25 = 0$ **Ans B**

09. $x^2 + y^2 = 4$ বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [IU. 15-16, CU. 14-15]

A. $\frac{128}{3}$ বর্গ একক B. 16π বর্গ একক C. 4π বর্গ একক D. -2π বর্গ একক

S(C) Why প্রদত্ত বৃত্তের ব্যাসার্ধ, $r = 2$

$\therefore$ বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi r^2 = \pi.2^2 = 4\pi$ বর্গ একক

10. $x^2 + y^2 - 5x - 3y + 16 = 0$ বৃত্তের সাপেক্ষে (1, 2) বিন্দু অবস্থান- [IU. 15-16]

A. ভিতরে B. বাইরে C. মধ্যবর্তী D. কোনটিই নয়

S(B) Why $1^2 + 2^2 - 5 \times 1 - 3 \times 2 + 16 = 10 > 0$

$\therefore$ বিন্দুটি বৃত্তের বাইরে অবস্থিত।

11. একটি বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার কেন্দ্র (4, 5) বিন্দুতে অবস্থিত এবং যা $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 12 = 0$ বৃত্তের কেন্দ্র দিয়ে যায়- [IU. 15-16]

A. $x^2 - y^2 - 8x - 10y + 1 = 0$ B. $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 1 = 0$

C. $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 5 = 0$ D. $x^2 + y^2 - 20x - 10y + 1 = 0$

S(B) Why See TOPIC-05.

12. $x^2 + y^2 - 2x - 4y + c = 0$ বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করলে c এর মান হবে- [IU. 14-15]

A. 1 B. 4 C. 3 D. 2

S(A) Why $x^2 + y^2 - 2x - 4y + c = 0$ বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করলে $c = g^2$ হবে। $\therefore c = (-1)^2$ [$g = -1$] $= 1$

13. (–5, 7) কেন্দ্র বিশিষ্ট এবং y অক্ষকে স্পর্শ করে এরূপ বৃত্তের সমীকরণ- [IU. 14-15]

A. $x^2 + y^2 + 49y + 10x - 10 = 0$ B. $x^2 - 14x + 10y + 16 = 0$

C. $x^2 + y^2 + 10x - 14y + 49 = 0$ D. $x^2 + y^2 + 10x + 28y - 4 = 0$

S(C) Why y-অক্ষকে স্পর্শ করলে ব্যাসার্ধ = কেন্দ্রের ভুজ $= |-5| = 5$

$\therefore$ বৃত্তের সমীকরণ, $(x + 5)^2 + (y - 7)^2 = 5^2$

বা, $x^2 + y^2 + 10x - 14y + 49 = 0$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

14. কোন বৃত্তের কেন্দ্র (4, 5) এবং তার একটি ব্যাসের প্রান্ত (8, 9) হলে, ঐ ব্যাসের অপর প্রান্তের স্থানাংক হবে- [IU. 12-13]

A. (6, 7) B. (2, 2) C. (0, 1) D. (4, 4)

S© Why যেহেতু কেন্দ্র ব্যাসের মধ্যবিন্দু সেহেতু ব্যাসের অপর প্রান্তের স্থানাঙ্ক $\equiv (2\times4-8, 2\times5-9)$ or, $\equiv (0, 1)$

15. $x^2+y^2-3x+10y-15=0$ বৃত্তের (4, –11) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ- [IU. 12-13, 06-07CU. 11-12]

A. $5x-12y-152=0$ B. $5x+12y-152=0$
C. $5x-12y+152=0$ D. $12y-5x+152=0$ Ans A

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. (1, –1) বিন্দু হতে $x^2+y^2-3x-4y+7=0$ বৃত্তের অংকিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য কত? [BRUR-D. 19-20]

A. $\sqrt{2}$ B. $\sqrt{10}$ C. 4 D. 10

S(B) Why See TOPIC-10.

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. p এর কোন মানের জন্য $(x-y+3)^2+(px+2)(y-1)=0$ একটি বৃত্ত সূচিত করে? [JKKNIU. 19-20]

A. 1 B. –1 C. 2 D. –2

S© Why See TOPIC-01.

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $r=a\cos\theta$ বৃত্তের কেন্দ্র $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ হলে, এর ক্ষেত্রফল কত? [SUST-A. 19-20]

A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{3\pi}{4}$
D. $\frac{\pi}{8}$ E. 1

S(B) Why $r=a\cos\theta \Rightarrow r=a.\frac{x}{r} \Rightarrow r^2=ax$

$\Rightarrow x^2+y^2-ax=0$ .... (i)

$\therefore$ এর কেন্দ্রের স্থানাংক $=\left(\frac{a}{2},0\right)$ এবং ব্যাসার্ধ $r=\sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2+0-0}=\frac{a}{2}$

শর্তমতে, $\frac{a}{2}=\frac{1}{2}\Rightarrow a=1$

$\therefore$ ব্যাসার্ধ, $r=\frac{1}{2}$ এবং ক্ষেত্রফল $=\pi r^2=\frac{\pi}{4}$ বর্গ একক

02. $x^2+y^2+2x-2y+1=0$ বৃত্তটি $x^2+y^2=a^2$ বৃত্তকে অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করলে a এর মান কত? [SUST-B. 19-20]

A. $1+\sqrt{2}$ B. $\sqrt{2}$ C. $-\sqrt{2}$
D. 1 E. $1-\sqrt{2}$

S(A,E) Why $x^2+y^2+2x-2y+1=0$

বৃত্তের কেন্দ্র (–1, 1) এবং ব্যাসার্ধ $r_1=1$

$x^2+y^2=a^2$

বৃত্তের কেন্দ্র (0, 0) এবং ব্যাসার্ধ $r_2=a$

$\because$ বৃত্তদ্বয় অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করেছে।

$\therefore \sqrt{(-1-0)^2+(1-0)^2}=|a-1| \Rightarrow \sqrt{2}=|a-1|$

$\Rightarrow \sqrt{2}=\pm(a-1) \Rightarrow a=\sqrt{2}+1$ বা $a=1-\sqrt{2}$

03. 2cm দৈর্ঘ্যের একটি জ্যা কোন বৃত্তের কেন্দ্রে $\frac{\pi}{4}$ কোন উৎপন্ন করে। উক্ত বৃত্তের ক্ষেত্রফল কত cm^2? [SUST. 17-18]

A. 21.5 B. 20.5 C. 22.5
D. 23.0 E. 23.5

S(A) Why $\theta=2\sin^{-1}\frac{\text{জ্যা}}{\text{ব্যাস}}$ বা, $\frac{\pi}{4}=2\sin^{-1}\frac{2}{\text{ব্যাস}}$ বা, ব্যাস = 5.226

$\therefore r=\frac{5.226}{2}$

$\therefore$ বৃত্তের ক্ষেত্রফল $=\pi r^2=3.1416\times(2.61)^2=21.5\text{ cm}^2$

04. OT এবং OS মূল বিন্দু হতে $x^2+y^2-4x-6y-11=0$ বৃত্তের দুটি স্পর্শক এবং C বৃত্তটির কেন্দ্র। OTCS চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল কত একক? [SUST. 17-18]

A. $\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{3}$ C. $\sqrt{6}$ D. 2 E. 3

S⊗ Why যেহেতু, O বিন্দুটি প্রদত্ত বৃত্তের ভিতরে অবস্থিত সেহেতু, OT, OS এর স্পর্শক হতে পারে না।

05. 3 একক ব্যাস ও 15 একক উচ্চতা বিশিষ্ট একটি সিলিন্ডার ও একক ব্যাস বিশিষ্ট সুষম ও মসৃণ গোলক দ্বারা পূর্ণ করা হলো। সিলিন্ডারের কত অংশ ফাঁকা থাকবে? [SUST. 17-18]

A. $\frac{1}{15}$ B. $\frac{2}{15}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{2}{3}$ E. 0

S© Why 3 একক ব্যাস বিশিষ্ট মোট 5টি গোলক দ্বারা সিলিন্ডার পূর্ণ করা যাবে।

ফাঁকা অংশ $=1-\dfrac{5\times\frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{3}{\pi r^2 h}}=1-\dfrac{20r}{3h}=1-\dfrac{\frac{20\times3}{2}}{3\ 15}=1-\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

06. (–4, –3) বিন্দু থেকে $x^2+y^2-8x-6y+9=0$ বৃত্তের উপরিস্থিত কোন বিন্দুর সর্বনিম্ন দূরত্ব কত একক? [SUST. 16-17]

A. 2 B. 4 C. 6 D. 8 E. 10

S© Why $x^2+y^2-8x-6y+9=0$ বৃত্তের কেন্দ্র (4, 3)

এবং ব্যাসার্ধ $r=\sqrt{(-4)^2+(-3)^2-9}=4$

(–4, –3) বিন্দু থেকে (4, 3) বিন্দুর দূরত্ব $=\sqrt{(-4-4)^2+(-3-3)^2}$
$=10$

(–4, –3) বিন্দু থেকে $x^2+y^2-8x-6y+9=0$ বৃত্তের উপরিস্থিত কোন বিন্দুর সর্বনিম্ন দূরত্ব $=10-4=6$

07. একটি বৃত্তের কেন্দ্র হতে y অক্ষের লম্বদূরত্ব 8 একক। বৃত্তটি y অক্ষকে (0, –2) ও (0, 6) বিন্দুতে ছেদ করলে তার ব্যাসার্ধ কত একক? [SUST-B. 16-17]

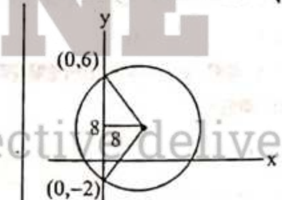
A. $4\sqrt{5}$ B. $2\sqrt{17}$ C. 8 D. 4 E. $2\sqrt{5}$

S(A) Why

জ্যা এর দৈর্ঘ্য $=\sqrt{0^2+8^2}=8$

লম্বের দৈর্ঘ্য = 8

$\therefore$ ব্যাসার্ধ $=\sqrt{(\text{অর্ধ জ্যা})^2+(\text{লম্ব})^2}$
$=\sqrt{4^2+8^2}=4\sqrt{5}$



08. একটি বৃত্ত মূল বিন্দু দিয়ে যায় এবং x ও y অক্ষ দুটির ধনাত্মক দিক থেকে যাথাক্রমে 3 ও 5 অংশ ছেদ করে। বৃত্তটির সমীকরণ- [SUST. 15-16, RU. 14-15, JU. 05-06; MBSTU. 11-12; CU-C$_3$. 13-14]

A. $x^2+y^2-x-y=0$ B. $x^2+y^2+3x+5y=0$
C. $x^2+y^2-3x-5y=0$ D. $x^2+y^2-5x-3y=0$

S© Why ধরি, বৃত্তটির সমীকরণ $x^2+y^2+2gx+2fy+c=0$ ...... (i)

যেহেতু বৃত্তটি মূলটি মূলবিন্দুগামী সেহেতু $c=0$; আবার, যেহেতু বৃত্তটি x ও y অক্ষ দুটির ধনাত্মক দিক থেকে যথাক্রমে 3 ও 5 অংশ ছেদ করে সেহেতু বৃত্তটি (3, 0) ও (0, 5) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে।

এই বিন্দুদ্বয়ের স্থানাংক (i) নং সমীকরণে বসিয়ে পাই, $9+6g=0$

$\therefore g=-\frac{3}{2}$ এবং $25+10f=0$ $\therefore f=\frac{-5}{2}$

$\therefore$ বৃত্তটির সমীকরণ, $x^2+y^2+2\left(-\frac{3}{2}\right)x+2\left(-\frac{5}{2}\right)y+0=0$

বা, $x^2+y^2-3x-5y=0$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

09. কোন শর্তসাপেক্ষে (–1, 2) বিন্দুটি $x^2 + y^2 - 2x + 2y + c = 0$ বৃত্তের ভিতরে অবস্থান করবে? [SUST. 15-16]

A. $c = 11$ B. $c = 0$ C. $c = -11$
D. $c < -11$ E. $c > -11$

S Ⓓ Why $x^2 + y^2 - 2x + 2y + c = 0$ বৃত্ত (–1, 2) বিন্দু বসিয়ে,
$1 + 4 + 2 + 4 + C = C + 11$
ভিতরে হবে, যদি $C + 11 < 0 \Rightarrow C < -11$

10. c এর মান কত হলে $y = -2x + c$ সররেখাটি $x^2 + y^2 = 3$ বৃত্তকে স্পর্শ করে? [SUST. 14-15]

A. 0 B. 15
C. $\pm\sqrt{3}$ D. $\pm\sqrt{10}$ E. $\pm\sqrt{15}$

S Ⓔ Why আমরা জানি, $y = mx + c$ রেখাটি $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত, $c = \pm a\sqrt{1+m^2}$

সুতরাং $y = -2x + c$ রেখাটি $x^2 + y^2 = (\sqrt{3})^2$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে,
$c = \pm\sqrt{3}\sqrt{1+(-2)^2} = \pm\sqrt{3}.\sqrt{5} = \pm\sqrt{15}$

11. $x^2 + y^2 + 10x - 10y - 14 = 0$ বৃত্তের কেন্দ্রের পোলার স্থানাংক কত? [SUST. 14-15]

A. $5\sqrt{2}$, 130° B. $\sqrt{2}$, 135° C. $5\sqrt{3}$, 130°
D. $5\sqrt{2}$, 135° E. $\sqrt{3}$, 130°

S Ⓓ Why কেন্দ্রের স্থানাংক (–5, 5)
$\therefore r = \sqrt{(-5)^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$
$\theta = \tan{-1}\frac{5}{-5} = 180° - 45° = 135°$
পোলার স্থানাংক ($5\sqrt{2}$, 135°)

12. নিচের কোন সরল রেখাটি $x^2 + y^2 - 6x + 2y = 0$ বৃত্তকে সমান দুই ভাগে বিভক্ত করে? [SUST. 13-14]

A. $x - 2y = 0$ B. $3x + y = 0$ C. $x + 3y = 0$
D. $x - 3y = 0$ E. $x + 2y = 0$

S Ⓒ Why $x^2 + y^2 - 6x + 2y = 0$ বৃত্তের কেন্দ্র (3, –1) বৃত্তটির কেন্দ্রগামী যেকোনো রেখা বৃত্তটিকে সমান দুটি ভাগে ভাগ করে। অপশন (C) হতে, $3 + 3(-1) = 0$

13. $y^2 = x$ এবং $x^2 = y$ পরাবৃত্তদ্বয়ের ছেদবিন্দুর সংযোজককে ব্যাস ধরে অঙ্কিত বৃত্তের কেন্দ্র– [SUST. 12-13]

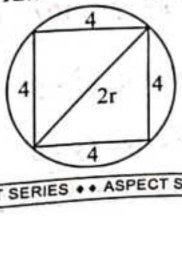
A. (0, 0) B. $\left(1, \frac{1}{2}\right)$ C. $\left(-\frac{1}{2}, 1\right)$
D. $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ E. $\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt{1}}\\ \frac{1}{\sqrt{2}}\end{pmatrix}$

S Ⓓ Why $y^2 = x, x^2 = y$
$\therefore x4 = x \Rightarrow x = 0, 1 \therefore y = 0, 1$
ছেদবিন্দুদ্বয় (0, 0), (1, 1) $\therefore$ কেন্দ্র $\left(\frac{0+1}{2}, \frac{0+1}{2}\right) \Rightarrow \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

14. 4 একক বাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রের চারটি শীর্ষবিন্দু দিয়ে যে বৃত্ত আঁকা যায় তার ক্ষেত্রফল কত? [SUST. 12-13]

A. 5 4π B. 8π C. 12π D. 16π

S Ⓑ Why কর্ণ = বৃত্তের ব্যাস
$\because 2r = 4\sqrt{2}$
$\because r = 2\sqrt{2}$
ক্ষেত্রফল = $(2\sqrt{2})^2\pi = 8\pi$



15. m এর মান কত হলে $(x - y + 3)^2 + (mx + 2)(y - 1) = 0$ সমীকরণটি একটি বৃত্ত নির্দেশ করবে? [SUST. 11-12]

A. 1 B. –1 C. 0 D. 2 E. 3

S Ⓓ Why See TOPIC-01.

16. m মান কত হলে $mx - y = 0$ সরলরেখা $x^2 + y^2 = px + qy$ বৃত্তকে স্পর্শ করে? [SUST. 11-12]

A. $p + q$ B. $p - q$ C. $-p/q$
D. $-q/p$ E. pd

S Ⓒ Why $mx-y=0$ সরলরেখা এবং $x^2+y^2=px+qy$ বৃত্তের ছেদ বিন্দু (0, 0) $mx-y = 0$ সরলরেখার ঢাল = m এবং (0, 0) বিন্দুতে $x^2 + y^2 = px + qy$
বৃত্তের ঢাল = $-p/q$ $\therefore m = -p/q$

17. (4, 3) বিন্দুকে কেন্দ্র করে কত ব্যাসার্ধের বৃত্ত অংকন করলে $x^2 + y^2 = 4$ বৃত্তকে স্পর্শ করবে? [SUST. 11-12, IU. 07-08]

A. 3 B. 2 C. 5 D. 1 E. 7

S Ⓐ Why $x^2 + y^2 = 4$ বৃত্তের কেন্দ্র (0, 0) এবং ব্যাসার্ধ = 2
ধরি, (4, 3) কেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্তের ব্যাসার্ধ = r
দুটি বৃত্ত পরস্পরকে বহিঃস্থ ভাবে স্পর্শ করলে কেন্দ্রদ্বয়ে দূরত্ব = ব্যাসার্ধ দ্বয়ের সমষ্টির সমান।
$\therefore \sqrt{(4-0)^2 + (3-0)^2} = r + 2 \Rightarrow 5 = r + 2 \quad \therefore r = 3$

18. $5x - 12y - 9 = 0$ সরলরেখার সমান্তরাল, $x^2 + y^2 - 8x - 10y - 8 = 0$ বৃত্তের স্পর্শকের সমীকরণ- [SUST. 08-09]

A. $5x - 12y + 131 = 0, 5x - 12y - 51 = 0$
B. $5x - 12y = 0, 5x - 12y - 1 = 0$
C. $5x - 12y + 31 = 0, 5x - 12y - 5 = 0$
D. $5x - 12y + 1 = 0, 5x - 12y = 0$

S Ⓐ Why $x^2 + y^2 - 8x - 10y - 8 = 0$
বৃত্তের কেন্দ্র (4, 5) এবং ব্যাসার্ধ = $\sqrt{(-4)^2 + (-5)^2 + 8} = 7$
$5x - 12y - 9 = 0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ:
$5x - 12y + k = 0$ যা প্রদত্ত বৃত্তের স্পর্শক
শর্তমতে, $\left|\frac{5.4 - 12.5 + k}{\sqrt{5^2 + 12^2}}\right| = 7$
$\Rightarrow \left|\frac{k - 40}{13}\right| = 7 \Rightarrow k - 40 = \pm 91 \quad \therefore k = 131, -51$
$\therefore$ স্পর্শকের সমীকরণ : $5x - 12y + 131 = 0$ এবং $5x - 12y - 51 = 0$

19. 6 একক দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি জ্যা $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$ বৃত্তের কেন্দ্রে কত কোণ তৈরী করে? [SUST. 08-09]

A. $\sin^{-1}(6/5)$ B. $\sin^{-1}(3/5)$ C. $2\sin^{-1}(3/5)$ D. $\tan^{-1}(6/5)$

S Ⓒ Why $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ, r = 5
$\therefore \theta = 2\sin^{-1}\left(\frac{AB}{2r}\right) = 2\sin^{-1}\left(\frac{6}{2\times 5}\right) = 2\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$

20. যদি $x^2 + y^2 - 4x - 6y + c = 0$ বৃত্তটি x অক্ষকে (2, 0) বিন্দুতে স্পর্শ করে, তাহলে c এর মান কত? [SUST. 06-07]

A. 2 B. 3 C. 4 D. 6

S Ⓒ Why যেহেতু বৃত্তটি x-অক্ষকে স্পর্শ করে সেহেতু $c = g^2 = (-2)^2 = 4$

21. একটি বৃত্তের সমীকরণ হল $2x^2 + 2y^2 = 25$। 5 একক দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি জ্যা বৃত্তের কেন্দ্রে কত রেডিয়ান কোণ তৈরী করবে? [SUST. 06-07]

A. $\frac{\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{2}$

S Ⓓ Why $2x^2 + 2y^2 = 25 \Rightarrow x^2 + y^2 = \frac{25}{2} = \left(\frac{5}{\sqrt{2}}\right)^2$
$\therefore \theta = 2\sin^{-1}\left(\frac{5}{2\times\frac{5}{\sqrt{2}}}\right) = 2\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 2.\frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$

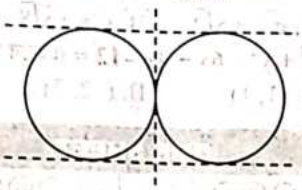
POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

22. দুইটি বৃত্ত এমনভাবে অবস্থিত যে একটি অপরটির বাহিরে অবস্থিত এবং একে অপরকে স্পর্শ করে আছে। তাদের কেউই যদি বিন্দু বৃত্ত না হয় তবে তাদের কয়টি সাধারণ স্পর্শক আঁকা যাবে? **[SUST. 05-06]**

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

S C Why তিনটি সাধারণ স্পর্শক আঁকা যাবে



যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^2+y^2-6y+5=0$ বৃত্তে $x=2$ সরলরেখাটি একটি- **[JUST-C. 19-20]**

A. ব্যাস B. জ্যা C. স্পর্শক D. ব্যাসার্ধ

S C Why $x^2+y^2-6y+5=0$ বৃত্তের কেন্দ্র (0, 3)

ব্যাসার্ধ, $r=\sqrt{0+(-3)^2-5}=2$

(0, 3) থেকে $x=2$ রেখার লম্ব দূরত্ব $=\left|\frac{0-2}{\sqrt{1^2+0}}\right|=2$

∴ রেখাটি বৃত্তের স্পর্শক

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. (2, 1) বিন্দুতে কেন্দ্র বিশিষ্ট একটি বৃত্ত y-অক্ষ রেখাকে স্পর্শ করে। এক্ষেত্রে x-অক্ষ থেকে খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য হবে- **[MBSTU-C. 19-20]**

A. $2+\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{3}$ C. $3\sqrt{3}$ D. $2\sqrt{2}$

S B Why (2, 1) কেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্ত y অক্ষ রেখাকে স্পর্শ করে

$\therefore c=f^2=1$

∴ অক্ষ থেকে খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য $=2\sqrt{g^2-c}=2\sqrt{(-2)^2-1}=2\sqrt{3}$

02. একটি বৃত্ত y অক্ষকে মূল বিন্দুতে স্পর্শ করে এবং (3, –4) বিন্দু দিয়ে যায়। বৃত্তটির সমীকরণ- **[MBSTU-A. 19-20]**

A. $3x^2+3y^2-25x=0$ B. $3x^2+3y^2+25x=0$
C. $x^2+y^2-x=0$ D. $x^2+y^2+x=0$

S A Why (3, –4) বিন্দু দিয়ে শুধু $3x^2+3y^2-25x=0$ সমীকরণটি সিদ্ধ হয়।

03. c এর মান কত হলে $y=3x+c$ সরলরেখাটি $x^2+y^2=10$ বৃত্তকে স্পর্শ করবে? **[MBSTU-A. 19-20]**

A. 9 B. 10
C. 18 D. 20

S B Why $x^2+y^2=10$ বৃত্তের কেন্দ্র (0, 0) এর ব্যাসার্ধ $=\sqrt{10}$

শর্তমতে, $\left|\frac{c}{\sqrt{3^2+1^2}}\right|=\sqrt{10}\quad\Rightarrow c=10$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন বৃত্তটির কেন্দ্র মূল বিন্দুতে অবস্থিত? **[BSMRSTU-B. 19-20]**

A. $x^2+y^2+2x=0$ B. $x^2+y^2=4$
C. $x^2+y^2-4x+5y+10=0$ D. $x^2+y^2+5x+5y-9=0$

S B Why $x^2+y^2=4$ এর কেন্দ্র (0, 0)

02. $(x-5)^2+(y-4)^2=4$ বৃত্তের কোন বিন্দুটি $(x-10)^2+(y-4)^2=1$ বৃত্তের সবচেয়ে নিকটে? **[BSMRSTU-B. 19-20]**

A. (5, 4) B. (7, 4)
C. $(5\sqrt{2}, 4\sqrt{2})$ D. $\left(\frac{5}{\sqrt{2}}, \frac{4}{\sqrt{2}}\right)$

S B Why $(x-10)^2+(y-4)^2=1$ বৃত্তের কেন্দ্র (10, 4)

(10, 4) থেকে (5, 4) বিন্দুর দূরত্ব $=\sqrt{(10-5)^2+(4-4)^2}=5$

(10, 4) থেকে (7, 4) বিন্দুর দূরত্ব $=\sqrt{(10-7)^2+(4-4)^2}=3$

(10, 4) থেকে $(5\sqrt{2}, 4\sqrt{2})$ বিন্দুর দূরত্ব,

$=\sqrt{(10-5\sqrt{2})^2+(4-4\sqrt{2})^2}=3.36$

(10,4) থেকে $\left(\frac{5}{\sqrt{2}}, \frac{4}{\sqrt{2}}\right)$ বিন্দুর দূরত্ব,

$=\sqrt{\left(10-\frac{5}{\sqrt{2}}\right)^2+\left(4-\frac{4}{\sqrt{2}}\right)^2}=6.57$

∴ (10, 4) থেকে সবচেয়ে কাছের বিন্দু (7, 4)

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^2+y^2-4x+8+m=0$ বৃত্তের ব্যাস 4 হলে m এর মান কত? **[NSTU. 19-20]**

A. –8 B. 12 C. 16 D. 24

S A Why $x^2+y^2-4x+8+m=0$

বৃত্তের ব্যাসার্ধ $r=\sqrt{(-2)^2+0-(8+m)}$

শর্তমতে, $2r=4\Rightarrow r=2\Rightarrow\sqrt{4-(8+m)}=2$

$\Rightarrow 4-8-m=4\Rightarrow m=-8$

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. $x^2+y^2+2x+c=0$ এবং $x^2+y^2+2y+c=0$ বৃত্তদ্বয় পরস্পরকে স্পর্শ করলে c এর মান হবে-

A. 0 B. $\frac{1}{2}$ C. 1 D. 2

02. $x^2+y^2-8x-6y=0$ ও $x^2+y^2+32x+24y=0$ বৃত্তদ্বয়ের ছেদ বিন্দুগামী ও বৃত্তদ্বয়ের কেন্দ্র সমূহের সংযোগকারী রেখার উপর লম্ব লেখার সমীকরণ হলো–

A. $6x-y=0$ B. $4x+3y=0$
C. $3x+4y=0$ D. $3x-4y=0$

03. যে শর্তে $x+y=1$ রেখাটি $x^2+y^2-2ax=0$ বৃত্তকে স্পর্শ করবে তা হল-

A. $a^2-2a=1$ B. $a^2+2a=-1$
C. $a^2+2a=1$ D. $a^2-2a=-1$

04. $4x^2+4y^2-6x+9y-13=0$ দ্বারা বর্ণিত বৃত্তের (2, – 3) বিন্দুতে অংকিত স্পর্শকের সমীকরণ কোনটি?

A. $x+y=6$ B. $2x+y=12$ C. $x+2y=5$ D. $2x-3y=13$

05. পোলার স্থানাঙ্কে $\left(5, \frac{\pi}{4}\right)$ কেন্দ্র ও 2 ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের সমীকরণ কোনটি?

A. $r^2+5\sqrt{2}(\cos\theta+\sin\theta)r+21=0$

B. $r^2-\frac{5}{\sqrt{2}}(\cos\theta+\sin\theta)r-21=0$

C. $r^2+5\sqrt{2}(\cos\theta+\sin\theta)r-21=0$

D. $r^2-5\sqrt{2}(\cos\theta+\sin\theta)r+21=0$

06. একটি বৃত্ত Y-অক্ষকে মূলবিন্দুতে স্পর্শ করে এবং (3, – 4) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে, বৃত্তটির সমীকরণ কোনটি?

A. $3x^2+y^2=10x$ B. $4x^2+y^2=x$
C. $x^2+3y^2=7x$ D. $3x^2+3y^2=25x$

07. $y=x+5$ সরলরেখাটি যে সমীকরণকে কখনও স্পর্শ করে না-

A. $y^2=20x$ B. $9x^2+16y^2=144$
C. $\frac{x^2}{5}-\frac{y^2}{4}=1$ D. $x^2+y^2=25$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

08. k এর কোন মানের জন্য $(x-y+3)^2+(kx+2)(y-1)=0$ সমীকরণটি একটি বৃত্ত নির্দেশ করে?
A. 2 B. −1 C. 2 D. None of these

09. k-এর কোন মানের জন্য $x^2+y^2+kx+2y+25=0$, বৃত্তটি x-অক্ষকে স্পর্শ করে?
A. 5 B. −5 C. 10 D. None of these

10. (1, 2) কেন্দ্র বিশিষ্ট একটি বৃত্ত x-অক্ষকে স্পর্শ করে। y-অক্ষ হতে বৃত্তটি দ্বারা খন্ডিত অংশের পরিমাণ কত?
A. $\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{2}$ C. $2\sqrt{3}$ D. 3

11. $x^2+y^2+2x+3y+11=0$ এবং $x^2+y^2+4x+3y+12=0$ বৃত্ত দুইটির সাধারণ জ্যা এর সমীকরণ নিচের কোনটি?
A. $x=-\frac{1}{2}$ B. $2x+y=0$ C. $y=x$ D. $x=-2y$

12. (1, 1) বিন্দু হতে $x^2+y^2+2(x+y)=0$ বৃত্তের উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর?
A. $\sqrt{5}$ B. $\sqrt{6}$ C. $\sqrt{7}$ D. কোনটিই নয়

13. k এর কোন মানের জন্য $(x-y+3)^2+(kx+2)(y-1)=0$ সমীকরণটি একটি বৃত্ত নির্দেশ করে?
A. 1 B. −1 C. 2 D. −2

14. বৃত্তের সমীকরণ কোনটি?
A. $4x^2+5y^2+7x+9y+8=0$
B. $4x^2+5y^2+7xy+9x+7y+8=0$
C. $4x^2+4y^2+9x+7y+8=0$
D. $4x^2+4y^2+16xy+9x+7y+8=0$

15. একটি বৃত্ত মূল বিন্দু দিয়ে যায় এবং x ও y অক্ষ দুইটির ধনাত্মক দিক থেকে যথাক্রমে 3 ও 5 অংশ ছেদ করে। বৃত্তটির কেন্দ্র নিম্নের কোন রেখার উপর অবস্থিত?
A. $x+y=4$ B. $x+y=8$ C. $x+y=2$ D. $x+y=1$

16. (1, 2) কেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্ত x অক্ষকে স্পর্শ করে। উক্ত বৃত্তটি y অক্ষকে কি পরিমাণে ছেদ করে?
A. $3\sqrt{2}$ একক B. $2\sqrt{3}$ একক C. $5\sqrt{2}$ একক D. $2\sqrt{5}$ একক

17. এইরূপ একটি বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যা প্রত্যেক অক্ষরেখাকে মূলবিন্দু থেকে ধনাত্মক দিকে 4 একক দূরত্বে স্পর্শ করে–
A. $x^2+y^2+8x+8y+16=0$ B. $x^2+y^2-8y+16=0$
C. $x^2+y^2-8x-8y+16=0$ D. $x^2+y^2+32=0$

18. কোন বৃত্তের দুইটি সমান্তরাল স্পর্শকের সমীকরণ $2x-4y-9=0$ এবং $6x-12y+7=0$ হলে বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত?
A. $\frac{\sqrt{17}}{5}$ B. $\frac{17}{3\sqrt{5}}$ C. $\frac{17}{5\sqrt{3}}$ D. $\frac{17}{6\sqrt{5}}$

19. x-অক্ষকে (4, 0) বিন্দুতে স্পর্শ করে এবং কেন্দ্র $5x-7y+1=0$ সরলরেখার উপর অবস্থিত এমন বৃত্তের সমীকরণ হবে-
A. $x^2+y^2-8x-6y+9=0$ B. $x^2+y^2-8x+6y+16=0$
C. $x^2+y^2-8x+6y+9=0$ D. $x^2+y^2-8x-6y+16=0$

20. (−7, 8) কেন্দ্রবিশিষ্ট বৃত্ত y-অক্ষকে স্পর্শ করলে বৃত্তটির ব্যাস কত?
A. 7 B. 8 C. 14 D. 16

21. (4, 5) কেন্দ্রবিশিষ্ট বৃত্ত, যা $x^2+y^2+4x+6y-12=0$ বৃত্তের কেন্দ্র দিয়ে গমন করে, তার সমীকরণ-
A. $x^2+y^2-8x+10y+59=0$ B. $x^2+y^2-8x-10y+59=0$
C. $x^2+y^2+8x+10y-59=0$ D. $x^2+y^2-8x-10y-59=0$

22. একটি বৃত্তের কেন্দ্র (4, −5); বৃত্তটি (7, 2) বিন্দুগামী, বৃত্তটির সমীকরণ কোনটি?
A. $(x-4)^2+(y-5)^2=-18$ B. $(x+4)^2+(y-5)^2=58$
C. $(x-4)^2+(y-5)^2=18$ D. $(x-4)^2+(y+5)^2=58$

23. (−4, 3) এবং (12, −1) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের ব্যাসার্ধ কোনটি?
A. $2\sqrt{17}$ B. $\sqrt{17}$ C. $2\sqrt{13}$ D. $\sqrt{13}$

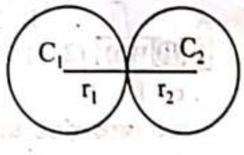
24. $y=x+c$ রেখাটি $x^2+y^2=4^2$ বৃত্তের স্পর্শক হওয়ার শর্ত হবে-
A. $c=\pm\sqrt{2}$ B. $c=\pm\sqrt{8}$ C. $c=\pm4\sqrt{2}$ D. $c=0$

25. $x^2+y^2-6x+4y-12=0$ হলে নীচের কোন বিন্দুটি বৃত্তের বাইরে অবস্থিত?
A. (1, 1) B. (−2, 2) C. (3, 3) D. (7, −5)

OMR SHEET

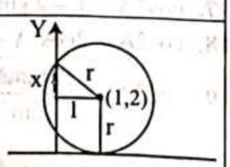
01. ⒶⒷⒸⒹⒺ	09. ⒶⒷⒸⒹⒺ	17. ⒶⒷⒸⒹⒺ
02. ⒶⒷⒸⒹⒺ	10. ⒶⒷⒸⒹⒺ	18. ⒶⒷⒸⒹⒺ
03. ⒶⒷⒸⒹⒺ	11. ⒶⒷⒸⒹⒺ	19. ⒶⒷⒸⒹⒺ
04. ⒶⒷⒸⒹⒺ	12. ⒶⒷⒸⒹⒺ	20. ⒶⒷⒸⒹⒺ
05. ⒶⒷⒸⒹⒺ	13. ⒶⒷⒸⒹⒺ	21. ⒶⒷⒸⒹⒺ
06. ⒶⒷⒸⒹⒺ	14. ⒶⒷⒸⒹⒺ	22. ⒶⒷⒸⒹⒺ
07. ⒶⒷⒸⒹⒺ	15. ⒶⒷⒸⒹⒺ	23. ⒶⒷⒸⒹⒺ
08. ⒶⒷⒸⒹⒺ	16. ⒶⒷⒸⒹⒺ	24. ⒶⒷⒸⒹⒺ
		25. ⒶⒷⒸⒹⒺ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	B	$x^2+y^2+2x+C=0$; $C_1(-1,0)$; $r_1=\sqrt{1-C}$ $x^2+y^2+2y+C=0$; $C_2(0,-1)$; $r_2=\sqrt{1-C}$  $C_1C_2=\sqrt{(-1-0)^2+(0+1)^2}=\sqrt{1+1}=\sqrt{2}$ From fig.বহিস্পর্শের জন্য, $C_1C_2=r_1+r_2$ $\Rightarrow\sqrt{2}=\sqrt{1-C}+\sqrt{1-C}\Rightarrow\sqrt{2}=2\sqrt{1-C}$ $\Rightarrow2=4(1-C)\Rightarrow\frac{1}{2}=1-C\Rightarrow C=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$ Note: এখানে বৃত্তদ্বয়ের ব্যাসার্ধ সমান তাই তাদের পক্ষে কখনো অন্তঃস্পর্শ করা সম্ভব নয়।
02	B	প্রশ্নের বর্ণনা পড়ে বোঝাই যাচ্ছে যে এখানে সাধারন জ্যা এর সমীকরন চাচ্ছে- $x^2+y^2-8x-6y=0$ ....(i) ; $x^2+y^2+32x+24y=0$ ....(ii) (i) − (ii) : $-40x-30y=0\Rightarrow4x+3y=0$
03	C	$x^2+y^2-2ax=0$ বৃত্তের কেন্দ্র (a, 0) ও ব্যাসার্ধ $=a$ ∴ $x+y=1$ রেখাটি বৃত্তকে স্পর্শ করলে, $\frac{\|a+0-1\|}{\sqrt{2}}=a$ $\Rightarrow(a-1)^2=(\sqrt{2}a)^2$ বা, $(a-1)^2=2a^2$ $\Rightarrow a^2-2a+1=2a^2$ বা, $a^2+2a=1$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
04	D	$4xx_1 + 4yy_1 - 3(x + x_1) + \frac{9}{2}(y + y_1) - 13 = 0;$ $(x_1, y_1) = (2, -3)$
05	D	$\left(x - 5\cos\frac{\pi}{4}\right)^2 + \left(y - 5\sin\frac{\pi}{4}\right)^2 = 2^2$ $\Rightarrow x^2 + y^2 + 25 - 5\sqrt{2x} - 5\sqrt{2yu} = 4$ $\Rightarrow r^2 - 5\sqrt{2}r(\cos\theta + \sin\theta) + 21 = 0$
06	D	$f^2 = c$ $\therefore x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + f^2 = 0$ যা, (0, 0) ও (3, −4) বিন্দুগামী $\therefore f^2 = c = 0$ $\therefore x^2 + y^2 + 2gx = 0$ যা (3, −4) বিন্দুগামী $9 + 16 + 6g = 0$; $6g = -25;\ g = -\frac{25}{6}$ $\therefore x^2 + y^2 - \frac{25}{3}x = 0$ $\therefore 3x^2 + 3y^2 - 25x = 0$
07	D	$x^2 + (x + 5)^2 = 25$; $x = -5, 0$ $\therefore y = x + 5, x^2 + y^2 = 25$ কে ছেদ করে।
08	AC	$(x - y + 3)^2 + (Kx + 2)(y - 1) = 0$ বা, $x^2 + y^2 + 9 - 2xy - 6y + 6x + Kxy - Kx + 2y - 2 = 0$ বা, $x^2 + y^2 + (6 - K)x - 4y + (K - 2)xy + 7 = 0$ কিন্তু বৃত্তের ক্ষেত্রে xy যুক্ত কোন পদ থাকতে পারবে না। $\therefore K - 2 = 0 \therefore K = 2$
09	C	$2\sqrt{g^2 - c} = 0 \Rightarrow g^2 = c \Rightarrow \left(\frac{k}{2}\right)^2 = 25$ $\Rightarrow \frac{k}{2} = \pm 5 \therefore k = \pm 10$
10	C	ব্যাসার্ধ, $r = 2, x^2 = r^2 - 1^2$ $= 2^2 - 1^2 = 3 \Rightarrow x = \sqrt{3}$ ∴ y-অক্ষ হতে বৃত্তটি দ্বারা খণ্ডিত অংশ $= 2\sqrt{3}$ 
11	A	$S_1 - S_2 \Rightarrow -2x - 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$
12	D	$x^2 + y^2 + 2x + 2y = 0$ $C = (-1, -1)$; $r = \sqrt{2}$ $AC = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$ $BC = r = \sqrt{2}$ $AB = AC - BC = 2\sqrt{2} - \sqrt{2}$ একক

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
13	C	$(x - y + 3)^2 + (kx + 2)(y - 1) = 0$ $\Rightarrow x^2 + y^2 + 9 - 2xy + 6x - 6y + kxy - kx + 2y - 2 = 0$ $\Rightarrow x^2 + y^2 + (k - 2)xy + (6 - k)x - 4y + 7 = 0$ xy এর সহগ শূন্য বলে, $k - 2 = 0$ $\Rightarrow k = 2$
14	C	বৃত্তের সমীকরণের বৈশিষ্ট্য: i. x^2 ও y^2 এর সহগ সমান হবে ii. xy আকারের পদ থাকবে না। Option → c তে x^2 ও y^2 এর সহগ সমান; xy আকারের পদ নেই। তাই ইহাই বৃত্তের সমীকরণ
15	A	যেহেতু বৃত্তটি মূল বিন্দু দিয়ে যায় এবং x ও y অক্ষের ধনাত্মক দিক হতে 3 ও 5 অংশ ছেদ করে সুতরাং এর কেন্দ্র $\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right)$ অপশন (A) হতে, রেখাটিকে, $\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right)$ বিন্দুটি সিদ্ধ করে।
16	B	যেহেতু (1, 2) কেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্ত x অক্ষকে স্পর্শ করে $\therefore c = g^2 = (-1)^2 = 1$ ∴ বৃত্তটি y অক্ষকে ছেদ করে $= 2\sqrt{f^2 - c}$ $= 2\sqrt{(-2)^2 - 1} = 2\sqrt{3}$ একক
17	C	বৃত্তটির সমীকরণ $= (x - 4)^2 + (y - 4)^2 = 4^2$ $\Rightarrow x^2 + y^2 - 8x - 8y + 16 = 0$
18	D	বৃত্তের ব্যাস = সমান্তরাল স্পর্শকদ্বয়ের দূরত্ব $= \left\lvert\frac{-27 - 7}{\sqrt{36 + 144}}\right\rvert = \frac{34}{6\sqrt{5}}$ ∴ ব্যাসার্ধ $= \frac{\text{ব্যাস}}{2} = \frac{17}{6\sqrt{5}}$
19	D	x-অক্ষের স্পর্শ করে বলে $g^2 = c$ হবে। সুতরাং, প্রদত্ত option-গুলোর মধ্যে B এবং D option-এ $g^2 = c$ হয় যার মধ্যে D option-টির কেন্দ্র (4, 3) দিয়ে 5x−7y+1= 0 রেখাটি সিদ্ধ হয়।
20	C	বৃত্তের কেন্দ্র (−7, 8) যেহেতু বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করে। ∴ বৃত্তের ব্যাসার্ধ = |কেন্দ্রের ভুজ| = |−7| = 7 ∴ বৃত্তের ব্যাস = 2.7 = 14
21	D	$x^2 + y^2 + 4x + 6y - 12 = 0$ বৃত্তের কেন্দ্র = (−2, −3) ∴ নির্ণেয় বৃত্তের ব্যাসার্ধ $= \sqrt{(4+2)^2 + (5+3)^2} = 10$ ∴ নির্ণেয় বৃত্তের সমীকরণ $(x - 4)^2 + (y - 5)^2 = (10)^2$ $\Rightarrow x^2 + y^2 - 8x - 10y - 59 = 0$
22	D	Option → D তে $(x - 4)^2 + (y + 5)^2 = 58$ বৃত্তের কেন্দ্র (4, −5)
23	A	বৃত্তের ব্যাসার্ধ $= \frac{1}{2}\sqrt{(-4 - 12)^2 + (3 + 1)^2} = 2\sqrt{17}$ একক
24	C	$c = \pm a\sqrt{1 + m^2} = \pm 4\sqrt{1 + 1^2} = \pm 4\sqrt{2}$
25	B	(1, 1) বিন্দুটি → $1^2 + 1^2 - 6.1 + 4.1 - 12 = -12 < 0$ যা বৃত্তের ভিতরে অবস্থিত (−2, 2) বিন্দুটি → $(-2)^2 + 2^2 - 6(-2) + 4(2) + 4(2) - 12 = 16 > 0$ যা বৃত্তের বাহিরে অবস্থিত একই ভাবে, (3, 3) এবং (7, −5) বিন্দুদ্বয় ও বৃত্তের ভিতরে অবস্থিত।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

Sine & Cosine-rule

01. ত্রিভুজের sine-rule : $\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=2R$; R = পরিব্যাসার্ধ।

02. ত্রিভুজের cosine-rule :

(i) $\cos A=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$

(ii) $\cos B=\frac{c^2+a^2-b^2}{2ca}$

(iii) $\cos C=\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$

নিম্নোক্ত মানগুলো ধরলে ত্রিভুজের গুণাবলীর সকল ম্যাথ মিলে যায়।

↓

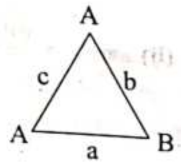
$a=b=c=2$

$A=B=C=60°$

$s=3$

$\Delta=\sqrt{3}$

$R=\frac{2}{\sqrt{3}}$



Ex: $\frac{a}{\sin A}=2R$

$\frac{2}{\sin 60°}=2\frac{2}{\sqrt{3}}$

$\frac{2}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{4}{\sqrt{3}}$

$\therefore$ L.H.S = R.H.S

অভিক্ষেপ সূত্র (Projection Rule)

03. $a=b\cos C+c\cos B$

04. $b=c\cos A+a\cos C$

05. $c=a\cos B+b\cos A$

ত্রিভুজের পরিসীমা সংক্রান্ত সূত্র:

❑ একটি ত্রিভুজের অর্ধ পরিসীমাকে সাধারণত s দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

অর্থাৎ, $s=\frac{a+b+c}{2}$;

06. $\sin\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{bc}}$

07. $\sin\frac{B}{2}=\sqrt{\frac{(s-c)(s-a)}{ca}}$

08. $\sin\frac{C}{2}=\sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{ab}}$

09. $\cos\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{s(s-a)}{bc}}$

10. $\cos\frac{B}{2}=\sqrt{\frac{s(s-b)}{ca}}$

11. $\cos\frac{C}{2}=\sqrt{\frac{s(s-c)}{ab}}$

12. $\tan\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}$

13. $\tan\frac{B}{2}=\sqrt{\frac{(s-c)(s-a)}{s(s-b)}}$

14. $\cos\frac{C}{2}=\sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{s(s-c)}}$

15. $\cot\frac{A}{2}=\frac{s(s-a)}{\Delta}$

16. $\cot\frac{B}{2}=\frac{3(s-b)}{\Delta}$

17. $\cot\frac{C}{2}=\frac{s(s-c)}{\Delta}$

18. $\sin A+\sin B+\sin C=\frac{S}{R}$

Tangent Rule:

19. $\tan A=\frac{abc}{R}\cdot\frac{1}{b^2+c^2-a^2}$

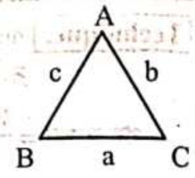
20. $\tan B=\frac{abc}{R}\cdot\frac{1}{c^2+a^2-b^2}$

21. $\tan C=\frac{abc}{R}\cdot\frac{1}{a^2+b^2-c^2}$

ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল Area of a Triangle

22. $\Delta=\frac{1}{2}\times$ (দুই বাহুর দৈর্ঘ্যের গুণফল) × বাহুদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণের sine

$=\frac{1}{2}ab\sin C=\frac{1}{2}ca\sin B=\frac{1}{2}bc\sin A.$



23. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $\Delta=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

❑ ত্রিভুজের অন্তঃব্যাসার্ধ, $r=\frac{\Delta}{s}$ এবং ত্রিভুজের পরিব্যাসার্ধ, $R=\frac{abc}{4\Delta}$

Special Formula

24. $\frac{1}{2}ab\sin C=\frac{1}{2}ca\sin B=\frac{1}{2}bc\sin A=\frac{abc}{4R}=\Delta$

25. (i) $\sin A=\frac{2\Delta}{bc}$ (ii) $\sin B=\frac{2\Delta}{ca}$ (iii) $\sin C=\frac{2\Delta}{ab}$

TOPIC 05 কোণ পূর্ণ সংখ্যা গুনিতক আকারে থাকলে ত্রিকোণমিতিক রাশির মান নির্ণয় সম্পর্কিত গাণিতিক প্রয়োগ

MEx 01 $n\in\mathbb{Z}$ হলে, $\sin\left\{n\pi+(-1)^n\frac{\pi}{4}\right\}$ এর মান নির্ণয় কর। [JUST. 13-14]

Solve প্রশ্নে n থাকলে n = ০ বসিয়ে দিয়ে যে মান পাওয়া যাবে সেই মানটি Ans. হবে।

যেমন, n = ০ বসিয়ে দিলে $\sin\left\{n\pi+(-1)^n\frac{\pi}{4}\right\}=\sin\frac{\pi}{4}=\frac{1}{\sqrt{2}}$ **Ans.**

MEx 02 $\sin\{(2n+1)\pi+\alpha\}=?$ [JU-H. 19-20]

Solve প্রশ্নে n থাকলে n = 0 বসিয়ে যেই মান পাওয়া যায় সেই মানটি Answer হবে।

$\sin\{(2n+1)\pi+\alpha\}=\sin(\pi+\alpha)$[n = 0 বসিয়ে] $=-\sin\alpha$

TOPIC 06 ত্রিকোণমিতিক অভেদাবলী

MEx 01 $A+B=\frac{\pi}{2}$ হলে $\cos^2A-\cos^2B$ এর মান- [DU. 2017-2018]

Solve $\cos^2A-\cos^2B=1-\sin^2A-1+\sin^2B=\sin^2B-\sin^2A$

$=\sin(B+A).\sin(B-A)$

$=\sin\left(\frac{\pi}{2}\right).\sin(B-A)=1.\sin(B-A)=\sin(B-A)$

TOPIC 07 ত্রিভুজের sin ও cosine সূত্রের ব্যবহার

❑ চারটির মধ্যে 2টি বাহু এবং 2টি কোণ হলে sine-এর সূত্র use করব।

$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=2R$

❑ চারটির মধ্যে 3টি বাহু এবং একটি কোন হলে cosine সূত্র use করব।

(i) $\cos A=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$ (ii) $\cos B=\frac{c^2+a^2-b^2}{2ca}$

(iii) $\cos C=\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$

Note: যে কোন ত্রিভুজে বড় বাহুর বিপরীত কোণটি সবচেয়ে বড় এবং ছোট বাহুর বিপরীত কোণটি সবচেয়ে ছোট।

MEx 01 ∆ABC-এর তিনটি বাহু a = 3 cm, b = 5 cm, c = 7 cm হলে বৃহত্তম কোণের মান কত? এবং ত্রিভুজটি কি ধরণের হবে? [কু.বো. ২০১০; দি.বো. ২০১২; চ.বো. ২০১০]

Solve $\cos C=\frac{3^2+5^2-7^2}{2\times3\times5}\Rightarrow C=\cos^{-1}\left(-\frac{15}{30}\right)\therefore C=120°$

∴ ত্রিভুজটি স্থূলকোণী। **Ans.**

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

TOPIC 08 ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত

ME 01 কোন ত্রিভুজের বাহুগুলি 13, 14, 15 হলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত?
[JUST. 14-15; IU. 11-12; JnU. 10-11; CUET. 06-07; CU. 08-09; RU. 07-08; BUET. 06-07]

Solve $S = \frac{13+14+15}{2} = 21$ ∴ ক্ষেত্রফল $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$
$= \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)} = 84$

TOPIC 09 তথ্য দেওয়া না থাকলে ত্রিভুজের রাশিমালার মান নির্ণয় সংক্রান্ত

ME 01 ABC ত্রিভুজের $\frac{1}{a+c}+\frac{1}{b+c}=\frac{3}{a+b+c}$ হলে ∠C এর মান কত?
[KUET: 07-08; SUST: 09-10; ঢা.বো:05, 12; সি.বো:04,08,12;চ.বো: 11,13; ব.বো:11;কু.বো: 07; রা.বো: 06; মা.বো: 10, 12]

Solve $\frac{1}{a+c}+\frac{1}{b+c}=\frac{3}{a+b+c} \Rightarrow \frac{a+b+c+c}{(a+c)(b+c)}=\frac{3}{a+b+c}$
$\Rightarrow (a+b+c)(a+b+c+c) = 3(ab+ac+bc+c^2)$
$\Rightarrow (a+b+c)^2 + c^2 + bc + ca = 3ab + 3ac + 3bc + 3c^2$
$\Rightarrow a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca = 3ab+2bc+2ca+2c^2$
$\Rightarrow a^2+b^2-c^2 = ab \Rightarrow \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}=\frac{1}{2}$
$\Rightarrow \cos C = \cos 60°$ ∴ $C = 60°$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $\sin\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)+\sin\left(\alpha+\frac{5\pi}{6}\right)$ এর মান কত? [GST-A. 2022-2023]
A. −1 B. 0 C. $-\cos\alpha$ D. $\sqrt{3}\sin\alpha$

S(B) WhY $\sin\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)+\sin\left(\alpha+\frac{5\pi}{6}\right)=\sin\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)+\sin\left(\pi+\alpha-\frac{\pi}{6}\right)$
$\sin\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)-\sin\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)=0$

02. যদি $\cos x+\cos y=p$ এবং $\sin x+\sin y=q$ হয় তবে, $\tan\frac{x+y}{2}$ [GST-A. 20-21]
A. $\frac{p}{q}$ B. $\frac{q}{p}$ C. $\frac{p^2}{q^2}$ D. $\frac{q^2}{p^2}$

S(B) WhY $\cos x+\cos y=p$ ....(i)
$\sin x+\sin y=q$ ....(ii)
(ii) ÷ (i) করে পাই, $\frac{\sin x+\sin y}{\cos x+\cos y}=\frac{q}{p}$
$\Rightarrow \frac{2\sin\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2}}{2\cos\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2}}=\frac{q}{p} \Rightarrow \tan\frac{x+y}{2}=\frac{q}{p}$

03. যদি $\cos\theta+\sec\theta=2$ হয় তবে $\cos^3\theta+\sec^3\theta$ এর মান কত? [GST-A. 20-21]
A. 1 B. 2 C. 3 D. 8

S(B) WhY $\cos\theta+\sec\theta=2$
$\Rightarrow \frac{\cos^2\theta+1}{\cos\theta}=2 \Rightarrow (\cos\theta-1)^2=0$
∴ $\cos\theta=1$ ∴ $\sec\theta=1$
সুতরাং $\cos^3\theta+\sec^3\theta$
$=1^3+1^3$
$=2$

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\tan17°+\tan28°+\tan17°\tan28°$ এর মান- [JNU 17-18]
A. 1 B. −1 C. $\sqrt{3}$ D. $1/\sqrt{3}$

S(A) WhY $\tan(17°+28°)=\frac{\tan17°+\tan28°}{1-\tan17°\tan28°}$
$\Rightarrow \frac{\tan17°+\tan28°}{1-\tan17°\tan28°}=\tan45° \Rightarrow \tan17°+\tan28°=1-\tan17°\tan28°$
$\Rightarrow \tan17°+\tan28°+\tan17°\tan28°=1$

02. $\tan40°\tan50°\tan60°$ এর মান- [RU. 17-18; JNU 17-18]
A. $\sqrt{3}$ B. tan10° C. $1/\sqrt{3}$ D. $-\sqrt{3}$

S(A) WhY $\tan40°\tan50°\tan60°=\tan40°\cot40°\tan60°=\tan60°=\sqrt{3}$

03. tan75°−tan30°−tan75° tan30° এর মান- [JNU 16-17; DU: 03-04; SAU. 05-06]
A. 0 B. 1 C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

S(B) WhY $\tan(75°-30°)=\frac{\tan75°-\tan30°}{1+\tan75°\tan30°}$
$\Rightarrow \frac{\tan75°-\tan30°}{1+\tan75°\tan30°}=\tan45°$
$\Rightarrow \tan75°-\tan30°-\tan75°\times\tan30°=1$

04. $f(\theta)=\cos\theta-\sin\theta$ হলে θ এর কোন মানের জন্য $f(\theta)=0$? [JNU 15-16, RU 08-09]
A. π/2 B. π/4 C. π D. π/6

S(B) WhY $\because f(\theta)=0 \therefore \cos\theta-\sin\theta=0 \Rightarrow \tan\theta=1 \Rightarrow \theta=\frac{\pi}{4}$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. tan20° tan40° tan80° এর মান কত? [KU. 18-19; BUTex. 11-12; ব.বো. ২০০৭; চ.বো. ২০০৬; রা.বো. ২০১০; কু.বো. ২০০৯]
A. $\sqrt{3}$ B. $-\sqrt{3}$ C. $\sqrt{\frac{1}{3}}$ D. $-\sqrt{\frac{1}{3}}$

S(A) WhY tan20° . tan40° tan80°
$=\tan20°\frac{2\sin40°}{2\cos40°}\cdot\frac{\sin80°}{\cos80°}=\frac{\sin20°(\cos40°-\cos120°)}{\cos20°(\cos120°+\cos40°)}$
$=\frac{\left(\cos40°+\frac{1}{2}\right)}{\cos20°\left(-\frac{1}{2}+\cos40°\right)}=\frac{\sin20°(2\cos40°+1)}{\cos20°(2\cos40°-1)}$
$=\frac{2\cos40°\cdot\sin20°+\sin20°}{2\cos40°\cdot\cos20°-\cos20°}=\frac{\sin60-\sin20°+\sin20°}{\cos60°+\cos20°-\cos20°}$
$=\tan60°=\sqrt{3}$

02. sinx sin(x+30°)+cosx sin(x+120°) এর মান কত? [KU. 16-17; CoU. 18-19]
A. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{1}{2}$

S(B) WhY $x=30^0$ ধরে, sinx sin(x+30°)+cosx sin(x+120°)
$=\sin30°\sin60°+\cos30°\sin150°=\frac{\sqrt{3}}{2}$

03. sin 15° এরমান কত? [KU 16-17; IU 16-17; কু.বো. ২০০৫]
A. $\frac{3}{2\sqrt{2}}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$ C. $\frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$ D. $\frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}}$

S(C) WhY $\sin15°=\sin(45°-30°)$
$=\sin45°\cos30°-\cos45°\sin30°=\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$

04. n পূর্ণ সংখ্যা হলে $\sin\{n\pi+(-1)^n\cdot\frac{\pi}{4}\}$ এর মান হবে- [KU 14-15]
A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D. 1

S(C) WhY n = 1 ধরলে, $\sin\left(\pi-\frac{\pi}{4}\right)=\sin135°=\frac{1}{\sqrt{2}}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

05. $\tan A = \frac{m+n}{m-n}$ এবং $\tan B = \frac{m-n}{m+n}$ হলে $\tan(A-B)$ এর মান কত হবে? [KU. A 12-13]

A. অসংগায়িত B. 2mn C. 4mn D. $\frac{2mn}{m^2-n^2}$

S(D) Why $\tan(A-B) = \frac{\tan A - \tan B}{1+\tan A \tan B}$

$$= \frac{\frac{m+n}{m-n} - \frac{m-n}{m+n}}{1+\frac{m+n}{m-n}\times\frac{m-n}{m+n}} = \frac{\frac{4mn}{(m^2-n^2)}}{(1+1)} = \frac{2mn}{m^2-n^2}$$

06. $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2+2\cos4\theta}}$ এর মান কত? [KU 12-13]

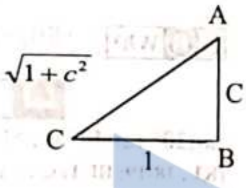
A. $\cos\theta$ B. $\cos^2\theta$ C. $2\cos\theta$ D. $2\cos^2\theta$

S(A) Why $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2+2\cos4\theta}} = \frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2(1+\cos2.2\theta)}}$

$$= \frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2.2\cos^2 2\theta}}$$

$$= \frac{1}{2}\sqrt{2+2\cos\theta} = \frac{1}{2}\sqrt{2(1+\cos2\theta)}$$

$$= \frac{1}{2}\sqrt{2.2\cos^2\theta} = \frac{1}{2}.2\cos\theta = \cos\theta$$



07. যদি $\cot A\cot B + \cot B\cot C + \cot C\cot A = 1$ হয় তবে $A+B+C$ এর মান কত? [KU: 10-11]

A. $\frac{\pi}{2}$ B. π C. $\frac{3\pi}{2}$ D. 2π

S(B) Why $\cot A\cot B + \cot B\cot C + \cot C\cot A = 1$

From Option B, $A = B = C = \frac{\pi}{3} = 60$

$\cot60^\circ\cot60^\circ + \cot60^\circ\cot60^\circ + \cot60^\circ\cot60^\circ = 1$

08. ABC ত্রিভুজের $\angle B = 30^\circ$, $c = \sqrt{3}b$ হলে $\angle A = ?$ [KU: 10-11]

A. 45° B. 60° C. 90° D. 120°

S(C) Why $\angle B = 30^\circ$, $c = \sqrt{3}b$

$\frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \Rightarrow \frac{b}{\sin30^\circ} = \frac{\sqrt{3}b}{\sin C} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{\sqrt{3}}{\sin C} \Rightarrow \sin C = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow C = 60^\circ$

$\therefore \angle A = 180^\circ - (60^\circ + 30^\circ) = 90^\circ$

09. $\tan(45^\circ+\theta) = ?$ [KU: 01-02; MBSTU: 14-15]

A. $\frac{1-\tan\theta}{1+\tan\theta}$ B. $\frac{1-\sin\theta}{1+\cos\theta}$ C. $\frac{1-\cos\theta}{1+\sin\theta}$ D. $\frac{1+\tan\theta}{1-\tan\theta}$

S(D) Why $\tan(45^\circ+\theta) = \frac{\tan45^\circ+\tan\theta}{1-\tan45^\circ.\tan\theta}$

$= \frac{1+\tan\theta}{1-\tan\theta}$ $(\because \tan45^\circ = 1)$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\sin^2 2^\circ + \sin^2 7^\circ + \sin^2 12^\circ + \ldots \sin^2 147^\circ$ এর পদসংখ্যা কত? [CoU. 19-20; BUTex. 12-13]

A. 15 B. 27 C. 29 D. 30

S(D) Why $\sin^2 2^\circ + \sin^2 7^\circ + \sin^2 12^\circ + \ldots\ldots + \sin^2 147^\circ$

ধরি, পদ সংখ্যা, $n = \frac{\text{শেষ পদ} - \text{প্রথম পদ}}{\text{ব্যবধান}} + 1 = \frac{147-2}{5} + 1 = 30 \therefore n = 30$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\tan\theta + \cot\theta = ?$ [IU-A. 19-20]

A. $2\cos\theta$ B. $2\sin\theta$ C. $\frac{2}{\cos2\theta}$ D. $\frac{2}{\sin2\theta}$

S(D) Why $\tan\theta + \cot\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} + \frac{\cos\theta}{\sin\theta} = \frac{\sin^2\theta+\cos^2\theta}{\cos\theta\sin\theta}$

$= \frac{2}{2\cos\theta\sin\theta} = \frac{2}{\sin2\theta}$

02. $\cos\left(7\frac{1}{2}\right)^\circ = ?$ [IU. 18-19; ঢা.বো. ২০১৭]

A. $\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{3}}}$ B. $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{3}}}$

C. $\frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{2+\sqrt{3}}}$ D. $\sqrt{2-\sqrt{2+\sqrt{3}}}$

S(A) Why $\cos\left(7\frac{1}{2}\right)^\circ = \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{3}}}$

03. $\cos^3 x$ এর সূত্র- [IU 17-18]

A. $\frac{4\cos x+\cos3x}{3}$ B. $\frac{\cos x+3\cos3x}{4}$

C. $\frac{\cos x+\cos3x}{3}$ D. $\frac{3\cos x+\cos3x}{4}$

S(D) Why [সূত্র]

04. $\cot3A$ এর মান- [IU 17-18]

A. $\frac{3\cot A+\cot A}{1-\cot^3 A}$ B. $\frac{3\cot A-\cot^3 A}{1-3\cot^2 A}$

C. $\frac{\cot A-3\cot^3 A}{1-\cot^2 A}$ D. $\frac{\cot^3 A-3\cot A}{1-3\cot^2 A}$

S(B) Why [সূত্র]

05. $\sin^3 x$ এর সূত্র- [IU 17-18]

A. $\frac{3\sin x-\sin3x}{4}$ B. $\frac{\sin x-3\sin3x}{4}$

C. $\frac{4\sin x-\sin3x}{3}$ D. $\frac{\sin x-3\sin3x}{3}$

S(A) Why [সূত্র]

06. $\cot A+\cot B+\cot C = 0$ হলে $(\sum\tan A)^2$ এর মান- [IU 17-18]

A. $\sum\sin^2 A$ B. $\sum\cos^2 A$ C. $\sum\tan^2 A$ D. $\sum\cot^2 A$

S(C) Why $(\Sigma\tan A)^2$

$= (\tan A+\tan B+\tan C)^2$

$= \tan^2 A+\tan^2 B+\tan^2 C+2(\tan A\tan B+\tan B\tan C+\tan C\tan A)$

$= \Sigma\tan^2 A+2\tan A.\tan B.\tan C\left(\frac{1}{\tan C}+\frac{1}{\tan A}+\frac{1}{\tan B}\right)$

$= \Sigma\tan^2 A+2\tan A.\tan B.\tan C(\cot C+\cot A+\cot B)$

$= \Sigma\tan^2 A$ $[\because \cot A+\cot B+\cot C = 0]$

$(\Sigma x)^2 = \Sigma x^2$ যখন $\Sigma\frac{1}{x} = 0$

07. ত্রিভুজের দুটি বাহু *a, b* ও তাদের অন্তর্ভুক্ত কোণ *C* হলে- [IU 17-18]

A. $\Delta = \frac{1}{2}ab\sin C$ B. $\Delta = \frac{a}{b}\sin C$

C. $\Delta = \frac{b}{a}\sin C$ D. $\Delta = \frac{1}{2}(a+b)\sin C$

S(A) Why ত্রিভুজের গুণাবলীর সূত্র।

08. 9, 40 ও 41 বাহু বিশিষ্ট একটি ত্রিভুজের পরিবৃত্তের ব্যাস কত? [IU: A, 17-18]

A. 41 B. 21.5 C. 20.5 D. $\frac{9\times40\times41}{4}$

S(A) Why $9^2+40^2 = 41^2 \Rightarrow 1,681 = 1,681$

ইহা একটি সমকোণী ত্রিভুজ। যার অতিভুজ = 41

$\therefore$ পরিবৃত্তের ব্যাস = 41

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

09. ABC ত্রিভুজের তিনটি বাহু a, b, c এবং পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ R হলে- [IU 17-18]

A. $\Delta = \frac{4R}{abc}$ B. $\Delta = \frac{R}{4abc}$ C. $\Delta = \frac{R}{abc}$ D. $\Delta = \frac{abc}{4R}$

S(D) Why ত্রিভুজের গুণাবলীর সূত্র।

10. $\tan\theta + \sec\theta = \frac{x}{y}$ হলে $\sin\theta$ এর মান- [IU: 16-17]

A. $\frac{x^2+y^2}{x^2-y^2}$ B. $\frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}$ C. $\frac{x^2+2xy+y^2}{x^2-y^2}$ D. $\frac{x^2+2xy^2}{x^2-y^2}$

S(B) Why $\tan\theta + \sec\theta = \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{\sin\theta}{\cos\theta} + \frac{1}{\cos\theta} = \frac{x}{y}$

$\Rightarrow \frac{1+\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{x}{y}$ $\Rightarrow \frac{(\sqrt{1+\sin\theta})(\sqrt{1+\sin\theta})}{(\sqrt{1+\sin\theta})(\sqrt{1-\sin\theta})} = \frac{x}{y}$

$\Rightarrow \frac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta} = \frac{x^2}{y^2}$ $\Rightarrow \frac{1+\sin\theta-1+\sin\theta}{1+\sin\theta+1-\sin\theta} = \frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}$

$\Rightarrow \sin\theta = \frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}$

11. $\frac{2\tan\theta}{1+\tan^2\theta} = ?$ [IU 16-17, CU: 12-13, RU: 12-13, DU: 01-02, 98-99]

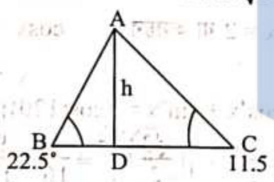
A. $\tan 2\theta$ B. $2\sin\theta\cos\theta$ C. $2\cos^2\frac{\theta}{2}$ D. $\cos 2\theta$

S(B) Why সরাসরি সূত্র।

12. কোন ত্রিভুজের ভূমি সংলগ্ন কোণদ্বয় 22.5° ও 11.5° এবং ত্রিভুজের উচ্চতা h হইলে ভূমি কত? [IU: E_C, 16-17]

A. 2h B. h C. h/2 D. $h/\sqrt{2}$

S(A) Why
চিত্র হতে, BC এর দৈর্ঘ্য AD এর দৈর্ঘ্য হতে বড় হবে। অপশনে B, C, D Ans. হবে না।



13. $\sec A = \frac{17}{8}$ এবং $\text{cosec} B = \frac{5}{4}$ হলে, $\sec(A-B)$ এর মান কত? [IU: 15-16]

A. $-\frac{7}{6}$ B. $-\frac{85}{36}$ C. $\frac{87}{35}$ D. $\frac{78}{35}$

S(x) Why $\sec A = \frac{17}{8}$

$\cos A = \frac{8}{17}$, $\sin A = \frac{15}{17}$ এবং $\text{cosec} B = \frac{5}{4}$

$\Rightarrow \sin B = \frac{4}{5}$ এবং $\cos B = \frac{3}{5}$

$\sec(A-B) = \frac{1}{\cos(A-B)} = \frac{1}{\cos A\cos B + \sin A\sin B}$

$= \frac{1}{\frac{8}{17}\cdot\frac{3}{5} + \frac{15}{17}\cdot\frac{4}{5}} = \frac{17\times5}{24+60} = \frac{85}{84}$

14. $\sin\phi + \cos\phi = 1$ হলে $\sin\phi - \cos\phi$ এর মান- [IU 15-16]

A. $\frac{-1}{\sqrt{2}}$ B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C. ±1 D. $-\frac{1}{2}$

S(C) Why $\sin\phi + \cos\phi = 1 \Rightarrow \sin^2\phi + \cos^2\phi + 2\sin\phi\cos\phi = 1$

$\Rightarrow 1 + 2\sin\phi\cos\phi = 1 \Rightarrow 2\sin\phi\cos\phi = 0$

আবার, $(\sin\phi - \cos\phi)^2 = \sin^2\phi - 2\sin\phi\cos\phi + \cos^2\phi = 1 - 0 = 1$

$\therefore \sin\phi - \cos\phi = \pm 1$

15. ABC ত্রিভুজ $\angle A = 60°$ এবং $\angle B = 75°$ এবং c বাহুর দৈর্ঘ্য √6 সে. মি. হলে, a বাহুর দৈর্ঘ্য কত? [IU 15-16, SUST. 06-07]

A. 12 B. 6 C. 3 D. 9

S(C) Why $\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$ $\Rightarrow a = \frac{\sin A}{\sin C}\times c = \frac{\sin 60^0}{\sin 45^0}\times\sqrt{6} = 3$

16. $\frac{1-\cos2\theta+\sin2\theta}{1+\cos2\theta+\sin2\theta} = ?$ [IU 15-16, JU 14-15, RU 07-08, 05-06; CU 02-03]

A. $\sec\theta$ B. $\sin\theta$ C. $\tan\theta$ D. $\cot\theta$

S(C) Why প্রদত্ত রাশি

$= \frac{1-\cos2\theta+\sin2\theta}{1+\cos2\theta+\sin2\theta} = \frac{2\sin^2\theta+2\sin\theta\cos\theta}{2\cos^2\theta+2\sin\theta\cos\theta} = \frac{2\sin\theta(\sin\theta+\cos\theta)}{2\cos\theta(\cos\theta+\sin\theta)} = \tan\theta$

17. $\sin 28°32'.\sin 88°32' + \sin 61°28'.\sin 1°28'$ এর মান হবে- [IU 14-15]

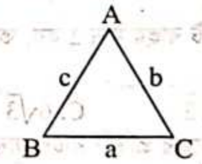
A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

S(B) Why $\sin 28°32'.\sin 88°32' + \sin 61°28'.\sin 1°28'$

$= \sin 28°32'.\cos 1°28' + \cos 28°32'.\sin 1°28'$

$= \sin(28°32' + 1°28') = \sin 30° = \frac{1}{2}$

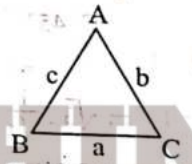
18. চিত্রে ABC একটি সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ হলে, $\cos\frac{B}{2}$ এর মান হবে- [IU-F. 14-15]



A. $\sqrt{\frac{s(s-a)}{bc}}$ B. $\sqrt{\frac{(s-c)(s-a)}{ca}}$

C. $\sqrt{\frac{s(s-b)}{ca}}$ D. $\sqrt{\frac{s(s-c)(s-a)}{s(s-b)}}$

S(B) Why



19. $\text{cosec}(2A) - \cot(2A) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ [IU: E, 13-14]

A. tanA B. tan2A C. cotA D. tan2A

S(A) Why $\text{cosec}(2A) - \cot(2A) = \frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ (A = 30° ধরে)

(A) Option বসিয়ে পাই, $\tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}}$

20. $\frac{4}{\sqrt{2+\sqrt{2+2\cos4x}}}$ এর মান- [IU 12-13]

A. $\sec x$ B. $2\sec x$ C. $\sec^2 x$ D. $2\sec^2 x$

S(B) Why $\frac{4}{\sqrt{2+\sqrt{2+2\cos4x}}} = \frac{4}{2\cos x} = 2\sec x$

21. $2\cos\frac{\pi}{12} = ?$ [IU 11-12]

A. $\sqrt{2+\sqrt{3}}$ B. $\sqrt{3+\sqrt{3}}$ C. $\sqrt{3+\sqrt{2}}$ D. $\sqrt{2+\sqrt{2}}$

S(A) Why $2\cos\frac{\pi}{12} = \sqrt{2.2\cos^2\frac{\pi}{12}} = \sqrt{2\left(1+\cos2.\frac{\pi}{12}\right)}$

$= \sqrt{2+2\cos\frac{\pi}{6}} = \sqrt{2+2.\frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{2+\sqrt{3}}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice arsenal for effective delivery

CamScanner

22. n পূর্ণসংখ্যা হলে $\cos\{n\pi+\alpha\} = ?$ [IU 11-12]

A. $n\cos\alpha$ B. $\cos n\alpha$ C. $(-1)^n\cos\alpha$ D. $(-1)^n\sin\alpha$

S©Why $n = 0$ হলে প্রদত্ত রাশি এর মান $= \cos\alpha$ এবং $n = 1$ হলে প্রদত্ত রাশি এর মান $= -\cos\alpha$

$\therefore \cos\{n\pi+\alpha\}$ এর মান $= (-1)^n\cos\alpha$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\sin 22\frac{1^\circ}{2}$ এর মান কোনটি? [BRUR-D. 19-20]

A. $\frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{2}}$ B. $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}$ C. $\sqrt{2-\sqrt{2}}$ D. $\sqrt{2+\sqrt{2}}$

S(A)Why $\sin 22\frac{1^\circ}{2} = \frac{1}{2}\times 2\sin\frac{\pi}{8} = \frac{1}{2}\times 2\sin\frac{\pi}{2^3} = \frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{2}}$

02. $\sin 54 = \frac{1}{4}(1+\sqrt{5})$ হলে, $\cos 36$ এর মান- [BRUR-E. 19-20; SUST. 16-17]

A. $\frac{1}{4}(1+\sqrt{5})$ B. $\frac{1}{4}(1-\sqrt{5})$ C. $\frac{1}{4}(\sqrt{5}-1)$ D. $\frac{1}{4}(-1-\sqrt{5})$

S(A)Why $\sin 54 = \sin(90-36) = \cos 36 = \frac{1}{4}(1+\sqrt{5})$

03. যদি একটি ষড়ভুজের প্রতিটি বাহুর মান 2 হয়, তবে, ক্ষেত্রফল হবে- [BRUR-E. 19-20]

A. $2\sqrt{6}$ B. $6\sqrt{2}$ C. $6\sqrt{3}$ D. $2\sqrt{3}$

S©Why একটি ষড়ভুজের প্রতিটি বাহুর মান s হলে

ক্ষেত্রফল $= \frac{3\sqrt{3}}{2}s^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2}\times 2^2\ [\because s = 2] = 6\sqrt{3}$

04. যদি $\tan 2\theta \tan\theta = 1, 0 \le \theta < \frac{\pi}{2}$ হয়, $\theta = ?$ [BRUR-E. 19-20]

A. 0° B. 30° C. 45° D. 60°

S(B)Why $\tan 2\theta \tan\theta = 1$

$\theta = 30^\circ$ হলে $\tan 2\theta \tan\theta = 1 \Rightarrow \sqrt{3}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}} = 1$ L.H.S = R.H.S

05. একটি ত্রিভুজের কোণগুলোর অনুপাত 1:2:3 হলে বাহুগুলোর অনুপাত হচ্ছে- [BRUR: 15-16; MBSTU: 14-15]

A. 2:3:1 B. $\sqrt{3}$:2:1 C. 2: $\sqrt{3}$:1 D. 1: $\sqrt{3}$:2

S(D)Why কোণ গুলোর অনুপাত $1:2:3 \Rightarrow A:B:C = 30^\circ:60^\circ:90^\circ$

$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \Rightarrow \frac{a}{\sin 30^\circ} = \frac{b}{\sin 60^\circ} = \frac{c}{\sin 90^\circ}$

$\Rightarrow \frac{a}{\frac{1}{2}} = \frac{b}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{c}{1}$ $\Rightarrow a:b:c = 1:\sqrt{3}:2$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ এবং $\sin\theta = \frac{3}{5}$ হয়, তবে $\cos\theta$ এর মান কত? [JKKNIU. 19-20]

A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $-\frac{3}{4}$ D. $-\frac{4}{5}$

S(D)Why $\sin\theta = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin^2\theta = \left(\frac{3}{5}\right)^2 \Rightarrow 1-\cos^2\theta = \frac{9}{25}$

$\Rightarrow \cos^2\theta = 1-\frac{9}{25} \Rightarrow \cos^2\theta = \frac{16}{25} \therefore \cos\theta = \pm\frac{4}{5}$

কিন্তু $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ শর্তে $\cos\theta = -\frac{4}{5}$

02. যদি $\tan\theta = \frac{a}{b}$ হয় তবে $\frac{a\sin\theta - b\cos\theta}{a\sin\theta + b\cos\theta}$ এর মান কত? [JKNU: 12-13]

A. $\frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}$ B. $\frac{2a^2-b^2}{a^2+b^2}$ C. $\frac{a+2+2b^2}{a^2-b^2}$ D. $\frac{3a^2-b^2}{2a^2+b^2}$

S(A)Why $\tan\theta = \frac{a}{b}$ ধরি, $a = \sqrt{3}$ এবং $b = 1$

$\therefore \tan\theta = \frac{\sqrt{3}}{1}$ এবং $\theta = 60$ $\therefore \frac{\sqrt{3}\sin 60 - \cos 60}{\sqrt{3}\sin 60 + \cos 60} = \frac{1}{2}$

From Option A, $\frac{(\sqrt{3})^2-(1)^2}{(\sqrt{3})^2+1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\cos x - \sec x = \frac{3}{2}$ হলে, $\cos^4 x + \sin^4 x$ এর মান কত? [SUST-A. 19-20]

A. 25 B. $\frac{5}{8}$ C. $\frac{8}{5}$ D. 1 E. 0

S(B)Why $\cos x - \sec x = \frac{3}{2}$

$\Rightarrow \cos x - \frac{1}{\cos x} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{\cos^2 x - 1}{\cos x} = \frac{3}{2}$

$\Rightarrow 2\cos^2 x - 2 = 3\cos x \Rightarrow 2\cos^2 x - 3\cos x - 2 = 0$

$\Rightarrow 2\cos^2 x - 4\cos x + \cos x - 2 = 0 \Rightarrow (\cos x - 2)(2\cos x + 1) = 0$

$\cos x - 2 = 0$ অথবা $2\cos x + 1 = 0$

$\cos x = 2$ যা অসম্ভব $\cos x = -\frac{1}{2}$

$x = 120^\circ$

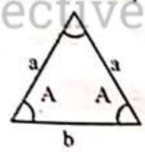
$\therefore \cos^4 x + \sin^4 x = \{\cos(120)\}^4 + \{\sin 120\}^4$

$= \left(-\frac{1}{2}\right)^4 + \left\{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2\right\}^2 = \frac{1}{16} + \frac{9}{16} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$

02. একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের অপর বাহুর দৈর্ঘ্য ও পরিব্যাসার্ধ যথাক্রমে 8 ও 5 একক। পরিকেন্দ্রটি ত্রিভুজের অভ্যন্তরে হলে সমবাহুদ্বয়ের প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য কত একক? [SUST: 16-17]

A. $4\sqrt{2}$ B. $2\sqrt{5}$ C. $4\sqrt{5}$ D. $2\sqrt{3}$ E. $3\sqrt{5}$

S(B)Why পরিকেন্দ্র ত্রিভুজের অভ্যন্তরে, তাই ত্রিভুজটি সূক্ষকোণী



এখন, $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin(180^\circ - 2A)} = 2R$

$\therefore \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin 2A} = 2R \Rightarrow \sin 2A = \frac{b}{2R}$

$\therefore A = \frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{b}{2R}$ $\therefore a = 2R\sin\left(\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{b}{2R}\right) = 2\sqrt{5}$

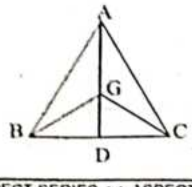
03. একটি সমবাহু ত্রিভুজের ভরকেন্দ্রের সাথে যে কোন দুটি কৌণিক বিন্দু সংযুক্ত করে নতুন ত্রিভুজ তৈরি করা হলো। নতুন ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলে কত অংশ হবে? [SUST: 16-17]

A. 2/3 B. 1/2 C. 1/6 D. 1/3 E. 1/4

S(D)Why Δ ক্ষেত্র GBC

$= \frac{1}{2}\times GD\times BC$

$= \frac{1}{2}\times\frac{AD}{3}\times BC = \frac{1}{3}\times\Delta$ ক্ষেত্র ABC



POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

04. $x^2 + y^2 = 25$ বৃত্তের পরিধির উপর তিনটি বিন্দু P(5, 0), Q(0, 5) এবং R(–4, 3) হলে ∠PRQ এর মান কত? [SUST: 15-16]

A. $\frac{\pi}{8}$　B. $\frac{\pi}{6}$　C. $\frac{\pi}{4}$　D. $\frac{\pi}{3}$　E. $\frac{\pi}{2}$

S(C) Why $PQ = \sqrt{5^2+5^2} = \sqrt{50}$

$QR = \sqrt{(-4)^2+(5-3)^2} = \sqrt{20}$ এবং $PR = \sqrt{(5+4)^2+3^2} = \sqrt{90}$

$\therefore \Delta PQR$ এ $\angle PQR = \cos^{-1}\sqrt{\frac{PR^2+RQ^2-PQ^2}{2\times PR\times RQ}}$

$= \cos^{-1}\sqrt{\frac{90+20-50}{2\sqrt{20\times 90}}} = \cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\pi}{4}$

05. ABC ত্রিভুজে $\angle A = \frac{\pi}{5}$। ∠B ও ∠C কোণদ্বয়ের দ্বিখণ্ডক দুটি O বিন্দুতে মিলিত হলে ∠BOC এর মান কোনটি? [SUST: 15-16]

A. $\frac{2\pi}{5}$　B. $\frac{3\pi}{5}$　C. $\frac{4\pi}{5}$　D. $\frac{2\pi}{3}$　E. $\frac{3\pi}{4}$

S(A) Why $\angle B + \angle C = \pi - \frac{\pi}{5} = \frac{4\pi}{5} \therefore \angle BOC = \frac{\frac{4\pi}{5}}{2} = \frac{2\pi}{5}$

06. ABC ত্রিভুজের AB = 2, BC = 3 এবং CA = 4 হলে A শীর্ষ বিন্দু হতে BC এর উপর অংকিত লম্বের দৈর্ঘ্য কত? [SUST: 14-15]

A. $\frac{3\sqrt{15}}{4}$　B. $\frac{3\sqrt{15}}{8}$　C. $\frac{7\sqrt{15}}{8}$　D. $\frac{\sqrt{15}}{2}$　E. $\frac{5\sqrt{3}}{4}$

S(D) Why পরিসীমা, $S = \frac{2+4+3}{2} = 4.5$

$\Delta = \sqrt{4.5(4.5-2)(4.5-3)(4.5-4)} = \frac{3\sqrt{15}}{4}$

$\Delta = \frac{1}{2}AD.BC \Rightarrow AD = \frac{2\Delta}{BC} = \frac{2\times 3\sqrt{15}}{4\times 3} = \frac{\sqrt{15}}{2}$

07. 4 একক দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রের পরিবৃত্তের পরিবৃত্তের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [SUST: 14-15]

A. 16　B. 16π　C. 8π　D. 4π　E. 2π

S(C) Why পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ $= \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$

পরিবৃত্তের ক্ষেত্রফল $\pi r^2 = \pi(2\sqrt{2})^2 = 8\pi$

08. একটি ত্রিভুজের দুইটি বাহু 6 এবং 8 একক, এবং তাদের অন্তর্ভুক্ত কোণ 60° হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [SUST 14-15]

A. 48　B. 24　C. $12\sqrt{3}$　D. $48\sqrt{3}$　E. $80\sqrt{3}$

S(C) Why ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\times 6\times 8\times \sin 60^\circ = 24\times\frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$

09. ABC ত্রিভুজ ∠B = 55°, ∠C = 80°, $a = 20\sqrt{2}$cm হলে ত্রিভুজটির পরিলিখিত বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত cm হবে? [SUST: 12-13, 08-09]

A. 10　B. $10\sqrt{2}$　C. 20　D. $20\sqrt{2}$

S(C) Why $\angle B = 55^\circ, \angle C = 80^\circ \therefore \angle A = 45^\circ$

এখন, $\frac{a}{\sin A} = 2R \therefore R = \frac{a}{2\sin A} = 20$cm

10. $\sin^2(3/100) + \cos^2(3/100) = ?$ [SUST 11-12]

A. 0.06　B. 0.018　C. 1.00　D. 0　E. 0.3

S(C) Why $\sin^2(3/100)+\cos^2(3/100) = 1 \ (\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1)$

11. $A - B = \frac{\pi}{4}$ হলে (1 + tanA) (1 – tanB) = ? [SUST: 10-11]

A. 2　B. –2　C. $\sqrt{2}$　D. $-\sqrt{2}$

S(A) Why See TOPIC-04, Model Ex-02.

12. ABC ত্রিভুজে AB = 5cm, BC = 6cm এবং ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 11.25 cm², ∠ABC এর মান কত? [SUST 09-10]

A. $\sin^{-1}\frac{4}{5}$　B. $\cos^{-1}\frac{3}{5}$　C. $\sin^{-1}\frac{3}{4}$　D. $\sin^{-1}\frac{2}{5}$

S(C) Why $11.25 = \frac{1}{2}\times 5\times 6\times \sin\theta \Rightarrow \sin\theta = \frac{3}{4} \Rightarrow \theta = \sin^{-1}\frac{3}{4}$

13. $\ell n \sin\theta = 0$ হলে $\cos\theta = ?$ [SUST 09-10]

A. 1　B. 0　C. ½　D. $\sqrt{3}/2$

S(B) Why $\ell n \sin\theta = 0$ হলে $\sin\theta = e^0 = 1$;

$\therefore \cos\theta = \sqrt{1-\sin^2\theta} = \sqrt{1-1} = 0$

14. ABC ত্রিভুজে a = √3 একক, b = √2 একক, ∠A = 60° এবং ∠B = 45° হলে c = ? [SUST 08-09]

A. 11　B. 8　C. (√3+1)/√2　D. 6

S(C) Why $\angle C = 180^\circ - (\angle A + \angle B) = 180^\circ - (60^\circ + 45^\circ)$

$= 75^\circ \frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$

$\Rightarrow c = \frac{a}{\sin A}\times \sin C = \frac{\sqrt{3}}{\sin 60}\times\sin(75^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}\times\frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}} = 2\times\frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}}$

15. n একটি পূর্ণসংখ্যা হলে cos {(2n +1)π +π/3} এর মান- [SUST. 06-07]

A. –1/2　B. 0　C. 1　D. কোনটিই নয়

S(A) Why n = 0 হলে প্রদত্ত রাশি এর মান $= -\frac{1}{2}$ এবং n = 1 হলে প্রদত্ত রাশি এর মান $= -\frac{1}{2}$

$\therefore \cos\{(2n+1)\pi + \pi/3\}$ এর মান $= -\frac{1}{2}$

16. $(a-b)^2\cos^2\frac{C}{2} + (a+b)^2\sin^2\frac{C}{2} = ?$ [SUST 06-07]

A. a^2　B. b^2　C. $a^2 + b^2$　D. কোনটিই নয়

S(D) Why $(a-b)^2\cos^2\frac{C}{2} + (a+b)^2\sin^2\frac{C}{2}$

$= a^2\left(\cos^2\frac{C}{2}+\sin^2\frac{C}{2}\right) + b^2\left(\cos^2\frac{C}{2}+\sin^2\frac{C}{2}\right) - 2ab\left(\cos^2\frac{C}{2}-\sin^2\frac{C}{2}\right)$

$= a^2 + b^2 - 2ab\cos C = c^2$

17. যখন n একটি ধণাত্মক পূর্ণসংখ্যা তখন cosnπ এর মান- [SUST. 05-06, JnU. 11-12]

A. 1　B. –1　C. $(-1)^n$　D. 0

S(C) Why n = 0 হলে প্রদত্ত রাশি এর মান = 1 এবং n = 1 হলে প্রদত্ত রাশি এর মান = –1　∴cosnπ এর মান = $(-1)^n$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি 0° < θ < 180° হয়, তবে $\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{....+2\ (1+\cos\theta)}}} = ?$ [JUST-C. 19-20; RUET. 14-15]

A. $2\cos\frac{\theta}{2^{n-1}}$　B. $2\cos\frac{\theta}{2^{n+1}}$　C. $2\cos\frac{\theta}{2^n}$　D. $2\cos\frac{n\theta}{2}$

S(C) Why $\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{...+2(1+\cos\theta)}}}$

এখানে $\sqrt{2(1+\cos\theta)} = \sqrt{2.2\cos^2\frac{\theta}{2}} = 2\cos\frac{\theta}{2}$

আবার, $\sqrt{2+2\cos\frac{\theta}{2}} = \sqrt{2(1+\cos\frac{\theta}{2})} = \sqrt{2.2\cos^2\frac{\theta}{2^2}} = 2\cos\frac{\theta}{2^2}$

$\therefore$ n সংখ্যক √ হলে $= 2\cos\frac{\theta}{2^n}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}, 0 \le \theta \le \frac{\pi}{2}$ হয় তবে θ এর মান হবে- [MBSTU-C. 19-20]

A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{\pi}{6}$

S C Why $\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$

$\theta = \frac{\pi}{2}$ বসালে $\sin\frac{\pi}{2} + \cos\frac{\pi}{2} \neq \sqrt{2}$ $\theta = \frac{\pi}{3}$ বসালে $\sin\frac{\pi}{3} + \cos\frac{\pi}{3} \neq \sqrt{2}$

$\theta = \frac{\pi}{4}$ বসালে $\sin\frac{\pi}{4} + \cos\frac{\pi}{4} = \sqrt{2}$ $\theta = \frac{\pi}{6}$ বসালে $\sin\frac{\pi}{6} + \cos\frac{\pi}{6} \neq \sqrt{2}$

02. $\tan(-945^\circ)$ এর মান- [MBSTU-C. 19-20; IU. 15-16]

A. 1 B. −1 C. 0 D. $\sqrt{3}$

S B Why $\tan(-945)^\circ = -\tan(945)$

$= -\tan(10 \times 90 + 45^\circ) = -\tan(45^\circ) = -1$

03. $A + B + C = \pi$ হলে $\tan A + \tan B + \tan C$ = কত? [MBSTU: 16-17]

A. $\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{3}$ C. $3\sqrt{3}$ D. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

S C Why $A + B + C = \pi$ $\therefore A = B = C = \frac{\pi}{3}$

04. $\sin\alpha - \sin\beta = 2$ এবং $\cos\alpha + \cos\beta = 3$ হলে $\cos(\alpha - \beta)$ এর মান- [MBSTU: A. 14-15]

A. $\frac{8}{13}$ B. $\frac{4}{13}$ C. $\frac{9}{13}$ D. $\frac{5}{13}$

S D Why $\sin\alpha - \sin\beta = 2, \cos\alpha + \cos\beta = 3$

$\frac{\sin\alpha - \sin\beta}{\cos\alpha + \cos\beta} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\alpha-\beta}{2}}{2\cos\frac{(\alpha+\beta)}{2}\cos\frac{(\alpha-\beta)}{2}} = \frac{2}{3}$

$\Rightarrow \tan\frac{(\alpha-\beta)}{2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{\alpha-\beta}{2} = \tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\right) = 33.69$

$\therefore \alpha - \beta = 67.38$ $\therefore \cos(\alpha - \beta) = \frac{5}{13}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $7\sin^2\theta + 3\cos^2\theta = 4$ হলে, $\tan\theta$ এর মান হবে- [BSMRSTU-B. 19-20]

A. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ B. $\pm\frac{1}{\sqrt{3}}$ C. $\pm\frac{1}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

S B Why $7\sin^2\theta + 3\cos^2\theta = 4$

$\Rightarrow 7\sin^2\theta + 3(1 - \sin^2\theta) = 4 \Rightarrow 7\sin^2\theta + 3 - 3\sin^2\theta = 4$

$\Rightarrow 4\sin^2\theta = 1 \Rightarrow \sin^2\theta = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin\theta = \pm\frac{1}{2}$

$\therefore 1 - \sin^2\theta = \cos^2\theta$

$\Rightarrow \cos\theta = \pm\sqrt{1 - \sin^2\theta} = \pm\sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \pm\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{\pm\frac{1}{2}}{\pm\frac{\sqrt{3}}{2}} = \pm\frac{1}{\sqrt{3}}$

02. ABC ত্রিভুজে a: b: c = 3: 7: 5 হলে, ∠B = ? [BSMRSTU-B. 19-20]

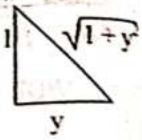
A. 60° B. 30° C. 90° D. 120°

S D Why See TOPIC-07.

03. $\cot\theta + \text{cosec}\theta = y$ হলে $\cos\theta$ এর মান কত? [BSRMSTU: 18-19]

A. $\frac{y^2+1}{y^2-1}$ B. $\frac{y^2-1}{y^2+1}$ C. $\frac{y+1}{y^2-1}$ D. $\frac{y^2+1}{y-1}$

S B Why $y = \cot\theta + \text{cosec}\theta \Rightarrow y = \frac{\cos\theta}{\sin\theta} + \frac{1}{\sin\theta}$



$= \frac{2\cos^2\frac{\theta}{2}}{2\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}} = \cot\frac{\theta}{2}$ $\therefore \cos\frac{\theta}{2} = \frac{y}{\sqrt{1+y^2}}$

$\Rightarrow \cos^2\frac{\theta}{2} = \frac{y^2}{1+y^2}$ $\Rightarrow 2\cos^2\frac{\theta}{2} = \frac{2y^2}{1+y^2} \Rightarrow 1 + \cos\theta = \frac{2y^2}{1+y^2}$

$\Rightarrow \cos\theta = \frac{2y^2 - 1 - y^2}{1+y^2} = \frac{y^2-1}{y^2+1}$

04. ABC ত্রিভুজের $b^2\sin^2C + c^2\sin^2B$ এর মান কত? [BSRMSTU: 12-13]

A. 4Δ B. Δ C. 2Δ D. None

S A Why $b^2\sin^2C + c^2\sin^2B$

ধরি, a = b = c = 2 এবং A = B = C = 60°

$= 2^2 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + 2^2 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 3 + 3 = 6$

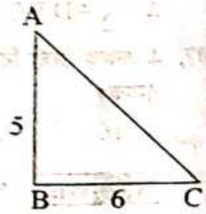
From A Option $= 4\sqrt{3} = 6.9$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ABC ত্রিভুজের AB = 5 cm, BC = 6 cm এবং ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 12 cm² হলে, ∠ABC = ? [PSTU. 19-20]

A. $\sin^{-1}\frac{4}{5}$ B. $\cos^{-1}\frac{3}{5}$ C. $\sin^{-1}\frac{3}{4}$ D. $\sin^{-1}\frac{2}{5}$

S A Why AB = 5; BC = 6



$\Delta = \frac{1}{2} \times 5 \times 6 \sin(\angle ABC)$

$\Rightarrow 12 = \frac{30}{2}\sin(\angle ABC)$

$\Rightarrow \frac{4}{5} = \sin(\angle ABC) \Rightarrow \angle ABC = \sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)$

02. $\sin\theta$ কে $\cot\theta$ এর মাধ্যমে প্রকাশ কর: [PSTU: 13-14; KUET: 06-07; RU: 09-10]

A. $\pm\frac{1}{\sqrt{1+\cot^2\theta}}$ B. $\pm\frac{1}{\sqrt{2+\cot^2\theta}}$

C. $\pm\frac{1}{1+\cot\theta}$ D. $\pm\frac{1}{1-\cot^2\theta}$

S A Why (A) Option, $\frac{1}{\sqrt{1+\cot^2\theta}} = \frac{1}{\sqrt{\text{cosec}^2\theta}} = \frac{1}{\text{cosec}\theta} = \sin\theta$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\sin\theta + \sin2\theta + \sin3\theta = 1 + \cos2\theta + \cos\theta, 0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ হলে θ এর মান কত? [NSTU. 19-20]

A. 0° B. 30° C. 60° D. 90°

S B Why $\sin\theta + \sin2\theta + \sin3\theta = 1 + \cos2\theta + \cos\theta$

$\Rightarrow 2\sin2\theta.\cos\theta + \sin2\theta = 2\cos^2\theta + \cos\theta$

$\Rightarrow \sin2\theta(2\cos\theta + 1) = \cos\theta(2\cos\theta + 1)$

$\Rightarrow 2\sin\theta\cos\theta = \cos\theta \Rightarrow \sin\theta = \frac{1}{2}$ $\therefore \theta = \sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 30^\circ$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\cos 15°$ এর মান- [BSFMSTU. 19-20]

A. $\frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{3}}$ B. $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{3}}$ C. $\sqrt{2-\sqrt{3}}$ D. $\sqrt{2+\sqrt{3}}$

SB Why $\cos 15°$

$=\sqrt{\frac{1}{2}\cdot 2\cos^2(15)}=\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{1+\cos 30°}=\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{1+\frac{\sqrt{3}}{2}}$

$=\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{2}}=\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{3}}$

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. ABC ত্রিভুজের যদি $a=3, b=3\sqrt{3}$ এবং $A=30°$ হয় তবে B ও C এর মান কোনটি?

A. 45°,30° B. 30°,40° C. 20°,45° D. 10°,70°

02. যদি $5\tan\theta=4$ হয়, তাহলে $\frac{5\sin\theta-3\cos\theta}{\sin\theta+2\cos\theta}=?$

A. 6/15 B. 5/15 C. 5/14 D. 1/8

03. $\cos 2\theta=\frac{24}{25}$ হলে $\tan\theta$ এর মান কত?

A. ± 7 B. $\pm\frac{5}{7}$ C. $\pm\frac{1}{7}$ D. $\pm\frac{7}{5}$

04. যদি $\tan\theta=\frac{5}{12}$ এবং $\cos\theta$ ধনাত্মক হয়, তবে $\frac{\sin\theta+\cos(-\theta)}{\sec(-\theta)+\tan\theta}$ এর মান হবে-

A. $\frac{34}{39}$ B. $\frac{34}{40}$ C. $\frac{30}{39}$ D. $\frac{35}{50}$

05. $(a+b+c)(b+c-a)=3bc$ হলে A কোণের মান নির্ণয় কর।

A. 30° B. 0° C. 60° D. 45°

06. মান নির্ণয় কর: $\sin 18°+\cos 18°$

A. $\sin 36°$ B. $-\sqrt{2}\cos 27°$ C. $\frac{1}{\sqrt{2}}\sin 27°$ D. $\sqrt{2}\cos 27°$

07. $\operatorname{cosec}(x-y)$ এর মান কোনটি?

A. $\cos x-\cos y$ B. $\sin x-\sin y$ C. $\tan x-\tan y$ D. $\frac{\sec x\sec y}{\tan x-\tan y}$

08. যদি $A+B+C=\pi$ ও $\cos A+\cos B=\sin C$ হয় তবে B কোণের মান হলো-

A. $\pi/3$ B. $\pi/6$ C. $\pi/4$ D. $\pi/2$

09. $\frac{\cos 27°-\cos 63°}{\cos 27°+\cos 63°}=?$

A. $\sin 18°$ B. $\tan 18°$ C. $\cos 18°$ D. $\tan 15°$

10. $\sin^2 18°+\sin^2 36°+\sin^2 54°+\sin^2 72°=$ কত?

A. −2 B. ±2 C. 0 D. 2

11. $\sin 50°-\sin 70°+\sin 10°=?$

A. 1 B. $\sqrt{2}\sin 10°$ C. 0 D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

12. $\sin 10°\sin 50°\sin 70°$ এর মান কত?

A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{1}{7}$ D. $\frac{1}{8}$

13. $\tan(-945°)$ এর মান কত?

A. 1 B. ∞ C. 0 D. −1 E. $-\infty$

14. $\sin 22\frac{1°}{2}$ এর মান কোনটি?

A. $\frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{2}}$ B. $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}$ C. $\sqrt{2-\sqrt{2}}$ D. $\sqrt{2+\sqrt{2}}$

15. যদি $A+B+C=\pi$ হয় তবে $\cos^2 A+\cos^2 B+\cos^2 C+2\cos A\cos B\cos C=$ কত হবে?

A. 0 B. 1 C. 3/2 D. কোনটিই নয়

16. $\tan\theta(1+\sec 2\theta)=?$

A. $\tan\theta$ B. $\sin 2\theta$ C. $\sin\theta$ D. $\tan 2\theta$

17. $\cos 2A=\frac{1-\tan^2 A}{1+\tan^2 A}$ হলে $\sin 4A=?$

A. $4\frac{\tan A(1-\tan^2 A)}{(1+\tan^2 A)^2}$ B. $4\frac{(1-\tan^2 A)}{(1+\tan^2 A)^2}$

C. $\frac{\tan A(1-\tan^2 A)}{(1+\tan^2 A)^2}$ D. $4\frac{\tan A(1-\tan^2 A)}{(1+\tan^2)^3}$

18. $\cos A+\sin A=\sqrt{2}\cos A$ হলে $\cos A-\sin A$ হবে-

A. $2\sin A$ B. $\sqrt{2}\sin A$ C. $\sqrt{2}\sin A$ D. $\sqrt{3}\sin A$

19. $\cos 15°$ এর মান-

A. $\frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{3}}$ B. $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{3}}$ C. $\sqrt{2-\sqrt{3}}$ D. $\sqrt{2+\sqrt{3}}$

20. $\frac{2\tan 30°}{1+\tan^2 30°}$ এর মান হয়?

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\sqrt{3}$ C. $\sqrt{2}$ D. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ E. $\frac{1}{2}$

21. $\tan 54°-\tan 36°$ এর মান-

A. $2\tan 18°$ B. $2\cot 27°$ C. $-2\tan 81°$ D. $-2\tan 72°$

22. $\cos 420°\cos 390°+\sin(-300°)\sin(-330°)$ এর মান-

A. 0 B. −1 C. 1 D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

23. $\sin A+\cos A=\sin B+\cos B$ হলে, $A+B=?$

A. π B. $\pi/2$ C. 2π D. $\pi/4$

24. ABC ত্রিভুজের c = 3.8 সে.মি., a = 5.2 সে.মি. এবং কোণ A = 35° হলে B কোণের মান কত হবে?

A. 120.2° B. 130.2° C. 125.2° D. 135.2°

25. 9, 40 ও 41 বাহু বিশিষ্ট একটি ত্রিভুজের পরিবৃত্তের ব্যাস কত?

A. 41 B. 21.5 C. 20.5 D. $\frac{9\times 40\times 41}{4}$

OMR SHEET

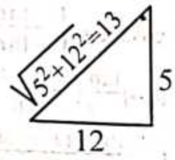
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	17. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	18. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	19. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	20. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	21. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	22. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	23. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	16. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	24. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
		25. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	×	$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}\Rightarrow B=\sin^{-1}\left(\frac{b\sin A}{a}\right)=\sin^{-1}\frac{3\sqrt{3}\times\sin 30°}{3}=60°$ $\therefore C=180°-(A+B)=180°-(30°+60°)=90°$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
02	C	$\frac{\cos\theta(5\tan\theta-3)}{\cos\theta(\tan\theta+2)}=\frac{4-3}{\frac{4}{5}+2}=\frac{1}{\frac{4+10}{5}}=\frac{5}{14}$
03	C	$\cos2\theta=\frac{1-\tan^2\theta}{1+\tan^2\theta}=\frac{24}{25}$ Solving, $\tan\theta=\pm\frac{1}{7}$
04	A	$\tan\theta=\frac{5}{12}$; $\cos\theta=\frac{12}{13}$; $\sin\theta=\frac{5}{13}$ [θ কোনটি ১ম চতুর্ভাগে অবস্থিত] $\therefore \frac{\sin\theta+\cos(-\theta)}{\sec(-\theta)+\tan\theta}=\frac{\sin\theta+\cos\theta}{\sec\theta+\tan\theta}$ $=\frac{\frac{5}{13}+\frac{12}{13}}{\frac{13}{12}+\frac{5}{12}}=\frac{17}{13}\times\frac{12}{18}=\frac{34}{39}$ 
05	C	$(a+b+c)(b+c-a)=3bc\Rightarrow(b+c)^2-a^2=3bc$ $\Rightarrow b^2+c^2-a^2=bc\Rightarrow\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}=\frac{1}{2}\therefore A=60^\circ$
06	D	Calculator ব্যবহার করে।
07	D	
08	D	$A+B+C=\pi,\ \cos A+\cos B=\sin C$ $\Rightarrow 2\cos\left(\frac{A+B}{2}\right)\cos\left(\frac{A-B}{2}\right)=2\sin\frac{C}{2}\cos\frac{C}{2}$ $\Rightarrow 2\cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{C}{2}\right)\cos\left(\frac{A-B}{2}\right)=2\sin\frac{C}{2}\cos\frac{C}{2}$ $\Rightarrow 2\sin\frac{C}{2}\cos\left(\frac{A-B}{2}\right)=2\sin\frac{C}{2}\cos\frac{C}{2}$ $\Rightarrow\cos\left(\frac{B-A}{2}\right)=\cos\frac{C}{2}\quad\therefore B=A+C=\frac{\pi}{2}$
09	B	$\frac{\cos27^\circ-\cos63^\circ}{\cos27^\circ+\cos63^\circ}=\frac{2\sin45^\circ\sin18^\circ}{2\cos45^\circ\cos18^\circ}$ $=\tan45^\circ\tan18^\circ=\tan18^\circ$
10	D	$\sin^218^\circ+\sin^236^\circ+\sin^254^\circ+\sin^272^\circ$ $=\sin^218^\circ+\sin^236^\circ+[\sin(90^\circ-36^\circ)]^2+[\sin(90^\circ-18^\circ)]^2$ $=\sin^218^\circ+\sin^236^\circ+\cos^236^\circ+\cos^218^\circ$ $=(\sin^218^\circ+\cos^218^\circ)+(\sin^236^\circ+\cos^236^\circ)=1+1=2$
11	C	$\sin50^\circ-\sin70^\circ+\sin10^\circ$ $=2\cos\frac{50^\circ+70^\circ}{2}\sin\frac{50^\circ-70^\circ}{2}+\sin10^\circ$ $=2\cos60^\circ\sin(-10^\circ)+\sin10^\circ$ $=-2.\frac{1}{2}\sin10^\circ+\sin10^\circ=-\sin10^\circ+\sin10^\circ=0$
12	D	$\sin10^\circ\sin50^\circ\sin70^\circ$ $=\frac{1}{2}\sin10^\circ\{\cos20^\circ-\cos120^\circ\}=\frac{1}{2}\sin10^\circ\left(\cos20^\circ+\frac{1}{2}\right)$ $=\frac{1}{4}(\sin30^\circ+\sin(-10))+\frac{1}{4}\sin10^\circ$ $=\frac{1}{4}\left(\frac{1}{2}-\sin10^\circ\right)+\frac{1}{4}\sin10^\circ=\frac{1}{8}-\frac{1}{4}\sin10^\circ+\frac{1}{4}\sin10^\circ=\frac{1}{8}$

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
13	D	$\tan(-945^\circ)=-\tan(945^\circ)=-\tan(2\times360^\circ+225^\circ)$ $=-\tan225^\circ=-\tan(180^\circ+45^\circ)=-\tan45^\circ=-1$
14	A	$\sin22\frac{1^\circ}{2}=\frac{1}{2}\times2\sin\frac{\pi}{8}=\frac{1}{2}\times2\sin\frac{\pi}{2^3}=\frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{2}}$
15	B	$A=60^\circ, B=60^\circ, C=60^\circ$ বসিয়ে $\cos^2A+\cos^2B+\cos^2C+2\cos A\cos B\cos C=1$
16	D	$\tan\theta(1+\sec2\theta)=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}\left(1+\frac{1}{\cos2\theta}\right)$ $=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}\cdot\frac{\cos2\theta+1}{\cos2\theta}=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}\frac{2\cos^2\theta}{\cos2\theta}=\frac{2\sin\theta\cos\theta}{\cos2\theta}=\tan2\theta$
17	A	$\cos2A=\frac{1-\tan^2A}{1+\tan^2A}$ $\sin4A=2\sin2A\cos2A$ $=2.\frac{2\tan A}{1+\tan^2A}\cdot\frac{1-\tan^2A}{1+\tan^2A}=4\frac{\tan A(1-\tan^2A)}{(1+\tan^2A)^2}$
18	B	$\cos A+\sin A=\sqrt{2}\cos A$ $\Rightarrow\sin A=\cos A(\sqrt{2}-1)$ $\Rightarrow\cos A=\frac{\sin A}{\sqrt{2}-1}=\frac{(\sqrt{2}+1)\sin A}{(\sqrt{2})^2-1^2}=(\sqrt{2}+1)\sin A$ $\Rightarrow\cos A-\sin A=\sqrt{2}\sin A$
19	B	$\cos15^\circ=\sqrt{\frac{1}{2}.2\cos^2(15)}$ $=\frac{1}{\sqrt{2}}.\sqrt{1+\cos30^\circ}=\frac{1}{\sqrt{2}}.\sqrt{1+\frac{\sqrt{3}}{2}}$ $=\frac{1}{\sqrt{2}}.\sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{2}}=\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{3}}$
20	A	$\frac{2\tan30^\circ}{1+\tan^230^\circ}=\sin2.30^\circ=\sin60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$
21	A	$\tan54^\circ-\tan36^\circ=2\tan(54^\circ-36^\circ)=2\tan18^\circ$
22	D	$\cos420^\circ\cos390^\circ+\sin(-300^\circ)\sin(-330^\circ)$ $=\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}+(-\frac{\sqrt{3}}{2})\times(-\frac{1}{2})=\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{\sqrt{3}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$
23	B	$\sin A+\cos A=\sin B+\cos B$ $\Rightarrow\sin A-\sin B=\cos B-\cos A$ $\Rightarrow2\cos\frac{A+B}{2}\sin\frac{A-B}{2}=2\sin\frac{B+A}{2}\sin\frac{A-B}{2}$ $\Rightarrow\cos\frac{A+B}{2}=\sin\frac{A+B}{2}$ $\Rightarrow\cos^2\left(\frac{A+B}{2}\right)-\sin^2\left(\frac{A+B}{2}\right)=0\Rightarrow\cos2.\frac{A+B}{2}=0$ $\Rightarrow\cos(A+B)=0=\cos\frac{\pi}{2}\quad\Rightarrow A+B=\frac{\pi}{2}$
24	A	$c=3.8$, $a=5.2$ এবং $A=35^\circ$ $\therefore\frac{a}{\sin A}=\frac{c}{\sin C}\Rightarrow\frac{5.2}{\sin35^\circ}=\frac{3.8}{\sin C}\Rightarrow C=24.78$ $\therefore B=180-(35+24.78)=120.2^\circ$
25	A	$9^2+40^2=41^2\Rightarrow1,681=1,681$ ইহা একটি সমকোণী ত্রিভুজ। যার অতিভুজ = 41 ∴ পরিবৃত্তের ব্যাস = 41

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

অধ্যায় ০৯ প্রথম পত্র

অন্তরীকরণ

প্রথম অংশ: [LIMIT]

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০২-০৩ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	লব/ হর আকৃতির ফাংশন সংক্রান্ত	**
02	'√' ফাংশন সংক্রান্ত	***
03	Logarithomic ও Exponentian ফাংশন সংক্রান্ত সমস্যা	**
04	ত্রিকোণমিতিক সমস্যা সংক্রান্ত	***
05	ফাংশনের অবিচ্ছিন্নতা [Continuity of Function]	**

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

TOPIC 01 লব/ হর আকৃতির ফাংশন সংক্রান্ত

SOME SPECIAL FORMULA

i	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin x}{x}=\lim\limits_{x\to0}\frac{x}{\sin x}=1$ [RUET: 05-06; য.বো-১৮]
ii	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin^{-1}x}{x}=\lim\limits_{x\to0}\frac{x}{\sin^{-1}x}=1$ [RU: 07-08; 08-09; SUST: 08-09; HSTU: 02-03]
iii	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan x}{x}=\lim\limits_{x\to0}\frac{x}{\tan x}=1$
iv	$\lim\limits_{x\to0}\frac{x}{\tan^{-1}x}=\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan^{-1}x}{x}=1$ [JU: 09-10; DU: 05-06; IU: 15-16; CU: 14-15]
v	$\lim\limits_{x\to0}\frac{e^x-1}{x}=1$ [RUET: 08-09; JU: 09-10; DU: 12-13; JU: 17-18] [DU: 16-17; RU: 15-16; JUST: 16-17, 14-15]
vi	$\lim\limits_{x\to0}(1+x)^{1/x}=e$ [BUTex: 12-13]
vii	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x=e$ [SUST: 11-12: CU: 11-12]
viii	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\ln(1+x)}{x}=1$ [RU:16-17; BAU: 14-15; JU: 11-12; IU: 17-18; 15-16; KU: 16-17]
ix	$\lim\limits_{x\to0}\frac{a^x-1}{x}=\ln a=\log_e a$ [RU: 02-03; 07-08; JKKNIU. 12-13; CU. 06-7; IU. 04-05; KU. 12-13; HSTU. 07-08]
x	$\lim\limits_{x\to0}\frac{(1\pm x)^n-1}{x}=\pm n$
xi	$\lim\limits_{x\to a}\frac{x^n-a^n}{x-a}=na^{n-1}$

❒ **L'hospital rule's ব্যবহার বিধি:**

কোন লিমিটের লিমিটিং value বসানোর পরে যদি $\frac{0}{0}$ আকার ধারন করে তাহলে, লবকে আলাদা করে ও হরকে আলাদা করে অন্তরীকরণ করতে হবে। যতক্ষণ না পর্যন্ত $\frac{0}{0}$ আকার remove হয় ততক্ষণ অন্তরীকরণ করতে হবে। $\frac{0}{0}$ আকার remove হয়ে গেলে লিমিটিং value বসাতে হবে।

Note: যদি কোন লিমিটে লিমিটিং value বসানোর পর direct মান চলে আসে, তাহলে ঐ মানই হবে উত্তর।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\lim\limits_{x\to0}\frac{a^x+1}{x}$ এর মান কত?

[KU: 10-11; SUST: 05-06; RU. 07-08, 02-03; CU. 06-07]

Solve $\lim\limits_{x\to0}\frac{a^x+1}{x}=\frac{a^x\log_e a}{1}$ [Hospital's Law প্রয়োগে] $=a^0\log_e a=\log_e a$

Type-02: $\lim\limits_{x\to a}\frac{x^m-a^m}{x^n-a^n}$ আকারের সমস্যাবলী

❒ **ASPECT SPECIAL TECHNIQUE:** $\lim\limits_{x\to a}\frac{x^m-a^m}{x^n-a^n}=\frac{m}{n}\times a^{m-n}$

$\left[\frac{\text{লবের পাওয়ার}}{\text{হরের পাওয়ার}}\times \text{ধ্রুবক}^{\text{লবের পাওয়ার} - \text{হরের পাওয়ার}}\right]$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\lim\limits_{x\to a}\frac{x^{\frac{5}{2}}-a^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{a}}$ এর মান কত হবে?

[KU: 11-12; RU: 02-03; IU: 14-15, 16-17, 17-18]

Solve $\lim\limits_{x\to a}\frac{x^{\frac{5}{2}}-a^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{a}}=\frac{\frac{5}{2}}{\frac{1}{2}}a^{\frac{5}{2}-\frac{1}{2}}=5a^2$

Type-03: $\lim\limits_{x\to\infty}$ সংক্রান্ত সমস্যাবলী

❒ $\lim\limits_{x\to\infty}$ (বীজগাণীতিক রাশি):

উত্তর হবে $=\frac{\text{সর্বোচ্চ পাওয়ার এর লবের সহগ}}{\text{সর্বোচ্চ পাওয়ার এর হরের সহগ}}$

Written করার জন্য $x\to\infty$ এর ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ power common নিতে হয়।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2+3x+5}{3x^2+5x-6}$ এর মান- [DU 17-18; CU. 15-16, 11-12]

Solve $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2+3x+5}{3x^2+5x-6}=\frac{2}{3}$ [সর্বোচ্চ ঘাতযুক্ত x এর সহগের অনুপাত]

Type-04: $\lim\limits_{x\to\infty}/\lim\limits_{x\to0}(1+ax)^{\frac{b}{x}}$ সংক্রান্ত সমস্যাবলী

❒ $\lim\limits_{x\to\infty}/\lim\limits_{x\to0}(1+ax)^{\frac{b}{x}}=e^{ab}$

লিমিটের ২য় পদের চলক ও তাদের পাওয়ারের চলক পরস্পর উল্টা হলে, উত্তর $=e^{\text{২য় পদের সহগ}\times\text{পাওয়ারের চলকের সহগ}}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\lim\limits_{x\to1}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$ এর মান কত?

[RU 11-12, SUST. 11-12, CU 11-12, 04-05; PUST. 14-15]

Solve $\lim\limits_{x\to1}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x=\left(1+\frac{1}{1}\right)^1=(1+1)^1=2$

Type-05: $\lim\limits_{x\to\text{others }(0,1,2,\frac{\pi}{2},a...)}$ সংক্রান্ত সমস্যাবলী

❒ এ ধরনের ম্যাথগুলো আমরা L'hospital rule's ব্যবহার করে করলে উত্তর সহজে ও তাড়াতাড়ি আসবে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\lim\limits_{x\to\pi}\frac{\sin x}{\pi - x}$ সীমাটির মান নির্ণয় কর। [JU 17-18; JNU 2016-17, JU 2009-10; CU 2009-10]

Solve $\lim\limits_{x\to\pi}\frac{\sin x}{\pi - x} = \lim\limits_{x\to\pi}\frac{\cos x}{-1} = \frac{-1}{-1} = 1$

TOPIC 02 '√' ফাংশন সংক্রান্ত

Type-01: General '√' ফাংশন

❑ এ ধরনের '√' ফাংশন এর সকল Math অনুবন্ধী দ্বারা গুণ ও ভাগের মাধ্যমে খুব সহজেই উত্তর পাওয়া যায়।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\lim\limits_{x\to0}\frac{x}{\sqrt{1+x}-1} = ?$ [RU: 15-16, JNU: 12-13; CU: 15-16]

Solve $\lim\limits_{x\to0}\frac{x}{\sqrt{1+x}-1} \Rightarrow \lim\limits_{x\to0}\frac{1}{\frac{1}{2\sqrt{1+x}}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$

MEx 02 $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sqrt{3+x}-\sqrt{3-x}}{x}$ এর মান- [DU: 04-05; JNU: 08-09, 05-06; JUST. 12-13]

Solve $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sqrt{3+x}-\sqrt{3-x}}{x} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

TOPIC 03 Logarithomic ও Exponentian ফাংশন সংক্রান্ত সমস্যা

Note: ক্যালকুলাসের Math এ প্রশ্নের মধ্যে log থাকলেও তা *ln* হিসেবে বিবেচিত হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\lim\limits_{x\to0}\frac{\log(1+x)}{x} = ?$ [KU: 15-16; 16-17; RU: 15-16; IU: 11-12, 14-15, 15-16; JU: 13-14; 09-10; CU: 13-14]

Solve [Using L'Hopital Rule] $\lim\limits_{x\to0}\frac{\log(1+x)}{x} = \lim\limits_{x\to0}\frac{\frac{1}{(1+x)}}{1} = \frac{1}{1} = 1$

MEx 02 $\lim\limits_{x\to0}\frac{e^x - e^{-x} - 2x}{x - \sin x}$ এর মান- [KU: 17-18, 15-16; RU. 16-17 SUST: 04-05]

Solve $\lim\limits_{x\to0}\frac{e^x - e^{-x} - 2x}{x - \sin x}$ [Using L'Hopital Rule]

$= \lim\limits_{x\to0}\frac{e^x + e^{-x} - 2}{1 - \cos x}$ [Again Using L'Hopital Rule]

$= \lim\limits_{x\to0}\frac{e^x - e^{-x}}{\sin x}$ [Again Using L'Hopital Rule]

$= \lim\limits_{x\to0}\frac{e^x + e^{-x}}{\cos x} = \frac{e^0 + e^0}{\cos 0} = \frac{1+1}{1} = 2$

TOPIC 04 ত্রিকোণমিতিক সমস্যা সংক্রান্ত

❑ আরোও কতিপয় Tricks যা Problems Solving এর গতি বাড়িয়ে দিবে:

SHORTCUT TRICKS & TIPS	3 in 1 MODEL EXAMPLE
1. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin ax}{bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin 4x}{7x}$ এর মান- $\frac{4}{7}$ [CU: 15-16]
2. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan ax}{bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan 3x}{5x}$ এর মান $\frac{3}{5}$
3. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan^{-1}ax}{bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan 3x}{5x}$ এর মান $\frac{3}{5}$
4. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan ax}{\sin bx} = \frac{a}{b}$ [RU: 12-13]	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan 5x}{\sin 2x} = \frac{5}{2}$
5. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin^{-1}ax}{bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin^{-1}(2x)}{x} = 2$ [DU:11-12]
6. $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin ax}{\sin bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin 3x}{\sin 5x} = \frac{3}{5}$
7. $\lim\limits_{x\to0}\frac{ax}{\sin^{-1}bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{2x}{\sin^{-1}3x} = \frac{2}{3}$
8. $\lim\limits_{x\to0}\frac{ax}{\tan bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{x}{\tan x} = 1$
9. $\lim\limits_{x\to0}\frac{ax}{\sin bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{3x}{\sin 7x} = \frac{3}{7}$
10. $\lim\limits_{x\to0}\frac{ax}{\tan bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{x}{\tan x} = 1$
11. $\lim\limits_{x\to0}\frac{ax}{\tan^{-1}bx} = \frac{a}{b}$	$\lim\limits_{x\to0}\frac{2x}{\tan^{-1}x} = 2$

Type-01: sin ও tan এর বিশেষ আকার

Technique-01: $\lim\limits_{x\to0 \text{ বা } \infty}\frac{\sin x}{x} = \frac{x}{\sin x} = \frac{\sin^{-1}x}{x} = \frac{x}{\sin^{-1}x} = \frac{\tan x}{x} = \frac{x}{\tan x} = \frac{\tan^{-1}x}{x} = \frac{x}{\tan^{-1}x} = 1$

লক্ষ্য কর বন্ধুরা sin বা tan এর ক্ষেত্রে কোণের মান যা তা নীচে বা উপরে থাকলেই Ans. 1 হচ্ছে। তাই সহজেই আমরা বলতে পারি, tan বা sin এর Math এ যা extra part আকারে থাকবে সেটিই হবে final উত্তর।

Ex: $\lim\limits_{x\to0} 2^x \sin\frac{b}{2^x}$ এখানে extra part (b) তাই Ans হবে b।

Technique-02: sin এর ক্ষেত্রে লব ও হরে একাধিক ফাংশন থাকলে তাদের সহগের সহঅবস্থানই হবে সঠিক উত্তর।

যেমন- $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin 7x - \sin x}{\sin 6x}$ **ASPECT TRICKS:** $\frac{7-1}{6} = 1$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যখন x→ 0, লিমিট $\frac{\tan^{-1}2x}{x}$ কত? [DU: 07-08; CU: 07-08; JNU: 06-07]

Solve $\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan^{-1}2x}{x} = \lim\limits_{x\to0}\frac{\tan^{-1}2x}{2x}\times 2 = 2\times\lim\limits_{x\to0}\frac{\tan^{-1}2x}{2x} = 2\times1 = 2$

MEx 02 $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin 5x - \sin 3x}{\sin 3x - \sin 2x}$ এর মান- [KUET.16-17; BUTex. 16-17]

Solve $\lim\limits_{x\to0}\frac{\sin 5x - \sin 3x}{\sin 3x - \sin 2x} = \lim\limits_{x\to0}\frac{5\cos 5x - 3\cos 3x}{3\cos 3x - 2\cos 2x}$

[Using La Hospital] $= \frac{5-3}{3-2} = 2$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Type-02: cos এর বিশেষ আকার

- cos magic method follow করে যার পূর্ব শর্ত হরের power ন্যূনতম 2 হতে হবে।

Magic method-01: $\frac{\cos bx - \cos ax}{cx^d} = \frac{a^2 - b^2}{c \times d}$

[লবের সহগগুলোর বর্গ / হরের সহগ × power]

Magic method-02: $\frac{\cos bx - \cos ax}{\cos dx - \cos cx} = \frac{a^2 - b^2}{c^2 - d^2}$

[লবের সহগগুলোর বর্গ / হরের সহগগুলোর বর্গ]

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\lim_{x \to 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$ এর মান কত? [DU: 13-14; BRUR: 17-18; BSMRSTU: 15-16]

Solve $\lim_{x \to 0} \frac{\cos x - 1}{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{\cos x - \cos 0}{1 \times x^2} = \frac{0^2 - 1^2}{1 \times 2}$

[using magic method] $= -\frac{1}{2}$

$\therefore \lim_{x \to 0} \frac{\cos bx - \cos ax}{cx^d} = \frac{a^2 - b^2}{c \times d}$

Type-03: সাধারণ ত্রিকোণমিতির অসাধারণ আকার

Technique-01: sin ও tan এর ক্ষেত্রে কোণের মান বর্গ আকারে থাকলে উত্তর হবে 0।

Technique-02: cos এর ক্ষেত্রে হরের power 1 থাকলে উত্তর হবে 0। [Magic method এর শর্ত উপেক্ষা করায়]

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

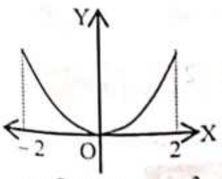
MEx 01 $\lim_{x \to 0} \frac{\sin x^2}{x} = ?$ [DU: 09-10, JNU: 14-15, JU: 18-19, 09-10; RU: 18-19, 09-10; BRU. 19-20; BUTex. 13-14; MBSTU. 16-17; CoU. 17-18]

Solve লব এ কোণের মান বর্গ আকারে আছে তাই Ans. 0।

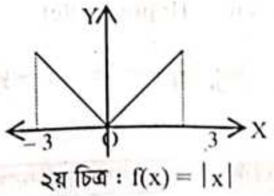
TOPIC 05 ফাংশনের অবিচ্ছিন্নতা [Continuity of Function]

- লেখচিত্রের মাধ্যমে ফাংশনের অবিচ্ছিন্নতার ধারণা: **(TOPIC of Continuity of a function with the help of graph):**

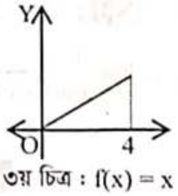
যদি f(x) ফাংশনের লেখচিত্র (a, b) ব্যবধির কোনো বিন্দুতে ফাঁকা বা Jump না থাকে, তবে উক্ত ব্যবধিতে ফাংশনটিকে অবিচ্ছিন্ন বা ছেদহীন বলা হয়। অর্থাৎ, অবিচ্ছিন্ন ফাংশনের ক্ষেত্রে পেন্সিল না তুলে একটানে এর লেখচিত্র অংকন করা যায়।



১ম চিত্র : $f(x) = x^2$



২য় চিত্র : $f(x) = |x|$



৩য় চিত্র : $f(x) = x$

অবিচ্ছিন্নতার গাণিতিক উপস্থাপন (Mathmetical Representation of Continuity):

x = a বিন্দুতে f(x) ফাংশনকে অবিচ্ছিন্ন বলা হয় যদি $\lim_{x \to a^+} f(x) = \lim_{x \to a^-} f(x) = f(a)$ অথবা $\lim_{h \to 0} f(a + h) = \lim_{h \to 0} f(a - h) = f(a)$ হয়।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $f(x) = \frac{|x|}{x}$ ফাংশনটি x = 0 তে– [SUST 07-08; BSMRSTU 17-18; IU 15-16]

Solve $f(x) = \frac{|x|}{x}$ [ধরি, x = 0 + h]

$\lim_{x \to 0^+} f(x) = \lim_{x \to 0^+} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \to 0^+} \frac{|0 + h|}{x} = \lim_{h \to 0^+} \frac{h}{h} = 1$

$\lim_{x \to 0^-} f(x) = \lim_{x \to 0^-} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \to 0^-} \frac{|0 + h|}{x} = \lim_{h \to 0^-} \frac{h}{-h} = -1$

$\lim_{x \to 0^+} f(x) \neq \lim_{x \to 0} f(x)$ ∴ ফাংশনটি বিচ্ছিন্ন বা বিচ্ছেদ।

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $\lim_{x \to \infty} x^2 \left(\frac{2}{x^4 + 1} + \frac{3}{x^3 + 7} + \frac{5}{x^2 + 1} + \frac{6}{x^2 - 6}\right)$ এর মান কত? [GST-A. 2022-2023]

A. 8 B. 10 C. 11 D. 16

S ⓒ Why $\lim_{x \to \infty} x^2 \left(\frac{2}{x^4 + 1} + \frac{3}{x^3 + 7} + \frac{5}{x^2 + 1} + \frac{6}{x^2 - 5}\right)$

$= \lim_{x \to \infty} \left(\frac{2}{\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)} + \frac{3}{x + \frac{1}{x^2}} + \frac{5}{1 + \frac{7}{x^2}} + \frac{6}{1 - \frac{5}{x^2}}\right) = 0 + 0 + 5 + 6 = 11$

02. $\lim_{x \to 0} \frac{e^{5x} + e^{-5x} - 2}{x^2} =$ কত? [GST-A. 21-22]

A. −2 B. 0 C. 25 D. 50

S ⓒ Sol^n $\lim_{x \to 0} \frac{e^{5x} + e^{-5x} - 2}{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{5e^{5x} - 5e^{-5x}}{2x}$ [using L; H Rule]

$= \lim_{x \to 0} \frac{25e^{5x} + 25e^{-5x}}{2}$ [again use L.H Rule]

$= \frac{25 + 25}{2} = 25$

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lim_{x \to 0} (\sec x)^x =$ কোনটি? [JnU. 13-14]

A. 0 B. 1 C. −1 D. অসংজ্ঞায়িত

S Ⓑ Why $\lim_{x \to 0} (\sec x)^x = (\sec 0)^0 = 1^0 = 1$

02. $\lim_{x \to -4} \left(\frac{x + 4}{x^2 + 2x - 8}\right)$ এর মান কত? [JnU: 11-12]

A. $-\frac{1}{6}$ B. −2 C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{6}$

S Ⓐ Why $\lim_{x \to -4} \left(\frac{x + 4}{x^2 + 2x - 8}\right) = \lim_{x \to -4} \frac{x + 4}{(x + 4)(x - 2)}$

$= \lim_{x \to -4} \frac{1}{x - 2} = \frac{1}{-4 - 2} = -\frac{1}{6}$

03. $\lim_{x \to -2} \frac{x^3 + 8}{x + 2}$ এর মান– [JNU 11-12]

A. 12 B. 21 C. 14 D. 15

S Ⓐ Why [Using L'Hopital Rule]

$\lim_{x \to -2} \frac{x^3 + 8}{x + 2} = \lim_{x \to -2} \frac{3x^2}{1} = 3.(-2)^2 = 12$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

04. $\lim_{x\to 2}\frac{x^2+2x-8}{x-2}$ সীমানার মান কত? [JnU: 10-11]

A. 6 B. −2 C. 1 D. $\frac{1}{2}$

S(A) WhY [Using L'Hopital Rule]

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2+2x-8}{x-2}=\lim_{x\to 2}\frac{2x+2}{1}=2.2+2=6$$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}-2x}{x-\sin x}$ এর মান- [KU: 17-18, 15-16; RU. 16-17 SUST: 04-05]

A. 0 B. 2 C. 4 D. ∞

S(B) WhY $\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}-2x}{x-\sin x}$ [Using L'Hopital Rule]

$=\lim_{x\to 0}\frac{e^x+e^{-x}-2}{1-\cos x}$ [Again Using L'Hopital Rule]

$=\lim_{x\to 0}\frac{e^x+e^{-x}}{\sin x}$ [Again Using L'Hopital Rule]

$=\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}}{\sin x}=\frac{e^0+e^0}{\cos 0}=\frac{1+1}{1}=2$

02. $\lim_{x\to 0}\frac{\log(1+x)}{x}=$? [KU: 15-16; 16-17; RU: 15-16; IU: 11-12, 14-15, 15-16; JU: 13-14; 09-10; CU: 13-14]

A. ∞ B. 0 C. −1 D. কোনটিই নয়

S(D) WhY [Using L'Hopital Rule]

$\lim_{x\to 0}\frac{\log(1+x)}{x}=\lim_{x\to 0}\frac{\frac{1}{(1+x)}}{1}=\frac{1}{1}=1$ Or, Use Calculator

03. $\lt_{x\to -2}\frac{x^3+8}{x+2}$ এর মান কত? [KU: 13-14; CU: 04-05; JnU: 11-12]

A. 12 B. 21 C. 14 D. 15

S(A) WhY $\lt_{x\to -2}\frac{x^3+8}{x+2}=\lt_{x\to -2}\frac{3x^2}{1}=3.(-2)^2=12$

04. $\lim_{x\to a}\frac{x^{\frac{5}{2}}-a^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{a}}$ এর মান কত হবে? [KU: 11-12; RU: 02-03; IU: 14-15, 16-17, 17-18]

A. $-5a^2$ B. $5a^2$ C. $\frac{a^2}{5}$ D. $\sqrt{5a}$

S(B) WhY $\lim_{x\to a}\frac{x^{\frac{5}{2}}-a^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{a}}=\frac{\frac{5}{2}}{\frac{1}{2}}a^{\frac{5}{2}-\frac{1}{2}}=5a^2$

05. $\lim_{x\to 0}\frac{a^x+1}{x}$ এর মান কত?

[KU: 10-11; SUST: 05-06; RU. 07-08, 02-03; CU. 06-07]

A. a B. 0 C. 2 D. $\log_e{}^a$

S(D) WhY $\lt_{x\to 0}\frac{a^x+1}{x}=\frac{a^x\log_e a}{1}$ [Hospital's Law প্রয়োগে]

$=a^0\log_e a=\log_e a$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. মান নির্ণয় কর: $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}\left(\frac{\pi}{2}-x\right)\tan x$

[CoU: 17-18; BUET: 08-09; BUTex: 14-15; IU. 16-17; চ.বো:10]

A. 3 B. 2 C. 1 D. 0

S(C) WhY $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}\left(\frac{\pi}{2}-x\right)\tan x$

ধরি, $x=\frac{\pi}{2}+h$, $x\to\frac{\pi}{2}$ হলে $h\to 0$

$\therefore\ \lim_{h\to 0}(-h)\tan\left(\frac{\pi}{2}+h\right)=\lim_{h\to 0}(-h)(-\cot h)=\lim_{h\to 0}\frac{h}{\tan h}=1$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1-x)}{x}$ এর মান- [IU 17-18]

A. 0 B. 1 C. −1 D. ∞

S(C) WhY [Using L'Hôpital Rule]

$\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1-x)}{x}=\lim_{x\to 0}\frac{\frac{1}{1-x}.(-1)}{1}=-1$

02. $\lim_{x\to 0}\frac{e^{-x}-1}{x}$ এর মান- [IU 17-18]

A. 0 B. 1 C. −1 D. ∞

S(C) WhY [Using L'Hôpital Rule]

$\lim_{x\to 0}\frac{e^{-x}-1}{x}=\lim_{x\to 0}\frac{-e^{-x}-0}{1}=\frac{-e^{\circ}}{1}=-1$

03. $\lt_{x\to 0}\frac{3^x-3^{-x}-2x\log_e 3}{x-\sin x}$ এর মান হলো- [IU.15-16]

A. $2(\log_2 3)^3$ B. $2(\log_2 3)^2$ C. $2(\log_e 3)^3$ D. $2(\log_3 e)^2$

S(C) WhY Shortcut: La Hospital;

$\lim_{x\to 0}\frac{3^x-3^{-x}-2x\ln 3}{x-\sin x}=\lt_{x\to 0}\frac{3^x\ln 3+3^{-x}\ln 3-2\ln 3}{1-\cos x}$

$=\lt_{x\to 0}\frac{3^x(\ln 3)^2-3^{-x}(\ln 3)^2}{\sin x}=\lt_{x\to 0}\frac{3^x(\ln 3)^3+3^{-x}(\ln 3)^3}{\cos x}$

$=\frac{(\ln 3)^3+(\ln 3)^3}{1}=2(\ln 3)^3$

04. $\lim_{x\to 0}\frac{a^x-b^x}{x}$ এর মান কোনটি? [IU: A, 13-14; RU: H, 12-13]

A. $\log\left(\frac{b}{a}\right)$ B. $\log_e\left(\frac{a}{b}\right)$ C. $\log_e(b-a)$ D. $\log_e(a-b)$

S(B) WhY $\lim_{x\to 0}\frac{a^x-b^x}{x}=\frac{a^x\log_e a-b^x\log_e b}{1}$ (x = 0 বসিয়ে)

$=\log_e a-\log_e b=\log_e\left(\frac{a}{b}\right)$

05. $x=\lim_{y\to 0}\frac{1-e^{-2y}}{\log(1+y)}$, $0<y<1$ হলে এই ফাংশনের সীমার মান-

[IU. 14-15, SUST. 04-05, KU. 03-04]

A. −1 B. 1 C. −2 D. 2

S(D) WhY [Using L'Hôpital Rule]

$\lim_{y\to 0}\frac{1-e^{-2y}}{\log(1+y)}=\lim_{y\to 0}\frac{2e^{-2y}}{\frac{1}{1+y}}=2e^{-2y}(1+y)=2$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lt_{x\to 0}\frac{\sin^{-1}x}{x}$? [BRUR-E. 19-20]

A. 0 B. 1 C. π D. কোনোটিই নয়

S(B) WhY $\lt_{x\to 0}\frac{\sin^{-1}x}{x}=1$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

02. $\lim_{x\to0}\frac{a-\sqrt{a^2-x^2}}{x^2}=?$ [BRUR: 11-12]

A. $\frac{1}{2a}$ B. $\frac{1}{5a}$ C. $\frac{2}{7a}$ D. $\frac{3}{8a}$

S (A) WhY $\lim_{x\to0}\frac{a-\sqrt{a^2-x^2}}{x^2}=\lim_{x\to0}\frac{\frac{2x}{2\sqrt{a^2-x^2}}}{2x}=\lim_{x\to0}\frac{1}{2\sqrt{a^2-x^2}}=\frac{1}{2a}$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lim_{x\to0}\frac{\sin4x}{x}$ এর মান কত? [JKKNIU. 19-20]

A. 3 B. 5 C. 8 D. 4

S (D) WhY $\lim_{x\to0}\frac{\sin4x}{x}=\lim_{x\to0}\frac{\sin4x}{4x}\times4=1\times4=4$

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $f(x)=\begin{cases}x^2, x>0\\ 1, x=0\\ x, x<0\end{cases}$ হয়, তবে $\lim_{x\to0}f(x)$ এর মান কত? [SUST-B. 19-20]

A. 1 B. –1 C. 0 D. –2 E. 2

S (A) WhY $f(x)=1$ যখন $x=0$ $\therefore \lim_{x\to0}f(x)=1$

02. যদি $0<x<\frac{1}{a}$ হয় তাহলে $\lim_{x\to0}(1+ax)^{\frac{(bx+c)}{x}}$ এর মান কত? [SUST 17-18]

A. e^b B. e^c C. e^a D. e^{ac} E. e^{ab}

S (D) WhY $\lim_{x\to0}(1+ax)^{\frac{(bx+c)}{x}}=\lim_{x\to0}(1+ax)^{\left(b+\frac{c}{x}\right)}=e^{ac}$

03. a এবং b এর মান যথাক্রমে কত হলে $\lim_{x\to0}\frac{ae^x-b\cos x+e^{-x}}{\sin x}=2$ হয়। [SUST: 16-17]

A. 3, 3 B. 3, 4 C. 4, 3 D. –3, 4

S (B) WhY $\lim_{x\to0}\frac{ae^x-b\cos x+e^{-x}}{\sin x}$

$=\lim_{x\to0}\frac{a\left[1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+......\right]-b\left[1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}+......\right]+b\left[1-x+\frac{x^2}{2!}\right]}{x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}}$

$=\lim_{x\to0}\frac{(a-b+1)+(a-1)x+x\text{এর উচ্চতর ঘাত যুক্ত পদ}}{x\left(1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{5!}-......\right)}$

তাহলে, $a-b+1=0\Rightarrow b=a+1$; Option গুলোতে এরূপ অপশন $(a, b)=(3, 4)$

04. $\lim_{x\to0}\frac{e^{mtanx}-1}{m(\tan x+\sin x)}$ এর মান কত? [SUST: 15-16]

A. 0 B. m C. 1 D. $\frac{1}{2}$

S (D) WhY $\lim_{x\to0}\frac{e^{mtanx}-1}{m(\tan x+\sin x)}$ এর লব ও হরে লিমিট প্রয়োগ করলে ∞ আকারে আসে, ফলে L, Hospital's Rule প্রয়োগ করে পাই,

$\lim_{x\to0}\frac{me^{mtanx}.\sec^2x}{m(\sec^2x+\cos x)}=\frac{m}{2m}=\frac{1}{2}$

05. $\lim_{\alpha\to0}\frac{1-\sin^2\alpha-\cos\alpha}{\alpha^2}$ এর মান কোনটি? [SUST: 11-12]

A. $-\frac{1}{2}$ B. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{3}{2}$ D. 1

S (A) WhY $\lim_{\alpha\to0}\frac{1-\sin^2\alpha-\cos\alpha}{\alpha^2}$ [Using L'Hopital Rule]

$=\lim_{\alpha\to0}\frac{-2\sin\alpha.\cos\alpha+\sin\alpha}{2\alpha}=\lim_{\alpha\to0}\frac{\sin\alpha-\sin2\alpha}{2\alpha}$

$=\lim_{\alpha\to0}\frac{\cos\alpha-2\cos2\alpha}{2}=\lim_{\alpha\to0}\frac{\cos0-2\cos0}{2}=\frac{1-2}{2}=\frac{-1}{2}$

06. $f(x)=\frac{|x|}{x}$ ফাংশনটি $x=0$ তে– [SUST 07-08; BSMRSTU 17-18; IU 15-16]

A. অসীম B. অবিচ্ছেদ্য C. বিচ্ছেদ্য D. কোনটিই নয়

S (C) WhY $f(x)=\frac{|x|}{x}$ | ধরি, $x=0+h$

$\lim_{x\to0^+}f(x)=\lim_{x\to0^+}\frac{|x|}{x}=\lim_{x\to0^+}\frac{|0+h|}{x}=\lim_{h\to0^+}\frac{h}{h}=1$

$\lim_{x\to0^-}f(x)=\lim_{x\to0^-}\frac{|x|}{x}=\lim_{x\to0^-}\frac{|0+h|}{x}=\lim_{h\to0^-}\frac{h}{-h}=-1$

$\lim_{x\to0^+}f(x)\neq\lim_{x\to0^-}f(x)$ ∴ ফাংশনটি বিচ্ছিন্ন বা বিচ্ছেদ।

07. $\lim_{x\to0}\frac{1-e^{-x}}{2x}$ এর মান- [SUST 06-07]

A. 2 B. $\frac{1}{2}$ C. –2 D. does not exist

S (B) WhY [Using L'Hôpital Rule]

$\lim_{x\to0}\frac{1-e^{-x}}{2x}=\lim_{x\to0}\frac{e^{-x}}{2}=\frac{e^0}{2}=\frac{1}{2}$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lim_{x\to0}(1+x)^{\frac{1}{x}}=?$ [MBSTU-A. 19-20]

A. 0 B. 1 C. 2 D. e

S (D) WhY $\lim_{x\to0}(1+x)^{\frac{1}{x}}=e$

02. $\lim_{x\to5}\frac{x+2}{x-5}=?$ [MBSTU-A. 19-20]

A. +∞ B. –∞ C. 7 D. অস্তিত্ব নেই

S (A) WhY $\lim_{x\to5}\frac{x+2}{x-5}=\frac{7}{0}=+\infty$

03. $\lim_{x\to0}\frac{|x|}{x}=?$ [MBSTU-A. 19-20]

A. অস্তিত্ব নেই B. 1 C. –1 D. ∞

S (A) WhY $\lim_{x\to0}\frac{|x|}{x}=\lim_{x\to0}\frac{\pm x}{x}=\lim_{x\to0}(\pm1)$ যেখানে limit এর অস্তিত্ব নেই।

04. $\lim_{x\to0}\frac{\sin x^\circ}{x}$ এর মান কোনটি? [MBSTU: C, 17-18]

A. 1 B. 0 C. –1 D. $\pi/180$

S (D) WhY $\lim_{x\to0}\frac{\sin x^\circ}{x}=\lim_{x\to0}\frac{\sin\frac{\pi x}{180}}{x}=\lim_{x\to0}\frac{\frac{\pi}{180}\cos\frac{\pi x}{180}}{1}=\frac{\pi}{180}$

05. যদি $\lim_{x\to0}[1+x\ln(1+b^2)]^{\frac{1}{x}}=2b\sin^2\theta$, $b>0$ এবং $\theta\in(-\pi,\pi)$ হয় তবে $\theta=?$ [MBSTU: A, 15-16]

A. $\pm\frac{\pi}{4}$ B. $\pm\frac{\pi}{3}$ C. $\pm\frac{\pi}{6}$ D. $\pm\frac{\pi}{2}$ Ans A

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lim_{n\to\infty}\frac{1+2+3+4\ .... +n}{n^2}=?$ [BSMRSTU-A. 19-20]

A. 0 B. $\frac{1}{2}$
C. 1 D. অসীম

S(B) Why $\lim_{n\to\infty}\frac{1+2+3+4+....+n}{n^2}=?$

$=\lim_{n\to\infty}\frac{n(n+1)}{2n^2}=\lim_{n\to\infty}\frac{(n+1)}{2n}=\lim_{n\to\infty}\frac{n\left(1+\frac{1}{n}\right)}{2n}=\frac{1+\frac{1}{\infty}}{2}=\frac{1}{2}$

02. মান নির্ণয় কর: $\lim_{x\to 0}\frac{e^{\sin x}-1}{\sin x}$ [BSRMSTU: 18-19]

A. –1 B. 1
C. 5 D. 3

S(B) Why $\lim_{x\to 0}\frac{e^{\sin x}-1}{\sin x}=\lim_{x\to 0}\frac{e^{\sin x}\cos x}{\cos x}$ (H. Law প্রয়োগে) $=e^0=1$

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lim_{x\to a}\frac{x^{\frac{3}{2}}-a^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{a}}=$ কত? [PUST: A_1/A_2 16-17]

A. $5a^4$ B. $4a^5$
C. 3a D. $5a^2$

S(C) Why $\lim_{x\to a}\frac{x^{\frac{3}{2}}-a^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{a}}=\frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}}a^{\frac{3}{2}-\frac{1}{2}}=3a$

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}}{x}=$ কত? [HSTU 12-13; NSTU 08-09; RU 12-13; JU 12-13; BAU 06-07, 04-05]

A. 0 B. ∞
C. 2 D. অনির্নীত

S(C) Why $\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}}{x}=\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}(-1)}{1}=\lim_{x\to 0}[e^x+e^{-x}]=2$

02. যখন $x\to 0$ লিমিট $\frac{a^x-1}{x}$ কত? [HSTU 07-08; KU 12-13; RU 07-08, 02-03; IU 04-05]

A. 1 B. 0
C. e D. $\log_e a$

S(D) Why $\lim_{x\to 0}\frac{a^x-1}{x}=\lim_{x\to 0}a^x\ln a=\lim_{x\to 0}a^x\log_e a=\log_e a$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\lim_{x\to 0}\frac{e^x+e^{-x}-7}{2x}$ এর মান হবে- [PSTU: B,14-15]

A. 2 B. $\frac{1}{2}$
C. 0 D. 3

S(C) Why $\lim_{x\to 0}\frac{e^x+e^{-x}-7}{2x}=\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}}{2}=\frac{e^0-e^{-0}}{2}=0$

২য় অংশ: অন্তরীকরণ, পর্যায়ক্রমিক অন্তরীকরণ ও অন্তরীকরণের প্রয়োগ

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০২-০৩ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	$(\text{Constant})^{function}$ এই ধরনের Problem	**
02	$\{f(x)\}^{g(x)}$ এই আকারের Problem	***
03	অন্তরীকরণের সাধারণ সূত্রের প্রয়োগ	***
04	অব্যক্ত ফাংশন [Implicit Function]	**
05	পরামিতিক ফাংশন [Parametric Function]	**
06	পর্যায় ক্রমিক অন্তরীকরণ	*
07	চরম মান বা সন্ধি মান (গুরুমান ও লঘু মান)	**
08	স্পর্শক ও অভিলম্বের ঢাল ও সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত	**

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

Required Formulas for Differentiation

01. $\frac{d}{dx}(x^n)=nx^{n-1}$

02. $\frac{d}{dx}(cx^n)=cnx^{n-1}$ [where c is a constant]

03. $\frac{d}{dx}(\sqrt{x})=\frac{1}{2\sqrt{x}}$

04. $\frac{d}{dx}(c)=0$ [where c is a constant]

05. $\frac{d}{dx}(e^x)=e^x$

06. $\frac{d}{dx}(\log_e x)$ or, $\frac{d}{dx}(\ln x)=\frac{1}{x}$

07. $\frac{d}{dx}(\log_a x)=\frac{1}{x}\log_a e=\frac{1}{x\ln a}$

08. $\frac{d}{dx}(a^x)=a^x\log_e a=a^x\ln a$

09. $\frac{d}{dx}(\sin x)=\cos x$

10. $\frac{d}{dx}(\cos x)=-\sin x$

11. $\frac{d}{dx}(\tan x)=\sec^2 x$

12. $\frac{d}{dx}(\sec x)=\sec x\tan x$

13. $\frac{d}{dx}(\cot x)=-\text{cosec}^2 x$

14. $\frac{d}{dx}(\text{cosec}\,x)=-\text{cosec}\,x\cot x$

15. $\frac{d}{dx}(\sin^{-1}x)=\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

16. $\frac{d}{dx}(\cos^{-1}x)=\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$

17. $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}x)=\frac{1}{1+x^2}$

18. $\frac{d}{dx}(\cot^{-1}x)=-\frac{1}{1+x^2}$

19. $\frac{d}{dx}(\sec^{-1}x)=\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$

20. $\frac{d}{dx}(\text{cosec}^{-1}x)=-\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$

❑ If U and V both are functions of x, then

(i) $\frac{d}{dx}(U\pm V)=\frac{dU}{dx}\pm\frac{dV}{dx}$.

(ii) $\frac{d}{dx}(UV)=U\frac{dV}{dx}+V\frac{dU}{dx}$.

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

(iii) $\frac{d}{dx}(UVW) = VW\frac{dU}{dx} + UW\frac{dV}{dx} + UV\frac{dW}{dx}$

(iv) $\frac{d}{dx}\left(\frac{U}{V}\right) = \frac{V\frac{dU}{dx} - U\frac{dV}{dx}}{V^2}$

TOPIC 01 $(Constant)^{function}$ এই ধরনের Problem

Technique:

i. $(Constant)^{function}$ এই ধরনের Problem Solve করার জন্য $\frac{d}{dx}(a^x) = a^x \ln a$ এই সূত্র ব্যবহার করতে হবে।

ii. $(Exponential)^{function}$ এই ধরনের Problem Solve করার জন্য $\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$ এই সূত্র ব্যবহার করতে হবে।

iii. $(Function)^{Constant}$ এই ধরনের Problem Solve করার জন্য $\frac{d}{dx}(x^n) = nx^{n-1}$ এই সূত্র ব্যবহার করতে হবে।

Note: যেকোনো ধরনের অন্তরীকরণ করতে গেলে প্রথমে প্রশ্নের x এর জায়গায় যা থাকবে তাকে x ধরে সূত্র প্রয়োগ করতে হবে। তারপর যাকে x ধরা হলো তার অন্তরীকরণ করতে হবে। সবশেষে দুই অন্তরীকরণ গুণ করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যদি $y = e^{e^x}$ হয় তবে $\frac{dy}{dx}$ = কত? [CU 07-08; IU 05-06; JUST. 09-10; BU. 12-13; ব.বো. ২০১৬]

Solve $y = e^{e^x} \Rightarrow \ln y = e^x \ln e = e^x \therefore \frac{d}{dx}\ln y = \frac{d}{dx}e^x \Rightarrow \frac{1}{y}\frac{dy}{dx} = e^x \therefore \frac{dy}{dx} = e^{e^x}.e^x$

TOPIC 02 $\{f(x)\}^{g(x)}$ এই আকারের Problem

Technique-1: $Y = \{f(x)\}^{g(x)}$ এই আকারের Problem Solve করতে হবে, $\frac{d}{dx}\{f(x)^{g(x)}\} = \{f(x)\}^{g(x)}\frac{d}{dx}\{g(x)\ln(f(x))\}$ সূত্রের সাহায্যে

Technique-2: $\{f(x)\}^{g(x)}$ এই আকারের Problem উভয় পক্ষে ln নিয়েও Solve করা যায়।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যদি $x^y = e^{x-y}$ হয়, তাহলে $\frac{dy}{dx}$ = ?

[RU 11-12, IU 12-13, RU 10-11, RU 09-10; SUST. 06-07]

Solve $x^y = e^{x-y} \Rightarrow y\ln x = (x-y)\ln e$ [উভয় পাশে ln নিয়ে]

$\Rightarrow y\ln x = x - y$ [$\ln e = 1$]

$\Rightarrow y(\ln x + 1) = x \Rightarrow y = \frac{x}{\ln x + 1}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{(\ln x + 1).1 - x\left(\frac{1}{x}\right)}{(\ln x+1)^2} = \frac{\ln x + 1 - 1}{(\ln x + 1)^2} = \frac{\ln x}{(\ln x + 1)^2}$

MEx 02 $\frac{d}{dx}(x^{x^x})$ এর মান কত? [KU. 13-14; RUET. 08-09; BUTex. 05-06; য.বো: ২০১১, ০৯; রা.বো: ২০১৬, ০৮, ০৬; কু.বো. ২০০৫; সি.বো. ২০১৬, ০৪]

Solve $\frac{d}{dx}(x^{x^x}) = x^{x^x}\frac{d}{dx}(x^x \ln x)$

$= x^{x^x}\left\{x^x\frac{1}{x} + x^x(1+\ln x)\ln x\right\}$

$= x^{x^x}.x^x\left[\frac{1}{x} + (1+\ln x)\ln x\right]$

TOPIC 03 অন্তরীকরণের সাধারণ সূত্রের প্রয়োগ

Technique: সূত্রের সাহায্যে solve করতে হবে।

❑ এই ধরনের সমস্যাগুলো সমাধানের জন্য ত্রিকোণমিতির বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশনের সূত্রাবলী মুখস্থ রাখতে হবে।

(i) $2\tan^{-1}x = \sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2} = \cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2} = \tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$

$= \operatorname{cosec}^{-1}\frac{1+x^2}{2x} = \sec^{-1}\frac{1+x^2}{1-x^2} = \cot^{-1}\frac{1-x^2}{2x}$

(ii) $\sin^{-1}(2x\sqrt{1-x^2}) = 2\sin^{-1}x$;

(iii) $\cos^{-1}(2x\sqrt{1-x^2}) = -2\sin^{-1}x$

(iv) $\sin^{-1}(3x-4x^3) = 3\sin^{-1}x$;

(v) $\cos^{-1}(4x^3-3x) = 3\cos^{-1}x$

(vi) $\tan^{-1}\frac{3x-x^3}{1-3x^2} = 3\tan^{-1}x$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $y = \sin^{-1}[\sin(x+1)]$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ = ?

[DU: 97-98, SUST: 06-07; RU: 06-07; JnU. 05-06; NU. 06-07]

Solve $y = \sin^{-1}[\sin(x+1)] = x+1 \therefore \frac{dy}{dx} = 1$

MEx 02 $y = \sec x°$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান হবে-

[CU. 05-06; HSTU. 08-09; BAU. 06-07]

Solve $y = \sec x° = \sec\frac{x\pi}{180}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \left(\sec\frac{x\pi}{180}\tan\frac{x\pi}{180}\right).\frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{180}\sec x°\tan x°$

TOPIC 04 অব্যক্ত ফাংশন [Implicit Function]

❑ Implicit function চেনার উপায় (সমীকরণ আকারে থাকবে এবং সমীকরণের একই পাশে একাধিক চলক বিদ্যমান থাকবে)।

Technique: $\frac{dy}{dx} = -\frac{\text{x এর সাপেক্ষে Differentiate } (Y\to constant)}{\text{y এর সাপেক্ষে Differentiate } (X\to constant)}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যদি $y = \sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x+...}}}$ হয় তবে $\frac{dy}{dx}$ এর মান- [RU 16-17, JNU 13-14, SU 06-07, 05-06, 03-04, 02-03; RU 03-04; IU 06-07]

Solve $y = \sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x+...\infty}}}$ $\quad y = \sqrt{x+y} \Rightarrow y^2 = x + y$

$\therefore 2y\frac{dy}{dx} = 1 + \frac{dy}{dx} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2y-1}$

MEx 02 যদি $x^2 + 3xy + 5y^2 = 1$ হয়, $\frac{dy}{dx}$ সমান-

[DU: 12-13, DU: 07-08; RU 13-14, JNU: 08-09]

Solve $\frac{d}{dx}(x^2+3xy+5y^2) = \frac{d}{dx}(1)$

$\Rightarrow 2x + 3x\frac{dy}{dx} + 3y.1 + 10y\frac{dy}{dx} = 0$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{-(2x+3y)}{(3x+10y)} = -\frac{2x+3y}{3x+10y}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

TOPIC 05 পরামিতিক ফাংশন [Parametric Function]

❑ **Parametric Function চেনার উপায় :** x ও y এর মান তৃতীয় অন্য একটি চলকের মাধ্যমে দেয়া থাকবে। এবং তৃতীয় চলকটিকে বলে পরামিতি।

Technique: $\frac{dy}{dx} = \frac{\text{পরামিতির সাপেক্ষ y এর diff}}{\text{পরামিতির সাপেক্ষে x এর diff}} = \frac{dy/d\theta}{dx/d\theta}$ [θ পরামিতি]

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\sin x = \frac{2t}{1+t^2}$, $\tan y = \frac{2t}{1-t^2}$, হলে $\frac{dy}{dx} = ?$ [RU 17-18, 14-15; KU 14-15, JNU 10-11, JU 06-07, KU 09-10; SUST. 04-05; BSMRSTU. 2019-20]

Solve $\sin x = \frac{2t}{1+t^2}$

$x = \sin^{-1}\left(\frac{2t}{1+t^2}\right) = 2\tan^{-1}t$

$\therefore \frac{dx}{dt} = \frac{2}{1+t^2}$ .... (i)

এবং $\tan y = \frac{2t}{1-t^2}$

$y = \tan^{-1}\left(\frac{2t}{1-t^2}\right) = 2\tan^{-1}(t)$

$\frac{dy}{dt} = \frac{2}{1+t^2}$ .... (ii)

$\therefore$ (ii) ÷ (i) $\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1$

TOPIC 06 পর্যায় ক্রমিক অন্তরীকরণ

❑ $y = f(x)$ একটি ফাংশন হলে অন্তরীকরণের বিভিন্ন আকার :

$y_1 = \frac{dy}{dx} = f'(x) = \frac{d}{dx}\{f(x)\}$

❑ $y = f(x)$ এর ১ম অন্তরীকরণ, $y_1 = \frac{dy}{dx} = f'(x)$; ২য় অন্তরীকরণ, $y_2 = \frac{d^2y}{dx^2} = f''(x)$; ৩য় অন্তরীকরণ, $y_3 = \frac{d^3y}{dx^3} = f'''(x)$; n তম অন্তরীকরণ, $y_n = \frac{d^ny}{dx^n} = f^n(x)$

Technique:

$y = x^4$ $y_1 = 4x^3 = {}^4p_1\, x^{4-1}$ $y_2 = 4.3x^2 = {}^4p_2\, x^{4-2}$ $y_3 = 4.3.2.x = {}^4p_3\, x^{4-3}$ $y_4 = 4.3.2.1 = {}^4p_4\, x^{4-4} = 4!$ $y_5 = 0\ [5 > 4]$	$y = x^n$ হলে $y_n = n!$ $y_m = 0\ [m > n]$ $y_m = {}^np_m\, x^{n-m}\ [m < n]$
$y = \sin x$ $y_1 = \cos x$ $y_2 = -\sin x$ $y_3 = -\cos x$ $y_4 = \sin x = y$ অর্থাৎ প্রতি 4n তম অন্তরকের পর পুনরাবৃত্তি ঘটবে $y = \sin x$ হলে, $y_n = \sin\left(\frac{n\pi}{2} + x\right)$	$y = \cos x$ $y_1 = -\sin x$ $y_2 = -\cos x$ $y_3 = \sin x$ $y_4 = \cos x = y$ অর্থাৎ প্রতি 4n তম অন্তরকের পর পুনরাবৃত্তি ঘটবে $y = \cos x$ হলে, $y_n = \cos\left(\frac{n\pi}{2} + x\right)$

$y = (ax + b)^n$ $y_n = n! \times a^n$ $y_m = 0\ [m > n]$ $y_m = {}^np_m\,(ax + b)^{n-m} \times a^m$ [m < n]	$y = \frac{1}{x}$ এর nতম অন্তরক $= \frac{(-1)^n.n!}{x^{n+1}}$ $y = \frac{1}{x+a}$ এর nতম অন্তরক $= \frac{(-1)^n.n!}{(x+a)^{n+1}}$
$y = e^{mx}$ $y_1 = m.e^{mx}$ $y_2 = m^2.e^{mx}$ $y_3 = m^3.e^{mx}$ $y_n = m^n.e^{mx}$	$y = \text{Sin}(ax + b)$ এর nতম অন্তরক, $y_n = a^n \sin\left(\frac{n\pi}{2} + ax + b\right)$
$y = a^x$ $y_1 = a^x \ln a$ $y_2 = a^x(\ln a)^2$ $y_3 = a^x(\ln a)^3$ $y_n = a^x(\ln a)^n$	$y = \cos(ax + b)$ এর nতম অন্তরক, $y_n = a^n \cos\left(\frac{n\pi}{2} + ax + b\right)$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $y = x^2\log_e x$ হলে $\frac{d^3y}{dx^3}$ এর মান কত? [RU. 18-19, 09-10; BSMRSTU: 14-15; BUTex: 16-17, 15-16, 14-15; KUET: 06-07, 05-06; JUST: 12-13; BRU: 12-13; CUET. 12-13, 08-09, 06-07, 05-06; CU. 07-08; KU. 14-15; BSMRSTU. 14-15]

Solve $y_1 = 2x\log x + x$, $y_2 = 2\log x + 2 + 1$ $\therefore y_3 = \frac{2}{x}$

MEx 02 একটি ট্রেন t-সেকেন্ডে $3t + \frac{1}{8}t^2$ মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে, 5 মিনিট পর তার বেগ কত হবে? [RU:15-16, BUET:06-07; JU. 10-11, 09-10; HSTU. 16-17; BUET. 13-13; MBSTU. 19-20; ঢা.বো. ২০১৪, ০৬; দি.বো. ২০১৩; রা.বো. ২০০৯; কু.বো. ২০১১, ০৫; চ.বো. ২০০৭; ব.বো. ২০০৭]

Solve $S = 3t + \frac{1}{8}t^2 \therefore v = 3 + \frac{1}{4}t = 3 + \frac{1}{4} \times 5 \times 60 = 78$

TOPIC 07 চরম মান বা সন্ধি মান (গুরুমান ও লঘু মান)

Technique:

Step-1: দেওয়া ফাংশনটিকে $y = f(x)$ ধরতে হবে।

Step-2: $f'(x)$ এবং $f''(x)$ নির্ণয় করতে হবে।

Step-3: $f'(x) = 0$ ধরে x এর মান (ধরি x এর মানগুলি a,b,c ইত্যাদি) নির্ণয় করতে হবে।

Step-4: $x = a$ এর জন্য $f''(a)$ বের করতে হবে। যদি $f''(a) > 0$ হয় তবে $x = a$ এর জন্য $f(x)$ এর সর্বনিম্ন মান বা লঘুমান থাকবে এবং যদি $f''(x) < 0$ হয় তবে $x = a$ এর জন্য $f(x)$ এর সর্বোচ্চ মান বা গুরুমান থাকবে।

Step-5: অনুরূপভাবে $x = b, c$ ইত্যাদির জন্য চরম মান নির্ণয় করতে হবে।

Note: (i) $f'(x)$ ফাংশনের সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান থাকবে যদি $f'(x) = 0$ হয়।
(ii) $f''(x) = 0$ হলে ফাংশনের কোন চরমমান থাকবে না। $f''(a) = 0$ হলে পরবর্তী পর্যায়ে অন্তরক সহগ নির্ণয় করে ফাংশনের চরম মান নির্ণয় করা যায়।
(iii) কোনো বিন্দুতে ফাংশনের সর্বোচ্চ মান অপর একটি বিন্দুর সর্বনিম্ন মান অপেক্ষা ক্ষুদ্রতম হতে পারে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 x এর মান কত হলে $y = x(12 - 2x)^2$ ফাংশনটির গুরুমান থাকবে? [JU 14-15; RU. 13-14; BRU. 15-16]

Solve ধরি, $y = x(12-2x)^2 = 144x - 48x^2 + 4x^3$ $\therefore \frac{dy}{dx} = 144 - 96x + 12x^2$

বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম মানের জন্য,

$\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow 144 - 96x + 12x^2 = 0 \Rightarrow x^2 - 8x + 12 = 0$ $\therefore x = 6, 2$

আবার, $\frac{d^2y}{dx^2} = 24x - 96$; $\therefore x = 6$ হলে,

$\frac{d^2y}{dx^2} = 48 > 0$ $\therefore x = 6$ হলে ফাংশনটির মান ক্ষুদ্রতর।

আবার, $x = 2$ হলে, $\frac{d^2y}{dx^2} = -48 < 0$ $\therefore x = 2$ হলে ফাংশনটির মান বৃহত্তম।

TOPIC 08 স্পর্শক ও অভিলম্বের ঢাল ও সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত

1.	$y = f(x)$ বক্ররেখার ঢাল $m = \frac{dy}{dx}$ = নতি = স্পর্শকের ঢাল
2.	$y = f(x)$ বক্ররেখার (x, y) বিন্দুতে অভিলম্বের ঢাল $= \frac{-1}{\text{স্পর্শকের ঢাল}}$
3.	$y = f(x)$ বক্ররেখার (x, y) বিন্দুতে স্পর্শকটি x অক্ষের সমান্তরাল হলে $\frac{dy}{dx} = \tan 0° = 0$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

4.	$y = f(x)$ বক্ররেখার (x, y) বিন্দুতে স্পর্শকটি y অক্ষের সমান্তরাল হলে $\frac{dy}{dx} = \tan 90^\circ = \infty$
5.	$y = f(x)$ এর উপরস্থ (x_1, y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ $(y - y_1) = \frac{dy}{dx}(x - x_1)$
6.	$y = f(x)$ এর উপরস্থ (x_1, y_1) বিন্দুতে অভিলম্বের সমীকরণ $(x - x_1) + \frac{dx}{dy}(y - y_1) = 0$
7.	$\frac{dy}{dx} > 0$ সম্পর্ক x অক্ষের সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করে।
8.	$\frac{dy}{dx} < 0$ সম্পর্ক x অক্ষের সাথে স্থূলকোণ উৎপন্ন করে।
9.	$y = f(x)$ বক্ররেখার (x, y) বিন্দুতে স্পর্শকটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 45° কোণ বা সমান সমান কোণ উৎপন্ন করলে $\frac{dy}{dx} = \tan 45^\circ = 1$
10.	মূল বিন্দুতে স্পর্শকের ক্ষেত্রে কোনো ধ্রুবকের মান চাইলে, ধ্রুবক $= \tan\theta$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 x কোন মানের জন্য $y = x + \frac{1}{x}$ বক্ররেখাটির ঢাল শূন্য হবে? [RU 17-18, DU 16-17, DU 13-14, DU 98-99, JnU 10-11]

Solve দেওয়া আছে, $y = x + \frac{1}{x}$ $\therefore \frac{dy}{dx} = 1 - \frac{1}{x^2} = \frac{x^2-1}{x^2}$

প্রশ্নমতে, $\frac{dy}{dx} = 0$ বা, $\frac{x^2-1}{x^2} = 0$ বা, $x^2 = 1$ বা, $x = \pm 1$

MEx 02 $y = x + 1/x$ বক্ররেখায় যে সমস্ত বিন্দুতে স্পর্শক রেখা x- অক্ষের সমান্তরাল, তাদের স্থানাংক হবে- [CU. 05-06; BUET. 13-14; IU. 16-17; CoU. 18-19]

Solve $y = x + \frac{1}{x}$ $\therefore \frac{dy}{dx} = 1 - \frac{1}{x^2} = \frac{x^2-1}{x^2}$

প্রশ্নমতে, $\frac{dy}{dx} = 0$ বা, $\frac{x^2-1}{x^2} = 0$ বা, $x^2 = 1$ $\therefore x = \pm 1$

এখন, $x = 1$ হলে, $y = 2$ এবং $x = -1$ হলে, $y = -2$

$\therefore$ নির্ণেয় বিন্দুগুলো, $(1, 2), (-1, -2)$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. x এর কোন মানের জন্য $y = x \ln x$ এর লঘু মান নির্ণয় করা যাবে? [GST-A. 2022-2023]

A. e B. $-e$ C. $\frac{1}{e}$ D. $\frac{-1}{e}$

S(C) Why $f(x) = x\ln x$

$\therefore f'(x) = x.\frac{1}{x} + \ln x = 1 + \ln x$; $f''(x) = \frac{1}{x}$;

সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মানের জন্য $f'(x) = 0$ $\therefore 1 + \ln x = 0$

$\Rightarrow \ln x = -1 \Rightarrow x = e^{-1}$ $\therefore x = \frac{1}{e}$; $x = \frac{1}{e}$ হলে $f''\left(\frac{1}{e}\right) = \frac{1}{\frac{1}{e}} = e > 0$

$\therefore x = \frac{1}{e}$ মূল ফাংশনে বসালে, সর্বনিম্ন মান পাওয়া যায়।

02. $a > 1$ হলে $\frac{d}{dx}(\ln a^x) = ?$ [GST-A. 2022-2023]

A. $\frac{a^x}{\ln a}$ B. $\ln a$ C. a^x D. $x \ln a$

S(B) Why $\frac{d}{dx}(\ln a^x) = \frac{1}{a^x} \cdot \frac{d}{dx}(a^x) = \frac{1}{a^x} \cdot a^x \cdot \ln a = \ln a$

03. $e^y = \tan^{-1} x$ হলে $\frac{dx}{dy} = ?$ [GST-A. 2022-2023]

A. $\sqrt{1+x^2}\tan^{-1}x$ B. $(1+x^2)\tan^{-1}x$
C. $\sqrt{1-x^2}\tan^{-1}x$ D. $(1-x^2)\tan^{-1}x$

S(B) Why $e^y = \tan^{-1}x \Rightarrow y = \ln(\tan^{-1}x)$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{\tan^{-1}x} \times \frac{1}{1+x^2}$ $\Rightarrow \frac{dx}{dy} = (1+x^2)\tan^{-1}x$

04. $y = \log_x a^5$ হলে $\frac{dy}{dx} =$ কত? [GST-A. 21-22]

A. $5x \ln a$ B. $\frac{5 \ln a}{x(\ln x)^2}$ C. $\frac{-\ln a^5}{x \ln x}$ D. $\frac{-5 \ln a}{x(\ln x)^2}$

S(D) Sol^n $y = \log_x a^5 \Rightarrow y = 5\log_x a$

$\Rightarrow y = 5\log_x e \log_e a \Rightarrow 5\frac{\ln a}{\log_e x} \Rightarrow y = 5\frac{\ln a}{\ln x}$

$\Rightarrow y = 5\ln a(\ln x)^{-1}$ $\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{5\ln a}{x(\ln x)^2}$

05. যদি $f(x) = x + \sin x$ হয়, তবে x এর কোন মানটির জন্য $f'(x) = 0$ হবে? [GST-A. 21-22]

A. $\frac{\pi}{5}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{2}$ D. π

S(D) Sol^n $f(x) = x + \sin x$; $f'(x) = 1 + \cos x$

$\therefore 0 = 1 + \cos x$ ($\because f'(x) = 0$) $\Rightarrow \cos x = -1$ $\therefore x = \pi$

06. $\frac{d(\sin x)}{d\cos x} = ?$ [GST-A. 20-21]

A. $\cot x$ B. $-\cot x$ C. $\sec^2 x$ D. $\mathrm{cosec}^2 x$

S(B) Why $\frac{d}{d\cos x}(\sin x) = \frac{\frac{d}{dx}(\sin x)}{\frac{d}{dx}(\cos x)} = \frac{\cos x}{-\sin x} = -\cot x$

07. $f(x) = x + \frac{1}{x}, x > 0$ ফাংশনের চরম বিন্দু কোনটি? [GST-A. 20-21]

A. $(1, -1)$ B. $\left(-1, \frac{-3}{2}\right)$ C. $(1, 2)$ D. $\left(2, \frac{5}{2}\right)$

S(C) Why $f(x) = x + \frac{1}{x}$; $f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2}$

চরম বিন্দুর জন্য $f'(x) = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} = 0$ $\therefore x = -1, 1$

$\therefore$ চরমবিন্দু $f(1) = 1 + \frac{1}{1} = 2$ $\therefore$ চরম বিন্দুদ্বয় $(1, 2)$

08. $y = (x-2)(x-3) - x + 7$ বক্ররেখাটির কোন বিন্দুতে ঢাল 4? [GST-A. 20-21]

A. $(2, 3)$ B. $(2, 7)$ C. $(3, 7)$ D. $(5, 8)$

S(D) Why $y = (x-2)(x-3) - x + 7$; $\frac{dy}{dx} = 2x - 6$

প্রশ্নমতে, $2x - 6 = 4$ $\therefore x = 5$ $\therefore y = 8$ $\therefore$ বিন্দুটি $(5, 8)$

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = \tan^{-1}\frac{4x}{1-4x^2}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ সমান কত? [JNU 16-17]

A. $\frac{4x}{1-4x^2}$ B. $\frac{-4x}{1-4x^2}$ C. $\frac{4}{1+4x^2}$ D. $\frac{1}{4x^2-1}$

S(C) Why $y = \tan^{-1}\frac{4x}{1-4x^2} = \tan^{-1}\frac{2.2x}{1-(2x)^2} = 2\tan^{-1}(2x)$

$\therefore \frac{dy}{dx} = 2.\frac{1}{1+(2x)^2}.2 = \frac{4}{1+4x^2}$

POLL MACHINE
Preparation and ... are vital for effective delivery

CS CamScanner

02. $\sqrt{e^{\sqrt{x}}}$ এর অন্তরক সহগ কত? [JNU 15-16]

A. $\frac{-\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}{4\sqrt{x}}$ B. $\frac{\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}{4\sqrt{x}}$ C. $\frac{\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}{2\sqrt{x}}$ D. $\frac{e^{\sqrt{x}}}{4\sqrt{x}.\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}$

S(B) Why $\frac{d}{dx}\left(\sqrt{e^{\sqrt{x}}}\right)=\frac{1}{2\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}.e^{\sqrt{x}}.\frac{1}{2\sqrt{x}}$

$=\frac{e^{\sqrt{x}}}{4\sqrt{x}.\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}=\frac{\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}{4\sqrt{x}}$

03. $x^2-4y^2=8$ বক্ররেখার দুইটি স্পর্শক x অক্ষের উপর লম্ব হলে, স্পর্শকদ্বয়ের সমীকরণ কত? [JNU 14-15]

A. $x=2\sqrt{2}$, $y=2\sqrt{2}$ B. $x\pm2\sqrt{2}=0$
C. $x+2\sqrt{2}=0$, $y+2\sqrt{2}=0$ D. $y\pm2\sqrt{2}=0$

S(B) Why প্রদত্ত সমীকরণ, $x^2-4y^2=8$; x এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ করে পাই, $2x-8y.\frac{dy}{dx}=0 \Rightarrow \frac{dy}{dx}=\frac{x}{4y}$

স্পর্শক x অক্ষের উপর লম্ব হলে $\frac{dy}{dx}=\infty$; অর্থাৎ, $\frac{x}{4y}=\frac{1}{0} \Rightarrow y=0$

এখন y = 0 প্রদত্ত সমীকরণে বসিয়ে পাই, $x^2-4.0^2=8$

$\Rightarrow x^2=8 \Rightarrow x=\pm2\sqrt{2}$

04. $\left(y=x^2+\frac{1}{x^2}\right)$ হলে $x^2\frac{d^2y}{dx^2}+x\frac{dy}{dx}-4y=?$ [JnU: 10-11]

A. 2 B. $\pm\sqrt{5}$ C. 1 D. 0

S(D) Why $y=x^2+x^{-2} \Rightarrow \frac{dy}{dx}=2x-2x^{-3} \Rightarrow \frac{d^2y}{dx^2}=2+6x^{-4}$

$\therefore x^2\frac{d^2y}{dx^2}+x\frac{dy}{dx}-4y=x^2(2+6x^{-4})+x(2x-2x^{-3})-4\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)$

$=2x^2+6x^{-2}+2x^2-2x^{-2}-4\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)$

$=4x^2+4x^{-2}-4x^2-4x^{-2}=0$

05. যদি $S=6+4t-t^2$ হয়, তাহলে 2 সে. পর এর ত্বরণ- [JNU 09-10]

A. 4 m/s² B. –4 m/s² C. 2 m/s² D. –2 m/s²

S(D) Why $\therefore v=\frac{dS}{dt}=4-2t \quad \therefore a=\frac{dv}{dt}=-2;$ ∴ 2 সে. পর ত্বরণ $=-2$ m/s²

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

06. $ax+by+c=0$ এবং $x=0$ হলে $\frac{dy}{dx}=$ কত? [JnU: 09-10; CU: 03-04; RU. 09-10]

A. 0 B. a C. –b D. $-\frac{a}{b}$

S(D) Why $ax+by+c=0 \therefore \frac{dy}{dx}=-\frac{a}{b}$

07. $y=\frac{1-2x}{x^3+5}$ হলে x = 1 এর জন্য $\frac{dy}{dx}$ এর মান- [JnU: 07-08]

A. 0 B. $-\frac{1}{6}$ C. $-\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{4}$

S(C) Why $y=\frac{1-2x}{x^3+5} \Rightarrow \frac{dy}{dx}=\frac{(x^3+5)(-2)-(1-2x)3x^2}{(x^3+5)^2}$

$=\frac{-2(1^3+5)-(1-2.1)3(1)^2}{(1+5)^2}=\frac{-12+3}{36}=-\frac{9}{36}=-\frac{1}{4}$

08. $y=\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান- [JnU. 07-08; NSTU. 05-06]

A. $\frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$ B. $\frac{-1}{\sqrt{x^2+1}}$ C. $\frac{1}{2\sqrt{x^2+1}}$ D. $\frac{1}{(x^2+1)^{\frac{3}{2}}}$

S(D) Why $y=\frac{x}{\sqrt{x^2+1}} \therefore \frac{dy}{dx}=\frac{\left(\sqrt{x^2+1}\right)\frac{d}{dx}(x)-x\frac{d}{dx}\left(\sqrt{x^2+1}\right)}{\left(\sqrt{x^2+1}\right)^2}$

$=\frac{\sqrt{x^2+1}-\frac{x}{2\sqrt{x^2+1}}.2x}{(x^2+1)}=\frac{\frac{x^2+1-x^2}{\sqrt{x^2+1}}}{(x^2+1)}$

$=\frac{1}{(x^2+1)\sqrt{(x^2+1)}}=\frac{1}{(x^2+1)^{\frac{3}{2}}}$

09. $xy+x^3y^3-5=0$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান- [JNU 07-08; PUST. 13-14]

A. $\frac{y}{x}$ B. $\frac{2x}{y}$ C. $\frac{2y}{x}$ D. $-\frac{y}{x}$

S(D) Why $\frac{d}{dx}(xy+x^3y^3-5)=\frac{d}{dx}(0)$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx}+y.1+x^33y^2\frac{dy}{dx}+y^33x^2=0 \therefore \frac{dy}{dx}=\frac{-(3x^2y^3+y)}{(3x^3y^2+x)}=-\frac{y}{x}$

10. $y=e^{mx}$ হলে $\frac{dy}{dx}=?$ [JnU: 06-07]

A. Logm^x B. Log$_e$ x C. me^{mx} D. None

S(C) Why $y=e^{mx} \quad \therefore \frac{dy}{dx}=m.e^{mx}$

11. $x^3+3axy+y^3=a^3$ হলে $\frac{dy}{dx}$ কত হবে? [JnU: 06-07; JU: 09-10; IU: 06-07]

A. $\frac{x^2-ay}{ax+y^2}$ B. $\frac{x^2+ay}{ax+y^2}$ C. $-\frac{x^2+ay}{ax+y^2}$ D. $\frac{x+ay}{ax+y}$

S(C) Why $x^3+3axy+y^3=a^3$

$\therefore \frac{dy}{dx}=-\frac{3x^2+3ay}{3ax+3y^2}=-\frac{3(x^2+ay)}{3(ax+y^2)}=-\frac{x^2+ay}{ax+y^2}$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. x এর সাপেক্ষে $\tan^{-1}(e^x)$ এর অন্তরজ কত? [KU. 19-20]

A. $\frac{e^x}{1+e^{2x}}$ B. $\frac{e^x}{1-e^{2x}}$ C. $\frac{1+e^{2x}}{e^x}$ D. $\frac{1-e^{2x}}{e^x}$

S(A) Why $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}(e^x))=\frac{e^x}{1+(e^x)^2}=\frac{e^x}{1+e^{2x}}$

02. $f(x)=x+\frac{1}{x}$ ফাংশনটির গুরুমান লঘুমান অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর হলে গুরুমানটি কত? [KU. 19-20]

A. –2 B. –1 C. 1 D. 2

S(A) Why See TOPIC-10.

03. $y=\frac{1}{6}x^3\log x$ হলে $\left(\frac{d^4y}{dx^4}\right)$ এর মান কত? [KU 17-18]

A. 1 B. $\frac{6}{x}$ C. $\frac{1}{x}$ D. logx

S(C) Why $\frac{dy}{dx}=\frac{1}{6}\{x^3.\frac{1}{x}+3x^2.\ln(x)\}=\frac{1}{6}\{x^2+3x^2\ln(x)\}$

$\Rightarrow \frac{d^2y}{dx^2}=\frac{1}{6}\{2x+6x.\ln(x)+3x^2.\frac{1}{x}\}$

$=\frac{1}{6}\{2x+6x.\ln(x)+3x\}=\frac{1}{6}\{5x+6x.\ln(x)\}$

$\Rightarrow \frac{d^3y}{dx^3}=\frac{1}{6}\{5+6.\ln(x)+6x.\frac{1}{x}\}=\frac{1}{6}\{11+6.\ln(x)\} \Rightarrow \frac{d^4y}{dx^4}=\frac{1}{x}$

CS CamScanner

04. k-এর মান কত হলে y = kx (1+ x) বক্ররেখার মূলবিন্দুতে তার স্পর্শক x-অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করবে? [KU 17-18, RU 14-15, IU 14-15, 13-14; JUST. 18-19]

A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B. $\sqrt{3}$ C. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ D. $2\sqrt{3}$

S Ⓐ Why $y = kx + kx^2 \quad \therefore \frac{dy}{dx} = k + 2kx$

এখন, মূলবিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = k + 2k.0 = k$

∴ মূলবিন্দুতে স্পর্শকটি x-অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করলে,

$\frac{dy}{dx} = \tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad \therefore k = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

05. x এর সাপেক্ষে $\tan^{-1}\frac{3x - x^3}{1 - 3x^2}$ এর অন্তরক কত? [KU 16-17]

A. $\frac{3}{1+x^2}$ B. $\frac{1}{2\sqrt{1-x^2}}$ C. $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ D. $\frac{-x}{\sqrt{1+x^2}}$

S Ⓐ Why $\frac{d}{dx}\left(\tan^{-1}\frac{3x - x^3}{1-3x^2}\right) = \frac{d}{dx}\left(3\tan^{-1}x\right) = 3.\frac{1}{1+x^2} = \frac{3}{1+x^2}$

06. $\frac{d}{dx}\left\{\frac{x^2}{x^2-4}\right\}$ এর মান কত? [KU 16-17]

A. $\frac{8x}{(x^2-4)^2}$ B. $-\frac{8x}{(x^2-4)^2}$ C. $\frac{4x}{(x^2-8)^2}$ D. $\frac{4x}{(x^2+8)^2}$

S Ⓑ Why Use : $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right)$

07. $y = \ln\left[x - \sqrt{x^2 - 1}\right]$ হলে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর- [KU 14-15, JU 13-14; কু.বো. ২০১০, ০৩; চ.বো. ২০০৫; মাদ্রাসা বোর্ড: ২০১৩]

A. $\frac{1}{x^2-1}$ B. $-\frac{1}{\sqrt{(x^2-1)}}$ C. $-\frac{1}{x^2-1}$ D. $\frac{1}{\sqrt{(x^2-1)}}$

S Ⓑ Why $y = \ln\left[x - \sqrt{x^2-1}\right]$

$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x - \sqrt{x^2-1}} \frac{d}{dx}(x - \sqrt{x^2-1})$

$= \frac{1}{x-\sqrt{x^2-1}}\left(1 - \frac{1}{2}(x^2-1)^{-\frac{1}{2}}.2x\right)$

$= \frac{1}{x-\sqrt{x^2-1}}\left(1 - \frac{x}{\sqrt{x^2-1}}\right) = \frac{1}{x-\sqrt{x^2-1}}\left(\frac{\sqrt{x^2-1}-x}{\sqrt{x^2-1}}\right)$

$= \frac{1}{x-\sqrt{x^2-1}}\left\{\frac{-(x-\sqrt{x^2-1})}{\sqrt{x^2-1}}\right\} = \frac{-1}{\sqrt{x^2-1}}$

08. $\frac{d}{dx}(x^{x^x})$ এর মান কত? [KU. 13-14; RUET. 08-09; BUTex. 05-06; য.বো: ২০১১, ০৯; রা.বো: ২০১৬, ০৮, ০৬; কু.বো. ২০০৫; সি.বো. ২০১৬, ০৪]

A. $x^{x^x}\left[\frac{1}{x} + (1+\ln x)\ln x\right]$ B. $x^{x}\left[\frac{1}{x} + (1+\ln x)\ln x\right]$

C. $x^{x^x}x^x\left[\frac{1}{x} + (1+\ln x)\ln x\right]$ D. $x^x x^{x-1}\left[\frac{1}{x} + (1+\ln x)\ln x\right]$

S Ⓒ Why $\frac{d}{dx}(x^{x^x}) = x^{x^x}\frac{d}{dx}(x^x \ln x)$

$= x^{x^x}\left\{x^x\frac{1}{x} + x^x(1+\ln x)\ln x\right\} = x^{x^x}.x^x\left[\frac{1}{x} + (1+\ln x)\ln x\right]$

09. একটি গতিশীল বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব $s = 4t + 0.5t^2 - t^3$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা যায়, যেখানে t(সে.) বস্তুটি কত সে. পর থেমে যাবে? [KU:13-14]

A. 1.75 B. 1.25 C. 0.75 D. 1.33

S Ⓓ Why $s = 4t + 0.5t^2 - t^3$ বা, $v = 4 + 2\times 0.5t - 3t^2$

বা, $v = 4 + t - 3t^2$ বা, $3t^2 - t - 4 = 0$ বা, $t = \frac{4}{3} = 1.33$

10. যদি একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফল সমহারে বাড়ে, তবে তার পরিসীমা- [KU: 13-14]

A. ব্যাসার্ধের ব্যস্তানুপাতে বাড়ে B. ব্যাসের ব্যস্তানুপাতে বাড়ে

C. ব্যাসের সমানুপাতে বাড়ে D. ব্যাসার্ধের সমানুপাতে বাড়ে

S Ⓐ Why ধরি ব্যাসার্ধ = r, ক্ষেত্রফল $A = \pi r^2$

পরিসীমা $p = 2\pi r; \frac{dA}{dt} = k$

$\therefore \frac{dA}{dt} = 2\pi r.\frac{dr}{dt}; \frac{dp}{dt} = 2\pi\frac{dr}{dt} = 2\pi\frac{k}{2\pi r} = \frac{k}{r} \therefore \frac{dp}{dt} \propto \frac{1}{r}$

11. $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}e^x) = ?$ [KU: 11-12; DU: 00-01; RU: 06-07]

A. e^x B. $\frac{e^x}{1-2^x}$ C. $\frac{e^x}{1+2^x}$ D. $\frac{e^x}{1+e^{2x}}$

S Ⓓ Why $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}e^x) = \frac{e^x}{1+e^{2x}}$

12. যদি কোন বৃত্তের ব্যাসার্ধ সমহারে বৃদ্ধি পায় তবে তার ক্ষেত্রফলের বৃদ্ধির হার ব্যাসার্ধের [KU: 11-12]

A. ব্যস্তানুপাতিক B. সমানুপাতিক

C. ক্রমানুপাতিক D. কোনটিই নয় **Ans B**

13. $\frac{d}{dx}(x\tan^{-1}x)$ এর মান হলো- [KU 09-10; CU 13-14]

A. $\frac{x}{1+x^2}\tan^{-1}x$ B. $\frac{1}{1+x^2} + \tan^{-1}x$

C. $\frac{x}{1+x^2} + \tan^{-1}x$ D. $\frac{x}{1+x^2}\tan x$

S Ⓒ Why $\frac{d}{dx}(x\tan^{-1}x) = x.\frac{1}{1+x^2} + \tan^{-1}x = \frac{x}{1+x^2} + \tan^{-1}x$

14. $x = 3t^3 + 4t^2 + 3t$ দ্বারা একটি বস্তুর সরণ মিটারে প্রকাশিত হয়। 4 সেকেন্ড পর বস্তুটির ত্বরণ কত? [KU:07-08; JnU. 09-10]

A. $20m/s^2$ B. $40m/s^2$ C. $60m/s^2$ D. $80m/s^2$

S Ⓓ Why $x = 3t^3 + 4t^2 + 3t$ বা, $v = 9t^2 + 8t + 3$

বা, $a = (18t + 8)$ বা, $a = 18\times 4 + 8$; (t=4) = $80m/s^2$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. x প্রেক্ষিতে $y = \tan^{-1}\frac{1-x}{1+x}$ এর অন্তরজ কত? [CoU. 19-20]

A. $\frac{1}{1+x^2}$ B. $\frac{1}{1-x^2}$ C. $\frac{-1}{1+x^2}$ D. $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$

S Ⓒ Why $y = \tan^{-1}\frac{1-x}{1+x}$ বা, $y = \tan^{-1}(1) - \tan^{-1}(x)$

$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{1+x^2}$

02. $xy + x^2y^2 = 1$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$ [CoU. 19-20]

A. $\frac{-x}{y}$ B. $\frac{-y}{x}$ C. $\frac{y}{x}$ D. $\frac{x}{y}$

S Ⓑ Why $xy + x^2y^2 = 1$

$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{y + 2y^2x}{x + 2x^2y} = -\frac{y(1+2xy)}{x(1+2xy)} = -\frac{y}{x}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

03. যদি $y = (x^x)^x$ হয়, হবে $\frac{dy}{dx} = ?$ [CoU: 18-19]

A. $x(1 + 2\log x)$ B. $x^x.2\log x$
C. $(x^x)^x.(1 + \log x)$ D. $(x^x)^x.x(1 + 2\log x)$

S(D) Why $y = (x^x)^x \Rightarrow y = x^{x^2}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = (x^x)^x \frac{dx}{dy}(x^2 \log x) = (x^x)^x \left\{\frac{x^2}{x} + 2x\log x\right\}$

$= (x^x)^x (x + 2x\log x) = (x^x)^x.x(1 + 2\log x)$

04. $x = \alpha$ বিন্দুতে f(x) ক্রমবর্ধমান হবে যদি? [CoU- 18-19]

A. $f(\alpha) = 0$ B. $f'(\alpha) > 0$ C. $f'(\alpha) < 0$ D. $f'(\alpha) \neq 0$

S(B) Why $x = \alpha$ বিন্দুতে f(x) ফাংশনটি ক্রমবর্ধমান হবে যদি $f'(\alpha) > 0$

05. $y = \frac{3x^2}{4x - 1}$ হলে, কোন বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = 0$ হবে? [CoU- 18-19]

A. $\left\{(0,0),\left(\frac{1}{2},\frac{3}{4}\right)\right\}$ B. $\{(0,0),(0,1)\}$ C. $(1,1)\frac{1}{2}$ D. $(0,0)$

S(A) Why $y = \frac{3x^2}{4x-1}$; $\frac{dy}{dx} = \frac{(4x-1)6x - 3x^2(4x-1).4}{(4x-1)^2}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = 0$ হলে, $\frac{(4x-1)6x - 3x^2(4x-1)4}{(4x-1)^2} = 0$

$\Rightarrow \frac{(4x-1)(6x - 12x^2)}{(4x-1)^2} = 0 \Rightarrow 6x - 12x^2 = 0 \Rightarrow 12x^2 = 6x = 0$

$\therefore x = \frac{1}{2}, 0 \quad \therefore y = 0, \frac{3}{4}$ [x এর মান বসিয়ে]

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $e^{xy+1} = 5$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান- [IU- 18-19]

A. $\frac{\ln 5}{xy}$ B. $\frac{\ln 5}{-x^2}$ C. $-\frac{y}{x}$ D. $-\frac{\ln 5}{y}$

S(C) Why $e^{xy+1} = 5 \Rightarrow \ln e^{xy+1} = \ln 5 \Rightarrow (xy+1)\ln e = \ln 5$

$\Rightarrow xy + 1 = \ln 5 \therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x}$

02. $y = \frac{1}{x}$ হলে, y_n এর মান কত? [IU: 17-18, 10-11, 04-05; CU: 08-09, 07-08; MBSTU: 13-14; JUST: 14-15, 16-17; HSTU: 17-18]

A. $\frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$ B. $\frac{(-1)}{x^{n+1}}$ C. $\frac{x^{n+1}}{(-1)^n n!}$ D. $\frac{(-1)^n}{x^n}$

S(A) Why $y = x^{-1} \Rightarrow y_1 = -1.x^{-2}$

$\Rightarrow y_2 = -1, -2x^{-3} = (1)^2 2! x^{-2-1} \quad \therefore y_n = \frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$

03. x এর কোন মানের জন্য $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ফাংশনটি সর্বোচ্চ মান সম্পন্ন হবে- [IU 17-18; RU 17-18, BUTex. 16-17, 15-16; BUET. 11-12; MBSTU. 19-20]

A. 1 B. −1 C. 2 D. −2

S(B) Why ধরি, $y = x + \frac{1}{x}$ $\quad \therefore \frac{dy}{dx} = 1 - \frac{1}{x^2}$

বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম মানের জন্য, $\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x = -1, 1$

আবার, $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{2}{x^3} \quad \therefore x = 1$ হলে, $\frac{d^2y}{dx^2} = 2 > 0$;

$\therefore x = 1$ হলে ফাংশনটির মান লঘিষ্ঠ ।

আবার, $x = -1$ হলে, $\frac{d^2y}{dx^2} = -2 < 0 \therefore x = 2$ হলে ফাংশনটির মান গরিষ্ঠ ।

$\therefore$ ফাংশনটির সর্বোচ্চ মান $= -1-1 = -2$

04. একটি বিন্দুতে $y = f(x)$ এর সর্বোচ্চ মান থাকলে- [IU 17-18]

A. $\frac{d^2y}{dx^2} < 0$ B. $\frac{d^2y}{dx^2} > 0$ C. $\frac{d^2y}{dx^2} = 0$ D. $\frac{d^2y}{dx^2} = \infty$

S(A) Why $y = f(x)$; এর সর্বোচ্চ মান থাকবে $\frac{d^2y}{dx^2} < 0$

05. $f(x) = \ln\left(\frac{x}{2}\right)$ বক্ররেখার $x = 3$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত? [IU: 17-18, A]

A. 3 B. −3 C. $\frac{1}{3}$ D. $-\frac{1}{3}$

S(C) Why $f(x) = \ln\left(\frac{x}{2}\right)$; $f'(x) = \frac{1}{\frac{x}{2}} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{x}$

ঢাল $f'(3) = \frac{1}{3} = m$ (x = 3 হলে)

06. $y = \tan^{-1}\sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ = কত? [IU 17-18, RU 09-10]

A. 1 B. 0.5 C. −0.5 D. −1

S(B) Why See TOPIC-03.

07. যদি $x = at^2, y = 2at$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [IU 16-17, IU 12-13, CU 11-12]

A. $\frac{1}{2t}$ B. $-\frac{1}{t}$ C. $\frac{1}{t}$ D. $\frac{2}{t}$ E. কোনটিই নয়

S(C) Why $x = at^2$ | এবং $y = 2at$

$\Rightarrow \frac{dx}{dt} = 2at$ .... (i) | $\Rightarrow \frac{dy}{dt} = 2a$ .... (ii)

$\therefore (ii) \div (i) \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{2a}{2at} = \frac{1}{t}$

08. x এর সাপেক্ষে $\frac{1 + \sin x}{1 - \sin x}$ এর অন্তরজ- [IU 16-17]

A. $\frac{\sin x}{(1+\cos x)^2}$ B. $\frac{\cos x}{(1+\sin x)^2}$ C. $\frac{2\cos x}{(1+\sin x)^2}$ D. $\frac{2\cos x}{(1-\sin x)^2}$

S(D) Why $\frac{d}{dx}\left(\frac{1+\sin x}{1-\sin x}\right) = \frac{(1-\sin x)\cos x - (1+\sin x)(-\cos x)}{(1-\sin x)^2}$

$= \frac{\cos x(1 - \sin x + 1 + \sin x)}{(1-\sin x)^2} = \frac{2\cos x}{(1-\sin x)^2}$

09. $y = \frac{\ln x}{x}$ হলে $\frac{d^2y}{dx^2} = ?$ [IU 16-17, IU 14-15]

A. $2x\frac{2\ln x - 3}{x^3}$ B. $\frac{\ln(x-3)}{2x}$ C. $\frac{2\ln x - 3}{x^3}$ D. কোনটিই নয়

S(C) Why $\frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx}\left(\frac{\ln x}{x}\right) = \ln x.\left(\frac{-1}{x^2}\right) + \frac{1}{x}.\frac{1}{x} = \frac{1}{x^2}(1 - \ln x)$

$\therefore \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{d}{dx}\left\{\frac{1}{x^2}(1-\ln x)\right\} = \frac{1}{x^2}.-\frac{1}{x} + (1-\ln x).\frac{-2}{x^3} = \frac{2\ln x - 3}{x^3}$

10. $x^2 + y^2 = 20$ বৃত্তের $x = 2$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ- [IU 16-17]

A. $x + 2y = 10$ B. $x - 2y = 10$
C. $2x - y = 10$ D. $2x + y = 5$

S(A) Why দেওয়া আছে, $x^2 + y^2 = 20$ এখন, $x = 2$ হলে, $y = 4$

$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{x}{y} \therefore (2,4)$ বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2}$; $\therefore$ স্পর্শকের ঢাল $= -\frac{1}{2}$

$\therefore (2,4)$ বিন্দুগামী ও $-\frac{1}{2}$ ঢাল বিশিষ্ট স্পর্শকের সমীকরণ,

$y - 4 = -\frac{1}{2}(x-2) \Rightarrow 2y - 8 = -x + 2 \Rightarrow x + 2y = 10$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

11. $x=\sqrt{y^3}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ মান কত? [IU: 15-16]

A. $\frac{2}{3\sqrt{y}}$ B. $\frac{2}{2\sqrt{y}}$ C. $\frac{3}{2\sqrt{y}}$ D. $\frac{24}{3\sqrt{y}}$

S(A) Why $x=\sqrt{y^3}=y^{\frac{3}{2}} \Rightarrow \frac{dx}{dy}=\frac{3}{2}y^{\frac{1}{2}}=\frac{3}{2}\sqrt{y}$ $\therefore \frac{dy}{dx}=\frac{2}{3}\frac{1}{\sqrt{y}}$

12. x-এর সাপেক্ষে অন্তরজ কর: $(x+1)^2(x-1)$ [IU 15-16]

A. x^2-2x B. $3x^2+2x-1$
C. $2x^2+3x-1$ D. x^2-2x+1

S(B) Why $y=(x+1)^2(x-1)$

$\frac{dy}{dx}=(x+1)^2.1+(x-1)2(x+1)$

$=x^2+2x+1+2x^2-2=3x^2+2x-1$

13. t সময়ে কোন কণার অতিক্রান্ত দূরত্ব $s=t^3-12t^2+6t+8$ যখন কণাটির ত্বরণ শূণ্য তখন এর বেগ কত? [IU.E-15-16; RU:18-19]

A. –48 B. –42 C. 42 D. 48

S(B) Why $S=t^3-12t^2+6t+8$ বা, $v=3t^2-24t+6$

বা, $a=6t-24$; $a=0$ $\therefore 0=6t-24$; $t=4$

$\therefore v=3\times(4)^2-24\times4+6=48-96+6=-42$

14. $x=2\sin t$, $y=\cos 2t$, $dy/dx=?$ [IU: E, 14-15]

A. $-\tan t$ B. $\tan t$
C. $-2\sin t$ D. $-\cot t$

S(C) Why $x=2\sin t$, $y=\cos 2t$

$\frac{dy}{dx}=\frac{-2\sin 2t}{2\cos t}=-\frac{2\sin t\cos t}{\cos t}=-2\sin t$

15. $y=\log_a x$ হলে $\frac{dy}{dx}$ হবে- [IU 14-15, IU 12-13, JU 05-06; CU 06-07, 05-06]

A. $\frac{1}{x}$ B. $\frac{1}{x\log_e a}$ C. $\frac{\log_e a}{x}$
D. a^x E. কোনটিই নয়

S(B) Why $y=\log_a x$ $\therefore \frac{dy}{dx}=\frac{1}{x}\log_a e=\frac{1}{x\log_e a}$

16. $7x^3+3\ln(x)$ এর অন্তরক- [IU 14-15]

A. $7\{3x^2+\ln(x^{-1})\}$ B. $3(7x^2+x^{-1})$
C. $21(2x^2+x^{-0})$ D. $3(x^2-2x^{-2})$

S(B) Why $\frac{d}{dx}(7x^3+3\ln x)=7.3x^2+3.\frac{1}{x}=3(7x^2+x^{-1})$

17. $(x^2+1)\tan^{-1}x-x$ এর অন্তরক- [IU 14-15]

A. 1 B. $2x\tan^{-1}x$
C. $(x-x^2)^{-1}$ D. $-e^x/(1+x^2)$

S(B) Why $\frac{d}{dx}\{(x^2+1)\tan^{-1}x-x\}$

$=(x^2+1).\frac{1}{1+x^2}+\tan^{-1}x.2x-1=1+2x\tan^{-1}x-1=2x\tan^{-1}x$

18. $x^2\ln(x)$ এর অন্তরক- [IU 14-15]

A. $x^3e^x-3x^2e^x$ B. $x^2\ln(x)$
C. $x+2x\ln(x)$ D. $x^2\ln(x)+x^{-1}$

S(C) Why $\frac{d}{dx}(x^2\ln x)=x^2.\frac{1}{x}+\ln x.2x=x+2x\ln x$

19. $ax^n-bx^{n+1}=?$ [IU: E, 14-15]

A. $anx^{n-1}-b(n+1)x^n$ B. $anxn^{-2}-bnxxn^{-1}$
C. $(ax^n-bn^n)/n$ D. $(anx^n-bn^{n-1})/n$

S(A) Why $\frac{d}{dx}(ax^n-bx^{n+1})=nax^{n-1}-b(n+1)x^n$

20. x এর সাপেক্ষে $e^x\cos x$ এর অন্তরীকরণ- [IU: 13-14]

A. $e^x(\sin x+\cos x)$ B. $e^x(\sin x-\cos x)$
C. $e^x(\cos x-\sin x)$ D. $e^x(\cos x+\sin x)$

S(C) Why $y=e^x\cos x$ $\therefore \frac{dy}{dx}=e^x(\cos x-\sin x)$

21. x এর প্রেক্ষিতে $\sqrt{x^2+b^2}$ এর অন্তরক সহগ- [IU: E, 13-14]

A. $\frac{2x}{\sqrt{x^2+b^2}}$ B. $\frac{x}{2\sqrt{x^2+b^2}}$
C. $\frac{2x^2}{\sqrt{x^2+b^2}}$ D. $\frac{x}{\sqrt{x^2+b^2}}$

S(D) Why x এর প্রেক্ষিতে $\sqrt{x^2+b^2}$ এর অন্তরক সহগ।

$=\frac{2x}{2\sqrt{x^2+b^2}}=\frac{x}{\sqrt{x^2+b^2}}$

22. $x=a+b^2t^2$, $y=c+dt^2$ পরামিতিক সমীকরণ থেকে $\frac{dy}{dx}=?$ [IU: 13-14]

A. $\frac{d\sqrt{x-a}}{2b^2}$ B. $\frac{2d\sqrt{x-a}}{3b^2}$
C. $\frac{3\sqrt{x-a}}{2b}$ D. $\frac{3d\sqrt{x-a}}{2b}$

S(×) Why $x=a+b^2t^2$, $y=c+dt^2$

$\therefore \frac{dy}{dx}=\frac{2dt}{2tb^2}=\frac{d}{b^2}$

23. $y=4x^3+3x^2-6x+1$ বক্ররেখার যে সকল বিন্দুতে স্পর্শকগুলো x-অক্ষের সমান্তরাল তাদের স্থানাংক- [IU:13-14,E]

A. $(-1,6)\left(\frac{1}{2},-\frac{3}{4}\right)$ B. $(1,-6)\left(\frac{1}{2},-\frac{3}{4}\right)$
C. $(-1,6)\left(\frac{1}{2},\frac{3}{4}\right)$ D. $(1,6)\left(\frac{1}{2},-\frac{3}{4}\right)$

S(A) Why See TOPIC-08

24. x এর সাপেক্ষে e^{x^x} এর অন্তরক সহগ নিম্নের কোনটি? [IU 12-13, 06-07; ঢা.বো. ২০১৪; দি.বো. ২০১৪]

A. $e^{x^x}x^x\log x$ B. $e^{x^x}x^x(1+\log x)$
C. $e^x\log x$ D. $x^xe^{x^x}(\log x-1)$

S(B) Why ধরি, $y=e^{x^x} \Rightarrow \ln y=x^x\ln e=x^x \Rightarrow \ln(\ln y)=x\ln x$

$\frac{d}{dx}[\ln(\ln y)]=\frac{d}{dx}(x\ln x)$ $\Rightarrow \frac{1}{\ln y}.\frac{1}{y}\frac{dy}{dx}=x.\frac{1}{x}+\ln x$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx}=y\ln y(1+\ln x)$

$\therefore \frac{dy}{dx}=e^{x^x}\ln e^{x^x}(1+\ln x)=e^{x^x}.x^x(1+\ln x)$

25. $y=\tan(b+ax)$ হলে, $\frac{dy}{dx}=?$ [IU: 12-13, 05-06;CU: 07-08]

A. $a\cos^2(b+ax)$ B. $a\sec^2(b+ax)$
C. $a\tan^2(b+ax)$ D. $a\cot^2(b+ax)$

S(B) Why $y=\tan(b+ax)$ হলে, $\frac{dy}{dx}=a\sec^2(b+ax)$

26. x এর সাপেক্ষে $\tan^{-1}(ax)$ এর অন্তরক হবে- [IU: 12-13]

A. $\frac{a}{1+a^2x^2}$ B. $\frac{x}{1+a^2x^2}$ C. $\frac{a}{\sqrt{1+a^2x^2}}$ D. $\frac{x}{\sqrt{1+a^2x^2}}$

S(A) Why $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}ax)=\frac{a}{1+a^2x^2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

27. x-এর সাপেক্ষে sin(ax+b) এর অন্তরক হবে- [IU 12-13, JU 11-12]

A. acos(ax – b) B. asin(ax+b)
C. acos(ax+b) D. cos(ax+b)

S Ⓒ Why $y=\sin(ax+b)\ \therefore \frac{dy}{dx}=\cos(ax+b).a=a\cos(ax+b)$

28. কোন বিন্দুতে অংকিত স্পর্শক x-অক্ষের সমান্তরাল হলে $\frac{dy}{dx}$ -এর মান- [IU 12-13]

A. 0 B. 1 C. –1 D. ∞

S Ⓐ Why স্পর্শক x অক্ষের সমান্তরাল হলে, $\frac{dy}{dx}=0$

29. $y=3^x$ হলে $\frac{dy}{dx}=?$ [IU 11-12]

A. $3^x\log_e 3$ B. $log_e 3$
C. $3log_e x$ D. $loge^{3x}$

S Ⓐ Why ধরি, $y=3^x\ \therefore \frac{dy}{dx}=3^x\log_e 3$

30. $f(x)=\sqrt[3]{e^{\sqrt{x}}}$ হলে $f'(x)$ হবে। [IU: 11-12]

A. $\frac{\sqrt[3]{e^{\sqrt{x}}}}{2\sqrt{x}}$ B. $\frac{\sqrt[3]{e^{\sqrt{x}}}}{6\sqrt{x}}$ C. $\frac{\sqrt[3]{e^{\sqrt{x}}}}{4\sqrt{x}}$ D. $\frac{\sqrt[3]{e^{\sqrt{x}}}}{3\sqrt{x}}$

S Ⓑ Why $f(x)=\sqrt[3]{e^{\sqrt{x}}}$ হলে,

$$f'(x)=\frac{\frac{1}{3}\left(e^{\sqrt{x}}\right)^{-2/3}.e^{\sqrt{x}}}{2\sqrt{x}}=\frac{\left(e^{\sqrt{x}}\right)^{1/3}}{6\sqrt{x}}$$

31. x কে পরিবর্তনশীল ধরে x^7+9 ফাংশনটির অন্তরক- [IU: D, 11-12]

A. $7x^6$ B. $-7x^6$
C. $5x^6$ D. $-5x^6$

S Ⓐ Why ধরি, $y=x^7+9\ \therefore \frac{dy}{dx}=7x^6$

32. $y=\tan^{-1}\sqrt{x}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [IU 11-12]

A. $\frac{1}{2\sqrt{x}(1+x)}$ B. $\frac{1}{\sqrt{x}(1+x)}$ C. $\frac{2}{\sqrt{x}(1+x)}$ D. $\frac{1}{\sqrt{x}(1-x)}$

S Ⓐ Why $y=\tan^{-1}(\sqrt{x})$

$$\therefore \frac{dy}{dx}=\frac{1}{1+(\sqrt{x})^2}.\frac{1}{2\sqrt{x}}=\frac{1}{2\sqrt{x}(1+x)}$$

33. $x^a y^b=(x-y)^{a+b}$ হলে $\frac{dy}{dx}=?$ [IU: D, 11-12]

A. $-\frac{x}{y}$ B. $-\frac{y}{x}$
C. $\frac{x}{y}$ D. $\frac{y}{x}$

S Ⓓ Why $x^a y^b=(x-y)^{a+b}$

$\Rightarrow a\log x+b\log y=(a+b)\log(x-y)$

$\Rightarrow a\log x+b\log y-(a+b)\log(x-y)=0$

$$\therefore \frac{dy}{dx}=-\left(\frac{\frac{a}{x}-\left(\frac{a+b}{x-y}.1\right)}{\frac{b}{y}-\left(\frac{a+b}{x-y}(-1)\right)}\right)=-\frac{\frac{ax-ay-ax-bx}{x(x-y)}}{\frac{bx-by+ay+by}{y(x-y)}}$$

$$=-\frac{-(bx+ay)}{bx+ay}\frac{y}{x}=\frac{y}{x}$$

34. $x^2+y^2=4$ হলে, $\frac{dy}{dx}=?$ [IU: 11-12, DU: 95-96]

A. 2x+2y B. $-\frac{x}{y}$ C. $\frac{y}{x}$ D. 4–2x

S Ⓑ Why $\frac{d}{dx}(x^2+y^2)=\frac{d}{dx}(4)\Rightarrow 2x+2y\frac{dy}{dx}=0\ \therefore \frac{dy}{dx}=-\frac{x}{y}$

35. মূল বিন্দুতে y = ax (1 + x) বক্ররেখাটির স্পর্শক x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 60° কোণ উৎপন্ন করলে a এর মান কত? [IU: 10-11; JnU:13-15; KU. 14-15]

A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C. $\frac{1}{-\sqrt{3}}$ D. $-\sqrt{3}$

S Ⓐ Why যেহেতু রেখাটি মূল বিন্দুগামী এবং x-অক্ষের সাথে 60° কোণে আনত। সুতরাং $a=\tan 60°=\sqrt{3}$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^n+y^n=a^n$ হলে $\frac{dy}{dx}=?$ [BRUR-D. 19-20]

A. $\left(\frac{x}{y}\right)^n$ B. $-\left(\frac{x}{y}\right)^n$ C. $-\left(\frac{x}{y}\right)^{n-1}$ D. $\left(\frac{x}{y}\right)^{n-1}$

S Ⓒ Why $x^n+y^n=a^n\ \therefore \frac{dy}{dx}=-\frac{nx^{n-1}}{ny^{n-1}}=-\left(\frac{x}{y}\right)^{n-1}$

02. $y=\frac{\ln x}{x}$ হলে $x^3\frac{d^2y}{dx^2}-2xy$ এর মান কত? [BRUR-D. 19-20; KUET. 16-17]

A. 2 B. –2 C. 3 D. –3

S Ⓓ Why $y=\frac{\ln x}{x}$ বা, $y_1=\frac{\frac{x}{x}-\ln x}{x^2}=\frac{1-\ln x}{x^2}$

$$\text{বা, } y_2=\frac{x^2\left(-\frac{1}{x}\right)-2x\,(1-\ln x)}{x^4}=\frac{-x-2x\,(1-\ln x)}{x^4}$$

$$=\frac{-1-2\,(1-\ln x)}{x^3}$$

বা, $y_2x^3=2\ln x-3\ \ \therefore x^3y_2-2xy=-3\ [\because \ln x=xy]$

03. x এর কোন মানের জন্য $f(x)=\frac{x}{\ln x}$ সর্বনিম্ন হবে- [BRUR-E. 19-20]

A. $-\frac{1}{e}$ B. e C. $\frac{1}{e}$ D. – e

S Ⓑ Why See Solution of SUST-09.

04. (–1, 8) বিন্দুতে $y=3x^2-5x$ বক্ররেখাটির ঢাল কত? [BRUR-E. 19-20]

A. 1 B. 4 C. – 6 D. – 11

S Ⓓ Why $y=3x^2-5x$

$\frac{dy}{dx}=6x-5\ \ \therefore \left[\frac{dy}{dx}\right]_{(-1,8)}=6\,(-1)-5=-11$

05. x এর সাপেক্ষে $(3x-5)^4$ এর অন্তরক সহগ– [BRUR-E. 19-20]

A. $4\,(3x-5)^3$ B. $12(3x-5)^3$ C. $\frac{(3x-5)^5}{5}$ D. $\frac{(3x-5)^5}{15}$

S Ⓑ Why $\frac{d}{dx}(3x-5)^4=4(3x-5)^3\times 3=12(3x-5)^3$

06. একটি বাস t সেকেন্ডে $3t+\frac{t^2}{4}$ মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে। 2 মিনিট পর তার বেগ কত হবে? [BRUR-D: 17-18; JUST: 16-17, 14-15]

A. 50 ms^{-1} B. 58 ms^{-1} C. 63 ms^{-1} D. 70 ms^{-1}

S Ⓒ Why $s=3t+\frac{1}{4}t^2$ বা, $v=\frac{ds}{dt}=3+\frac{1}{4}\times 2t$ বা, $v=3+\frac{1}{2}t$

বা, $v=3+\frac{1}{2}\times 120$ (t = 2 min = 120 sec)

$=3+60=63ms^{-1}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

07. $y = 2\log(\sec x)$ বক্ররেখার $x = \frac{\pi}{4}$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল- [BRUR:17-18,D]

A. $\sqrt{2}$ B. 2 C. $\frac{8}{\pi}$ D. $\frac{8\sqrt{8}}{\pi}$

S(B) WhY $y = 2\log(\sec x)$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{2}{\sec x} \times \sec x.\tan x = 2\tan x$

$= 2\tan\frac{\pi}{4}\left(x = \frac{\pi}{4} \text{ বিন্দুতে}\right)$ বা, $\frac{dy}{dx}$ = ঢাল = m = 2

08. যদি $\sec\theta = x$ হয়, তবে $\frac{d\theta}{dx} = ?$ [BRUR: 15-16]

A. $\frac{1}{x^2-1}$ B. $\frac{1}{x\sqrt{1-x^2}}$ C. $\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$ D. $\frac{1}{\sqrt{x\sqrt{x^2-1}}}$

S(C) WhY $\sec\theta = x \Rightarrow \theta = \sec^{-1}x$

$\frac{d\theta}{dx} = \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$

09. x^2 এর সাপেক্ষে x^3 এর অন্তরক সহগ- [BRUR: D, 13-14]

A. $\frac{2x}{3}$ B. $\frac{2}{3x}$ C. $\frac{3x}{2}$ D. $\frac{3}{2x}$

S(C) WhY x^2 এর সাপেক্ষে x^3 এর অন্তরীকরণ $= \frac{3x^2}{2x} = \frac{3x}{2}$

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. যখন $y = 5^x$ তখন $\frac{dy}{dx} = ?$ [BU: 12-13]

A. $x5^{x-4}$ B. $5^x\ln x^5$ C. $5^x\ln 5$ D. None

S(C) WhY $y = 5^x$ $\therefore = \frac{dy}{dx} = 5^x\ln 5$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = \frac{\sin^2 x}{1+\cos x}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ = কত? [JKKNIU: 17-18]

A. cos x B. –sin x C. sin x D. –cos x

S(C) WhY $y = \frac{\sin^2 x}{1+\cos x} = \frac{1-\cos^2 x}{1+\cos x}$

$\Rightarrow y = 1 - \cos x$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \sin x$

02. $x = \cos\theta$, $y = 4\sin^2\theta = \frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [JKKNIU: 12-13]

A. 4x B. –6x C. –8x D. 8x

S(C) WhY $x = \cos\theta$ এবং $y = 4\sin^2\theta$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{4\times 2\sin\theta\cos\theta}{-\sin\theta} = -8\cos\theta = -8x$

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = \log_y x$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [SUST-B. 19-20]

A. $\frac{1}{x\ln x}$ B. $\frac{1}{x(1+\ln x)}$ C. $\frac{1}{x\ln y}$

D. $\frac{1}{x(1+\ln y)}$ E. $\frac{1}{y(1+\ln x)}$

S(C) WhY $y = \log_y{}^x$

$\Rightarrow y = \log_y e \log_e x = \log_y e \ln x$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x}\log_y e = \frac{1}{x\log_e y} = \frac{1}{x\ln y}$

02. $f(x) = \sin x$ হলে, $f^{(11)}(0)$ এর মান কত? [SUST-B. 19-20]

A. $\frac{1}{2}$ B. 1 C. –1 D. 0 E. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

S(C) WhY $f(x) = \sin x$

$f^{11}(x) = \sin\left(\frac{11\pi}{2} + x\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2}\times 11 + x\right) = -\cos x$

$\therefore f^{11}(0) = -\cos(0) = -1$

03. (–1, 1) বিন্দুগামী একটি বক্ররেখার ঢালের সমীকরণ $y = \sqrt[3]{x} - 1$। বক্ররেখাটির সমীকরণ কোনটি? [SUST-A. 19-20]

A. $y = \frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}} - x - \frac{3}{4}$ B. $y = \frac{1}{3}x^{\frac{-2}{3}} + \frac{1}{3}$ C. $y = \frac{2}{3}x^{\frac{-1}{3}}$

D. $y = \frac{4}{3}x^{\frac{4}{3}} - x + \frac{1}{3}$ E. $y = \frac{2}{3}x^{\frac{-2}{3}} + \frac{1}{3}$

S(A) WhY $\frac{dy}{dx} = \sqrt[3]{x} - 1$

$\therefore \int dy = \int\left(\sqrt[3]{x} - 1\right)dx$

$\Rightarrow y = \frac{x^{\frac{1}{3}+1}}{\frac{1}{3}+1} - x + c$; $y = \frac{x^{\frac{4}{3}}}{\frac{4}{3}} - x + c$

$\Rightarrow y = \frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}} - x + c$ যা (–1, 1) বিন্দুগামী

$\Rightarrow 1 = \frac{3}{4}(-1)^{\frac{4}{3}} + 1 + c \Rightarrow C = -\frac{3}{4}$

$\therefore y = \frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}} - x - \frac{3}{4}$

04. $y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$ বক্ররেখার (0, 2) বিন্দুতে অভিলম্বের সমীকরণ কোনটি? [SUST-B. 19-20]

A. y = 2 B. y = 0 C. x = 2 D. x = 0 E. x = y

S(A) WhY $y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$ বক্ররেখার স্পর্শকের ঢাল $\frac{dy}{dx} = -\frac{-2}{2y-4} = \frac{1}{y-2}$ $\therefore \left[\frac{dy}{dx}\right]_{(0,2)} = \frac{1}{2-2} = \frac{1}{0}$

$\therefore$ (0, 2) বিন্দুতে বক্ররেখাটির অভিলম্বের ঢাল $\left[\frac{dx}{dy}\right]_{(0,2)} = 0$

$\therefore$ অভিলম্বের সমীকরণ, $y - 2 = 0(x - 0) \Rightarrow y = 2$

06. $y = x\,\ell nx$ বক্ররেখার যে বিন্দুটি স্পর্শক x অক্ষের সমান্তরাল সে বিন্দুর স্থানাঙ্ক- [SUST 17-18]

A. (e, –e) B. $\left(\frac{1}{e}, -\frac{1}{e}\right)$ C. $\left(e, -\frac{1}{e}\right)$

D. $\left(e, \frac{1}{e}\right)$ E. $\left(\frac{1}{e}, e\right)$

S(B) WhY $y = x\ln x$

$\frac{dy}{dx} = x.\frac{1}{x} + \ln x.1 = 1 + \ln x$

স্পর্শক x অক্ষের সমান্তরাল হলে $\frac{dy}{dx} = 0$ $\Rightarrow 1 + \ln x = 0 \Rightarrow \ln x = -1$

$x = e^{-1} = \frac{1}{e}$

$\therefore y = x\ln x = \frac{1}{e}\ln\left(\frac{1}{e}\right) = \frac{1}{e}\{\ln(1) - \ln e\} = \frac{1}{e}(0-1) = -\frac{1}{e}$

$\therefore$ নির্ণেয় বিন্দু $\left(\frac{1}{e}, -\frac{1}{e}\right)$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

07. (1, 1) বিন্দুতে $y = e^{\ln\left(x-\frac{1}{x}\right)}, x>0$ বক্ররেখার ঢাল কত? [SUST 17-18]
A. –2 B. –1 C. 0 D. 1 E. 2

S Ⓔ Why $y = e^{\ln\left(x-\frac{1}{x}\right)} = x - \frac{1}{x}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = 1 + \frac{1}{x^2}$; (1, 1) বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = 1 + 1 = 2$

$\therefore$ নির্ণেয় ঢাল = 2

08. $\frac{d}{dx}(\log_{10}x)$ এর মান কত? [SUST 17-18; ঢা.বো. ২০১৯]
A. $\frac{1}{x}$ B. $\frac{1}{|x|}$ C. $\frac{\ln 10}{x}$ D. $\frac{1}{|x|\ln 10}$ E. $\frac{\ln 10}{|x|}$

S Ⓓ Why $y = \log_{10}x \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{|x|}\log_{10}e = \frac{1}{|x|\ln 10}$

09. $4(x-2)^2 + 5(y+3)^2 = 20$ বক্ররেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত একক? [SUST'16-17]
A. $2\sqrt{5}\pi$ B. $5\sqrt{2}\pi$ C. 20π
D. 10π E. 9π

S Ⓐ Why (a); $\frac{(x-2)^2}{5} + \frac{(y+3)^2}{4} = 1$

উপবৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi ab = \pi.\sqrt{5}.2$

10. $\frac{x}{\log x}$ এর লঘুমান কত? [SUST 16-17, IU 16-17, JU 2009-10]
A. e^2 B. e^{-2} C. 1/e D. e

S Ⓓ Why $\frac{dy}{dx} = \frac{\ln x\frac{d}{dx}(x) - x.\frac{d}{dx}(\ln x)}{(\ln x)^2} = \frac{\ln x - 1}{(\ln x)^2} = \frac{1}{\ln x} - \frac{1}{(\ln x)^2}$

বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম মানের জন্য,

$\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{\ln x - 1}{(\ln x)^2} = 0 \Rightarrow \ln x - 1 = 0 \Rightarrow \ln x = 1 \therefore x = e$

আবার, $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-1}{(\ln x)^2}.\frac{1}{x} + \frac{2}{(\ln x)^3}.\frac{1}{x}$

$\therefore$ যখন $x = e, \frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{1}{e} + \frac{2}{e} = \frac{1}{e}$

$\therefore x = e$ হলে ফাংশনটির মান ক্ষুদ্রতর।

$\therefore$ ফাংশনটির ক্ষুদ্রতর মান $= \frac{e}{\ln e} = e$

11. কোন বিন্দুতে $y = 2x^2 + x + 1$ বক্ররেখা স্পর্শক $5x - y + 5 = 0$ রেখার সমান্তরাল হবে? [SUST'16-17]
A. (0, 1) B. (1, 4) C. (2, 11)
D. (-1, 2) E. (-2,7)

S Ⓑ Why (b); $5x - y + 5 = 0; m = 5$

$\frac{dy}{dx} = 4x + 1 = 5; x = 1$

$y = 2x^2 + x + 1 = 2.1 + 1 + 1 = 4 \quad \therefore (x, y) = (1,4)$

12. যদি $y = \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+\sin x} - \sqrt{1-\sin x}}{\sqrt{1+\sin x} + \sqrt{1-\sin x}}\right)$ হয় তাহলে $\frac{dy}{dx} = ?$ [SUST 16-17]
A. 1 B. 1/2 C. ¼
D. 2 E. 4

S Ⓑ Why $y = \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+\sin x} - \sqrt{1-\sin x}}{\sqrt{1+\sin x} + \sqrt{1-\sin x}}\right)$

$= \tan^{-1}\left(\frac{\cos\frac{x}{2} + \sin\frac{x}{2} - \cos\frac{x}{2} + \sin\frac{x}{2}}{\cos\frac{x}{2} + \sin\frac{x}{2} + \cos\frac{x}{2} - \sin\frac{x}{2}}\right) = \tan^{-1}\left(\tan\frac{x}{2}\right) = \frac{x}{2}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2}$

13. $f(x) = -(x-5)^4$ ফাংশনের গুরুমান কত? [SUST'15-16]
A. –5 B. – 1 C. 0
D. 5 E. 625

S Ⓒ Why লক্ষ করি, $(x-5)^4 \geq 0 \therefore -(x-5)^4 \leq 0$[সর্বদাই]

অর্থাৎ দেখা যাচ্ছে যে, $f(x) = -(x-5)^4$ ফাংশনের মান সর্বোচ্চ শূন্য হতে পারে। সুতরাং ফাংশনটির গুরুমান = শূন্য (0)।

14. $x^3 - 2xy^2 = 1$ বক্ররেখার (–1, 1) বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত? [SUST 15-16]
A. –1 B. $-\frac{1}{4}$ C. 0 D. $\frac{1}{4}$ E. 1

S Ⓑ Why $x^3 - 2xy^2 = 1$

$\Rightarrow 3x^2 - 2y^2 - 4xy\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{3x^2 - 2y^2}{4xy}$

$\therefore$(–1, 1) বিন্দুতে ঢাল $= \frac{3-2}{-4} = -\frac{1}{4}$

15. x = 0 বিন্দুতে f(x) = ln(2x + 1) এবং নিচের কোন বক্ররেখার স্পর্শকের ঢাল সমান হবে? [SUST:15-16]
A. $f(x) = 1 + x + 2x^2$ B. $f(x) = -2x - 2x^2 + 4x^3$
C. $f(x) = x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3$ D. $f(x) = 2x - 2x^2 + \frac{8}{3}x^3$
E. $f(x) = x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!}$

S ⊗ Why $f(x) = \ln(2x+1) \therefore f'(x) = \frac{2}{2x+1}$

ফাংশনের ক্ষেত্রে x = 0 বিন্দুতে ফাংশনের ঢাল শূন্য হয় না। x = 0 বিন্দুতে ঢাল $\frac{2}{2\times 0 + 1} = 2$

16. $y = e^x \log_a x$ হলে x = a বিন্দুতে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [SUST 14-15]
A. e^a B. $\frac{e^a \log_a e}{a}$
C. $e^a\left(1 + \frac{1}{a\ln a}\right)$ D. $e^a(1 + \log_a e)$ E. $1 + \frac{1}{a\ln a}$

S Ⓒ Why $\frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx}e^x(\log_a x) = e^x.\frac{d}{dx}(\log_a x) + \log_a x.\frac{d}{dx}(e^x)$

$= e^x.\frac{1}{x\ln a} + \log_a x.e^x$

$\therefore$ x = a বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = e^a.\frac{1}{a\ln a} + \log_a a.e^a = \frac{e^a}{a\ln a} + e^a = e^a\left(1 + \frac{1}{a\ln a}\right)$

17. y = sin2x এর 99-তম অন্তরক সহগ কত? [SUST:14-15]
A. $2^{99}\cos 2x$ B. $2^{99}\sin 2x$ C. $-2^{99}\cos 2x$
D. $-2^{99}\sin 2x$ E. $2^{99}\sin 2x \cos 2x$

S Ⓒ Why y = sin2x

$y_{99} = 2^{99}\sin\left(99.\frac{\pi}{2} + 2x\right) = 2^{99}\sin\left(3\frac{\pi}{2} + 2x\right) = -2^{99}\cos 2x$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

18. $y = \exp(\exp(x))$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$ [SUST 13-14, 11-12]

A. $x \exp(x)$ B. $\exp(x)\exp(x^x)$
C. $\exp(x)\exp(\exp(x))$ D. $x^x\exp(x)$ E. lnx

S Ⓒ Why $y = e^{e^x} \Rightarrow \ln y = e^x \ln e = e^x \therefore \frac{d}{dx}\ln y = \frac{d}{dx}e^x$

$\Rightarrow \frac{1}{y}\frac{dy}{dx} = e^x \therefore \frac{dy}{dx} = e^{e^x}.e^x = \exp(x)\exp(\exp(x))$

Ans. [As exp.= e]

19. $f(x) = x - \frac{1}{x}, x > 0$ ফাংশনটির ক্ষেত্রে কোনটি সত্য [SUST:13-14]

A. শুধু গুরুমান আছে B. শুধু লঘুমান আছে
C. গুরুমান ও লঘুমান উভয়ই আছে D. গুরুমান ও লঘুমান নেই

S Ⓓ Why $f(x) = x - \frac{1}{x}; f'(x) = 1 + \frac{1}{x^2} \therefore 0 = 1 + \frac{1}{x^2}$

বা, $\frac{1}{x^2} = -1$ বা, $x^2 = -1 \therefore x = i$ অর্থাৎ গুরুমান ও লঘুমান নেই।

20. x এর কোন মানের জন্য $y = (2x-3)e^x$ এর গুরু বা লঘু মান পাওয়া যাবে? [SUST: 12-13]

A. $\frac{3}{2}$ B. $\frac{1}{5}$ C. $\frac{1}{2}$ D. 1 E. $\frac{1}{4}$

S Ⓒ Why $y = (2x-3)e^x; \frac{dy}{dx} = (2x-3)e^x + e^x.2$

$0 = e^x(2x-3+2) = e^x(2x-1) \therefore 2x-1 = 0$ বা, $x = \frac{1}{2}$

21. (0, 2) বিন্দুটি $y = 5x^2 + 3x + c$ বক্ররেখার উপর অবস্থিত। ঐ বিন্দুতে বক্ররেখার উপর অংকিত স্পর্শক $ax + cy + 1 = 0$ রেখার সামান্তরাল হলে a এর মান কত? [SUST: 12-13]

A. 10 B. 6 C. 3 D. –3 E. –6

S Ⓔ Why $y = 5x^2 + 3x + c$ ...... (i) (0, 2) বিন্দুটি (i) এর উপর অবস্থিত। $\frac{dy}{dx} = 10x + 3$

$\therefore 2 = c$ বা, $c = 2$ (0, 2) বিন্দুতে ঢাল, $m = 3$

$ax + cy + 1 = 0$ রেখার ঢাল, $m = -\frac{a}{c}$

$\therefore -\frac{a}{c} = 3$ বা, $-\frac{a}{2} = 3$ বা, $a = -6$

22. $y = |2x|$ হলে (–2,4) বিন্দুতে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [SUST: 12-13]

A. –1 B. 1 C. –2 D. 2 E. 4

S Ⓒ Why $y = |2x|$ এবং $x = -2$ হলে $y = -2x \therefore \frac{dy}{dx} = -2$

23. মূলবিন্দুগামী একটি সরল রেখা কোন বিন্দুতে $y = e^x$ বক্র রেখার সম্পর্ক হবে? [SUST:11-12,B]

A. $1, \frac{1}{e}$ B. 1, 1 C. $\frac{1}{e}, 1$ D. 1, e E. e, 1

S Ⓓ Why $y = e^x$ যাহা (0, 0) বিন্দুগামী আবার যে অপশন $y = e^x$ বক্ররেখাটিকে সিদ্ধ করে সেটি সঠিক উত্তর D অপশনে $e = e^1$ বা, $e = e$

24. lnx এর সাপেক্ষে ln(1/x) এর অন্তরক সহগ হলো- [SUST 11-12]

A. 1/x B. –1/x C. 1
D. –1 E. 0

S Ⓓ Why $\frac{d}{d\ln x}\left(\ln\frac{1}{x}\right) = \frac{d}{d\ln x}\left(\ln x^{-1}\right) = \frac{d}{d\ln x}(-\ln x) = -1$

25. $x^2 + y^2 = \log(xy)$ [SUST: 10-11]

A. $\frac{y - 2x^2y}{2xy^2 - x}$ B. $\frac{x - 2x^3}{y - 2y^3}$ C. $\frac{2x^3x - x}{y - 2y^3}$ D. $\frac{y - 2x^2y}{x - 2xy^2}$

S Ⓐ Why $x^2 + y^2 = \log(xy) \Rightarrow x^2 + y^2 - \log x - \log y = 0$

$\therefore \frac{dy}{dx} = -\left(\frac{2x - \frac{1}{x}}{2y - \frac{1}{y}}\right) = \frac{-y(2x^2-1)}{x(2y^2-1)} = \frac{y - 2x^2y}{2xy^2 - x}$

26. $y = 2x^2$ এবং $z = 3x^3$ হলে $\frac{dy}{dz} = ?$ [SUST: 10-11]

A. $\frac{4}{9x}$ B. $\frac{9}{4x}$ C. $\frac{4}{9x^2}$ D. $\frac{2}{3x^2}$

S Ⓐ Why $y = 2x^2, z = 3x^2$

$\therefore \frac{dy}{dz} = \frac{\text{y মানের অন্তরীকরণ}}{\text{z মানের অন্তরীকরণ}} = \frac{2.2x}{3.3x^2} = \frac{4}{9x}$

27. $y = -\cos x$ এবং $z = \sin x$ হলে $\frac{dy}{dz} = ?$ [SUST: 10-11]

A. tan x B. cos x C. sec x D. – tanx

S Ⓐ Why $y = -\cos x, z = \sin x \quad \therefore \frac{dy}{dz} = \frac{-(-\sin x)}{\cos x} = \tan x$

28. $y^2 + xy + x^2 = 8$ হলে $\frac{dy}{dx}$ কত? [SUST 09-10]

A. $\frac{-(y+2x)}{(2y+x)}$ B. $\frac{(y+2x)}{(2y+x)}$ C. $\frac{-(2y+x)}{(y+2x)}$ D. 0

S Ⓑ Why $y^2 + xy + x^2 = 8$

$\Rightarrow \frac{d}{dx}(y^2 + xy + x^2) = \frac{d}{dx}(8) \Rightarrow 2y\frac{dy}{dx} + x\frac{dy}{dx} + y + 2x = 0$

29. y একটি বক্ররেখা যা (0, 3) বিন্দু দিয়ে যায়। যদি $\frac{dy}{dx} = x^2 + x + 1$ হয় তাহলে y কে x এর ফাংশন হিসাবে প্রকাশ কর। [SUST. 09-10; BSMRSTU.A:17-18]

A. $y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + x$ B. $y = 2x + 1$
C. $y = \frac{x^2}{2} + x + 3$ D. $y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 1$

S Ⓐ Why $\frac{dy}{dx} = x^2 + x + 1$ হলে y কে x এর ফাংশন হিসাবে প্রকাশ

$y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + x$ (By Integration)

30. $y = 3x^5 - 1$ বক্ররেখার (1, –1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ কী? [SUST: 09-10]

A. $y = 13x - 14$ B. $y = 14x - 15$
C. $y = 15x - 16$ D. $y = 16x - 17$

S Ⓒ Why $y = 3x^5 - 1$ বা, $\frac{dy}{dx} = 15x^4 \therefore$ ঢাল $m = \frac{dy}{dx} = 15$

$\therefore$ স্পর্শকের সমীকরণ, $y + 1 = 15(x - 1)$ বা, $y = 15x - 16$

31. $x^2 + y^2 - 2x - 3 = 0$ বক্ররেখার (–1, 1) বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত? [SUST 09-10]

A. –1 B. 0 C. 1 D. 2

S Ⓓ Why $\frac{d}{dx}(x^2 + y^2 - 2x - 3) = \frac{d}{dx}(0) \Rightarrow 2x + 2y\frac{dy}{dx} - 2 = 0$

$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{1-x}{y} \quad \therefore$ (–1, 1) বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল, $\frac{dy}{dx} = 2$

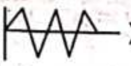
32. $y = \sin\sqrt{x}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান- [SUST: 06-07; সি.বো. ২০১২; কু.বো. ২০১৪, ১৩]

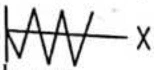
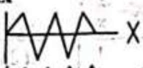
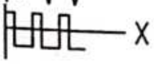
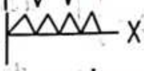
A. $\frac{\cos\sqrt{x}}{\sqrt{x}}$ B. $\frac{-\cos\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$ C. $\frac{-2\sqrt{x}}{\cos\sqrt{x}}$ D. $\frac{\cos\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$

S Ⓓ Why $y = \sin\sqrt{x} \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{\cos\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

33. $y = f(x)$ এর চিত্র হলো-  $\frac{dy}{dx}$ এর চিত্র কোনটি হবে? **[SUST: 06-07]**

A.  B. 
C.  D. 

S©Why প্রদত্ত চিত্র মূলত $y = mx + c$ এর $\frac{d}{dx} = m$

$y = f(x)$ এর চিত্র কখনো মূল বিন্দুগামী হবে না।

34. $y = (\log_e x)^2$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ এর মান- **[SUST: B, 05-06]**

A. $\frac{1}{x^2}$ B. $\frac{2}{x}$ C. $2 \log x$ D. $\frac{2 \log_e x}{x}$

SⒷWhy $y = (\log_e x)^2 = 2 \log_e x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2.\frac{1}{x} = \frac{2}{x}$

35. $y = f(x)$ ফাংশনের (x_θ, y_θ) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ $y = \sqrt{2}\,x + 3$ হলে $f(x_\theta) =$ কত? **[SUST: 05-06]**

A. 0 B. $\sqrt{2}$ C. 1 D. None

SⒷWhy $f(x) = \sqrt{2}x + 3 \therefore f'(x) = \sqrt{2}$

36. $x^2y^2 = 1 - xy$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ এর মান- **[SUST: 04-05]**

A. $\frac{y}{x}$ B. $\frac{x}{y}$ C. $\frac{-y}{x}$ D. $\frac{-x}{y}$

S©Why $x^2y^2 + xy = 1$ যেহেতু অংকে xy সম্বলিত পদ ও ধ্রুবক পদ রয়েছে। $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{-y}{x}$

37. $x = 2 \sin t, y = \cos^2 t$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$ **[SUST: 04-05]**

A. $\frac{\sin t}{\cos^2 t}$ B. $-\sin t$ C. $\frac{\tan t}{2}$ D. $\cos t$

SⒷWhy $x = 2 \sin t, y = \cos^2 t$

$\frac{dy}{dx} = \frac{-2 \cos t.\sin t}{2\cos t} = -\sin t$

38. যদি $x = a(\theta + \sin\theta), y = a(1 + \cos\theta)$ হয় তবে, $\frac{dy}{dx}$ এর মান- **[SUST: 04-05]**

A. $-\tan\frac{\theta}{2}$ B. $\tan\frac{\theta}{2}$ C. $-\tan\frac{\theta}{4}$ D. $\tan\frac{\theta}{4}$

SⒶWhy $\frac{y}{x} = \frac{a(1 + \cos\theta)}{a(\theta + \sin\theta)} \frac{dy}{dx} = \frac{-2\sin\frac{\theta}{2}.\cos\frac{\theta}{2}}{2\cos^2\frac{\theta}{2}} = -\tan\frac{\theta}{2}$

39. $\frac{d}{dx}(\cos^2 .3x)$ এর মান- **[SUST: A, 02-03]**

A. $\sin 6x$ B. $6 \cos 3x$ C. $2 \sin 3x$ D. $-3 \sin 6x$

SⒹWhy $\frac{d}{dx}(\cos^2 3x) = -2 \cos 3x \sin 3x.3 = -3 \sin 6x$

$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{2x + y}{x + 2y}$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{d}{dx}\{\sin^{-1}(\sin e^x)\} = ?$ **[JUST-A. 19-20]**

A. e^{-x} B. $e^{-1/x}$ C. e^x D. $e^{1/x}$

S©Why $\frac{d}{dx}\{\sin^{-1}(\sin e^x)\} = \frac{d}{dx}(e^x) = e^x$

02. $\frac{2\ln[f(x)]}{\{f(x)\}^2}$ ফাংশনটির সর্বোচ্চ মান কত? **[JUST-A. 19-20]**

A. $-\frac{1}{e}$ B. $-\frac{1}{e^2}$ C. $\frac{1}{e}$ D. $\frac{1}{e^2}$

S©Why $y = \frac{2\ln[f(x)]}{\{f(x)\}^2}$

ধরি, $f(x) = x \quad \therefore y = \frac{2\ln x}{x^2} = \frac{\ln x^2}{x^2}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{x^2.\frac{1}{x^2}.2x - \ln x^2.2x}{x^4}$

$= \frac{2x - 2x\ln x^2}{x^4} = \frac{2x(1 - \ln x^2)}{x^4} = \frac{2(1 - \ln x^2)}{x^3}$

$\therefore \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{x^3.2.\frac{-1}{x^2}.2x - 2(1 - \ln x^2).3x^2}{x^6}$

$= \frac{-4x^2 - 3(2 - 2\ln x^2)x^2}{x^6} = \frac{-4 - 3(2 - 2\ln x^2)}{x^4}$

সর্বোচ্চ/সর্বনিম্ন মানের জন্য $\frac{dy}{dx} = 0$

$\Rightarrow \frac{2(1 - \ln x^2)}{x^3} = 0$

$\Rightarrow 1 - \ln x^2 = 0 \quad \Rightarrow x^2 = e$

$x^2 = e$ হলে $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-4 - 3(2 - 2\ln e)}{e^2} = \frac{-10 + 6\ln e}{e^2} = \frac{-4}{e^2} < 0$

$\therefore$ সর্বোচ্চ মান $= \frac{\ln e}{e} = \frac{1}{e}$

03. $x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 5$ এর লঘিষ্ঠ মান- **[JUST-C. 19-20]**

A. 5 B. 3 C. 8 D. 7

SⒶWhy See TOPIC-07.

04. $y = x^{1/x}$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$ **[JUST. 18-19; ঢা.বো. ২০০৮; রা.বো. ২০০৩; ব.বো. ২০০৪; চ.বো. ২০১৩, ০৬; য.বো. ২০০৮; সি.বো. ২০১৩, ০৯, ০৭]**

A. $x^{1/x-1}(1 - \ln x)$ B. $x^{1/x-2}(1 - \ln x)$
C. $x^{1/x^2}(1 - \ln x)$ D. $x^{1/x}(1 - \ln x)$

SⒷWhy $x^{\frac{1}{x}}\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{x}\ln x\right) \Rightarrow x^{\frac{1}{x}}\left(\frac{1}{x} \times \frac{1}{x} - \ln x \times \frac{1}{x^2}\right)$

$= x^{\frac{1}{x}}\left(\frac{1}{x^2} - \frac{\ln x}{x^2}\right) = x^{\frac{1}{x}}\frac{1}{x^2}A(1 - \ln x) = x^{\frac{1}{x}-2}(1 - \ln x)$

05. যদি $y = a^x$ হয়, তবে $\frac{d^3y}{dx^3}$ এর মান কত? **[JUST- 18-19]**

A. $a^x\ln a$ B. $(a^x\ln a)^3$ C. $a^{3x}(\ln a)^3$ D. $a^x(\ln a)^3$

SⒹWhy $y = a^x \quad \therefore \frac{dy}{dx} = a^x \ln a$

$\Rightarrow \frac{d^2y}{dx^2} = 0 + (\ln a)^2.a^x \Rightarrow \frac{d^3y}{dx^3} = a^x(\ln a)^3$

06. $x = a\sec^2\theta$ এবং $y = a\tan^3\theta$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? **[JUST: 17-18]**

A. $\frac{4}{5}\sec\theta$ B. $\frac{3}{2}\tan\theta$ C. $\frac{1}{2}\tan\theta$ D. $4\cos\theta$

SⒷWhy $x = a\sec^2\theta, y = a\tan^3\theta$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{a\,3\tan^2\theta.\sec^2\theta}{a\,2\sec\theta.\sec\theta\tan\theta} = \frac{3}{2}\tan\theta$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

07. যদি $x = y^{y^y}$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx} = ?$ [JUST: 16-17]

A. 0 B. 1 C. $\frac{y(1-x\ln y)}{x^2}$

D. $\frac{y^2}{1-y\ln(\ln x)}$ E. $\frac{x^2}{y(1+x\ln y)}$

S(A) WhY $x = y^{y^y}$ $\frac{dy}{dx} = 0$ (চলক নাই)

08. $x^2 - 4x + 8$ ফাংশনের গুরুমান কত? [JUST:16-17]

A. 4 B. 8 C. 2 D. 5 E. নাই

S(E) WhY $x^2 - 4x + 4 = (x-2)^2 + 2^2$

$(x-2)^2$ এর মান সর্বদা ধনাত্মক এবং 2^2 ও ধনাত্মক। তাই ইহার কোন গুরুমান নাই।

09. যদি $y = \sin^{-1}x$ হয়, তবে $\frac{y_1}{y_2}$ এর মান কোনটি? [JUST. 16-17; RUET. 14-15]

A. $\frac{1}{1-x^2}$ B. $\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ C. $\frac{x}{1-x^2}$ D. $\frac{x}{2\sqrt{1-x^2}}$ E. $\frac{1-x^2}{x}$

S(E) WhY $y = \sin^{-1}x$ বা, $y_1 = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

বা, $y_2 = -\frac{1}{2}(1-x^2)^{\frac{-3}{2}}.-2x = x(1-x^2)^{\frac{-3}{2}}$

$\therefore \frac{y_1}{y_2} = \frac{(1-x^2)^{-\frac{1}{2}}}{x(1-x^2)^{\frac{-3}{2}}} = \frac{1-x^2}{x}$

10. $y = x^3(x^2-3) + 2x^4 + 101$ হলে, $\frac{d^6y}{dx^6}$ এর মান কত? [JUST. 15-16]

A. 5 – 3x B. 60x C. 0 D. ∞ (অসীম)

S(C) WhY $y = x^3(x^2-3) + 2x^4 + 101$

বা, $y = x^5 - 3x^3 + 2x^4 + 101$ $\therefore \frac{d^6y}{dx^6} = 0$

11. একটি গাড়ী t সেকেন্ড সময়ে $3t^2 - 5t + 2$ দূরত্ব অতিক্রম করে। কখন তার বেগ শূন্য হবে? [JUST:15-16,A; HSTU. 18-19]

A. $\frac{6}{5}$ sec B. $\frac{2}{3}$ sec C. $\frac{3}{2}$ sec D. $\frac{5}{6}$ sec E. $\frac{7}{8}$ sec

S(D) WhY $S = 3t^2 - 5t + 2$

বা, $v = \frac{ds}{dt} = 6t - 5$ বা, $0 = 6t - 5$ বা, $t = \frac{5}{6}$ sec

12. যদি $0 \le x < 2$ হয় তাহলে $x(1-x)^2$ এর সর্বোচ্চ মান কত? [JUST:13-14]

A. 2 B. $\frac{4}{27}$ C. $\frac{5}{12}$ D. 0 E. $\frac{3}{11}$

S(B) WhY $0 \le x < 2, y = x(1-x)^2$

$\therefore \frac{dy}{dx} = 2(1-x)x.(-1) + (1-x)^2$

বা, $0 = (1-x)(1-x-2x)$ $\therefore x = 1, \frac{1}{3}$

$\therefore$ সর্বোচ্চ মান $= \frac{1}{3}\left(1-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{4}{27}$ ($x = \frac{1}{3}$ বসিয়ে)

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{d}{dx}\sqrt{\frac{1}{e^x}} = ?$ [MBSTU-A. 19-20]

A. $\frac{1}{2\sqrt{e^x}}$ B. $-\frac{1}{2\sqrt{e^x}}$ C. $\frac{1}{\sqrt{e^2}}$ D. $-\frac{1}{\sqrt{ve^2}}$

S(B) WhY $\frac{d}{dx}\sqrt{\frac{1}{e^x}} = \frac{d}{dx}(e^{-x})^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}(e^{-x})^{-\frac{1}{2}}.e^{-x}.(-1)$

$= -\frac{e^{-x}}{2\sqrt{e^{-x}}} = -\frac{\sqrt{e^{-x}}}{2} = -\frac{1}{2\sqrt{e^x}}$

02. বক্ররেখা $y = x + e^x$ এর $x = 0$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ হবে- [MBSTU-C. 19-20]

A. $y = 2x + 1$ B. $y = x$ C. $y = 2x - 1$ D. $y = 2x$

S(A) WhY $y = x + e^x$ $\therefore \frac{dy}{dx} = 1 + e^x$

$x = 0$ হলে $\frac{dy}{dx} = 1 + e^0 = 2$

$x = 0$ হলে $y = 0 + e^0 = 1$

$\therefore$ (0, 1) বিন্দু ও 2 ঢাল বিশিষ্ট রেখার সমীকরণ:

$y - 1 = 2(x-0) \Rightarrow y = 2x + 1$

03. $y = \ln(ax^3)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ কত? [MBSTU- 18-19]

A. $\frac{1}{ax^3}$ B. $\frac{3a}{x}$ C. $\frac{a}{x^3}$ D. $\frac{3}{x}$

S(D) WhY $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{ax^3} \times \frac{d}{dx}(ax^3) = \frac{1}{ax^3} \times a.3x^2 = \frac{3}{x}$

04. $\frac{d}{dx}\left(\ln\frac{1}{x}\right) =$ কত? [MBSTU: C, 17-18]

A. 1/x B. –1/x C. $1/x^2$ D. $-1/x^2$

S(B) WhY $\frac{d}{dx}\left(\ln\frac{1}{x}\right) = \frac{d}{dx}\{\ln(1) - \ln(x)\} = -\frac{1}{x}$

05. $y = \tan x$ হলে $\frac{d^2y}{dx^2}$ এর মান কত? [MBSTU:17-18, A]

A. $1 + y^2$ B. $2(1+y^2)$ C. $2y(1+y^2)$ D. $1 + x^2$

S(C) WhY $y = \tan x$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \sec^2x$

$\Rightarrow \frac{d^2y}{dx^2} = 2\sec x \sec x \tan x = 2\sec^2x \tan x = 2y(1+\tan^2x) = 2y(1+y^2)$

06. $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$ এর সন্ধি বিন্দু কোনটি? [MBSTU:16-17, A]

A. (–1,1) B. (1, –1) C. (–1, –1) D. (1, 1)

S(D) WhY $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$ $\therefore f'(x) = 6x - 6$

$\therefore 0 = 6x - 6$ বা, $x = 1$ $\therefore f(x) = y = 3 - 6 + 4 = 1$ $\therefore$ সন্ধি বিন্দু (1, 1)

07. $f(x) = 10x - \frac{54}{(5x^2+4)^{\frac{1}{2}}}$ হলে $f'(1)$ এর মান- [MBSTU: A, 15-16]

A. 5 B. 10 C. 15 D. 20

S(D) WhY $f(x) = 10x - \frac{54}{(5x^2+4)^{\frac{1}{2}}} = 10x - 54.(5x^2+4)^{-\frac{1}{2}}$

$f'(x) = 10 - 54\left(-\frac{1}{2}\right)(5x^2+4)^{-\frac{3}{2}}.10x = 10 + 270x.(5x^2+4)^{-\frac{3}{2}}$

$\therefore f'(1) = 10 + 270 \times 1(5+4)^{-\frac{3}{2}} = 10 + 270(9)^{-\frac{3}{2}}$

$\Rightarrow f'(1) = 10 + (3^2)^{-\frac{3}{2}}.270 = 10 + (3)^{-3}.270$

$= 10 + \frac{270}{3^3} = 10 + \frac{270}{27} = 10 + 10 = 20$

08. $y = e^{\sin^{-1}x}$ এবং $z = \log x$ হলে $\frac{dy}{dz} = ?$ [MBSTU: C, 14-15]

A. $\frac{e^{\sin^{-1}x}}{x\sqrt{x^2-1}}$ B. $xe^{\sin^{-1}x}$ C. $\frac{e^{\sin^{-1}x}}{x\sqrt{1-x^2}}$ D. $\frac{xe^{\sin^{-1}x}}{\sqrt{1-x^2}}$

S(D) WhY $y = e^{\sin^{-1}x}, z = \log x$; $\frac{dy}{dz} = \frac{\frac{e^{\sin^{-1}x}}{\sqrt{1-x^2}}}{\frac{1}{x}} = \frac{xe^{\sin^{-1}x}}{\sqrt{1-x^2}}$

09. $x^3 - 3x + 9$ এর গুরুমান কত? [MBSTU:14-15, A]

A. –11 B. 10 C. 7 D. 11

S(D) WhY $x^3 - 3x + 9$ বা, $3x^2 - 3 = 0$ বা, $x^2 - 1 = 0$

$x = \pm1$ গুরুমান $(-1)^3 - 3(-1) + 9 = -1 + 3 + 9 = 11$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

10. $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$ পরাবৃত্তের $x = 1$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল- [MBSTU: 14-15,A]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

S Ⓐ Why $f(x) = 3x^2 - 2x + 5; f'(x) = 6x - 2$
ঢাল, $m = 6 - 2 = 4$ [$x = 1$ বিন্দুতে]

11. $y = x(1 - x)$ বক্ররেখার যে বিন্দুতে স্পর্শক x অক্ষের সমান্তরাল তার স্থানাংক- [MBSTU:14-15,A]

A. (1, 0) B. $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$ C. $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{6}\right)$ D. $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$

S Ⓑ Why $y = x(1 - x)$ .... (i) বা, $y = x - x^2; \frac{dy}{dx} = 1 - 2x$
x-অক্ষের সমান্তরাল। $\therefore 0 = 1 - 2x$ বা, $x = \frac{1}{2}$ (i) এ $x = \frac{1}{2}$ বসায়ে
$y = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$ ∴ স্পর্শ বিন্দু $= \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$

12. $f(x) = e^{\tan^{-1}x}$ যদি $f'(0)$ এর মান কত? [MBSTU:14-15]

A. 0 B. 1 C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{\pi}{4}$

S Ⓑ Why $f(x) = e^{\tan^{-1}x}$; $f'(x) = \frac{e^{\tan^{-1}x}}{1 + x^2} \therefore f'(0) = \frac{e^0}{1} = 1$

13. x এর কোন মানের জন্য $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x + 10$ এর গরিষ্ঠ মান হবে? [MBSTU:13-14,A]

A. 3 B. –5 C. –3 D. 5

S Ⓑ Why $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x + 10$
$f(x) = 3x^2 + 6x - 45$ বা, $0 = 3x^2 + 6x - 45$
বা, $x^2 + 2x - 15 = 0$ বা, $x = 3, -5$
$x = -5$ হলে গরিষ্ঠ মান পাওয়া যাবে।

14. $y = \tan(\sin^{-1} x)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর। [MBSTU: 12-13]

A. $(1 - x^2)^{\frac{1}{2}}$ B. $(1 - x^2)^{\frac{1}{3}}$
C. $(1 - x^2)^{-\frac{3}{2}}$ D. $(1 + x^2)^{\frac{2}{3}}$

S Ⓒ Why $y = \tan(\sin^{-1} x)$
$y = \frac{x}{\sqrt{1 - x^2}}$
$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{\sqrt{(1 - x^2)} \cdot 1 - x\frac{-2x}{2\sqrt{1 - x^2}}}{1 - x^2} = \frac{\sqrt{(1 - x^2)} + \frac{x^2}{\sqrt{1 - x^2}}}{1 - x^2}$
$= \frac{\frac{1 - x^2 + x^2}{\sqrt{1 - x^2}}}{1 - x^2} = \frac{\frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}}{1 - x^2} = (1 - x^2)^{-\frac{3}{2}}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = \frac{1}{4}e^{4\ln x}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ = কত? [BSMRSTU-B. 19-20]

A. $\frac{1}{4}x^3$ B. x^4 C. x^3 D. $\frac{1}{4}x^5$

S Ⓒ Why $y = \frac{1}{4}e^{4\ln x} \Rightarrow y = \frac{1}{4}e^{\ln x^4} = \frac{1}{4}x^4 \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{4}4x^3 = x^3$

02. x-এর সাপেক্ষে $\cos^{-1}(2x\sqrt{1 - x^2})$ এর অন্তরক সহগ কত? [BSMRSTU-A. 19-20]

A. $\frac{2}{\sqrt{1 - x^2}}$ B. $-\frac{2}{\sqrt{1 - x^2}}$
C. $\frac{2x}{\sqrt{1 - x^2}}$ D. কোনটিই নয়

S Ⓑ Why ধরি, $y = \cos^{-1}(2x\sqrt{1 - x^2})$
$= \frac{\pi}{2} - \sin^{-1}(2x\sqrt{1 - x^2}) = \frac{\pi}{2} - 2\sin^{-1}x$
$\therefore \frac{dy}{dx} = 0 - \frac{2}{\sqrt{1 - x^2}}$

03. $\vec{r} = 2t\,\hat{i} + 3t^2\,\hat{j}$ হচ্ছে একটি বিন্দুবস্তুর অবস্থান ভেক্টর, যেখানে t হচ্ছে সময়। বস্তুটির বেগ কত? [BSMRSTU-A. 19-20]

A. $2t\,\hat{i}$ B. $2\hat{i} + 6t\,\hat{j}$ C. $6t\,\hat{j}$ D. $2\hat{i} + 3t\,\hat{j}$

S Ⓑ Why $\vec{r} = 2t\hat{i} + 3t^2\hat{j}$; বেগ $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 2\hat{i} + 6t\hat{j}$

04. x এর কোন মানের জন্য $y = 2x + \frac{1}{x}$ বক্ররেখাটির ঢাল শূন্য হবে? [BSMRSTU-A. 19-20]

A. ± 2 B. 1 C. $\frac{3}{2}$ D. $\pm\frac{1}{\sqrt{2}}$

S Ⓓ Why $y = 2x + \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2 - \frac{1}{x^2}$
∵ ঢাল শূন্য $\therefore 2 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow \frac{1}{x^2} = 2 \Rightarrow x = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}$

05. যদি কোন বস্তর সরণ-এর সমীকরণ $y = 12t^3 + 50t^2 + 100$ হয়, তবে 10sec এ তার ত্বরণ কত হবে? [BSMRSTU:18-19]

A. $720ms^{-1}$ B. $750\ ms^{-1}$ C. $820\ ms^{-1}$ D. $500\ ms^{-1}$

S Ⓒ Why $y = 12t^3 + 50t^2 + 100 ; \frac{dy}{dt} = v = 36t^2 + 100t$
বা, $\frac{dv}{dt} = a = 72t + 100$
বা, $a = 72 \times 10 + 100$ ($t = 10$ সে. পর) $= 820\ ms^{-1}$

06. $y = x^3 + xy$ বক্ররেখাটির (2, –8) বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল– [BSMRSTU:18-17,A]

A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{4}{3}$ C. –4 D. –8

S Ⓒ Why $y = x^3 + xy$ বা, $y - x^3 - xy = 0$
$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{-3x^2 - y}{1 - x}$ বা, $\frac{dy}{dx} = \frac{3x^2 + y}{1 - x}$
(2, –8) বিন্দুতে ঢাল $\frac{dy}{dx} = \frac{3(2)^2 - 8}{1 - 2} = -4$

07. যদি $f(x) = \ln x^3$ হয়, তাহলে $f''(3)$ এর মান কত? [BSMRSTU:14-15]

A. $-\frac{1}{3}$ B. –1 C. –3 D. 1

S Ⓐ Why $f(x) = \ln x^3 = 3\ln x$
$f'(x) = \frac{3}{x}, f''(x) = -\frac{3}{x^2} \therefore f''(3) = -\frac{3}{3^2} = -\frac{1}{3}$

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = f(x)$ এর উপরিস্থিত (x, y) বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শক অক্ষদ্বয়ের সাথে সমান কোন উৎপন্ন করলে নিচের কোনটি ঠিক? [HSTU:18-19]

A. $\frac{dy}{dx} = 0$ B. $\frac{dy}{dx} = 2$ C. $\frac{dy}{dx} = 3$ D. $\frac{dy}{dx} = \pm1$

S Ⓓ Why $\frac{dy}{dx} = \tan(\pm45°) = \pm1$

02. যদি $\frac{dy}{dx} = 2a$ হয়, তাহলে y এর মান কত? [HSTU: F, 16-17]

A. ax^2 B. a^2x C. a^2 D. $2ax + b$

S Ⓓ Why যদি $\frac{dy}{dx} = 2a \therefore y = 2ax + b$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

03. $x + y = xy^2$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [HSTU: F, 14-15]

A. $\frac{y^2+1}{1-2xy}$ B. $\frac{y^2-1}{1-2xy}$ C. $\frac{y^2-1}{2-2xy}$ D. $\frac{y^2-1}{-3xy}$

S(B) Why $x + y = xy^2 \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1-y^2}{1-2xy} = \frac{y^2-1}{1-2xy}$

04. কোন বৃত্তের পরিধির বৃদ্ধির হার বৃত্তের ব্যাসার্ধের– [HSTU: 11-12]

A. 3 গুণ B. $\sqrt{2}$ গুণ C. π গুণ D. 2π গুণ

S(D) Why ধরি, ব্যাসার্ধ = r পরিধি $p = 2\pi r$ বা, $\frac{dp}{dt} = 2\pi\frac{dr}{dt}$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = \tan^{-1}\frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ কত? [NSTU:18-19]

A. 1 B. –1 C. $\frac{1}{2}$ D. 2

S(A) Why $y = \tan^{-1}\frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x} = \tan^{-1}\frac{1-\tan x}{1+\tan x}$

$= \tan^{-1}\tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) y = \left(\frac{\pi}{4} - x\right) \quad \therefore \frac{dy}{dx} = 1$

02. যদি $y = (\sin^{-1}x)^2$ হলে কোন সম্পর্কটি সঠিক? [NSTU:14-15; ঢা.বো. ২০০৮; রা.বো. ১১, ০৩; কু.বো. ১৩, ০৮, ০৩; ব.বো. ১২, ০৮, ০৫; চ.বো. ২০১১; মাদ্রাসা. ২০১০]

A. $(1-x^2)y_2 + xy_1 + y = 0$ B. $(1-x^2)y_2 - xy_1 = 2$

C. $(1-x^2)y_2 - xy_1 + 2 = 0$ D. $(1-x^2)y_1 - xy_2 = 0$

S(B) Why $y = (\sin^{-1}x)^2$ বা, $y_1 = \frac{2\sin^{-1}x}{\sqrt{1-x^2}}$

বা, $y_1\sqrt{1-x^2} = 2\sin^{-1}x$ বা, $\frac{y_1.(-2x)}{2\sqrt{1-x^2}} + y_2\sqrt{1-x^2} = \frac{2}{\sqrt{1-x^2}}$

বা, $\frac{-xy_1}{\sqrt{1-x^2}} + y_2\sqrt{1-x^2} = \frac{2}{\sqrt{1-x^2}}$

বা, $-xy_1 + y_2(1-x^2) = 2$ বা, $y_2(1-x^2) - xy_1 = 2$

03. $y = \ln\left(x + \frac{1}{x}\right)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ = কত? [NSTU: 06-07]

A. $\frac{1-x^2}{x}$ B. $\frac{1-x}{x^2}$ C. $\frac{1-x^2}{x(x^2+1)}$ D. $\frac{x^2-1}{x(x^2+1)}$

S(D) Why $y = \ln\left(x + \frac{1}{x}\right) \quad \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x + \frac{1}{x}}\left(1 - \frac{1}{x^2}\right) = \frac{x^2-1}{x(x^2+1)}$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{\ln x}{x}$ ফাংশনটির সর্বোচ্চ মান কত? [PSTU. 19-20; BSMRSTU:18-19]

A. $\frac{1}{e}$ B. e C. 1 D. $\frac{1}{e^2}$

S(A) Why ধরি, $f(x) = \frac{\ln x}{x}$

$f'(x) = \frac{x.\frac{1}{x} - \ln x.1}{x^2} = \frac{1-\ln x}{x^2}$

$f''(x) = \frac{x^2\left(-\frac{1}{x}\right) - (1-\ln x).2x}{x^4}$

$= \frac{-x - 2x(1-\ln x)}{x^4} = \frac{-x(1+2(1-\ln x))}{x^4} = -\frac{(1+2(1-\ln x))}{x^3}$

সর্বোচ্চ/সর্বনিম্ন মানের জন্য $f'(x) = 0$

$\therefore \frac{1-\ln x}{x^2} = 0 \Rightarrow \ln x = 1 \Rightarrow x = e$

$x = e$ হলে $f''(e) = -\frac{1+2(1-\ln e)}{e^3} = \frac{-1}{e^3} < 0$

$\therefore$ সর্বোচ্চ মান $f(e) = \frac{\ln e}{e} = 1/e$

02. $y = a^x + 100^a$ যেখানে $a > 0$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ = কত? [PSTU: 17-18]

A. $a^x \ln a$ B. $a^x \ln a + 100a \ln 100$

C. a^x D. None of them

S(A) Why $y = a^x + 100^a \quad \therefore \frac{dy}{dx} = a^x \ln a$

03. $Z = \frac{1-\cos x}{1+\cos x}$ হলে, $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}\sqrt{z})$ = কত? [PSTU-A_1/A_3. 17-18]

A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{3}{4}$ D. 1

S(B) Why See TOPIC-03.

04. $xy = 4$ এবং $\frac{dx}{dy} = 0$ হলে x এর মান কত? [PSTU: A_1/A_3, 17-18]

A. 0 B. 1 C. 4 D. None of them

S(A) Why $xy = 4 \therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x} \Rightarrow \frac{dx}{dy} = -\frac{x}{y} \Rightarrow 0 = -\frac{x}{y} \Rightarrow x = 0$

05. $y = \cos x$ হলে y_9 = কত? [PSTU:17-18]

A. $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ B. $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ C. $\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ D. $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

S(A) Why $y = \cos x$

$\therefore y_9 = \cos\left(9.\frac{\pi}{2} + x\right) = \cos\left(4\pi + \frac{\pi}{2} + x\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$

06. $\frac{1}{x}$ এর চতুর্থ অন্তরক সহগ কত? [PSTU: 17-18, 16-17; MBSTU. 17-18, C]

A. $\frac{1}{x^2}$ B. $25x^5$ C. $\frac{x^4}{9}$ D. $\frac{24}{x^5}$

S(D) Why See TOPIC-07.

07. $y = x^3 - 7x^2 + 5x$ বক্ররেখার (5, 4) বিন্দুতে ঢাল কত? [PSTU: A_1/A_3: 16-17]

A. 14 B. 12 C. 10 D. 9

S(C) Why $y = x^3 - 7x^2 + 5x$

$\therefore \frac{dy}{dx} = 3x^2 - 14x + 5$

(5, 4) বিন্দুতে ঢাল, $\frac{dy}{dx} = 3(5)^2 - 14(5) + 5 = 75 - 70 + 5 = 10$

08. $y = x^x + x^a$ হলে $\frac{dy}{dx}$ = কত? [PSTU-A_1/A_3. 16-17]

A. $x^x(1 + \ln x) + ax^{a-1}$ B. $x^x(1 + \ln x) + x^a \ln a$

C. $x^x(1 + \ln x) + a^x \ln a$ D. $x^x(1 - x^x)$

S(A) Why $y = x^x + x^a$

$\therefore \frac{dy}{dx} = x^x(1 + \ln x) + ax^{a-1}$

09. $x^2 + xy + y^2 = 4$ বক্ররেখার (2, –2) বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত? [PSTU:13-14]

A. 2 B. –1 C. 1 D. –2

S(C) Why $x^2 + xy + y^2 = 4, \frac{dy}{dx} = -\frac{2x+y}{x+2y}$

$\therefore$ (2, –2) বিন্দুতে ঢাল $m = -\frac{4-2}{2-4} = -\frac{2}{-2} = 1$

10. $y = x^n$ ফাংশনের (n + 1) তম অন্তরক সহগ হবে– [PSTU:13-14,B]

A. 0 B. (n – 1)! C. n! D. (a + 1)!

S(A) Why $y = x^n \quad \therefore y_{n+1} = 0$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

11. কোন গতিশীল বস্তু t সেকেন্ডে 5t + 2 ফুট দূরত্ব অতিক্রম করলে 3 সে. পর তার গতিবেগ হবে– [PSTU:13-14]

A. 17ft/s B. 15ft/s C. 12ft/s D. 18ft/s

S ⓧ Why $s = 5t + 2$ বা, $v = 5$

∴ 3 সে. পর বেগ 5ft/s

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{d}{dx}(\log_x a) = ?$ [BSFMSTU. 19-20]

A. $\frac{1}{a}$ B. $\frac{1}{x}$ C. 0 D. $-\frac{\ln a}{x(\ln x)^2}$

S Ⓓ Why $\frac{d}{dx}(\log_x a) = \frac{d}{dx}\left(\frac{1}{\log_a X}\right) = \frac{d}{dx}\left(\frac{1}{\log_a^e \log_e^x}\right)$

$= \frac{d}{dx}\left(\frac{\ln a}{\ln x}\right) = \ln a \frac{d}{dx}\{(\ln x)^{-1}\} = \ln a.(-1)(\ln x)^{-2}.\frac{1}{x} = -\frac{\ln a}{x(\ln x)^2}$

02. y = f(x) ফাংশনটি x = a বিন্দুতে সর্বনিম্ন মান থাকবে যদি– [BSFMSTU. 19-20]

A. $f''(a) > 0$ এবং $f'(a) = 0$ B. $f''(a) < 0$ এবং $f''(a) = 0$

C. $f''(a) > 0$ এবং $f''(a) > 0$ D. $f''(a) < 0$ এবং $f''(a) < 0$

S Ⓐ Why y = f(x) ফাংশনটি x = a বিন্দুতে সর্বনিম্ন মান থাকবে যদি x = a বিন্দুতে $f''(a) > 0$ এবং $f'(a) = 0$ হয়।

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. $\lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{3x+2}{x}}$ এর মান কত?

A. $e^{\frac{1}{2}}$ B. e^2 C. $e^{\frac{2}{3}}$ D. e^3

02. $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{7}{2}x^2 + 10x + 5$ এর চরম মান x এর কোন মানের জন্য পাওয়া যাবে?

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

03. $x^3+y^3 = 3xy$ এর কোন বিন্দুতে স্পর্শক x-অক্ষের সমান্তরাল?

A. $\left(2^{\frac{2}{3}}, 2^{\frac{1}{3}}\right)$ B. $\left(2^{-\frac{1}{3}}, 2^{\frac{2}{3}}\right)$ C. $\left(2^{\frac{1}{3}}, 2^{\frac{2}{3}}\right)$ D. $\left(2^{\frac{1}{6}}, 2^{\frac{1}{3}}\right)$

04. $y^x = e^{x+y}$ হলে dy/dx এর মান কোনটি?

A. $\frac{y}{x+y}(1+\ln y)$ B. $\frac{y}{x+y}(1-\ln y)$

C. $\frac{y}{x-y}(1+\ln y)$ D. $\frac{y}{x-y}(1-\ln y)$

05. যদি $y = \sin^{-1}\left[\frac{4\sqrt{x}}{1+4x}\right]$ হয়, তাহলে $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{(4,2)}$ এর মান হচ্ছে-

A. 4 B. $\frac{1}{17}$ C. $\frac{1}{9}$ D. None

06. The value of $\underset{x\to\infty}{Lt}\frac{x^2+x}{4x^3-1}$ is:

A. ∞ B. 1 C. 0 D. $\frac{1}{4}$

07. যদি $x = a(\theta - \sin\theta)$ এবং $y = a(1+\cos\theta)$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx}$ এর মান হবে-

A. $-\cot\frac{\theta}{2}$ B. $-\sin\theta$ C. $1-\cos\theta$ D. $-\tan\frac{\theta}{2}$

08. $y = \sqrt{(\sin x + y)}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান নির্ণয় কর।

A. $\frac{\cos x}{1-2y}$ B. $\frac{\cos x}{2y-1}$ C. $\frac{\sin x}{2y-1}$ D. $\frac{\sin x}{1-2y}$

09. $4e^x + 9e^{-x}$ এর ক্ষুদ্রতম মান নির্ণয় কর।

A. 12 B. 5 C. 7 D. 11

10. যদি $x = t - \sin t$ এবং $y = \frac{dx}{dt}$ তাহলে $\frac{dy}{dx}$ কত হবে?

A. $\cot\frac{t}{2}$ B. $\tan\frac{t}{2}$ C. tan t D. cot t

11. $y^2 = 4x$ পরাবৃত্তের (1, –2) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ হলো-

A. $x - y + 1 = 0$ B. $x + y + 1 = 0$

C. $-x + y + 1 = 0$ D. $x + y - 1 = 0$

12. a এর মান কত হলে, y = ax(1 + x) বক্ররেখার মূলবিন্দুতে স্পর্শক x-অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করবে?

A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C. $3\sqrt{3}$ D. $2\sqrt{3}$

13. (1, 6) বিন্দুতে $y = x^2 + 5$ বক্ররেখাটি কেমন হবে?

A. ক্রমহ্রাসমান B. ক্রমবর্ধমান

C. কমবেও না বাড়বেও না D. কোনটিই নয়

14. $\sqrt{e^{\sqrt{x}}}$ এর অন্তরক সহগ কত?

A. $\frac{-\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}{4\sqrt{x}}$ B. $\frac{\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}{4\sqrt{x}}$ C. $\frac{\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}{2\sqrt{x}}$ D. $\frac{e^{\sqrt{x}}}{4\sqrt{x}.\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}$

15. $\frac{d}{dx}(\log_x e) = ?$

A. $\frac{\log_x e}{x}$ B. $\frac{1}{x\ln x}$ C. $\frac{\ln x}{x}$ D. $\frac{-1}{x(\ln x)^2}$

16. $y = \ln[x - \sqrt{x^2-1}]$ হলে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর-

A. $\frac{1}{x^2-1}$ B. $-\frac{1}{\sqrt{(x^2-1)}}$ C. $-\frac{1}{x^2-1}$ D. $\frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$

17. $z = \frac{1-\cos x}{1+\cos x}$ হলে, $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}\sqrt{z})$ এর মান কত?

A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{3}{4}$ D. 1

18. $y = \cos^{-1}\frac{x - x^{-1}}{x + x^{-1}}$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

A. $\frac{-2}{1+x^2}$ B. $\frac{2}{1-x^2}$

C. $\frac{-2}{1-x^2}$ D. $\frac{2}{1+x^2}$

19. $y = \sec x°$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান হবে-

A. $\tan^2 x°$ B. $\sec x° \tan x°$

C. $\frac{\pi}{180}\sec x° \tan x°$ D. $\frac{\pi}{90}\sec^2 x°$

20. $\frac{d}{dx}\left(\frac{\sqrt{1+\sin 2x}}{\sin x + \cos x}\right) = ?$

A. 1 B. 0 C. 2sin 2x D. 2cos 2x

21. $y = x\sqrt{x+1}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ কত?

A. $\frac{3x+2}{2\sqrt{x+1}}$ B. $\frac{3x+2}{3\sqrt{x+1}}$ C. $\frac{3x+1}{2\sqrt{x+1}}$ D. $\frac{3x+1}{3\sqrt{x+1}}$

22. $\frac{d}{dx}\left(\frac{x^2}{e^{x+2}}\right)$ এর মান নির্ণয় কর।

A. $\frac{2x}{e^{x+2}}$ B. $\frac{x^2}{e^{x+2}}$ C. $\frac{x(2-x)}{e^{x+2}}$ D. $\frac{1+2x}{e^{x+2}}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

23. $y = x^{-\frac{1}{x}}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান-

A. $x^{-2}+\frac{1}{x}(\log x - 1)$ B. $\frac{1}{x^{2+\frac{1}{x}}}(\log x - 1)$

C. $\frac{1}{x^2+\frac{1}{x}}(1-\log x)$ D. $x^{\frac{1}{x}}\frac{1}{x}(1-\log x)$

24. $x^2 + y^2 = 25$ হলে, $(3, -4)$ বিন্দুতে $\frac{dy}{dx}$ কত?

A. $-\frac{3}{4}$ B. $\frac{3}{4}$ C. $-\frac{4}{5}$ D. $\frac{7}{5}$

25. $x\sqrt{1+y}+y\sqrt{1+x}=0$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি?

A. $-\frac{1}{(1+x)^2}$ B. $\frac{2}{(1+2x)^2}$ C. $\frac{7}{1+5x}$ D. $\frac{d}{1-9x}$

OMR SHEET		
		17. ⒶⒷⒸⒹⒺ
01. ⒶⒷⒸⒹⒺ	09. ⒶⒷⒸⒹⒺ	18. ⒶⒷⒸⒹⒺ
02. ⒶⒷⒸⒹⒺ	10. ⒶⒷⒸⒹⒺ	19. ⒶⒷⒸⒹⒺ
03. ⒶⒷⒸⒹⒺ	11. ⒶⒷⒸⒹⒺ	20. ⒶⒷⒸⒹⒺ
04. ⒶⒷⒸⒹⒺ	12. ⒶⒷⒸⒹⒺ	21. ⒶⒷⒸⒹⒺ
05. ⒶⒷⒸⒹⒺ	13. ⒶⒷⒸⒹⒺ	22. ⒶⒷⒸⒹⒺ
06. ⒶⒷⒸⒹⒺ	14. ⒶⒷⒸⒹⒺ	23. ⒶⒷⒸⒹⒺ
07. ⒶⒷⒸⒹⒺ	15. ⒶⒷⒸⒹⒺ	24. ⒶⒷⒸⒹⒺ
08. ⒶⒷⒸⒹⒺ	16. ⒶⒷⒸⒹⒺ	25. ⒶⒷⒸⒹⒺ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	B	$\lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{3x+2}{x}} = \lim_{x\to 0}(1+x)^3.(1+x)^{\frac{2}{x}} = 1.e^2 = e^2$
02	B	$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{7}{2}x^2 + 10x + 5$ $\therefore f'(x) = x^2 - 7x + 10 = 0 \therefore x = 2,5$
03	C	$x^3 + y^3 = 3xy \Rightarrow 3x^2 + 3y^2\frac{dy}{dx} = 3\left(y + x\frac{dy}{dx}\right)$ $\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{3y-3x^2}{3y^2-3x} = \frac{y-x^2}{y^2-x}$ স্পর্শক x অক্ষের সমান্তরাল বলে, $\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{y-x^2}{y^2-x} = 0 \therefore x^2 = y$ মূল সমীকরণে $y = x^2$ বসিয়ে, $x^3 + x^6 = 3x^3$ $\Rightarrow x^6 = 2x^3 \Rightarrow x^3(x^3-2) = 0$ হয় $x = 0 \therefore y = 0$ অথবা, $x^3 = 2$ $\therefore x = 2^{\frac{1}{3}} \therefore y = 2^{\frac{2}{3}}$ ∴ বিন্দুটি $\left(2^{\frac{1}{3}}, 2^{\frac{2}{3}}\right)$
04	D	$y^x = e^{x+y} \Rightarrow x\ln y = x + y$ $\therefore \frac{x}{y}\frac{dy}{dx} + \ln y = 1 + \frac{dy}{dx} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1-\ln y}{\frac{x}{y}-1} = \frac{y}{x-y}(1-\ln y)$
05	B	$y = \sin^{-1}\left[\frac{4\sqrt{x}}{1+4x}\right] \Rightarrow y = 2\tan^{-1}2\sqrt{x}$; $\frac{dy}{dx} = 2.\frac{1}{1+4x}.2.\frac{1}{2\sqrt{x}} \therefore \left(\frac{dy}{dx}\right)_{(4,2)} = \frac{1}{17}$
06	C	$\underset{x\to\infty}{\text{Lt}}\frac{x^2+x}{4x^3-1} = \underset{x\to\infty}{\text{Lt}}\frac{\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}}{4-\frac{1}{x^3}} = 0$
07	A	$\frac{dx}{d\theta} = a(1-\cos\theta)$; $\frac{dy}{d\theta} = a\times(-\sin\theta)$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{-\sin\theta}{1-\cos\theta} = \frac{-2\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}}{2\sin^2\frac{\theta}{2}} = -\cot\frac{\theta}{2}$
08	B	দেওয়া আছে, $y = \sqrt{\sin x + y}$ $\Rightarrow y^2 = \sin x + y \Rightarrow y^2 - y = \sin x \Rightarrow 2y\frac{dy}{dx} - \frac{dy}{dx} = \cos x$ $\Rightarrow \frac{dy}{dx}(2y-1) = \cos x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{\cos x}{2y-1}$
09	A	$f(x) = 4e^x + 9e^{-x} \Rightarrow f'(x) = 4e^x - 9e^{-x} = 0$ $\Rightarrow \frac{4(e^x)^2-9}{e^x} = 0 \Rightarrow (e^x)^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow e^x = \frac{3}{2}$ $\Rightarrow f''(x) = 4e^x + 9e^{-x}$, (যা সর্বদা শূন্য অপেক্ষা বড়) এখন, $e^x = \frac{3}{2}$ এর জন্য, f(x) সর্বনিম্ন হবে। $\therefore f(x) = 4\times\frac{3}{2} + 9\times\frac{2}{3} = 6 + 6 = 12$
10	A	$x = t - \sin t \Rightarrow \frac{dx}{dt} = 1 - \cos t$ $\Rightarrow y = 1 - \cos t \Rightarrow \frac{dy}{dt} = \sin t$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{\sin t}{1-\cos t} = \frac{2\sin\frac{t}{2}\cos\frac{t}{2}}{2\sin^2\frac{t}{2}} = \cot\frac{t}{2}$
11	B	$y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের (x_1, y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ: $y.y_1 = 2a(x + x_1)$ $y^2 = 4x$ পরাবৃত্তের $(1, -2)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ: $-2y = 2x + 2$ $\Rightarrow 2x + 2y + 2 = 0 \quad \therefore x + y + 1 = 0$
12	B	$y = ax - ax^2$ $\therefore \frac{dy}{dx} = a - 2ax$ এখন, মূলবিন্দু (0, 0) তেঃ $\frac{dy}{dx} = a - 2a.0 = a$ ∴ মূলবিন্দুতে স্পর্শকটি x-অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে, $\therefore \frac{dy}{dx} = \tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad \therefore a = \frac{1}{\sqrt{3}}$
13	B	প্রদত্ত রেখা, $y = x^2 + 5$; $\frac{dy}{dx} = 2x$ এখন, (1,6) বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = 2\times 1 = 2$
14	B	$\frac{d}{dx}\left(\sqrt{e^{\sqrt{x}}}\right) = \frac{1}{2\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}.\frac{1}{2\sqrt{x}}.e^{\sqrt{x}}$ $= \frac{e^{\sqrt{x}}}{4\sqrt{x}.\sqrt{e^{\sqrt{x}}}} = \frac{\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}{4\sqrt{x}}$
15	D	ধরি, $y = \log_x e = \frac{1}{\ln x} \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{-1}{(\ln x)^2}.\frac{1}{x} = \frac{-1}{x(\ln x)^2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
16	B	$y = \ln\left[x - \sqrt{x^2-1}\right]$ $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x-\sqrt{x^2-1}}\frac{d}{dx}\left(x-\sqrt{x^2-1}\right)$ $= \frac{1}{x-\sqrt{x^2-1}}\left(1-\frac{1}{2}(x^2-1)^{-\frac{1}{2}}.2x\right)$ $= \frac{1}{x-\sqrt{x^2-1}}\left(1-\frac{x}{\sqrt{x^2-1}}\right) = \frac{1}{x-\sqrt{x^2-1}}\left(\frac{\sqrt{x^2-1}-x}{\sqrt{x^2-1}}\right)$ $= \frac{1}{x-\sqrt{x^2-1}}\left\{\frac{-\left(x-\sqrt{x^2-1}\right)}{\sqrt{x^2-1}}\right\} = \frac{-1}{\sqrt{x^2-1}}$
17	B	দেওয়া আছে, $z = \frac{1-\cos x}{1+\cos x}$ $\therefore \tan^{-1}\sqrt{z} = \tan^{-1}\sqrt{\frac{1-\cos x}{1+\cos x}} = \tan^{-1}\sqrt{\frac{2\sin^2(x/2)}{2\cos^2(x/2)}}$ $= \tan^{-1}\sqrt{\tan^2\frac{x}{2}} = \tan^{-1}\tan\frac{x}{2} = \frac{x}{2}$ এখন, $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}\sqrt{z}) = \frac{d}{dx}\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{2}$
18	A	$y = \cos^{-1}\frac{x-x^{-1}}{x+x^{-1}} = \cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2} = -2\tan^{-1}x$ $\frac{dy}{dx} = -\frac{2}{1+x^2}$
19	C	$y = \sec x° = \sec\frac{x\pi}{180}$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \left(\sec\frac{x\pi}{180}\tan\frac{x\pi}{180}\right).\frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{180}\sec x° \tan x°$
20	B	$\frac{d}{dx}\left(\frac{\sqrt{1+\sin 2x}}{\sin x+\cos x}\right) = \frac{d}{dx}\left(\frac{\sqrt{\sin^2x+\cos^2x+2\sin x\cos x}}{\sin x+\cos x}\right)$ $= \frac{d}{dx}\left(\frac{\sqrt{(\sin x+\cos x)^2}}{\sin x+\cos x}\right)$ $= \frac{d}{dx}\left(\frac{\sin x+\cos x}{\sin x+\cos x}\right) = \frac{d}{dx}(1) = 0$
21	A	$y = x\sqrt{x+1}$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \sqrt{x+1} + x.\frac{1}{2\sqrt{x+1}} = \frac{2x+2+x}{2\sqrt{x+1}} = \frac{3x+2}{2\sqrt{x+1}}$
22	C	$\frac{d}{dx}\left(\frac{x^2}{e^{x+2}}\right) = \frac{e^{x+2}2x - x^2.e^{x+2}}{(e^{x+2})^2} = \frac{xe^{x+2}(2-x)}{(e^{x+2})^2} = \frac{x(2-x)}{e^{x+2}}$
23	B	$y = x^{-\frac{1}{x}} \Rightarrow \ln y = -\frac{1}{x}\ln x$ $^{\frac{1}{x}-2}$ $\Rightarrow \frac{1}{y}\frac{dy}{dx} = -\left\{\frac{1}{x}.\frac{1}{x} + \ln x\frac{d}{dx}(x^{-1})\right\} = -\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^2}\ln x$ $\frac{dy}{dx} = y\frac{1}{x^2}(\ln x - 1) = x^{-\frac{1}{x}}.\frac{1}{x^2}(\ln x - 1) = \frac{1}{x^{2+\frac{1}{x}}}(\ln x - 1)$
24	B	$\frac{d}{dx}(x^2+y^2) = \frac{d}{dx}(25) \Rightarrow 2x + 2y\frac{dy}{dx} = 0$ $\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{x}{y}$ $\therefore$ (3, –4) বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = \frac{3}{4}$
25	A	$x\sqrt{1+y} + y\sqrt{1+x} = 0 \Rightarrow x^2(1+y) = y^2(1+x)$ $\Rightarrow x^2 + x^2y - y^2 - xy^2 = 0$ $\Rightarrow x^2 - y^2 + xy(x-y) = 0 \Rightarrow (x-y)(x+y+xy) = 0$ $\Rightarrow x + y + xy = 0$ $[\because x \neq y]$ $\Rightarrow y = -\frac{x}{1+x}$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{-(1+x)+x}{(1+x)^2} = \frac{-1}{(1+x)^2}$

অধ্যায় ১০ প্রথম পত্র — যোগজীকরণ

প্রথম অংশ: অনির্দিষ্ট যোগজীকরণ [INDEFINITE INTEGRATION]

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরের যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	Basic Formula সংক্রান্ত	**
02	বিশেষ আকারের যোগজ	**
03	প্রতিস্থাপন পদ্ধতি [Method of Substitution]	*
04	Some Special Formula	*
05	Integration by parts সংক্রান্ত	**

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

TOPIC 01 Basic Formula সংক্রান্ত

❒ **যোগজীকরণ/ সমাকলন:** Integration হলো অন্তরীকরণের বিপরীত প্রক্রিয়া বা প্রতি অন্তরক প্রক্রিয়া, যা প্রকাশ করা হয় $\int f(x)\,dx = F(x) + c$ দ্বারা
এখানে, f(x) ফাংশনটি যোগ্য রাশি (Integrand);
F(x) ফাংশনটি অনির্দিষ্ট যোগজ (Indefinite Integral);c সমাকলন/ইচ্ছামূলক ধ্রুবক (Orbitary Constant)

❒ **Linear Properties of Integrals**
$\int\{f_1(x) \pm f_2(x)\}dx = \int f_1(x)dx \pm \int f_2(x)dx$
$\therefore \int\{f_1(x) + f_2(x) + ... + f_n(x)\}dx$
$= \int f_1(x)dx + \int f_2(x)dx + ... + \int f_n(x)dx$

❒ **Scalar Multiplication of Integrals**
$\int\{Kf(x)\}dx = K\int f(x)dx$
$\therefore \int\{K_1f_1(x) \pm K_2f_2(x)\}dx = K_1\int f_1(x)dx \pm K_2\int f_2(x)dx$

Required Formulas for Integration
General Formula

01. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c,\ n \neq -1$ $\int \frac{1}{x^n}dx = -\frac{1}{(n-1)x^{n-1}}$
$\int \frac{1}{\sqrt{x}}dx = 2\sqrt{x} + c$ $\int \frac{1}{2\sqrt{x}}dx = \sqrt{x} + c$

02. $\int \frac{1}{x}dx = \ln|x| + c$

03. $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c$ $[a > 0, a \neq 1]$

04. $\int e^x dx = e^x + c$

05. $\int (u \pm v)dx = \int u dx \pm \int v dx$

06. $\int uv dx = u\int v dx - \int[\frac{d}{dx}(u)\int v dx]dx$

07. $\int \cos x dx = \sin x + c$

08. $\int \sin x dx = -\cos x + c$

09. $\int \sec^2 x dx = \tan x + c$

10. $\int \text{cosec}^2 x dx = -\cot x + c$

11. $\int \sec x \tan x dx = \sec x + c$

12. $\int \text{cosec} x \cot x dx = -\text{cosec} x + c$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

Standard Formula

13. $\int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \ln|f(x)| + c$

14. $\int \frac{f'(x)}{\sqrt{f(x)}} dx = 2\sqrt{f(x)} + c$

15. $\int \tan x dx = -\ln(\cos x) + c = \ln(\sec x) + c$

16. $\int \sec x dx = \ln \tan\left[\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right] + c = \ln|\sec x + \tan x| + c$

17. $\int \cot x dx = \ln(\sin x) + c = -\ln(\operatorname{cosec} x) + c$

18. $\int \operatorname{cosec} x dx = \ln|\tan\frac{x}{2}| + c = -\ln(\operatorname{cosec} x + \cot x) + c$

19. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a}\tan^{-1}\frac{x}{a} + c$ i. $\int \frac{dx}{1+x^2} = \tan^{-1} x + c$

20. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \sin^{-1}\frac{x}{a} + c$ i. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \sin^{-1} x + c$

21. $\int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{a+x}{a-x}\right| + c$

22. $\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{x-a}{x+a}\right| + c$

23. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + a^2}\right) + c$

24. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - a^2}} = \ln\left(x + \sqrt{x^2 - a^2}\right) + c$

25. $\int \sqrt{\frac{a+x}{a-x}} dx = a\sin^{-1}\frac{x}{a} - \sqrt{a^2 - x^2} + c$

26. $\int \sqrt{\frac{a-x}{a+x}} dx = a\sin^{-1}\frac{x}{a} + \sqrt{a^2 - x^2} + c$

27. $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx = \frac{x\sqrt{a^2 - x^2}}{2} + \frac{a^2}{2}\sin^{-1}\frac{x}{a} + c$

28. $\int \sqrt{a^2 + x^2} dx = \frac{x\sqrt{a^2 + x^2}}{2} + \frac{a^2}{2}\ln(x + \sqrt{a^2 + x^2}) + c$

29. $\int \sqrt{x^2 - a^2} dx = \frac{x\sqrt{x^2 - a^2}}{2} - \frac{a^2}{2}\ln(x + \sqrt{x^2 - a^2}) + c$

30. $\int \ln x \, dx = x\ln x - x + c$

31. $\int \tan^{-1} x dx = x\tan^{-1} x - \frac{1}{2}\log(1 + x^2) + c$

32. $\int \sin^{-1} x dx = x\sin^{-1} x + \sqrt{1 - x^2} + c$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int \frac{dx}{\sqrt{e^x + e^{2x}}} = ?$ [RU:09-10; IU.14-15; MBSTU. 13-14; য.বো. 2010]

Solve $\int \frac{dx}{\sqrt{e^{2x}(1 + e^{-x})}} \int \frac{e^{-x}}{\sqrt{1 + e^{-x}}} dx = -\ln(1 + e^{-x}) + c$

MEx 02 $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{1-6x}}$ এর যোজিত ফল- [CU. 13-14, 12-13, 02-03; KU. 10-11; KUET. 04-05; JU. 12-13; BUTex. 13-14]

Solve $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{1-6x}} = \int (1-6x)^{\frac{-1}{3}} dx = \left(\frac{-1}{6}\right)\frac{(1-6x)^{\frac{-1}{3}+1}}{-\frac{1}{3}+1} = -\frac{1}{4}(1-6x)^{\frac{2}{3}}$

TOPIC 02 বিশেষ আকারের যোগজ

Type-01: $\int \frac{ax + b}{cx + d} dx$ আকারের Integral

Technique: cx + d কে z ধরেতে হবে।

Type-02: $\int \sqrt{1 \pm \cos 2x}\, dx$, $\int \frac{dx}{\sqrt{1 \pm \cos 2x}}$ আকারের Integral

Technique: এক্ষেত্রে নিম্নের সূত্র গুলো ব্যবহার করতে হবে।
(i) $1 - \cos 2x = 2\sin^2 x$ (ii) $1 + \cos 2x = 2\cos^2 x$

Type-03: $\int \sqrt{1 \pm \sin 2x}\, dx$, $\int \frac{dx}{\sqrt{1 \pm \sin 2x}}$ আকারের Integral

Technique: $\sqrt{1 \pm \sin 2x} = \sqrt{\sin^2 x \pm 2\sin x \cos x + \cos^2 x} = (\sin x \pm \cos x)$ তে পরিবর্তন করে সমাধান করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int \frac{\cos 2x}{\sqrt{1 - \sin 2x}} dx = ?$

Solve $\int \frac{\cos 2x}{\sqrt{1 - \sin 2x}} dx = \int \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sqrt{\sin^2 x - 2\sin x \cos x + \cos^2 x}} dx$
$= \int \frac{(\cos x + \sin x)(\cos x - \sin x)}{\sqrt{(\sin x - \cos x)^2}} dx$
$= \int (\cos x + \sin x)dx$ অথবা $-\int (\cos x + \sin x)dx$
$= \sin x - \cos x + c \Rightarrow -(\sin x - \cos x) + c$
$= \pm(\sin x - \cos x) + c$ (Ans.)

Type-04: $\int \frac{dx}{1 \pm \sin x}$, $\int \frac{dx}{1 \pm \cos x}$ আকারের Integral

Technique:
Step 01: হরের অনুবন্ধী দ্বারা লব এবং হরকে গুণ করতে হবে।
Step 02: নিম্ন লিখিত সূত্র গুলোকে প্রয়োগ অনুযায়ী ব্যবহার করতে হবে।
(i) $\int \sec^2 x \, dx = \tan x + c$
(ii) $\int \sec . \tan x \, dx = \sec x + c$
(iii) $\int \operatorname{cosec}^2 x dx = -\cot x + c$
(iv) $\int \operatorname{cosec} x . \cot x \, dx = -\operatorname{cosec} x + c$

Type-05: $\int \sin^2(ax + b)dx$, $\int \cos^2(ax + b)dx$ আকারের Integral

Technique: এক্ষেত্রে নিম্নের সূত্র গুলো ব্যবহার করতে হবে।
(i) $2\sin^2 x = 1 - \cos 2x$
(ii) $2\cos^2 x = 1 + \cos 2x$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int \sin^2(ax+b)dx = ?$

Solve $\int \sin^2(ax+b)dx = \frac{1}{2}\int 2\sin^2(ax+b)dx$

$= \frac{1}{2}\int\{1-\cos(2ax+2b)\}dx = \frac{1}{2}\{x - \frac{\sin(2ax+2b)}{2a}\} + c$ (Ans.)

Type-06: $\int \sin px \sin qx\, dx$/ $\int \sin px \cos qx\, dx$/ $\int \cos px \cos qx\, dx$ আকারের Integral

Technique: এক্ষেত্রে নিম্নর সূত্র গুলো ব্যবহার করতে হবে।

(i) $\sin A \cos B = \frac{1}{2}[\sin(A+B) + \sin(A-B)]$

(ii) $\cos A \sin B = \frac{1}{2}[\sin(A+B) - \sin(A-B)]$

(iii) $\cos A \cos B = \frac{1}{2}[\cos(A+B) + \cos(A-B)]$

(iv) $\sin A \sin B = \frac{1}{2}[\cos(A-B) - \cos(A+B)]$

MEx 01 $\int 5\cos 5x \sin 4x\, dx = ?$ [ঢা. বো. ২০০৫; দি. বো.: ২০১৪; সি. বো. ২০১৪]

Solve $\int \sin px \cos qx\, dx = -\frac{1}{2}\left[\frac{\cos(p+q)x}{p+q} + \frac{\cos(p-q)x}{p-q}\right] + c$

Type-07: $\int \sin^n x dx$, $\int \cos^n x dx$ আকারের Integral যেখানে $n \in N$

Technique: n জোড় সংখ্যা হলে,

(i) $\int \sin^n x dx$ কে $\frac{1}{2}\int 2\sin^n x dx$ আকারে আনতে হবে।

এবং $2\sin^2 x = 1 - \cos 2x$ এর সূত্র ব্যবহার করতে হবে।

(ii) $\int \cos^n x dx$ কে $\frac{1}{2}\int 2\cos^n x dx$ আকারে আনতে হবে।

এবং $2\cos^2 x = 1 + \cos 2x$ এর সূত্র ব্যবহার করতে হবে।

n বিজোড় হলে: (i) $\int \sin^n x dx$ এর জন্য $\cos x = z$ ধরতে হবে।

(ii) $\int \cos^n x dx$ এর জন্য $\sin x = z$ ধরতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int \sin^5 x\, dx = ?$ [RUET: 10-11]

Solve $\int \sin^5 x\, dx = \int \sin^4 x.\sin x dx$

Let, $\cos x = z$

$-\sin x dx = dz$

$= \int(\sin^2 x)^2.\sin x\, dx$

$= \int(1-\cos^2 x)^2 \sin x dx$

$= -\int(1-z^2)^2 dz = -\int(1-2z^2+z^4)dz$

$= -(z - \frac{2}{3}z3 + \frac{z^5}{5}) + c$

$= -\cos x + \frac{2}{3}\cos^3 x - \frac{1}{5}\cos^5 x + c$

Type-08: $\int \sin^m x.\cos^n x\, dx$ আকারের Integral

Technique:01 m ও n উভয়ই বিজোড় হলে যার Power বড় সেটা = z ধরতে হবে।

Technique:02 m ও n এর মধ্যে জোড় এবং অপরটি বিজোড় হলে যার Power জোড় সেটা = z ধরতে হবে।

Technique:03 m ও n উভয়ই জোড় হলে, $\sin^2 x = \frac{1}{2}(1-\cos 2x)$ এবং $\cos^2 x = \frac{1}{2}(1+\cos 2x)$ সূত্র ব্যবহার করতে হবে।

MEx 01 $\int \sin^3 x \cos^4 x\, dx = ?$ [RU. 00-01]

Solve $\int \sin^3 x \cos^4 x\, dx$

ধরি, $\cos x = z$, $-\sin x\, dx = dz$

$= \int(1-\cos^2 x)\cos^4 x.\sin x\, dx$; $= -\int(1-z^2)z^4\, dz$

$= \int(z^6 - z^4)\, dz = \frac{1}{7}z^7 - \frac{1}{5}z^5 + c$; $= \frac{1}{7}\cos^7 x - \frac{1}{5}\cos^5 x + c$

Type-09: $\int \frac{dx}{\sqrt{ax+b}+\sqrt{ax+c}}$ আকারের Integral যেখানে a, b, c ধ্রুবক

Technique: হরের অনুবন্ধী দ্বারা লব এবং হরকে গুণ করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+5}+\sqrt{2x-3}}$

Solve $\int \frac{dx}{\sqrt{ax+b}+\sqrt{ax+c}} = \frac{1}{b-c} \times \frac{2}{3a}\{(ax+b)^{3/2} - (ax+c)^{3/2}\} + c_1$

Type-10: $\int \frac{dx}{ax^2+bx+c}$ আকারের Integral যেখানে a, b, c যে কোন ধ্রুবক সংখ্যা

Technique: $\int \frac{dx}{ax^2+bx+c}$ আকারের Integral solve করার জন্য দুটি Step Follow করতে হবে।

Step 01: ax^2+bx+c কে দুটি বর্গের সমষ্টি বা অন্তরফল রূপে প্রকাশ করতে হবে।

Step 02: নিম্ন লিখিত সূত্র গুলোকে প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যবহার করতে হবে।

(i) $\int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a}\tan^{-1}\frac{x}{a} + c$

(ii) $\int \frac{dx}{a^2-x^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{a+x}{a-x}\right| + c$

(iii) $\int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{x-a}{x+a}\right| + c$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int \frac{dx}{5+4x-x^2} = ?$ [KUET. 04-05; RUET. 04-05]

Solve $\int \frac{dx}{5+4x-x^2} = \int \frac{dx}{9-x^2+4x-4} = \int \frac{dx}{9-(x-2)^2} = \frac{1}{2.3}\ln\left|\frac{3+(x-2)}{3-(x-2)}\right| + c = \frac{1}{6}\ln\left|\frac{1+x}{5-x}\right| + c$

Type-11: $\int \sqrt{\frac{ax+b}{cx+d}}$ আকারের Integral

Technique: লবকে $\sqrt{\ }$ মুক্ত করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int \sqrt{\frac{5-x}{5+x}}\, dx = ?$ [KU. 03-04]

Solve $\int \sqrt{\frac{5-x}{5+x}}dx = \int \frac{5-x}{\sqrt{5^2-x^2}}dx = \int \frac{5}{\sqrt{5^2-x^2}}dx - \int \frac{x}{\sqrt{5^2-x^2}}dx$

$= 5\int \frac{dx}{\sqrt{5^2-x^2}} + \frac{1}{2}\int \frac{(-2x)}{\sqrt{5^2-x^2}}dx$

$= 5\sin^{-1}\frac{x}{5} + \frac{1}{2}2.\sqrt{5^2-x^2} + c = 5\sin^{-1}\frac{x}{5} + \sqrt{25-x^2} + c$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

Type-12: $\int\frac{dx}{a+b\sin^2x}$; $\int\frac{dx}{a+b\cos^2x}$; $\int\frac{dx}{a\sin^2x+b\cos^2x}$; $\int\frac{dx}{a\sin^2x+b\cos^2x+c}$ আকারের Integral

Technique: লব ও হর কে $\sec^2x$ দ্বারা গুণ করে হরকে $\tan x$ এর ফাংশন আকারে প্রকাশ করতে হবে এবং $\tan x = z$ ধরতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}dx = ?$ [DU: 12-13, DU: 95-96; JU: 07-08]

Solve $\int\frac{\sqrt{1+x}\sqrt{1+x}}{\sqrt{1-x}\sqrt{1+x}}dx=\int\frac{1+x}{\sqrt{1-x^2}}dx=\int\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}dx+\int\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}dx$

$=\sin^{-1}x-\frac{1}{2}\int\frac{-2x}{\sqrt{1-x^2}}dx\quad\left[\because\int\frac{f'(x)}{\sqrt{f(x)}}dx=2\sqrt{f(x)}+c\right]$

$=\sin^{-1}x-\frac{1}{2}.2\sqrt{1-x^2}+c=\sin^{-1}x-\sqrt{1-x^2}+c$

TOPIC 03 প্রতিস্থাপন পদ্ধতি [Method of Substitution]

❑ প্রদত্ত যোজ্য রাশি এর অন্তর্ভুক্ত কোন ফাংশনের পরিবর্তে একটি চলরাশি স্থাপন করে যোজিত ফল নির্ণয়ের প্রক্রিয়াকে প্রতিস্থাপন পদ্ধতি বলে।

Technique: যদি ইন্টিগ্রান্ড এর কোন অংশ এর অন্তরক dx এর সাথে গুণ আকারে থাকে তবে সেই অংশটিকে z ধরে সরলীকরণ করার পর ইন্টিগ্রেশন করতে হয়।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int\frac{e^x(1+x)}{\cos^2(xe^x)}dx$ সমান- [DU 15-16, 14-15, 11-12, 07-08; IU 16-17, CU 15-16, JNU 07-08; KU 03-04]

Solve $\int\frac{e^x(1+x)}{\cos^2(xe^x)}dx=\int\sec^2(xe^x).\{e^x(1+x)\}dx$

$=\tan(xe^x)+c$

Ans. $\left[\because\int\sec^2\{f(x)\}.f'(x)dx=\tan\{f(x)\}+c\right]$

TOPIC 04 Some Special Formula

Technique:01 $\int e^{ax}a\,[f(x)+f'(x)]dx=e^{ax}f(x)+c$

Technique:02 $\int e^x[f(x)+f'(x)]dx=e^xf(x)+c$

Technique:03 $\int e^{ax}\sin(bx+d)dx$

$=\frac{e^{ax}}{a^2+b^2}\{a\sin(bx+d)-b\cos(bx+d)\}$

$=\frac{e^{ax}}{\sqrt{a^2+b^2}}\sin(bx+d-\tan^{-1}\frac{b}{a})+c$

Technique:04 $\int e^{ax}\cos(bx+d)dx=\frac{e^{ax}}{a^2+b^2}\{a\cos(bx+d)-b\sin(bx+d)\}$

$=\frac{e^{ax}}{\sqrt{a^2+b^2}}\cos(bx+d-\tan^{-1}\frac{b}{a})+c$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int\frac{dx}{e^x+e^{-x}}=?$ [DU 17-18; DU 09-10, DU 97-98; JU 17-18, IU 17-18, KU 16-17, 19-20, 15-16, JU 06-07; CU 04-05]

Solve $\int\frac{dx}{e^x+e^{-x}}=\int\frac{e^x}{1+e^{2x}}dx=\int\frac{e^xdx}{1+(e^x)^2}$

$\left[\because\int\frac{f'(x)dx}{a^2+\{f(x)\}^2}=\frac{1}{a}\tan^{-1}\{\frac{f(x)}{a}\}+c\right]=\tan^{-1}e^x+c$

MEx 02 $\int\frac{xe^x}{(x+1)^2}dx=f(x)+c$ হলে, $f(x)=?$ [DU: 10-11, 01-02, 00-01; NU: 11-12, RU: 09-10, 08-09, 05-06, 04-05; JU: 06-07; CU: 02-03]

Solve $\int\frac{xe^x}{(x+1)^2}dx=\int e^x\frac{(x+1-1)}{(x+1)^2}=\int e^x\left\{\frac{1}{x+1}-\frac{1}{(x+1)^2}\right\}dx$

$=\frac{e^x}{x+1}+c\quad\therefore\int e^x\{f(x)+f'(x)\}dx=e^xf(x)+c$

TOPIC 05 Integration by parts সংক্রান্ত

❑ **Integration by parts:** যে পদ্ধতিতে দুইটি সমাকলন যোগ্য ফাংশনের গুণফলের সমাকলিত মান নির্ণয় করা হয়, তাকে সখণ্ড পদ্ধতিতে যোগজীকরণ বলা হয়।

Technique:01 Follow the following order of functions to integrate by parts of a integrand which consist of two functions: $\int uv\,dx=u\int v\,dx-\int\left(\frac{du}{dx}\int v\,dx\right)dx+c$ এই ক্ষেত্রে "LIATE" এর মাধ্যমে u বাছাই করে Problem Solve করতে হবে।

কোন function টিকে u বা v ধরতে হবে তার নিয়ম: LIATE অনুক্রমের প্রথম function টিকে u ও অপরটিকে v ধরতে হবে।

LI ATE

- → Logarithmic Function (e.g - ln x, ln x^2, ln 2x)
- → Inverse Function (e.g - $\sin^{-1}x$, $\tan^{-1}x$)
- → Algebraic Function (e.g - x^n আকারের)
- → Trigonometric Function (sin 2x, cos x)
- → Exponential Function (e.g - e^x, a^x)

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int\ln x\,dx=?$ [JnU 15-16, RU 10-11, JU 09-10, RU 07-08; KU 06-07, CU 06-07]

Solve $\int\ln x\,dx=\ln x\int1dx-\int\left\{\frac{d}{dx}(\ln x)\int1\,dx\right\}dx=\ln x.x-\int\left(\frac{1}{x}.x\right)dx$

$=x\ln x-x+c$

> $\int\ln x dx=x\ln x-x$ formula আকারে মনে রাখতে পার MCQ এর জন্য

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. যদি $\int\varphi(x)dx=ln(ln\,x)+C$ হয় যেখানে C একটি ধ্রুবক, তবে $\varphi(x)=?$ [GST-A. 20-21]

A. $x\,ln(ln\,x)+x$ B. $\frac{x}{ln x}$ C. $\frac{1}{x\,ln\,x}$ D. $x\,ln\,x$

Sol^n $\int\varphi(x)dx=ln(ln\,x)+C$

$\therefore\varphi(x)=\frac{d}{dx}\ln(\ln x)=\frac{1}{x\ln x}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int e^{2x}dx$ এর মান কত? [JNU 16-17]

A. $\frac{1}{2}e^{2x}+c$ B. $e^{2x}+c$ C. $\frac{1}{2}e^{x}+c$ D. $2e^{2x}+c$

S Ⓐ Why $\int e^{2x}dx=\frac{1}{2}e^{2x}+c$

02. $\int \ln x dx=?$ [JNU 15-16, RU 10-11, JU 09-10, RU 07-08; KU 06-07, CU 06-07]

A. $x\ln x-x^2$ B. $x\ln x-e^x$

C. $x\ln x-x$, D. $x\ln x-e^{2x}$

S Ⓒ Why $\int \ln x\, dx$

$=\ln x\int 1dx-\int\left\{\frac{d}{dx}(\ln x)\int 1\,dx\right\}dx=\ln x\,.\,x-\int\left(\frac{1}{x}\,.\,x\right)dx$

$=x\ln x-x+c$

> $\int \ln x dx=x\ln x-x$
> formula আকারে মনে রাখতে পার MCQ এর জন্য

03. $\int \sin^{-1}x\,dx$ সমান- [JNU 14-15, CU 14-15; ঢা.বো. ২০১৮; য.বো. ২০১০, ০৩; ব.বো. ২০১২]

A. $\sin^{-1}x+\sqrt{(1-x^2)}+c$ B. $x\sin^{-1}x+\sqrt{(1-x^2)}+c$

C. $\sin^{-1}x+c$ D. $\sin^{-1}x+\sqrt{(1-x)}+c$

S Ⓑ Why $\int\sin^{-1}x\,dx=\sin^{-1}x\int 1\,dx-\int\left\{\frac{d}{dx}(\sin^{-1}x)\int 1\,dx\right\}dx$

$=x\sin^{-1}x-\int\left(\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\,.\,x\right)dx=x\sin^{-1}x+\frac{1}{2}\int\frac{-2x}{\sqrt{1-x^2}}dx$

$=x\sin^{-1}x+\frac{1}{2}\,.\,2\sqrt{1-x^2}+c=x\sin^{-1}x+\sqrt{1-x^2}+c$

> $\int\sin^{-1}x\,dx=x\sin^{-1}x+\sqrt{1-x^2}+c$
> formula আকারে মনে রাখতে পার MCQ এর জন্য

04. $\int\frac{3x^2}{1+x^6}dx=f(x)+c$ হলে $f(x)$ এর মান কত? [JnU. 11-12]

A. $\tan^{-1}x^3$ B. $\sin^{-1}x^3$

C. $\frac{1}{1+x^3}$ D. $\cos^{-1}x^3$

S Ⓐ Why $\int\frac{3x^2}{1+x^6}dx=\int\frac{3x^2dx}{1+(x^3)^2}$ $\left[\because\int\frac{f'(x)dx}{a^2+\{f(x)\}^2}=\frac{1}{a}\tan^{-1}\left\{\frac{f(x)}{a}\right\}+c\right]$ $=\tan^{-1}(x^3)+c$

05. $\int e^x\left\{f(x)+\frac{d}{dx}(f(x))\right\}dx$

[JnU. 09-10; KU. 18-19; JU. 13-14; CU. 12-13; HSTU. 09-10; PUST. 09-10]

A. e^x+c B. $e^xf(x)+c$

C. $f(x)+c$ D. $e^x/f(x)+c$

S Ⓑ Why $\int e^x\left\{f(x)+\frac{d}{dx}(f(x))\right\}dx=e^xf(x)+c$

06. $\frac{1}{\sin^2x\sqrt{\cot x}}$ এর একটি অনির্দিষ্ট যোগজ- [JNU 08-09]

A. $\sqrt{\cot x}\ln(\sin x)$ B. $\sin x\sqrt{\tan x}$

C. $-2\sqrt{\cot x}$ D. $\frac{2}{3}(\tan x)^{\frac{1}{2}}$

S Ⓒ Why $\int\frac{dx}{\sin^2x\sqrt{\cot x}}=\int\frac{\text{cosec}^2x\,dx}{\sqrt{\cot x}}$ $\left[\because\int\frac{f'(x)}{\sqrt{f(x)}}dx=2\sqrt{f(x)}+c\right]$ $=-2\sqrt{\cot x}+c$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int\frac{dx}{e^x+e^{-x}}=?$ [KU. 19-20]

A. $-\tan^{-1}e^x+c$ B. $\tan e^x+c$

C. $\cot^{-1}e^x+c$ D. $\tan^{-1}e^x+c$

S Ⓓ Why $\int\frac{dx}{e^x+e^{-x}}=\int\frac{e^x\,dx}{(e^x)^2+1}$

$=\int\frac{dz}{z^2+1}=\tan^{-1}(z)+c=\tan^{-1}(e^x)+c$ | ধরি, $e^x=z$, $e^x\,dx=dz$

02. $\int\frac{d\theta}{1+3\cos^2\theta}$ এর মান কোনটি? [KU- 18-19; BUTex. 02-03]

A. $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\tan\theta}{2}\right)+c$ B. $\tan^{-1}\left(\frac{\tan\theta}{2}\right)+c$

C. $\frac{1}{2}\cos^{-1}\left(\frac{\tan\theta}{2}\right)+c$ D. $\cos^{-1}\left(\frac{\tan\theta}{2}\right)+c$

S Ⓐ Why $\int\frac{d\theta}{1+3\cos^2\theta}=\int\frac{\sec^2\theta\,d\theta}{\sec^2\theta+3}$

$=\int\frac{\sec^2\theta\,d\theta}{1+\tan^2\theta+3}$ | ধরি, $\tan\theta=z$, $\sec^2\theta\,d\theta=dz$

$=\int\frac{dz}{4+z^2}=\int\frac{dz}{2^2+z^2}$

$=\frac{1}{2}\tan^{-1}\frac{z}{2}+c=\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\tan\theta}{2}\right)+c$

03. $\int\frac{5e^{2x}}{1+e^{4x}}dx=?$ [KU 12-13]

A. $\frac{2}{5}\tan(e^{-2x})$ B. $\frac{5}{2}\tan(e^{2x})$

C. $\frac{5}{2}\tan^{-1}(e^{2x})$ D. $\frac{5}{2}\tan^{-1}(e^{-2x})$

S Ⓒ Why

$\int\frac{5e^{2x}}{1+e^{4x}}dx=\frac{5}{2}\int\frac{2e^{2x}}{1+(e^{2x})^2}dx=\frac{5}{2}\int\frac{d(e^{2x})}{1+(e^{2x})^2}=\frac{5}{2}\tan^{-1}(e^{2x})+c$

04. $\int(3x-7)^7dx$ নির্ণেয় যোগজ হলো? [KU: 11-12]

A. $\frac{4x}{10}$ B. $\frac{(3x-7)^8}{24}$ C. $\frac{3x}{7}$ D. $\frac{4}{3x}$

S Ⓑ Why $\int(3x-7)^7dx=\frac{(3x-7)^8}{3\times 8}=\frac{(3x-7)^8}{24}$

05. $\int\frac{\tan(\log x)}{x}dx=?$ [KU 11-12]

A. $\log(\sec x)$ B. $\log(\sec^2x)$

C. $\log\sec(\log x)+c$ D. $\log(\tan^2x)$

S Ⓒ Why $\int\frac{\tan(\log x)}{x}dx=\int\tan(\log x).d(\log x)$

$=\log\sec(\log x)+c$

06. $\int\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ এর যোগজ নির্ণয় কর? [KU:08-09; RUET:05-06, দি.বো.11; য.বো.06]

A. $-\sqrt{1-x^2}$ B. $\sqrt{1-x^2}$

C. $\sqrt{1+x^2}$ D. $-\sqrt{1+x}$

S Ⓐ Why $\int\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}dx=-\frac{1}{2}2\sqrt{1-x^2}=-\sqrt{1-x^2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt{4-\cos^2 x}} = ?$ [IU-A. 19-20]

A. $-2\cos^{-1}x + c$
B. $-\sin^{-1}\left(\frac{\cos x}{2}\right)+c$
C. $-2\sin^{-1}x + c$
D. $-\frac{\sin^{-1}x}{2}+c$

S(B) Why $-\int \frac{dz}{\sqrt{4-z^2}}$ | $\cos x = z$, $-\sin x dx = dz$, $\Rightarrow \sin x dx = -dz$

$= -\sin^{-1}\frac{z}{2} + c = -\sin^{-1}\left(\frac{\cos x}{2}\right)+c$

02. $\int \tan x dx = ?$ [IU-D. 19-20]

A. $\ln|\cos x|+c$
B. $\ln|\sec x|+c$
C. $\ln|\sin x|+c$
D. $\ln\cos x + c$

S(B) Why $\int \tan x dx = \ln|\sec x| + c$

03. $\int \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{1+\sin 2x}} dx = ?$ [IU:18-19; RU :09-10]

A. $x + c$
B. $\sqrt{\sin x} + c$
C. $\sin 2x + c$
D. 0

S(A) Why $\int \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{1+\sin 2x}} dx = \int \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{(\sin x + \cos x)^2}} dx$

$= \int \frac{\sin x + \cos x}{\sin x + \cos x} dx = \int (1) dx = x + c$

04. $\int \frac{dx}{4-x^2}$ এর সমাধান- [IU 17-18]

A. $\frac{1}{4} ln\left|\frac{2+x}{2-x}\right|+c$
B. $\frac{1}{4} ln\left|\frac{x-2}{x+2}\right|+c$
C. $\frac{1}{4} ln\left|\frac{2-x}{2+x}\right|+c$
D. $\frac{1}{4} ln\left|\frac{x}{2+x}\right|+c$

S(A) Why $\int \frac{dx}{4-x^2} = \int \frac{dx}{2^2-x^2}$

$= \frac{1}{2.2}\ln\left|\frac{2+x}{2-x}\right| + c = \frac{1}{4}\ln\left|\frac{2+x}{2-x}\right| + c$

05. $\int \frac{\tan x}{\ln\cos x} dx$ এর সমাধান- [IU 17-18]

A. $-ln(ln\cos x)+c$
B. $-ln(\cos x)+c$
C. $-ln(\cot x)+c$
D. $-ln(ln\cot x)+c$

S(A) Why $\ln\cos x = z$ ধরে, $\frac{1}{\cos x}.(-\sin x) = \frac{dz}{dx}$ $\Rightarrow -\tan x dx = dz$

$\therefore \int \frac{\tan x}{\ln\cos x} dx = -\int \frac{-\tan x}{\ln\cos x} dx = -\int \frac{dz}{z} = -\ln z = -\ln(\ln\cos x)+c$

06. $\int \frac{1}{x(1+\ln(x))} dx$ এর মান কত? [IU 17-18; RU 08-09; BSMRSTU. 16-17]

A. $\ln(1-\ln x)+c$
B. $-\ln(1-\ln x)+c$
C. $-\ln(\ln x - 1)+c$
D. $\ln(1+\ln x)+c$

S(D) Why

$\int \frac{1}{x(1+\ln(x))} dx = \int \frac{\frac{1}{x}dx}{1+\ln x}$ $\left[\because \int \frac{f'(x)}{f(x)}dx = \ln\{f(x)\}+c\right]$ $= \ln(1+\ln x)+c$

07. যোগজ $\int \frac{1}{x}\left(x+\frac{1}{x}\right)dx$ এর মান- [IU. 16-17; ঢা.বো. ২০০৭; রা.বো. ২০০৯]

A. $x^2-\frac{1}{x}+c$
B. $x-\frac{1}{x^2}+c$
C. $x+\frac{1}{x}+c$
D. $x-\frac{1}{x}+c$

S(B) Why $\int \frac{1}{x}\left(x+\frac{1}{x}\right)dx = \int\left(1+\frac{1}{x}\right)dx = x - \frac{1}{x^2}+c$

08. $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-a^2}}$ এর মান কোনটি? [IU: 16-17,E$_4$]

A. $\frac{1}{a}\sec^{-1}\frac{x}{a}$
B. $\sec^{-1}\frac{x}{a}$
C. $\cos^{-1}\frac{x}{a}$
D. $\sin^{-1}\frac{x}{a}$

S(B) Why $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-a^2}} = \sec^{-1}\frac{x}{a}$

09. $\int \tan^2 x dx$ [IU 15-16, RU 09-10]

A. $\sec^2x+C$
B. $\tan x - x + C$
C. $\sec x + \tan x + C$
D. $x - \tan^2 x + C$

S(B) Why $\int \tan^2 x dx = \int(\sec^2 x - 1)dx = \tan x - x + c$

10. $\int \sec^2 x \operatorname{cosec}^2 x dx$ এর যোজিত ফল নির্ণয় কর- [IU 15-16]

A. $\tan x - \cot x - c$
B. $\tan x + \cot x + c$
C. $\tan x - \cot x + c$
D. $\sin x - \operatorname{cosec} x + c$

S(C) Why $\int \sec^2 x \operatorname{cosec}^2 x dx = \int \sec^2 x(1+\cot^2 x)$

$= \int(\sec^2 x + \operatorname{cosec}^2 x)dx = \tan x - \cot x + c$

11. $\int e^{2t}\cos e^t dt = ?$ [IU: 14-15,E]

A. $\frac{e^t}{1-t}$
B. $\frac{e^{-t}}{t}$
C. $e^t\sin e^t + \cos e^t$
D. $\frac{e^t}{1+t}$

S(C) Why $\int e^{2t}\cos e^t dt = \int e^t . e^t \cos e^t dt$

ধরি, $e^t = z$, $\therefore e^t dt = dz$ $\therefore \int z\cos z dz$

$= z\sin z - \int 1.\sin z dz = z\sin z + \cos z = e^t\sin e^t + \cos e^t + c$

12. $\int e^x \sec x(1+\tan x) dx = ?$

[IU. 14-15, 13-14 ; MBSTU-A. 15-16; RU. 06-07; য.বো.১১; চ.বো. ১৩]

A. $e^x\tan x$
B. $e^x\sec x$
C. $e^x\cot x$
D. $e^x\operatorname{cosec} x$

S(B) Why $\int e^x \sec x(1+\tan x) dx$

$= \int e^x(\sec x + \sec x\tan x)dx = e^x\sec x$

13. $\int \frac{1}{x^2}dx = ?$ [IU:13-14]

A. $-\frac{1}{x}$
B. $\frac{1}{x}$
C. x^2
D. $\frac{1}{x^2}$

Ans A

14. $\int \frac{x dx}{\sqrt{1+x^2}}$ এর যোগজ নির্ণয় কর। [IU 12-13, KU 08-09]

A. $-\sqrt{1-x^2}$
B. $\sqrt{1-x^2}$
C. $\sqrt{1+x^2}$
D. $-\sqrt{1+x^2}$

S(C) Why

$\int \frac{x dx}{\sqrt{1+x^2}} = \frac{1}{2}\int \frac{2x dx}{\sqrt{1+x^2}}$ $\left[\because \int \frac{f'(x)}{\sqrt{f(x)}}dx = 2\sqrt{f(x)}+c\right]$ $= \frac{1}{2}\times 2\sqrt{1+x^2} = \sqrt{1+x^2}+c$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

15. $\int \frac{dx}{\sqrt{9-16x^2}}$ এর যোজিত ফল কত? [IU 12-13, KU 03-04; ঢা.বো. ২০০৬; ০৪; রা.বো. ২০০৬; ০৩; কু.বো. ২০০৬; সি.বো. ২০০৯]

A. $\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{4x}{3}$ B. $\frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{4x}{3}$ C. $\frac{1}{3}\sin^{-1}\frac{4x}{3}$ D. $\frac{3}{4}\sin^{-1}\frac{4x}{3}$

S B Why $\int \frac{dx}{\sqrt{9-16x^2}} = \frac{1}{4}\int \frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^2 - x^2}} = \frac{1}{4}\sin^{-1}\left(\frac{4x}{3}\right)+c$

16. $\int \frac{6x^2}{1+2x^3}dx = ?$ [IU 12-13]

A. $\log(1-2x^3)$ B. $\log(1+2x^3)$
C. $6\log(1+2x^3)$ D. $6\log(1-2x^3)$

S B Why $\int \frac{6x^2}{1+2x^3}dx \left[\therefore \int \frac{f'(x)}{f(x)}dx = \log\{f(x)\}+c\right] = \log(1+2x^3)+k$

17. $\int \frac{dx}{x^2+6x+25} = ?$ [IU 11-12]

A. $\frac{1}{4}\tan^{-1}\frac{x-3}{4}+C$ B. $\frac{1}{5}\tan^{-1}\frac{x-5}{5}+C$
C. $\frac{1}{8}\tan^{-1}\frac{x+3}{8}+C$ D. $\frac{1}{4}\tan^{-1}\frac{x+3}{4}+C$

S D Why

$\int \frac{dx}{x^2+6x+25} = \int \frac{dx}{(x^2+6x+9)+16} = \int \frac{dx}{\{(x+3)^2+(4)^2\}} = \frac{1}{4}\tan^{-1}\frac{x+3}{4}+C$

18. $\int x\,l\text{og}x dx = ?$ [IU 11-12]

A. $\frac{1}{2}x^2\log x - \frac{1}{4}x^2 + c$ B. $\frac{x^2}{4}logx\frac{x^2}{4}+C$

C. $\frac{x^2}{2}logx\frac{x^2-1}{4}+C$ D. $2lnx.x^{lnx}$

S A Why $\int x\log x dx\left[\because \int x^n \log ax\, dx = \frac{x^{n+1}}{(n+1)^2}\{(n+1)\log ax - 1\}\right]$

$= \frac{x^2}{2^2}(2\log x - 1) + c = \frac{1}{2}x^2\log x - \frac{1}{4}x^2 + c$

19. $\int \frac{xdx}{\sqrt{16-x^2}}$ এর যোজিত হল- [IU:05-06; PUST. 12-13, 14-15]

A. $(16x^2-1)+c$ B. $\frac{-1}{\sqrt{16-x^2}}$ C. $-\sqrt{16-x^2}$ D. কোনটিই নয়

S C Why $\int \frac{xdx}{\sqrt{16-x^2}} = -\frac{1}{2}.2\sqrt{16-x^2} = -\sqrt{16-x^2}$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int \frac{e^{\log x}}{x^2}dx = ?$ [BRUR-D. 19-20]

A. $\frac{x^2}{4}+c$ B. $\log x + c$

C. $\frac{x}{2}+c$ D. $\log x^2 + c$

S B Why $\int \frac{e^{\log x}}{x^2}dx = \int \frac{x}{x^2}dx = \int \frac{1}{x}dx = \log x + c$

02. $\int 4\cos(2x+3)\,dx = ?$ [BRUR-E. 19-20]

A. $4\sin(2x+3)+c$ B. $-4\sin(2x+3)+c$
C. $2\sin(2x+3)+c$ D. $-2\sin(2x+3)+c$

S C Why $\int 4\cos(2x+3)\,dx = \frac{4\sin(2x+3)}{2}+c$
$= 2\sin(2x+3)+c$

03. $\int \frac{(1+\cos x)}{(x+\sin x)}dx = ?$ [BRUR:13-14, E]

A. $\ln(1+\cos x)$ B. $\ln(x+\sin x)$
C. $\ln(x-\cos x)$ D. $\ln(1-\sin x)$

S B Why $\int \frac{(1+\cos x)}{(x+\sin x)}dx = \ln(x+\sin x)$

04. $\int x^2e^{-x^3}dx = ?$ [BRU:13-14,E; JUST:14-15,A]

A. $\frac{e^{-x^3}}{3}$ B. $\frac{-e^{-x^3}}{3}$ C. $\frac{xe^{-x^3}}{3}$ D. $-\frac{xe^{-x^3}}{3}$

S B Why $\int x^2e^{-x^3}dx = -\frac{1}{3}\int(-3x^2e^{-x^3})\,dx = \frac{-e^{-x^3}}{3}$

05. $\int \frac{\sin y}{\cos^2 y}dy$ এর মান কত? [BRU:11-12]

A. tany B. secy C. siny D. cosy

S B Why $\int \frac{\sin y}{\cos^2 y}dy = \int \sec y\tan y\,dy = \sec y + c$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int 3e^{5-3x}dx$ নির্ণয় কর- [JKNIU:12-13,D; HSTU:18-19]

A. $-e^{5-3x}$ B. $-e^{5-2x}$ C. e^{5-2x} D. $-e^{3x-5}$

S A Why $\int 3e^{5-3x}dx = 3\frac{e^{5-3x}}{-3} = -e^{5-3x}$

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}dx = $ কত? [SUST:17-18; HSTU: 17-18]

A. $2e^{\sqrt{x}}+c$ B. $e^{\sqrt{x}}+c$ C. $\sqrt{x}$ D. $\frac{1}{2}e^{\sqrt{x}}+c$

S A Why $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}dx = 2e^{\sqrt{x}}+c$

02. $f\left(\frac{x}{x+1}\right) = x+1$ হলে $\int f(x+3)\,dx = ?$ [SUST:16-17,B]

A. $\ln x + c, x \neq 3$ B. $\ln|x+4|+e, x\neq -4$
C. $\ln|x+3|+c, x\neq -3$ D. $-\ln|x+2|+c, x\neq -2$
E. $\ln|x+1|+c, x\neq -1$

S D Why $y = \frac{x}{x+1}, x = \frac{-y}{y-1} \therefore f(y) = \frac{-y}{y-1}+1$

$f(x) = \frac{x}{1-x}+1 \therefore \int f(x+3)dx = -\ln|x+2|+c$

03. $\int x^x(1+\log x)dx = ?$ [SUST 16-17]

A. $x\log x + c$ B. $c + x^x\log x$
C. $\log(x^x+1)+c$ D. $x^x + c$
E. $(x+1)\log + c$

S D Why Option D কে Differentiation করে Integral $(x^x(1+\log x))$ পাওয়া যায়।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

04. $\int x^2[1+\ln(x^3+1)]\,dx = ?$ [SUST:16-17]

A. $(x^3+1)\ln(x^3+1)$ B. $\frac{1}{3}(x^3+1)\ln(x^3+1)$ C. $\frac{x^3+1}{\ln(x^3+1)}$

D. $\frac{3(x^3+1)}{\ln(x^3+1)}$ E. $\frac{\ln(x^3+1)}{x^3+1}$

S(B) Why $\int x^2[1+\ln(x^3+1)]\,dx$

ধরি, $x^3+1=z \therefore 3x^2dx=dz \therefore x^2dx=\frac{dz}{3}$

$\therefore \int(1+\ln z)\frac{dz}{3}=\frac{1}{3}[\int(1)\,dz+\int \ln z dz]$

$=\frac{1}{3}[z+z\ln z-z]=\frac{1}{3}z\ln z=\frac{1}{3}(x^3+1)\ln(x^3+1)+c$

05. $\int e^x\left(\frac{1}{x+2}-\frac{1}{(x+2)^2}\right)dx$ এর মান কত? [SUST:13-14]

A. e^x B. $(x+2)e^x$ C. $(x+2)^2e^x$

D. $\frac{e^x}{(x+2)^2}$ E. $\frac{e^x}{(x+2)}$

S(E) Why $\int e^x\left(\frac{1}{x+2}-\frac{1}{(x+2)^2}\right)dx=\frac{e^x}{(x+2)}$

06. $\int\frac{dx}{x^2-3x+2}=?$ [SUST 10-11]

A. $\ln(x-2)-\ln(x-1)$ B. $\ln(x-2)+\ln(x-1)$

C. $\ln(x+2)-\ln(x+1)$ D. $\ln(x+2)+\ln(x+1)$

S(A) Why $\int\frac{dx}{x^2-3x+2}=\int\frac{dx}{(x-2)(x-1)}=\int\left(\frac{1}{x-2}-\frac{1}{x-1}\right)dx$
$=\ln(x-2)-\ln(x-1)+c$

07. y একটি বক্ররেখা যা (0, 3) বিন্দু দিয়ে যায়। $\frac{dy}{dx}=x^2+x+1$ হলে y কে x এর ফাংশন হিসাবে প্রকাশ কর? [SUST 09-10]

A. $y=\frac{x^3}{3}+\frac{x^2}{2}+x$ B. $y=2x+1$

C. $y=\frac{x^3}{2}+x+3$ D. $y=\frac{x^3}{3}+\frac{x^2}{2}+x+3$

S(D) Why $\frac{dy}{dx}=x^2+x+1 \Rightarrow dy=(x^2+x+1)dx$

$\Rightarrow\int dy=\int(x^2+x+1)dx \therefore y=\frac{x^3}{3}+\frac{x^2}{2}+x+c$

বক্ররেখা (0, 3) বিন্দু দিয়ে যায় $3=0+0+0+c$

$\Rightarrow c=3 \therefore y=\frac{x^3}{3}+\frac{x^2}{2}+x+3$ Ans.

08. $\int x\log(1+2x)dx$ এর মান কত? [SUST 06-07]

A. $\frac{1}{2}x^2\log(1+x)+x$ B. $\log(1+2x)$

C. $\frac{x}{1+2x}+\log(1+2x)$

D. $\frac{1}{2}x^2\log(1+2x)-\frac{x^2}{4}+\frac{x}{4}-\frac{1}{8}\log(1+2x)$

S(D) Why Option D কে $\frac{d}{dx}$ করলে $x\log(1+2x)$ পাওয়া যায়।

09. $\int\frac{dx}{ay-bx}$ এর মান- [SUST 06-07]

A. $-\frac{1}{b}\log(ay-bx)+c$ B. $\log(ay-bx)+c$

C. $\frac{1}{b}\log(ay-bx)+c$ D. $-\frac{1}{b}\log(bx-ay)+c$

S(A) Why $\int\frac{dx}{ay-bx}=-\frac{1}{b}\log(ay-bx)+c$

10. $\int x\log x\,dx$ এর মান- [SUST:05-06;IU:11-12,A]

A. $1+x+c$ B. $\frac{1}{2}x^2\log x-\frac{1}{4}x^2+c$

C. $0+c$ D. $1+\log x+c$

S(B) Why $\int x\log x\,dx=\frac{x^{1+1}}{(1+1)^2}\{(1+1)\log x-1\}+c$
$=\frac{x^2}{4}(2\log x-1)+c=\frac{x^2}{2}\log x-\frac{x^2}{4}+c$

11. $\int\frac{dx}{9-x^2}=$ কত? [SUST - A; 02-03]

A. $\frac{1}{6}\log\frac{3+x}{3-x}$ B. $\log\frac{3+x}{3-x}$

C. $\frac{1}{6}\log\frac{3-x}{3+x}$ D. $6\log\frac{3+x}{3-x}$

S(A) Why $\int\frac{dx}{9-x^2}=\frac{1}{2\times3}.\log\frac{3+x}{3-x}+c=\frac{1}{6}.\log\frac{3+x}{3-x}+c$

12. $\int\frac{\sin^{-1}x}{\sqrt{1-x^2}}dx=?$ [SUST: 00-01,A]

A. $\frac{1}{2}\sin^{-1}x+c$ B. $\frac{1}{2}\sin^{-1}x$

C. $\frac{1}{2}(\sin^{-1}x)^2+c$ D. $\frac{1}{2}(\cos^{-1}x)^2+c$

S(C) Why $\int\frac{\sin^{-1}x}{\sqrt{1-x^2}}dx=\frac{1}{2}(\sin^{-1}x)^2+c$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int\frac{dx}{\cos^2x\sqrt{1+\tan x}}$ এর মান- [JUST-C. 19-20; PUST. 14-15; CUET. 10-11]

A. $2\sqrt{1+\tan x}+c$ B. $\sqrt{1+\tan x}+c$

C. $2\sqrt{1+\tan x}$ D. None

S(A) Why $\int\frac{dx}{\cos^2x\sqrt{1+\tan x}}=\int\frac{\sec^2x\,dx}{\sqrt{1+\tan x}}=2\sqrt{1+\tan x}+c$

02. $\int\frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}}dx=?$ [JUST- 18-19]

A. $\sin^{-1}\frac{x}{a}+c$ B. $\cos^{-1}\frac{x}{a}+c$

C. $\frac{1}{a}\sin^{-1}\frac{x}{a}+c$ D. $\frac{1}{a}\cos^{-1}\frac{x}{a}+c$

S(A) Why See standard formula-20.

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int e^x\sin x dx=$ কত? [MBSTU- 18-19]

A. $\frac{e^x}{2}(\sin x-\cos x)+C$ B. $\frac{e^x}{2}(\sin x+\cos x)+C$

C. $\frac{e^x}{2}(\cos x-\sin x)+C$ D. $\frac{e^x}{2}(\sec x-\cos x)+C$

S(A) Why $\int e^x\sin x\,dx=\frac{e^x}{1^2+1^2}(1.\sin x-1.\cos x)+c$
$=\frac{e^x}{2}(\sin x-\cos x)+c$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

02. $\int \frac{dx}{x(\ln x)^2}$ = কত? [MBSTU:17-18]

A. $\frac{1}{\ln x}$ B. $\frac{-1}{\ln x}$ C. $\frac{1}{x}$ D. lnx

S Ⓐ WhY $\int \frac{dx}{x(\ln x)^2}dx = \int \frac{\frac{1}{x}}{(\ln x)^2}dx = -\frac{1}{\ln x}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int \frac{1}{\sqrt{x}}dx$ কত? [BSMRSTU-B. 19-20]

A. $-\frac{1}{\sqrt{x}}$ B. $2\sqrt{x}$ C. $\sqrt[3]{x}$ D. $\sqrt{x}$

S Ⓑ WhY $\int \frac{1}{\sqrt{x}}dx = \int x^{-\frac{1}{2}}dx = \frac{x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} + c = 2\sqrt{x} + c$

02. $\int \frac{dx}{1+\sin x}$ এর মান কত? [BSMRSTU-B. 19-20; CU. 12-13]

A. secx + tanx + c B. tanx − secx + c

C. tanx + secx + c D. কোনোটিই নয়

S Ⓑ WhY $\int \frac{dx}{1+\sin x} = \int \frac{1-\sin x}{1-\sin^2 x}dx = \int \frac{1-\sin x}{\cos^2 x}dx$

$= \int \frac{1}{\cos^2 x}dx - \int \frac{\sin x}{\cos^2 x}dx = \int \sec^2 x\,dx - \int \sec x \tan x\,dx =$ tanx−secx+c

03. নিচের কোন ফাংশনটির অন্তরক ও যোগজ মান একই? [BSMRSTU:16-17,A]

A. In x B. log x C. *l* D. e^x

S Ⓓ WhY $\frac{d}{dx}(e^x) = e^x \int e^x dx = e^x$

04. f(x) এর মান কত হলে $\int x^2\cos x dx = f(x) - \int 2x \sin x dx$ সূত্রটি মেনে চলে? [BSMRSTU: 14-15,A]

A. 2sinx + 2xcosx B. x^2sinx

C. 2xcosx − x^2sinx D. 4cosx

S Ⓑ WhY $\frac{d}{dx}(x^2 \sin x) = 2x\sin x + x^2\cos x$

$\therefore x^2\sin x = \int 2x\sin x\,dx + \int x^2\cos x\,dx$

$\therefore \int x^2\cos x\,dx = x^2\sin x - \int 2x\sin x\,dx$

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int \frac{x^2 dx}{x^3+1}$ = ? [HSTU: 14-15]

A. $\frac{1}{3}\ln|x^2+1|$ B. $\ln|x^2+1|$

C. $\frac{1}{3}\ln|x^3+1|$ D. $\ln|x^3+1|$

S Ⓒ WhY $\int \frac{x^2 dx}{x^3+1} = \frac{1}{3}\int \frac{3x^2}{x^3+1}dx = \frac{1}{3}\ln|x^3+1|$

02. $\int \frac{(\ln x)^2}{x}dx$ এর মান কত? [HSTU:05-06]

A. $\frac{1}{3}$lnx B. $\ln x^3$ C. 3lnx D. $\frac{1}{3}(\ln x)^3$

S Ⓓ WhY $\int \frac{(\ln x)^2}{x} = \frac{1}{3}(\ln x)^3$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int \frac{4\sec^2 x}{3}dx$ এর মান কত? [NSTU. 19-20]

A. $\frac{1}{2}\tan x + c$ B. tanx + c C. $\frac{4}{3}\tan x + c$ D. $\frac{1}{4}\tan x + c$

S Ⓒ WhY $\int \frac{4\sec^2 x}{3}dx = \frac{4}{3}\int \sec^2 x\,dx = \frac{4}{3}\tan x + c$

02. $\int x^x(1+\log x)dx$ = ? [NSTU. 19-20]

A. xlogx + c B. $c + x^x\log x$

C. $\log(x^x+1) + c$ D. $x^x + c$

S Ⓓ WhY $\int x^x(1+\log x)dx = x^x + c$

03. কোনটি সঠিক নয়? [NSTU: 14-15]

A. $\int \sec x dx = \ln\left|\tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right)\right|$ B. $\int \sec x dx = \ln\left|\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right)\right|$

C. $\int \sec x dx = \ln|\sec x + \tan x|$ D. $\int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{2}\tan^{-1}\frac{x}{a}$ Ans A

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int e^x\left(\frac{a}{x} - \frac{a}{x^2}\right)dx$ = কত? [PSTU:16-17,A1/A2]

A. $\frac{e^x}{x} + c$ B. $\frac{ae^x}{2} + c$ C. $\frac{ae^x}{x} + c$ D. $\frac{ae^x}{x^2} + c$

S Ⓒ WhY $\int e^x\left(\frac{a}{x} - \frac{a}{x^2}\right)dx = e^x\left(\frac{a}{x}\right) + c$

02. $\int 2e^{\frac{1}{3}x}dx$ এর মান কত? [PSTU: 15-16]

A. $6e^{\frac{2}{3}x} + c$ B. $3e^{\frac{2}{3}x} + c$ C. $6e^{\frac{1}{3}x} + c$ D. $3e^{\frac{1}{3}x} + c$

S Ⓒ WhY $\int 2e^{\frac{1}{3}x}dx = 2\int e^{\frac{x}{3}}dx = 2\frac{e^{\frac{x}{3}}}{\frac{1}{3}} = 6e^{\frac{x}{3}} + c$

03. $\int x^3e^{x^4}dx$ এর মান কত? [PSTU: 14-15,A]

A. $\frac{1}{4}e^{x^3} + c$ B. $\frac{1}{4}e^{x^4} + c$ C. $\frac{1}{4}e^{4^3} + c$ D. $\frac{1}{4}e^{x^5} + c$

S Ⓑ WhY $\int x^3e^{x^4}dx$ ধরি, $x^4 = z$ বা, $4x^3dx = dz$ বা, $x^3dx = \frac{1}{4}dz$

$\therefore \frac{1}{4}\int e^z dz = \frac{1}{4}e^z + c = \frac{1}{4}e^{x^4} + C$

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int \frac{dx}{\sqrt{2-x^2}}$ = ? [BSFMSTU. 19-20]

A. $\sin^{-1}\frac{x}{\sqrt{2}} + C$ B. $\sin^{-1}\frac{x}{2} + C$ C. $\sin^{-1}\frac{x}{\sqrt{2}}$ D. $\sin^{-1}\frac{x}{2}$

S Ⓐ WhY $\int \frac{dx}{\sqrt{2-x^2}} = \sin^{-1}\frac{x}{\sqrt{2}} + c$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

02. $\int e^{-x}\left(-\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)dx$ = ? [BSMRSTU: 16-17, A]

A. $\frac{e^{-2}}{x}$ B. $\frac{-e^{-2}}{x}$ C. $-\frac{e^{-x}}{x}$ D. $-\frac{2e^{-1}}{x}$

S Ⓒ WhY $\int e^{-x}\left(-\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)dx = -\frac{e^{-x}}{x}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

দ্বিতীয় অংশ: নির্দিষ্ট যোগজ [DEFINITE INTEGRATION]

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০২-০৩ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	Definite Integrals of Trigonometric Function	**
02	Definite Integrals of Algebric Function	***
03	যুগ্ম ও অযুগ্ম ফাংশনের ক্ষেত্রে	*
04	Some Special Definite Integrals	*

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গানিতিক প্রয়োগ

- নির্দিষ্ট যোগজ: x স্বাধীন চলক বিশিষ্ট কোন একটি ফাংশন f(x) যদি [a, b] ব্যবধিতে চলমান থাকে তবে ফাংশনটির নির্দিষ্ট যোগজ বলতে X ও Y অক্ষদ্বয় এবং f(x) ফাংশনটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল বুঝায়।

$F = \int_a^b f(x)\,dx = F(b) - F(a)$

এক্ষেত্রে, b কে উর্ধ্বসীমা ও a কে নিম্নসীমা বলে।

TOPIC 01 Definite Integrals of Algebric Function

MEx 01 $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}}$ এর মান- [RU 16-17, RU 15-16, CU 15-16, DU 08-09, 06-07, JU 14-15, 10-11, RU 12-13, 09-10, KU 03-04]

Solve $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-(x-1)^2}}dx$

$= \left[\sin^{-1}(x-1)\right]_0^1 = 0 - \left(-\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$ Ans.

MEx 02 $\int_0^1 \frac{dx}{e^x+e^{-x}}$ এর মান কত? [KU 14-15, RU 12-13, 09-10, IU 12-13; BU. 09-10; BSMRSTU. 14-15; BUTex. 12-13; KUET. 09-10]

Solve $\int_0^1 \frac{dx}{e^x+e^{-x}} = \int_0^1 \frac{e^x dx}{(e^x)^2+1} = \int_0^1 \frac{e^x dx}{1^2+(e^x)^2}\left[\because \int \frac{f'(x)dx}{a^2+\{f(x)\}^2} = \frac{1}{a}\tan^{-1}\left\{\frac{f(x)}{a}\right\}+c\right]$

$= \left[\tan^{-1}(e^x)\right]_0^1 = \left[\tan^{-1}e - \tan^{-1}1\right] = \tan^{-1}e - \frac{\pi}{4}$

TOPIC 02 Definite Integrals of Trigonometric Function

MEx 01 $\int_0^{\pi/2} (1+\cos x)^2 \sin x\,dx$ এর মান-

[RUET. 07-08; সি.বো. ২০০৫; চ.বো. ২০১১]

Solve $\int_0^{\pi/2} (1+\cos x)^2 \sin x\,dx = -\int_0^{\pi/2} (1+\cos x)^2 d(1+\cos x)$

$= -\left[\frac{(1+\cos x)^3}{3}\right]_0^{\pi/2} = -\frac{1}{3}\left(1-2^3\right) = \frac{7}{3}$

TOPIC 03 যুগ্ম ও অযুগ্ম ফাংশনের ক্ষেত্রে

Technique: যদি কোন ফাংশনের ক্ষেত্রে $f(-x) = f(x)$ হয় তবে তাকে যুগ্ম ফাংশন বলে। আবার যদি কোন ফাংশনের ক্ষেত্রে $f(-x) = -f(x)$ হয় তবে তাকে অযুগ্ম ফাংশন বলে। যেমন, x^2, cosx, xsinx যুগ্ম ফাংশন এবং x^3, sinx, x cosx অযুগ্ম ফাংশন।

(i) f(x) যুগ্ম ফাংশন হলে, $\int_{-a}^{a} f(x)\,dx = 2\int_0^a f(x)\,dx$

(ii) f(x) অযুগ্ম ফাংশন হলে, , $\int_{-a}^{a} f(x)\,dx = 0$ যেমন, $\int_{-a}^{a} x.\cos x dx = 0$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\int_{-1}^{2} |x|\,dx = ?$ [RU. 15-16; SUST. 15-16; MBSTU. 14-15]

Solve $\int_{-1}^{2} |x|\,dx = -\int_{-1}^{0} x\,dx + \int_0^2 x\,dx$

$= -\left[\frac{x^2}{2}\right]_{-1}^{0} + \left[\frac{x^2}{2}\right]_0^2$

$= -\frac{1}{2}(0-(-1)^2) + \frac{1}{2}(2^2-0) = \frac{1}{2}+2 = \frac{5}{2}$

TOPIC 04 Some Special Definite Integrals

Technique:

- **Walli's theorem:**

(i) $\int_0^{\pi/2}\sin^n x dx = \int_0^{\pi/2}\cos^n x dx$

$= \frac{n-1}{n}\cdot\frac{n-3}{n-2}\cdot\frac{n-5}{n-4}\cdots\cdots\frac{3.1}{4.2}\cdot\frac{\pi}{2}$ (n = জোড় পূর্ণসংখ্যা হবে।)

যেমন: $\int_0^{\pi/2}\sin^4 x dx = \int_0^{\pi/2}\cos^4 x dx = \frac{3.1}{4.2}\cdot\frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{16}$

(ii) $\int_0^{\pi/2}\sin^n x dx = \int_0^{\pi/2}\cos^n x dx = \frac{n-1}{n}\cdot\frac{n-3}{n-2}\cdot\frac{n-5}{n-4}\cdots\cdots\frac{3}{2}$

(n = বিজোড় পূর্ণসংখ্যা হবে।)

যেমন: $\int_0^{\pi/2}\sin^5 x dx = \int_0^{\pi/2}\cos^5 x dx = \frac{5-1}{5}\cdot\frac{5-3}{5-2} = \frac{8}{15}$

Some Special Definite Integrals

- $\int_A^B \frac{1}{\sqrt{(x-A)(B-x)}}dx = \pi$; Where $B > A$
- $\int_A^B \sqrt{(x-A)(B-x)}\,dx = \frac{\pi}{8}(B-A)^2$; Where $B > A$
- i) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^n x}{\sin^n x+\cos^n x}dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos^n x}{\sin^n x+\cos^n x}dx = \frac{\pi}{4}$

ii) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\tan^n x}{\tan^n x+\cot^n x}dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cot^n x}{\tan^n x+\cot^n x}dx = \frac{\pi}{4}$

উপরিউক্ত ফর্মূলাগুলোতে লিমিট $0, \frac{\pi}{2}$ না হয়ে যেকোন লিমিট হলে (যাদের যোগফল $= \frac{\pi}{2}$) তবে যোজিত ফল হবে $= \frac{\text{upper limit} - \text{lower limit}}{2}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 02 $\int_1^4 f(x)dx = 5$ হলে $\int_0^1 f(3x+1)dx$ এর মান- [RU 17-18, DU 16-17]

Solve $\int_0^1 f(3x+1)\,dx = \frac{1}{3}\int_1^4 f(z)\,dz$

$= \frac{1}{3}\int_1^4 f(x)\,dx$ [চলক পরির্তন করলে যোগজের মানের পরিবর্তন হয় না]

$= \frac{1}{3}\times 5 = \frac{5}{3}$

ধরি, $3x+1 = z$

$\Rightarrow 3dx = dz$

$\Rightarrow dx = \frac{1}{3}dz$

x	0	1
z	1	4

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

01. $3\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 3x\, e^{\cos 3x}\, dx = ?$ [GST-A. 2022-2023]

A. 3e B. 1 − e C. e − 1 D. 3e − 1

S C Why $3\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 3x\, e^{\cos 3x}\, dx$

Let, $z = \cos 3x$
$dz = 3\sin 3x dx$

x	$\pi/2$	0
z	0	1

$= -\int_1^0 e^z\, dz = [e^z]_0^1 = e^1 - e^0 = e - 1$

02. $2\int_0^1 \text{cosec}\left(\sin^{-1}\frac{1}{x}\right) dx = ?$ [GST-A. 2022-2023]

A. 2.5 B. 21.0 C. 1.5 D. 1.0

S D Why $2\int_0^1 \text{cosec}\left(\sin^{-1}\frac{1}{x}\right)dx = 2\int_0^1 \text{cosec}\, \text{cosec}^{-1} x\, dx$

$= 2\int_0^1 x dx = 2\left[\frac{x^2}{2}\right]_0^1 = 1 - 0 = 1$

03. $\int_0^1 \frac{1-x}{1+x} dx = ?$ [GST-A. 21-22,SUST 11-12; IU. 04-05]

A. e B. ln 4/e C. 1 D. −1 E. −2

S B Sol^n $\int_0^1 \frac{1-x}{1+x} dx = \int_0^1 \frac{2-(1+x)}{1+x} dx$

$= \int_0^1 \left(\frac{2}{1+x} - \frac{1+x}{1+x}\right) dx = 2\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx - \int_0^1 dx$

$= [2 \log (1+x) - x]_0^1 = 2 \log 2 - 1 = \log 3 - \log e = \log \frac{4}{e}$

04. $\int_0^2 dx = Z$ হলে, $\int_{-1/2}^{1/2} f(1-2x)dx$ = কত? [GST-A. 21-22]

A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{z}$ C. 1 D. 3

S C Sol^n দেওয়া আছে, $\int_0^2 f(z)\, dz = 2$

এখন, $\int_{-1/2}^{1/2} f(1-2x)\, dx$

$\Rightarrow \int_2^0 f(z) - \frac{dz}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2}\int_2^0 f(z)\, dx$

$\Rightarrow \frac{1}{2}\int_2^0 f(z) dz \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 = 1$

ধরি, $1 - 2x = z$
$\Rightarrow -2dx = dz$
$\therefore dx = \frac{dz}{-2}$

x	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
z	2	0

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x\, dx$ [JNU 15-16, IU 14-15, RU 09-10, MBUST 11-12; NSTU. 05-06]

A. π/3 B. π/2 C. π/4 D. 1

S C Why $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x\, dx = \frac{1}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}} 2\sin^2 x\, dx = \frac{1}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - \cos 2x)\, dx$

$= \frac{1}{2}\left[x - \frac{1}{2}\sin 2x\right]_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{2} = \frac{\pi}{4}\left[\frac{\pi}{2} - 0 - 0 + \frac{1}{2}.\sin \pi\right]$

02. $\int_0^x \frac{\tan^{-1} u}{1+u^2} du$ এর মান কত? [JnU 13-14; CoU. 17-18; JU-A. 19-20]

A. $\frac{1}{2}(\tan^{-1} x)^2$ B. $\frac{x^2}{2}$ C. $\frac{1}{2}(\tan^{-1} u)^2$ D. $\frac{1}{2}(\tan^{-1} x)$

S A Why $\int_0^x \frac{\tan^{-1} u}{1+u^2} du$

$= \int_0^x \tan^{-1} u.\left(\frac{1}{1+u^2}\right)du$ $\left[\because \int\{f(x)\}^n.f'(x)dx = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1} + c\right]$

$= \left[\frac{(\tan^{-1} u)^2}{2}\right]_0^x = \left[\frac{1}{2}(\tan^{-1} x)^2 - 0\right] = \frac{1}{2}(\tan^{-1} x)^2$

03. যদি $\int_0^4 f(x)dx = 6$ তবে $\int_{-1}^3 f(x+1)dx$ এর মান- [JNU 08-09; BUTex. 16-17]

A. 5 B. 7 C. 0 D. 6

S D Why $= \int_{-1}^3 f(x+1)\, dx$

$= \int_0^4 f(z)\, dz = \int_0^4 f(x)\, dx = 6$

ধরি, $x + 1 = z$
$\Rightarrow dx = dz$

x	−1	3
z	0	4

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^1 \frac{x}{1+x^4}$ এর মান কত? [KU 17-18, RU 17-18;BRU. 17-18; JKKNIU. 17-18; BUET. 06-07]

A. $\frac{\pi}{8}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

S A Why $\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1+x^4}} dx = \int_0^1 \frac{x}{1+(x^2)^2} dx$

ধরি, $x^2 = z$ বা, $2x\, dx = dz$ এবং $x = 0$ হলে $z = 0$ ও $x = 1$ হলে $z = 1$

$\therefore \int_0^1 \frac{x}{1+(x^2)^2} dx = \frac{1}{2}\int_0^1 \frac{2xdx}{1+(x^2)^2} = \frac{1}{2}\int_0^1 \frac{dz}{1+z^2} = \frac{1}{2}[\tan^{-1} z]_0^1$

$= \frac{1}{2}[\tan^{-1}(1) - \tan^{-1}(0)] = \frac{1}{2} \times \frac{\pi}{4} - 0 = \frac{\pi}{8}$

02. $\int_0^1 \frac{dx}{e^x + e^{-x}}$ এর মান কত? [KU 14-15, RU 12-13, 09-10, IU 12-13; BUTex. 12-13; KUET. 09-10]

A. $\tan e - \frac{\pi}{4}$ B. $\tan^{-1} e - \frac{\pi}{4}$ C. $\tan^{-1} e + \frac{\pi}{4}$ D. কোনটিই নয়

S B Why $\int_0^1 \frac{dx}{e^x + e^{-x}} = \int_0^1 \frac{e^x dx}{(e^x)^2 + 1} = \int_0^1 \frac{e^x dx}{1^2 + (e^x)^2}$ $\left[\because \int \frac{f'(x)dx}{a^2 + \{f(x)\}^2} = \frac{1}{a}\tan^{-1}\left\{\frac{f(x)}{a}\right\} + c\right]$

$= [\tan^{-1}(e^x)]_0^1 = [\tan^{-1} e - \tan^{-1} 1] = \tan^{-1} e - \frac{\pi}{4}$

03. $\int_0^{\pi/4} \sin\sqrt{x}\, dx = ?$ [KU. 09-10]

A. 0 B. 1 C. 2 D. কোনটিই নয়

S D Why $\int_0^{\pi/4} \sin\sqrt{x}\, dx = -\sqrt{2}\, [\cos\sqrt{x}]_0^{\pi/4} = -\sqrt{2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^1 \frac{2x}{1+x^2}dx = ?$ [CoU-A. 17-18; চা.বো. ২০১৯]

A. $\frac{\pi}{4}$ B. ln2 C. 0 D. ln2 – 1

S B Why $\int_0^1 \frac{2x}{1+x^2}dx = [\ln(1+x^2)]_0^1 = \ln(1+1^2) - \ln(1) = \ln 2$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2\theta}{\sin^4\theta + \cos^4\theta}d\theta = ?$ [IU. 18-19; BUET. 10-11; JUST. 15-16; KUET. 16-17]

A. $\frac{\pi}{4}$ B. $\frac{\pi}{2}$ C. $\frac{3\pi}{4}$ D. π

S A Why $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2\theta}{\sin^4\theta + \cos^4\theta}d\theta = 2\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2\theta}{1+\cos^2 2\theta}$

$= 2\left(-\frac{1}{2}\right)\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{(-2\sin 2\theta)}{1^2 + (\cos 2\theta)^2}dx$

$= -\left\{\tan^{-1}\left(\cos\frac{\pi}{2}\right) - \tan^{-1}(\cos 0)\right\} = -\{\tan^{-1}0 - \tan^{-1}1\} = -\left\{0 - \frac{\pi}{4}\right\} = \frac{\pi}{4}$

02. $\int_0^2 \frac{x}{\sqrt{9-2x^2}}dx = ?$ [IU 17-18; BUET. 09-10; BRU. 12-13]

A. 1 B. 4 C. 3 D. 0

S A Why $\int_0^2 \frac{x}{\sqrt{9-2x^2}}dx = -\frac{1}{4}\int_0^2 \frac{-4x}{\sqrt{9-2x^2}}dx$

$= -\frac{1}{4}\cdot 2\left[\sqrt{9-2x^2}\right]_0^2 = -\frac{1}{2}(1-3) = 1$

03. $\int_0^1 \frac{1+x}{1+x^2}dx$ এর মান- [IU 16-17]

A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}\ln 2$ D. $\ln(2+\sqrt{3})$

S C Why $\int_0^1 \frac{1+x}{1+x^2}dx$

$= \int_0^1\left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{x}{1+x^2}\right)dx = \int_0^1\left(\frac{1}{1+x^2}\right)dx + \int_0^1\left(\frac{x}{1+x^2}\right)dx$

$= [\tan^{-1}x]_0^1 + \frac{1}{2}\int_0^1 \frac{2x}{1+x^2}dx = [\tan^{-1}x]_0^1 + \frac{1}{2}[\ln(1+x^2)]_0^1$

$= \left(\frac{\pi}{4} - 0\right) + \frac{1}{2}(\ln 2 - \ln 1) = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}\ln 2$ Ans.

04. x এর কোন মানের জন্য $f(x) = \int_0^x \frac{t-3}{t^2+7}dt$ ন্যূনতম হবে? [IU: 16-15,Ec]

A. 7 B. 3 C. –3 D. –7

S B Why $\frac{d}{dx}\int_a^x \{f(z)\,dz\} = f(x)$

$f(x) = \int_0^x \frac{t-3}{t^2+7}dt$ x এর মান কত হলে f(x) ন্যূনতম হবে–

f(x) ন্যূনতম হতে হলে $\frac{d}{dx}(F(x)) = 0$ হতে হবে।

এখানে, $f(t) = \frac{t-3}{t^2+7}$ $\therefore f(x) = \frac{x-3}{x^2+7}$

$\therefore \frac{d}{dx}f(x) = f(x) = \frac{x-3}{x^2+7}$ $\therefore \frac{x-3}{x^2+7} = 0$

বা, $x - 3 = 0$ বা, $x = 3$

05. $\int_0^1 xe^x dx$ -এর মান কত? [IU 15-16, RU 08-09]

A. 0 B. 1 C. –1 D. e

S B Why $\int_0^1 xe^x dx = \int_0^1 e^x(x-1+1)dx = \int_0^1 e^x\{(x-1)+1\}dx$

$[\because \int e^x\{f(x)+f'(x)\}dx = e^x f(x) + c]$

$= [e^x(x-1)]_0^1 = [e(1-1) - e^0(0-1)] = 1$

06. $\int_0^\pi \cos^2 dx = ?$ [IU 14-15]

A. $\pi/4$ B. $\pi/3$ C. $\pi/2$ D. $\pi/6$

S C Why $\int_0^\pi \cos^2 x dx = \frac{1}{2}\int_0^\pi (1+\cos 2x)dx = \frac{1}{2}\left[x + \frac{1}{2}\sin 2x\right]_0^\pi$

$= \frac{1}{2}\{(\pi+0) - (0+0)\} = \pi/2$

07. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}}$ এর মান হবে- [IU 14-15]

A. 0 B. π C. $-\pi$ D. $\frac{\pi}{2}$

S A Why $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(x^2 - 2.\frac{1}{2}.x + \left(\frac{1}{2}\right)^2\right)}}$

$= \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(x - \frac{1}{2}\right)^2}} = \frac{1}{2.\frac{1}{2}}\left[\ln\left|\frac{\frac{1}{2} + x - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} - x + \frac{1}{2}}\right|\right]_0^1$

$= \left[\ln\left|\frac{x}{1-x}\right|\right]_0^1 = [\ln|x| - \ln|1-x|]_0^1 = \ln 1 - \ln 0 - \ln 0 + \ln 1 = 0$

08. $y = f(x) = k$ হলে $\int_a^b f(x)\,dx$ জ্যামিতিকভাবে বুঝায়– [IU:10-11; CU:03-04; NUST:13-14]

A. ক্ষেত্রফল B. দৈর্ঘ্য C. আয়তন D. ফাংশন Ans A

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_1^2 \frac{x^3-1}{x^2}dx = ?$ [BRUR: 15-16]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 5

S A Why $\int_1^2 \frac{x^3-1}{x^2}dx$

$= \int_1^2\left(x - \frac{1}{x^2}\right)dx = \left[\frac{x^2}{2} + \frac{1}{x}\right]_1^2 = \frac{2^2}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - 1 = 1$

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-3x^2}}$ এর মান- [BU: 13-14]

A. $\frac{\pi}{3\sqrt{3}}$ B. $\frac{\pi}{\sqrt{3}}$ C. b D. b

S A Why $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-3x^2}} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(2)^2 - (\sqrt{3}x)^2}}$

$= \frac{1}{\sqrt{3}}\left[\sin^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}x\right]_0^1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\left[\sin^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2} - \sin^{-1}0\right] = \frac{1}{\sqrt{3}}\left[\frac{\pi}{3}\right] = \frac{\pi}{3\sqrt{3}}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^1 \frac{e^x}{1+x}[(1+x)ln(1+x)+1]dx$ এর মান কত? [SUST-B. 19-20]

A. $ln\,2$ B. 1 C. e D. 0 E. $e\,ln\,2$

S E Why $\int_0^1 \frac{e^x}{1+x}[(1+x)\ln(1+x)+1]dx = \int_0^1 e^x\left[\ln(1+x)+\frac{1}{1+x}\right]dx$

$= [e^x\ln(1+x)]_0^1 = e^1\ln(1+1) - e^0(\ln(1+0))$

$= e\ln 2 - 0 = e\ln 2$

02. $\int_0^{n\frac{\pi}{2}} \cos^2\theta\, d(\tan\theta)$ এর মান কত? [SUST: 17-18]

A. $\tan\left(n\frac{\pi}{2}\right)$ B. $\frac{1}{3}\cos^3\left(n\frac{\pi}{2}\right)$ C. $\frac{1}{3}\sin^3\left(n\frac{\pi}{2}\right)$ D. $n\pi$ E. $n\frac{\pi}{2}$

S E Why $\int_0^{n\frac{\pi}{2}} \cos^2\theta\, d(\tan\theta) = \int_0^{n\frac{\pi}{2}} \frac{d(\tan\theta)}{\sec^2\theta} = \int_0^{n\frac{\pi}{2}} \frac{d(\tan\theta)}{1+\tan^2\theta}$

$= [\tan^{-1}(\tan\theta)]_0^{n\frac{\pi}{2}} = [\theta]_0^{n\frac{\pi}{2}} = n\frac{\pi}{2} - 0 = n\frac{\pi}{2}$

03. $\int_0^8 f(x)dx = \beta$ হলে $\int_1^9 f(x-1)dx$ এর মান কত? [SUST 17-18]

A. $1-\beta$ B. $9-\beta$ C. $\beta-1$ D. β E. $\beta-9$

S D Why দেওয়া আছে, $\int_0^8 f(x)dx = \beta$

বা, $[f(x)]_0^8 = \beta$ বা, $f(8)\,f(0) = \beta$

$\therefore \int_1^9 f(x-1)dt = [f(x-1)]_1^9 = [f(8) - F(0)] = \beta$

04. a এর মান কত হলে $\int_1^a \{2 + x\ln(x^2+5)\}\,dx + \int_1^a \{3 - x\ln(x^2+5)\}dx = 30$ [SUST 16-17]

A. 2 B. ln 3 C. 4 D. ln 5 E. 7

S E Why $\int_1^a \{2 + x\ln(x^2+5)\}\,dx + \int_1^a \{3 - x\ln(x^2+5)\}dx = 30$

$= \int_1^a 2dx + \int_1^a \{x\ln(x^2+5)\}\,dx + \int_1^a 3dx - \int_1^a \{x\ln(x^2+5)\}dx = 30$

$= \int_1^a 2dx + \int_1^a 3dx = 30$

$\Rightarrow [2x]_1^a + [3x]_1^a = 30$

$\Rightarrow (2a-2) + (3a-3) = 30$

$\Rightarrow 5a-5 = 30 \Rightarrow a = 7$

05. $\int_{-a}^{a} x\ln(1+x^2)\,dx$ এর মান কত? [SUST:15-16]

A. 0 B. $\frac{2}{2}a^2[\ln(1+a^2)-1]$ C. $a^2[\ln(1+a^2)-1]$ D. $\frac{1}{2}(1-a^2)[\ln(1+a^2)-1]$ E. $(1+a^2)[\ln(1+a^2)-1$

S A Why $\int_{-a}^{a} x\ln(1+x^2)\,dx = 0$

06. a এর মান কত হলে– $\int_{\sqrt{5}}^{a} \frac{2x}{x^2-4}dx = \ln 3a$? [SUST:15-16]

A. $\sqrt{6}$ B. $2\sqrt{2}$ C. $2\sqrt{3}$ D. 3 E. 4

S E Why $\int_{\sqrt{5}}^{a} \frac{2x}{x^2-4}dx = [\ln(x^2-4)]_{\sqrt{5}}^{a}$

$= \ln(a^2-4) - \{\ln(\sqrt{5})^2 - 4\} = \ln(a^2-4) - \ln 1 = \ln(a^2-4)$

$\therefore \ln(a^2-4) = \ln 3a$

বা, $a^2-4 = 3a$ বা, $a^2-3a-4=0$

বা, $a^2-4a+a-4=0$

বা, $a(a-4)+1(a-4)=0$ বা, $(a-4)(a+1)=0 \therefore a = 4, -1$

07. $\int_0^{\ln 2} \frac{dx}{1+e^{-x}}$ এর মান কত? [SUST 14-15]

A. $\ln\frac{2}{3}$ B. $\ln\frac{4}{3}$ C. $\ln\frac{1}{3}$ D. $\ln\frac{3}{2}$ E. 1

S D Why $\int_0^{\ln 2} \frac{dx}{1+e^{-x}} = \int_0^{\ln 2} \frac{e^x}{1+e^x}dx$

$= [\ln(1+e^x)]_0^{\ln 2}\left[\because \int \frac{f'(x)}{f(x)}dx = \ln\{f(x)\}+c\right] = \ln 3 - \ln 2 = \ln\frac{3}{2}$

08. $\int_0^{\frac{1}{a}} d(\tan^{-1}ax)$ এর মান কত? [SUST:13-14]

A. 0 B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{6}$ E. 1

S B Why $\int_0^{\frac{1}{a}} d(\tan^{-1}ax) = [\tan^{-1}ax]_0^{1/a} = \tan^{-1}a \times \frac{1}{a} - \tan^{-1}0 = \frac{\pi}{4}$

09. $\int_{\frac{1}{2}}^{1} \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}}$ এর মান কত? [SUST 12-13]

A. $-\pi/4$ B. $-\pi/2$ C. $\pi/2$ D. $\pi/4$ E. π

S C Why $\int_{1/2}^{1} \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}} = \int_{1/2}^{1} \frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{4} - 2.x.\frac{1}{2} + x^2\right)}}$

$= \int_{1/2}^{1} \frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}-x\right)^2}} = \left[-\sin^{-1}\left\{\frac{\left(\frac{1}{2}-x\right)}{\frac{1}{2}}\right\}\right]_{1/2}^{1}$

$= -\left[\sin^{-1}2\left(\frac{1}{2}-x\right)\right]_{1/2}^{1} = -[\sin^{-1}(-1) - \sin^{-1}(0)]$

$= -(-\pi/2 - 0) = \pi/2$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

10. $\int_0^{\frac{4}{a}} e^{\sqrt{ax}}\, d(\sqrt{x})$ এর মান কত? [SUST:12-13, B/B1; HSIU:13-14; JU:12-13]

A. $\frac{e^2-1}{\sqrt{a}}$ B. $\frac{e^2-1}{a}$ C. e^2-1

D. $\frac{1-e^2}{\sqrt{a}}$ E. $\frac{1-e^2}{a}$

S (B) Why $\int_0^{\frac{4}{a}} e^{\sqrt{ax}}\, d(\sqrt{x})$

$= \frac{1}{a}\left[e^{\sqrt{ax}}\right]_0^{4/a}$

$= \frac{1}{a}\left[e^{\sqrt{a\cdot\frac{4}{a}}} - e^0\right] = \frac{e^2-1}{a}$

11. $\int_0^1 \frac{x}{1+x^2}dx = ?$ [SUST 11-12]

A. 1 B. π/4 C. $\tan^{-1}\frac{1}{2}$

D. ln 2 E. ln $\sqrt{2}$

S (E) Why $\int_0^1 \frac{x}{1+x^2}dx = \frac{1}{2}\int_0^1 \frac{2x}{1+x^2}dx = \frac{1}{2}\left[\ln(1+x^2)\right]_0^1$

$= \frac{1}{2}(\ln 2 - \ln 1) = \frac{1}{2}\ln 2 = \ln 2^{1/2} = \ln\sqrt{2}$

12. $\int_0^1 \frac{1-x}{1+x}dx = ?$ [SUST 11-12; IU. 04-05]

A. e B. ln 4/e C. 1

D. –1 E. –2

S (B) Why

$\int_0^1 \frac{1-x}{1+x}dx = \int_0^1 \frac{2-(1+x)}{1+x}dx = \int_0^1\left(\frac{2}{1+x} - \frac{1+x}{1+x}\right)dx = 2\int_0^1 \frac{1}{1+x}dx - \int_0^1 dx$

$= \left[2\log(1+x) - x\right]_0^1 = 2\log 2 - 1 = \log 4 - \log e = \log\frac{4}{e}$

13. $\int_4^5 \frac{x\,dx}{x^2-5x+6} = ?$ [SUST 10-11]

A. ln (32/9) B. ln(4/3)

C. ln(41) D. ln(1/41)

S (A) Why $\int_4^5 \frac{x\,dx}{x^2-5x+6} = \frac{1}{2}\int_4^5 \frac{2x-5+5}{x^2-5x+6}dx$

$= \frac{1}{2}\int_4^5 \frac{2x-5}{x^2-5x+6}dx + \frac{5}{2}\int_4^5 \frac{dx}{x^2-5x+6}$

$= \frac{1}{2}\left[\ln(x^2-5x+6)\right]_4^5 + \frac{5}{2}\int_4^5\left(\frac{1}{x-3} - \frac{1}{x-2}\right)dx$

$= \frac{1}{2}[\ln 6 - \ln 2] + \frac{5}{2}[\ln(x-3) - \ln(x-2)]_4^5$

$= \frac{1}{2}\ln 3 + \frac{5}{2}[(\ln 2 - \ln 3) - (\ln 1 - \ln 2)]$

$= \frac{1}{2}\ln 3 + \frac{5}{2}(2\ln 2 - \ln 3) = \frac{1}{2}\ln 3 + 5\ln 2 - \frac{5}{2}\ln 3$

$= 5\ln 2 - 2\ln 3 = \ln 32 - \ln 9 = \ln(32/9)$

14. $\int_0^5 \frac{x\,dx}{1-x^2} = ?$ [SUST'10-11]

A. $1-2\sqrt{6i}$ B. $-1-2\sqrt{6i}$

C. $1-2\sqrt{6}$ D. $-1-2\sqrt{6}$

S (⊗) Why Note: সঠিক উত্তর নাই। Ans. in $\left(\frac{1}{2\sqrt{6i}}\right)$

15. $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} (3\tan x + 2\sin x)\,dx = ?$ [SUST:10-11]

A. 4.4 B. 3.0

C. 0 D. –4.4

S (C) Why $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} (3\tan x + 2\sin x)\,dx = [-3\ln(\cos x) + 2\cos x]_{-\pi/4}^{\pi/4}$

যখন আপার লিমিট ও লোয়ার লিমিট সমান কিন্তু বিপরীতচিহ্ন বিশিষ্ট হলে, রেজাল্ট হবে শূণ্য।

16. $\int_2^5 \frac{dx}{x^2-4x+13} = ?$ [SUST 09-10]

A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{3\pi}{4}$ C. $\frac{2\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{12}$

S (D) Why $\int_2^5 \frac{dx}{x^2-4x+13} = \int_2^5 \frac{dx}{x^2-4x+4+9} = \int_2^5 \frac{dx}{3^2+(x-2)^2}$

$\left[\because \int\frac{f'(x)dx}{a^2+\{f(x)\}^2} = \frac{1}{a}\tan^{-1}\left\{\frac{f(x)}{a}\right\}+c\right] = \frac{1}{3}\left[\tan^{-1}\frac{x-2}{3}\right]_2^5 = \frac{1}{3}\times\frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{12}$

17. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} d(\sin x)$ এর মান কত? [SUST 11-12]

A. ½ B. π/3 C. $\sqrt{3}/2$

D. π/2 E. π/4

S (C) Why $\int_0^{\pi/3} d(\sin x)dx = [\sin x]_0^{\pi/3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

18. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 4\tan^3 x\sec^2 x\,dx$ এর মান কত? [SUST 11-12]

A. 2 B. 1 C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{\pi}{4}$ E. $\frac{\pi}{8}$

S (B) Why $\int_0^{\pi/4} 4\tan^3 x\sec^2 x\,dx = 4\int_0^{\pi/4}(\tan x)^3(\sec^2 x)dx$

$\left[\because \int\{f(x)\}^n.f'(x)dx = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1}+c\right] = \left[\tan^4 x\right]_0^{\frac{\pi}{4}} = 1$ Ans.

19. $\int_0^{\pi} 3\sqrt{1-\cos x}\sin x\,dx = ?$ [SUST 09-10]

A. $\sqrt{3}$ B. $\sqrt{2}$ C. 4 D. $4\sqrt{2}$

S (D) Why

$\int_0^{\pi} 3\sqrt{1-\cos x}\sin x\,dx = \int_0^{\pi} 3(1-\cos x)^{\frac{1}{2}}\sin x\,dx \left[\because \int\{f(x)\}^n.f'(x)dx = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1}+c\right]$

$= 3\times\frac{2}{3}\left[(1-\cos x)^{\frac{3}{2}}\right]_0^{\pi} = 4\sqrt{2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CS CamScanner

20. $\int_{-1}^{2}(3x^2-2x)\,dx$ এর মান হবে− [SUST: 01-02, A]

A. 0　B. 6
C. 4　D. 2

S Ⓑ Why $\int_{-1}^{2}(3x^2-2x)dx=[x^3-x^2]_{-1}^{2}=[(8-4)-(-1-1)]=6$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^1 x^3 e^{x^2}\,dx=?$ [JUST-A. 19-20]

A. −0.25　B. −0.5
C. 0.25　D. 0.5

S Ⓓ Why $\int_0^1 x^3e^{x^2}dx=\int_0^1 x^2e^{x^2}xdx$

$=\frac{1}{2}\int_0^1 z\,e^z dz$

$=\frac{1}{2}\left\{z\int e^z dz-\int\left\{\frac{d}{dx}(z)\int e^z dz\right\}dz\right\}$

$=\frac{1}{2}\left[z.e^z-\int e^z dz\right]=\frac{1}{2}[ze^z-e^z]_0^1$

$=\frac{1}{2}[1.e^1-e^1-0+e^0]=\frac{1}{2}(e-e+1)=0.5$

ধরি, $x^2=z$
$2xdx=dz$
$\therefore xdx=\frac{dz}{2}$

x	0	1
z	0	1

02. $\int_0^{\pi/2} e^x(\sin x+\cos x)\,dx=?$ [JUST-A. 19-20]

A. $e^{\frac{\pi}{2}}$　B. $\frac{\pi}{2}$
C. e^{π}　D. $-\frac{\pi}{2}$

S Ⓐ Why $\int_0^{\pi/2}e^x(\sin x+\cos x)\,dx$

$=[e^x\sin x]_0^{\pi/2}=e^{\frac{\pi}{2}}\sin\frac{\pi}{2}-e^0\sin 0=e^{\frac{\pi}{2}}$

03. $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}\sqrt{\frac{1-\cos 2x}{2}}\,dx=?$ [JUST- 18-19]

A. 0　B. $\frac{1}{4}$　C. $\frac{1}{2}$　D. 2

S Ⓐ Why Upper Limit এবং Lower Limit পরস্পরের বিপরীত।

04. $\int_{-3}^{2}f(x)\,dx=5$ হয়, তবে $\int_1^6 4f(x-4)\,dx=?$ [JUST: 17-18, B]

A. 5　B. 9　C. −5　D. 20

S Ⓓ Why $\int_{-3}^{2}f(x)\,dx=5$

$=4\int_{-3+4}^{2+4}f(x-4)\,dx=4\times5=20$

$\int_c^b f(x)\,dx=k$ হলে
$\int_{c+a}^{b+a}f(x-a)\,dx=k$

05. $\int_p^q f(t)\,dt$ জ্যামিতিক ভাবে কি নির্দেশ করে? [JUST: 15-16,A]

A. ফাংশন　B. ক্ষেত্রফল　C. দৈর্ঘ্য
D. আয়তন　E. পরিধি

S Ⓑ Why $\int_p^q f(t)\,dt$ দ্বারা ক্ষেত্রফল বুঝায়।

06. $\int_0^{\ln 2}\frac{e^x}{1+e^x}\,dx$ এর মান কত? [JUST:15-16; BSMRSTU:14-15; BUET: 09-10; JU. 06-07, 07-08, 13-14; MBSTU. 17-18]

A. $\frac{3}{e^2}$　B. $\ln\frac{3}{2}$
C. ln2　D. e^2

S Ⓑ Why $\int_0^{\ln 2}\frac{e^x}{1+e^x}dx=[\ln(1+e^x)]_0^{\ln 2}=\ln3-\ln2=\ln\frac{3}{2}$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^1\sqrt{1-x^2}\,dx=?$ [MBSTU: A. 19-20]

A. $\frac{\pi}{4}$　B. $\frac{\pi}{2}$　C. π　D. 2π

S Ⓐ Why $\int_0^1\sqrt{1-x^2}=\left[\frac{x\sqrt{1-x^2}}{2}+\frac{1}{2}\sin^{-1}x\right]_0^1$

$=(0+\frac{1}{2}\times\frac{\pi}{2}-0-0)=\frac{\pi}{4}$

02. $\int_0^{\pi/2}\frac{\cos x}{4-\sin x}\,dx$ এর মান কত? [MBSTU-A. 19-20]

A. $\frac{1}{2}\ln 2$　B. $\frac{1}{4}\ln 3$　C. $\ln\frac{2}{3}$　D. $\ln\frac{4}{3}$

S Ⓓ Why $\int_0^{\pi/2}\frac{\cos x}{4-\sin x}dx$

$=-\int_4^3\frac{dz}{z}=-[\ln z]_4^3$

$=-[\ln(3)-\ln(4)]$

$=(\ln4-\ln3)=\ln\frac{4}{3}$

ধরি,
$4-\sin x=z$
$\Rightarrow -\cos x\,dx=dz$

x	0	$\frac{\pi}{2}$
z	4	3

03. $\int_{-\ln 2}^{0}\frac{e^{-x}}{1+e^{-x}}\,dx$ এর মান হবে- [MBSTU: 18-19]

A. $\ln\frac{3}{2}$　B. $\ln\frac{1}{2}$　C. $\ln\frac{2}{3}$　D. $\ln\frac{1}{3}$

S Ⓐ Why $\int_{-\ln 2}^{0}\frac{e^{-x}}{1+e^{-x}}dx=-[\ln(1+e^{-x})]_{-\ln2}^{0}$

$=-\ln(1+e^0)+\ln(1+e^{\ln2})=-\ln2+\ln3=\ln3-\ln2=\ln\left(\frac{3}{2}\right)$

04. $\int_1^0\ln x\,dx=$ কত? [MBSTU:16-17, 17-18]

A. 0　B. 1　C. −1　D. 2

S Ⓑ Why $\int_1^0\ln x\,dx=[x\ln x-x]_1^0=0-(1\ln1-1)=1$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_2^3\frac{2x-1}{x(x-1)}\,dx$ এর মান নিচের কোনটি? [BSMRSTU:17-18, B]

A. ln 4　B. 2 ln 3　C. ln 3　D. ln 2

S Ⓒ Why $\int_2^3\frac{2x-1}{x(x-1)}dx=\int_2^3\frac{2x-1}{x^2-x}dx$

$=[\ln(x^2-x)]_2^3=[\ln(3^2-3)-\ln(2^2-2)]=\ln6-\ln2=\ln3$

02. $\int_1^4 f(x)\,dx=6$ হলে $\int_1^4 f(5-x)\,dx$ এর মান কত? [BSMRSTU:14-15,A]

A. 6　B. 3　C. 0　D. −6

S Ⓓ Why $\int_1^4 f(x)\,dx=6$

ধরি, $5-x=z$ বা, $-dx=dz$

বা, $dx=-dz$ $\therefore\int_1^4 f(z)\,dz=-\int_1^4 f(x)\,dx=-6$

03. $\int_e^{e^2}\frac{dx}{x(\ln x)^3}\,dx=?$ [BSMRSTU:13-14]

A. $\frac{1}{8}$　B. $\frac{1}{4}$　C. $\frac{3}{8}$　D. $\frac{1}{2}$

S Ⓑ Why $\int_e^{e^2}\frac{dx}{x(\ln x)^3}dx$

x	e^2	e
z	2	1

ধরি, $\ln x=z$ $\therefore\frac{1}{x}dx=dz$

$\therefore I=\int_1^2\frac{1}{z^3}dz=\frac{z^{-3+1}}{-3+1}=\frac{-1}{2}\left[\frac{1}{z^2}\right]_1^2=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{4}-1\right)=\frac{3}{8}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^{\pi/2} (1+\cos x)^2 \sin x\, dx$ এর মান– [BSFMSTU. 19-20]

A. 0 B. $\frac{\pi}{2}$ C. $\frac{3}{7}$ D. $\frac{7}{3}$

S(D) Why $\int_0^{\pi/2} (1+\cos x)^2 \sin x\, dx$

$= \int_2^1 z^2(-dz) = -\left[\frac{z^3}{3}\right]_2^1$

$= -\left[\frac{1}{3}-\frac{8}{3}\right] = \frac{8}{3}-\frac{1}{3} = \frac{7}{3}$

ধরি, $1+\cos x = z$

$\therefore \sin x\, dx = -dz$

x	0	π/2
z	2	1

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^1 x^2 e^x dx$ এর মান কত? [HSTU:16-17, B]

A. e B. e – 2 C. e + 2 D. e – 14

S(B) Why $\int_0^1 x^2e^x dx = [e^x(x^2-2x+2)]_0^1$

$= [e(1-2+2) - e^0(0-0+2)] = e-2$

02. $\int_0^{\pi/4} \frac{1}{1+\sin x} dx = ?$ [HSTU:16-17, B, JSTU:14-15, C]

A. $\sqrt{2}-2$ B. $2-\sqrt{2}$ C. $1-\sqrt{2}$ D. $\sqrt{2}-1$

S(B) Why $\int_0^{\pi/4} \frac{1}{1+\sin x}dx = \int_0^{\pi/4}\frac{1-\sin x}{1+\sin^2 x}dx$

$= \int_0^{\pi/4}\frac{1-\sin x}{\cos^2 x}dx$

$= \int_0^{\pi/4} \sec^2 x - \sec x \tan x dx$

$= [\tan x - \sec x]_0^{\pi/4} = \left(\tan\frac{\pi}{4} - \sec\frac{\pi}{4}\right) - (\tan 0 - \sec 0)$

$= (1-\sqrt{2})+1 = 2-\sqrt{2}$

03. $\int_0^1 \sin^{-1} x dx = ?$ [HSTU:15-16]

A. 1 B. $\frac{\pi}{2}+1$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{2}-1$

S(D) Why $\int_0^1 \sin^{-1} x dx = [x\sin^{-1}x]_0^1 - \int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}dx$

$= [x\sin^{-1}x + \sqrt{1-x^2}]_0^1 = 1\sin^{-1}1 - 1 = \frac{\pi}{2}-1$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x}{\sin x+\cos x}dx = ?$ [PSTU. 19-20]

A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{\pi}{4}$ D. π

S(C) Why $\int_0^{\pi/2}\frac{\sin x}{\sin x+\cos x}dx$

$= \frac{1}{2}\int_0^{\pi/2}\frac{(\sin x+\cos x)+(\sin x-\cos x)}{\sin x+\cos x}dx$

$= \frac{1}{2}\int_0^{\pi/2} 1dx - \frac{1}{2}\int_0^{\pi/2}\frac{\cos x-\sin x}{\sin x+\cos x}dx = \frac{1}{2}[x-\ln|\sin x+\cos x|]_0^{\frac{\pi}{2}}$

$= \frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{2}+\ln\left(\sin\frac{\pi}{2}+\cos\frac{\pi}{2}\right) - 0 + \ln(\sin 0+\cos 0)\right)$

$= \frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{2}+0-0+0\right) = \frac{\pi}{4}$

তৃতীয় অংশ: যোগজীকরণের প্রয়োগ [Application of Integration]

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০২-০৩ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	একটি বক্ররেখা ও এক/দুই সরলরেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত	**
02	Some Special Applications of Integration	**

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

TOPIC 01 একটি বক্ররেখা ও এক/দুই সরলরেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique:01 y বা x এর একটি মান দেওয়া থাকলে নিম্নোক্ত সূত্র প্রয়োগ করতে হয়।

- y = f(x) সমীকরণের ক্ষেত্রে, (i) একটি চতুর্ভাগের ক্ষেত্রফল $= \int_a^b y dx$

  (ii) মোট ক্ষেত্রফল $= m\int_a^b y dx$

এক্ষেত্রে, a, b একটি চতুর্ভাগে x এর যথাক্রমে সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ মান এবং m ক্ষেত্রটি যতগুলো চতুর্ভাগ জুড়ে আছে তার সংখ্যা।

- x = f(y) সমীকরণের ক্ষেত্রে,

  (i) একটি চতুর্ভাগের ক্ষেত্রফল $= \int_a^b x dx$

  (ii) মোট ক্ষেত্রফল $= m\int_a^b x dx$

এক্ষেত্রে, a, b একটি চতুর্ভাগে y এর যথাক্রমে সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ মান এবং m ক্ষেত্রটি যতগুলো চতুর্ভাগ জুড়ে আছে তার সংখ্যা।

Technique:02 y বা x এর দুইটি মান দেওয়া থাকলে নিম্নোক্ত সূত্র প্রয়োগ করতে হয়।

- $y_1 = f_1(x)$ এবং $y_2 = f_2(x)$ ফাংশন দুইটি দ্বারা সীমাবদ্ধ অংশের ক্ষেত্রফল $= \int_a^b (y_1 - y_2)dx$; যেখানে $a \le x \le b$.

  (i) একটি চতুর্ভাগের ক্ষেত্রফল $= \int_a^b (y_1-y_2)dx$

  (ii) মোট ক্ষেত্রফল $= m\int_a^b (y_1-y_2)dx$

এক্ষেত্রে, a, b হল y_1, y_2 রেখা সমাধান করে প্রাপ্ত x এর মান এবং m ক্ষেত্রটি যতগুলো চতুর্ভাগ জুড়ে আছে তার সংখ্যা।

- $x_1 = f_1(y)$ এবং $x_2 = f_2(y)$ বক্ররেখার y = a এবং y = b বিন্দুতে আবদ্ধ ক্ষেত্রের-

  (i) একটি চতুর্ভাগের ক্ষেত্রফল $= \int_a^b (x_1-x_2)dy$; যেখানে $a \le y \le b$.

  (ii) মোট ক্ষেত্রফল $= m\int_a^b (x_1-x_2)dy$

এক্ষেত্রে, a, b হল x_1, x_2 রেখা সমাধান করে প্রাপ্ত y এর মান এবং m ক্ষেত্রটি যতগুলো চতুর্ভাগ জুড়ে আছে তার সংখ্যা।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $y^2 = 16x$ এবং $y = 4x$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল- [DU 15-16, DU 11-12, DU 07-08; BRU. 19-20; BSFMSTU. 19-20; MBSTU. 19-20]

Solve $y^2 = 4ax$ এবং $y = mx$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{8}{3}\frac{a^2}{m^3}$

এখানে $a = 4$ এবং $m = 4$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \frac{2}{3}$ unit^2

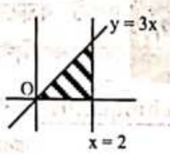
MEx 02 $y = 3x$ সরলরেখা, x-অক্ষ এবং $x = 2$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রে ক্ষেত্রফল কত? [JU 17-18, 09-10; IU 07-08; SUST. 07-08; HSTU. 16-17; KU. 12-13; JKKNIU. 18-19; MBSTU. 13-14]

Solve $y = 3x$;

x-অক্ষ এবং $x = 2$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের

ক্ষেত্রফল $= \int_0^2 3x\, dx$

$= 3\left[\frac{x^2}{2}\right]_0^2 = \frac{3}{2}(2^2 - 0) = 6$



TOPIC 02 Some Special Applications of Integration

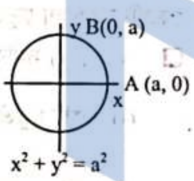
❑ $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের - একটি চতুর্ভাগের ক্ষেত্রফল $\frac{\pi a^2}{4}$ বর্গ একক।

$\therefore$ মোট ক্ষেত্রফল $= \pi a^2$ বর্গ একক।

$A = 4\int_0^a y\, dx = 4\int_0^a \sqrt{a^2 - x^2}\, dx$

$= 4 \cdot \frac{1}{2} a^2 \left(\theta + \frac{1}{2}\sin 2\theta\right)_0^{\pi/2}$

$= \pi a^2$ [$x = a\sin\theta$ ধরে]



❑ $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের একটি চতুর্ভাগের ক্ষেত্রফল $= \frac{\pi ab}{4}$ বর্গ একক।

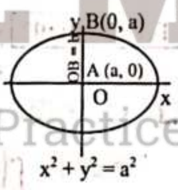
$\therefore$ মোট ক্ষেত্রফল $= \pi ab$ বর্গ একক।

$A = 4\int_0^a \frac{b}{a}\sqrt{a^2 - x^2}\, dx = 4\frac{ab}{2}\int_0^{\pi/2}$

$(1 + \cos 2\theta)\, d\theta$

$= 2ab\left[\left(\theta + \frac{1}{2}\sin 2\theta\right)\right]_0^{\pi/2}$

$= \pi ab$ [$x = a\sin\theta$ ধরে]

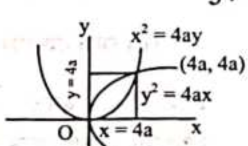


❑ $y^2 = 4ax$ এবং $x^2 = 4ay$ পরাবৃত্ত দুইটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{16}{3}a^2$

$A = \int_0^{4a} (y_1 - y_2) = \int_0^{4a}\left(\sqrt{4ax} - \frac{x^2}{4a}\right) dx$

$= \left[\sqrt{4a} \cdot \frac{2}{3}x^{2/3} - \frac{1}{4a}\cdot\frac{1}{3}x^3\right]_0^{4a}$

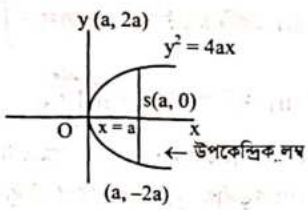
$= \frac{32}{3}a^2 - \frac{16}{3}a^2 = \frac{16}{3}a^2$



❑ $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্ত এবং এর উপকেন্দ্রিক লম্ব দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{8}{3}a^2$

$A = 2\int_0^a \sqrt{4ax}\, dx$

$= \left[2\sqrt{4a} \cdot \frac{2}{3}x^{2/3}\right]_0^a = \frac{8}{3}a^2$



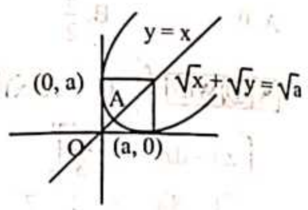
❑ $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$ পরাবৃত্ত এবং স্থানাংকের অক্ষ দুইটি দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $\frac{1}{6}a^2$

$A = 4\int_0^a y dx = \int_0^a (\sqrt{a} - \sqrt{x})^2\, dx$

$= \int_0^a (a - 2\sqrt{ax} + x)\, dx$

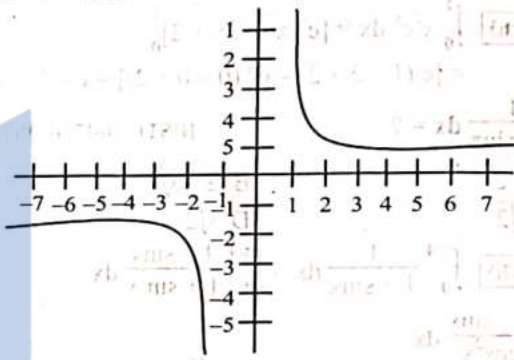
$= \left[ax + \frac{x^2}{2} - 2\sqrt{a}\cdot\frac{2}{3}x^{3/2}\right]_0^a$

$= a^2 + \frac{a^2}{2} - \frac{4}{3}a^2 = \frac{1}{6}a^2$



❑ $xy = c^2$ অধিবৃত্ত, x অক্ষ এবং $x = a$ ও $x = b$ রেখা দুইটি দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= c^2 \ln\left|\frac{b}{a}\right|$

$A = \int_a^b y dx = \int_a^b \frac{c^2}{x} dx = [c^2 \ln x]_a^b = c^2(\ln b - \ln a) = c^2 \ln\left|\frac{b}{a}\right|$



LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $y^2 = 4ax$ এবং $x^2 = 4ay$ পরাবৃত্ত দুটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [RU:18-19; 17-18, IU:15-16; ঢা.বো. ২০০৮; রা.বো. ২০১৩; কু.বো. ২০০৮; দি.বো. ২০০৯; সি.বো. ২০১৬, ১৫, ০৪; ব.বো. ২০১৫, ১৪]

Solve $y^2 = 4ax$ এবং $x^2 = 4ay$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{16}{3}a^2$

MEx 02 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ বক্ররেখাটির ক্ষেত্রফল কত? [BRU. 15-16; কু.বো. ২০১২; রা.বো. ২০০৮; দি.বো. ২০১৪; য.বো. ২০১৬; সি.বো. ২০০৮]

Solve $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$; বক্ররেখাটির ক্ষেত্রফল $= \pi ab$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

01. প্রথম চতুর্থাংশে $x^2 + y^2 = 1$ এবং $4x^2 + y^2 = 4$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [GST-A. 21-22]

A. 2π B. π C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{\pi}{4}$

S. D Solⁿ এখন, $x^2 + y^2 = 1$ বৃত্তের ক্ষেত্রফল $\Rightarrow \pi r^2 = \pi$

$\therefore$ প্রথম চর্তুভাগে ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{4}\pi$

আবার, $4x^2 + y^2 = 4 \Rightarrow \frac{x^2}{1^2} + \frac{y^2}{2^2} = 1$

উপবৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi \times ab = \pi \times 2$;

আবার প্রথম চর্তুভাগে ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{4}2\pi = \frac{\pi}{2}$

$\therefore$ ছায়াকৃত অংশের ক্ষেত্রফল $= \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{2\pi - \pi}{4} = \frac{\pi}{4}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

02. $y^2 = 3x$ এবং $x^2 = 3y$ পরাবৃত্তদ্বয়ের ছেদ বিন্দু দিয়ে গমনকারী সরলরেখার ঢাল কত? [GST-A. 21-22]

A. – 1 B. 1 C. 2 D. 3

S B Sol^n $y^2 = 3x \therefore x = \frac{y^2}{3}$

আবার, $x^2 = 3y \Rightarrow \frac{y^4}{9} = 3y$

$\Rightarrow y^4 - 27y = 0$

$\Rightarrow y(y^3 - 3^3) = 0$

$\Rightarrow y = 0$ অথবা, $y = 3$

এখন,

$y = 0$ হলে $x = 0$

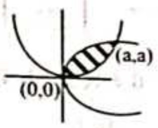
$y = 3$ হলে $x = 3$

$\Rightarrow$ ছেদ বিন্দু হয় (0,0) এবং (3,3)

$\therefore$ ঢাল $= \frac{0-3}{0-3} = \frac{-3}{-3} = 1$

ASPECT SPECIAL:

$\therefore$ ঢাল $= \frac{0-a}{0-a} = \frac{-a}{-a} = 1$



PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = -|x|$, x-অক্ষরেখা ও $y = -4$ রেখার দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল (area) কত? [JNU 17-18]

A. 8 sq. unit B. 0 sq. unit C. 16 sq. unit D. 32 sq. unit

S C Why সীমা, $y = 0$ এবং $y = -4$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \int_{-4}^{0} x dy = \int_{-4}^{0} |y| dy = 16$ sq.units

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = 4x - x^2$ বক্ররেখা এবং x-অক্ষ দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে- [KU 11-12]

A. 16/3 বর্গ একক B. 8/3 বর্গ একক C. 32/3 বর্গ একক D. 4/3 বর্গ একক

S C Why $y = 4x - x^2$ ও x-অক্ষ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের

ক্ষেত্রফল $= \int_0^4 (4x - x^2)\, dx$

$= \left[4.\frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3}\right]_0^4$

$= \left[2x^2 - \frac{x^3}{3}\right]_0^4$

$= 2 \times 16 - \frac{64}{3} - 0 = \frac{96-64}{3} = \frac{32}{3}$ বর্গএকক

$y = 4x - x^2$ এবং x-অক্ষ

$\therefore$ অর্থাৎ $y = 0$ সমাধান করে পাই

$4x - x^2 = 0$

$x(4 - x) = 0$

$\therefore x = 0, 4$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^2 = 4y$ পরাবৃত্ত এবং $x = 2y$ রেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল- [IU:17-18,D]

A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{1}{3}$

S D Why $x^2 = 4y$ .... (i) এবং $x = 2y$

$\therefore (2y)^2 = 4y$ বা, $4y^2 - 4y = 0 \quad \therefore y = 0, 1$

$\therefore \int_0^1 (2\sqrt{y} - 2y) = 2\left[\frac{2}{3}.y^{\frac{3}{2}} - \frac{y^2}{2}\right]_0^1 = 2\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2} - 0\right) = 2\left(\frac{4-3}{3 \times 2}\right) = \frac{1}{3}$

02 $y = x^2$ বক্ররেখা, x-অক্ষ এবং $x = 1$, $x = 7$ রেখাদ্বয় দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রফল- [IU 16-17; MBSTU. 18-19]

A. $\frac{3414}{3}$ B. $\frac{342}{3}$ C. $\frac{352}{3}$ D. $\frac{332}{3}$

S B Why সীমা: $x = 1, x = 7$

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $= \int_1^7 x^2 dx = \left[\frac{x^3}{3}\right]_1^7 = \frac{1}{3}(7^3 - 1^3) = \frac{342}{3}$ বর্গএকক

03. $x - y + 2 = 0$ এবং $y = x^2$ দ্বারা পরিবেষ্টিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে- [IU 07-08, RU 08-09]

A. 2 B. 3 C. 4 D. 9/2

S D Why প্রদত্ত $x - y + 2 = 0$ এবং $y = x^2$ সমীকরণ সমাধান করে পাই, $x = 2$ এবং $x = -1$.

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \int_{-1}^{2} (y_1 - y_2)dx = \int_{-1}^{2} (x^2 - x - 2)dx$

$= \left[\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 2x\right]_{-1}^{2} = \left[\left(\frac{8}{3} - 2 - 4\right) - \left(-\frac{1}{3} - \frac{1}{2} + 2\right)\right] = -\frac{9}{2}$ sq. units.

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $= \frac{9}{2}$ squnits. Ans. [ক্ষেত্রফল ঋণাত্মক হতে পারে না।]

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ বক্ররেখাটির ক্ষেত্রফল কত?

[BRUR. 15-16; কু.বো. ২০১২; রা.বো. ২০০৮; দি.বো. ২০১৪; ব.বো. ২০১৬; সি.বো. ২০০৮]

A. $\pi^2 a$ B. πab C. $\pi^2 b$ D. $\pi^2 ab$

S B Why $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$; বক্ররেখাটির ক্ষেত্রফল $= \pi ab$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y^2 = 4x$ এবং $x^2 = 4x$ পরাবৃত্তদ্বয়ের সাধারন ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গএকক? [JKNIU:17-18, SUST. 11-12; MBSTU. 19-20]

A. $\frac{16}{5}$ B. 20 C. $\frac{16}{3}$ D. 25

S C Why $y^2 = 4.1.x$ .... (i); $x^2 = 4.1.y$ .... (ii)

দ্বারা আবদ্ধ অংশের ক্ষেত্রফল $= \frac{16}{3} 1.1 = \frac{16}{3}$

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = x^{\frac{2}{3}} \ln x$ বক্ররেখার প্রথম চতুর্থাংশে $x = 8$ রেখার সাথে আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? [SUST-B. 19-20]

A. $\frac{9}{25}(160 \ln 2 - 31)$ B. ∞ C. $-\infty$ D. 0 E. 1

S A Why $y = 0 \Rightarrow x^{\frac{2}{3}} \ln x = 0 \Rightarrow \ln x = 0$

$\therefore x = 1$ [$x = 0$ হলে $\ln(0)$ হয়ে যায় তাই $0 < x < 1$ এর জন্য $y = x^{\frac{2}{3}} \ln x$ বক্ররেখাটি চতুর্থ চতুর্ভাগে অবস্থান করে, কারণ $0 < x < 1$ এর জন্য $\ln x < 0$]

$\therefore A = \int_1^8 x^{\frac{2}{3}} \ln x\, dx$

$= \left[\ln x \times \frac{x^{\frac{5}{3}}}{\frac{5}{3}} - \int \frac{1}{x} \times \frac{x^{\frac{5}{3}}}{\frac{5}{3}} dx\right]_1^8$

$= \left[\frac{3}{5} \ln x \times x^{\frac{5}{3}} - \left(\frac{3}{5}\right)^2 \times x^{\frac{5}{3}}\right]_1^8$

$= \frac{9}{25}\left(\frac{5}{3} \ln 8 \times 8^{\frac{5}{3}} - 8^{\frac{5}{3}} - 0 + 1\right)$

$= \frac{9}{25}(160 \ln 2 - 31)$

By using Calculator we get, $\int_1^8 x^{\frac{2}{3}} \ln x\, dx$

$= 28.7653$

Option A থেকে পাই,

$\frac{9}{25}(160 \ln 2 - 31)$

$= 28.7653$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

02. $[0, 2\pi]$ ব্যবধিতে $y = \sin x$ এবং $y = \cos x$ বক্ররেখাদ্বয় দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? **[SUST-A. 19-20]**

A. 1 B. 0 C. $2\sqrt{2}$ D. $4\sqrt{2}$ E. 2π

S D Why $y = \sin x$ এবং $y = \cos x$

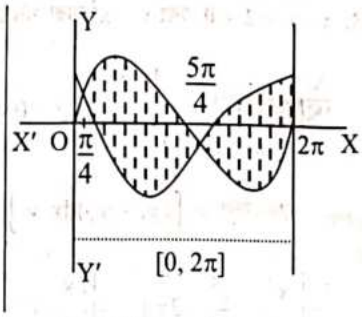
তাহলে, $\sin x = \cos x$

$\Rightarrow \tan x = 1 = \tan\frac{\pi}{4}$

$\therefore x = n\pi + \frac{\pi}{4}$

$n = 0$ হলে, $x = \frac{\pi}{4}$

$n = 1$ হলে, $x = \frac{5\pi}{4}$



$\therefore$ প্রদত্ত ব্যবধি $[0, 2\pi]$ এর মধ্যে সীমা $0, \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}$ এবং $\frac{5\pi}{4}, 2\pi$

$$\therefore \text{ক্ষেত্রফল } A = \left|\int_0^{\pi/4}(y_1 - y_2)\,dx\right| + \left|\int_{\pi/4}^{5\pi/4}(y_1 - y_2)\,dx\right| + \left|\int_{5\pi/4}^{2\pi}(y_1 - y_2)\,dx\right|$$

$$= \left|\int_0^{\pi/4}(\cos x - \sin x)\,dx\right| + \left|\int_{\pi/4}^{5\pi/4}(\cos x - \sin x)\,dx\right| + \left|\int_{5\pi/4}^{2\pi}(\cos x - \sin x)\,dx\right|$$

$$= \left|[\sin x + \cos x]_0^{\pi/4}\right| + \left|[\sin x + \cos x]_{\pi/4}^{5\pi/4}\right| + \left|[\sin x + \cos x]_{5\pi/4}^{2\pi}\right|$$

$$= \left|\left(\cos\frac{\pi}{4} + \sin\frac{\pi}{4} - \sin 0 - \cos 0\right)\right| + \left|\left(\sin\frac{5\pi}{4} + \cos\frac{5\pi}{4} - \sin\frac{\pi}{4} - \cos\frac{\pi}{4}\right)\right| + \left|\left(\sin 2\pi + \cos 2\pi - \sin\frac{5\pi}{4} - \cos\frac{5\pi}{4}\right)\right|$$

$$= \left|\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} - 1\right| + \left|-\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right| + \left|0 + 1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right|$$

$$= |\sqrt{2} - 1| + \left|-\frac{4}{\sqrt{2}}\right| + |1 + \sqrt{2}| = \sqrt{2} - 1 + 2\sqrt{2} + 1 + \sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

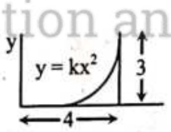
03. $xy = P^2, y = 0, x = 1$ এবং $x = 2$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? **[SUST. 13-14]**

A. 0 B. $P^2 \ln 2$ C. $P^2 \ln\frac{1}{2}$ D. $\ln\frac{1}{2}$ E. $\ln 3$

S B Why $xy = P^2$ বা, $y = \frac{P^2}{x}$; $y = 0, x = 1$ and $x = 2$

$\int_1^2 y\,dx = \int_1^2 \frac{P^2}{x}\,dx = P^2[\ln x]_1^2 = p^2(\ln 2 - \ln 1) = p^2 \ln 2$

04. নিচের চিত্রে প্রদত্ত সীমার মধ্যে $y - kx^2$ ফাংশন ও x-অক্ষের মধ্যবর্তী অংশের ক্ষেত্রফল কত? **[SUST: 11-12]**



A. 0 B. 12 C. 4
D. 36 E. 7

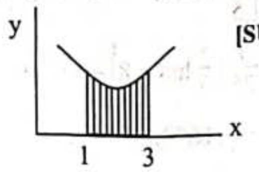
S C Why $y - kx^2$ চিত্র হতে $x = 4$ এবং $y = 3$ বসালে পাই

$3 = k.4^2$ বা, $k = \frac{3}{16} \therefore y = \frac{3}{16}x^2$

$\therefore \int_0^4 \frac{3}{16}x^2 dx = \frac{3}{16}\int_0^4 x^2 dx = \frac{3}{16}\left[\frac{x^3}{3}\right]_0^4$

$= \frac{1}{16}[x^3]_0^4 = \frac{1}{16}[4^3 - 0] = \frac{1}{16}4^3 = 4$

05. $y = 3x + \frac{6}{x^2} - 5$, $x > 0$ হলে, পাশের ছবিতে দাগানো অংশের ক্ষেত্রফল কত? **[SUST 06-07]**



A. – 6 B. 6
C. 7.5 D. 7

S D Why সীমা $x = 1, x = 3$

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $= \int_1^3 y\,dx = \int_1^3\left(3x + \frac{6}{x^2} - 5\right)dx$

$= \left[3.\frac{x^2}{2} - \frac{6}{x} - 5x\right]_1^3 = \left(3.\frac{3^2}{2} - \frac{6}{3} - 15\right) - \left(\frac{3}{2} - 6 - 5\right) = 6$ Ans.

06. $y = 3x$ সরলরেখা, x-অক্ষ এবং $x = 1$ ও $x = 2$ সরলরেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত হবে? **[SUST. 05-06]**

A. 3 B. 6 C. 9/2 D. 5/2

S C Why সীমা: $x = 1, = 2$

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $= \int_1^2 y\,dx = \int_1^2 3x\,dx = 3\left[\frac{x^2}{2}\right]_1^2 = 3\times\left(\frac{2^2}{2} - \frac{1}{2}\right) = \frac{9}{2}$

07. $f(x) = x^3, y = 0$ এবং $x = b$ দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল- **[SUST 04-05]**

A. bx^3 B. 0 C. $\frac{b^4}{4}$ D. $\frac{b^2}{4}$

S C Why সীমাঃ $x = 0, x = b$

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $= \int_0^b y\,dx = \int_0^b x^3 dx = \left[\frac{x^4}{4}\right]_0^b = \frac{b^4}{4}$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y^2 = 2x$ পরাবৃত্ত এবং এর উপকেন্দ্রিক লম্ব দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে- **[JUST- 18-19; PUST. 19-20]**

A. 1/3 B. 2/3 C. 4/3 D. 8/3

S B Why $y^2 = 2x = 4\times\frac{1}{2}\times x \quad \therefore a = \frac{1}{2}$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \frac{8}{3}a^2 = \frac{8}{3}\times\frac{1}{4} = \frac{2}{3}$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y^2 = 4x$ অধিবৃত্ত এবং $y = 2x - 4$ রেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ এলাকার ক্ষেত্রফল কত? **[MBSTU-A. 19-20]**

A. 9 বর্গ একক B. 10 বর্গএকক C. 11 বর্গ একক D. 12 বর্গ একক

S A Why ক্ষেত্রফল $= \left|\int_{-2}^4\left(\frac{y^2}{4} - \frac{y}{2} - 2\right)dy\right|$

$= \left|\left[\frac{y^3}{12} - \frac{y^2}{4} - 2y\right]_{-2}^4\right|$

$= \left|\left[\left(\frac{64}{12} - \frac{16}{4} - 8\right) - \left(-\frac{8}{12} - \frac{4}{4} + 4\right)\right]\right|$

$= \left|\left(\frac{16}{3} - 4 - 8\right) - \left(-\frac{2}{3} - 1 + 4\right)\right|$

$= \left|\left(\frac{16 - 12 - 24}{3}\right) - \left(\frac{-2 - 3 + 12}{3}\right)\right|$

$= \left|\left(\frac{-20}{3} - \frac{7}{3}\right)\right|$

$= \left|\frac{-20 - 7}{3}\right| = \left|\frac{-27}{3}\right| = 9$ বর্গএকক

$y^2 = 4x$ এবং $y = 2x - 4$

$\Rightarrow x = \frac{y + 4}{2}$

$\therefore y^2 = 4\left(\frac{y + 4}{2}\right)$

$\Rightarrow y^2 - 2y - 8 = 0$

$\Rightarrow y^2 - 4y + 2y - 8 = 0$

$\Rightarrow y(y - 4) + 2(y - 4) = 0$

$\Rightarrow (y - 4)(y + 2) = 0$

$y = 4, -2$

02. $f(x) = x^2, y = 0$ এবং $x = 2$ দ্বারা আবদ্ধ অঞ্চলের ক্ষেত্রফল– **[MBSTU: 16-17,A]**

A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $\frac{8}{3}$ D. $\frac{16}{3}$

S D Why $f(x) = y = x^2, y = 0, x = 2$

$\therefore y = (2)^2 = 4 \therefore y = 0, 4$

$\int_0^4 \sqrt{y}\,dy = \frac{2}{3}[y^{\frac{3}{2}}]_0^4 = \frac{2}{3}[(2^2)^{\frac{3}{2}} - 0] = \frac{2}{3}\times 8 = \frac{16}{3}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

03. $y=\sqrt{1-x^2}$, x-অক্ষ এবং y-অক্ষ দ্বারা প্রথম চতুর্ভাগে আবদ্ধ অঞ্চলের ক্ষেত্রফল– [MBSTU: 15-16,A]

A. π B. 2π C. 4π D. $\frac{\pi}{4}$

S Ⓓ Why $y=\sqrt{1-x^2}$ বা, $y^2=1-x^2$ বা, $x^2+y^2=1^2$

ব্যাসার্ধ = 1, ক্ষেত্রফল $=\pi.1^2=\pi$

১ম চতুর্ভাগের ক্ষেত্রফল $=\frac{\pi}{4}$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. x-অক্ষ এবং $y=\sin x$ বক্ররেখার একটি চাপ দ্বারা গঠিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত হবে? [PSTU:16-17, A. 13-14; KU. 12-13; HSTU. 13-14; BSMRSTU. 17-18]

A. 2 B. 1 C. 4 D. 3

S Ⓐ Why x-অক্ষ, $x=0$ এবং $x=\pi$ আর $y=\sin x$

$\therefore$ চাপ দ্বারা গঠিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল- $\int_0^{\pi} ydx=\int_0^{\pi}\sin xdx=-[\cos x]_0^{\pi}=2$

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x=2$, $x=3$, $y=0$ এবং $y=x^2+2$ রেখাগুলো দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? [BSFMSTU. 19-20]

A. 8.666 B. 8.333 C. 4.333 D. 16.666

S Ⓑ Why ক্ষেত্রফল $=\int_2^3(x^2+2)dx=\left[\frac{x^3}{3}+2x\right]_2^3$

$=\left(\frac{3^3}{3}+2\times3-\frac{2^3}{3}-2\times2\right)=\frac{27}{3}+6-\frac{8}{3}-4$

$=\frac{27+18-8-12}{3}=\frac{25}{3}=8.33$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^2+y^2=36$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ১ম ও ২য় চতুর্ভাগে আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি কত? [BSMRSTU- 18-19]

A. 36π B. 9π C. 18π D. 27π

S Ⓐ Why $x^2+y^2=36 \Rightarrow \frac{x^2}{6^2}+\frac{y^2}{6^2}=1$

$\Delta=\pi\times6\times6=36\pi$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $xy=1$ অধিবৃত্ত, x-অক্ষ এবং $x=1$ ও $x=2$ রেখা দুইটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [PSTU. 19-20]

A. 2 B. 1 C. $\frac{3}{4}$ D. ln 2

S Ⓓ Why $xy=c^2$ অধিবৃত্ত, x অক্ষ এবং $x=a$ ও $x=b$ রেখা দুটি দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $=c^2\ln\left|\frac{b}{a}\right|$

$\therefore$ $xy=1$ অধিবৃত্ত, x অক্ষ এবং $x=1$ ও $x=2$ রেখা দুটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $=1\ln\left|\frac{2}{1}\right|=\ln2$

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. $y^2=6x$ পরাবৃত্ত ও $y=x$ সরলরেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল বের কর।

A. 4 unit B. $\frac{128}{3}$ unit C. $\frac{28}{3}$ unit D. 6 unit

02. $f(x)=x^2$, $y=0$ এবং $x=2$ দ্বারা আবদ্ধ অঞ্চলের ক্ষেত্রফল–

A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $\frac{8}{3}$ D. $\frac{16}{3}$

03. $\int_0^{\ln2}\frac{e^x}{1+e^x}dx$ এর মান কত?

A. $\frac{3}{e^2}$ B. $\ln\frac{3}{2}$ C. ln2 D. e^2

04. $\int_{\sqrt{e}}^{1} x\ln\frac{1}{x^2}dx$ এর মান কত?

A. e + 1 B. $\frac{1}{e}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $e+\frac{1}{2}$

05. $\int_0^1\frac{x}{1+x^4}$ এর মান কত?

A. $\frac{\pi}{8}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

06. $\int_0^1 x^3\sqrt{1+3x^4}\,dx=$ কত?

A. $\frac{3}{18}$ B. $\frac{7}{18}$ C. $\frac{7}{36}$ D. $\frac{14}{9}$

07. $\int_0^a\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}dx$ এর মান কোনটি?

A. 1 B. π C. $\frac{\pi}{2}-1$ D. $\frac{\pi}{2}+1$

08. $\int_0^1 xe^x\,dx$ এর মান কত?

A. 0 B. 1 C. –1 D. e

09. $\int_0^{\pi/2}(1+\cos x)^2\sin x\,dx$ এর মান–

A. 0 B. $\frac{\pi}{2}$ C. $\frac{3}{7}$ D. $\frac{7}{3}$

10. $\int_2^5\frac{dx}{x^2-4x+13}=?$

A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{3\pi}{4}$ C. $\frac{2\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{12}$

11. $\int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos^3x\,dx$ এর মান কত?

A. $\frac{4}{15}$ B. $\frac{2}{15}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{8}{15}$

12. $\int_0^{\pi/2}\frac{\cos t\,dt}{\sqrt{9-\sin^2t}}$ এর মান কত?

A. $\sin^{-1}\frac{2}{5}$ B. $\sin^{-1}\frac{1}{3}$

C. $\sin^{-1}\frac{2}{7}$ D. $\frac{1}{5}$

13. $\int_{-1}^{1}|x|\,dx$ এর মান-

A. 2 B. –1 C. 1 D. 0

14. $\int\frac{e^x(1+\sin x)}{(1+\cos x)}dx=?$

A. log |tanx| + c B. $e^x\tan\frac{x}{2}+c$

C. $e^x\cot x+c$ D. sin logx + c

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

15. $\int 5\sqrt{e^{2+4x}}\,dx =$ কত?

A. $\frac{5}{2}e^{1+2x}+c$ B. $5\sqrt{e^{1+2x}}+c$

C. $\frac{5}{4}\sqrt{e^{2+4x}+c}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{4}\sqrt{e^{2+4x}+c}$

16. $\int \frac{\sin x+\cos x}{\sqrt{1+\sin 2x}}dx = ?$

A. $x+c$ B. $\sqrt{\sin x}+c$ C. $\sin 2x+c$ D. 0

17. $\int \frac{dx}{(e^x+e^{-x})^2} = ?$

A. $\frac{1}{2(e^{2x}+1)}+c$ B. $\frac{-1}{2(e^{2x}+1)}+c$

C. $\frac{1}{2e^{2x}}+c$ D. $\frac{-1}{2e^{2x}}+c$

18. $\int \cos x e^{\sin x}dx$ এর যোগজ–

A. $e^{\cos x}+c$ B. $e^{\sin x}+c$ C. $\cos x+c$ D. $\tan x+c$

19. $\int\left(e^x+\frac{1}{x}\right)(e^x+\ln x)dx = ?$

A. $\frac{1}{2}(e^x+\ln x)+c$ B. $\frac{1}{2}\left(e^x+\frac{1}{x}\right)+c$

C. $\frac{1}{2}(e^x+\ln x)^2+c$ D. $\frac{1}{2}\left(e^x+\frac{1}{x}\right)^2+c$

20. $\int\frac{1+x}{1-x}dx = ?$

A. $\sin^{-1}x+c$ B. $\sqrt{1-x^2}+c$

C. $-\sqrt{1-x^2}+c$ D. $\sin^{-1}x-\sqrt{1-x^2}+c$

21. $\int\frac{dx}{1+\sin x}$ এর মান কত?

A. $\sec x+\tan x+c$ B. $\tan x-\sec x+c$

C. $\tan x+\sec x+c$ D. কোনোটিই নয়

22. $\int xe^x dx$ কত?

A. xe^x+e^x+c B. xe^x-e^x+c

C. $\frac{x^2e^x}{2}+c$ D. x^2e^2+c

23. $\int\frac{dx}{\sqrt{36-x^2}} =$ কত?

A. $\sin^{-1}x+C$ B. $\sin^{-1}\frac{x}{6}+C$

C. $\frac{1}{6}\sin^{-1}x+C$ D. $\frac{1}{6}\sin^{-1}\frac{x}{6}+C$

24. $\int\frac{dx}{\sqrt{25-16x^2}}$ এর মান কত?

A. $\frac{1}{5}\sin^{-1}\frac{5x}{4}+c$ B. $\frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{4x}{5}+c$

C. $\frac{1}{5}\tan^{-1}\frac{4x}{5}+c$ D. $\frac{1}{4}\tan^{-1}\frac{5x}{4}+c$

25. $\int\cos^2 2x\,dx = ?$

A. $\frac{\sin^3 2x}{2}+k$ B. $\frac{2}{3}\sin^3 2x+k$

C. $4\sin 2x\cos 2x+k$ D. $\frac{1}{8}(4x+\sin 4x)+k$

OMR SHEET		
		17. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	18. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	19. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	20. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	21. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	22. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	23. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	24. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	16. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	25. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	D	$y^2 = 6x = 4\cdot\frac{3}{2}\cdot x$ .... (i) এবং $y = x$ .... (ii) দ্বারা আবদ্ধ অংশের ক্ষেত্রফল $\frac{8}{3}\frac{a^2}{m^3} = \frac{8}{3}\left(\frac{3}{2}\right)^2 = 6$
02	D	$f(x) = y = x^2, y = 0, x = 2$ $\therefore y = (2)^2 = 4 \therefore y = 0, 4$ $\int_0^4\sqrt{y}\,dy = \frac{2}{3}[y^{\frac{3}{2}}]_0^4 = \frac{2}{3}[(2^2)^{\frac{3}{2}}-0] = \frac{2}{3}\times 8 = \frac{16}{3}$
03	B	$\int_0^{\ln 2}\frac{e^x}{1+e^x}dx = [\ln(1+e^x)]_0^{\ln 2} = \ln 3-\ln 2 = \ln\frac{3}{2}$
04	C	$\int_{\sqrt{e}}^1 x\ln\frac{1}{x^2}dx \Rightarrow \int_{\sqrt{e}}^1 x\ln x^{-2}dx = -2\int_{\sqrt{e}}^1 x\ln x\,dx \Rightarrow 2\int_1^{\sqrt{e}} x\ln x$ এখন, $\int x\ln x\,dx = \ln x\int x\,dx - \int\left\{\frac{d}{dx}(\ln x)\int x\,dx\right\}dx$ $= \frac{x^2\ln x}{2} - \int\frac{1}{x}\cdot\frac{x^2}{2}dx = \frac{x+\ln x}{2} - \frac{1}{2}\int x\,dx = \frac{x^2\ln x}{2} - \frac{x^2}{4}$ $\therefore 2\int_1^{\sqrt{e}} x\ln\frac{1}{x^2}dx = 2\left[\frac{x^2\ln x}{2} - \frac{x^2}{4}\right]_1^{\sqrt{e}}$ $= 2\left[\left(\frac{e\ln\sqrt{e}}{2} - \frac{e}{4}\right) - \left(0-\frac{1}{4}\right)\right]$ $= 2\left(\frac{e\ln e}{4} - \frac{e}{4} + \frac{1}{4}\right) = 2\left(\frac{e}{4} - \frac{e}{4} + \frac{1}{4}\right) = 2\times\frac{1}{4} = \frac{1}{2}$
05	A	$\int_0^1\frac{x}{\sqrt{1+x^4}}dx = \int_0^1\frac{x}{1+(x^2)^2}dx$ ধরি, $x^2 = z$ বা, $2x\,dx = dz$ এবং $x = 0$ হলে $z = 0$ ও $x = 1$ হলে $z = 1$ $\therefore \int_0^1\frac{x}{1+(x^2)^2}dx = \frac{1}{2}\int_0^1\frac{2x\,dx}{1+(x^2)^2}$ $= \frac{1}{2}\int_0^1\frac{dz}{1+z^2} = \frac{1}{2}[\tan^{-1}z]_0^1$ $= \frac{1}{2}[\tan^{-1}(1) - \tan^{-1}(0)] = \frac{1}{2}\times\frac{\pi}{4} - 0 = \frac{\pi}{8}$
06	B	$\int_0^1 x^3\sqrt{1+3x^4}\,dx$ ধরি, $1+3x^4 = z^2$ x: 1, 0 ; z: 2, 1
07	C	$\int_0^1\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}dx = [\sin^{-1}x+\sqrt{1-x^2}]_0^1 = \left(\frac{\pi}{2}+0\right) - (0+1) = \frac{\pi}{2}-1$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

<table>
<tr><th>প্রশ্ন</th><th>উত্তর</th><th>ব্যাখ্যা</th></tr>
<tr><td>08</td><td>B</td><td>$\int_0^1 xe^x\,dx = \int_0^1 e^x(x-1+1)\,dx = \int_0^1 e^X\{(x-1)+1\}\,dx$
$[\because \int e^x\{f(x)+f'(x)\}\,dx = e^x f(x)+c]$
$=[e^x(x-1)]_0^1 = [e(1-1)-e^0(0-1)] = 1$</td></tr>
<tr><td>09</td><td>D</td><td>$\int_0^{\pi/2}(1+\cos x)^2\sin x\,dx$
$=\int_2^1 z^2(-dz) = -\left[\frac{z^3}{3}\right]_2^1$ ধরি, $1+\cos x = z$
$=-\left[\frac{1}{3}-\frac{8}{3}\right] = \frac{8}{3}-\frac{1}{3} = \frac{7}{3}$ $\therefore \sin x\,dx = -dz$
<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>π/2</td></tr><tr><td>z</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>10</td><td>D</td><td>$\int_2^5 \frac{dx}{x^2-4x+13} = \int_2^5 \frac{dx}{x^2-4x+4+9} = \int_2^5 \frac{dx}{3^2+(x-2)^2}$
$\left[\because \int \frac{f'(x)\,dx}{a^2+\{f(x)\}^2} = \frac{1}{a}\tan^{-1}\left\{\frac{f(x)}{a}\right\}+c\right]$
$=\frac{1}{3}\left[\tan^{-1}\frac{x-2}{3}\right]_2^x = \frac{1}{3}\times\frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{12}$</td></tr>
<tr><td>11</td><td>C</td><td>$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3 x\,dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x \cos x\,dx$
$=\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x(1-\sin^2 x)\,dx$ ধরি, $\sin x = z$; $\therefore \cos x\,dx = dz$
<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>π/2</td></tr><tr><td>z</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>$\therefore \int_0^1(1-z^2)\,dz = \int_0^1 dz - \int_0^1 z^2\,dz$
$=[z]_0^1 - \left[\frac{z^3}{3}\right]_0^1 = 1-\frac{1}{3} = \frac{2}{3}$</td></tr>
<tr><td>12</td><td>B</td><td>$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos t\,dt}{\sqrt{9-\sin^2 t}}$
<table><tr><td>x</td><td>π/2</td><td>0</td></tr><tr><td>z</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>ধরি, $\sin t = z$ বা, $\cos t\,dt = dz$
$\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{9-z^2}}\,dz = \left[\sin^{-1}\frac{z}{3}\right]_0^1 = \left[\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)-\sin^{-1}0\right] = \sin^{-1}\frac{1}{3}$</td></tr>
<tr><td>13</td><td>C</td><td>$\int_{-1}^{1}|x|dx = \int_{-1}^{0}|x|dx + \int_0^1 |x|dx$
$=-\int_{-1}^{0} x\,dx + \int_0^1 x\,dx = -\left[\frac{x^2}{2}\right]_{-1}^{0} + \left[\frac{x^2}{2}\right]_0^1$
$=-\left(0-\frac{1}{2}\right)+\left(\frac{1}{2}-0\right) = 1$</td></tr>
<tr><td>14</td><td>B</td><td>$\int \frac{e^x(1+\sin x)}{(1+\cos x)}\,dx = \int e^x\left(\frac{1}{1+\cos x}+\frac{\sin x}{1+\cos x}\right)dx$
$=\int e^x\left(\frac{1}{2\cos^2\left(\frac{x}{2}\right)}+\frac{2\sin\frac{x}{2}\cos\frac{x}{2}}{2\cos^2\left(\frac{x}{2}\right)}\right)dx = \int e^x\left(\frac{1}{2}\sec^2\frac{x}{2}+\tan\frac{x}{2}\right)dx$
$[\because \int e^x\{f(x)+f'(x)\}\,dx = e^x f(x)+c] = e^x\tan\frac{x}{2}+c$</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>প্রশ্ন</th><th>উত্তর</th><th>ব্যাখ্যা</th></tr>
<tr><td>15</td><td>A</td><td>$\int 5\sqrt{e^{2+4x}}\,dx = 5\int (e^{2+4x})^{\frac{1}{2}}$
$=5\int e^{1+2x} = 5\frac{e^{1+2x}}{2} = \frac{5}{2}(e^{1+2x})+c$</td></tr>
<tr><td>16</td><td>A</td><td>$\int \frac{\sin x+\cos x}{\sqrt{1+\sin 2x}}\,dx = \int \frac{\sin x+\cos x}{\sqrt{(\sin x+\cos x)^2}}\,dx$
$=\int \frac{\sin x+\cos x}{\sin x+\cos x}\,dx = \int(1)\,dx = x+c$</td></tr>
<tr><td>17</td><td>B</td><td>$\int \frac{dx}{(e^x+e^{-x})^2} = \int \frac{dx}{\left(\frac{e^{2x}+1}{e^x}\right)^2}$
$=\int \frac{e^{2x}\,dx}{(e^{2x}+1)^2} = \frac{1}{2}\int\frac{dz}{z^2} = \frac{1}{2}\left(-\frac{1}{z}\right)+c$
$=-\frac{1}{2(e^{2x}+1)}+c$
ধরি, $e^{2x}+1 = z$
$\Rightarrow 2e^{2x}\,dx = dz$
$\Rightarrow e^{2x}\,dx = \frac{1}{2}dz$</td></tr>
<tr><td>18</td><td>B</td><td>$\int \cos x.e^{\sin x}\,dx = \int e^{\sin x}.d(\sin x) = e^{\sin x}+c$</td></tr>
<tr><td>19</td><td>C</td><td>$\int\left(e^x+\frac{1}{x}\right)(e^x+\ln x)\,dx = \int(e^x+\ln x)^1.\left(e^x+\frac{1}{x}\right)dx$
$=\frac{1}{2}(e^x+\ln x)^2+c\left[\int\{f(x)\}^n.f'(x)\,dx = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1}+c\right]$</td></tr>
<tr><td>20</td><td>D</td><td>$\int \frac{\sqrt{1+x}\sqrt{1+x}}{\sqrt{1-x}\sqrt{1+x}}\,dx = \int\frac{1+x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$
$=\int\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\,dx + \int\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$
$=\sin^{-1}x - \frac{1}{2}\int\frac{-2x}{\sqrt{1-x^2}}\,dx\left[\because \int\frac{f'(x)}{f(x)}\,dx = 2\sqrt{f(x)}+c\right]$
$=\sin^{-1}x - \frac{1}{2}.2\sqrt{1-x^2}+c$
$=\sin^{-1}x - \sqrt{1-x^2}+c$</td></tr>
<tr><td>21</td><td>B</td><td>$\int\frac{dx}{1+\sin x} = \int\frac{1-\sin x}{1-\sin^2 x}\,dx = \int\frac{1-\sin x}{\cos^2 x}\,dx$
$\int\frac{1}{\cos^2 x}\,dx - \int\frac{\sin x}{\cos^2 x}\,dx$
$=\int\sec^2 x\,dx - \int\sec x\tan x\,dx$
$=\tan x-\sec x+c$</td></tr>
<tr><td>22</td><td>B</td><td>$\int xe^x\,dx = x\int e^x\,dx - \int\left\{\frac{d}{dx}(x)\int e^x\,dx\right\}dx$
$=xe^x - \int 1.e^x.\,dx = xe^x - e^x + c$</td></tr>
<tr><td>23</td><td>B</td><td>$\int\frac{dx}{\sqrt{36-x^2}} = \int\frac{dx}{\sqrt{6^2-x^2}} = \sin^{-1}\frac{x}{6}+c$</td></tr>
<tr><td>24</td><td>B</td><td>$\int\frac{dx}{\sqrt{25-16x^2}} = \frac{1}{4}\int\frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{5}{4}\right)^2-x^2}} = \frac{1}{4}\sin^{-1}\left(\frac{4x}{5}\right)+c$</td></tr>
<tr><td>25</td><td>D</td><td>$\int\cos^2 2x\,dx = \frac{1}{2}\int 2\cos^2 2x\,dx$
$=\frac{1}{2}\int(1+\cos 4x)\,dx = \frac{1}{2}x+\frac{1}{8}\sin 4x$
$\therefore \int\cos^2 2x\,dx = \frac{1}{8}(4x+\sin 4x)+k$</td></tr>
</table>

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০২ প্রথম পত্র

ভেক্টর

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. দুটি ভেক্টর $\vec{u}$ এবং $\vec{v}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত হলে $\vec{u}.\vec{v} = 9$ এবং $|\vec{u}\times\vec{v}| = 3\sqrt{3}$ হবে? [GST-A. 20-21]

A. $\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{6}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

S C Why $\vec{u}\cdot\vec{v} = 9$ ধরি অন্তর্ভুক্ত কোণ θ ; $|\vec{u}\times\vec{v}| = 3\sqrt{3}$

$\therefore \tan\theta = \frac{|\vec{u}\times\vec{v}|}{\vec{u}\cdot\vec{v}} = \frac{3\sqrt{3}}{9} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \tan30° \quad \therefore \theta = 30°$

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $4\hat{i} - 2\hat{j} + 6\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [JnU. 16-17]

A. 45° B. 90° C. 180° D. 0°

S D Why অর্ন্তভূক্ত কোণ, $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{u}.\vec{v}}{uv}\right)$

$= \cos^{-1}\left(\frac{6-2+3}{\sqrt{4+1+9}.\sqrt{9+4+1}}\right)$

$= \cos^{-1}\left(\frac{7}{\sqrt{14}.\sqrt{14}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 60°$

02. $2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $4\hat{i} - 2\hat{j} + 6\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [JnU. 16-17]

A. 45° B. 90° C. 180° D. 0°

S D Why অর্ন্তভূক্ত কোণ, $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{u}.\vec{v}}{uv}\right)$

$= \cos^{-1}\left(\frac{8+2+18}{\sqrt{14}\times\sqrt{56}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{28}{\sqrt{784}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{28}{28}\right) = 0°$

03. $\hat{a} = 2\hat{i} + P\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\hat{b} = 4\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে P এর মান কত? [JnU. 13-14; CU-F. 11-12; DU. 04-05]

A. $-\frac{7}{2}$ B. $\frac{7}{2}$

C. $\frac{2}{7}$ D. $-\frac{2}{7}$ **Ans B**

04. $\hat{a} = 2\hat{i} + P\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\hat{b} = 4\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে P এর মান কত? [JnU. 13-14; CU-F. 11-12; DU. 04-05]

A. $-\frac{7}{2}$ B. $\frac{7}{2}$ C. $\frac{2}{7}$ D. $-\frac{2}{7}$

S B Why $\vec{a}.\vec{b} = 0 \Rightarrow 8 - 2p - 1 = 0 \therefore p = \frac{7}{2}$

05. $\vec{A} = 3\hat{i} - 7\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 5\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ হলে $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ এর মধ্যবর্তী কোণের মান কত? [JnU. 12-13]

A. 90° B. 0°

C. 45° D. 60°

S A Why অর্ন্তভূক্ত কোণ, $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{A}.\vec{B}}{AB}\right)$

$= \cos^{-1}\left(\frac{15-21+6}{\sqrt{67}\times\sqrt{38}}\right) = \cos^{-1}(0) = 90°$

06. $\vec{A} = 3\hat{i} - 7\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 5\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ হলে $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ এর মধ্যবর্তী কোণের মান কত? [JnU. 12-13]

A. 90° B. 0° C. 45° D. 60°

S A Why অর্ন্তভূক্ত কোণ, $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{u}.\vec{v}}{uv}\right)$

$= \cos^{-1}\left(\frac{15-21+6}{\sqrt{9+49+9}\times\sqrt{25+9+4}}\right)$

$= \cos^{-1}\left(\frac{0}{\sqrt{9+49+9}\times\sqrt{25+9+4}}\right) \quad \therefore \theta = 90°$

07. $a = 3i - j + 2k, b = i - 3k$ হলে a.b =? [JnU. 10-11]

A. 3 B. 4 C. −3 D. −4

S C Why $a . b = 3 - 0 - 6 = -3$

08. ভেক্টর $\vec{OA} = 2i + 3j - 4k$ এবং ভেক্টর $\vec{OB} = 4i - 3j + 2k$ হলে $|\vec{AB}|$ এর মান- [JnU. 09-10; DU-7Clg. 19-20; CU-F. 12-13]

A. $4\sqrt{19}$ B. 2 C. $2\sqrt{19}$ D. $4\sqrt{29}$

S C Why $\vec{AB} = \vec{OB} - \vec{OA}$

$\Rightarrow (4i - 3j + 2k) - (2i + 3j - 4k) = 2i - 6j + 6k$

$\therefore |\vec{AB}| = \sqrt{4+36+36} = \sqrt{76} = 2\sqrt{19}$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $A = \sqrt{3}\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $B = \sqrt{3}\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$ হলে A ভেক্টরের উপর B ভেক্টরের অভিক্ষেপ হবে কোনটি? [KU. 19-20, 16-17]

A. $\frac{1}{2}$ B. 1

C. $\frac{4}{\sqrt{5}}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{4}$ **Ans C**

02. $b\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ও $2b\hat{i} - b\hat{j} - 4\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে b কত হবে? [KU. 18-19]

A. 3, −5 B. −2, 1 C. −1, 2 D. 5, 7

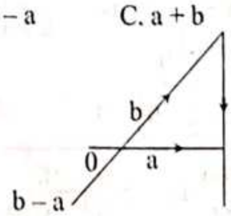
S C Why ভেক্টরদ্বয় লম্ব হলে তাদের ডট গুণফল 0 (শূন্য) হয়

$\therefore 2b^2 - 2b - 4 = 0 \Rightarrow b^2 - b - 2 = 0 \therefore b = 2, -1$

03. দুটি ভেক্টর 'a' এবং 'b' এর আরম্ভ বিন্দু একই হলে b এবং a এর অন্তর্বিন্দুর সংযোগ রেখাংশ দ্বারা নির্দেশিত ভেক্টরের মান হলে– [KU. 15-16]

A. a − b B. b − a C. a + b D. − a − b

S B Why



04. $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টর বরাবর $\vec{b} = 5\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ভেক্টরের উপাংশ হবে- [KU. 14-15]

A. $\hat{a}$ B. $\frac{1}{\vec{a}}$ C. $\frac{1}{2}\vec{a}$ D. কোনটিই নয়

S A Why উপাংশ $= \frac{\vec{a}.\vec{b}}{a}\hat{a} = \frac{10-3-4}{\sqrt{4+1+4}}.\hat{a} = \frac{3}{3}.\hat{a} = \hat{a}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

05. যদি $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $\vec{b} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ হয়, তবে $\vec{a} + \vec{b}$ এবং $\vec{a} - \vec{b}$ এর মধ্যবর্তী কোণের মান হবে- [KU. 14-15, 12-13]
A. 45° B. 90° C. 30° D. 120°

S(B) Why $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$; $\vec{b} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$
$\vec{a} + \vec{b} = 4\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$; $\vec{a} - \vec{b} = -2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$
$\vec{a} + \vec{b}$ ও $\vec{a} - \vec{b}$ এর মধ্যবর্তী কোণ θ হলে,
$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{(\vec{a}+\vec{b}).(\vec{a}-\vec{b})}{|\vec{a}+\vec{b}|.|\vec{a}-\vec{b}|}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{-8+3+5}{|\vec{a}+\vec{b}|.|\vec{a}-\vec{b}|}\right) = \cos^{-1}(0) = 90°$

06. $\vec{v}$ এবং $-\vec{v}$ ভেক্টরের মধ্যবর্তী কোন কত ডিগ্রী? [KU. 13-14]
A. 0° B. 180° C. 360° D. 90°

S(B) Why $\vec{v}$ এবং $-\vec{v}$ পরস্পর বিপরীতমুখী বলে মধ্যবর্তী কোণ 180°

07. $2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ ভেক্টরটি z-অক্ষের সহিত যে কোণ উৎপন্ন করে তা কত? [KU. 12-13]
A. $\cos^{-1}\frac{2}{3}$ B. $\cos^{-1}\left(\frac{-1}{3}\right)$ C. 60° D. 45°

S(A) Why Type-2 অনুসারে z অক্ষের সাথে উৎপন্ন কোণ,
$\theta = \cos^{-1}\frac{2}{\sqrt{2^2+(-1)^2+2^2}} = \cos^{-1}\frac{2}{3}$

08. a-এর মান কত হলে $a\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং $2\hat{i} - a\hat{j} - 4\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে? [KU. 12-13; CU. 05-06]
A. –2 B. –1 C. 2 D. 1

S(D) Why $2a + 2a - 4 = 0 \Rightarrow a = 1$

09. যে ভেক্টরের মড়ুলাস ও দিক স্থির অথচ অবস্থান স্থির নয় তাকে বলা হয়– [KU. 11-12]
A. সমান ভেক্টর B. বিপরীত ভেক্টর C. শূন্য ভেক্টর D. মুক্ত ভেক্টর

S(D) Why যে ভেক্টরের মডুলাস ও দিক স্থির অথচ অবস্থান স্থির নয় তাকে মুক্ত ভেক্টর বলে।

10. যদি $\vec{a}$ ও $\vec{b}$ একক ভেক্টর হয় এবং $(\vec{a} + \vec{b})$ ও একটি একক ভেক্টর হয়, তবে $\vec{a}$ এবং $\vec{b}$ এর মধ্যে কোণ কত? [KU. 09-10]
A. $\frac{\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

S(D) Why $\left[\text{if } R = P = Q \text{ then } \alpha = 120° = \frac{2\pi}{3}\right]$ Here, $\vec{a}$ ও $\vec{b}$ একক ভেক্টর এবং তাদের লব্ধি $(\vec{a} + \vec{b})$ ও একটি একক ভেক্টর,
$\therefore \vec{a}$ এবং $\vec{b}$ এর মধ্যে কোণ $= \frac{2\pi}{3}$ $\Rightarrow P = Q = R$ হলে, $\alpha = 120°$

বিকল্প পদ্ধতি: $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab\cos\theta$
$1^2 = 1^2 + 1^2 + 2\cos\theta$; $\cos\theta = -\frac{1}{2}$ $\theta = \frac{2\pi}{3}$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. m এর মান কত হলে $2\hat{i} + m\hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $6\hat{i} - 3\hat{j} - 9\hat{k}$ পরস্পর সমান্তরাল হবে? [CoU. 19-20; IU: 07-08]
A. 1 B. –1 C. 3 D. 2/3

S(B) Why $2\hat{i}+m\hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $6\hat{i} - 3\hat{j} - 9\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল
$\therefore \frac{2}{6} = \frac{m}{-3}$ বা, $m = -1$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. তিনটি ভেক্টর A, B ও C সমতলীয় না হওয়ার শর্ত- [IU-D. 19-20]
A. (A × C). B = 0 B. (B × C). A = 0
C. (A × C). C = 0 D. (C × A). B = 0 Ans C

02. $\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ এবং $-\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের পরিমান- [IU. 18-19]
A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

S(C) Why $\theta = \cos^{-1}\frac{1\times(-1)+2\times1+(-2)(-1)}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$
$= \cos^{-1}\frac{3}{6} = \cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 60°$

03. $\vec{a} + \vec{b} = \vec{a} - \vec{b}$ হলে $\vec{a}$ ও $\vec{b}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান কত? [IU. 17-18, A]
A. 45° B. 60° C. 90° D. 180°

S(C) Why $\vec{a}+\vec{b} = \vec{a} - \vec{b}$ হলে $\vec{a}$ ও $\vec{b}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ = 90°

04. $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টর বরাবর $\vec{b} = 3\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টরের অংশক- [IU. 17-18]
A. $\frac{1}{3}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$ B. $\frac{1}{6}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$
C. $\frac{1}{9}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$ D. $\frac{1}{12}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$

S(C) Why $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$; $\vec{b} = 3\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$
$\vec{a}$ ভেক্টর বরাবর $\vec{b}$ ভেক্টরের অংশক $= \frac{\vec{a}.\vec{b}}{|\vec{a}|}.\hat{a}$
$= \frac{\vec{a}.\vec{b}}{|\vec{a}|}.\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|} = \frac{(6-3-2)}{\sqrt{9}}.\frac{2\hat{i}+\hat{j}-2\hat{k}}{\sqrt{9}} = \frac{1}{9}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$

05. একটি সামান্তরিকের সন্নিহিত বাহু দুইটি যথাক্রমে $\vec{A} = 3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ এবং $\vec{B} = \hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$ হলে সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল- [IU. 17-18; BSMRSTU. 19-20]
A. $10\sqrt{2}$sq.unit B. $10\sqrt{3}$sq.unit
C. $10\sqrt{10}$sq.unit D. $-3\sqrt{10}$sq.unit Ans B

06. $2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$, $2\hat{i} - 3\hat{j} + a\hat{k}$ ভেক্টর তিনটি সমতলীয় হলে a এর মান- [IU. 17-18]
A. –31/3 B. –31/4 C. –31/15 D. –31/6 Ans A

07. যে কোন ভেক্টরের একক ভেক্টর বা ঐ ভেক্টর বরাবর সমান্তরাল একক ভেক্টর-এই দু'টি কথার অর্থ- [IU. 17-18]
A. একই নয় B. বিপরীত
C. একই D. কোনটিই নয় Ans C

08. $7\hat{i} + 4\hat{k}$ ভেক্টরের উপর $4\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ এর অভিক্ষেপ- [IU. 16-17]
A. $\frac{25}{\sqrt{65}}$ B. $\frac{25}{\sqrt{55}}$ C. $\frac{32}{\sqrt{65}}$ D. $\frac{25}{\sqrt{45}}$

S(C) Why ধরি, $\vec{A} = 7\hat{i} + 4\hat{k}$; $\vec{B} = 4\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$
$\vec{A}$ ভেক্টরের উপর $\vec{B}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ $= \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}|} = \frac{28+0+4}{\sqrt{7^2+4^2}} = \frac{32}{\sqrt{65}}$

09. নিচের কোন ভেক্টরটির সকল ভেক্টরের উপর লম্ব? [IU-E. 15-16]
A. শূন্য ভেক্টর B. একক ভেক্টর
C. অবস্থান ভেক্টর D. বিন্দু ভেক্টর Ans B

10. যদি $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ হয় তা হলে $\vec{B}$ ভেক্টরের উপর $\vec{A}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ হবে- [IU. 14-15]
A. $-\frac{13\sqrt{2}}{10}$ B. $-\frac{13}{7}$ C. $\frac{-13}{10\sqrt{7}}$ D. $\frac{-13}{5\sqrt{2}}$

S(D) Why অভিক্ষেপ $= \frac{\vec{A}.\vec{B}}{B} = \frac{2.3+(-1).4+3.(-5)}{\sqrt{3^2+4^2+(-5)^2}} = \frac{6-4-14}{\sqrt{50}} = \frac{-13}{5\sqrt{2}}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

11. $\vec{a} = 5t\hat{i} + 2t\hat{j} + t\hat{k}$ এবং $|a| = 3\sqrt{10}$ হলে t = ? [IU. 13-14]

A. 3 B. 1/3 C. –3 D. $\sqrt{3}$

S Ⓓ Why $\vec{a} = 5t\hat{i} + 2t\hat{j} + t\hat{k}$

$|\vec{a}| = \sqrt{25t^2 + 4t^2 + t^2} = t\sqrt{30}$

$\therefore t\sqrt{30} = 3\sqrt{10}$ বা, $t^2 30 = 9 \times 10$ বা, $t = \sqrt{3}$

12. ত্রিভুজের যে কোন দুইটি বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ তৃতীয় বাহুর- [IU. 11-12]

A. লম্ব ও তার সমান B. সমান্তরাল ও তার সমান
C. লম্ব ও তার অর্ধেক D. সমান্তরাল ও তার অর্ধেক

S Ⓓ Why ত্রিভুজের যেকোন দুই বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোগ রেখাংশ তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল ও তার অর্ধেক।

13. $2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} - 3\hat{j} - 5\hat{k}$ এবং $3\hat{i} - 4\hat{j} - 4\hat{k}$ ভেক্টরত্রয় একটি ত্রিভুজের বাহুত্রয়ের দৈর্ঘ্য হলে উৎপন্ন ত্রিভুজটি– [IU-E. 04-05]

A. বিষমবাহু ত্রিভুজ B. সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ
C. সমকোণী ত্রিভুজ D. কোনটিই নয়

S Ⓒ Why $2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ $\therefore a^2 = (2)^2 + (-1)^2 + (1)^2 = 6$

$b = \hat{i} - 3\hat{j} - 5\hat{k} \therefore b^2 = (1)^2 + (-3)^2 + (-5)^2 = 35$

$c = 3\hat{i} - 4\hat{j} - 4\hat{k} \therefore c^2 = (3)^2 + (-4)^2 + (-4)^2 = 41$

$\therefore a^2 + b^2 = c^2$ ত্রিভুজটি সমকোণী

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\vec{A}$ এবং $\vec{B}$ পরস্পর সমান্তরাল হলে– [BRUR-D. 19-20]

A. $\vec{A} \times \vec{B} = 0$ B. $\vec{A}.\vec{B} = 0$ C. $\vec{A} + \vec{B} = 0$ D. $\vec{A} - \vec{B} = 0$

S Ⓐ Why দুটি ভেক্টর পরস্পর সমান্তরাল হলে তাদের ক্রস গুণফলের মান শূন্য।

$\therefore A \times B = AB \sin 0° = 0$

02. $\vec{P} = \hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 2\sqrt{3}\hat{k}$ ভেক্টর দুইটি এক বিন্দুতে লম্বভাবে ক্রিয়াশীল। P এর সাথে এদের লব্ধি ভেক্টরের দিক– [BRUR-E. 19-20]

A. 25° B. 59° C. 65° D. 70°

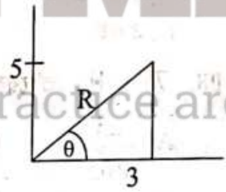
S Ⓑ Why $|\vec{P}| = \sqrt{1^2 + 2^2 + (-2)^2} = \sqrt{9} = 3$

$|\vec{Q}| = \sqrt{3^2 + 2^2 + (2\sqrt{3})^2} = 5$

ধরি, P এর সাথে এদের লব্ধি θ কোণ উৎপন্ন করে।

$\tan\theta = \frac{Q \sin 90°}{P + Q \cos 90°} = \frac{Q}{P + 0}$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{Q}{P}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{5}{3}\right) \approx 59°$



জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\vec{A} = 2\hat{i} - 4\hat{j} + 6\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 4\hat{i} + \alpha\hat{j} - 4\hat{k}$. $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে, α এর মান কত? [JKKNIU. 19-20]

A. 4 B. –4 C. 8 D. 7 **Ans B**

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ভেক্টর $\vec{B} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ বরাবর ভেক্টর $\vec{A} = -\hat{i} + 2\hat{k}$ এর উপাংশ কত? [SUST-B. 19-20]

A. $\frac{2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}}{\sqrt{14}}$ B. $\vec{0}$ C. 1

D. 0 E. $\frac{-\hat{i} + 2\hat{k}}{\sqrt{5}}$ **Ans D**

02. $\hat{j} - \hat{i}$ ভেক্টরের দিকে $\hat{j} - \hat{k}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ কত? [SUST. 17-18]

A. $1/\sqrt{2}$ B. $\sqrt{2}$ C. 1
D. $\sqrt{3}$ E. $1/\sqrt{3}$ **Ans A**

03. যদি $\vec{A} = a\hat{i} + b\hat{j} + c\hat{k}$ শূন্য ভেক্টর না হয় এবং $\vec{B} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$ তবে $\vec{A}$ এবং $\vec{B}$ এর মধ্যবর্তী কোণের মান কত? [SUST. 13-14]

A. 0° B. 30° C. 45°
D. 60° E. 90°

S Ⓐ Why যেহেতু, $\vec{B} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$ অর্থাৎ $\vec{B}$, $\vec{A}$ এর সমান্তরাল একক ভেক্টর,

$\therefore \vec{A} \parallel \vec{B}$ অর্থাৎ $\theta = 0°$

04. a এর মান কত হলে $\vec{A} = a\hat{i} + 4\hat{j} + 3\hat{k}$ ভেক্টরটি x-অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে? [SUST. 12-13]

A. $-3\sqrt{3}$ B. $\sqrt{(3/2)}$ C. $\sqrt{3}$
D. $3\sqrt{3}$ E. $5\sqrt{3}$

S Ⓔ Why $\vec{A}$ দ্বারা x-অক্ষের সাথে উৎপন্ন কোণ $\alpha = \cos^{-1}\frac{a}{\sqrt{a^2 + 16 + 9}}$

$\Rightarrow 30° = \cos^{-1}\frac{a}{\sqrt{a^2 + 25}} \Rightarrow \frac{a}{\sqrt{a^2 + 25}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\Rightarrow 4a^2 = 3a^2 + 75 \Rightarrow a^2 = 75 \Rightarrow a = 5\sqrt{3}$

05. যদি $\bar{A} = 3\hat{i} - \hat{k}$ এবং $\bar{B} = \hat{i} + 2\hat{j}$ একটি সামান্তরিকের দু'টি সন্নিহিত বাহু হয়, তবে সামান্তরিকটির ক্ষেত্রফল কত? [SUST. 05-06]

A. $\frac{1}{2}\sqrt{7}$ B. $\frac{1}{2}\sqrt{17}$
C. $\frac{1}{2}\sqrt{41}$ D. $\sqrt{41}$ **Ans D**

06. তিনটি ভেক্টর $2\hat{i} - 3\hat{j}$, $-9\hat{i} - 5\hat{j}$ এবং $4\hat{i} + 8\hat{j}$ এর লব্ধি ভেক্টরের দিক কোনটি? [SUST. 02-03]

A. +x বরাবর B. –x বরাবর
C. –y বরাবর D. + y বরাবর

S Ⓑ Why লব্ধি ভেক্টর $= 2\hat{i} - 3\hat{j} - 9\hat{i} - 5\hat{j} + 4\hat{i} + 8\hat{j} = -3\hat{i}$ (–x বরাবর)

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $a = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টর বরাবর $b = 5\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ভেক্টরের উপাংশ নির্ণয় কর? [JUST-A. 19-20]

A. $\frac{1}{2}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$ B. $\frac{1}{3}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$
C. $\frac{1}{4}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$ D. $\frac{1}{5}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$

S Ⓑ Why $\bar{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$; $\bar{b} = 5\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$

$\bar{a}$ = ভেক্টর বরাবর $\bar{b}$ ভেক্টরের উপাংশ $= \frac{\bar{a}.\bar{b}}{|\bar{a}|}.\hat{a} = \frac{\bar{a}.\bar{b}}{|\bar{a}|}.\frac{\bar{a}}{|\bar{a}|}$

$= \frac{10 - 3 - 4}{\sqrt{2^2 + 1 + 2^2}}.\frac{2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}}{\sqrt{2^2 + 1 + 2^2}} = \frac{3(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})}{9} = \frac{1}{3}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 4 একক এবং 2 একক মানের দুইটি ভেক্টর $\vec{P}$ এবং $\vec{Q}$ পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়াশীল হলে, $\vec{P}.\vec{Q}$ = ? [MBSTU-C. 19-20]

A. 8 B. −8 C. 4 D. −4

S(D) Why $\vec{P}.\vec{Q} = PQ\cos\theta = 4.2\cos(120°) = 4.2\left(-\frac{1}{2}\right) = -4$

02. $\vec{B} = 4i - 4j + 7k$ ভেক্টরের দিকে $\vec{A} = i - 2j + k$ এর অংশক হবে– [MBSTU-C. 19-20]

A. $\frac{9}{17}(4i - 4j + 7k)$ B. $\frac{9}{19}(4i - 4j + 7k)$

C. $\frac{19}{81}(4i - 4j + 7k)$ D. $\frac{17}{9}(4i - 4j + 7k)$ Ans C

03. $\vec{A} = 4\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$ ভেক্টর দুইটি যে সামান্তরিকের সন্নিহিত বাহু, তার ক্ষেত্রফল– [MBSTU-C. 19-20; CUET-C. 15-16]

A. $\sqrt{3}$ B. $6\sqrt{3}$ C. $\sqrt{6}$ D. $6\sqrt{6}$

S(D) Why $\bar{A} \times \bar{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 4 & -3 & 2 \\ 2 & -3 & 4 \end{vmatrix} = -6i - 12j - 6k$

∴ ক্ষেত্রফল $\bar{A} \times \bar{B} = \sqrt{(-6)^2 + (-12)^2 + (-6)^2} = 6\sqrt{6}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ভেক্টর $\cos\alpha\cos\beta\,\hat{i} + \cos\alpha\sin\beta\,\hat{j} + \sin\alpha\,\hat{k}$ একটি – [BSMRSTU-B. 19-20]

A. শূন্য ভেক্টর B. একক ভেক্টর C. ধ্রুব ভেক্টর D. কোনোটিই নয়

S(B) Why ধরি, $A = \cos\alpha\cos\beta\hat{i} + \cos\alpha\sin\beta\hat{j} + \sin\alpha\hat{k}$

$\therefore |\bar{A}| = \sqrt{\cos^2\alpha\cos^2\beta + \cos^2\alpha\sin^2\beta + \sin^2\alpha}$

$= \sqrt{\cos^2\alpha(\cos^2\beta + \sin^2\beta) + \sin^2\alpha} = \sqrt{\cos^2\alpha + \sin^2\alpha} = 1$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ABCD সামান্তরিকের ক্ষেত্রে $\overrightarrow{AB} = 2\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$ এবং $\overrightarrow{AC} = \hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$ হলে $\overrightarrow{BC}$ এর দৈর্ঘ্য কত? [NSTU. 19-20]

A. $\sqrt{5}$ B. $6\sqrt{2}$ C. $\sqrt{73}$ D. $\sqrt{89}$

S(A) Why $\overrightarrow{AB} = 2\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$; $\overrightarrow{AC} = \hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$

$\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB} = -\hat{i} + 2\hat{j}$ ∴ $|\overrightarrow{BC}| = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\vec{A} = 4\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ দুইটি ভেক্টর হলে, $\vec{B}$ ভেক্টরের উপর $\vec{A}$ এর লম্ব অভিক্ষেপ কত? [PSTU. 19-20]

A. $\frac{8}{3}$ B. $\frac{7}{3}$ C. $\frac{11}{3}$ D. $\frac{13}{3}$ Ans D

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $a = a_1 + a_2 + a_3$ এর একক ভেক্টর এর জন্য, [BSFMSTU. 19-20]

(i) $\frac{a}{|a|}$ (ii) $|a| = 1$

(iii) $|a| \neq 0$ হলে, নিচের কোনটি সত্য-

A. (i) ও (ii) B. (i) ও (iii) C. (i) D. (ii) ও (iii)

S(B) Why $a = a_1 + a_2 + a_3$ এর একক ভেক্টরের জন্য

(i) $\frac{a}{|a|}$ যা সঠিক (ii) $|a| = 1$ যা সঠিক নয় (iii) $|a| \neq 1$ যা সঠিক

অধ্যায় ০৫ প্রথম পত্র: বিন্যাস ও সমাবেশ

প্রথম অংশ: বিন্যাস

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. JAGANNATH শব্দটির বর্ণগুলোকে "স্বরবর্ণগুলো (Vowels) সর্বদা একসাথে থাকবে এবং ব্যঞ্জনবর্ণগুলো (Consonants) সর্বদা একসাথে থাকবে"- এই শর্তে কতভাবে বিন্যস্ত করা যায়? [JnU. 17-18]

A. 6! B. $\frac{6!}{3!\,2!}$ C. $\frac{7!}{2!}$ D. $\frac{3!}{3!\,2!}$

S(A) Why JAGANNATH শব্দটিতে মোট বর্ণ 9টি যার মধ্যে স্বরবর্ণ 3টি (3টি A) এবং ব্যঞ্জনবর্ণ 6টি (2টি N)।

∴ নির্ণেয় বিন্যাস সংখ্যা $= 2! \times \frac{3!}{3!} \times = 6!$

02. ব্যঞ্জনবর্ণগুলোকে বিজোড় স্থানে রেখে "EQUATION" শব্দটির অক্ষরগুলোকে কত প্রকারে সাজানো যায়? [JnU. 08-09, 05-06; JU. 06-07; KU 07-08; RU. 05-06]

A. 2080 B. 2880 C. 1090 D. 2456

S(B) Why EQUATION শব্দটিতে মোট বর্ণ 8টি, ব্যঞ্জনবর্ণ 3টি, স্বরবর্ণ 5টি। 4টি অবস্থান বিজোড় (প্রথম, তৃতীয়, পঞ্চম, সপ্তম)

①	2	③	4	⑤	6	⑦	8

সুতরাং 3টি ব্যঞ্জনবর্ণকে 4টি বিজোড় স্থানে সাজানোর উপায় $= {}^4P_3$

এবং বাকী 5টি স্থানে 5টি স্বরবর্ণ সাজানো যায় = 5! ভাবে

∴ মোট বিন্যাস সংখ্যা $= {}^4P_3 \times 5! = 2880$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. ADMISSION শব্দটির A ও D কে দুই প্রান্তে রেখে কত প্রকারে সাজানো যেতে পারে? [KU. 19-20]

A. 2020 B. 2025 C. 2520 D. 2525

S(C) Why ADMISSION শব্দটির প্রথমে A ও শেষে D কে রেখে

সাজানো সংখ্যা $= \frac{7!}{2!\,2!}$

A								D

এবং প্রথমে D ও শেষে A রেখে সাজানো সংখ্যা $= \frac{7!}{2!\,2!}$

D								A

A ও D কে দুই প্রান্তে রেখে সাজানো সংখ্যা $= \frac{7!}{2!\,2!} + \frac{7!}{2!\,2!} = 2520$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

02. $^{2n+1}P_{n-1} : ^{2n-1}P_n = 3:5$ হলে n এর ধনাত্মক মান কোনটি? [KU-15-16, 14-15; RU. 09-10]
A. 1 B. 3 C. 4 D. 2
S Ⓒ Why $^{2n+1}P_{n-1} : ^{2n-1}P_n = 3 : 5$

$$\Rightarrow \frac{\lfloor 2n+1}{\lfloor 2n+1-n+1} : \frac{\lfloor 2n-1}{\lfloor 2n-1-n} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{\lfloor 2n+1}{\lfloor n+2} : \frac{\lfloor 2n-1}{\lfloor n-1} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{(2n+1)2n(2n-1)!}{(n+2)(n+1)n(n-1)!} : \frac{(2n-1)!}{(n-1)!} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{2n(2n+1)}{n(n+1)(n+2)} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{4n+2}{n^2+n+2n+2} = \frac{3}{5} \Rightarrow 20n+10 = 2n^2+9n+6$$

$$\Rightarrow 3n^2 - 11n - 4 = 0 \Rightarrow 3n^2 - 12n + n - 4 = 0$$

$$\Rightarrow 3n(n-4) + 1(n-4) = 0 \Rightarrow (3n+1)(n-4) = 0 \;\therefore n = 4, -\frac{1}{3}$$

03. কোন অংকের পুনরাবৃত্তি না করে 0, 3, 5, 6, 8 অংকগুলো দ্বারা 4000 এর চেয়ে বড় কতগুলো সংখ্যা গঠন করা যায়? [KU. 13-14]
A. 168 B. 186 C. 268 D. 286
S Ⓐ Why 4000 এর চেয়ে বড় চার অংকবিশিষ্ট সংখ্যা হল $= {}^4p_3 \times 3 = 72$
আবার, পাঁচ অংকবিশিষ্ট সংখ্যা $= {}^5p_5 - {}^4p_4 = 96$
∴ মোট সংখ্যা $= 72 + 96 = 168$টি

04. যদি $^nP_4 = 14^{n-2}P_3$ হয়, তবে n এর মান কত? [KU. 12-13; BSMRSTU-A. 19-20; BRU-D. 13-14]
A. 7 বা 8 B. 8 বা 9 C. 9 বা 10 D. 10 বা 11
S Ⓐ Why $^nP_4 = 14^{n-2}P_3$
$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 14(n-2)(n-3)(n-4)$
$\Rightarrow n(n-1) = 14(n-4) \Rightarrow n^2 - 15n + 56 = 0$
$\Rightarrow (n-7)(n-8) = 0 \;\therefore n = 7$ অথবা 8

05. একটি পদে ৩ জন প্রার্থী এবং ৫ জন লোকের ভোটে নির্বাচিত হবে। কত প্রকারে ভোট দেয়া যেতে পারে? [KU. 12-13]
A. 243 B. 245 C. 244 D. 10
S Ⓐ Why $(\text{প্রার্থী})^{\text{ভোট}} = 3^5 = 243$

06. LOVE শব্দটি স্বরবর্ণগুলি পাশাপাশি না রেখে কত ভাবে সাজানো যায়– [KU. 11-12]
A. 24 B. 18 C. 12 D. 6
S Ⓒ Why সাজানো সংখ্যা $= 4! - 3! \times 2! = 12$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. DIGICELL শব্দটির সবগুলো বর্ণ ব্যবহার করে যতগুলো বিন্যাস সংখ্যা পাওয়া যায়- [IU-A. 19-20]
A. 10120 B. 10140 C. 10160 D. 10080
S ⊗ Why DIGICICELL শব্দটির সবগুলো বর্ণ ব্যবহার করে বিন্যাস সংখ্যা $= \frac{\lfloor 10}{\lfloor 3 \times \lfloor 2 \times \lfloor 2} = 151200$ Ans: 151200

02. যদি Ride শব্দটির অক্ষরগুলিকে পুর্নবিন্যাস করা হয় তবে কতগুলি বিন্যাস স্বরবর্ণ দ্বারা শুরু হবে? [IU-A. 17-18]
A. 6 B. 11 C. 12 D. 24
S Ⓒ Why RIDE শব্দটিতে মোট অক্ষর = 4টি
স্বরবর্ণ = I, E = 2টি ∴ স্বরবর্ণ দ্বারা শুরু হবে এরূপ বিন্যাস $= \frac{4!}{4} \times 2 = 12$

03. 'Laughter' শব্দটির অক্ষরগুলি নিয়ে 'Later' দিয়ে শুরু এরূপ শব্দের সংখ্যা- [IU-E. 14-15]
A. 5040 B. 40320 C. 6 D. 60
S Ⓒ Why LAUGHTER শব্দটিতে মোট অক্ষর = ৪টি
LATER দিয়ে শুরু করতে হবে যেখানে অক্ষর = 5টি
বিন্যাস যোগ্য অক্ষর $= 8 - 5 = 3$ ∴ সাজানো যাবে $= 3! = 6$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. EQUATION শব্দ হতে প্রতিবারে 3টি স্বরবর্ণ ও 2টি ব্যঞ্জনবর্ণ নিয়ে কতগুলো শব্দ গঠন করা যায়– [BRUR-D. 19-20, 17-18; DU-প্রযুক্তি 19-20]
A. 360 B. 3600 C. 1800 D. 5400
S Ⓐ Why EQUATION শব্দটিতে স্বরবর্ণ = 5 এবং ব্যঞ্জন = 3
3টি স্বরবর্ণ ও 2টি ব্যাঞ্জন বর্ণ নিয়ে সাজানো যাবে $= {}^5P_3 \times {}^3P_2 = 360$

02. ^nP_r এর জন্য কোনটি সঠিক? [BRUR. 15-16]
A. $r \geq n$ B. $r \leq n$ C. $n \leq r$ D. $n < r$ Ans B

03. যদি BRUR এর টেলিফোন নম্বরগুলো শুধুমাত্র 0 ও 1 অংক দুটি দ্বারা গঠিত হয় এবং প্রত্যেকটি টেলিফোন নম্বরে 10টি করে অংক থাকে, তবে BRUR এ মোট কতগুলো টেলিফোন সংযোগ দেওয়া যাবে? [BRUR. 15-16]
A. 100 B. 1000 C. 1024 D. 10^{10}
S Ⓐ Why টেলিফোন সংখ্যা $= (10)^{\text{ডিজিট}} = (10)^2 = 100$

04. a, b, c, d, e, f অক্ষরগুলো থেকে 3টি অক্ষর দ্বারা গঠিত বিন্যাসের সংখ্যা নির্ণয় কর। যেখানে প্রতিটি বিন্যাসে কমপক্ষে একটি স্বরবর্ণ বর্তমান থাকবে? [BRU. 12-13]
A. 93 B. 96 C. 106 D. 36
S Ⓑ Why a, b, c, d, e, f শব্দটিতে মোট অক্ষর = 6টি শব্দ হবে 3 অক্ষরবিশিষ্ট। স্বরবর্ণ = a, e = 2টি যেখানে কমপক্ষে 1টি স্বরবর্ণ থাকবে।
প্রতিবারে 3টি করে নিয়ে বিন্যাস $= {}^6P_3$
সবগুলো ব্যাঞ্জনবর্ণ নিয়ে বিন্যাস $= {}^4P_3$
কমপক্ষে 1টি স্বরবর্ণ নিয়ে বিন্যাস $= {}^6P_3 - {}^4P_3 = 96$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. 5 টি মুদ্রা 4টি দানবক্সে কতভাবে ফেলা যায়? [JKNIU. 18-19]
A. 4^4 B. 4^5 C. 5^4 D. 5^5
S Ⓑ Why $(\text{দানবক্স})^{\text{মুদ্রা}} = (4)^5$

02. কতভাবে 5 জন লোক একটি লাইনে দাঁড়াতে পারে? [JKNIU. 18-19]
A. 24 B. 120 C. 720 D. 5040
S Ⓑ Why 5 জন লোক এক লাইনে দাড়াতে পারে $= 5! = 120$

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 9 সংখ্যক উপাদান থেকে একবারে কতগুলো উপাদান নিলে তাদের বিন্যাস ও সমাবেশ সমান হবে? [SUST-B. 19-20]
A. 0 এবং 1 B. 1 এবং 8 C. 0 এবং 9
D. 1 এবং 9 E. 0 এবং 8
S Ⓐ Why $^9P_0 = 9$ এবং $^9C_0 = 9$; আবার $^9P_1 = 9$ এবং $^9C_1 = 9$

02. 0, 1, 2, 6 অংকগুলি একবার করে ব্যবহার করে 3 দ্বারা বিভাজ্য মোট কতটি (এক অংকের, দুই অংকের, তিন অংকের ও চার অংকের) সংখ্যা গঠন করা যাবে? [SUST-B. 16-17]
A. 18 B. 30 C. 24
D. 36 E. 32
S Ⓔ Why 1 অংকের সংখ্যা 6, 2 অংকের সংখ্যা 12, 21, 60 অংকের সংখ্যা গঠনে আমরা খেয়াল রাখব যে সংখ্যাগুলোর অংকের সমষ্টি যাতে 3 দ্বারা বিভাজ্য হয়। তাহলে 3 অংকের সংখ্যা গঠন-
0 না দিলে $1 + 2 + 6$, 3 দ্বারা বিভাজ্য কাজেই 3! সংখ্যক সংখ্যা
1 না দিলে $6 + 2 + 0$, 3 দ্বারা বিভাজ্য না
2 না দিলে $6 + 1 + 0$, 3 দ্বারা বিভাজ্য না
6 না দিলে $1 + 2 + 0$, 3 দ্বারা বিভাজ্য
কাজেই এরূপ সংখ্যা আছে $= 2 \times 2 \times 1 = 4$ টি।
4 অংকের বেলায় $1 + 2 + 6 + 0$, 3 দ্বারা বিভাজ্য।
কাজেই প্রথমে 0 বাদে বাকি সংখ্যা বসবে। মোট $= 3 \times 3 \times 2 \times 1 = 18$ টি
মোট $= 1 + 3 + 6 + 4 + 18 = 32$ টি।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

03. 0, 1, 2, 3, 4 অঙ্কগুলি একবার মাত্র ব্যবহার করে পাঁচ অঙ্কের মোট কতটি জোড় সংখ্যা গঠন করা যাবে? [SUST. 15-16]

A. 54 B. 60 C. 72 D. 96 E. 120

S Ⓑ Why জোড় সংখ্যা হতে হলে শেষে 0, 2 বা 4 হতে হবে।

∴ জোড় সংখ্যা $= 4! + (4! - 3!) + (4! - 3!) = 60$

04. বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় 4 জন ছেলে ও 2 জন মেয়েকে এক সারিতে বসানো হবে। কতভাবে বসানো সম্ভব যেনো 2 জন মেয়ে সবসময় পাশাপাশি বসে? [SUST. 12-13]

A. 60 B. 120 C. 240 D. 360 E. 270

S Ⓒ Why ছেলে = 4 জন এবং মেয়ে = 2 জন।

∴ 2 জন মেয়েকে এক সাথে বসানো সম্ভব $= (6-2+1)! \times 2!$
$= 5! \times 2! = 240$

05. 2, 3, 7, 8 দ্বারা গঠিত 7200 এর চেয়ে বড় সংখ্যা কয়টি? [SUST. 07-08]

A. 24 B. 6 C. 12 D. 10

S Ⓒ Why মোট গঠিত সংখ্যা $= \frac{4!}{4} \times 2 = 12$ | সহস্র | শতক | দশক | একক |

(সহস্রের ঘরে 7 ও 8 বসতে পারে)

06. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 এই অংকগুলো দ্বারা কোন অংক পুনরাবৃত্তি না করে 30000 এবং 60000 এর মাঝে মোট কয়টি ভিন্ন ভিন্ন সংখ্যা লিখা যাবে? [SUST. 07-08]

A. 1440 B. 2160 C. 720 D. কোনটিই নয়

S Ⓓ Why অযুতের ঘরে বসার যোগ্যসংখ্যা = (3, 5, 4) = 3 টি

∴ মোট গঠিত সংখ্যা $= \frac{^7P_5}{7} \times 3 = 108$ | অযুত | সহস্র | শতক | দশক | একক |

07. দুইজন 'খ' ইউনিটের পরীক্ষার্থীকে পাশাপাশি না বসিয়ে সাতজন 'ক' ইউনিটের পরীক্ষার্থী ও পাঁচজন 'খ' ইউনিটের পরীক্ষার্থীকে এক লাইনে কত প্রকারে সাজানো যায়? [SUST. 06-07]

A. $7! \times {^7P_5}$ B. $7! \times {^8P_5}$ C. $7! \times {^7P_8}$ D. কোনটিই নয়

S Ⓑ Why 'ক' ইউনিটের পরীক্ষার্থী 7 জন। (যারা সংখ্যায় বেশি)
'খ' ইউনিটের পরীক্ষার্থী 5 জন। (তারা ১ম বসবে)

7 জন 'ক' ইউনিটের পরীক্ষার্থীর মধ্যে ফাঁকা জায়গা 8টি।
8টি ফাঁকা স্থানে 'খ' ইউনিটের 5 জন বসতে পারে $^8P_5$ উপায়ে এবং 'ক' ইউনিটের 7 জন নিজেদের মধ্যে 7! উপায়ে বসতে পারে।

∴ মোট বিন্যাস $= 7! \times {^8P_5}$

08. Zigzag শব্দটির অক্ষরগুলোকে মোট কতভাবে ভিন্ন ভিন্ন আকারে সাজানো যায়? [SUST. 03-04]

A. 720 B. 1440 C. 360 D. 180

S Ⓓ Why ZIGZAG শব্দটিতে মোট 6টি অক্ষর আছে যার 2টি G এবং 2টি Z ∴ মোট সাজানোর উপায় $= \frac{6!}{2!2!} = 180$

09. Parallel শব্দের সবগুলো অক্ষর নিয়ে ভিন্ন ভিন্ন ভাবে মোট কত ভাবে সাজানো যায়? [SUST. 01-02; MBSTU. 12-13; রা.বো. ২০১১, ০৩; সি.বো. ১১; চ.বো. ২০১২]

A. 3360 B. 3630 C. 6330 D. 3300

S Ⓐ Why Parallel শব্দটিতে মোট 8টি বর্ণ আছে যার 2টি A, 3টি L

∴ মোট সাজানোর সংখ্যার $= \frac{8!}{2!3!} = 3360$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি প্রতিষ্ঠানের দশজন কর্মী মিটিং এর সময় প্রধান কর্মকর্তার আসনটি নির্দিষ্ট রেখে একটি গোল টেবিলের চারপাশে কতভাবে বসতে পারে? [JUST-A. 19-20]

A. 3628900 B. 362880 C. 1814400 D. 1815400

S Ⓑ Why গোলটেবিলের চারপাশে বসতে পারবে $= (10-1)!$
$= 9! = 362880$

02. যশোর শহরের টেলিফোন নাম্বার 42, 43 দিয়ে শুরু এবং 5 অঙ্ক বিশিষ্ট হলে মোট সম্ভাব্য সংযোগ সংখ্যা কত? [JUST-A. 19-20]

A. 10^3 B. 10^5 C. 2×10^3 D. 2×10^5

S Ⓒ Why মোট সম্ভাব্য সংযোগ সংখ্যা

④	(2,3)			

$^2P_1 \times {^{10}P_1} \times {^{10}P_1} \times {^{10}P_1}$
$= 2 \times 10^3$

03. ইংরেজি বর্ণমালার প্রথম 10টি বর্ণ হতে প্রত্যেকবার 5টি বর্ণ নিয়ে কতগুলো শব্দ গঠন করা যাবে? [JUST. 18-19]

A. 25240 B. 28240 C. 30240 D. 35240

S Ⓒ Why $^{10}P_5 = 30240$

04. 'JESSORE' শব্দটির বর্ণগুলিকে কত প্রকারে সাজানো যায়? [JUST. 18-19]

A. 2520 B. 1260 C. 2540 D. 1220

S Ⓑ Why JESSORE শব্দটিতে মোট শব্দ n = 7
যেখানে, S = 2টি, E = 2টি
শব্দগুলিকে সাজানো যাবে $= \frac{7!}{2!2!} = 1260$

05. যশোর শহরের টেলিফোন নম্বর 72, 73 বা 76 দিয়ে শুরু এবং 6 অংক বিশিষ্ট হলে মোট সম্ভাব্য সংযোগ কত? [JUST: 12-13]

A. 10^6 B. 10^4 C. 3×10^6 D. 3×10^4

S Ⓓ Why

7	2				
7	3				
7	6				

72, 73 বা 76 হতে পারে $= {^3P_1} = 3$
অবশিষ্ট ঘর ফাকা = 4, যাদের সাজানো যাবে $= 10^4$
নির্ণেয় সংযোগ $= 3 \times 10^4$

06. 2 জন CSE ছাত্রকে পাশাপাশি না বসিয়ে 6 জন EEE এর ছাত্র ও 3 জন CSE ছাত্রকে কত রকমে একটি লাইনে সাজানো যায়? [JUST. 12-13]

A. 320 B. 2520 C. 151200 D. 86400

S Ⓒ Why CSE ছাত্র = 3 জন, EEE ছাত্র = 6 জন
2 জন CSE ছাত্র পাশাপাশি বসবে না।
∴ EEE এর 6 জন ছাত্র বসতে পারবে = 6!
CSE এর 3 জন ছাত্র বসতে পারবে $= {^7P_3}$
নির্ণেয় বিন্যাস $= {^7P_3} \times 6! = 151200$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 'ELECTION' শব্দটির অক্ষরগুলি একত্রে নিয়ে কত প্রকারে সাজানো যাবে? [MBSTU. 18-19]

A. 10160 B. 30160 C. 20160 D. 40320

S Ⓒ Why ELECTION শব্দটির অক্ষরগুলিকে
একটি নিয়ে সাজানো যাবে $= \frac{\lfloor 8}{\lfloor 2}$ [∵ 2টি E রয়েছে] = 20160

02. গ্রামীণফোন কোম্পানি বাজারে যে মোবাইল সংযোগ দিচ্ছে তা 11 অঙ্কের প্রথম তিনটি অঙ্ক 017 হলে সর্বোচ্চ কতটি সংযোগ দিতে পারবে? [MBSTU. 16-17]

A. 10^7 B. 10^8 C. 10^{10} D. 10^{11}

S Ⓑ Why গ্রামীণফোনের সংযোগ = 11 অঙ্কের।
তার মধ্যে 017 থাকবে স্থির।
∴ পরিবর্তনযোগ্য ডিজিট. = 11 − 3 = 8
∴ সর্বোচ্চ সংযোগ দিবে $= (10)^8$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

03. স্বরবর্ণগুলিকে পাশাপাশি রেখে TANGAIL শব্দটিকে কত রকমে সাজানো যায়? [MBSTU. 15-16]

A. 160 B. 360 C. 320 D. 120

S(B) Why TANGAIL শব্দটিতে মোট অক্ষর = 7টি

A, A = 2 টি স্বরবর্ণ = A, A, I = 3 টি

স্বরবর্ণগুলোকে পাশাপাশি রেখে বিন্যাস

$=(7-3+1)!\times\frac{3!}{2!}=5!\times\frac{3!}{2!}=120\times\frac{3\times2}{2}=360$

04. পুনরাবৃত্তি না করে 1, 2, 4, 5, 6 অঙ্কগুলো দিয়ে কতগুলো সংখ্যা গঠন করা যাবে? [MBSTU. 14-15]

A. 40 B. 60 C. 80 D. 100

S(X) Why 1, 2, 4, 5, 6 মোট অঙ্ক = 5টি

সংখ্যা গঠন করা যাবে = 5! = 120

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. "EQUATION" শব্দটির বর্ণগুলো কত উপায়ে পুনর্বিন্যস্ত করা যাবে? [BSMRSTU-B. 19-20]

A. 40319 B. 40320

C. 40330 D. কোনোটিই নয়

S(A) Why পুনর্বিন্যাস = মোট বিন্যাস −1 = 40320 − 1 = 40319

02. প্রথম ও শেষ বর্ণটির অবস্থান অপরিবর্তিত রেখে BSMRSTU শব্দটি কত প্রকারে পুনর্বিন্যাস করা যাবে? [BSMRSTU. 18-19]

A. 60 B. 59 C. 119 D. কোনটিই নয়

S(B) Why BSMRSTU শব্দটিতে মোট অক্ষর = 7

প্রথম অক্ষর (B) ও শেষ অক্ষর (U) অপরিবর্তিত রেখে বিন্যাসযোগ্য অক্ষর = 5টি। যেখানে S = 2টি

$\therefore$ বিন্যাস $=\frac{5!}{2}=60$; পূর্ণবিন্যাস = 60 − 1 = 59

03. GOPALGANJ শব্দটির স্বরবর্ণগুলোকে একত্রে রেখে কত প্রকারে সাজানো যাবে? [BSMRSTU. 14-15]

A. 7560 B. 15120

C. 30240 D. 90720

S(A) Why GOPALGANJ শব্দটিতে মোট অক্ষর = 9টি

স্বরবর্ণ = O, A, A = 3টি

ব্যাঞ্জনবর্ণ = G, P, L, G, N, J = 6 টি

স্বরবর্ণগুলো একত্রে রেখে বিন্যাস

$=\frac{(9-3+1)!}{2!}\times\frac{3!}{2!}=\frac{7!}{2}\times\frac{3!}{2}=7560$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. "TEXTILE" শব্দটির সবগুলো অক্ষর (বিদ্যমান পুনরাবৃত্তিসহ) একত্রে নিয়ে কত ভাবে সাজানো যায় যেন প্রথম ও শেষ অক্ষর সর্বদা E হয়? [NSTU: 19-20; MBSTU: 13-14]

A. 1260 B. 120

C. 60 D. 80

S(C) Why TEXTILE শব্দটির বর্ণগুলো হতে দুটি E কে প্রথম ও শেষে স্থির রেখে অবশিষ্ট 5টি বর্ণ দ্বারা অবশিষ্ট 5টি স্থান পূরণ করার উপায়

E						E

$=\frac{\underline{|5}}{\underline{|2}}=60$

02. "BANGLADESH" শব্দটির বিন্যাস সংখ্যা "NOAKHALI" শব্দটির বিন্যাস সংখ্যার কত গুণ? [NSTU: 18-19]

A. 10 B. 50

C. 70 D. 90

S(D) Why BANGLADESH শব্দটিতে মোট অক্ষর = 10 টি যেখানে A = 2 টি $\therefore$ সাজানো যাবে $=\frac{10!}{2!}=\frac{10\times9\times8!}{2!}$

NOAKHALI শব্দটিতে মোট অক্ষর 8 এবং A = 2টি

$\therefore$ সাজানো যাবে $=\frac{8!}{2!}$

BANGLADESH কে NOAKHALI এর তুলনায় সাজানো যাবে = 10 × 9 = 90 উপায়ে।

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. FRIDAY শব্দটির প্রথমে F এবং শেষে Y রেখে কতগুলো শব্দ গঠন করা যাবে? [HSTU. 18-19]

A. 720 B. 120 C. 18 D. 24

S(D) Why FRIDAY শব্দটিতে মোট অক্ষর = 6

১ম F এবং শেষে Y রেখে বিন্যাস = 4! = 24

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 0, 1, 2 অংকগুলো দ্বারা গঠিত তিন অংক বিশিষ্ট সংখ্যা কতটি? [PSTU: 17-18; HSTU. 16-17]

A. 6 B. 4 C. 18 D. 27

S(B) Why 0, 1, 2 এখানে মোট অর্থযুক্ত সংখ্যা হবে = 3! − 2! = 6 − 2 = 4

02. স্বরবর্ণগুলোকে পৃথক না রেখে TECHNOLOGY শব্দটির অক্ষরগুলোকে একত্রে নিয়ে কত প্রকারে সাজানো যাবে? [PSTU. 16-17]

A. 120960 B. 40320

C. 1814400 D. 362880

S(A) Why TECHNOLOGY শব্দটিতে স্বরবর্ণ (E, O, O) = 3টি

শব্দটিতে মোট অক্ষর = 10

$\therefore$ স্বরবর্ণগুলোকে পৃথক না রেখে সাজানো যাবে

$=(10-3+1)!\times\frac{3!}{2!}=8!\times3=120960$

03. টেলিফোন ডায়ালে 0 থেকে 9 পর্যন্ত লেখা থাকে। যদি Pabna City-এর টেলিফোন নম্বরগুলো 5 অংকবিশিষ্ট এবং প্রথম দুটি অংক 07 হয়, তবে ঐ শহরের কত জনকে টেলিফোন সংযোগ দেওয়া যাবে? [PSTU. 16-17]

A. 90,001 B. 90,000 C. 1000 D. 10,000

S(C) Why টেলিফোন সংখ্যা $=(10)^{5-2}=(10)^3=1000$

04. PSTU শব্দটির সব অক্ষর ব্যবহার করে কত উপায়ে সাজানো যাবে? যেখানে P প্রথমে থাকবে। [PSTU. 12-13]

A. 10 B. 6 C. 12 D. 8

S(B) Why P S T U শব্দটিতে অক্ষর = 4

P ১ম রেখে সাজানো যাবে = 3! = 6

P			

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ELEPHANT শব্দটির স্বরবর্ণগুলোকে একত্রে রেখে কত প্রকারে সাজানো যায়? [BSFMSTU. 19-20]

A. 720 B. 2160

C. 4320 D. 20160

S(B) Why ELEPHANT শব্দটির স্বরবর্ণগুলোকে একটি ধরে মোট বিন্যাস $=\underline{|6}$ এবং স্বর বর্ণগুলোর (E, E, A) নিজেদের মধ্যে বিন্যাস $=\frac{\underline{|3}}{\underline{|2}}=3$

$\therefore$ স্বরবর্ণগুলো একত্রে রেখে সাজানো সংখ্যা $=\underline{|6}\times3=2160$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

দ্বিতীয় অংশ: সমাবেশ

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. k এর কোন মানের জন্য $^nP_r = k(^{n+1}C_r - {^nC_{r-1}})$ হবে? [GST-A. 2022-2023]
A. r B. (r − 1)! C. r! D. r − 1

S C Why $^nP_r = k(^{n+1}C_r - {^nC_{r-1}})$
$\Rightarrow {^nC_r} \times r! = k \times {^nC_r}$ [$\because {^nC_r} + {^nC_{r-1}} = {^{n+1}C_r}$ এবং $^nP_r = {^nC_r} \times r!$]
$\therefore k = r!$

02. যদি $^nC_x = {^nC_y}$ হয়, যেখানে $x \neq y$, তবে কোন সম্পর্কটি সঠিক? [GST-A. 21-22]
A. $n = x - y$ B. $n = -x + y$
C. $n = x + y$ D. $n = -x - y$ Ans C

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $^nCr + {^nC_{r-1}} = ?$ [JnU. 17-18; KUET. 11-12; RUET. 12-13]
A. ^{2n}Cr B. $^nC_{2r}$ C. $^{2n}C_{r-1}$ D. ^{n+1}Cr Ans D

02. $^nC_r = ?$ [JnU. 17-18]
A. $^nC_{r-n}$ B. $^nC_{r+n}$ C. $^nC_{n-r}$ D. $^{n+1}C_n$ Ans C

03. $^nC_5 = {^nC_7}$ হলে, n এর মান কত? [JnU. 16-17; JU. 11-12; CU. 11-12; চ. বো. ২০১৯]
A. 2 B. 7 C. 12 D. 35

S C Why $\therefore {^nC_5} = {^nC_7}$ $\therefore n = 5 + 7 = 12$

04. 'JAGANNATH' শব্দটির অক্ষরগুলো হতে প্রতিবার 4 টি করে বর্ণ নিলে মোট কতভাবে বাছাই করা যাবে? [JNU 13-14]
A. 42 B. 48 C. 36 D. 41

S D Why JAGANNATH শব্দটিতে মোট 9টি বর্ণের মধ্যে J, G, T, H একটি করে এবং 3টি A ও 2টি NN রয়েছে।
3টি A ও 1টি ভিন্ন নিয়ে বাছাই $= {^3C_3} \times {^5C_1} = 5$
2টি A ও 2টি N নিয়ে বাছাই $= {^2C_2} \times {^2C_2} = 1$
2টি A ও 2টি ভিন্ন নিয়ে বাছাই $= {^2C_2} \times {^5C_2} = 10$
2টি N ও 2টি ভিন্ন নিয়ে বাছাই $= {^2C_2} \times {^5C_2} = 10$
4টি ভিন্ন নিয়ে বাছাই $= {^6C_4} = 15$
$\therefore$ মোট বাছাই $= 5 + 1 + 10 + 10 + 15 = 41$

05. INTERNET শব্দটির অক্ষরগুলি হতে প্রতিবারে 4টি করে বর্ণ নিয়ে মোট কতভাবে বাছাই করা যাবে? [JNU 12-13]
A. 56 B. 48 C. 26 D. 36

S C Why N, T, E বর্ণগুলো 2টি করে, বাকী 2টি ভিন্ন।
3 জোড়া হতে 2 জোড়া $= {^3C_2} = 3$;
3 জোড়া হতে 1 জোড়া, বাকী দুটি ভিন্ন $= {^3C_1} \times {^4C_2} = 18$
সবগুলোই ভিন্ন $= {^5C_4} = 5$ $\therefore$ মোট বাছাই $= 3 + 18 + 5 = 26$

06. যদি $^nC_6 = {^nC_8}$ তবে, তবে n এর মান কত? [JnU. 12-13, JU. 09-10]
A. 12 B. 14 C. 20 D. 18

S B Why $\therefore {^nC_6} = {^nC_8}$ $\therefore n = 6+8 = 14$

07. $^nC_8 = {^nC_4}$ হলে $^nC_{11} =$ কত? [JnU: 10-11; JU: 10-11]
A. 8 B. 1 C. 12 D. কোনটিই নয়

S C Why $^nC_8 = {^nC_4}$ $\therefore n = 8 + 4 = 12$ $\therefore {^{12}C_{11}} = 12$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. EXAMINATION শব্দটির বর্ণগুলি হতে প্রত্যেকবার 4টি বর্ণ নিয়ে শব্দ গঠন করা হলে, এদের কতগুলিতে এক প্রান্তে N ও অন্য প্রান্তে A থাকবে? [KU: 18-19]
A. 56 B. 57 C. 59 D. 114

S D Why EXAMINATION শব্দটিতে মোট অক্ষর = 11
যেখানে N = 1 জোড়া, A = 1 জোড়া, I = 1 জোড়া
এক প্রান্তে N ও অন্য প্রান্তে A রেখে বিন্যাস = 2! = 2

নির্বাচনের ভিত্তি	সমাবেশ	বিন্যাস
1 জোড়া হতে 1 জোড়া নিলে	$^1C_1 = 1$	$1 \times \frac{2!}{2} = 1$
ভিন্ন অক্ষর নিলে	$^8C_2 = 28$	$28 \times 2! = 56$

নির্ণেয় বিন্যাস = (1 + 56) × 2 = 114

02. একজন পরীক্ষার্থীকে 12টি প্রশ্ন হতে 10টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। প্রশ্নগুলির মধ্যে প্রথম 5টি থেকে ঠিক 4টি প্রশ্ন বাছাই করতে হবে। সে কত প্রকারে 10টি প্রশ্ন বাছাই করতে পারে? [KU. 14-15]
A. 35 B. 50 C. 70 D. 105

S A Why প্রথম 5টি থেকে ঠিক 4টি বাছাই করলে বাকি 7টি থেকে তাকে 6টি বাছাই করতে হবে।
$\therefore$ মোট বাছাই সংখ্যা $^5C_4 \times {^7C_6} = 5 \times 7 = 35$

03. একটি সমতলে 15টি বিন্দু আছে। এদের 5টি বিন্দু একটি সরল রেখায় অবস্থিত। এছাড়া অন্য কোন 3টি বিন্দু সমরেখ নয়। বিন্দুগুলির শীর্ষ ব্যবহার করে কতগুলি ত্রিভুজ গঠন করা যায়? [KU: 14-15; RU. 06-07; SUST. 13-14]
A. 445 B. 455 C. 460 D. অসীম সংখ্যক

S A Why গঠিত ত্রিভুজ এর সংখ্যা $= {^{15}C_3} - {^5C_3} = 445$

04. এক ব্যক্তির 6 জন বন্ধু আছে। তিনি কত প্রকারে একজন বা একাধিক বন্ধুকে দাওয়াত করতে পারেন- [KU 14-15, RU 13-14, CU 02-03]
A. 36 B. 63 C. 73 D. 93

S B Why একজন বা একাধিক বন্ধুকে দাওয়াত করার সংখ্যা $= 2^n - 1 = 2^6 - 1 = 63$

05. $\sum_{r=1}^{5} {^5C_r}$ এর মান হলো- [KU: 11-12]
A. 29 B. 30 C. 31 D. 42

S C Why $\sum_{r=1}^{5} {^5C_r} = {^5C_1} + {^5C_2} + {^5C_3} + {^5C_4} + {^5C_5}$
$= 5 + 10 + 10 + 5 + 1 = 31$
অথবা, সমষ্টি $= 2^n - 1 = 2^5 - 1 = 32 - 1 = 31$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. 20 বাহু বিশিষ্ট একটি সুষম সমতলিক ক্ষেত্রের কৌণিক বিন্দুর সংযোগে প্রাপ্ত রেখা দ্বারা যতগুলো ত্রিভুজ গঠন করা যায় তার সংখ্যা- [IU 17-18]
A. 1140 B. 1180 C. 1240 D. 1440

S A Why ত্রিভুজ সংখ্যা= $^{20}C_3 = 1140$

02. SESIP শব্দটির বর্ণগুলি থেকে প্রতিবার তিনটি বর্ণ নিয়ে কতগুলি ভিন্ন ভিন্ন শব্দ গঠন করা যায়? [IU: 17-18]
A. 60 B. 33 C. 24 D. 7

S B Why SESIP শব্দটিতে মোট অক্ষর, n = 5
যেখানে S = 1 জোড়া, ভিন্ন = 3; প্রতিবারে নিতে হবে 3টি অক্ষর।

নির্বাচনের ভিত্তি	সমাবেশ	বিন্যাস
(i) 1 জোড়া হতে 1 জোড়া এবং ভিন্ন অক্ষর হতে 1টি নিলে	$^1C_1 \times {^3C_1} = 3$	$3 \times \frac{3!}{2} = 9$
(ii) ভিন্ন অক্ষর হতে 3টি অক্ষর নিলে	$^4C_3 = 4$	$4 \times 3! = 24$
মোট =	7	= 33

FULL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

03. THESIS শব্দটির বর্ণগুলো হতে 4টি নিয়ে মোট সমাবেশ সংখ্যা হল- [IU 16-17, RU 16-17, JU. 09-10, 05-06; CoU 07-08; MBSTU. 19-20; KUET. 10-11]

A. 14 B. 12 C.15 D. 11

S(D)WhY 2টি s ও 2টি ভিন্ন নিয়ে বাছাই $= 1 \times {}^4C_2 = 6$

সব ভিন্ন নিয়ে বাছাই $= {}^5C_4 = 5$

$\therefore$ নির্ণেয় সমাবেশ $= 5 + 6 = 11$ $\therefore$ মোট বাছাই $= 6 + 5 = 11$

04. প্রত্যেকবার চারটি করে অক্ষর নিয়ে "Examination" শব্দটি অক্ষরগুলো হতে মোট কয়টি বিন্যাস গঠন করা যায়? [IU: 15-16; BSMRSTU. 18-19;KUET:14-15]

A. 2424 B. 2454 C. 2490 D. 2443

S(B)WhY EXAMINATION শব্দটিতে মোট অক্ষর = 11টি

প্রতিবারে নিতে হবে 4টি; ভিন্ন অক্ষর = 5টি; A = 1 জোড়া, I = 1 জোড়া, N = 1 জোড়া

নির্বাচনের ভিত্তি	সমাবেশ	বিন্যাস
(i) 3 জোড়া হতে 2 জোড়া	${}^3C_2 = 3$	$3 \times \frac{3!}{2!2!} = 18$
(ii) 3 জোড়া হতে 1 জোড়া এবং ভিন্ন অক্ষর হতে দুইটি নিলে	${}^3C_1 \times {}^7C_2 = 63$	$63 \times \frac{4!}{2!} = 756$
(iii) ভিন্ন অক্ষর হতে 4টি অক্ষর নিলে	${}^8C_4 = 70$	$70 \times 4! = 1680$
	মোট	2,454

05. একজন শিক্ষার্থীকে 8টি প্রশ্ন থেকে প্রথম 3টি হতে অবশ্যই 2টি এবং অবশিষ্ট হতে 3টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। সে কত প্রকার উত্তর দিবে- [IU 15-16]

A. 60 B. 15 C. 20 D. 30

S(D)WhY উত্তর দেওয়ার সংখ্যা $= {}^3C_2 \times {}^5C_3 = 3 \times 10 = 30$

06. একজন মন্ত্রী, দুই জন প্রতিমন্ত্রী ও 16 জন এম.পি নিয়ে কোন একটি পরিষদ গঠিত। একজন মন্ত্রী ও কেবল একজন প্রতিমন্ত্রীকে সর্বদা অন্তর্ভুক্ত রেখে পাঁচজনের কতকগুলো বিভিন্ন কমিটি গঠন করা যেতে পারে? [IU: 13-14]

A. 560 B. 1120 C. 1100 D. 2240

S(B)WhY মন্ত্রী 1 জন প্রতিমন্ত্রী (2) M.P. (16)

1 1 3

$\therefore$ কমিটি $= {}^1C_1 \times {}^2C_1 \times {}^{16}C_3 = 1120$

07. প্রত্যেক সারির মাঝ বরাবর প্যাসকেলের ত্রিভুজ Symmetric কারণ- [IU 12-13]

A. ${}^nP_r = {}^nC_r$ B. ${}^nC_r = {}^nC_{n-r}$ C. ${}^nP_r = {}^nP_{n-r}$ D. ${}^nC_r = {}^rC_{r-n}$

S(B)WhY প্রত্যেক সারির মাঝ বরাবর প্যাসকেলের ত্রিভুজ। Symmetric কারণ ${}^nC_r = {}^nC_{n-r}$

08. 20 সদস্য বিশিষ্ট একটি ফুটবল দল থেকে একজন অধিনায়ক ও একজন সহ অধিনায়ক কতভাবে নির্বাচন করা যাবে? [IU: 11-12]

A. 20 B. 190 C. 380 D. 760

S(C)WhY অধিনায়ক নির্বাচন করা যায় $= {}^{20}C_1 = 20$

সহঅধিনায়ক " " $= {}^{19}C_1 = 19$

$\therefore$ মোট নির্বাচন $= 20 \times 19 = 380$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি ${}^nC_4 + {}^nC_3 = 70$ হয়, তবে n = ? [BRUR-E. 19-20; JKKNIU. 18-19]

A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

S(D)WhY n = 7 হলে $ {}^7C_4 + {}^7C_3 = \frac{\lfloor 7}{\lfloor 4 \lfloor 3} + \frac{\lfloor 7}{\lfloor 3 \lfloor 4}$

$= \frac{2\lfloor 7}{\lfloor 3 \lfloor 4} = 70$ $\therefore$ L.H.S = R.H.S

02. একজন ভর্তি পরীক্ষার্থীকে 12টি প্রশ্ন থেকে 6টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। তাকে প্রথম 5টি থেকে 4টি প্রশ্ন বাছাই করতে হলে, কত প্রকারে প্রশ্নগুলো বাছাই করা যেতে পারে? [BRUR-E. 13-14; য.বোঃ 06;ব.বোঃ02,07;সি.বোঃ01]

A. 100 B. 1000 C. 150 D. 105

S(D)WhY ১ম গ্রুপে প্রশ্ন (5) ২য় গ্রুপে প্রশ্ন (7)

4 2

$\therefore$ প্রশ্ন পত্র বাছাই করা যাবে $= {}^5C_4 \times {}^7C_2 = 105$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. 16 বাহু বিশিষ্ট একটি বহুভুজের কৌণিক বিন্দুর সংযোগ রেখা দ্বারা কতগুলো ত্রিভুজ গঠন করা যাবে? [JKKNIU: 12-13]

A. 360 B. 460

C. 160 D. 560

S(D)WhY বাহুর সংখ্যা n = 16

$\therefore$ গঠিত ত্রিভুজ এর সংখ্যা $= {}^{16}C_3 = 560$

02. 'PROFESSOR' শব্দটির অক্ষরগুলো হতে প্রতিবার 4টি করে অক্ষর নিয়ে কতভাবে সাজানো যাবে? [JKKNIU: 12-13]

A. 738 B. 735 C. 711 D. কোনটিই নয়

S(A)WhY PROFESSOR শব্দটিতে মোট অক্ষর = 9টি

R = 1 জোড়া, S = 1 জোড়া, O = 1 জোড়া ভিন্ন অক্ষর = 3টি

প্রতিবারে অক্ষর নিতে হবে = 4টি

নির্বাচনের ভিত্তি	সমাবেশ	বিন্যাস
(i) 3 জোড়া হতে 2 জোড়া	${}^3C_2 = 3$	$3 \times \frac{4!}{2!2!} = 18$
(ii) 3 জোড়া হতে 1 জোড়া এবং ভিন্ন হতে 2টি	${}^3C_1 \times {}^5C_2 = 30$	$30 \times \frac{4!}{2!} = 360$
(iii) ভিন্ন হতে 4টি	${}^6C_4 = 15$	$15 \times 4! = 360$
	মোট =	738

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ${}^nC_4 = 15, {}^{n+1}C_5 = 21$ হলে ${}^nP_5$ এর মান কত? [SUST. 17-18]

A. 6 B. 6! C. 5 D. 5!

S(B)WhY $\frac{{}^nC_4}{{}^{n+1}C_5} = \frac{15}{21} = \frac{5}{7} \Rightarrow \frac{n! \times 5!\,(n-4)!}{4! \times (n-4) \times (n+1)} = \frac{5}{7} \Rightarrow n = 6$

$\therefore {}^nP_5 = {}^6P_5 = 6!$

02. 6 জন পুরুষ এবং 4 জন মহিলা থেকে পুরুষ মহিলা সমন্বয়ে 5 জনের একটি কমিটি কতভাবে গঠন করা যাবে, যাতে কমিটিতে মহিলার সংখ্যা বেশি থাকবে? [SUST. 17-18]

A. 60 B. 66 C. 80

D. 252 E. 864 **Ans B**

03. নিম্নে 5 সেট বাহুদৈর্ঘ্য দেয়া আছে। কোন সেটটি দ্বারা চতুর্ভুজ অংকন করা সম্ভব? [SUST. 17-18]

A. 1, 10, 4, 5 B. 1, 12, 5, 4 C. 2, 3, 10, 4

D. 5, 7, 10, 2 E. 3, 4, 8, 20

S(D)WhY এখানে, $2 + 5 + 7 > 10$

04. 12 বাহু বিশিষ্ট একটি বহুভুজের কর্ণের সংখ্যা- [SUST. 16-17, 08-09, 05-06; CU 08-09, 07-08; IU 07-08]

A. 12 B. 24 C. 54 D. 36

S(C)WhY কর্ণের সংখ্যা $= {}^{12}C_2 - 12 = 54$

05. 100 সংখ্যক ভিন্ন উপাদানের সেট থেকে কত সংখ্যক উপাদান নিলে বিন্যাস এবং সমাবেশ সংখ্যা সমান? [SUST. 15-16]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 99

S(A)WhY ${}^{100}P_1 = 100$ and ${}^{100}C_1 = 100$

06. 14 জন ফুটবল খেলোয়াড় থেকে কয়জন খেলোয়াড় নিয়ে গঠিত সমাবেশ সংখ্যা ও বিন্যাস সংখ্যা সমান হবে? [SUST. 14-15]

A. 1 B. 2 C. 11 D. 13 E. 14

S(A)WhY n সংখ্যক বস্তু হতে 1টি বস্তু নিয়ে সমাবেশ ও বিন্যাস সংখ্যা সমান হয়। অর্থাৎ, ${}^nC_1 = {}^nP_1$

07. দু'টি সমান্তরাল সরলরেখার যথাক্রমে 6 টি এবং 10 টি বিন্দু ব্যবহার করে কতগুলি ত্রিভুজ গঠন করা সম্ভব? [SUST. 12-13]

A. 420 B. 560

C. 720 D. 2520 E. 3360

S(A)WhY ত্রিভুজ সংখ্যা= ${}^{16}C_3 - {}^6C_3 - {}^{10}C_3 = 420$

POLL MACHINE Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

08. দশ ভুজের কর্ণের সংখ্যা- [SUST:08-09;BUET:09-10,08-09,05-06;RU:10-11, 08-09; KU:18-19; CU:11-12,07-08;IU:07-08;CoU:16-17; BUET. 08-09; SUST. 05-06]
A. 45 B. 35 C. 50 D. 40
S(B) Why দশভুজের কর্ণের সংখ্যা = $^{10}C_2 - 10 = 45 - 10 = 35$

09. 8 জন ব্যক্তি থেকে 5 সদস্যের একটি কমিটি গঠন করতে হবে যাতে 3 জন বিশেষ ব্যক্তির অন্তত পক্ষে একজন থাকবে। এরূপ কমিটির সংখ্যা- [SUST. 08-09; HSTU. 18-19]
A. 15 B. 55 C. 46 D. 48
S(B) Why কমিটি গঠনের সম্ভাব্য উপায়গুলো নিম্নরূপ:

উপায়	অবিশেষ ব্যক্তি (5)	বিশেষ ব্যক্তি (3)
(i)	4	1
(ii)	3	2
(iii)	2	3

∴ কমিটি গঠনের উপায় = $^5C_4 \times ^3C_1 + ^5C_3 \times ^3C_2 + ^5C_2 \times ^3C_3 = 15 + 30 + 10 = 55$

10. একটি টেনিস টুর্নামেন্টে 150 জন খেলোয়াড় আছে। একজন খেলোয়ার একটি ম্যাচ হারলেই টুর্নামেন্ট থেকে বিদায় নেয়। টুর্নামেন্টে কতটি ম্যাচ খেলা হয়েছে? [SUST: 06-07]
A. 75 B. 76 C. 149 D. 150
S(C) Why ম্যাচ সংখ্যা = n – 1 = 150 – 1 = 149

11. 8 জন লোক প্রত্যেকে প্রত্যেকের সাথে করমর্দন করলে করমর্দনের সংখ্যা হবে- [SUST. 06-07]
A. 28 B. 8 C. 16 D. 24
S(A) Why করমর্দনের সংখ্যা = $^8C_2 = 28$

12. 15টি বিন্দু দিয়ে কয়টি কর্ণ আঁকা সম্ভব? [SUST: 03-04]
A. 450 B. 455 C. 540 D. 554
S(⊗) Why $^nC_2 - n = ^{15}C_2 - 15 = 90$।
সুতরাং সঠিক উত্তর: 90

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 'JASHORE' শব্দটির অক্ষরগুলি হতে প্রতিবার ৩টি করে বর্ণ নিয়ে কতবার বাছাই করা যাবে? [JUST-C. 19-20]
A. 60 B. 35 C. 25 D. 70
S(B) Why JASHORE শব্দটির অক্ষরগুলি হতে প্রতিবার 3টি করে বর্ণ নিয়ে বাছাই সংখ্যা = $^7C_3 = 35$

02. পাঁচটি সত্য-মিথ্যা প্রশ্ন কত উপায়ে ভুলভাবে উত্তর দেয়া যাবে? [JUST: 18-19]
A. 41 B. 31 C. 21 D. 11
S(B) Why পাঁচটি প্রশ্ন হলো a, b, c, d, e
সবগুলো মিথ্যা হলে = 1
2টি সত্য এবং তিনটি মিথ্যা হলে = 3 × 3 = 9
3টি সত্য এবং 2টি মিথ্যা হলে = 2 × 2 = 4
4টি সত্য এবং একটি মিথ্যা হলে = 1 × 1 = 1
1টি সত্য এবং 4টি মিথ্যা হলে = 4 × 4 = 16
= 31

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 5 জন পুরুষ ও 4 জন মহিলার একটি দল থেকে একজন পুরুষ ও দুইজন মহিলা নিয়ে কতভাবে একটি কমিটি গঠন করা যাবে? [MBSTU-A. 19-20]
A. 30 B. 25 C. 20 D. 18
S(A) Why 5 জন পুরুষ ও 4 জন মহিলার একটি দল থেকে 1 জন পুরুষ ও 2 জন মহিলা নিয়ে কমিটি গঠন করার উপায় = $^5c_1 \times ^4c_2 = 30$

02. 1, 2, 3, 4 দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট সরলরেখা দ্বারা কয়টি ত্রিভুজ গঠন করা যাবে? [MBSTU-C. 19-20; BUET. 13-14]
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
S(A) Why (1, 2, 3), (1, 2, 4) ও (1, 3, 4) সমাবেশের জন্য ত্রিভুজ হবে না।
∴ 1, 2, 3, 4 দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট সরলরেখা দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের সংখ্যা = $^4C_3 - 3 = 4 - 3 = 1$

03. 14 জন খেলোয়াড় থেকে 11 জনের একটি ক্রিকেট টিম কত ভাবে গঠন করা যাবে? [MBSTU-A. 14-15]
A. 340 B. 364 C. 375 D. 380
S(B) Why মোট খেলোয়াড় = 14 জন; খেলোয়াড় নিতে হবে = 11 জন
ক্রিকেট টিম গঠন করা যাবে = $^{14}C_{11} = ^{14}C_3 = 364$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $^{2n}C_m = ^{2n}C_{m-2}$ হলে 'm' এর মান- [BSMRSTU-B. 19-20; RU. 17-18]
A. n + 1 B. n C. n – 1 D. n(n – 1)
S(A) Why $^{2n}C_m = ^{2n}C_{m-2}$ হলে m + m – 2 = 2n হবে
∴ 2m – 2 = 2n ⇒ 2m = 2n + 2 ⇒ m = n + 1

02. কোনো পরীক্ষায় কৃতকার্য হতে 6 বিষয়ের প্রত্যেকটিতে ন্যূনতম নম্বর পেতে হয়। একজন পরীক্ষার্থী কত প্রকারে অকৃতকার্য হবে? [BSMRSTU-B. 19-20; BUTex. 13-14]
A. 43 B. 53 C. 63 D. 73
S(C) Why মোট অকৃতকার্য হওয়ার উপায় = $2^6 - 1 = 63$

03. 0, 1, 3, 5, 7, 9 সংখ্যাগুলোকে বাহুর দৈর্ঘ্য ধরে কতগুলো ত্রিভুজ গঠন করা যায়? [BSMRSTU: 17-18]
A. 10 B. 6 C. 5 D. 3
S(D) Why 0, 1, 3, 5, 7, 9; গঠিত এর সংখ্যা = $^5C_3 = 10$
যে কোন দুই বাহুর সমষ্টি তৃতীয় অপেক্ষা বৃহত্তর হলে ত্রিভুজ গঠিত হবে।
[1, 3, 5] [1, 3, 7] [1, 5, 7] [1, 7, 9]
[1, 5, 9] [1, 3, 9] [3, 5, 9] এই কম্বিনেশনগুলো ত্রিভুজের শর্ত পূরণ করে না। সুতরাং অর্থযুক্ত ত্রিভুজ = 10 – 7 = 3টি

04. একজন লোকের 4 জন বন্ধু রয়েছে। তিনি কত উপায়ে তার এক বা একাধিক বন্ধুকে দাওয়াত করতে পারবে? [BSMRSTU: 08-09; HSTU: 08-09; BAU: 02-03, 01-02; BUTex. 13-14]
A. 14 B. 15 C. 4 D. 16
S(B) Why 4 জন বন্ধুর এক বা একাধিক বন্ধুকে দাওয়াত দেয়া যাবে $= 2^4 - 1 = 16 - 1 = 15$

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. n সংখ্যক ভিন্ন জিনিস হতে প্রত্যেকবার অন্তত একটি জিনিস নিয়ে গঠিত সমাবেশ সংখ্যক কত? [HSTU-D. 16-17]
A. $2^n - 1$ B. $^nP_1$ C. $^nC_1$ D. 2^n Ans C

02. একজন সংকেত কারকের ছয়টি পতাকা আছে, যাদের একটি সাদা, দুইটি সবুজ এবং তিনটি লাল। সে একসঙ্গে 5টি পতাকা ব্যবহার করে কয়টি বিভিন্ন সংকেত দিতে পারবে? [HSTU-B. 14-15]
A. 50 B. 60 C. 90 D. 100
S(B) Why

	সাদা পতাকা (1)	সবুজ পতাকা (2)	লাল পতাকা (3)
(i)	1	2	2
(ii)	1	1	3
(iii)	0	2	3

(i) এর জন্য সংকেত সংখ্যা = $\frac{5!}{2!2!} = 30$
(ii) এর জন্য সংকেত সংখ্যা = $\frac{5!}{3!} = 20$
(iii) এর জন্য সংকেত সংখ্যা = $\frac{5!}{2!3!} = 10$
নির্ণেয় মোট সংকেত = 30 + 20 + 10 = 60

03. একটি গলফ ম্যাচের খেলা শেষে প্রত্যেক খেলোয়াড় প্রত্যেক খেলোয়াড়ের সাথে করমর্দন করলেন। করমর্দনের সংখ্যা 91 হলে কত জন খেলোয়াড় উপস্থিত ছিলেন? [HSTU-B. 14-15,15-16]
A. 33 জন B. 22 জন C. 12 জন D. 14 জন
S(D) Why From (D) Option = $^{14}C_2 = 91$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি 15 ভুজ ক্ষেত্রের 15টি শীর্ষ বিন্দু দ্বারা গঠিত কর্ণের সংখ্যা কত? [PSTU. 19-20]
A. 80 B. 85 C. 90 D. 105
S(C) Why 15 ভুজ ক্ষেত্রের 15টি শীর্ষ বিন্দু দ্বারা গঠিত কর্ণের সংখ্যা = $^{15}C_2 - 15 = 90$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery.

CamScanner

অধ্যায় ০৬ প্রথম পত্র

ত্রিকোণমিতিক অনুপাত

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $2\cos^2x + 3\cos x = 2, 0 < \theta < 2\pi$ এর সমাধান সেট- [GST-A. 2022-2023]

A. $\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right\}$ B. $\left\{\frac{\pi}{3}, \pi\right\}$ C. $\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right\}$ D. $\left\{\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{3}\right\}$

S Ⓐ Why $2\cos^2x + 3\cos x = 2 \Rightarrow 2\cos^2x + 4\cos x - \cos x - 2 = 0$
$\Rightarrow 2\cos x(\cos x + 2) - 1(\cos x + 2) = 0 \Rightarrow (\cos x + 2)(2\cos x - 1) = 0$
হয়, $\cos x + 2 = 0$
$\Rightarrow \cos x = -2$; যা অসম্ভব
অথবা, $2\cos x - 1 = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2}$

$\therefore \cos x = \cos\frac{\pi}{3}$ $\therefore x = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

এখন, $n = 0$ হলে $x = \frac{\pi}{3}, -\frac{\pi}{3}$; $n = 1$ হলে $x = \frac{7\pi}{3}$ এবং $\frac{5\pi}{3}$

$\therefore x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$ [$\because 0 < \theta < 2\pi$]

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

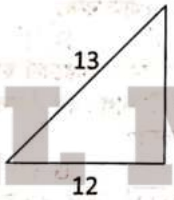
জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\cot A = \frac{12}{5}$ হলে $\sin A + \cos A$ এর মান কত?
[RU. 18-19, DU. প্রযুক্তি. 19-20; JnU. 15-16]

A. $\frac{13}{17}$ B. $-\frac{7}{13}$ C. $\frac{17}{13}$ D. $-\frac{13}{17}$

S Ⓒ Why দেওয়া আছে, $\cot A = \frac{12}{5}$

$\therefore$ পাশের চিত্র হতে পাই,



$\sin A = \frac{5}{13}$ এবং $\cos A = \frac{12}{13}$

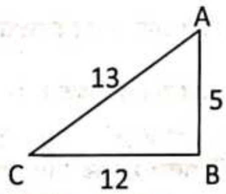
$\therefore \sin A + \cos A = \frac{5}{13} + \frac{12}{13} = \frac{17}{13}$

02. $\cos A = \frac{12}{13}$ হলে $\tan 2A$ সমান কত? [JnU. 16-17]

A. $\pm\frac{120}{119}$ B. $\pm\frac{5}{12}$ C. $\frac{144}{169}$ D. $\frac{25}{144}$

S Ⓐ Why দেওয়া আছে, $\cos A = \frac{12}{13}$

পাশের ত্রিভুজ হতে পাই, $\tan A = \frac{5}{12}$



$\Rightarrow \tan^2 A = \frac{25}{144}$

$$\therefore \tan 2A = \frac{2\tan A}{1 - \tan^2 A} = \frac{2.\frac{5}{12}}{1 - \frac{25}{144}} = \frac{\frac{5}{6}}{\frac{119}{144}} = \frac{120}{119}$$

03. কোনটি সঠিক নয়? [JnU. 09-10]

A. $\text{cosec}(-\theta) = -\text{cosec}\theta$ B. $\sec(-\theta) = -\sec\theta$
C. $\cos(-\theta) = \cos\theta$ D. $\cot(-\theta) = -\cot\theta$

S Ⓑ Why $\sec(-\theta) = \sec\theta$

04. $\tan x$ এর পর্যায়কাল- [JNU. 09-10]

A. 2π B. π C. 3π D. 4π

S Ⓑ Why tan/cot এর পর্যায়কাল $= \pi$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. 5 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের একটি চাপ কেন্দ্রে $40°$ কোণ উৎপন্ন করলে ঐ চাপের দৈর্ঘ্য কত cm? [KU. 19-20]

A. 3.491 B. 3.520 C. 3.641 D. 4.00

S Ⓐ Why $S = r\theta = 0.05 \times \frac{40\pi}{180}$
$= 0.0349\text{m} = 3.49$ cm

$r = 5\text{cm} = 0.05$ m
$\theta = 40° = \frac{40 \times \pi}{180}$

02. $\cos\theta = \frac{4}{5}$ হলে $\frac{1 - \tan^2\theta}{1 + \tan^2\theta}$ এর মান কত? [KU. 17-18; MBSTU. 19-20]

A. $\frac{4}{25}$ B. $\frac{7}{25}$ C. $\frac{3}{4}$ D. $\frac{25}{32}$

S Ⓑ Why $\frac{1 - \tan^2\theta}{1 + \tan^2\theta} = \cos 2\theta = 2\cos^2\theta - 1 = 2.\frac{16}{25} - 1 = \frac{7}{25}$

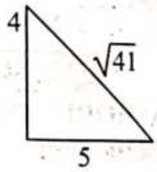
03. θ কোণ শূন্য থেকে বেড়ে $90°$ হলে $\cos\theta$ অনুপাত- [KU. 09-10]

A. 1 থেকে কমে 0 হয় B. 0 থেকে কমে -1 হয়
C. -1 থেকে কমে 0 হয় D. 0 থেকে কমে 1 হয় Ans A

04. যদি $5\tan\theta = 4$ হয় তাহলে $\frac{5\sin\theta - 3\cos\theta}{\sin\theta + 2\cos\theta} = ?$ [KU. 09-10, JUST. 16-17]

A. $\frac{5}{6}$ B. $\frac{5}{16}$ C. $\frac{5}{14}$ D. $\frac{1}{8}$

S Ⓒ Why $5\tan\theta = 4 \Rightarrow \tan\theta = \frac{4}{5}$



$$\frac{5\sin\theta - 3\cos\theta}{\sin\theta + 2\cos\theta} = \frac{5 \times \frac{4}{\sqrt{41}} - 3 \times \frac{5}{\sqrt{41}}}{\frac{4}{\sqrt{41}} + 2 \times \frac{5}{\sqrt{41}}} = \frac{5}{14}$$

05. একটি ত্রিভুজের দুইটি কোণ $70°$ ও $90°$। ৩য় কোনটির মান রেডিয়ানে কত? [KU. 03-04; HSTU. 05-06; BRU. 13-14; JUST. 05-06]

A. $20°$ B. $\pi/6$
C. $\pi/9$ D. $\pi/12$

S Ⓒ Why তৃতীয় কোণটির মান
$= 180° - (70° + 90°) = 20° = 20 \times \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{9}$ রেডিয়ান

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6000 km। ঢাকা এবং রাজশাহী পৃথিবীর কেন্দ্রে $\frac{\pi}{60}$ রেডিয়ান কোণ উৎপন্ন করলে ঢাকা এবং রাজশাহীর দূরত্ব কত? [CoU. 19-20]

A. 314.3 km B. 325.5 km
C. 337.5 km D. 347.5 km

S Ⓐ Why $S = r\theta = 6000 \times \frac{\pi}{60} = 100 \times \pi = 314.3$km

02. $\tan\theta = \frac{3}{4}$ হলে, $\frac{\sin\theta - \cos\theta}{\sin\theta + \cos\theta}$ এর মান কত? [CoU. 19-20]

A. 7 B. $\frac{1}{7}$ C. $-\frac{1}{7}$ D. -7

S Ⓒ Why $\tan\theta = \frac{3}{4}$; $\frac{\sin\theta - \cos\theta}{\sin\theta + \cos\theta} = \frac{\tan\theta - 1}{\tan\theta + 1} = \frac{\frac{3}{4} - 1}{\frac{3}{4} + 1} = \frac{-1}{7}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোট্যানজেন্ট ফাংশনের মৌলিক পর্যায়? [IU- 18-19]

A. 2π B. π C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{2\pi}{2}$

S Ⓑ Why কোট্যানজেন্ট ফাংশনের মৌলিক পর্যায় $= \pi$

02. sinθ ও cosθ এর মান সব সময়- [IU. 17-18; SAU. 05-06]

A. –1 থেকে 0 B. 0 থেকে 1 C. –1 থেকে 1 D. $-\infty$ থেকে ∞

S Ⓒ Why sinθ, cosθ এর রেঞ্জ [–1, 1]

03. কোনটি জ্যামিতিক কোণ? [IU. 16-17]

A. $-\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{4\pi}{3}$ C. $-\frac{4\pi}{3}$ D. 3π

S Ⓑ Why জ্যামিতিক কোণ কখনো ঋণাত্মক হতে পারে না এবং এর মান 0° থেকে 360° এর মধ্যে সীমাবদ্ধ।

04. $y = \cot^3 x$ এর পর্যায়কাল- [IU. 12-13]

A. π B. 3π C. 2π D. 4π

S Ⓐ Why $y = \cot^3 x$ এর পর্যায়কাল $= \pi$

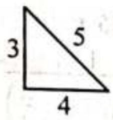
বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $\theta = \sin^{-1}\frac{3}{5}$ হয়, তাহলে $\frac{1-\tan^2\theta}{1+\tan^2\theta}$ এর মান- [BRUR-E. 19-20]

A. $\frac{9}{25}$ B. $\frac{7}{25}$ C. $\frac{16}{27}$ D. $\frac{6}{25}$

S Ⓑ Why $\theta = \sin^{-1}\frac{3}{5}$

$\sin\theta = \frac{3}{5}$



$\therefore \tan\theta = \frac{3}{4}$ $\therefore \frac{1-\tan^2\theta}{1+\tan^2\theta} = \frac{1-\left(\frac{3}{4}\right)^2}{1+\left(\frac{3}{4}\right)^2} = \frac{7}{25}$

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $\tan\theta = \sqrt{2}x^2$ হয় তবে cos2θ এর মান- [BU: 14-15]

A. $\frac{1-5x^4}{1+2x^4}$ B. $\frac{1+2x^4}{1-2x^4}$ C. $\frac{1-2x^2}{1+2x^2}$ D. $\frac{1+4x^2}{1-4x^2}$

S Ⓒ Why $\tan\theta = \sqrt{2}x^2$

$\cos 2\theta = \frac{1-\tan^2\theta}{1+\tan^2\theta} = \frac{1-(\sqrt{2}x^2)^2}{1+(\sqrt{2}x^2)^2} = \frac{1-2x^4}{1+2x^4}$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\tan\frac{3x}{2}$ এর মৌলিক পর্যায় কোনটি? [JKKNIU. 19-20]

A. $\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{2\pi}{3}$ C. π D. $\frac{3\pi}{2}$

S Ⓑ Why $\tan\frac{3x}{2}$ এর মৌলিক পর্যায়

$= \frac{\pi}{\text{চলকের সহগ}} = \frac{\pi}{\frac{3}{2}} = \frac{2\pi}{3}$

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\tan\theta = \frac{3}{4}$ $\pi < \theta < \frac{3\pi}{2}$ হলে $\cos 2\theta + \sin 2\theta = ?$ [SUST. 14-15]

A. $\frac{5}{4}$ B. $\frac{6}{5}$ C. $\frac{11}{9}$ D. $\frac{23}{19}$ E. $\frac{31}{25}$

S Ⓔ Why $\cos 2\theta + \sin 2\theta = \frac{1-\tan^2\theta}{1+\tan^2\theta} + \frac{2\tan\theta}{1+\tan^2\theta}$

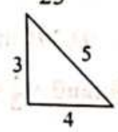
$= \frac{1-\tan^2\theta + 2\tan\theta}{1+\tan^2\theta} = \frac{1-\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 2.\frac{3}{4}}{1+\left(\frac{3}{2}\right)^2}$

$= \frac{1-\frac{9}{16}+\frac{3}{2}}{1+\frac{9}{16}} = \frac{\frac{16-9+24}{16}}{\frac{25}{16}} = \frac{31}{25}$

02. $\tan\theta = \frac{3}{4}$ $\pi < \theta < \frac{3\pi}{2}$ হলে $\cos 2\theta + \sin 2\theta = ?$ [SUST. 14-15]

A. $\frac{5}{4}$ B. $\frac{6}{5}$ C. $\frac{23}{19}$ D. $\frac{31}{25}$

S Ⓓ Why $\tan\theta = \frac{3}{4}$; $\cos\theta = \frac{4}{5}$; $\sin\theta = \frac{3}{5}$



$\therefore \cos 2\theta + \sin 2\theta$

$= 2\cos^2\theta - 1 + 2\sin\theta\cos\theta$

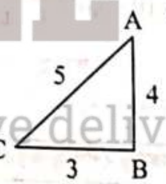
$= 2 \times \left(\frac{4}{5}\right)^2 - 1 + 2 \times \frac{3}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{32}{25} - 1 + \frac{24}{25} = \frac{32-25+24}{25} = \frac{31}{25}$

03. $\tan\theta = \frac{4}{3}$, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ হলে, $\sin\theta + \cos\theta =$ কত? [SUST 12-13]

A. 3/7 B. 4/7 C. 5/7 D. 7/4 E. 7/5

S Ⓔ Why দেওয়া আছে, $\tan\theta = \frac{4}{3}$

পাশের চিত্র হতে পাই,



$\sin\theta = \frac{4}{5}$; $\cos\theta = \frac{3}{5}$

$\therefore \sin\theta + \cos\theta = \frac{4}{5} + \frac{3}{5} = \frac{7}{5}$

04. যদি $\sin\theta + \frac{1}{2}\sin 2\theta = m\cos\theta$ এবং $\sin\theta - \frac{1}{2}\sin 2\theta = n\cos\theta$ হলে, $m^2 - n^2 = ?$ [SUST. 10-11]

A. 4mn B. $4\sqrt{mn}$ C. $\frac{1}{mn}$ D. $\frac{1}{\sqrt{mn}}$

S Ⓑ Why $\sin\theta + \frac{1}{2}\sin 2\theta = m\cos\theta$

$\therefore \sin 45 + \frac{1}{2}\sin 90 = m\cos 45$ $[\theta = 45^\circ$ ধরে$]$

$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2} = m\frac{1}{\sqrt{2}}$ $\Rightarrow m = 1.7071$

এবং $\sin 45 - \frac{1}{2}\sin 90 = n\cos 45$

$n = 0.2929$ $\therefore m^2 - n^2 = 2.828$

From Option B, $4\sqrt{1.707 \times 0.2929} = 2.828$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

05. n বাহু বিশিষ্ট কোন সুষম বহুভুজ যে কোন বহিঃস্থ কোণের মান 72° হলে n এর মান কত? [SUST. 09-10]

A. 4 B. 5 C. 6 D. 8

S(B) Why বহিঃস্থ কোণগুলোর সমষ্টি = 360°

1টি বহিঃস্থ কোণের মান $= \frac{360}{n}$ [n = বাহু বা ভুজ]

বা, $72 = \frac{360}{n} \Rightarrow n = 5$

06. বৃত্তের যেকোন চাপ এর ব্যাসার্ধের অনুপাত হলো বৃত্তের কেন্দ্রে সেই চাপ দ্বারা উৎপন্ন কোণের- [SUST. 01-02]

A. π গুণ বড় B. π গুণ ছোট
C. সমান D. অসমান

S(C) Why $S = r\theta \Rightarrow \frac{s}{r} = \theta$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ 4 cm এবং বৃত্তচাপ কেন্দ্রে 56° কোণ উৎপন্ন করলে বৃত্তচাপের দৈর্ঘ্য হবে —— cm। [MBSTU-C. 19-20]

A. 3.91 B. 3.81 C. 3.99 D. 3.71

S(A) Why আমরা জানি,

$\theta = 56° = \left(\frac{\pi \times 56}{80}\right)^c$

$r = 4cm = 0.04$ m

$S = r\theta = 0.04 \times \frac{56\pi}{180}$

$= 0.0391$ m $= 3.91$ cm

02. যদি $\tan\theta = \frac{1}{2}$ এবং $\tan\phi = \frac{1}{3}$ হয় তবে $(\theta + \phi)$ এর মান কত? [MBSTU: 16-17]

A. $\frac{\pi}{6}$ B. π C. zero D. $\frac{\pi}{4}$

S(D) Why $\tan\theta = \frac{1}{2}, \tan\varphi = \frac{1}{3}$

$$\therefore \tan(\theta + \varphi) = \frac{\tan\theta + \tan\varphi}{1 - \tan\theta\tan\varphi} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}}$$

$\Rightarrow \tan(\theta + \varphi) = 1 \quad \therefore \theta + \varphi = \frac{\pi}{4}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

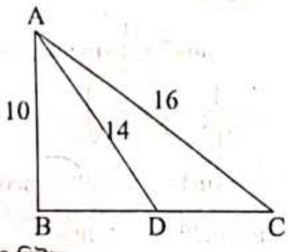
01. x বাস্তব সংখ্যার একটা চলক, $f(x) = (4\sin^2x + 4\cos x + 1)^2$ এর সর্বোচ্চ মান কত? [BSMRSTU-B. 19-20]

A. $17 + 12\sqrt{2}$ B. 36 C. $48\sqrt{2}$ D. 8 Ans B

02. ABC সমকোণী ত্রিভুজ এবং B কোণ সমকোণ এবং BC বাহুর উপর যেকোনো একটি বিন্দু D। যদি AB = 10 মিটার, AC = 16 মিটার এবং AD = 14 মিটার হলে DC এর দৈর্ঘ্য কত? [BSMRSTU-A. 19-20]

A. 2.59 মিটার B. 2.69 মিটার C. 2.79 মিটার D. 2.49 মিটার

S(B) Why $AC^2 = AB^2 + BC^2$



$BC = \sqrt{AC^2 - AB^2}$

$= \sqrt{16^2 - 10^2} = 12.49$

$AD^2 = AB^2 + BD^2$

$BD = \sqrt{AD^2 - AB^2}$

$= \sqrt{14^2 - 10^2} = 9.8$

$DC = BC - BD = 12.49 - 9.8 = 2.69$ মিটার

03. 5 একক উচ্চতার একজন ব্যক্তি $z = 10\sin 2\pi x$ গ্রাফ ধরে X-অক্ষ বরাবর মূলবিন্দু ন্যূনতম কত দূরত্ব গেলে বিস্তার ও লোকটির উচ্চতা সমান হবে? [BSMRSTU-A. 19-20]

A. π একক B. $\frac{\pi}{3}$ একক
C. $\frac{\pi}{12}$ একক D. $\frac{1}{12}$ একক

S(D) Why $z = 10\sin2\pi x \Rightarrow 5 = 10\sin2\pi x$

$\Rightarrow \frac{1}{2} = \sin2\pi x \Rightarrow \sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 2\pi x \Rightarrow 2\pi x = \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = \frac{1}{12}$

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. sin (1110°) এর মান কত? [HSTU. 18-19]

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $-\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{2}$

S(D) Why $\sin(1110°) = \sin(3 \times 360 + 30°) = \sin30° = \frac{1}{2}$

02. একটি সুষম ষড়ভুজের প্রত্যেকটি বহিঃস্থ কোণের পরিমাণ কত? [HSTU. 16-17]

A. 50° B. 60° C. 70° D. 80°

S(B) Why সুষম ষড়ভুজের বহিঃস্থ একটি কোণের মান $= \frac{360}{6} = 60°$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. sec(–1755°) এর মান নিচের কোনটি? [NSTU: B 14-15]

A. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\sqrt{2}$ D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

S(C) Why sec(–1755°)

$$= \frac{1}{\cos(1755°)} = \frac{1}{\cos\left(20 \times \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4}\right)} = \frac{1}{\cos\frac{\pi}{4}} = \sqrt{2}$$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = \sin\frac{x}{3} + \cos\frac{x}{2}$ ফাংশনটির পর্যায়কাল কত? [PSTU. 19-20]

A. 2π B. 6π C. 12π D. কোনোটিই নয়

S(C) Why $\sin\frac{x}{3}$ এর পর্যায় $= \frac{2\pi}{\text{চলকের সহগ}} = \frac{2\pi}{\frac{1}{3}} = 6\pi$

$\cos\frac{x}{2}$ এর পর্যায় $= \frac{2\pi}{\text{চলকের সহগ}} = \frac{2\pi}{\frac{1}{2}} = 4\pi$

6π ও 4π এর লসাগু = 12π

$\therefore y = \sin\frac{x}{3} + \cos\frac{x}{2}$ ফাংশনটির পর্যায়কাল = 12π

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 50° 37′ 30″ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। [BSFMSTU. 19-20]

A. $\frac{9\pi}{32}$ B. $\frac{9\pi}{16}$ C. $\frac{9\pi}{8}$ D. $\frac{9\pi}{4}$

S(A) Why $50°37'30'' = 50 + \frac{37}{60} + \frac{30}{60 \times 60} = 50.625°$

$1° = \frac{\pi}{180}$ রেডিয়ান

$\therefore 50.625° = \frac{\pi}{180} \times 50.625 = \frac{9\pi}{32}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

অধ্যায় ০৮ প্রথম পত্র

কাংশন ও ফাংশনের লেখচিত্র

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $f(x) = \log\left(x - \sqrt{x^2 - 4}\right)$ এর ডোমেন কোনটি? [GST-A. 2022-2023]

A. $[-2, 2]$ B. $(-\infty, -2]$ C. $[4, \infty)$ D. $[2, \infty)$

S D Why $y = \log_a x$; $[a > 0;\ a \neq 1;\ x > 0]$

এখন, $f(x) = \log(x - \sqrt{x^2 - 4})$

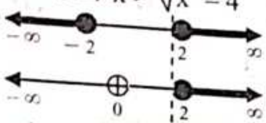
এখন, $x - \sqrt{x^2-4} > 0 \Rightarrow x > \sqrt{x^2 - 4}$

আবার, $x^2 - 4 \geq 0$

$\Rightarrow (x+2)(x-2) \geq 0$

$(x+2)(x-2) \geq 0$

$x > \sqrt{x^2-4}$



∴ ডোমেন $= [2, \infty)$

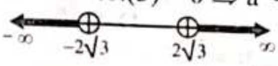
02. a এর কোন ডোমেনের জন্য $x^2 + ax + 3 = 0$ এর মূলদ্বয় বাস্তব ও অসমান হবে? [GST-A. 2022-2023]

A. $(-2\sqrt{3}, 2\sqrt{3})$ B. $(-\infty, -2\sqrt{3})$

C. $(-\infty, -2\sqrt{3}) \cup (2\sqrt{3}, \infty)$ D. $(2\sqrt{3}, \infty)$

S C Why বাস্তব ও অসমান মূল হলে, $D > 0$

$\Rightarrow a^2 - 4.1.(3) > 0 \Rightarrow a^2 - (2\sqrt{3})^2 > 0 \Rightarrow (a + 2\sqrt{3})(a - 2\sqrt{3}) > 0$



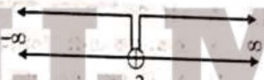
∴ ডোমেন $= (-\infty, -2\sqrt{3}) \cup (2\sqrt{3}, \infty)$

03. $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{|2+x|}}$ এর ডোমেইন কোনটি? [GST-A. 21-22]

A. $(-\infty, -2) \cup (-2, \infty)$ B. $(-\infty, -2] \cup [-2, \infty)$

C. $(-\infty, -2) \cup [-2, \infty)$ D. $(-\infty, \infty)$

S A Why $\dfrac{1}{\sqrt{|2+x|}}$ এর ডোমেনের জন্য



শর্তমতে, $2 + x \neq 0 \Rightarrow x \neq 2$

$= (-\infty, -2) \cup (-2, \infty)$

04. $f(x) = ln(\sin x)$ ফাংশনটি কোন ব্যবধিতে সজ্ঞায়িত? [GST-A. 20-21]

A. $\left(-\dfrac{\pi}{2}, 0\right)$ B. $(0, \pi)$ C. $\dfrac{\pi}{2}, 2\pi$ D. $-\dfrac{\pi}{2}, \dfrac{x}{2}$

S B Why $f(x) = ln(\sin x)$ সংজ্ঞায়িত হবে

যদি $\sin x > 0$ হয়; অর্থাৎ $0 < x < \pi$ হয়

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $f(x) = x^2$, $g(x) = x^3 + 1$ হলে $(gof)(x)$ সমান- [JNU 17-18; JU. 16-17]

A. $x^2 + 1$ B. $x^6 + 2x^3 + 1$

C. $x^6 + 1$ D. $4x^2 - 6x + 1$

S C Why দেওয়া আছে, $f(x) = x^2$ এবং $g(x) = x^3 + 1$

$\therefore gof(x) = g(f(x)) = g(x^2) = (x^2)^3 + 1 = x^6 + 1$

02. $f: \Re \to \Re$ ফাংশন $f(x) = |x|$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত। ফাংশনটির রেঞ্জ হবে- [JNU 15-16, IU 14-15, RU 12-13, JU 09-10]

A. $[0, \infty)$ B. $(-\infty, \infty)$

C. $(1, \infty)$ D. $(-\infty, 0)$

S A Why $f(x) = |x|$ ফাংশনটিতে x এর সকল মানের জন্য f(x) এর মান 0 অথবা 0 থেকে বড় ধনাত্মক যে কোন সংখ্যা হবে। ∴ রেঞ্জ $= [0, \infty)$

03. $f(x) = \dfrac{2+3x}{3-2x}$ হলে $f^{-1}(x)$ এর মান- [JnU 07-08; BUTex. 14-15]

A. $\dfrac{2-3x}{2x-3}$ B. $\dfrac{3x+2}{3-2x}$ C. $\dfrac{3x-2}{2x+3}$ D. $\dfrac{3x-2}{2x-3}$

S C Why $f(x) = \dfrac{2+3x}{3-2x}$ $\therefore f^{-1}(x) = \dfrac{3x-2}{2x+3}$

04. $f(x) = x^2 - 2|x|$ এবং $g(x) = x^2 - 9$ হলে $g(f(-3))$ এর মান- [JnU. 07-08]

A. 0 B. 1 C. $\dfrac{1}{2}$ D. -1

S A Why $f(x) = x^2 - 2|x|$

$g(x) = x^2 - 9$; $f(-3) = (-3)^2 - 2|-3| = 9 - 6 = 3$

$\therefore g(f(-3)) = g(3) = 3^2 - 9 = 0$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি ফাংশন $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ কে $f(x) = x^4 + 1$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হলে, ফাংশনটি কি হবে? [KU- 18-19]

A. এক-এক B. এক-এক ও সার্বিক C. এক-এক নয় D. ধ্রুব

S C Why x এর ঘাত জোড়। তাই ফাংশনটি এক-এক নয়।

02. $f(x) = |2x - 6|$ ফাংশনটিতে নিম্নোক্ত কোন শর্তে $f(x) > 2x$ হবে? [KU: 18-19]

A. $x < 3$ B. $x > 3$ C. $x < 1.5$ D. $x > 1.5$

S B Why $f(x) = |2x - 6|$ $\therefore 2x - 6 = 0 \Rightarrow 2x = 6$ $\therefore x = 3$

$x > 3$ হলে $f(x) > 2x$ হবে।

03. $f(x) = 2^x$ হলে $\dfrac{f(x+3)}{f(x-1)} = ?$ [KU 14-15]

A. $f(0)$ B. $f(2)$ C. $f(4)$ D. $f(6)$

S C Why দেওয়া আছে, $f(x) = 2^x$

$\therefore \dfrac{f(x+3)}{f(x-1)} = \dfrac{2^{x+3}}{2^{x-1}} = 2^{x+3-x+1} = 2^4 = f(4)$

04. যদি A সেট থেকে B সেটে একটি ফাংশন $f: A \to B$ দ্বারা সূচিত করা হয়, তবে রেঞ্জ f(range f) এর জন্য নিচের কোনটি সঠিক? [KU. 14-15]

A. রেঞ্জ $f = B$ B. রেঞ্জ $f \subset B$ C. রেঞ্জ $f = A$ D. রেঞ্জ $f \subseteq B$

S D Why রেঞ্জ কোডোমেনের উপসেট $f \subseteq B$

05. $f: R \to R$ কে $f(x) = x^2 + 1$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হল $f^{-1}(5) = ?$ [KU: 14-15, 13-14, 12-13; CU. 11-12]

A. $\{3, -2\}$ B. $\{-2, 3\}$ C. $\{2, -2\}$ D. $\{-4, 0\}$

S C Why $y = x^2 + 1 \Rightarrow x^2 = y - 1 \Rightarrow x = \sqrt{y-1}$

$\therefore f^{-1}(x) = \sqrt{x-1}$ $\quad \therefore f^{-1}(5) = \sqrt{5-1} = \pm 2 = \{2, -2\}$

06. $f(x) = \dfrac{x}{1+x}$ হলে $f\left(\dfrac{p}{q}\right) \div f\left(\dfrac{q}{p}\right)$ এর মান কত? [KU: 13-14]

A. $\dfrac{p}{q}$ B. $\dfrac{q}{p}$ C. $\dfrac{q}{p+q}$ D. $\dfrac{p}{p+q}$

S A Why $f\left(\dfrac{p}{q}\right) \div f\left(\dfrac{q}{p}\right) = \dfrac{\frac{p}{q}}{1+\frac{p}{q}} \div \dfrac{\frac{q}{p}}{1+\frac{q}{p}} = \dfrac{p}{q+p} \div \dfrac{q}{p+q} = \dfrac{p}{q}$

07. $A = \{-4, 4\}$, $B = \{0, 4\}$ এবং $x^2 + 4y^2 = 16$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত $R = A \to B$ অন্বয় কোনটি? [KU: 12-13]

A. $\{(-4, 0), (4, 0)\}$ B. $\{(4, 0)\}$

C. $\{(0, 4)\}$ D. $\{(-4, 0)\}(4, 4)$

S A Why $x^2 + 4y^2 = 16$

Option A $= \{-4, 4\}$ এর জন্য $y = \{0\} = B$

$\therefore$ $A \times B = \{-4, 4\} \times \{0\} = \{(-4, 0)(4, 0)\}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

08. $f = \{(x, y): x \in x, y \in y\}$ এবং $x^2 + y^2 = 4\}$ অম্বয়টি কি? [KU: 12-13]
A. ফাংশন B. ফাংশন নয় C. অম্বয় D. কোনটিই নয়

S(B) WhY এখানে, y এর একাধিক মানের জন্য x এর একটি মান পাওয়া যায়। তাই অম্বয়টি ফাংশন নয়।

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $f(x) = 2x - 5$ এবং $g(x) = x^2 + 6$ হলে $f(g(5))$ এর মান কত? [CoU: 16-17]
A. 57 B. 49 C. 31 D. 67

S(A) WhY $f(x) = 2x - 5$ এবং $g(x) = x^2 + 6$
$\therefore f(g(5)) = f(5^2 + 6) = f(31) = 2 \times 31 - 5 = 62 - 5 = 57$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $f(\theta) = \cos 2\theta - \sin 2\theta$ হলে θ এর যে মানের জন্য $f(\theta) = 0$ [IU-D. 19-20]
A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{\pi}{8}$

S(D) WhY $f(\theta) = \cos 2\theta - \sin 2\theta$ $\therefore \cos 2\theta - \sin 2\theta = 0$
$\Rightarrow \cos 2\theta = \sin 2\theta \Rightarrow \tan 2\theta = 1 \Rightarrow 2\theta = \tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4}$ $\therefore \theta = \frac{\pi}{8}$

02. $f(x) = y = \sqrt{1 - x^2}$; $(0 \le x \le 1)$ হলে $f^{-1}(x) = ?$ [IU-A. 19-20]
A. $\sqrt{1 + y^2}$ B. $\sqrt{1 - y^2}$ C. $\sqrt{1 - x^2}$ D. $\sqrt{1 + x^2}$

S(C) WhY $f(x) = y = \sqrt{1 - x^2}$
$\Rightarrow y^2 = 1 - x^2 = x^2 = 1 - y^2$; $x = \sqrt{1 - y^2}$ $\therefore f^{-1}(x) = \sqrt{1 - x^2}$

03. $f(x) = x^2$, $g(x) = x^3 + 1$ এবং $h(x) = x + 2$ হলে $hogof = ?$ [IU-D. 19-20]
A. $X^6 + 3$ B. $X^6 + 6$ C. $X^6 + 8$ D. $X^5 + 3$

S(A) WhY $f(x) = x^2$, $g(x) = x^3 + 1$, $h(x) = x + 2$
$hogof = h(g(f(x))) = h(g(x^2)) = h(x^6 + 1) = x^6 + 1 + 2 = x^6 + 3$

04. যদি $y = f(x) = \frac{4x - 7}{2x - 4}$ হয়, তবে $f(y)$ এর মান কত? [IU. 17-18, 15-16; CU. 07-08; BUTex. 06-07; RU. 16-17; চ.বো. ২০১২, ০৮, ০৫; ঢা.বো. ২০১৪, ১৩, ০২; রা.বো. ২০১৬, ১২, ০৪; কু.বো. ২০১৩, ০৬; সি.বো. ২০১৩, ০৯; ব.বো. ২০১১, ০৭, ০৪; দি.বো. ২০১৪, ০৯; মাদ্রাসা বোর্ড: ২০১৪, ১১; KU: 15-16; JU: 09-10]
A. x B. f(x) C. y D. $\frac{4y - 7}{2y - 4}$ E. 1

S(A) WhY এখানে, $y = \frac{4x - 7}{2x - 4}$ এবং $f(x) = \frac{4x - 7}{2x - 4}$

$$\therefore f(y) = \frac{4y - 7}{2y - 4} = \frac{4 \times \frac{4x - 7}{2x - 4} - 7}{2 \times \frac{4x - 7}{2x - 4} - 4} = \frac{16x - 28 - 14x + 28}{8x - 14 - 8x + 16} = \frac{2x}{2} = x$$

05. $\cot\theta$ এর ডোমেন ও রেঞ্জ- [IU 17-18]
A. $\mathbb{R}, [-1, 1]$ B. $\mathbb{R}, \mathbb{R}$
C. $\mathbb{R} - \left\{(2n + 1)\frac{\pi}{2}, n \in Z\right\}$ D. $\mathbb{R} - \{n\pi, n \in \mathbb{Z}\}, \mathbb{R}$

S(D) WhY $\cot\theta$ এর ডোমেন $= R - \{n\pi, n \in z\}$, রেঞ্জ $R_f = R$

06. $f(x) = 3\cos|x|$ এর সীমা কত? [IU 17-18]
A. $-1 \le f(x) \le 1$ B. $-3 \le f(x) \le 3$ C. $0 \le f(x) \le 3$ D. $0 \le f(x) \le 1$

S(B) WhY $f(x) = 3\cos|x|$; cosx এর ক্ষেত্রে $-1 \le \cos x \le 1$
$\therefore$ f(x) ফাংশনের সীমা $-3 \le 3\cos x \le 3$ $\therefore -3 \le f(x) \le 3$

07. যদি $f(x) = x + 1$ এবং $g(x) = 2x$ হয় তবে, (fog^{-1}) (3) এর মান কত? [IU: 17-18]
A. $\frac{5}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $-\frac{5}{2}$ D. $-\frac{1}{2}$

S(A) WhY $f(x) = x + 1$ এবং $g(x) = 2x$
$\therefore g(x) = 2x \Rightarrow g\left(\frac{y}{2}\right) = y$. $\Rightarrow g^{-1}(y) = \frac{y}{2} \Rightarrow g^{-1}(3) = \frac{3}{2}$
$\therefore fog^{-1}(3) = f(g^{-1}(3)) \Rightarrow fog^{-1}(3) = f\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{3}{2} + 1 = \frac{5}{2}$

08. $f(x) = \begin{cases} 2x - 1, & x > 3 \\ x^2 - 4 & -2 \le x \le 3 \\ 4x + 1, & x < -2 \end{cases}$ হইলে $f(-3)$ এর মান কত? [IU 16-17]
A. −7 B. 5 C. −5 D. −11 Ans D

09. বাস্তবমান বিশিষ্ট ফাংশন $f(x) = \frac{x - 3}{2x + 1}$ এর ডোমেন এবং রেঞ্জ যথাক্রমে- [IU 16-17; RU 12-13; IU: 15-16]
A. $\mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}, \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\}$ B. $\mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\}, \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\}$
C. $\mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}, \mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$ D. $\mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\}, \mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$

S(D) WhY $f(x) = \frac{x - 3}{2x + 1}$
ফাংশনটি সংজ্ঞায়িত হবে যদি $2x + 1 \neq 0$ হয়,
$\therefore x \neq -\frac{1}{2}$ হয়। $D_f = R - \left\{-\frac{1}{2}\right\}$; $R_f = R - \left\{\frac{1}{2}\right\}$

10. যখন θ কোণ রেডিয়ানে পরিমাপ করা হয় তখন sinθ, cosθ ইত্যাদি ত্রিকোণমিতিক অনুপাতকে কি ফাংশন বলা হয়? [IU: 16-17]
A. সরলরেখার ফাংশন B. অবৃত্তীয় ফাংশন
C. বৃত্তীয় ফাংশন D. সময়ের ফাংশন Ans C

11. $f(x) = |2x - 3|$ হলে, $f(-2)$ এর মান কত? [IU 15-16; HSTU: 15-16, 14-15]
A. 12 B. 6 C. 7 D. 9

S(C) WhY $f(-2) = |2(-2) - 3| = |-4 - 3| = |-7| = 7$

12. ফাংশন f কে $f(x) = x^3$ যেখানে $-3 \le x \le 4$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হলো, f(−4) এর মান হবে- [IU: 14-15]
A. 64 B. −64 C. সংজ্ঞায়িত নয় D. সংজ্ঞায়িত

S(C) WhY $f(x) = x^3$ যেখানে $-3 \le x \le 4$
$\therefore f(-4) = (-4)^3 = -64$ যা অসংজ্ঞায়িত।

13. A→B এর বিপরীত ফাংশন বিদ্যমান থাকার শর্তসমূহ হল- [IU 12-13]
A. এক-এক এবং সর্বগ্রাহী উভয় ধরনের ফাংশন
B. A=B এবং এক-এক ফাংশন
C. B=A এবং সর্বগ্রাহী ফাংশন
D. $A \subset B$, এক-এক এবং সর্বগ্রাহী ফাংশন

S(A) WhY See 'Classification of Function'

14. যদি $f(x) = \sin x$ হয় তবে f একটি- [IU: 12-13]
A. এক-এক ফাংশন B. জোড় ফাংশন
C. বিজোড় ফাংশন D. কোনটিই নয়

S(C) WhY $f(x) = \sin x$ হয় তবে f একটি বিজোড় ফাংশন।

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = |x|$ ফাংশনটির ডোমেন কত? [BRUR-D. 19-20]
A. $(-\infty, 0]$ B. $[0, \infty)$ C. $(-\infty, \infty)$ D. $(-\infty, 0)$

S(C) WhY $y = |x|$ এর $D_f = R$ বা, $(-\infty, \infty)$

02. $f(x) = \sqrt{1 - x^2}$ ফাংশনের রেঞ্জ কত? [BRUR. 17-18; MBSTU. 16-17; CU. 08-09, 05-06, 04-05, 03-04; HSTU. 07-08, 05-06; SAU. 07-08, 03-04, 02-03; BAU. 18-19]
A. [−1, 1] B. [−1, 1] C. [0, 1] D. [−1, 1]

S(C) WhY $f(x) = \sqrt{1 - x^2}$
$1 - x^2 \ge 0 \Rightarrow x \le \pm 1 \Rightarrow -1 \le x \le 1$ অর্থাৎ ডোমেন $= [-1, 1]$
$f(1) = \sqrt{1 - (1)^2} = 0$, $f(-1) = \sqrt{1 - (1)^2} = 0$
$f(0) = \sqrt{1 - (0)^2} = 1$ $\therefore$ রেঞ্জ [0, 1]

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

03. $f: R \to R$, যেখানে $f(x) = x^2$, $f^{-1}(36) = ?$ [BRUR: 15-16, ঢা.বো. ২০০৪]
A. –6 B. 6 C. –6 এবং 6 D. –3 এবং –6

S C Why $f: R \to R;\ f(x) = x^2 \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x}$
$\Rightarrow f^{-1}(36) = \sqrt{36} = \pm 6 = 6$ অথবা -6

04. $f(x) = \sqrt{4 - x^2}$ এর সীমা কত? [BRUR: 13-14]
A. $\{y : 0 \le y \le 2\}$ B. $\{y : 0 < y < 2\}$
C. $\{y : 0 \le x \le 2\}$ D. None

S C Why $f(x) = \sqrt{4 - x^2}$ এর সীমা $[0, \sqrt{4}] = [0, 2]$

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. $f(x) = \sqrt{x^2 - 4}$ এর ডোমেন সেট- [BU: 15-16]
A. $(2, \infty]$ B. $(-\infty, -2] \cup [2, \infty)$ C. $\{2, -2\}$ D. $[-2, 2]$

S B Why $f(x) = \sqrt{x^2 - 4}$
$x^2 - 4 \ge 0 \Rightarrow x^2 \ge 4 \Rightarrow x \ge \pm 2 \therefore -2 \ge x \ge 2$
$\therefore$ ডোমেন : $(-\infty, -2] \cup [2, \infty)$

02. নিম্নের কোনটি এক-এক ফাংশন? [BU: 14-15]
A. $f(x) = x^2 + 1$ B. $f(x) = \sin x + 3$
C. $f(x) = \cos x - 5$ D. $f(x) = x^3 - 1$

S D Why পাওয়ার বিজোড় হলে ফাংশনটি এক-এক।

03. কোনটি এক-এক ফাংশন? [BU: 13-14]
A. $f(x) = \sin x$ B. $f(x) = \cos x$
C. $f(x) = x^2$ D. $f(x) = \frac{1}{x}$ **Ans D**

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. f: A → B; একটি ফাংশন; যার কোডোমেন এবং রেঞ্জ একই। তাহলে ফাংশনটি কী হবে? [JKKNIU. 19-20]
A. ধ্রুব B. এক-এক C. সার্বিক D. বিপরীত

S C Why কোডোমেন এবং রেঞ্জ সমান হলে সার্বিক ফাংশন হবে।

02. $f(x) = \cos x$ এবং $g(x) = x^2$ হলে $fog\left(\frac{\sqrt{\pi}}{2}\right)$ এর মান কত? [JKKNIU: 17-18; CoU: 18-19]
A. $\cos x^2$ B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C. 1 D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

S B Why $f(x) = \cos x$ এবং $g(x) = x^2$
$fog\left(\frac{\sqrt{\pi}}{2}\right) = f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \cos\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

03. $f(x)=\ln(x)$ এবং $\varphi(x)=x^3$ হয়, তবে $f\{\varphi(x)\}$ এর মান কত? [JKKNIU: 12-13]
A. $3f(x)$ B. $4f(x)$ C. $5f(x)$ D. কোনটিই নয়

S A Why $f(x) = \ln(x)$ এবং $\varphi(x) = x^3$
$f\{\varphi(x)\} = f\{x^3\} = \ln x^3 = 3\ln(x) = 3f(x)$

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি f একটি এক-এক বাস্তব ফাংশন এবং $f(a^2 + 1) = f(4a)$ হয়, তবে a এর মান কোনটি? [SUST-B. 19-20]
A. $2 + \sqrt{3}$ B. 1 C. –1
D. 0 E. $2 + i\sqrt{3}$

S A Why $f(a^2 + 1) = f(4a) \Rightarrow a^2 + 1 = 4a \Rightarrow a^2 - 4a + 1 = 0$
$\therefore a = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4.1.1}}{2.1} = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{4 \pm 2\sqrt{3}}{2}$
$= \frac{2(2 \pm \sqrt{3})}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$

02. $f(x) = -|x + 1| + 2$ ফাংশনের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [SUST-A. 19-20]
A. সর্বনিম্ন মান 1 B. সর্বোচ্চ মান 1 C. সর্বোচ্চ মান 2
D. সর্বনিম্ন মান 2 E. সর্বনিম্ন মান 0

S C Why $f(x) = -|x + 1| + 2$ এর ডোমেন $= R = (-\infty, \infty)$

...... f(–3)	f(–2)	f(–1)	f(0)	f(1)	f(2)..........
↓	↓	↓	↓	↓	↓
0	1	2	1	0	–1

$\therefore f(x) = -|x + 1| + 2$ ফাংশনের সর্বোচ্চ মান 2

03. $f(x) = |2x - 1|$ ফাংশনের রেঞ্জ কত? [SUST-A. 19-20]
A. $(0, \infty)$ B. $[0, \infty)$ C. $\left[\frac{1}{2}, \infty\right)$
D. $[1, \infty)$ E. $\left(-\infty, \frac{1}{2}\right]$

S B Why $f(x) = |2x - 1|$ ফাংশনের রেঞ্জ $R_f = [0, \infty)$

04. $f(x) = \sqrt{\ln(1 - x)}$ ফাংশনের ডোমেন কত? [SUST-B. 19-20]
A. $(-\infty, 1)$ B. $(-\infty, 0]$ C. $(-\infty, 1]$ D. $(-\infty, 0)$ E. $[0, \infty)$

S B Why $f(x) = \sqrt{\ln(1 - x)}$ ফাংশনের
ডোমেন, $D_f = \{\ln(1 - x)\} \ge 0$ এবং $1 - x > 0$
$\Rightarrow \ln(1 - x) \ge 0$ $\quad\Rightarrow 1 > x$
$\Rightarrow 1 - x \ge e^0 \Rightarrow x < 1 \Rightarrow 1 - x \ge 1 \Rightarrow -x \ge 0$
$\Rightarrow x \le 0$ এবং $x < 1 = (-\infty, 0]$

05. যদি $e^y = x^x$ হয় তাহলে y এর ডোমেন কোনটি? [SUST 17-18]
A. R B. R–{0} C. $\{x{:}x \le 0\}$
D. $\{x{:}x \ge 0\}$ E. $\{x{:}x > 0\}$

S E Why দেওয়া আছে, $e^y = x^x$ বা, $y = x\ln x$
$\therefore$ ফাংশনটির ডোমেন হবে $x > 0$ যেহেতু $\ln x$ এর ডোমেন $x > 0$ হয়।

06. $f(x) = \frac{1}{x^2 - 4}$ হলে $f(x + 1)$ এর ডোমেন হবে- [SUST 16-17]
A. $R - \{2\}$ B. $R - \{-2, 2\}$
C. $R - \{-3, 1\}$ D. $R - \{1, 3\}$ E. $R - \{-2, 0, 2\}$

S C Why $f(x) = \frac{1}{x^2 - 4}$ $\quad\therefore f(x + 1) = \frac{1}{(x + 1)^2 - 4} = \frac{1}{x^2 + 2x + 1 - 4}$
$= \frac{1}{x^2 + 2x - 3} = \frac{1}{x^2 + 3x - x - 3}$
$= \frac{1}{x(x + 3) - 1(x + 3)} = \frac{1}{(x + 3)(x - 1)}$
ফাংশনটি সংজ্ঞায়িত হবে যদি $(x + 3)(x - 1) \ne 0$ হয়
$\therefore x \ne -3, 1 \quad \therefore D_f = R - \{-3, 1\}$

07. $f(x) = \log_e|x|$ হলে $f(x)$ এর ডোমেন D এর জন্য কোন শর্ত সঠিক? [SUST: 16-17]
A. $D \subset R$ B. $D = \{x|x \in Z\}$ C. $D = \{x \mid x \in N\}$
D. $D = \{x|x \ge 0\}$ E. $D = \{x \mid x > 0\}$

S E Why লগারিদম ফাংশন এর ডোমেন $x > 0$ এবং রেঞ্জ R

08. যদি $e^y = x^x$ হয় তাহলে y এর ডোমেন কোনটি? [SUST: 16-17]
A. R B. R-{0} C. $\{x{:}x \le 0\}$ D. $\{x{:}x > 0\}$

S D Why $e^y = x^x \Rightarrow y = x\ln(x)$ $\therefore$ ডোমেন $= \{x{:}x > 0\}$

09. $f(x) = -(x - 5)^4$ ফাংশনের গুরুমান কত? [SUST: 15-16; NSTU: 18-19]
A. –5 B. –1 C. 0 D. 5 E. 625

S C Why এখানে, $(x - 5)^4 \ge 0 \therefore -(x - 5)^4 \le 0$ সর্বদাই।
অর্থাৎ দেখা যাচ্ছে $f(x) = -(x - 5)^4$ ফাংশনের মান সর্বোচ্চ 0 হতে পারে।
$\therefore$ ফাংশনটির গুরুমান = 0

10. বাস্তব ফাংশন $f(x) = x^2 + 1$ হলে, x এর কোন মানের জন্য f(x) এর মান শূন্য হবে? [SUST: 14-15]
A. –1 B. 0 C. 1 D. 2 E. কোন মান নেই

S E Why $x^2 + 1 = 0 \Rightarrow x^2 = -1 \Rightarrow x = i$
শুধুমাত্র বাস্তব মানের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

11. $f(x) = \frac{|x|}{x}$ বাস্তব ফাংশনের রেঞ্জ কোনটি? [SUST. 14-15; NSTU. 19-20; DU. 7Clg.19-20]

A. $\{-1, 1\}$ B. $\{0, 1\}$ C. $[-1, 1]$
D. $(-\infty,\infty)\backslash\{0\}$ E. $(-\infty,\infty)$

S(A) Why $f(x) = \frac{|x|}{x} = \pm\frac{x}{x} = \pm 1 \therefore R_f = \{-1, 1\}$

12. $f(x) = x^2 + 1$ এবং $g(x) = \sqrt{2-x}$ দুইটি বাস্তব ফাংশন হলে সংযোজিত ফাংশন gof এর ডোমেন কত? [SUST: 13-14]

A. $(-1, 1)$ B. $[-1, 1]$ C. $(-\infty, \infty)$
D. $(-\infty, 2)$ E. $[2, \infty]$

S(B) Why $f(x) = x^2 + 1$ এবং $g(x) = \sqrt{2-x}$
$gof(x) = g(x^2+1) = \sqrt{2-(x^2+1)} = \sqrt{1-x^2}$
$\therefore$ ডোমেন $= [-1, 1]$

13. $f(x) = (1/x) + \sqrt{x} - 1$ এর ডোমেন কত? [SUST: 12-13]

A. $(-\infty, 0)$ B. $(0, \infty)$
C. $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$ D. $(1, \infty)$ E. $(-\infty, \infty)$

S(B) Why $f(x) = \frac{1}{x} + \sqrt{x} - 1$
এখানে, $x \neq 0$ এবং $x \geq 0$ হলে ফাংশনটি সংজ্ঞায়িত হবে।
$\therefore D_f = x > 0 = (0, \infty)$

14. $f(x-2) = x^2 - 2x + 8$ হলে $f(-4)$ এর মান কত? [SUST: 12-13; MBSTU: 12-13]

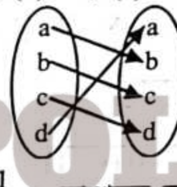
A. 8 B. 10 C. 12 D. 16

S(A) Why $f(x-2) = x^2 - 2x + 8$,
$\therefore f(-4)$ এর ক্ষেত্রে $x - 2 = -4 \therefore x = -2$
$f(-4) = (-2)^2 - 2(2) + 8 = 4 - 4 + 8 = 8$

15. ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জ $\{a, b, c, d\}$ হলে কোনটি 'এক-এক' ফাংশন? [SUST: 10-11]

A. f(a)=b, f(b)=c, f(c)=d, f(d)=a
B. f(a)=b, f(b)=c, f(c)=b, f(d)=a
C. f(a)=b, f(b)=c, f(c)=d
D. f(a)=b, f(b)=c, f(c)=d, f(c)=a

S(A) Why f(a) = b, f(b) = c, f(c) = d, f(d) = a



16. x বাস্তব সংখ্যা হলে $\frac{1}{\sqrt{16-x^2}}$ ফাংশনের ডোমেন- [SUST 09-10]

A. –4 ছাড়া সকল বাস্তব সংখ্যা
B. –4 হতে +4 মধ্যে সকল বাস্তব সংখ্যা তবে –4, 4 ছাড়া
C. সকল বাস্তব সংখ্যা D. 0 ছাড়া সকল বাস্তব সংখ্যা

S(B) Why ফাংশনের ডোমেন হবে $16 - x^2 > 0$
or, $x < \pm 4$ or, $-4 < x < 4$ হলে

17. $f(x) = \sqrt{\frac{1-x}{x}}$ ফাংশনটির ডোমেন কত?
[SUST. 08-09; HSTU. 16-17; BSMRSTU. 16-17, 14-15]

A. (0, 1) B. [0, 1) C. (0, 1] D. [0, 1]

S(C) Why ফাংশনটিতে x এর মান 0 হলে ফাংশনটি অসংজ্ঞায়িত হবে। আবার x এর মান 1 অপেক্ষা বড় হলেও ফাংশনটি অসংজ্ঞায়িত হবে।
$\therefore$ ফাংশনটির ডোমেন $= (0 < x \leq 1) = (0, 1]$

18. মনে কর: $f: R \to R$ ফাংশনটির সংজ্ঞা নিম্নরূপ। f(x) এর মান কত? [SUST: 06-07]

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2 & \text{when } x > 0 \\ x^2 - 2 & \text{when } x = 0 \\ x^2 & \text{when } x < 0 \end{cases}$$

A. –2 B. 0 C. –1 D. কোনটিই নয়

S(A) Why $f(0) = 0^2 - 2 = -2$

19. $Y = \sqrt{(x-1)(x-2)}$ ফাংশনটির ডোমেন কত? [SUST 06-07]

A. $x < 1$ B. $x > 2$ C. $1 < x < 2$ D. $x \leq 1$ or $x \geq 2$

S(D) Why ফাংশনটির ডোমেন হবে $(x-1)(x-2) \geq 0$ হলে অর্থাৎ $x \leq 1$ or $x \geq 2$ হলে।

20. $f(x) = \ln x$ হলে $f(a^{-1})$ এর মান- [SUST 04-05]

A. $1/f(a)$ B. $-f(a)$ C. $1-f(a)$ D. কোনটিই না

S(B) Why $f(x) = \ln x \therefore f(a^{-1}) = \ln(a^{-1}) = -\ln a = -f(a)$

21. $f(x) = \ln(1-x)$ ফাংশনের ডোমেন- [SUST 04-05; MBSTU. 14-15; PUST. 12-13]

A. (0, 1) B. $(1, \infty)$ C. $(1, \infty)$ D. $(-\infty, 1)$

S(D) Why $f(x) = \ln(1-x)$ ফাংশনের ডোমেন হবে যখন, $1-x > 0$ হবে। অর্থাৎ $x < 1$ হবে। $\therefore$ ফাংশনের ডোমেন $= (-\infty, 1)$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = \frac{1}{\sqrt{4+x}}$ ফাংশনটির ডোমেন ও রেঞ্জ কত? [JUST-A. 19-20]

A. $-\infty < x < 4;\ 0 < y < \infty$ B. $-\infty < x < 4;\ 0 \leq y < \infty$
C. $-\infty < x \leq 4;\ 0 < y < \infty$ D. None

S(D) Why $y = \frac{1}{\sqrt{4+x}}$; $4 + x > 0$
$\Rightarrow 4 > -x \Rightarrow -4 < x \quad \therefore D_f = -4 < x$
ডোমেন $-4 < x$ যা কোন option এ নেই

02. $f(x) = \frac{1}{x} + \sqrt{x} - 1$ এর ডোমেন কত? [JUST-C. 19-20]

A. $(-\infty, 0)$ B. $(0, \infty)$ C. $[1, \infty)$ D. $[0, \infty)$

S(B) Why $f(x) = \frac{1}{x} + \sqrt{x} - 1$
$Df = x \neq 0$ এবং $x \geq 0 \therefore$ ডোমেন: $x > 0$ বা $(0, \infty)$

03. $f(x) = \sqrt{x-1}$ হলে $f^{-1}(2)$ এর মান কত? [JUST: 18-19]

A. 5 B. 3 C. –1 D. 1

S(A) Why $f(x) = 2 \quad \therefore \sqrt{x-1} = 2$
$\Rightarrow x - 1 = 4 \Rightarrow x = 5 \quad \therefore f^{-1}(2) = 5$

04. $y = (x+5)^2 + 4$ ফাংশনটির সর্বনিম্ন মান কত? [JSTU: 18-19]

A. 10 B. 23 C. 4 D. 0

S(C) Why $y = (x+5)^2 + 4$
$(x+5)^2$ এর মান সর্বদা ধনাত্মক (বর্গাকারে রয়েছে)
$(x+5)^2$ এর মান সর্বনিম্ন হলে $(x+5)^2 + 2^2$ রাশিটির মান সর্বনিম্ন হবে।
$x + 5 = 0$ তখন $R_{min} = 4$

05. $f(x) = x^3 + 2$ হলে $f^{-1}(3)$ এর মান- [JUST: A, 15-16, 14-15]

A. 2 B. 3 C. 1 D. 4 E. 0

S(C) Why $3 = x^3 + 2 \quad \Rightarrow x^3 = 1 \Rightarrow x = 1$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $f(x) = 3^x$ হয় তবে $\frac{f(x+3)}{f(x-1)} = ?$ [MBSTU-C. 19-20]

A. f(0) B. f(2) C. f(3) D. f(4)

S(D) Why $f(x) = 3^x;\ \frac{f(x+3)}{f(x-1)} = \frac{3^{x+3}}{3^{x-1}} = \frac{3^x.3^3}{3^x.3^{-1}} = 3^4 = f(4)$

02. $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 5}$ ফাংশনটির ডোমেন– [MBSTU-A. 19-20]

A. $[0, \infty)$ B. $[2, \infty)$ C. $(-\infty, \infty)$ D. $[2, \infty)$

S(C) Why $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 5}$ এর ডোমেন $(-\infty, \infty)$
কারণ x এর কোন মানের জন্য f(x) ফাংশনটির বাধা প্রাপ্ত হয় না।

03. $f(x) = \sqrt{1-x^2}$ ফাংশনের ডোমেন হবে– [MBSTU-C. 19-20]

A. $-1 \geq x \geq 0$ B. $-1 \leq x \leq 1$ C. $0 \leq x \leq 1$ D. $-1 \leq x \leq 0$

S(B) Why $f(x) = \sqrt{1-x^2} \Rightarrow 1 - x^2 \geq 0$
$\Rightarrow 1 \geq x^2 \Rightarrow x^2 \leq 1 \quad \therefore$ ডোমেন: $-1 \leq x \leq 1$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

04. $y = \sin^{-1}x$ ফাংশনটির রেঞ্জ- [MBSTU-A. 19-20]

A. $-\infty < y < \infty$ B. $-1 \le y \le 1$ C. $-2\pi \le y \le 20$ D. $-\frac{\pi}{2} \le y \le \frac{\pi}{2}$

SⒶWhy $y = \sin^{-1}x$ এর রেঞ্জ $-\infty < y < \infty$

05. $f(x) = \sqrt{9 - x^2}$ ফাংশনের ডোমেন এবং রেঞ্জ যথাক্রমে- কত? [MBSTU. 18-19; RUET. 14-15; CU. 16-17; JU. 16-17; IU. 14-15; JUST: 16-17]

A. $\{x \in R: x > 3\}$ B. $\{x \in R: x \neq -3\}$ C. $\{x \in R: x \neq 3\}$ D. $\{x \in R: -3 \le x \le 3\}$

SⒹWhy $f(x) = \sqrt{9 - x^2}$ ফাংশনের ডোমেন হবে $9 - x^2 \ge 0$ হলে। অর্থাৎ $x \le \pm 3$ হলে। ফাংশনের ডোমেন $= -3 \le x \le 3$

06. $f(x) = \cos^{-1}x$ বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন হলে এর ডোমেন হবে- [MBSTU: 17-18]

A. $[1, -1]$ B. $[-1, 1]$ C. $[0, \pi]$ D. $[-\infty, \infty]$

SⒸWhy $f(x) = \cos^{-1}x$

07. $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$ ফাংশনটি কোন ব্যবধিতে বৃদ্ধি পায়? [MBSTU: 16-17]

A. $-1 \le x < 1$ B. $-\infty < x \le 1$ C. $1 < x \le 2$ D. $-1 \le x < 2$

SⒷWhy $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$

$f'(x) = 6x - 6 \therefore 0 = 6x - 6 \Rightarrow x = 1$

08. $f(x) = \sqrt{-x}$ ফাংশনটির ডোমেন- [MBSTU: 15-16]

A. অসংজ্ঞায়িত B. $(-\infty, 0]$ C. $[0, \infty)$ D. কাল্পনিক

SⒹWhy $f(x) = \sqrt{-x}$ $\therefore x \le 0$ $\because$ ডোমেন $(-\infty, 0]$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $f(x) = |x|;\ x \in R$ ফাংশনটির range কত? [BSMRSTU-B. 19-20]

A. $[0, \infty)$ B. R C. $(-\infty, \infty)$ D. $(-\infty, 0)$

SⒶWhy $f(x) = |x|$ $\therefore$ রেঞ্জ $R_f = [0, \infty)$

02. $f(x) = x^2 + 3|x|$ এবং $g(x) = 1 - x^2$ হলে, $f\{g(-\sqrt{2})\} =$ কত? [BSMRSTU-B. 19-20; KU: 17-18]

A. 4 B. 18 C. –4 D. 14

SⒶWhy $f(x) = x^2 + 3|x|$;

$g(x) = 1 - x^2$ $\therefore g(-\sqrt{2}) = 1 - (-\sqrt{2})^2 = 1 - 2 = -1$

$f\{g(-\sqrt{2})\} = f(-1) = (-1)^2 + 3|-1| = 4$

03. নিম্নের কোন ক্রমজোড় এর সেট ফাংশন নয়? [BSRMSTU: 18-19]

A. $\{(1, 2), (1, 3)\}$ B. $\{(-2, 4), (2, 4)\}$ C. $\{(1, 5), (2, 6)\}$ D. $\{(1, 5), (2, 8)\}$

SⒶWhy একটি অন্বয় ফাংশন হওয়ার শর্ত: ক্রমজোড়গুলোর ১ম পদ ভিন্ন হতে হবে।

04. যদি $f: R \to R$ এবং $f(x) = \sin x + 1$, তাহলে ফাংশনটির রেঞ্জ কত? [BSMRSTU- 18-19]

A. $[-1,1]$ B. $(-1,1)$ C. $[0,2]$ D. $(-4,2)$

SⒸWhy $f(x) = \sin x + 1$

$\sin x$ এর সীমা $-1 \le \sin x \le 1$

$\therefore -1 + \le \sin x + 1 \le 1 + 1 \Rightarrow 0 \le \sin x \le 2 \Rightarrow [0, 2]$

05. $f(x) = \frac{ax + b}{cx - a}$ হলে $f^{-1}(x)$ এর জন্য কোনটি সত্য? [BSRMSTU:B 14-15; য.বো: ২০০৭; সি.বো: ২০ ০১,০৭; কু.বো: ২০ ০১]

A. $\frac{ax + b}{cx - a}$ B. $\frac{ab - ca}{ax - cx}$ C. $\frac{ax - b}{cx - a}$ D. $\frac{cx - a}{ax + b}$

SⒶWhy $f(x) = \frac{ax + b}{cx - a} \therefore f'(x) = \frac{ax + b}{cx - a} = y = f(x)$

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $f(x) = \frac{1 - x}{1 + x}$ হলে $f(\cos\theta)$ এর মান কোনটি? [HSTU: 18-19]

A. $\cos\theta$ B. $\sin\theta$ C. $\cot\frac{\theta}{2}$ D. $\tan^2\frac{\theta}{2}$

SⒹWhy $f(x) = \frac{1 - x}{1 + x}$

$\therefore f(\cos\theta) = \frac{1 - \cos\theta}{1 + \cos\theta} = \frac{2\sin^2\frac{\theta}{2}}{2\cos^2\frac{\theta}{2}} = \tan^2\frac{\theta}{2}$

02. $f(x) = e^x$ হলে $f(\ln x)$ এর মান কোনটি? [HSTU: F, 16-17]

A. x B. $\frac{1}{x}$ C. e^x D. $\ln x$

SⒶWhy $f(x) = e^x$, $f(\ln x) = e^{\ln x} = x$

03. $f(x) = x^2 + 3|x|$ এবং $g(x) = 1 + x^2$ হলে, $(gof)(2) = ?$ [HSTU: 16-17; BSMRSTU: 13-14]

A. 101 B. 100 C. 110 D. 40

SⒶWhy $f(x) = x^2 + |x|$ এবং $g(x) = 1 + x^2$

$\therefore gof(2) = g(2^2 + 3|2|) = g(10) = 1 + 10^2 = 101$

04. $f(x) = \frac{x - a}{x} + \frac{b - x}{x - b}$ হলে $f(a) =$ কত? [HSTU: 08-09; IU: 02-03; RUET: 04-05; রা.বো: ২০১৩;দি.বো: ২০১২; ব.বো: ২০০৮, ১৩; কু.বো: ২০০১,০৮; ঢা.বো: ২০০৭; য.বো: ২০০৪]

A. 0 B. 1 C. –b D. –1

SⒹWhy $f(x) = \frac{x - a}{x} + \frac{b - x}{x - b}$

$\therefore f(a) = \frac{a - a}{a} + \frac{b - a}{a - b} = 0 + \frac{-(a - b)}{a - b} = -1$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $f(x) = \log(2 + 3x)$ এর ডোমেন এবং রেঞ্জ হলো- [NSTU: 18-19]

A. $D_r = \left(-\frac{2}{3}, \infty\right), R_1 = R$ B. $D_r = \left(-\frac{3}{4}, \infty\right), R_1 = R - \{3\}$

C. $D_r = \left(-\frac{2}{3}, \infty\right), R_1 = R - (2)$ D. $D_r = \left(-\infty, \frac{2}{3}\right), R_1 = R$

SⒶWhy $2 + 3x > 0 \Rightarrow 3x > -2 \Rightarrow x > -\frac{2}{3}$

$\therefore$ ডোমেন: $\left(-\frac{2}{3}, \infty\right)$ এবং রেঞ্জ: R

02. নিচের কোন সম্পর্কটি ফাংশন নয়? [NSTU: A, 14-15]

A. $y = 2$ B. $x = -5$ C. $f(x) = 0$ D. $x^2 + y^2 = 16$

SⒹWhy Option D তে y এর একাধিক মানের জন্য x এর একটি মান পাওয়া যায়। তাই সেটি ফাংশন নয়।

03. $f(y) = \frac{1 + y^2 + y^4}{y^2}$ হলে, $f\left(\frac{1}{x}\right)$ কত? [NSTU: A, 14-15]

A. $f(x)$ B. x C. 1/x D. $f(y)$

SⒶWhy $f(y) = \frac{1 + y^2 + y^4}{y^2}$

$\therefore f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1 + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^4}}{\frac{1}{x^2}} = \frac{\frac{x^2 + x^2 + 1}{x^4}}{\frac{1}{x^2}} = \frac{x^4 + x^2 + 1}{x^4} \times x^2$

$= \frac{x^4 + x^2 + 1}{x^2} = \frac{1 + x^2 + x^4}{x^2} = f(x)$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. মনে করি $A = (-1, 1)$ এবং $f: A \to A$ কে $f(x) = x^3$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হলে তাহলে- [PSTU: 11-12]

A. f একটি সর্বগ্রাহী ফাংশন B. f একটি সংযোজিত ফাংশন C. f একটি ধ্রুবক ফাংশন D. কোনটিই নয়

SⒶWhy $f(x) = x^3$ ফাংশনটির ডোমেন : $D_A = (-1, 1)$ কোডোমেন $= (-1, 1)$ ফাংশনটি সর্বগ্রাহী।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ০৩ দ্বিতীয় পত্র
জটিল সংখ্যা

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় সংক্রান্ত	**
02	A+ iB আকারে প্রকাশ করে মান নির্ণয় সংক্রান্ত	**
03	i এর ঘাত (Powers of i) সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ	***
04	বর্গমূল (Square roots) নির্ণয় সংক্রান্ত	***
05	ঘনমূল (Cubic roots) নির্ণয় সংক্রান্ত	***
06	চারতম মূল নির্ণয় সংক্রান্ত	***
07	জটিল সংখ্যার ছয়তম মূল নির্ণয় সংক্রান্ত	***
08	এককের ঘনমূল (Cubic roots of unity) সংক্রান্ত	*
09	জটিল রাশির মান নির্ণয় সম্পর্কিত গাণিতিক প্রয়োগ	***
10	সঞ্চারপথের (Locus) প্রকৃতি নির্ণয় সংক্রান্ত	***

TOPIC 01 মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় সংক্রান্ত

বিভিন্ন ক্ষেত্রে আর্গুমেন্টের মান:

(i) $z = x$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = 0$

(ii) $z = iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = \frac{\pi}{2}$

(iii) $z = -x$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = \pi$

(iv) $z = -iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = -\frac{\pi}{2}$

(v) $z = x + iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

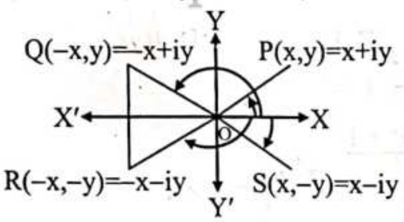
(vi) $z = -x + iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = \pi - \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

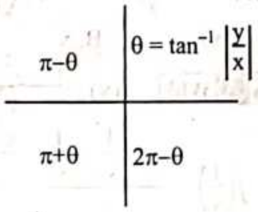
(vii) $z = -x - iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = \pm\pi + \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

(viii) $z = x - iy$ এর ক্ষেত্রে আর্গুমেন্ট, $\theta = 2\pi - \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$ বা $-\tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

Note: $z^n = (x+iy)^n$ হলে আর্গুমেন্ট হবে $n\theta$

Preparation and Practice are vital for effective delivery





LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $-1 + i$ এর আর্গুমেন্ট কোনটি? [JU. 18-19, 14-15; RU. 18-19; NSTU. 19-20; BSFMSTU. 19-20]

Solve $-1+i$ এর আর্গুমেন্ট $\theta = \pi - \tan^{-1}\left|\frac{1}{-1}\right| = \pi - \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4}$

MEx 02 $z_1 = 2 + i$ এবং $z_2 = 3 + i$ হলে z_1z_2 এর মডুলাস কত? [JU-A. 16-15; BSFMSTU. 19-20; JUST-C. 15-16]

Solve $|z_1z_2| = |(2 + i)(3 + i)| = |5 + 5i| = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$

ASPECT SPECIAL:
$|z_1z_2| = |z_1|\,|z_2| = \sqrt{2^2+1} \times \sqrt{3^2+1} = \sqrt{5} \times \sqrt{10} = 5\sqrt{2}$

TOPIC 02 A+ iB আকারে প্রকাশ করে মান নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: $A + iB$ আকারে প্রকাশ করার জন্য হরের অনুবন্ধী দ্বারা হর ও লবকে গুণ করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যদি $\sqrt[3]{a + ib} = x + iy$ হয় তবে দেখাও যে $\sqrt[3]{a - ib} = x - iy$ [BUET. 03-04; BUTex. 03-04; RUET. 17-18, 07-08, 03-04]

Solve দেওয়া আছে, $\sqrt[3]{a + ib} = x + iy$
$\Rightarrow a + ib = x^3 - 3xy^2 + i(3x^2y - y^3)$ $\therefore a = x^3 - 3xy^2$;
$b = 3x^2y - y^3$ $\therefore a - ib = x^3 - 3xy^2 - 3ix^2y + iy^3$
$\Rightarrow a - ib = x^3 - 3x^2iy + 3x(iy)^2 - (iy)^3$ $\Rightarrow a - ib = (x - iy)^3$

$\therefore \sqrt[3]{a - ib} = x - iy$ (Showed)

MEx 02 $\frac{2+3i}{2-i} = P+iQ$, P ও Q বাস্তব সংখ্যা হলে, Q = ? [DU. 96-97; CoU. 19-20; ব.বো. ২০১৯]

Solve $\frac{2+3i}{2-i} = \frac{2+3i}{2-i} \times \frac{2+i}{2+i} = \frac{4+8i+3i^2}{4-i^2} = \frac{1+8i}{5} = \frac{1}{5} + i\frac{8}{5}$
$\therefore \frac{2+3i}{2-i} = P + iQ = \frac{1}{5} + i\frac{8}{5}$ $\therefore Q = \frac{8}{5}$

TOPIC 03 i এর ঘাত (Powers of i) সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ

☐ i এর শক্তি বা ঘাত: $i^1 = i$ $\quad i^2 = -1$
$i^3 = i^2.i = -i$ $\quad i^4 = (i^2)^2 = (-1)^2 = 1$

যদি n ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা হয় তবে
$i^{4n} = (i^4)^n = 1^n = 1$ $\quad i^{4n+1} = i^{4n}.i = 1.i = i$
$i^{4n+2} = i^{4n}.i^2 = 1.(-1) = -1$ $\quad i^{4n+3} = i^{4n}.i^3 = 1.(-i) = -i$

$\therefore$ i এর ঘাত পরপর চারটি ক্রমিক পূর্ণসংখ্যা হলে তাদের যোগফল শূন্য হবে।
অর্থাৎ $1 + i + i^2 + i^3 = 0$ অনুরূপভাবে,
$i^n + i^{n+1} + i^{n+2} + i^{n+3} = 0$, যেখানে n যে কোনো পূর্ণ সংখ্যা।

POLL MACHINE

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\frac{i^{176}}{2i + \frac{1}{i^{33}}} = ?$ [JUST- 18-19]

Solve $\frac{i^{4\times44}}{2i + \frac{1}{i^{32}.i}} = \frac{1}{2i + \frac{1}{i}} = \frac{1}{2i - i} = \frac{1}{i} = -i$

TOPIC 04 বর্গমূল (Square roots) নির্ণয় সংক্রান্ত

$z = x + iy$ হলে, $\sqrt{x+iy} = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}\{(\sqrt{r+x}) + i(\sqrt{r-x})\}$;

$z = x - iy$ হলে, $\sqrt{x-iy} = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}\{(\sqrt{r+x}) - i(\sqrt{r-x})\}$;

যেখানে $r = \sqrt{x^2+y^2}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $-8 - 6\sqrt{-1}$ এর বর্গমূল হলো- [RU. 17-18, CU. 14-15, JU. 05-06; BUTex. 16-17]

Solve $-8 - 6\sqrt{-1} = -8 - 6i = 1 - 9 - 6i = 1^2 + (3i)^2 - 2.1.3i = (1 - 3i)^2$
$\therefore -8 - 6\sqrt{-1}$ এর বর্গমূল $= \pm(1 - 3i)$

CamScanner

MEx 02 $\sqrt{i}+\sqrt{-i}=?$ [JnU. 14-15, 12-13; BUET. 05-06; JUST. 17-18]

Solve $\sqrt{i}+\sqrt{-i}=\sqrt{\frac{1}{2}.2i}+\sqrt{\frac{1}{2}.(-2i)}$

$=\sqrt{\frac{1}{2}.(1^2+i^2+2.1.i)}+\sqrt{\frac{1}{2}.(1^2+i^2-2.1.i)}$

$=\sqrt{\frac{1}{2}.(1+i)^2}+\sqrt{\frac{1}{2}.(1-i)^2}=\frac{1}{\sqrt{2}}(1+i+1-i)=\frac{2}{\sqrt{2}}$

$\therefore \sqrt{i}+\sqrt{-i}=\sqrt{2}$

TOPIC 05 ঘনমূল (Cubic roots) নির্ণয় সংক্রান্ত

যেকোনো বাস্তব সংখ্যা a^3 এর তিনটি ঘনমূল হচ্ছে a, aω এবং $a\omega^2$

Technique:

(i) $\sqrt[3]{a^3}=a, a\omega, a\omega^2=a, a\left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right), a\left(\frac{-1-1\sqrt{-3}}{2}\right)$

(ii) $\sqrt[3]{-a^3}=-a, -a\omega, -a\omega^2$

$=-a, -a\left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right), -a\left(\frac{-1-1\sqrt{-3}}{2}\right)$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\sqrt[3]{-64}$ এর ঘনমূল হবে– [CU-F. 11-12]

Solve $\sqrt[3]{-64}=-4\sqrt{3}$

TOPIC 06 চারতম মূল নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: (i) $\sqrt[4]{a^4}=\pm a, \pm ai$

(ii) $\sqrt[4]{-a^4}=\pm\frac{a}{\sqrt{2}}(1\pm i)$ (iii) $\sqrt[4]{-a^2}=\pm\sqrt{\frac{a}{2}}(1\pm i)$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\sqrt[4]{-81}$ মান কত? [RU. 18-19; KU. 15-16; JU. 05-06]

Solve $\sqrt[4]{-81}=\sqrt[4]{-9^2}=\pm\sqrt{\frac{9}{2}}(1\pm i)=\pm\frac{3}{\sqrt{2}}(1\pm i)$

TOPIC 07 জটিল সংখ্যার ছয়তম মূল নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique:

(i) $\sqrt[6]{a^6}=\pm a, \pm a\omega, \pm a\omega^2$ (ii) $\sqrt[6]{-a^6}=\pm ai, \pm ai\omega, \pm ai\omega^2$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\sqrt[6]{-64}$ এর সম্ভাব্য মান কত? [KU. 14-15, 07-08]

Solve $\sqrt[6]{-64}=\sqrt[6]{-2^6}=\pm 2i, \pm 2i\omega, \pm 2i\omega^2$

$=\pm 2i, \pm i\pm\sqrt{3}, \pm i\pm\sqrt{3}=\pm 2i, \pm(\sqrt{3}\pm i)$

TOPIC 08 এককের ঘনমূল (Cubic roots of unity) সংক্রান্ত

❑ এককের ঘনমূলের বৈশিষ্ট্য:

ঘনমূল তিনটির একটি বাস্তব (1) এবং অপর দুটি জটিল সংখ্যা (ω, ω^2)। কাল্পনিক ঘনমূলদ্বয় একটি অপরটির অনুবন্ধী।

$\omega=\frac{1}{2}(-1+i\sqrt{3})$; $\omega^2=\frac{1}{2}(-1-i\sqrt{3})$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যদি ω এককের একটি কাল্পনিক জটিল ঘনমূল হয়, তবে $(1-\omega+\omega^2)^2+(1+\omega-\omega^2)^2=?$ [DU. 11-12, 05-06, 01-02, 97-98; JU. 16-17, 05-06, JnU. 08-09, CU. 07-08; DU-7Clg. 19-20]

Solve $(1-\omega+\omega^2)^2+(1+\omega-\omega^2)^2$

$=(-\omega-\omega)^2+(-\omega^2-\omega^2)^2=4\omega^2+4\omega^4=4\omega^2+4\omega=4(\omega+\omega^2)=-4$

TOPIC 09 জটিল রাশির মান নির্ণয় সম্পর্কিত গাণিতিক প্রয়োগ

MEx 01 $x=-1+i$ হলে, x^3+3x^2+4x+7 এর মান- [JU. 16-17; KU. 14-15, JnU. 06-07; DU. 05-06]

Solve মান $=c-(a^2+b^2)=7-2=5$

TOPIC 10 সঞ্চারপথের (Locus) প্রকৃতি নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: $z=x+iy$ এর সঞ্চারপথের সমীকরণের প্রকৃতি নির্ণয়:

সমীকরণ:	প্রকৃতি:
i. $\lvert z\rvert=a$	বৃত্ত
ii. $\lvert z-a\rvert=b$	বৃত্ত
iii. $z\bar{z}=a^2$	বৃত্ত
iv. $\lvert z+a\rvert=\lvert z+b\rvert$	সরলরেখা
v. $\lvert az+b\rvert=\lvert cz+d\rvert$	বৃত্ত
vi. $\lvert z+a\rvert+\lvert z+b\rvert=c$	উপবৃত্ত
vii. $\lvert z+a\rvert-\lvert z+b\rvert=c$	অধিবৃত্ত

এখানে, a, b, c সবগুলোই ধ্রুবক।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $z=x+iy$ হলে, $|z-8|+|z-8|=20$ কি নির্দেশ করে? [RU-F. 15-16; ব.বো:14; রা.বো:10; য.বো:05; য.বো:05]

Solve i. $|az+k_1|=|az+k_2|$ বৃত্ত নির্দেশ করে।

ii. $|z+k_1|=|z+k_2|$ সরল রেখা নির্দেশ করে।

iii. $|z+k_1|+|z+k_2|=k$ উপবৃত্ত নির্দেশ করে।

MEx 02 $z=x+iy$ হলে $|z-3|=9$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চারপথটি হবে- [IU. 16-17; IU. 10-11, 07-08; MBSTU:15-16, A; HSTU. 14-15, B. 15-16].

Solve $|z-3|=9$

$\Rightarrow |x+iy-3|=9$

$\Rightarrow \sqrt{(x-3)^2+y^2}=81$

$\Rightarrow x^2+y^2-6x-72=0$ [যা একটি বৃত্তের সমীকরণ]

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $(3\sqrt{3}-3i)(-3\sqrt{3}+9i)$ এর মডুলাস = ? [GST-A. 2022-2023]
A. $54\sqrt{3}$ B. $27\sqrt{3}$ C. $36\sqrt{3}$ D. $45\sqrt{3}$

S Ⓒ Why $(3\sqrt{3}-3i)(-3\sqrt{3}+9i)$ এর মডুলাস $=\left(\sqrt{(3\sqrt{3})^2+3^2}\right)\left(\sqrt{(-3\sqrt{3})^2+9^2}\right)$; $[\because |z_1z_2|=|z_1||z_2|]=6\times 6\sqrt{3}=36\sqrt{3}$

02. অসমান x ও y এর যে কোন একটির বর্গ অপরটির সমান হলে সম্পর্কটি – [GST-A. 21-22]
A. $x=y-1$ B. $x=y+Z$
C. $x=-y+2$ D. $x=-y-1$

S Ⓓ Why যেহেতু x ও y যে কোনো একটি বর্গ অপরটির সমান

$\therefore x^2=y$ ...... (i); $y^2=x$ .... (ii)

(i) – (ii) করে পাই, $x^2-y^2=y-x$

$\Rightarrow (x-y)(x+y)=y-x$

$\Rightarrow (x-y)(x+y)=y-x$

$\Rightarrow (x-y)(x+y)=-(x-y)$

$\Rightarrow x+y=-1 \Rightarrow x=-1-y$

ASPECT SPECIAL: আমরা জানি, এককের কাল্পনিক ঘনমূলের ক্ষেত্রে একটি মূল অপরটির বর্গ হয় এবং $1+\omega+\omega^2=0$

$\therefore 1+x+y=0 \Rightarrow x=-y-1$ ধরি, $x=\omega$ $\therefore y=\omega^2$

Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

03. যদি $\alpha = \frac{-1+\sqrt{-3}}{2}$ এবং $\beta = \frac{-1-\sqrt{-3}}{2}$ হয়, তবে এদের সম্পর্ক কী? [GST-A. 21-22, SUST. 13-14]

A. $\alpha = -\beta^2$ B. $\alpha = \beta^2$ C. $\alpha^3 = 1-\beta^2$ D. $\alpha^3 = 1+\beta^2$

S Ⓑ Why $\alpha = \frac{1-\sqrt{-3}}{2}$ | $\beta = \frac{1-\sqrt{-3}}{2}$ $\therefore \beta = \omega^2$

$\therefore \alpha = \omega; \alpha = \beta^2$ | $\Rightarrow \beta^2 = (\omega^2)^2 \Rightarrow \beta^2 = \omega^4 \therefore \beta^2 = \omega$

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $i^2 = -1$ হলে $\frac{i - i^{-1}}{i - 2i^{-1}}$ এর মান- [JnU. 14-15, 12-13; CoU. 19-20]

A. 0 B. –2n C. 2n D. –2

S ⊗ Why $\frac{i-i^{-1}}{i-2i^{-1}} = \frac{i+i}{i+2i} = \frac{2}{3}$

02. $\cos\pi + i\sin\pi = ?$ [JnU. 09-10]

A. 0 B. i C. –1 D. 1

S Ⓒ Why $\cos\pi + i\sin\pi = -1 + i.0 = -1$

03. যদি $x = \frac{-1+\sqrt{-3}}{2}$ হয়, তবে $x^3 + x^{-3}$ এর মান- [JnU. 09-10]

A. $\frac{1}{2}$ B. 2 C. 4 D. $\frac{1}{4}$

S Ⓑ Why $x = \frac{-1+\sqrt{3}}{2} = \omega$ [ω→ এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল]

$\therefore$ প্রদত্তরাশি $= x^3 + x^{-3} = \omega^3 + \omega^{-3} = 1 + 1 = 2$

04. এককের একটি কাল্পনিক ঘনমুল ω হলে $(1+\omega)(1+\omega^2)(1+\omega^4)(1+\omega^8)$ এর মান- [JnU. 07-08]

A. –1 B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{10}$ D. 1

S Ⓓ Why $(1+\omega)(1+\omega^2)(1+\omega^4)(1+\omega^8) = (1+\omega)(1+\omega^2)(1+\omega)(1+\omega^2)$
$= (-\omega^2)(-\omega)(-\omega^2)(-\omega) = 1$

05. যদি ω এককের একটি জটিল ঘনমূল হয়, তবে $(1-\omega-\omega^2)^3 + (1-\omega+\omega^2)^3$ এর সমান- [JnU. 05-06]

A. 8 B. –8 C. 0 D. 16

S Ⓒ Why $(1-\omega-\omega^2)^3 + (1-\omega+\omega^2)^3 = (1+1)^3 + (-2\omega)^3 = 8 - 8 = 0$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $z = x+iy$ হয়, তবে $|z+i| = |\bar{z}+2|$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চার পথের নাম কি হবে? [KU. 18-19]

A. সরলরেখা B. বৃত্ত C. উপবৃত্ত D. অধিবৃত্ত

S Ⓐ Why $|z+i| = |\bar{z}+2|$
$\Rightarrow |x+iy+i| = |x-iy+2|$
$\Rightarrow \sqrt{x^2+(1+y)^2} = \sqrt{(x+2)^2+y^2}$
$\Rightarrow x^2+1+2y+y^2 = x^2+4x+4+y^2$
$\Rightarrow 4x-2y+3=0$ [যা সরলরেখার সমীকরণ]

02. $z = 1 - \frac{i}{1-\frac{1}{1+i}}$ জটিল সংখ্যাটির মডুলাস ও আর্গুমেন্ট- [KU. 17-18; DU. 15-16]

A. 1, 0 B. 1, $\frac{\pi}{2}$ C. 1, π D. 1, $\frac{3\pi}{2}$

S Ⓓ Why $1 - \frac{i}{1-\frac{1}{1+i}} = 1 - \frac{i}{\frac{1+i-1}{1+i}} = 1-(1+i) = -i$

$\therefore$ মডুলাস $= \sqrt{0^2+(-1)^2} = 1$ এবং আর্গুমেন্ট $= \pi + \tan^{-1}\left(\frac{1}{0}\right) = \pi + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2}$

03. 3–5i এর মডুলাস কত? [KU. 16-17]

A. √28 B. √34 C. √37 D. √42

S Ⓑ Why মডুলাস $= \sqrt{3^2+(-5)^2} = \sqrt{9+25} = \sqrt{34}$

04. $\sqrt[6]{-64}$ এর সম্ভাব্য মান কত? [KU. 14-15, 07-08]

A. ± 2 B. $\pm(\sqrt{3} \pm i)$ C. $\pm\sqrt{3}i$ D. $\pm 2i^2$

S Ⓑ Why $\sqrt[6]{-64} = \sqrt[6]{-2^6} = \pm 2i, \pm 2i\omega, \pm 2i\omega^2$
$= \pm 2i, \pm i \pm i\sqrt{3}, \pm i \pm i\sqrt{3} = \pm 2i, \pm(\sqrt{3} \pm i)$

05. $x^3 - 5x^2 + 17x - 13 = 0$ সমীকরণটির একটির মূল বাস্তব হলে অপর মূল দুটি কত? [KU. 11-12]

A. 3 + 2i এবং 3 – 2i B. 2 + 3i এবং 2 – 3i
C. 3 + 4i এবং 3 – 4i D. 4 + 3i এবং 4 – 3i

S Ⓑ Why $x^3 - 5x^2 + 17x - 13 = 0$
$\Rightarrow x = 1, 2+3i, 2-3i$

06. $x = \frac{1}{\sqrt{2}}(1+\sqrt{-1})$ হলে, $x^6 + x^4 + x^2 + 1$ এর মান নির্ণয় কর। [KU. 11-12]

A. 0 B. 1 C. i D. –1

S Ⓐ Why দেওয়া আছে, $x = \frac{1}{\sqrt{2}}(1+\sqrt{-1}) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1+i)$

$\therefore x^2 = \frac{1}{2}(1+i)^2 = \frac{1}{2}(1+2i+i^2) = \frac{1}{2}.2i = i$

$\therefore x^6+x^4+x^2+1 = (x^2)^3 + (x^2)^2 + x^2 + 1 = i^3 + i^2 + i + 1$
$= -i - 1 + i + 1 = 0$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{1}{1+i}$ কে A + iB আকারে প্রকাশ করলে B-এর মান কত? [CoU. 18-19]

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{-1}{2}$ C. 1 D. –1

S Ⓑ Why $\frac{1-i}{(1+i)(1-i)} = \frac{1-i}{1^2-(i)^2} = \frac{1-i}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(1+\omega-\omega^2)^3 - (1-\omega+\omega^2)^3$ এর মান- [IU-D. 19-20; BU. 14-15]

A. 0 B. 1 C. ω D. ω^2

S Ⓐ Why $(1+\omega-\omega^2)^3 - (1-\omega+\omega^2)^3$
$= (-2\omega^2)^3 - (-2\omega)^3 = -8\omega^6 + 8\omega^3 = -8 + 8 = 0$

02. এককের একটি কাল্পনিক ঘনমুল ω হলে $(1+\omega-\omega^2)^4 + (1-\omega+\omega^2)^4$ এর মান- [IU. 18-19, 14-15]

A. –8 B. 16 C. 9 D. –16

S Ⓓ Why $(-2\omega^2)^4 + (-2\omega)^4 = 16\omega^2 + 16\omega$
$= 16(\omega^2+\omega) = -16$

03. $i^{4n+7} + i^{-(4n+7)}$, $n \in N$ এর মান কত? [IU-A. 17-18]

A. –1 B. –i C. i D. 0

S Ⓓ Why $i^{4n+7} + i^{-(4n+7)} = i^7 + i^{-7} = -i + \frac{1}{-i} = -i + \frac{-1}{i} = -i + i = 0$

04. $z = x + iy$ হলে $|z-3| = 9$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চারপথটি হবে- [IU: 17-18, 16-17, 10-11, 07-08; MBSTU:15-16, A; HSTU. 14-15, B. 15-16]

A. বৃত্ত B. উপবৃত্ত C. পরাবৃত্ত D. অধিবৃত্ত

S Ⓐ Why $|z-3| = 9 \Rightarrow |x+iy-3| = 9 \Rightarrow \sqrt{(x-3)^2+y^2} = 81$
$\Rightarrow x^2+y^2-6x-72=0$ [যা একটি বৃত্তের সমীকরণ]

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for Recovery

CamScanner

05. $\sqrt[3]{i}$ এর একটি মান $-i$ হইলে অপর মানটি কত? [IU. 16-17; RU. 08-09]

A. $\frac{1}{2}(i \pm \sqrt{3})$ B. $\frac{1}{2}(-i \pm \sqrt{-3})$ C. $-\frac{1}{2}(-i \pm \sqrt{3})$ D. $-\frac{1}{2}(-i - \sqrt{3})$

S Ⓐ Why $\sqrt[3]{i} = \sqrt[3]{-i^3} = -i, -i\omega, -i\omega^2$

$= -i, -\frac{i}{2}(-1+\sqrt{3}i), -\frac{i}{2}(-1-\sqrt{3}i) = -i, \frac{1}{2}(i \pm \sqrt{3})$

06. $(-1+\sqrt{-3})^4 + (-1-\sqrt{-3})^4$ এর মান কত? [IU. 16-17; JUST-A. 19-20; দি.বো: 15; ব.বো: 06, 08; কু.বো:03, 08, 10, 13; য.বো:08, 13; ঢা.বো:09, 16; চ.বো:10; সি.বো:12, 14; রা.বো:12]

A. 16 B. −16 C. 15 D. ±16

S Ⓑ Why $(-1+\sqrt{-3})^4 + (-1-\sqrt{-3})^4$

$= 2^4\left\{\left(\frac{-1+\sqrt{3}}{2}\right)^4 + \left(\frac{-1-\sqrt{-3}}{2}\right)^4\right\}$

$= 16(\omega^4 + \omega^8) = 16\{\omega + \omega^2\} = 16(-1) = -16$

07. $\{2 + i\sqrt{(x^2-4)}\}$ এর বর্গমূল কত? [IU. 15-16]

A. $\pm\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{x+2} + i\sqrt{x-2})$ B. $\pm\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{x-2} + i\sqrt{x-1})$

C. $\pm\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{x-2} + i\sqrt{x+1})$ D. $\pm\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{x-2} + i\sqrt{x-1})$

S Ⓐ Why $\{2 + i\sqrt{(x^2-4)}\} = (2 + i\sqrt{x+2}\sqrt{x-1})$

$= \frac{1}{2}(4 + 2i\sqrt{x+2}\sqrt{x-2})$

$\therefore$ বর্গমূল $= \pm\frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{x+2} + i\sqrt{x-2}) = \pm\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{x+2} + i\sqrt{x-2})$

08. $(3+4i)$ ও $(-3-4i)$ জটিল সংখ্যাদ্বয়ের মডুলাসের পার্থক্য হবে- [IU. 14-15]

A. 1 B. 0 C. 6 D. 8

S Ⓑ Why $3+4i$ এর মডুলাস $= \sqrt{3^2+4^2} = 5$

এবং $-3-4i$ এর মডুলাস $= \sqrt{(-3)^2+(-4)^2} = 5$

$\therefore$ মডুলাসের পার্থক্য $= 5 - 5 = 0$

09. $(3+4i)^{\frac{-1}{2}} + (3-4i)^{\frac{-1}{2}}$ এর মান হবে- [IU. 14-15]

A. $\frac{-4}{5}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{5}{4}$ D. $\frac{3}{4}$

S Ⓑ Why $\frac{1}{\sqrt{3+4i}} + \frac{1}{\sqrt{3-4i}} = \frac{1}{\sqrt{(2+i)^2}} + \frac{1}{\sqrt{(2-i)^2}}$

$= \frac{1}{2+i} + \frac{1}{2-i} = \frac{2+i+2-i}{2^2-i^2} = \frac{4}{5}$

10. 4i এর বর্গমূল- [IU. 11-12]

A. $\pm\sqrt{2}(1+i)$ B. $\pm\sqrt{2}(1-i)$ C. $\pm\sqrt{2}(i-1)$ D. $\pm\sqrt{2}(i+2)$

S Ⓐ Why

$\therefore \sqrt{4i} = \sqrt{2\times 2i} = \sqrt{2\times(1+2i-1)} = \sqrt{2\times(1+2i+i^2)} = \sqrt{2\times(1+i)^2} = \pm\sqrt{2}(1+i)$

11. $12 + 5i$ জটিল সংখ্যার মডুলাস ও আর্গুমেন্ট হবে- [IU. 10-11; PSTU. 11-12]

A. 13, $\tan^{-1}\frac{5}{12}$ B. 12, $\tan\frac{5}{12}$ C. 13, $\tan\frac{12}{5}$ D. 12, $\tan^{-1}\frac{5}{12}$

S Ⓐ Why $12+5i$ এর মডুলাস $= \sqrt{12^2+5^2} = 13$

আর্গুমেন্ট, $\tan\theta = \frac{5}{12} \therefore \theta = \tan^{-1}\frac{5}{12}$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1$ হয়, তবে n এর সর্বনিম্ন অখণ্ড মান- [BRUR-E. 19-20]

A. 2 B. 3 C. 4 D. 6

S Ⓒ Why $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1 \Rightarrow \left\{\frac{(1+i)\times(1+i)}{(1-i)\times(1+i)}\right\}^n \Rightarrow \left\{\frac{(1+i)^2}{1-i^2}\right\}^n = 1$

$\Rightarrow \left\{\frac{1+2i+i^2}{1-(-1)}\right\}^n = 1 \Rightarrow \left\{\frac{2i}{2}\right\}^n = 1 \Rightarrow i^n = 1$

$\therefore n = 4$ হলে $i^4 = 1$ হবে $\therefore$ n এর সর্বনিম্ন অখণ্ড মান 4 হবে।

02. যদি $a = \frac{1+i}{\sqrt{2}}$ হয়, তবে $a^6 = ?$ [BRUR-E. 19-20]

A. 1 B. −1 C. i D. −i

S Ⓓ Why $a = \frac{1+i}{\sqrt{2}} \Rightarrow a^2 = \frac{(1+i)^2}{2} \Rightarrow a^2 = \frac{1+2i+i^2}{2} = i$

$\therefore a^6 = (a^2)^3 = (i)^3 = -i$

03. $\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots\ldots}}}}$ এর সবচেয়ে কাছাকাছি মান-[BRUR-E. 19-20]

A. $\sqrt{2}$ B. 2 C. $1+\sqrt{2}$ D. $2\sqrt{2}$

S Ⓑ Why ধরি, $x = \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots\ldots}}}}$

$\Rightarrow x^2 = 2 + \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\ldots\ldots}}} \Rightarrow x^2 = 2 + x \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0$

$x = \frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2 - 4\times 1(-2)}}{2\times 1} = \frac{1\pm\sqrt{9}}{2} = \frac{1\pm 3}{2} = 2, -1$

04: $z = x + iy$ হলে, $|z-1| + |z+1| = 4$ দ্বারা বর্ণিত সঞ্চারপথ- [BRUR-D. 17-18]

A. বৃত্তাকার B. পরাবৃত্তাকার C. অধিবৃত্তাকার D. উপবৃত্তাকার

S Ⓓ Why $z = x + iy \therefore |z-1| + |z+1| = 4$

$|z+k_1| + |z+k_2| = k_3$ উপবৃত্ত নির্দেশ করে।

$|z+k_1| - |z+k_2| = k_3$ অধিবৃত্ত নির্দেশ করে।

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি ω এককের একটি জটিল ঘনমূল হয়, তবে $\omega + \omega^2 + \omega^3 + \omega^4 + \omega^5 + \omega^6 + \omega^7 + \omega^8 = ?$ [BU. 11-12]

A. 1 B. −1 C. 0 D. 2

S Ⓑ Why $\omega + \omega^2 + \omega^3 + \omega^4 + \omega^5 + \omega^6 + \omega^7 + \omega^8$

$= \omega + \omega^2 + 1 + \omega + \omega^2 + 1 + \omega + \omega^2 = -1$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. i^{999} এর মান কত? [এখানে i কাল্পনিক সংখ্যা] [JKKNIU. 19-20]

A. i B. −i C. 1 D. −1

S Ⓑ Why $i^{999} = i^{249\times 4+3} = i^{249\times 4}.i^3 = 1.i^3 = -i$

02. $a = -1 + i\sqrt{2}$ হলে, $a^4 + 4a^3 + 6a^2 + 4a + 7$ এর মান কত? [JKKNIU. 18-19]

A. 8 B. 10 C. 12 D. 14

S Ⓑ Why $a = -1 + i\sqrt{2}$ বা, $(a+1)^2 = (i\sqrt{2})^2$

বা, $a^2 + 2a + 3 = 0 \therefore a^4 + 4a^3 + 6a^2 + 4a + 7$

$= a^4 + 2a^3 + 3a^2 + 2a^3 + 4a^2 + 6a - a^2 - 2a - 3 + 10$

$= a^2(a^2+2a+3) + 2a(a^2+2a+3) - 1(a^2+2a+3) + 10 = 10$

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(1+ai)^2$ জটিল রাশিটির আর্গুমেন্ট (argument) $\frac{\pi}{4}$ হলে a এর মান কত? [SUST. 17-18]

A. $1\pm\sqrt{2}$ B. $-1\pm\sqrt{2}$ C. $2\pm\sqrt{2}$ D. $2\pm\sqrt{2}$ E. $1\pm\sqrt{3}$

S Ⓑ Why $(1+ai)^2 = (1-a^2) + 2ai$

$\therefore$ আর্গুমেন্ট $= \tan^{-1}\left(\frac{2a}{1-a^2}\right)$ বা, $\frac{\pi}{4} = \tan^{-1}\left(\frac{2a}{1-a^2}\right)$

বা, $1 = \frac{2a}{1-a^2}$ বা, $a^2 + 2a - 1 = 0$ বা, $a = \frac{-2\pm\sqrt{4-4.1.(-1)}}{2} = -1\pm\sqrt{2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

02. $a^3+b^3+c^3-3abc$ এর সঠিক উৎপাদক বিশ্লেষণ কোনটি? [SUST. 16-17, B; সি.বো: 2003]

A. $(a+b+c)(a+b\omega+c\omega^2)(a+b\omega^2+c\omega)$
B. $(a+b+c)(a-b\omega+c\omega^2)(a+b\omega^2+c\omega)$
C. $(a+b+c)(a+b\omega+c\omega^2)(a+b\omega^2+c\omega)$
D. $(a+b+c)(a+b\omega+c\omega^2)(a+b\omega^2-c\omega)$

S(A) Why $a^3+b^3+c^3-3abc$
$=(a+b+c)(a+b\omega+c\omega^2)(a+b\omega^2+c\omega)$

03. $x^4=1$ সমীকরণটির মূলগুলির বর্গের সমষ্টি কত? [SUST. 15-16]

A. $1+i$ B. $1-i$ C. 0
D. 3 E. 2

S(C) Why $x^4=1$
বা, $x^4-1^4=0$ বা, $(x^2)^2-(1^2)^2=0$
বা, $(x^2+1^2)(x^2-1^2)=0$
বা, $(x^2+1)(x+1)(x-1)=0 \therefore x=1,-1$
আবার, $x^2+1=0$ বা, $x^2-i^2=0$
$(x+i)(x-i)=0$ বা, $x=i,-i$
মূলগুলো $=1,-1,i,-i$
যাদের বর্গের সমষ্টি $=(1)^2+(-1)^2+(i)^2+(-i)^2=1+1-1-1=0$

04. 8 এর অবাস্তব ঘনমূল কোন সমীকরণকে সিদ্ধ করে? [SUST. 14-15]

A. $x^2+2x+1=0$ B. $x^2+4x+4=0$ C. $x^2+2x+4=0$
D. $x^2+1=0$ E. $x^2-2=0$

S(C) Why $x=z^3, x=\sqrt[3]{8}$
বা, $x^3=8$ বা, $x^3-2^3=0$
বা, $(x-2)(x^2+2x+4)=0 \therefore x^2+2x+4=0$

05. যদি $x=\frac{1}{2}(-1+\sqrt{-3})$ এবং $y=\frac{1}{2}(-1-\sqrt{-3})$ হয়, তবে x এবং y এর মধ্যে সম্পর্ক কি? [SUST. 13-14]

A. $x=y^3$ B. $x^2=y$ C. $x+y^2=1$
D. $x^2=y$ E. $xy+1=0$

S(D) Why $x=\frac{1}{2}(-1+\sqrt{-3})=\omega$
$y=\frac{1}{2}(-1-\sqrt{-3})=\omega^2$
কেননা এককের জটিল ঘন মূল দ্বয়ের একটি বর্গ করলে অপরটি পাওয়া যায়।

06. কোনটি $x^3=1$ এর সমাধান নয়? [SUST. 11-12]

A. 1 B. $\frac{(-1-i\sqrt{3})}{2}$
C. $\frac{(-1+i\sqrt{3})}{2}$ D. $\frac{\cos 2\pi}{3}+\frac{i\sin 2\pi}{3}$

S(D) Why $x^3=1, x=\sqrt[3]{1}=1, \frac{1}{2}(-1+\sqrt{3}i), \frac{1}{2}(-1-\sqrt{3}i)$

07. কোনটি $x^3=8$ এর সমাধান নয়- [SUST. 09-10]

A. 2 B. $-1+i\sqrt{3}$ C. $-1-i\sqrt{3}$ D. $\sqrt{2}(1+i)$

S(D) Why A অপশনে, $(2)^3=8$
$\sqrt[3]{8}=\sqrt[3]{2^3}=2, 2\omega, 2\omega^2$
$=2, (-1+i\sqrt{3}), (-1-i\sqrt{3})$

08. $\left(\frac{-1+\sqrt{3}i}{2}\right)^7+\left(\frac{-1-\sqrt{3}i}{2}\right)^7=?$ [SUST-D. 08-09]

A. 2 B. −1 C. 2ω D. $2\omega^2$

S(B) Why $\left(\frac{-1+\sqrt{3}i}{2}\right)^7+\left(\frac{-1-\sqrt{3}i}{2}\right)^7$
উক্ত মান দ্বয় প্রত্যেক এককের ঘনমূল
$\therefore \omega^7+(\omega^2)^7=\omega+\omega^2=-1$

09. $(1+i)/(1-i)$ এর মডুলাস কত? [SUST. 05-06]

A. i B. 1 C. $\sqrt{2}$ D. 0

S(B) Why $\frac{1+i}{1-i}=\frac{(1+i)^2}{(1-i)(1+i)}=\frac{1+2i-1}{1+1}=i$
$\therefore (1+i)/(1-i)$ এর মডুলাস $=\sqrt{0^2+1^2}=1$

ASPECT SPECIAL: $\left|\frac{z_1}{z_2}\right|=\frac{|z_1|}{|z_2|}=\frac{\sqrt{1^2+1^2}}{\sqrt{1^2+(-1)^2}}=1$

10. যদি $z=x+iy$ হয়, তবে $|z-2|=|z-4|$ দ্বারা বর্ণিত সঞ্চার পথ- [SUST. 05-06]

A. ইলিপস B. প্যারাবোলা C. বৃত্ত D. সরলরেখা

S(D) Why $|z-2|=|z-4|$
$\Rightarrow |x+iy-2|=|x+iy-4|$
$\Rightarrow \sqrt{(x-2)^2+y^2}=\sqrt{(x-4)^2+y^2}$
$\Rightarrow (x-2)^2=(x-4)^2 \Rightarrow x^2-4x+4=x^2-8x+8$
$\Rightarrow x=1$ ইহা সরলরেখার সমীকরণ।

11. $|z-3|=2|z+3|$ সমীকরণের সমতুল্য সমীকরণ- [SUST. 04-05]

A. $(x+5)^2+y^2=16$ B. $x^2+y^2=16$
C. $x^2=y+5$ D. $x^2+(y+5)^2=16$

S(A) Why $|z-3|=2|z+3|$
বা, $\sqrt{(x-3)^2+y^2}=2\sqrt{(x+3)^2+y^2}$
বা, $x^2+y^2-6x+9=4x^2+4y^2+24x+36$
বা, $3(x^2+y^2)+30x=-27$ বা, $x^2+y^2=-9$
বা, $(x+5)^2+y^2=-9+25$ বা, $(x+5)^2+y^2=16$

12. নিচের কোনটি সত্য? (যেখানে $i^2=-1$ এবং n ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা) [SUST-A. 04-05]

A. $\sqrt{-1}.\sqrt{-1}=1$ B. $i^3+i^5+i^7=i$
C. $(1+i)^2.(1+i)^2=-4$ D. $i^{4n}+i^{-4n}=2$

S(D) Why $i^{\pm 4n}=1$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{i^{176}}{2i+\frac{1}{i^{33}}}=?$ [JUST- 18-19]

A. 0 B. 1 C. i D. −i

S(D) Why $\frac{i^{4\times44}}{2i+\frac{1}{i^{32}.i}}=\frac{1}{2i+\frac{1}{i}}=\frac{1}{2i-i}=\frac{1}{i}=-i$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. জটিল সংখ্যা $-3i$ এর পোলার রূপ হবে- [MBSTU-C. 19-20]

A. $3e^{2\pi i}$ B. $3e^{3\pi i}$ C. $3e^{\frac{1}{2}\pi i}$ D. $3e^{\frac{3\pi}{2}i}$

S(D) Why $-3i$; $r=\sqrt{0+3^2}=3$; $\theta=\frac{3\pi}{2}$
$\therefore$ পোলার আকার $=re^{i\theta}=3e^{\frac{3\pi}{2}i}$

CS CamScanner

02. এককের কাল্পনিক ঘনমূলদ্বয় x এবং y হলে $(1-x)(1-y)$ এর মান কোনটি? [MBSTU-A. 16-17]

A. 2
B. –2
C. 3
D. –3

S© Why $(1-x)(1-y) = (1-\omega)(1-\omega^2) = 1-\omega^2-\omega+\omega^3$
$= 2-(\omega+\omega^2) = 2-(-1) = 2+1 = 3$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\omega^{3n+4} = ?$ [BSMRSTU-A. 19-20]

A. ω
B. ω^4
C. 1
D. 0

SⒶ Why $\omega^{3n+4} = \omega^{3n}.\ \omega^4 = \omega^4 = \omega$

02. $\omega^{97} = ?$ [BSMRSTU-B. 19-20]

A. 1
B. ω
C. ω^2
D. 2

SⒷ Why $\omega^{97} = \omega^7 = \omega^1 = \omega$

03. $i^{-49} = ?$ [BSMRSTU. 18-19; BRU-E. 19-20]

A. i
B. 1
C. – i
D. কোনটিই নয়

S© Why $\frac{1}{i^{49}} = \frac{1}{i^{48}.i} = \frac{1}{i} = -i$

04. যদি $(x-ai)$ এবং $(-b+iy)$ পরস্পর অনুবন্ধী হয়, তবে x ও y এর নিচের কোনটি? [BSMRSTU-A. 16-17]

A. $x=-b, y=a$
B. $x=b, y=-a$
C. $x=-b, y=-a$
D. $x=b, y=-a$

SⒶ Why $x+ai = -b+iy$
বা, $x-iy = -b-ai$
$\therefore x=-b$ এবং $y=+a$

05. কোন ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দু হলো আর্গন্ড চিত্রে z, z + iz এবং iz এই তিনটি বিন্দু দ্বারা নির্দেশিত হয় এবং $|z| = 4\sqrt{2}$ হয়, তবে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত? [BSMRSTU:16-17,B]

A. 32 বর্গএকক
B. 16 বর্গএকক
C. 48 বর্গএকক
D. 64 বর্গএকক

SⒷ Why এখানে, $z = x+iy = (x, y)$
$\therefore iz = i(x+iy) = ix-y = -y+ix = (-y, x)$
$\therefore z+iz = x+iy+ix-y$
$= x-y+i(x+y) = (x-y, x+y)$
আমরা জানি, ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ -y & x & 1 \\ x-y & x+y & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2}[y^2+x^2]$
$= \frac{1}{2}\sqrt{(x^2+y^2)} = \frac{1}{2}|z|^2 = \frac{1}{2}\times(4\sqrt{2})^2 = 16$ বর্গএকক

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\left|\frac{z-3}{z+3}\right| = 2$ দ্বারা নির্দেশিত সমীকরণের সঞ্চার পথ- [HSTU. 18-19]

A. বৃত্ত
B. পরাবৃত্ত
C. উপবৃত্ত
D. অধিবৃত্ত

Ans A

02. $-2\sqrt{3}+6i$ এর আর্গুমেন্ট কোনটি? [HSTU. 15-16]

A. $-\frac{\pi}{3}$
B. $\frac{\pi}{3}$
C. $\frac{2\pi}{3}$
D. $-\frac{2\pi}{3}$

S© Why $-2\sqrt{3}+6i$ এর আর্গুমেন্ট
$\theta = \pi - \tan^{-1}\frac{6}{2\sqrt{3}} = \pi - \tan^{-1}\sqrt{3} = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(1-\omega+\omega^2)^2 + (1+\omega-\omega^2)^2 + 5\omega^3 = ?$ [NSTU-A. 14-15]

A. 0
B. 1
C. –4
D. 9

SⒷ Why $(1-\omega+\omega^2)^2 + (1+\omega-\omega^2)^2 + 5\omega^3$
$= (-2\omega)^2 + (-2\omega^2)^2 + 5 = 4(\omega+\omega^2) + 5 = -4+5 = 1$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $z = 3+2i$ হলে, $|z|^2 + 2z\bar{z} + |\bar{z}|\,|z| =$ কত? [PSTU. 19-20]

A. 52
B. 39
C. 23
D. কোনটিই নয়

SⒶ Why $z = 3+2i \Rightarrow \bar{z} = 3-2i$
$|z|^2 + 2z\bar{z} + |\bar{z}|\,|z| = |3+2i|^2 + 2z\bar{z} + |3-2i|\,|3+2i|$
$= (\sqrt{3^2+2^2})^2 + 2(3+2i)(3-2i) + (\sqrt{3^2+(-2)^2})(\sqrt{3^2+2^2})$
$= 13 + 2(9-4i^2) + 13 = 26 + 2(9+4) = 52$

02. $z = x+iy$ হলে $|\bar{z}| = 0$ এর সঞ্চারপথ বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত? [PSTU. 19-20]

A. –1
B. 1
C. 0
D. *i*

S© Why $z = x+iy$ হলে $\bar{z} = x-iy$ এবং $|\bar{z}| = 0$
$\Rightarrow \sqrt{x^2+(-y)^2} = 0 \Rightarrow x^2+y^2 = 0 \quad \therefore r = 0$

03. $x-iy = i^3+i^2+i$ হলে $\frac{x}{y}$ এর মান কত? [PSTU. 17-18, B]

A. i
B. –i
C. 1
D. Undefined

SⒹ Why $x-iy = i^3+i^2+i = -i-1+i = -1 = -1+0i$
$\therefore x = -1$ এবং $y = 0, \frac{x}{y} = \frac{-1}{0} =$ Undefined

04. $i+i^2+i^3+i^4$ এর মান কোনটি? [PSTU-A. 16-17; HSTU. 16-17]

A. 0
B. 1
C. –1
D. i

SⒶ Why $i+i^2+i^3+i^4 = i-1-i+1 = 0$

05. যদি $z = x+iy$ হয়, $|z-5| = 3$ তবে বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত? [PSTU-A. 14-15, 13-14; HSTU. 16-17]

A. 2
B. 3
C. 5
D. 4

SⒷ Why $z = x+iy$ এবং $|z-5| = 3$
$\therefore$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ $r = 3$

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. $x^4 = 1$ সমীকরণটির মূলগুলির বর্গের সমষ্টি কত?

A. 1 + i
B. 1 – i
C. 0
D. 3

02. $\left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right)^{3n} + \left(\frac{-1-\sqrt{-3}}{2}\right)^{3n} = ?$

A. 0
B. 1
C. 2
D. 3

03. $1-\cfrac{i}{1-\cfrac{1}{1+i}}$ এর আর্গুমেন্ট কত?

A. $\frac{-\pi}{2}$
B. $\frac{\pi}{4}$
C. $\frac{\pi}{3}$
D. 0

04. $|z_1+z_2|^2 + |z_1-z_2|^2 = ?$

A. $2|z_1|^2$
B. $|z_1|^2+|z_2|^2$
C. $2\{|z_1|^2+|z_2|^2\}$
D. $4|z_2|^2$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

05. $2x + i(x^2 - 1)$ এর বর্গমূল –

A. $\pm\{(x+1)+(x-1)\}$
B. $\pm\frac{1}{\sqrt{2}}\{(x+1)+i(x-1)\}$
C. $\pm\frac{1}{\sqrt{2}}\{(x-1)+(x+1)\}$
D. $\pm\frac{1}{\sqrt{2}}\{\sqrt{x+1}+\sqrt{x-1}i\}$

06. $(x-1)^3 + 27 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো–

A. $-3, -3\omega, -3\omega^2$
B. $3, 3\omega, 3\omega^2$
C. $-2, 1-3\omega, 1-3\omega^2$
D. $-1, -\omega, -\omega^2$

07. $\frac{(1+i)^2}{3-i}$ এর বাস্তব অংশ কোনটি?

A. $\frac{1}{5}$
B. $\frac{1}{3}$
C. $-\frac{1}{3}$
D. $-\frac{1}{5}$

08. $1 + i + i^2 + i^3 + ... + i^{2014} + i^{2015} = ?$

A. 0 B. 1 C. i D. 3

09. $i^{57} + \frac{1}{i^{125}}$ কে সরল করলে এর মান হবে নিচের কোনটি?

A. 0 B. 2i C. – 2i D. 2

10. $(a + ib)$ এর আর্গুমেন্ট $\frac{\pi}{6}$ হলে, $(a + ib)^3$ এর আর্গুমেন্ট কত?

A. $\frac{\pi^3}{216}$ B. $\frac{\pi}{2}$ C. π D. 0

11. $(-2+2i)^{\frac{1}{3}} = ?$

A. $i - 1$
B. $2 + i$
C. $1 + i$
D. $1 + 5i$

12. $x=\frac{1}{2}(-1+\sqrt{3})$ এবং $y=\frac{1}{2}(-1-\sqrt{3})$ হলে x^2+xy+y^2 এর মান-

A. 0 B. 2 C. $1+\sqrt{2}$ D. 1

13. $\sqrt{-1+\sqrt{-1+\sqrt{-1+....\infty}}}$ এর মান–

A. ω
B. ω^2
C. 1
D. $\frac{1\pm\sqrt{-3}}{2}$

14. $i^{01912805962} = ?$

A. i
B. –1
C. i
D. – i

15. $\sqrt{2}x - i + 1 = 0$ একটি জটিল সংখ্যা হলে, $x^4\left(1+\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x^4}\right)$ এর মান কত?

A. – 1
B. 1
C. – i
D. i

16. $\omega^3 + \sqrt{3}i^3$ জটিল সংখ্যার পোলার আকার কোনটি?

A. $2\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)$
B. $2\left(\cos\frac{\pi}{6}-i\sin\frac{\pi}{6}\right)$
C. $2\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$
D. $2\left(\cos\frac{\pi}{3}-i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

17. $\frac{(i+1)^2}{(i-1)^4}$ এর আর্গুমেন্ট কত?

A. π
B. $-\pi$
C. $-\frac{\pi}{2}$
D. $\frac{\pi}{2}$

18. $\frac{1}{\omega^{2015}} + \frac{1}{\omega^{2016}} + \frac{1}{\omega^{2017}}$ এর মান কোনটি?

A. $-2\omega^2$
B. -2ω
C. 0
D. 3

19. $x + iy = \sqrt{\frac{1+i}{1-i}}$ হলে, $x^2 + y^2 = ?$

A. 1
B. i
C. – i
D. 0

20. $\frac{2^n}{(1-i)^{2n}} + \frac{(1+i)^{2n}}{2^n} = ?$

A. 2 B. 0 C. $\frac{2}{(-i)^n}$ D. 4

21. যদি $z_1 = 1 - i$, $z_2 = \sqrt{3} + i$ হয়, তবে $\frac{z_2}{z_1}$ এর নতি-

A. $\frac{5\pi}{12}$ B. $\frac{\pi}{6}$ C. $-\frac{\pi}{4}$ D. $-\frac{5\pi}{12}$

22. $(1 + ai)^2$ জটিল রাশিটির আর্গুমেন্ট (argument) $\frac{\pi}{4}$ হলে a এর মান কত?

A. $1\pm\sqrt{2}$
B. $-1\pm\sqrt{2}$
C. $2\pm\sqrt{2}$
D. $2\pm\sqrt{2}$

23. $\frac{2+3i}{2-i} = P + iQ$, P ও Q বাস্তব সংখ্যা হলে, Q = ?

A. $\frac{4}{5}$ B. $\frac{8}{3}$ C. $\frac{8}{5}$ D. $\frac{7}{5}$

24. যদি $a = \frac{1+i}{\sqrt{2}}$ হয়, তবে $a^6 = ?$

A. 1
B. – 1
C. i
D. – i

25. $x = \frac{-1+\sqrt{-3}}{2}$ হলে, $x^{101} + x^{200}$ এর মান নিচের কোনটি?

A. – 1
B. 2
C. 2x
D. $2x^2$

OMR SHEET		
01. ⒶⒷⒸⒹⒺ	09. ⒶⒷⒸⒹⒺ	17. ⒶⒷⒸⒹⒺ
02. ⒶⒷⒸⒹⒺ	10. ⒶⒷⒸⒹⒺ	18. ⒶⒷⒸⒹⒺ
03. ⒶⒷⒸⒹⒺ	11. ⒶⒷⒸⒹⒺ	19. ⒶⒷⒸⒹⒺ
04. ⒶⒷⒸⒹⒺ	12. ⒶⒷⒸⒹⒺ	20. ⒶⒷⒸⒹⒺ
05. ⒶⒷⒸⒹⒺ	13. ⒶⒷⒸⒹⒺ	21. ⒶⒷⒸⒹⒺ
06. ⒶⒷⒸⒹⒺ	14. ⒶⒷⒸⒹⒺ	22. ⒶⒷⒸⒹⒺ
07. ⒶⒷⒸⒹⒺ	15. ⒶⒷⒸⒹⒺ	23. ⒶⒷⒸⒹⒺ
08. ⒶⒷⒸⒹⒺ	16. ⒶⒷⒸⒹⒺ	24. ⒶⒷⒸⒹⒺ
		25. ⒶⒷⒸⒹⒺ

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	C	$x^4 = 1$ বা, $x^4 - 1^4 = 0$ বা, $(x^2)^2 - (1^2)^2 = 0$ বা, $(x^2 + 1^2)(x^2 - 1^2) = 0$ বা, $(x^2 + 1)(x + 1)(x - 1) = 0$ $\therefore x = 1, -1$ আবার, $x^2 + 1 = 0$ বা, $x^2 - i^2 = 0$ $(x + i)(x - i) = 0$ বা, $x = i, -i$ মূলগুলো = $1, -1, i, -i$ যাদের বর্গের সমষ্টি = $(1)^2 + (-1)^2 + (i)^2 + (-i)^2 = 1 + 1 - 1 - 1 = 0$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

গণিত ২য় পত্র

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
02	C	$\omega^{3n}+(\omega^2)^{3n}=1+1=2$
03	A	$1-\frac{i}{1-\frac{1}{1+i}}=1-\frac{i}{\frac{i}{1+i}}=1-(1+i)=-i$ ∴ আর্গুমেন্ট $=\frac{-\pi}{2}$
04	C	$\|z_1+z_2\|^2+\|z_1-z_2\|^2$ $=(x_1+x_2)^2+(y_1+y_2)^2+(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2$ $=2(x_1^2+x_2^2)+2(y_1^2+y_2^2)=2(x_1^2+y_1^2)+2(x_2^2+y_2^2)$ $=2\{\|z_1\|^2+\|z_2\|^2\}$
05	B	$2x+i(x^2-1)=\frac{1}{2}\{(x+1)^2-(x-1)^2+2i(x+1)(x-1)\}$ $=\frac{1}{2}\{(x+1)+(x-1)i\}^2$ ∴ বর্গমূল $=\pm\frac{1}{\sqrt{2}}\{(x+1)+i(n-1)\}$
06	C	$(x-1)^3=-27\Rightarrow\left(\frac{x-1}{-3}\right)^3=1\Rightarrow\frac{x-1}{-3}=1,\omega,\omega^2$ $\Rightarrow x-1=-3,-3\omega,-3\omega^2$ ∴ $x=-2,1-3\omega,1-3\omega^2$
07	D	$\frac{(1+i)^2}{3-i}=\frac{2i}{3-i}=\frac{2i(3+i)}{10}$ ∴ বাস্তব অংশ $=-\frac{2}{10}=-\frac{1}{5}$
08	A	$(1+i+i^2+i^3)+(1^4+i^5+i^6+i^7)+.....(i^{2012}+i^{2013}+i^{2014}+i^{2015})$ $=(1+i+i^2+i^3)+(1+i+i^2+i^3)+...+(1+i+i^2+i^3)$ $=0\ [(1+i+i^2+i^3)=0]$
09	A	$i^{57}+\frac{1}{i^{125}}=i+\frac{1}{i}=0$
10	B	$\arg(a+ib)^3=3\arg(a+ib)=3\times\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{2}$
11	C	$(-2+2i)^{\frac{1}{3}}=(1-3+3i-i)^{\frac{1}{3}}=(1+i^3+3i+3i^2)^{\frac{1}{3}}=1+i$
12	A	$x=\frac{1}{2}(-1+\sqrt{3})$ এবং $y=\frac{1}{2}(-1-\sqrt{3})$ $x=\omega,\quad\omega^2=y$ ∴ $\omega^2+\omega\omega^2+\omega^4=\omega^2+\omega^3+\omega\Rightarrow1+\omega+\omega^2=0$
13	D	$x=\sqrt{-1+x}\Rightarrow x^2=-1+x$ $\Rightarrow x^2-x+1=0\Rightarrow x=\frac{1\pm\sqrt{-3}}{2}$
14	B	
15	C	$\sqrt{2}x=-1+i$ ∴ $x=-\frac{1}{\sqrt{2}}(1-i)=\sqrt{-i}$ এখন $x^4\left(1+\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x^4}\right)=x^4+x^2+1=(\sqrt{-i})^4+(\sqrt{-i})^2+1$ $=(-i)^2-i+1=i^2-i+1$ $=-1-i+1=-i$
16	D	$\omega^3+\sqrt{3}i^3=1+\sqrt{3}(-i)=1-\sqrt{3}i$ ∴ $r=\sqrt{1^2+(-\sqrt{3})^2}=2$; $\theta=-\tan^{-1}\left\|\frac{-\sqrt{3}}{1}\right\|=-\frac{\pi}{3}$ ∴ পোলার আকার $=r(\cos\theta+i\sin\theta)=2\left(\cos\frac{\pi}{3}-i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
17	C	$\text{Arg}(i+1)=\tan^{-1}\left\|\frac{1}{1}\right\|=\frac{\pi}{4}$; $\text{Arg}(i-1)$ $=\pi-\tan^{-1}\left\|\frac{1}{-1}\right\|=\pi-\frac{\pi}{4}=\frac{3\pi}{4}$ ∴ $\text{Arg}\left\{\frac{(i+1)^2}{(i-1)^4}\right\}=2\,\text{Arg}(i+1)-4\,\text{Arg}(i-1)=2\times\frac{\pi}{4}-4\times\frac{3\pi}{4}$ $=-\frac{5\pi}{2}=-2\pi-\frac{\pi}{2}$ ∴ মুখ্য আর্গুমেন্ট $=-\frac{\pi}{2}$
18	C	$\frac{1}{\omega^{2015}}+\frac{1}{\omega^{2016}}+\frac{1}{\omega^{2017}}=\frac{\omega}{\omega^{2016}}+\frac{1}{\omega^{2016}}+\frac{1}{\omega^{2016}.\omega}$ $=\frac{\omega}{\omega^{2016}\left[\omega+1+\frac{1}{\omega}\right]}=\frac{1}{(\omega^3)^{672}}\left[\omega+1+\frac{\omega^2}{\omega^3}\right]$ $=\frac{1}{1^{672}}[\omega+1+\omega^2]=1\times0=0$
19	A	$x+iy=\sqrt{\frac{1+i}{1-i}}\Rightarrow\|x+iy\|=\left\|\frac{1+i}{1-i}\right\|^{\frac{1}{2}}=\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{2}}=1$ $\Rightarrow\sqrt{x^2+y^2}=1\Rightarrow x^2+y^2=1$
20	C	$\frac{2^n}{(1-i)^{2n}}+\frac{(1+i)^{2n}}{2^n}=\frac{2^n}{\{(1-i)^2\}^n}+\frac{\{(1+i)^2\}^n}{2^n}$ $=\frac{2^n}{(-2i)^n}+\frac{(2i)^n}{2^n}=\frac{1}{(-i)^n}+i^n=\frac{1}{(-i)^n}+\frac{1}{(-i)^n}=\frac{2}{(-i)^n}$
21	A	$\arg z_1=-\tan^{-1}\left(\frac{1}{1}\right)=-\frac{\pi}{4}$ এবং $\arg z_2=\tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)=\frac{\pi}{6}$ ∴ $\arg\left(\frac{z_2}{z_1}\right)=\arg z_2-\arg z_1$ $=\frac{\pi}{6}-\left(-\frac{\pi}{4}\right)=\frac{\pi}{6}+\frac{\pi}{4}=\frac{2\pi+3\pi}{12}=\frac{5\pi}{12}$
22	B	$(1+ai)^2=(1-a^2)+2ai$ ∴ আর্গুমেন্ট $=\tan^{-1}\left(\frac{2a}{1-a^2}\right)$ বা, $\frac{\pi}{4}=\tan^{-1}\left(\frac{2a}{1-a^2}\right)$ বা, $1=\frac{2a}{1-a^2}$ বা, $a^2+2a-1=0$ বা, $a=\frac{-2\pm\sqrt{4-4.1.(-1)}}{2}=-1\pm\sqrt{2}$
23	C	$\frac{2+3i}{2-i}=\frac{2+3i}{2-i}\times\frac{2+i}{2+i}$ $=\frac{4+81+3i^2}{4-i^2}=\frac{1+8i}{5}=\frac{1}{5}+i\frac{8}{5}$ ∴ $\frac{2+3i}{2-i}=P+iQ=\frac{1}{5}+i\frac{8}{5}$ ∴ $Q=\frac{8}{5}$
24	D	$a=\frac{1+i}{\sqrt{2}}\Rightarrow a^2=\frac{(1+i)^2}{2}$ $\Rightarrow a^2=\frac{1+2i+i^2}{2}=i$ ∴ $a^6=(a^2)^3=(i)^3=-i$
25	D	$x=\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}=\omega$ ∴ $x^{101}+x^{200}=\omega^{101}+\omega^{200}$ $=\omega^{99}.\omega^2+\omega^{198}.\omega^2=1.\omega^2+1.\omega^2=2\omega^2=2x^2$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

অধ্যায় ০৮ দ্বিতীয় পত্র

বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	আদর্শ দ্বিঘাত সমীকরণের বৈশিষ্ট্য	**
02	দ্বিঘাত সমীকরণে নিশ্চায়কের ব্যবহার	*
03	মূল ও অজানা মান নির্ণয় সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ	**
04	মূল থেকে সমীকরণ নির্ণয়	*
05	সমীকরণের মূল থেকে সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত	***
06	দ্বিঘাত সমীকরণের সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান সংক্রান্ত	**
07	ভাগশেষ উপপাদ্য সংক্রান্ত	*
08	শর্তমূলক গাণিতিক প্রয়োগ	***

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

TOPIC 01 আদর্শ দ্বিঘাত সমীকরণের বৈশিষ্ট্য

❑ আদর্শ দ্বিঘাত সমীকরণ : $ax^2 + bx + c = 0$

i. দ্বিঘাত হবার শর্ত $a \neq 0$

ii. $b = 0$ এবং $c < 0$ হলে মূলদ্বয় সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্নযুক্ত হয় এবং a ও c একই চিহ্নের হলে মূলদ্বয় জটিল, বিপরীত চিহ্নের হলে মূলদ্বয় বাস্তব হয়।

iii. $c = 0$ হলে সমীকরণটির একটি মূল শূন্য হয়।

iv. $b = c = 0$ হলে সমীকরণটির দুটি মূলই সমান এবং শূন্য।

v. $c = a$ হলে সমীকরণটির একটি মূল অপরটির উল্টা।

vi. a ও c ধনাত্মক এবং b ঋণাত্মক হলে সমীকরণটির দুটি মূলই যোগবোধক হয়।

vii. a ও c ঋণাত্মক এবং b ধনাত্মক হলে সমীকরণটির দুটি মূলই বিয়োগবোধক হয়।

viii. $a + b + c = 0$ হলে একটি মূল 1 এবং অন্যটি c/a হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $ax^2 + bx + c = 0$ **এর একটি মূল অপরটির উল্টা এবং বিপরীত চিহ্নযুক্ত হবে যদি-** [JU. 05-06; CU. 08-09]

Solve $ax^2+bx+c=0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের গুণফল $= \frac{c}{a}$

যেহেতু একটি মূল অপরটির উল্টা এবং বিপরীত চিহ্নযুক্ত $\therefore \frac{c}{a} = -1$

$\Rightarrow c = -a \quad \therefore c+a=0$

MEx 02 **k এর মান কত হলে** $(k^2 - 3)x^2 + 3kx + (3k + 1) = 0$ **সমীকরণের মূল দুইটি পরস্পর উল্টো হবে?** [IU. 17-18; RU. 17-18, 08-09, 07-08; JU. 05-06]

Solve $(k^2-3)x^2+3kx+(3k+1) = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের গুণফল $= \frac{3k+1}{k^2-3}$

[যেহেতু সমীকরণের মূল দুইটি পরস্পর বিপরীত] $\frac{3k+1}{k^2-3} = 1$

$\Rightarrow k^2-3=3k+1$

$\Rightarrow k^2-3k-4=0$

$\Rightarrow (k-4)(k+1) = 0$

$\therefore k = 4$ or -1

TOPIC 02 দ্বিঘাত সমীকরণে নিশ্চায়কের ব্যবহার

❑ দ্বিঘাত সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ এর নিশ্চায়ক/পৃথায়ক/নিরূপক $(b^2 - 4ac)$ কে D দ্বারা সূচীত করা হয়। দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয়ের প্রকৃতি D এর উপর নির্ভর করে।

i. $D = 0$ হলে মূলদ্বয় বাস্তব, সমান, মূলদ এবং সমান মূলদ্বয় $= -\frac{b}{2a}$

ii. $D > 0$ হলে মূলদ্বয় বাস্তব ও অসমান হয়।

iii. D পূর্ণবর্গ হলে মূলদ্বয় মূলদ ও অসমান হয়।

iv. $D < 0$ হলে মূলদ্বয় অবাস্তব/জটিল/কাল্পনিক, অসমান ও পরস্পরের অনুবন্ধী জটিল সংখ্যা হয়।

v. $D = 0$ হলে $ax^2 + bx + c$ দ্বিঘাত রাশিটি পূর্ণবর্গ হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $x^2 + kx + 1 = 0$ **সমীকরণের k এর মান কত হলে মূলদ্বয় জটিল হবে?** [JU. 14-15; BU. 11-12; CoU. 19-20; RU. 17-18; DU. 02-03]

Solve $x^2 + kx + 1 = 0$

জটিল হবে যখন, $k^2 - 4.1.1 < 0 \Rightarrow k^2 < 4 \Rightarrow -2 < k < 2$

MEx 02 **k-এর মান কত হবে** $x^2 - 6x - 1 + k(2x + 1) = 0$ **সমীকরণটির মূল দুইটি সমান হবে?** [JU. 16-17, 09-10; CU. 14-15, 12-13, 09-10, 07-08, 03-04, 02-03; KU. 09-10, 05-06, 03-04; RU. 17-18, 12-13, 06-07; BRU. 15-16]

Solve $x^2 - 6x - 1 + k(2x + 1) = 0$

বা, $x^2 + 2x(k - 3) + (k - 1) = 0$.......... (i)

(i) এর মূলদ্বয় পরস্পর সমান। $\therefore \{2(k - 3)\}^2 = 4(k - 1)$

বা, $(k - 3)^2 = (k - 1)$ বা, $k^2 - 6k + 9 - k + 1 = 0$

বা, $k^2 - 7k + 10 = 0$ বা, $k^2 - 2k - 5k + 10 = 0$

বা, $k(k - 2) - 5(k - 2) = 0$ বা, $(k - 2)(k - 5) = 0 \therefore k = 2, 5$

TOPIC 03 মূল ও অজানা মান নির্ণয় সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ

❑ $ax^2 + bx + c = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ এবং $\alpha\beta = \frac{c}{a}$; মূলদ্বয়ের অন্তর, $|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{\alpha}$

❑ $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ ত্রিঘাত সমীকরণের মূল তিনটি α, β, γ হলে,

$\sum\alpha = \alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a}$ $\qquad \sum\alpha\beta = \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = \frac{c}{a}$

$\sum\alpha\beta\gamma = \alpha\beta\gamma = -\frac{d}{a}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $3x^2 - 2x + 1 = 0$ **সমীকরণের মূলদ্বয়ের বর্গের সমষ্টি কত?** [DU. 98-99; CU. 06-07, IU. 04-05; JUST-C. 19-20; JU. 12-13, 11-12; HSTU. 06-07, 05-06; RU. 18-19, 08-09; MBSTU. 14-15; JUST. 14-15]

Solve $3x^2 - 2x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β হলে

$\alpha + \beta = \frac{2}{3}$ এবং $\alpha\beta = \frac{1}{3}$

$\therefore$ মূলদ্বয়ের বর্গের সমষ্টি $= \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta$

$= \left(\frac{2}{3}\right)^2 - 2\left(\frac{1}{3}\right) = -\frac{2}{9}$

MEx 02 $4x^3 + 16x^2 - 9x - 36 = 0$ **সমীকরণটির দুইটি মূলের যোগফল শূন্য হলে, সমীকরণটির সমাধান হবে-** [RU. 17-18; MBSTU. 16-17; BRU. 11-12; CU. 05-06; IU. 10-11]

Solve ধরি, মূলত্রয় a, –a এবং b; $\therefore a - a + b = -\frac{16}{4}$

$\therefore$ অপর মূলটি $= -4$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPIC 04 মূল থেকে সমীকরণ নির্ণয়

- দ্বিঘাত সমীকরণের মূল দুটি α, β হলে সমীকরণটি: $(x-\alpha)(x-\beta)=0$
$\Rightarrow x^2-(\alpha+\beta)x+\alpha\beta=0$
- ত্রিঘাত সমীকরণের মূল তিনটি α, β, γ হলে সমীকরণটি:
$(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma)=0$
$\Rightarrow x^3-(\alpha+\beta+\gamma)x^2+(\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha)x-\alpha\beta\gamma=0$
- ত্রিঘাত সমীকরণের মূল তিনটি α, β, γ হলে সমীকরণটি: (x− একটি মূল) (অপর মূলদ্বয় বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ) = 0

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 পূর্ণসংখ্যা সহগসহ দ্বিমাত্রিক সমীকরণ, যার একটি মূল $\sqrt{-5}-1$
[JU. 16-17; DU. 13-14; HSTU. 14-15; RU. 13-14]

Solve ধরি, $x=\sqrt{-5}-1$
$\Rightarrow x+1=\sqrt{-5} \Rightarrow (x+1)^2=(\sqrt{-5})^2$
$\Rightarrow x^2+2x+1=-5 \Rightarrow x^2+2x+6=0$
∴ নির্ণেয় সমীকরণ, $x^2+2x+6=0$

TOPIC 05 সমীকরণের মূল থেকে সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত

- $f(x)=0$ সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে−
  - i. $-\alpha, -\beta, -\gamma$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ $f(-x)=0$
  - ii. $\frac{n}{\alpha}, \frac{n}{\beta}, \frac{n}{\gamma}$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ $f\left(\frac{n}{x}\right)=0$
  - iii. $-\frac{n}{\alpha}, -\frac{n}{\beta}, -\frac{n}{\gamma}$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ $f\left(-\frac{n}{x}\right)=0$
  - iv. $n\alpha, n\beta, n\gamma$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ $f\left(\frac{x}{n}\right)=0$
  - v. $(\alpha+h), (\beta+h), (\gamma+h)$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ $f(x-h)=0$
  - vi. $(\alpha-h), (\beta-h), (\gamma-h)$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ $f(x+h)=0$
  - vii. α^2, β^2 মূল বিশিষ্ট সমীকরণ $f(\pm\sqrt{x})=0$
  - viii. $(\alpha+\beta)$ এবং $\alpha\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ
  $x^2-\{(\alpha+\beta)+\alpha\beta\}x+(\alpha+\beta)\alpha\beta=0$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $x^2-7x+2=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় হতে 2 কম মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি-
[DU. 18-19, 11-12, 07-08; IU. 15-16]

Solve $x^2-7x+2=0$ ∴ $(x+2)^2-7(x+2)+2=0$
$\Rightarrow x^2+4x+4-7x-14+2=0 \Rightarrow x^2-3x-8=0$

MEx 02 $6x^2-5x+1=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে, $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণটি হবে-
[DU. 04-05, 95-96; JnU. 05-06]

Solve $f\left(\frac{1}{x}\right)=0$ ∴ $6\left(\frac{1}{x}\right)^2-5\left(\frac{1}{x}\right)+1=0$
$\Rightarrow \frac{6-5x+x^2}{x^2}=0$ ∴ $x^2-5x+6=0$

TOPIC 06 দ্বিঘাত সমীকরণের সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান সংক্রান্ত

- $ax^2+bx+c=0$ রাশির সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান $=c-\frac{b^2}{4a}$
  - i. $a>0$(x^2 এর সহগ ধনাত্মক) হলে মান সর্বনিম্ন
  - ii. $a<0$(x^2 এর সহগ ঋণাত্মক) হলে মান সর্বোচ্চ
- সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মানের ক্ষেত্রে, $x=-\frac{b}{2a}$ হবে

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 x^2-3x+5 এর ন্যূনতম মান-
[DU. 06-07, 03-04; JnU. 07-08, RU. 08-09, NSTU. 09-10; CoU. 18-19]

Solve ax^2+bx+c রাশিটির ক্ষুদ্রতম মান বা লঘু মান $=c-\frac{b^2}{4a}$
∴ x^2-3x+5 এর ন্যূনতম মান $=5-\frac{(-3)^2}{4.1}=\frac{11}{4}$

TOPIC 07 ভাগশেষ উপপাদ্য সংক্রান্ত

- ভাগশেষ উপপাদ্য (Remainder Theorem): কোন বহুপদী f(x) কে (x − a) দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ হবে f(a) অর্থাৎ x এর পরিবর্তে a বসিয়ে যে মান পাওয়া যায় তাই ভাগশেষ।
- উৎপাদক উপপাদ্য (Factor theorem): x চলকযুক্ত কোন বহুপদী রাশিতে x এর স্থানে a বসালে যদি মান শূন্য হয় তবে x−a ঐ রাশিটির একটি উৎপাদক হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 k-এর মান কত হলে $x^2-3x+2+k=0$ সমীকরণের (x−3) একটি উৎপাদক হবে?
[JU-D. 19-20]

Solve $x^2-3x+2+k=0$ এর একটি উৎপাদক (x − 3) হলে, সমীকরণটিতে x = 3 বসালে, k এর মান পাওয়া যাবে।
$3^2-3\times3+2+k=0$ ∴ $k=-2$

TOPIC 08 শর্তমূলক গাণিতিক প্রয়োগ

- **যা সরাসরি মনে রাখাই ভালো:**
  - i. x^2-px+q ও x^2-qx+p রাশিদ্বয়ের একটি সাধারণ উৎপাদক থাকার শর্ত, $p+q+1=0$
  - ii. $a_1x^2+b_1x+c_1=0$ এবং $a_2x^2+b_2x+c_2=0$ সমীকরণ দু'টির দু'টি মূলই সাধারণ হওয়ার শর্ত- $\frac{a_1}{a_2}=\frac{b_1}{b_2}=\frac{c_1}{c_2}$
  - iii. $x^2-px+q=0$ ও $x^2-qx+p=0$ সমীকরণের একটি সাধারণ মূল থাকার শর্ত, $p+q+1=0$
  - iv. $x^2-bx+c=0$ ও $x^2-cx+b=0$ এর মূলদ্বয়ের পার্থক্য একটি ধ্রুব রাশি হবার শর্ত, $b+c+4=0$
  - v. $x^2-px+q=0$ সমীকরণের মূল দুইটির পার্থক্য 1 হলে, $p^2=1+4q$ হবে।
  - vi. $ax^2+bx+b=0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের অনুপাত m:n হলে,
  $\sqrt{\frac{m}{n}}+\sqrt{\frac{n}{m}}+\sqrt{\frac{b}{a}}=0$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 px^2+qx+1, qx^2+px+1 রাশি দুটির একটি সাধারণ উৎপাদক থাকতে পারে যদি-
[JU. 06-07, 05-06; KU. 03-04; RU. 06-07; NSTU. 04-05; RU. 02-03]

Solve px^2+qx+1, qx^2+px+1 রাশি দুটির একটি সাধারণ উৎপাদক থাকার শর্ত $p+q+1=0$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $y=x-x^2+x^3-x^4+\ldots\ldots\ \infty$ হলে $x=?$ [GST-A. 2022-2023]

A. $\frac{y}{1-y}$ B. $\frac{y}{1+y}$ C. $\frac{-y}{1+y}$ D. $\frac{y}{y-1}$

S(A) Why $y=x-x^2-x^2+x^3-x^4+\text{---------}\ \infty$
$\Rightarrow -y=-x+x^2-x^3+x^4+\text{---------}\ \infty$
$\Rightarrow 1-y=1-x+x^2-x^3+x^4-\text{---------}\ \infty$
$\Rightarrow 1-y=(1+x)^{-1} \Rightarrow \frac{1}{1-y}-1=x \Rightarrow x=\frac{y}{1-y}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

02. k এর মান কত হলে $(k+1)x^2+(k+1)x+1=0$ সমীকরণের মূলগুলি কাল্পনিক হবে? [GST-A. 21-22]
A. $-1<k<3$ B. $-3<k<1$ C. $-1\le k\le 3$ D. $1<k<3$
S(A) Why মূলদ্বয় জটিল হলে নিশ্চায়ক $D<0$
$\Rightarrow b^2-4ac<0 \Rightarrow (k+1)^2-4.(k+1).1<0$
$\Rightarrow k^2+2k+1-4k-4<0 \Rightarrow k^2-2k-3<0$
$\Rightarrow k^2-3k-k-3<0 \Rightarrow (k+1)(k-3)<0 \therefore -1<k<3$

03. কোন সমীকরণের একটি মূল $2+i\sqrt{3}$? [GST-A. 21-22]
A. $x^2+4x-7=0$ B. $x^2-3x+2=0$
C. $x^2-4x+7=0$ D. $x^2-4x-7=0$
S(C) Why যেহেতু মূল $2+\sqrt{3}$
$\therefore x=2+i\sqrt{3} \Rightarrow x-2=i\sqrt{3} \Rightarrow (x-2)^2=(i\sqrt{3})^2$
$\Rightarrow x^2-4x+7=-3 \Rightarrow x^2-4x+7=0$

04. কোন শর্তে $x^3-mx^2+nx+r=0$ সমীকরণের দুইটি মূলের সমষ্টি শূন্য হবে? [GST-C. 20-21]
A. $mn-r=0$ B. $mn+r=0$ C. $mr+n=0$ D. $mr-n=0$
S(B) Why $x^3-mx^2+nx+r=0$ .... (i)
ধরি মূলত্রয় α,β,γ ; দেওয়া আছে $\alpha+\beta=0$;
এখন $\alpha+\beta+\gamma=m \therefore \gamma=m$
(i) নং সমীকরণে $x=\gamma=m$ বসালে নির্ণেয় শর্ত পাওয়া যাবে।
$m^3-m.m^2+mn+r=0 \quad \therefore mn+r=0$

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(5+3i)$ মূল বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ টি হবে- [JnU. 15-16]
A. $x^2-10x+34=0$ B. $x^2+5x+34=0$
C. $x^2+5x-34=0$ D. $x^2-5x-34=0$
S(A) Why ধরি, $x=5+3i \Rightarrow (x-5)=3i$
$\Rightarrow x^2-10x+25=-9 \Rightarrow x^2-10x+34=0$

02. $9x^2-12x+4=0$ দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় α,β হলে মূলদ্বয়ের অনুপাত $(\alpha:\beta)$ কত? [JnU. 14-15]
A. 4:9 B. 3:2 C. 1:1 D. 4:3
S(C) Why $\alpha+\beta=-\frac{-12}{9}=\frac{4}{3}$ এবং $\alpha\beta=\frac{4}{9}$
$\therefore \alpha-\beta=\sqrt{(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta}=\sqrt{\left(\frac{4}{3}\right)^2-4.\frac{4}{9}}=\sqrt{\frac{16}{9}-\frac{16}{9}}=0$
$\Rightarrow \alpha-\beta=0 \Rightarrow \alpha=\beta \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta}=1 \quad \therefore \alpha:\beta=1:1$

03. $3x^2+5x-3=0$ এর একটি মূল যদি a হয় তবে অপর মূলটি কত? [JnU. 13-14]
A. $-\frac{1}{a}$ B. $\frac{1}{a}$ C. $-a$ D. a
S(A) Why দেওয়া আছে, একটি মূল a; ধরি অপর মূলটি b
$\therefore$ মূলদ্বয়ের গুণফল, $ab=\frac{-3}{3}=-1$ বা, $b=-\frac{1}{a}$

04. যদি $x^2+x+4=0$ সমীকরণের মূল α এবং β হয় তবে $\alpha-\beta=$? [JnU. 09-10]
A. ± 16 B. $\pm\sqrt{-15}$ C. $\pm\sqrt{-20}$ D. $\pm\sqrt{15}$
S(B) Why $x^2+x+4=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β হলে
$\alpha+\beta=-1$ এবং $\alpha\beta=4$
$\therefore \alpha-\beta=\pm\sqrt{(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta}=\pm\sqrt{1-4\times4}=\pm\sqrt{-15}$

05. $x^2-2x+3=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α,β হলে, $-\alpha,-\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ- [JnU. 08-09]
A. $x^2-2x+3=0$ B. $x^2-2x-3=0$
C. $x^2+2x-3=0$ D. $x^2+2x+3=0$
S(D) Why যেহেতু $ax^2+bx+c=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α,β হলে, $-\alpha,-\beta$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ $ax^2-bx+c=0$
$\therefore$ নির্ণেয় সমীকরণ $x^2+2x+3=0$

06. $3x-x^2-5$ এর গরিষ্ঠমান- [JnU. 08-09; CU. 08-09; MBSTU-C. 19-20]
A. $\frac{11}{3}$ B. $\frac{11}{4}$ C. $\frac{-11}{4}$ D. $\frac{17}{4}$
S(C) Why $-ax^2+bx+c$ রাশিটির বৃহত্তম মান বা গুরুমান $=c+\frac{b^2}{4a}$
$\therefore 3x-x^2-5$ এর গরিষ্ঠমান $=-5+\frac{3^2}{4.1}=-\frac{11}{4}$

07. যদি $\frac{x+p}{(x-1)(x-3)}\equiv\frac{q}{x-1}+\frac{2}{x-3}$ হয়, যেখানে p এবং q ধ্রুবক তবে p ও q এর মান- [JnU. 08-09]
A. $p=-2, q=1$ B. $p=2, q=1$
C. $p=1, q=-1$ D. $p=1, q=1$
S(C) Why $\frac{x+p}{(x-1)(x-3)}\equiv\frac{q}{x-1}+\frac{2}{x-3}$
$\Rightarrow x+p\equiv q(x-3)+2(x-1)\equiv qx-3q+2x-2$
x এর সহগ সমীকৃত করে পাই, $1=q+2 \therefore q=-1$
ধ্রুবকগুলো সমীকৃত করে পাই, $p=-3q-2=-3(-1)-2=1$

08. $6x^2-5x+1=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α,β হলে $-\frac{1}{\alpha},-\frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি হবে- [JnU. 06-07]
A. $x^2-3x+5=0$ B. $x^2-5x+6=0$
C. $x^2+3x-5=0$ D. $x^2+5x+6=0$
S(D) Why $f\left(\frac{-1}{x}\right)=0 \Rightarrow 6\left(\frac{-1}{x}\right)^2-5\left(\frac{-1}{x}\right)+1=0$
$\Rightarrow \frac{6+5x+x^2}{x^2}=0 \Rightarrow x^2+5x+6=0$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(k+3)x^2+(6-2k)x+(k-1)=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় একটি অপরটির সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্ন যুক্ত হলে, k = ? [KU. 19-20]
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
S(C) Why যেহেতু সমীকরণের মূলদ্বয় একটি অপরটির সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্নযুক্ত তাই, $6-2k=0 \Rightarrow k=3$

02. $x^3-7x^2+8x+10=0$ সমীকরণের একটি মূল $1+\sqrt{3}$ হলে, তৃতীয় মূলটি কত? [KU. 18-19]
A. $1-\sqrt{3}$ B. $1-i\sqrt{3}$ C. 5 D. $-1+i\sqrt{3}$
S(C) Why দুটি মূল, $(1+\sqrt{3})(1-\sqrt{3}) \therefore (x^2-2x-2)=0$
$\therefore x^3-7x^2+8x+10=0$
$\Rightarrow x^3-2x^2-2x-5x^2+10x+10=0$
$\Rightarrow x(x^2-2x-2)-5(x^2-2x-2)=0$
$\Rightarrow (x-5)(x^2-2x-2)=0 \quad \therefore x=5$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

03. k এর মান কত হলে $(k+1)x^2 + 2(k+3)x+2k+3$ রাশিটি একটি পূর্ণ বর্গ হবে? [IU. 17-18, KU.15-16; KU. 08-09; JUST-A. 16-17]

A. 3, 2
B. – 3, – 2
C. 3, – 2
D. – 3, 2

S Ⓒ Why নিশ্চায়ক, $D = \{2(k+3)\}^2 - 4(k+1)(2k+3)$
$= 4k^2+24k+36-8k^2-20k-12$
$= -4k^2+4k+24 = -4(k^2-k-6) = -4(k-3)(k+2)$
রাশিটি একটি পূর্ণ বর্গ হবে যদি নিশ্চায়কের মান 0 হয়।
$\therefore -4(k-3)(k+2) = 0 \therefore k = 3, -2$

04. $x^3 - 5x^2 + 17x - 13 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 1 হলে অপর মূল দুইটি : [KU. 11-12, 09-10, RU. 09-10; IU. 06-07; BUTex. 15-16]

A. $2 \pm 3i$
B. $2 + 3i$
C. $2 - 3i$
D. $x - 1$

S Ⓐ Why যেহেতু সমীকরণের একটি মূল 1, সেহেতু সমীকরণটিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করলে হয়, $x^3 - 5x^2 + 17x - 13 = 0$
$\Rightarrow x^3 - x^2 - 4x^2 + 4x + 13x - 13 = 0$
$\Rightarrow x^2(x-1) - 4x(x-1) + 13(x-1) = 0$
$\Rightarrow (x-1)(x^2 - 4x + 13) = 0 \quad \therefore x^2 - 4x + 13$ এর সমাধান,
$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4.1.13}}{2.1} = \frac{4 \pm \sqrt{16-52}}{2}$$
$$= \frac{4 \pm \sqrt{-36}}{2} = \frac{4 \pm 6i}{2} = 2 \pm 3i$$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন দ্বিঘাত সমীকরণের নিশ্চায়কের মান ঋণাত্মক উক্ত সমীকণের মূলদ্বয়- [IU-A. 19-20]

A. জটিল ও সমান
B. মূলদ ও সমান
C. বাস্তব ও অসমান
D. জটিল ও অসমান

S Ⓓ Why দ্বিঘাত সমীকরনের নিশ্চায়কের মান ঋণাত্বক হলে মূলদ্বয় জটিল ও অসমান হবে।

02. $px^2+qx+r = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α ও β হলে $\alpha\beta$ এর মান- [IU-A. 19-20]

A. $\frac{r}{p}$
B. $\frac{p}{r}$
C. $-\frac{q}{p}$
D. $\frac{q}{p}$

S Ⓐ Why $px^2+qx+r = 0 \therefore \alpha\beta = \frac{r}{p}$

03. $x^3 - 3x^2 + 4x - 10$ কে $x + 2$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ- [IU-D. 19-20]

A. –48
B. –54
C. –28
D. –18

S Ⓑ Why $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 10$
f(x) কে x + 2 দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ, f(–2)
$\therefore f(-2) = 3(-2)^3 - 3(-2)^2 + 4(-2) - 10 = -24-12-8-10 = -54$

04. $3x^2-10x+k = 0$ সমীকরণের দুটি মূল $\alpha, \frac{1}{\alpha}$ হলে k এর মান- [IU. 18-19]

A. 2
B. $\frac{1}{3}$
C. 3
D. $\frac{1}{2}$

S Ⓒ Why $\alpha . \frac{1}{\alpha} = \frac{k}{3} \therefore k = 3$

05. k এর মান কত হলে $(k^2 - 3)x^2 + 3kx + (3k + 1)=0$ সমীকরণের মূল দুইটি পরস্পর উল্টো হবে? [IU. 17-18; RU. 17-18, 08-09, 07-08; JU. 05-06]

A. 4, – 1
B. – 4,1
C. 4, 2
D. 1, 4

S Ⓐ Why

$(k^2-3)x^2+3kx+(3k+1)=0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের গুণফল $= \frac{3k+1}{k^2-3}$

[যেহেতু সমীকরণের মূল দুইটি পরস্পর বিপরীত] $\frac{3k+1}{k^2-3} = 1$
$\Rightarrow k^2-3=3k+1 \Rightarrow k^2-3k-4= 0$
$\Rightarrow (k-4)(k+1) = 0 \therefore k = 4$ or -1

06. $x^3 - 4x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো a, b, c হলে Σc^3 এর মান কত? [IU-A. 17-18]

A. 3
B. –3
C. –9
D. 9

S Ⓒ Why See Topic-03

07. $ax^2+bx+c=0$ এর মূলদ্বয়ের অনুপাত 3:4 হলে সহগগুলোর মধ্যে সঠিক সম্পর্কটি হলো- [IU. 16-17]

A. $12b^2c = 49a$
B. $12b^2c = 7ac$
C. $49b^2 = 12ac$
D. $12b^2 = 49ac$

S Ⓓ Why $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের অনুপাত m:n হলে, $mnb^2 = (m+n)^2 ac$।

08. প্রত্যেক n-ঘাতের বহুপদী সমীকরণ f(x) = 0 এর কেবলমাত্র কত সংখ্যক মূল আছে? [IU. 15-16]

A. n – 1
B. n + 1
C. n
D. n + 2

Ans Ⓒ

09. $x^2 - 6x + 7 = 0$ এর দ্বিঘাত সমীকরণ যার দুটি মূল α ও β হলে সমীকরণটির মূলদ্বয় কেমন হবে? [IU. 15-16]

A. মূলদ
B. অমূলদ
C. সমান
D. অবাস্তব

S Ⓐ Why $x^2 - 6x + 7 = 0$ এর নির্ণায়ক $D = (-6)^2 - 4 \times 7 \times 1$
$= 36 - 28 = 8 > 0 \therefore$ মূলদ্বয় মূলদ ও অসমান।

10. k এর মান কত হলে, $x^2 - (k + 7)x + 27 = 0$ সমীকরণের একটি মূল অপরটির তিনগুণ হবে। [IU. 15-16]

A. 4, – 19
B. 5, –19
C. 5, – 18
D. 5, – 79

S Ⓑ Why একটি মূল α হলে অপরটি 3α

$\therefore \alpha + 3\alpha = k+7 \Rightarrow 4\alpha = k+7 \Rightarrow \alpha = \frac{k+7}{4}$

এবং $3\alpha^2 = 27 \Rightarrow \alpha^2 = 9 \Rightarrow \left(\frac{k+7}{4}\right)^2 = 9$

$\Rightarrow (k+7)^2 = 16.9 \Rightarrow k + 7 = \pm 12 \Rightarrow k = 5, -19$

11. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূল α ও β হলে α^2 ও β^2 মূলবিশিষ্ট সমীকরণ হবে- [IU. 15-16]

A. $x^2 - x + 7 = 0$
B. $x^2 + x + 1 = 0$
C. $x^2 - x + 2 = 0$
D. $x^2 + 2x - 2 = 0$

S Ⓑ Why $f(\pm\sqrt{x}) = 0 \therefore (\pm\sqrt{x})^2 \pm \sqrt{x} + 1 = 0$
$\Rightarrow x \pm \sqrt{x} + 1 = 0 \Rightarrow x + 1 = \pm\sqrt{x}$
$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x \therefore x^2 + x + 1 = 0$

12. $(a+b)x^2 - (a+b+c)x + \frac{c}{2} = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সর্বদাই- [IU. 14-15]

A. বাস্তব
B. মূলদ ও অসমান
C. জটিল ও অসমান
D. বাস্তব ও অসমান

S Ⓓ Why নিশ্চায়ক $= \{-(a+b+c)\}^2 - 4.(a+b).\frac{c}{2}$
$= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca - 2ac - 2bc$
$= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab = (a+b)^2 + c^2 > 0$
$\therefore$ মূলদ্বয় বাস্তব ও অসমান।

13. $x^3 - 3x^2 + 9x + 27$ এর একটি মূল 3 হলে অপর মূল দুটি- [IU. 13-14]

A. –3, 3
B. 3, 3
C. –3, 3i
D. 3, 3i

S Ⓐ Why $x^3 - 3x^2 + 9x + 27$ প্রদত্ত একটি মূল $\alpha = 3$

From A option, – 3 + 3 + 3 = 3; সমীকরণ থেকে পাই $= -\frac{-3}{1} = 3$

14. একটি দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল 2 – i হলে, সমীকরণটি হবে- [IU. 12-13, E]

A. $x^2 - 4x + 5 = 0$
B. $x^2 + 4x - 5 = 0$
C. $x^2 - 5x - 4 = 0$
D. $x^2 - 4x - 5 = 0$

S Ⓐ Why See Topic-04.

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

15. x এর মান বাস্তব হলে $-9x^2+6px+q^2$ এর সর্বোচ্চ মান কত? [IU: 11-12, 08-09; JKKNIU: 17-18]

A. p^2+q^2 B. p^2-q^2 C. p^2-q^2 D. x^2-p^2

S Ⓐ Why $-ax^2+bx+c$ রাশিটির সর্বোচ্চ মান $= c+\frac{b^2}{4a}$

$\therefore -9x^2+6px+q^2$ এর সর্বোচ্চ মান $= q^2+\frac{(6p)^2}{4.9} = p^2+q^2$

16. একটি দ্বিঘাত সমীকরণের সহগসমূহ যথাক্রমে p, q এবং r হলে সমীকরণটির একটি মূল শূন্য হওয়ার শর্ত- [IU-A. 11-12]

A. $r=0$ and $q=0$ B. $r=0$ and $q\neq 0$
C. $r\neq 0$ and $q=0$ D. $r\neq 0$ and $p\neq 0$ **Ans B**

17. $ax^2+bx+c=0$ সমীকরণের নিশ্চায়ক $= b^2-4ac$, $b^2-4ac<0$ হলে সমীকরণটির উভয় মূল- [IU. 10-11]

A. বাস্তব সংখ্যা B. জটিল সংখ্যা C. পরস্পর সমান D. মূলদ **Ans B**

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $2x^2-5x+4=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় হবে- [BRUR-E. 19-20, 15-16]

A. বাস্তব ও অসমান B. বাস্তব ও সমান
C. জটিল ও অসমান D. জটিল ও সমান

S Ⓒ Why $2x^2-5x+4=0$ এর নিশ্চায়ক
$=(-5)^2-4.2.4 = 25-32 = -7<0$
নিশ্চায়ক <0 হলে মূলদ্বয় জটিল ও অসমান হবে।

02. b এর সর্বনিম্ন কোন মানটির জন্য $5x^2+bx+1=0$ দ্বিঘাত সমীকরণটির মূলদ্বয় মূলদ হবে? [BRUR. 13-14, E]

A. 0 B. 3 C. 5 D. 6

S Ⓒ Why $5x^2+bx+1=0$ যার নিশ্চয়ক $b^2-4\times 5\times 1 = b^2-20$
মূলদ্বয়ের মূলদ হলে নিশ্চয়কের মান পূর্ণ বর্গ হবে।
$\therefore b^2-20=5$ বা, $b^2=5^2$

03. $4x^2+6x-c=0$ দ্বিঘাত সমীকরণটির একটি মূল 2i হলে c এর মান কত? [BRUR-E. 13-14]

A. 4 B. –16 C. –4 D. 16

S Ⓑ Why $4x^2+6x-c=0$ এর একটি মূল $=2i$
সুতরাং অপর মূল হবে $=-2i$ $\therefore 2i\times -2i = \frac{-c}{4}$ বা, $4=\frac{-c}{4}$ বা, $c=-16$

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. $ax^2+bx+c=0$ সমীকরণটি দ্বিঘাত হওয়ার শর্ত কোনটি? [BU. 14-15]

A. $b>0$ B. $c<0$ C. $a=0$ D. $a\neq 0$ **Ans D**

02. $3+x+x^2$ এর সর্বনিম্ন মান- [BU. 13-14]

A. $\frac{4}{2}$ B. $\frac{15}{8}$ C. $\frac{11}{4}$ D. $\frac{11}{2}$

S Ⓒ Why $3+x+x^2$ সর্বনিম্ন মান $=\frac{4.3.1-(1)^2}{4.1}=\frac{11}{4}$

03. 'a' এর মান কত হলে, $(a-1)x^2-(a+2)x+4=0$ সমীকরণের মূলগুলো বাস্তব ও সমান- [BU: 12-13; IU. 11-12; SUST: 08-09; BRUE: 13-14]

A. 1, 2 B. 2, 10 C. 1, 10 D. None

S Ⓑ Why $(a-1)x^2-(a+2)x+4=0$
সমীকরনের মূলদ্বয় বাস্তব ও সমান।
$\{-(a+2)\}^2=4.4.(a-1)$
বা, $a^2+4a+4-16a+16=0$
বা, $a^2-12a+20=0$ বা, $a=2, 10$

04. একটি দ্বিঘাত সমীকরণ নির্ণয় কর যার একটি মূল (1 + i)- [BU. 11-12, 09-10]

A. $x^2+x+1=0$ B. $x^2-x+1=0$
C. $x^2-2x+2=0$ D. $x^2-2x-2=0$

S Ⓒ Why একটি মূল $\alpha=1+i$ সমীকরন $x^2-2x+2=0$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^3-2x^2+3x+5=0$ সমীকরণের মূলত্রয় α, β ও γ হলে, $\alpha+\beta+\gamma$ কত? [JKKNIU. 19-20]

A. –2 B. –1 C. 2 D. 3

S Ⓒ Why $x^3-2x^2+3x+5=0$ সমীকরণের মূলত্রয় (α, β, γ)
$\therefore \alpha+\beta+\gamma = -\frac{-2}{1}=2$

02. a এর বাস্তব মান কত হলে, $x^3+3ax^2+x+1=0$ সমীকরণের মূলগুলো সমান্তর প্রগমনে থাকবে? [JKKNIU. 19-20]

A. 0 B. 1 C. ∞ D. –1

S Ⓓ Why $px^3+qx^2+r+c=0$
সমীকরণের মূলগুলো সমান্তর প্রগমনে থাকলে $p+q+r+c=0$ হবে।
$\because x^3+3ax^2+x+1=0$ সমীকরণের মূলগুলো সমান্তর প্রগমনে থাকবে।
$\therefore 1+3a+1+1=0$
$\Rightarrow 3a=-3$
$a=-1$

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যে কোনো বাস্তব সংখ্যা a, b, c, d এর জন্য $ax^3+bx^2+cx+d=0$ সমীকরণে কোনটি স্বতঃসিদ্ধ? [SUST-A. 19-20]

A. দুইটি মূল অবশ্যই অবাস্তব B. একটি মূল অবশ্যই অবাস্তব
C. তিনটি মূলই অবাস্তব D. তিনটি মূল অবশ্যই বাস্তব
E. একটি মূল অবশ্যই বাস্তব

S Ⓔ Why যে কোন ত্রিঘাত সমীকরণের ক্ষেত্রে–
→ তিনটি মূলই বাস্তব হতে পারে
→ 2টি মূল অবাস্তব এবং একটি মূল বাস্তব হতে পারে।
→ তিনটি মূল কখনো অবাস্তব হতে পারবে না। কারণ অবাস্তব মূল জোড়ায় জোড়ায় আসে।

02. $x^3+bx^2-ax+1=0$ সমীকরণের একটি মূল –1 এবং অন্য মূলগুলো সমান হলে a এর মান কোনটি? [SUST-B. 19-20]

A. 2 B. 0 C. 1 D. –1 E. 3

S Ⓒ Why ধরি, অপর মূল দুটি α, α
$\therefore \alpha+\alpha-1=-b$
$\Rightarrow 2\alpha-1=-b$ এবং $\alpha.\alpha.(-1)=-1$
$\Rightarrow \alpha=\frac{1-b}{2}$ .... (i) $\alpha^2=1$ .... (ii)
$\because$ একটি মূল $=-1$
$\therefore (-1)^3+b(-1)^2-a(-1)+1=0$
$\Rightarrow -1+b+a+1=0 \Rightarrow a=-b$ .... (iii)
(i) ও (iii) হতে পাই, $\left(\frac{1-b}{2}\right)^2=1$
$\Rightarrow \frac{1-b}{2}=1 \Rightarrow 1-b=2 \Rightarrow b=-1$
(iii) নং হতে $a=-(-1)=1$

03. $(Ax-B)(x^2-9)+(Ax+B)(x^2-4)=2x(2x^2-13)+5$ একটি অভেদ হলে যথাক্রমে A এবং B এর মান হবে- [SUST. 17-18]

A. 1, 2 B. 2, 1 C. 2, 3
D. –2, 3 E. 2, –3

S Ⓑ Why $(Ax-B)(x^2-9)+(Ax+B)(x^2-4)=2x(2x^2-13)+5$
বা, $Ax^3-Bx^2-9Ax+9B+Ax^3+Bx^2-4Ax-4B=4x^3-26x+5$
বা, $2Ax^3-13Ax+5B=4x^3-26x+5$
সুতরাং $2A=4$ বা, $A=2$ এবং $5B=5$ বা, $B=1$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

04. $x^3 + (2a-3)x^2 - 8ax + 6a = 0,\ a \neq 0$ সমীকরণের একটি মূল 3 এবং অপর মূলদ্বয় সমান হলে a এর মান কত? [SUST. 17-18]
A. −2, 1 B. −2, −1 C. −2, 2 D. −2, −2 E. 2, 2

S D Why মূলত্রয় 3, p, p
সুতরাং $3 + p + p = -(2a-3) \Rightarrow p = a$
এখন $3 \times p \times p = -6a$
$\Rightarrow 3p^2 = -6a \Rightarrow 3a^2 = -6a \Rightarrow a = -2\ [\because a \neq 0]$
আবার, $3 \times p + 3 \times p + p^2 = -8a \Rightarrow -6a + a^2 = -8a \therefore a = -2$

05. $x^3 - 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলির যোগফল কত? [SUST. 17-18]
A. 0 B. −1 C. 2 D. −2

S A Why $1 + \omega + \omega^2 = 0$

06. $y = (x^2-1)(x^4-10)$ বক্ররেখাটি x অক্ষকে কতবার ছেদ করবে? [SUST. 16-17]
A. 8 B. 6 C. 4 D. 5 E. 2

S C Why $y = (x^2-1)(x^4-10) = 0$
$\therefore x = \pm 1, \pm\sqrt{\sqrt{10}}$ ∴ ছেদবিন্দু 4টি

07. a এর কোন মানসমূহের জন্য $x + 2y + 3z = 10,\ (a-1)y + 3z = a + 4,\ az = 3$ সমীকরণত্রয়ের সমাধান পাওয়া যাবে? [SUST. 16-17]
A. $a \in (-\infty, 0)$ B. $a \in [1, \infty]$
C. $a \in [0, 1]$ D. $a \in (0, 1)$ E. $a \in R/\{0, 1\}$

S E Why

(e); $z = \frac{3}{a} \therefore (a-1)y + 3.\frac{3}{a} + a + 4 \Rightarrow y = \frac{a+4-\frac{9}{a}}{a-1} = \frac{a^2+4a-9}{a(a-1)}$
$x + 2y + 3z = 10$ বিধায় y, z সংজ্ঞায়িত হলে x সংজ্ঞায়িত।
y, z অসংজ্ঞায়িত যখন $a = 0$ অথবা $a = 1$ ∴শর্ত $a \in R - \{0, 1\}$

08. $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের ক্ষেত্রে $9ac = 2b^2$ হলে তার মূলদ্বয়ের ধরণ হবে- [SUST. 16-17]
A. উভয়ই অবাস্তব B. উভয়ই সমান
C. একটি অপরটির $\frac{3}{2}$ গুণ D. একটি অপরটির 2 গুণ
E. একটি অপরটির 3 গুণ

S D Why $2b^2 = 9ac \therefore 2(b^2-4ac) = 2b^2 - 8ac = 9ac - 8ac = ac = \frac{2}{9}b^2$

$\therefore x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a} = \frac{-b \pm \frac{b}{3}}{2a} = \frac{b}{2a}\left(-1 \pm \frac{1}{3}\right)$

$\therefore x = -\frac{2}{3} \times \frac{b}{2a},\ -\frac{4}{3} \times \frac{b}{2a}$ মানে মূলগুলো একটি অপরটির দ্বিগুণ।

[বুদ্ধির কাজ হল option এ মান বসিয়ে check. মানে সুবিধামতো a, b, c ধরা। যেমন, $a = 1,\ c = 8,\ b = 6$ ধরলে,
$x^2 + 6x + 8 = 0$ এর মূলদ্বয় −2, −4 একে অপরের দ্বিগুণ।]

09. $x^2 - 7x + ab = 0$ এর মূলদ্বয় ক্রমিক পূর্ণ সংখ্যা হলে a ও b এর সঠিক মান হবে- [SUST. 16-17]
A. $a = 3,\ b = 4$ B. $a = 3,\ b = 7$
C. $a = 2,\ b = 4$ D. $a = 6,\ b = 3$ E. $a = 5,\ b = 2$

S A Why মূলদ্বয় c এবং c + 1 হলে,
$x^2 - (c + c + 1)x + (c^2 + c) = 0$
$\therefore 2c + 1 = 7,\ c = 3 \therefore a,\ b = 3,\ 4$

10. যদি $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের $b^2 - 4ac$ পূর্ণবর্গসংখ্যা হয় যেখানে $b^2 - 4ac \neq 0$ তবে সমীকরণটির মূলদ্বয় হবে- [SUST. 14-15]
A. বাস্তব ও সমান B. জটিল সমান C. জটিল অসমান
D. মূলদ ও সমান E. মূলদ ও অসমান

S E Why D পূর্ণবর্গ এবং $D \neq 0$ বলে।

11. যদি $x^2 + qx - 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α ও β হয় তবে, $\frac{\alpha}{\beta^2}$ ও $\frac{\beta}{\alpha^2}$ মূলদ্বয় দ্বারা গঠিত সমীকরণ কোনটি? [SUST. 14-15]
A. $x^2 - x + q = 0$ B. $x^2 + q(q^2+3)x - 1 = 0$
C. $x^2 - x + q(q^2+3) = 0$ D. $3x^2 + qx + 1 = 0$
E. $qx^2 - x + 1 = 0$

S B Why $\alpha + \beta = -q$ এবং $\alpha\beta = -1$
$\therefore \alpha^3 + \beta^3 = (\alpha+\beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha+\beta) = (-q)^3 - 3(-1).(-q) = -q^3 - 3q$
∴ নির্ণেয় সমীকরণ, $x^2 - \left(\frac{\alpha}{\beta^2} + \frac{\beta}{\alpha^2}\right)x + \frac{\alpha}{\beta^2}.\frac{\beta}{\alpha^2} = 0$
$\Rightarrow x^2 - \frac{\alpha^3+\beta^3}{\alpha^2\beta^2}x + \frac{1}{\alpha\beta} = 0$
$\Rightarrow x^2 - \frac{-q^3-3q}{(-1)^2}.x + \frac{1}{-1} = 0 \Rightarrow x^2 + (q^3+3q)x - 1 = 0$
$\Rightarrow x^2 + q(q^2+3)x - 1 = 0$

12. মূলদ সহগবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন কর যার একটি মূল $\frac{1}{2-\sqrt{5}}$? [SUST. 13-14, IU. 07-08]
A. $x^2 + 4x - 2 = 0$ B. $x^2 + 4x - 1 = 0$
C. $x^2 + 2x - 1 = 0$ D. $x^2 - 4x - 1 = 0$

S B Why

একটি মূল $= \frac{1}{2-\sqrt{5}} = \frac{2+\sqrt{5}}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})} = \frac{2+\sqrt{5}}{-1} = -2-\sqrt{5}$
∴ অপর মূলটি $= -2+\sqrt{5}$
নির্ণেয় সমীকরণের মূলদ্বয়ের যোগফল $= -2-\sqrt{5} - 2+\sqrt{5} = -4$
এবং মূলদ্বয়ের গুণফল $= (-2-\sqrt{5}) \times (-2+\sqrt{5}) = -1$
∴নির্ণেয় সমীকরণ $x^2 + 4x - 1 = 0$

13. $x^2 + ax + 8 = 0$ এর একটি মূল 4 এবং $x^2 + ax + b = 0$ এর মূলদ্বয় সমান হলে b এর মান কত? [SUST. 12-13, BUET. 09-10, CUET. 11-12]
A. 4 B. 8 C. 9
D. 12 E. 32

S C Why $x^2 + ax + 8 = 0$ এর একটি মূল 4.
$\therefore 4^2 + a \times 4 + 8 = 0 \quad \therefore a = \frac{-24}{4} = -6.$
$\therefore x^2 + ax + b = 0 \Rightarrow x^2 - 6x + b = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হলে, $(-6)^2 - 4 \times 1 \times b = 0 \therefore b = \frac{36}{4} = 9.$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

14. $9x^2 - 6px + q^2$ এর সর্বনিম্ন মান কোনটি? [SUST. 12-13]
A. $p^2 - q^2$ B. $q^2 - p^2$ C. $p^2 + q^2$
D. $p^2 + 2q^2$ E. $q^2 + 2p^2$

S B Why সর্বনিম্ন মান $= c - \frac{b^2}{4a} = q^2 - \frac{(-6p)^2}{4 \times 9} = q^2 - p^2$

15. a এর মান কিরূপ হলে $ax^2 + 2bx + b^2/a$ এর একটি সর্বোচ্চ মান থাকবে? [SUST. 08-09]
A. $a > 0$ B. $a < 0$ C. $a = 0$ D. $a > 1$

S B Why x^2 এর সহগ ঋণাত্মক হলে সর্বোচ্চ মান থাকবে, $a < 0$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = (x + 5)^2 + 4$ ফাংশনটির সর্বনিম্ন মান কত? [JUST. 18-19; IU. 07-08]
A. 10 B. 23 C. 4 D. 0

S C Why $y = (x + 5)^2 + 4 = x^2 + 10x + 25 + 4 = x^2 + 10x + 29$

এর সর্বনিম্ন মান $= c - \frac{b^2}{4a} = 29 - \frac{10^2}{4} = \frac{116 - 100}{4} = 4$

02. মূলদ সহগবিশিষ্ট কোন দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $-\frac{1}{2 - \sqrt{5}}$ হলে সমীকরণটি- [JUST. 18-19]
A. $x^2 + 4x - 2 = 0$ B. $x^2 + 4x - 1 = 0$
C. $x^2 + 2x - 1 = 0$ D. $x^2 - 4x - 1 = 0$

S D Why সমীকরণের একটি মূল $-\frac{1}{2 - \sqrt{5}}$ হলে $x = -\frac{1}{2 - \sqrt{5}}$

$\Rightarrow x = -\frac{2 + \sqrt{5}}{2^2 - (\sqrt{5})^2} = -\frac{2 + \sqrt{5}}{-1} = 2 + \sqrt{5}$

$\therefore (x - 2)^2 = (\sqrt{5})^2 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 5 \Rightarrow x^2 - 4x - 1 = 0$

03. $px^2 + 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো সমান হতো যদি- [JUST. 12-13; RU. 08-09]
A. $p = \frac{9}{16}$ B. $p > 169$ C. $p < \frac{9}{16}$ D. $p > \frac{9}{16}$

S A Why $px^2 + 3x + 4$ এখানে $b^2 = 4ac$

বা, $(3)^2 = 4.4p$ বা, $p = \frac{9}{16}$

04. –5, –7 মূল বিশিষ্ট সমীকরণ হবে- [JUST. 12-13]
A. $x^2 - 12x + 35 = 0$ B. $x^2 + 12x + 35 = 0$
C. $-5x^2 + 7x + 35 = 0$ D. $9x^2 - 5x - 35 = 0$

S B Why See Topic-04.

05. মূলদ সহগ বিশিষ্ট সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{3 + i\sqrt{2}}$ হলে সমীকরণটি হবে- [JUST. 12-13]
A. $x^2 + 4x - 1 = 0$ B. $11x^2 - 6x + 1 = 0$
C. $2x^2 - 6x + 7 = 0$ D. $x^2 - 6x + 11 = 0$

S B Why See Topic-04.

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^3 + 2x^2 - 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি α, β, γ হলে, $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma}$ এর মান- [MBSTU-C. 19-20]
A. $-\frac{3}{4}$ B. $\frac{3}{4}$ C. 0 D. $\frac{2}{3}$

S B Why $x^3 + 2x^2 - 3x + 4 = 0$

$\alpha + \beta + \gamma = -\frac{2}{1} = -2$; $\alpha\beta + \beta\delta + \alpha\delta = \frac{-3}{1} = -3$

$\alpha\beta\delta = -\frac{4}{1} = -4$ $\therefore \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\delta} = \frac{\beta\delta + \alpha\delta + \alpha\beta}{\alpha\beta\gamma} = \frac{-3}{-4} = \frac{3}{4}$

02. $1 + i\sqrt{2}$ মূল বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণটি হবে- [MBSTU-C. 17-18]
A. $x^2 - 2x + 3 = 0$ B. $x^2 - 2x - 3 = 0$
C. $x^2 - 2x + 1 = 0$ D. $x^2 - 2x - 1 = 0$

S A Why See Topic-04.

03. $x^2 - 5x + c = 0$ সমীকরণের একটি মূল 2 হলে অপর মূলটি কত? [MBSTU-C. 16-17]
A. 3 B. 4 C. –3 D. –7

S A Why $x^2 - 5x + c = 0$ এর একটি মূল α, β অপর মূল $\beta = ?$

$\therefore \alpha + \beta = 5$ বা, $2 + \beta$ বা, $\beta = 3$

04. $16x^2 + kx + 25 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হলে k-এর মান- [MBSTUA. 14-15]
A. ±16 B. ±20 C. ±25 D. ±40

S D Why $16x^2 + kx + 25 = 0$ মূলদ্বয় সমান।

$\therefore k^2 = 4.25.16$ বা, $k = \pm 40$

05. $x^2 - 2x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $-\alpha, -\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ হবে- [MBSTU. 12-13; JnU. 08-09]
A. $x^2 - 2x + 3 = 0$ B. $x^2 + 2x + 3 = 0$
C. $x^2 - 2x + 1 = 0$ D. $x^2 + 2x - 3 = 0$

S B Why $x^2 - 2x + 3 = 0$ এর মূলদ্বয় α, β

$\therefore (-\alpha, -\beta)$ মূলবিশিষ্ট্য সমীকরণ, $(-x)^2 - 2(-x) + 3 = 0$

বা, $x^2 + 2x + 3 = 0$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $f(x) = 0$ একটি বহুপদী সমীকরণ এবং $f(a) = 0$ হয়, তবে $x = a$ কে বহুপদী সমীকরণটির কি বলে? [BSMRSTU-A. 16-17]
A. উৎপাদক B. সহগ C. মূল D. ভাগশেষ Ans A

02. $3x^2 - 5x + k = 0$ সমীকরণে k এর মান কত হলে মূলদ্বয় সমান হবে? [BSMRSTU.16-17, 13-14]
A. 0 B. $\frac{25}{12}$ C. $\frac{5}{3}$ D. 25

S B Why $3x^2 - 5x + k = 0$ .... (i)

(i) এর মূলদ্বয় সমান : $b^2 = 4ca$ বা, $(-5)^2 = 4.k.3$ বা, $K = \frac{25}{12}$

03. যদি a ও b বাস্তব এবং $2bx^2 + 2(a + b)x + 3a = 2b$ সমীকরণের একটি বাস্তবমূল অপর বাস্তব মূলের দ্বিগুণ হয়, তবে নিচের কোনটি সত্য? [BSMRSTU.16-17, B; রা.বো:2004; চ.বো:2010; ঢা.বো:2001; সি.বো:2006]
A. $a = 11b$ B. $a = b$ C. $4c = b$ D. $4a = 11b$

S D Why $2bx^2 + 2(a + b)x + 3a = 2b$ এর একটি মূল, অপরটির দ্বিগুণ।

$\therefore \frac{(2 + 1)^2}{2} = \frac{\{2(a + b)\}^2}{2b(3a - 2b)}$ বা, $\frac{9}{2} = \frac{4(a + b)^2}{2b(3a - 2b)}$

বা, $4(a^2 + 2ab + b^2) = 9(3ab - 2b^2)$

বা, $4a^2 + 8ab + 4b^2 - 27ab + 18b^2 = 0$

বা, $4a^2 - 19ab + 22b^2 = 0$

বা, $4a^2 - 8ab - 11ab + 22b^2 = 0$

বা, $4a(a - 2b) - 11b(a - 2b) = 0$

বা, $(a - 2b)(4a - 11b) = 0$

$\therefore a = 2b$ এবং $4a = 11b$

04. $2x^2 - 2(a + b)x + a^2 + b^2 = 0$ সমীকরণটির মূলগুলো বাস্তব হবে, নিচের কোন শর্তটির জন্য? [BSMRSTU-B. 14-15]
A. $a = \frac{b}{2}$ B. $a = 1 - b$ C. $a = b$ D. $a + b = 0$

S D Why $2x^2 - 2(a + b)x + a^2 + b^2 = 0$

নিশ্চয়ক, $D = \{-2(a + b)^2\} - 4(a^2 + b^2)^2\}$

$= 4\{a + b)^2 - 2(a^2 + b^2)\} = -4(a + b)^2$

মূলগুলো বাস্তব হবে যদি $a + b = 0$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^2 - 5x + 6 = 0$ এবং $x^2 - 6x + 8 = 0$ এর সাধারণ মূল 2 অপর মূলদ্বয়ের অনুপাত কত? [HSTU. 12-13]

A. 3 : 4　B. 3 : 5　C. 4 : 6　D. 4 : 6

S Ⓐ Why $x^2 - 5x + 6 = 0$ এর মূলদ্বয় = 2, 3
$x^2 - 6x + 8 = 0$ এর মূলদ্বয় 2, 4
∴ অপর মূলদ্বয়ের অনুপাত = 3:4

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $6x^2 - 5x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি? [NSTU. 19-20]

A. $x^2 - 5x + 6 = 0$　B. $x^2 - 4x + 3 = 0$
C. $x^2 - 11x + 30 = 0$　D. $x^2 - 2x + 1 = 0$

S Ⓐ Why See Topic-05.

02. নিচের কোনটি $x^3 - 5x^2 + 17x - 13 = 0$ সমীকরণের মূল নয়? [NSTU-B. 14-15]

A. 1　B. −13　C. 2 + 3i　D. 2 − 3i

S Ⓑ Why মূলগুলো 1, 2 − 3i, 2 + 3i

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. p এর মান কত হলে $px^2 + 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো জটিল হবে? [PSTU. 19-20]

A. $\frac{9}{10}$　B. 0　C. $> \frac{9}{16}$　D. $< \frac{13}{3}$

S Ⓒ Why $Px^2 + 3x + 4 = 0$
মূলগুলো জটিল হলে $b^2 - 4ac < 0$
$3^2 - 4.p.4 < 0$
$\Rightarrow 9 - 16P < 0 \Rightarrow 9 < 16p \Rightarrow 16p > 9 \Rightarrow p > \frac{9}{16}$

02. $a(b - c)x^2 + b(c - a)x + c(a - b) = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হলে $\left(\frac{a}{b}\right)^{-1} + \frac{b}{c}$ এর মান কত হবে? [PSTU-A₁/A₂. 17-18]

A. 0　B. 1　C. 2　D. 3

S Ⓒ Why $a(b - c)x^2 + b(c - a)x + c(a - b) = 0$
সমীকরনের মূলদ্বয় সমান।
∴ $b^2(c - a)^2 = 4a(b - c)c(a - b)$
বা, $b^2(c^2 + a^2 - 2ca) = 4ac(ab - b^2 - ca + bc)$
বা, $b^2c^2 + a^2b^2 - 2b^2ca = 4a^2bc - 4ab^2c - 4c^2a^2 + 4abc^2$
বা, $(bc + ab - 2ca)^2 = 0$ বা, $\frac{b}{a} + \frac{b}{c} = 2$ বা, $\left(\frac{a}{b}\right)^{-1} + \frac{b}{c} = 2$

03. $x^2 - (a + b)x + ab = 0$ সমীকরণের সমাধান সেট নিচের কোনটি? [PSTU. 17-18]

A. {a, b}　B. {−a, −b}　C. {a, −b}　D. {−a, b}

S Ⓐ Why $x^2 - (a + b)x + ab = 0$
বা, $x^2 - ax - bx + ab = 0$ বা, $x(x - a) - b(x - a) = 0$
বা, $(x - a)(x - b) = 0$ ∴ x = a, b

04. $3x^2 - 10x + k = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় a ও $\frac{1}{a}$ হলে, k = ? [PSTU. 17-18, B]

A. $k = 3, a = \frac{1}{3}$　B. $k = 1, a = \frac{1}{3}$　C. k = 3, a = −1　D. k = 0, a = 1

S Ⓐ Why $3x^2 - 10x + k = 0$ এর মূলদ্বয় $a \times \frac{1}{a} = \frac{k}{3}$ ∴ k = 3
$3x^2 - 10x + 3 = 0$ বা, $3x^2 - 9x - x + 3 = 0$
বা, $3x(x - 3) - 1(x - 3) = 0$ বা, $(x - 3)(3x - 1) = 0$
∴ $x = 3, \frac{1}{3}$　∴ $a = 3, \frac{1}{3}$

05. $x^2 + 6x + 9 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়- [PSTU-A₁/A₂. 16-17]

A. বাস্তব ও অসমান　B. অসমান ও মূলদ
C. বাস্তব ও সমান　D. অমূলদ ও অসমান

S Ⓒ Why $x^2 + 6x + 9 = 0$
যার নিশ্চায়ক $= (6)^2 - 4 \times 9 \times 1 = 0$
∴ মূলদ্বয় বাস্তব ও সমান।

06. $2x^2 - 3x + 1 = 0$ সমীকরণের মূল দু'টির যোগফলের সাথে গুণফল যোগ করলে ফল হবে- [PSTU-B. 13-14]

A. −1　B. 1　C. −2　D. 2

S Ⓓ Why See Topic-03.

07. বাস্তব সহগ বিশিষ্ট একটি দ্বিঘাত সমীকরণ কোনটি যার একটি মূল $(\sqrt{5} - 1)$: [PSTU. 13-14]

A. $x^2 + 2x + 1 = 0$　B. $x^2 + 2x + 6 = 0$
C. $x^2 - 2x + 1 = 0$　D. $x^2 - 2x + 6 = 0$

S ⊗ Why $x = \sqrt{5} - 1 \Rightarrow (x + 1)^2 (\sqrt{5})^2 \Rightarrow x^2 + 2x - 4 = 0$

08. কোন দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3})$ হলে সমীকরণটি কত? [PSTU-A. 12-13]

A. $x^2 + x + 1 = 0$　B. $x^2 - x + 1 = 0$　C. $x^2 - x - 1 = 0$
D. $x^2 + x + 2 = 0$　E. $x^2 - x + 2 = 0$

S Ⓐ Why $\alpha = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3})$ এবং $\beta = \frac{1}{2}(-1 - \sqrt{-3})$
∴ α + β = −1 এবং αβ = 1 ∴ সমীকরণ $x^2 + x + 1 = 0$

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^3 - 3x^2 + 2x - 6 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $\sqrt{2}i$ হলে অপরটি কত? [BSFMSTU. 19-20]

A. 2　B. $-\sqrt{2}i$　C. −3　D. কোনোটিই নয়

S Ⓑ Why $x^3 - 3x^2 + 2x - 6 = 0$ একটি সমীকরণের একটি মূল $\sqrt{2}i$ হলে অপর মূলটি $-\sqrt{2}i$ হবে।

STEP 04 PRIME TEST　Time: 15

01. যদি $x^2 + kx + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের অনুপাত $x^2 - 2x + 9 = 0$ এর মূলদ্বয়ের অনুপাতের সমান হয়, তবে k এর মান কত?

A. $\pm\frac{2}{5}$　B. $\pm\frac{1}{5}$　C. $\pm\frac{3}{5}$　D. $\pm\frac{2}{3}$

02. $x^2 + ax + 8 = 0$ এর একটি মূল 4 এবং $x^2 + ax + b = 0$ এর মূলদ্বয় সমান হলে b এর মান কত?

A. 4　B. 8　C. 9　D. 12

03. $x^2 - 2x + 5$ এর ন্যূনতম মান হবেঃ

A. 3　B. $\frac{11}{4}$　C. 4　D. 5

04. $9x^2 - 6px + q^2$ এর সর্বনিম্ন মান কোনটি?

A. $p^2 - q^2$　B. $q^2 - p^2$　C. $p^2 + q^2$　D. $p^2 + 2q^2$

05. $3x^2 - 4x - 5 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় হতে 1 কম মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?

A. $3x^2 + 2x - 6 = 0$　B. $2x^2 - 3x + 1 = 0$
C. $3x^2 - 4x + 4 = 0$　D. $5x^2 + x - 1 = 0$

06. $x^3 - 7x^2 + 8x + 10 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $1 + \sqrt{3}$ হলে অপর মূলগুলি নির্ণয় কর।

A. $1 + \sqrt{2}, 5$　B. $1 - \sqrt{3}, 1 + \sqrt{2}$
C. $1 - \sqrt{3}, 5$　D. $1 - \sqrt{3}, -5$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

07. $6x^2 - x + 13 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি α, β, γ হলে $\Sigma (\alpha - \beta)^2$ এর মান কত?
A. $\frac{-1}{6}$ B. $\frac{1}{6}$ C. 1 D. -1

08. $x^3 - px^2 + qx - r = 0$ সমীকরণের মূলগুলোর বিপরীত মূলগুলো দ্বারা গঠিত সমীকরণ হলো-
A. $x^3 + px^2 + qx + r = 0$ B. $x^3 + qx^2 + rx + p = 0$
C. $rx^3 + qx^2 + px + 1 = 0$ D. $rx^3 - qx^3 + px - 1 = 0$

09. যদি $\alpha - \beta = 8$ ও $\alpha^3 - \beta^3 = 152$ হয়, তবে α ও β মূল বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণটি হলো-
A. $x^2 - 8x - 12 = 0$ B. $x^2 - 2x - 15 = 0$
C. $x^2 + 12x + 15 = 0$ D. $x^2 + 15x + 2 = 0$

10. $ax^2 + bx + c = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণের মূল দুটি সমান হবে যদি-
A. $b^2 > 4ac$ B. $b^2 < 4ac$ C. $b^2 = 4ac$ D. $b = 0$

11. সমীকরণ $\frac{1}{x - \sqrt{3}k} + \frac{1}{x} + \frac{1}{x + \sqrt{3}k} = 0$ এর সমাধান-
A. $0, \pm\sqrt{3}k$ B. $0, \pm\sqrt{-3}k$ C. $0, \pm k$ D. $\pm k$

12. যদি দ্বিঘাত সমীকরণ $x^2 - 11x + a = 0$ ও $x^2 - 14x + 2a = 0$ এর একটি সাধারণ মূল থাকে তবে 'a' মানসমূহ হবে-
A. 0, 24 B. 0, −24 C. 1, −1 D. −2, 1

13. $(x + \alpha)(x - \beta) + (9x - \beta)(x + \gamma) + (x + \gamma)(x + \alpha) = 0$ সমীকরণের মূলগুলির যোগফল শুন্য হবে, যদি–
A. $\alpha+\beta+\gamma=0$ B. $\alpha=\beta+\gamma$ C. $\beta=\alpha+\gamma$ D. $\gamma=\alpha+\beta$

14. $2x^2 + 6x + 5 = 0$ সমীকরণটির মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।
A. Complex & unequal B. Complex & equal
C. Real & unequal D. None of these

15. যদি $x^2 - px + q = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হয়, তহালে $\frac{q}{p-a}$ ও $\frac{q}{p-b}$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণটি হবে-
A. $x^2 - qx + p = 0$ B. $x^2 - px + q = 0$
C. $px^2 - qx + q = 0$ D. $qx^2 - px + p = 0$

16. $2x^2 + 2x - k = 0$ রাশিটি পূর্ণবর্গ হবে যখন k এর মান-
A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{2}{9}$ C. $\frac{-2}{3}$ D. $-\frac{1}{2}$

17. $y = (x^2 - 1)(x^4 - 10)$ বক্ররেখাটি x অক্ষকে কতবার ছেদ করবে?
A. 8 B. 6 C. 4 D. 5

18. $x^3 + bx^2 - ax + 1 = 0$ সমীকরণের একটি মূল -1 এবং অন্য মূলগুলো সমান হলে a এর মান কোনটি?
A. 2 B. 0 C. 1 D. −1

19. $x^2 - 7x + ab = 0$ এর মূলদ্বয় ক্রমিক পূর্ণ সংখ্যা হলে a ও b এর সঠিক মান হবে-
A. $a = 3,\ b = 4$ B. $a = 3,\ b = 7$
C. $a = 2,\ b = 4$ D. $a = 6,\ b = 3$

20. $x^3 - 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলির যোগফল কত?
A. 0 B. −1 C. 2 D. −2

21. α এর মান কত হলে $\alpha x^2 + 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো বাস্তব ও অসমান হবে?
A. $\alpha < \frac{16}{9}$ B. $\alpha > \frac{9}{16}$ C. $\alpha < \frac{9}{16}$ D. $\alpha > -\frac{16}{9}$

22. λ এর মান কত হলে $x^2+\lambda=6x$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হবে?
A. 3 B. 6 C. 9 D. −1

23. k এর কোন মানের জন্য $2x^2 - kx + 1 = 0$ এর একটি মূল অপর মূলের বর্গের চারগুণের সমান হবে?
A. $\frac{1}{2}$ B. 3 C. 1 D. −3

24. $2x^2 - 5x + 20 = 0$ সমীকরণের মূল দুটি $\frac{1}{\alpha}$ এবং $\frac{1}{\beta}$ হলে $(\alpha + \beta)$ এর মান কত?
A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{-9}{2}$ C. 4 D. 02

25. কোন শর্তে $x^3 - mx^2 + nx + r = 0$ সমীকরণের দুইটি মূলের সমষ্টি শূন্য হবে?
A. $mn - r = 0$ B. $mn + r = 0$ C. $mr + n = 0$ D. $mr - n = 0$

OMR SHEET		17. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	18. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	19. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	20. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	21. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	22. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	23. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	24. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	16. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	25. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	D	$x^2 - 2x + 9 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় $\alpha\ \beta$ হলে, $x^2 + kx + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় $m\alpha, m\beta$ $\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = 9, m^2\alpha\beta = 1$ $\Rightarrow m = \pm\frac{1}{3} \therefore k = -m(\alpha + \beta) = \pm\frac{2}{3}$
02	C	$x^2 + ax + 8 = 0$ এর একটি মূল 4 $\therefore 4^2 + a \times 4 + 8 = 0 \ \therefore a = \frac{-24}{4} = -6$ $\therefore x^2 + ax + b = 0 \Rightarrow x^2 - 6x + b = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হলে, $D = (-6)^2 - 4 \times 1 \times b = 0 \quad \therefore b = \frac{36}{4} = 9$
03	C	$x^2 - 2x + 5 = (x - 1)^2 + 4$ $\therefore$ ন্যূনতম মান পাওয়া যাবে যখন $(x - 1)^2 = 0$ $\therefore$ ন্যূনতম মান $= 4$
04	B	সর্বনিম্ন মান $= c - \frac{b^2}{4a} = q^2 - \frac{(-6p)^2}{4 \times 9} = q^2 - p^2$
05	A	$3x^2 - 4x - 5 = 0$ হতে 1 কম বিশিষ্ট মূল হবে $(x + 1)$ $\therefore 3(x + 1)^2 - 4(x + 1) - 5 = 0$ $\Rightarrow 3x^2 + 6x + 3 - 4x - 4 - 5 = 0 \ \Rightarrow 3x^2 + 2x - 6 = 0$
06	C	একটি মূল $1 + \sqrt{3}$ হলে অপর আর একটি মূল $1 - \sqrt{3}$ এবং তৃতীয় মূল γ এখন, $x^3 - 7x^2 + 8x + 10 = 0$ হতে, $\alpha + \beta + \gamma = 7$ $\Rightarrow (1 + \sqrt{3}) + (1 - \sqrt{3}) + \gamma = 7 \ \Rightarrow \gamma = 5$ $\therefore$ অপর মূলদ্বয় $= 1 - \sqrt{3}, 5$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
07	C	$\Sigma(\alpha-\beta)^2=(\alpha-\beta)^2+(\beta-\gamma)^2+(\gamma-\alpha)^2$ $=2(\alpha^2+\beta^2+\gamma^2-\alpha\beta-\beta\gamma-\gamma\alpha)$ $=2\{(\alpha+\beta+\gamma)^2-3(\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha)\}$ $=2\left(0^2-3.\frac{-1}{6}\right)=2.\frac{1}{2}=1$
08	D	$x^3-px^3+qx-r=0$ সমীকরণের মূলগুলো α,β,γ হলে, $\alpha+\beta+\gamma=p;\ \alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha=q;\ \alpha\beta\gamma=r$ $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}+\frac{1}{\gamma}=\frac{\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha}{\alpha\beta\gamma}=\frac{q}{r}$; $\frac{1}{\alpha}\times\frac{1}{\beta}\times\frac{1}{\gamma}=\frac{1}{\alpha\beta\gamma}=\frac{1}{r}$. $\therefore rx^3-qx^2+px-1=0$ সমীকরণটি উপযুক্ত শর্তদ্বয় পূরণ করে। **Shortcut:** উক্ত সমীকরণে x কে $\frac{1}{x}$ দ্বারা প্রতিস্থাপন করে, $\frac{1}{x^3}-\frac{p}{x^2}+\frac{q}{x}-r=0$ $\Rightarrow rx^3-qx^2+px-1=0$
09	B	$\alpha-\beta=8;\ \alpha^3-\beta^3=152\Rightarrow(\alpha-\beta)(\alpha^2+\alpha\beta+\beta^2)=152$ $\Rightarrow 8(\alpha^2-2\alpha\beta+\beta^2+3\alpha\beta)=152$ $\Rightarrow(\alpha-\beta)^2+3\alpha\beta=19\Rightarrow 8^2+3\alpha\beta=19$ $\Rightarrow\alpha\beta=-15$.......(i) $\Rightarrow\beta=-\frac{15}{\alpha}$ ....(ii) Now, $\alpha-\beta=8\Rightarrow\alpha+\frac{15}{\alpha}=8\Rightarrow\alpha^2+15-8\alpha=0$ $\therefore\alpha=\frac{8\pm\sqrt{8^2-4.15}}{2.1}=5,3$ $\therefore\beta=-\frac{15}{5}=-3$ বা, $\beta=-\frac{15}{3}=-5$ $\therefore$ মূলদ্বয় $(5,-3)$ বা $(3,-5)$ $\therefore$ সমীকরণ: $(x-5)(x+3)=0$ অথবা, $(x-3)(x+5)=0$ $\therefore x^2-2x-15=0$
10	C	মূলদ্বয় সমান হলে $D=0\ \therefore b^2-4ac=0$
11	D	এখানে, $x\neq0$; কারণ x হারে আছে। $\frac{1}{x-\sqrt{3}k}+\frac{1}{x}+\frac{1}{x+\sqrt{3}k}=0\Rightarrow\frac{2x^2+x^2-3k^2}{x(x^2-3k^2)}=0$ $\Rightarrow 3x^2-3k^2=0\ \therefore x^2-k^2=0\ \therefore x=\pm k$.
12	A	সাধারণ মূল α হলে, $\alpha^2-11\alpha+a=0$ $\alpha^2-14\alpha+2a=0$ $(-),\ 3\alpha=a$ $\therefore\alpha=\frac{a}{3}\ \therefore\frac{a^2}{9}-\frac{11a}{3}+a=0$ বা, $a^2-33a+9a=0$ বা, $a(a-24)=0\ \therefore a=0,24$
13	C	$x^2+(\alpha-\beta)x-\alpha\beta+x^2+(\gamma-\beta)x-\beta\gamma+x^2+(\alpha+\gamma)+\alpha\gamma=0$ $\Rightarrow 3x^2+(\alpha-\beta+\gamma-\beta+\alpha+\gamma)x-\alpha\beta-\beta\gamma+\alpha\gamma=0$ $\Rightarrow 3x^2+\{2(\alpha+\gamma)-2\beta\}x-\alpha\beta-\beta\gamma+\alpha\gamma=0$ ধরি, সমীকরণের মূলদ্বয় a_1, b_1 $\therefore a_1+b_1=-\frac{\{2(\alpha+\gamma)-2\beta\}}{3}=0\Rightarrow\alpha+\gamma=\beta$
14	A	$D=b^2-4ac=36-40=-4<0$; তাই মূলদ্বয় জটিল ও অসমান।

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
15	B	প্রশ্নমতে, $\alpha+\beta=p$ এবং $\alpha\beta=q$ $\therefore\frac{p}{p-\alpha}=\frac{\alpha\beta}{\alpha+\beta-\alpha}=\alpha$ এবং $\frac{p}{p-\beta}=\frac{\alpha\beta}{\alpha+\beta-\beta}=\beta$ $\therefore$ সমীকরণটি $\Rightarrow x^2-px+q=0$
16	D	$D=0\Rightarrow 4+8k=0\ \therefore k=\frac{-1}{2}$
17	C	$y=(x^2-1)(x^4-10)=0$ $\therefore x=\pm1,\ \pm\sqrt{\sqrt{10}}$ $\therefore$ ছেদবিন্দু 4টি
18	C	ধরি, অপর মূল দুটি α,α $\therefore\alpha+\alpha-1=-b$ $\Rightarrow 2\alpha-1=-b$ $\Rightarrow\alpha=\frac{1-b}{2}$.........(i) এবং $\alpha.\alpha.(-1)=-1$ $\alpha^2=1$ .... (ii) $\because$ একটি মূল $=-1$ $\therefore(-1)^3+b(-1)^2-a(-1)+1=0$ $\Rightarrow -1+b+a+1=0$ $\Rightarrow a=-b$ .... (iii) (i) ও (iii) হতে পাই, $\left(\frac{1-b}{2}\right)^2=1$ $\Rightarrow\frac{1-b}{2}=1\Rightarrow 1-b=2\Rightarrow b=-1$ (iii) নং হতে $a=-(-1)=1$
19	A	মূলদ্বয় c এবং c + 1 হলে, $x^2-(c+c+1)x+(c^2+c)=0$ $\therefore 2c+1=7,\ c=3\ \therefore a,\ b=3,\ 4$
20	A	$1+\omega+\omega^2=0$
21	C	নিশ্চায়ক $=3^2-4.\alpha.4>0$ $\Rightarrow 9-16\alpha>0\Rightarrow 16\alpha<9\Rightarrow\alpha<\frac{9}{16}$
22	C	$x^2+\lambda=6x$ বা, $x^2-6x+\lambda=0$ উহার মূলদ্বয় সমান $\Rightarrow b^2-4ac=(-6)^2-4.\lambda.1=0\Rightarrow 36-4\lambda=0\ \therefore\lambda=9$
23	B	শর্তমতে, $\beta=4\alpha^2$ $\therefore$ ধরি, $2x^2-kx+1=0$ এর মূলদ্বয় $\alpha, 4\alpha^2$ $\therefore\alpha\times4\alpha^2=\frac{1}{2}\Rightarrow\alpha^3=\frac{1}{8}\ \therefore\alpha=\frac{1}{2}$ আবার, $\alpha+4\alpha^2=\frac{k}{2}\Rightarrow\frac{1}{2}+4\times\frac{1}{4}=\frac{k}{2}$ $\Rightarrow\frac{1}{2}+1=\frac{k}{2}\Rightarrow\frac{3}{2}=\frac{k}{2}\ \therefore k=3$
24	A	$2x^2-5x+20=0$ এর মূলদ্বয়, $\frac{1}{\alpha}$ এবং $\frac{1}{\beta}$ $\therefore\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{5}{2}$ এবং $\frac{1}{\alpha\beta}=\frac{20}{2}=10$ বা, $\alpha\beta=\frac{1}{10}$ $\therefore\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{5}{2}$ বা, $\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{5}{2}$ বা, $\frac{\alpha+\beta}{\frac{1}{10}}=\frac{5}{2}$ বা, $\alpha+\beta=\frac{5}{2}\times\frac{1}{10}=\frac{1}{4}$
25	B	$x^3-mx^2+nx+r=0$ .... (i) ধরি মূলত্রয় α,β,γ দেওয়া আছে $\alpha+\beta=0$ এখন $\alpha+\beta+\gamma=m\ \therefore\gamma=m$ (i) নং সমীকরণে $x=\gamma=m$ বসালে নির্ণেয় শর্ত পাওয়া যাবে। $m^3-m.m^2+mn+r=0\ \therefore mn+r=0$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

অধ্যায় ০৬ দ্বিতীয় পত্র

কণিক

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	সমীকরণের জ্যামিতিক প্রকৃতি নির্ণয় সংক্রান্ত	*
02	পরাবৃত্তের সমীকরণ হতে বিভিন্ন Parameter নির্ণয় সংক্রান্ত	***
03	পরাবৃত্তের স্পর্শক ও স্পর্শ বিন্দু নির্ণয়	***
04	উপকেন্দ্রিক/ ফোকাস দূরত্ব সম্পর্কিত গাণিতিক প্রয়োগ	***
05	সমীকরণ থেকে বিভিন্ন উপাদান বের করা সংক্রান্ত	***
06	উপবৃত্তের পরামিতিক স্থানাঙ্ক সংক্রান্ত	**
07	বিভিন্ন উপাদান থেকে উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত	***
08	উপকেন্দ্র ও দিকাক্ষের দূরত্ব সংক্রান্ত	*
09	স্পর্শক সম্পর্কিত	**
10	জ্যা এর সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত	**
11	সমীকরণ থেকে বিভিন্ন উপাদান নির্ণয় করা সংক্রান্ত	*

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

পরাবৃত্ত [PARABOLA]

কণিক এর প্রাথমিক তথ্য

- উৎকেন্দ্রিকতা, e এর বিভিন্ন মানের জন্য সঞ্চারপথের আকৃতি ভিন্ন ভিন্ন হয়।
  $\Rightarrow e = 0$ হলে, সঞ্চারপথটি একটি বৃত্ত।
  $\Rightarrow e = \infty$ হলে, সঞ্চারপথটি একটি সরলরেখা।
  $\Rightarrow e = 1$ হলে, সঞ্চার পথ হয় পরাবৃত্ত (Parabola)।
  $\Rightarrow e = 1$ হলে, সঞ্চার পথ হয় উপবৃত্ত (Ellipse)।
  $\Rightarrow 0 < e < 1$ হলে, সঞ্চার পথ হয় অধিবৃত্ত (Hyperbola)।
  $\Rightarrow e > 1$ হলে, সঞ্চার পথ হয় অধিবৃত্ত (Hyperbola)।

TOPIC 01 সমীকরণের জ্যামিতিক প্রকৃতি নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: সাধারণ দ্বিঘাত সমীকরণ $ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ সমীকরণটিতে-

i) পরাবৃত্ত হবে যদি $\Delta \neq 0$ এবং $h^2 = ab$ হয়।

যেখানে $\Delta = \begin{vmatrix} a & h & g \\ h & b & f \\ g & f & c \end{vmatrix}$

ii) উপবৃত্ত হবে যদি $\Delta \neq 0$ এবং $h^2 < ab$ হয়।

iii) অধিবৃত্ত হবে যদি $\Delta \neq 0$ এবং $h^2 > ab$ হয়।

iv) জোড়া সরলরেখা হবে যদি $\Delta = 0$ হয়।

LAW STORMING | **MODEL EXAMPLE**

MEx 01 $xy = 2$ সমীকরণটি হবে- [JU. 18-19; RU. 09-10; SUST. 08-09]

Solve $xy = a$ অধিবৃত্তের সমীকরণ।

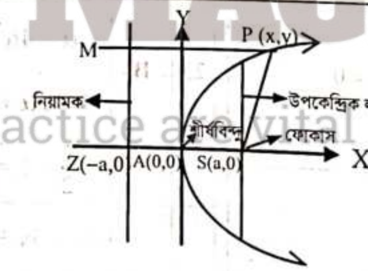
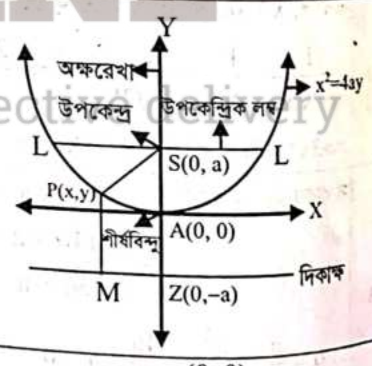
MEx 02 $9x^2 - 16y^2 - 36x - 32y - 124 = 0$ সমীকরণ দ্বারা সূচিত কণিকটি কি নির্দেশ করে? [RU. 14-15]

Solve $9x^2 - 16y^2 - 36x - 32y - 124 = 0$

x^2 এবং y^2 এর সহগ ভিন্ন এবং বিপরীত চিহ্নযুক্ত তাই সমীকরণটি একটি অধিবৃত্ত।

TOPIC 02 পরাবৃত্তের সমীকরণ হতে বিভিন্ন Parameter নির্ণয় সংক্রান্ত

- **Required Formulas for Parabola:**

Parameter	$y^2 = 4ax$ আকারের পরাবৃত্ত	$x^2 = 4ay$ আকারের পরাবৃত্ত
চিত্র		
1. শীর্ষবিন্দু	(0, 0)	(0, 0)
2. উপকেন্দ্র/ফোকাস	(a, 0)	(0,a)
3. অক্ষরেখার সমীকরণ	$y = 0$	$x = 0$
4. নিয়ামক/দিকাক্ষের সমীকরণ	$x + a = 0$	$y + a = 0$
5. উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ	$x - a = 0$	$y - a = 0$
6. উপকেন্দ্রিক লম্ব/নাভিলম্বের দৈর্ঘ্য	$\|4a\|$	$\|4a\|$
7. উপকেন্দ্রিক লম্বের প্রান্ত বিন্দুদ্বয়ের স্থানাঙ্ক	(a,2a) এবং (a,-2a)	(2a,a) এবং (−2a,a)
8. উপকেন্দ্রিক/ ফোকাস দূরত্ব	$\|a+x\|$	$\|a+y\|$

বিশেষ দ্রষ্টব্য:

(i) শীর্ষবিন্দু (0, 0) বলতে বুঝায় $x = 0$ ও $y = 0$

(ii) উপকেন্দ্র/ফোকাস (a, 0) বলতে বুঝায়, $x = a$ ও $y = 0$

(iii) উপকেন্দ্র/ফোকাস (0, a) বলতে বুঝায়, $x = 0$ ও $y = a$

(iv) প্রথমে সূত্র লিখতে হবে তারপর সূত্রের x/y/a এর জায়গায় প্রশ্নের সমীকরণের x/y/a বসাতে হবে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $x^2 + 4x + 2y = 0$ পরাবৃত্তের শীর্ষ বিন্দু-
[DU. 12-13, JU. 12-13, 11-12, CU. 11-12]

Solve $x^2 + 4x + 2y = 0 \Rightarrow x^2 + 4x + 4 = -2y + 4$
$\Rightarrow (x+2)^2 = -2(y-2)$ ∴ শীর্ষ বিন্দু $(-2, 2)$ Ans.

MEx 02 $3y^2 = 5x$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব এবং উপকেন্দ্রের স্থানাংক হলো-
[CU. 16-17; JU. 15-16, RU. 08-09, KU. 03-04]

Solve $3y^2 = 5x \Rightarrow y^2 = \frac{5}{3}x$

$\Rightarrow y^2 = 4\left(\frac{5}{12}\right)x$ কে পরাবৃত্তের সমীকরণ $y^2 = 4ax$ এর সমীকরণের সাথে তুলনা করে পাই, $a = \frac{5}{12}$ ∴ উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $\equiv (a, 0) \equiv \left(\frac{5}{12}, 0\right)$

এবং উপকেন্দ্রিক লম্ব $= 4a = 4.\frac{5}{12} = \frac{5}{3}$

TOPIC 03 পরাবৃত্তের স্পর্শক ও স্পর্শ বিন্দু নির্ণয়

Technique:

- $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের-
  - i) (x_1, y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ $y.\ y_1 = 2a(x + x_1)$
  - ii) স্পর্শক $y = mx + c$ হলে $c = \frac{a}{m}$
  - iii) স্পর্শক, $y = mx + c$ হলে স্পর্শ বিন্দু $\left(\frac{a}{m^2}, \frac{2a}{m}\right)$
- $x^2 = 4ay$ পরাবৃত্তের-
  - i) (x_1, y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ $x.\ x_1 = 2a(y + y_1)$
  - ii) স্পর্শক $y = mx + c$ হলে $c = -am^2$ এবং স্পর্শবিন্দু $(2am, am^2)$
  - iii) একটি সরলরেখা একটি বক্ররেখাকে স্পর্শ করলে সরলরেখার সমীকরণ হতে যে কোন একটি চলকের মান বক্ররেখার সমীকরণে বসিয়ে প্রাপ্ত দ্বিঘাত সমীকরণটির নিশ্চায়কের মান শূন্য হয়।
- পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুতে অংকিত স্পর্শক:
  - i) $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুতে অংকিত স্পর্শক y অক্ষ বরাবর, যার সমীকরণ $x = 0$
  - ii) $x^2 = 4ay$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুতে অংকিত স্পর্শক x অক্ষ বরাবর, যার সমীকরণ $y = 0$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $y = kx$ সরলরেখাটি $y = x^2 + 4$ বক্ররেখার স্পর্শক হলে k এর একটি মান-
[DU. 18-19]

Solve $y = kx$ এবং $y^2 = x^2 + 4$ ∴ $kx = x^2 + 4 \Rightarrow x^2 - kx + 4 = 0$
∴ স্পর্শক হলে স্পর্শ $k^2 = 4.1.4$ ∴ $k = \pm 4$

MEx 02 $y+x+k=0$ রেখাটি $y^2 = x$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে k-এর মান কত?
[RU. 09-10; JUST. 18-19]

Solve $y = -x - k, y^2 = x$ ∴ $a = \frac{1}{4}$ ∴ $-k = \frac{1/4}{-1} \Rightarrow \frac{1}{4}$

TOPIC 04 উপকেন্দ্রিক/ ফোকাস দূরত্ব সম্পর্কিত গাণিতিক প্রয়োগ

Technique: (i) $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের উপরস্থ (x, y) বিন্দুর উপকেন্দ্রিক দূরত্ব $= |a + x|$
(ii) $x^2 = 4ay$ পরাবৃত্তের উপরস্থ (x, y) বিন্দুর উপকেন্দ্রিক দূরত্ব $= |a + y|$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তের উপরিস্থিত কোন বিন্দুর ফোকাস দূরত্ব 8 হলে, ঐ বিন্দুর স্থানাংক-
[KU. 14-15; CU. 14-15; RU. 05-06]

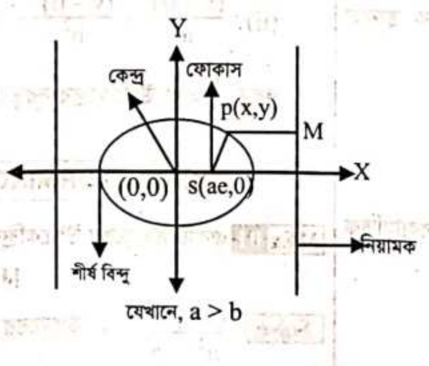
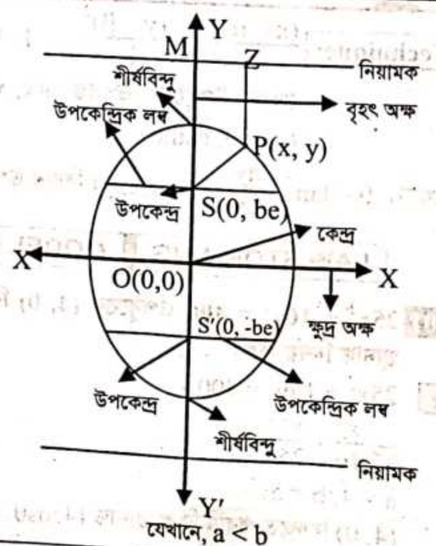
Solve $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তের সমীকরণকে $y^2 = 4ax$ সমীকরণের সাথে তুলনা করে পাই, $a = 2$ ∴ নির্ণেয় বিন্দুর ভুজ $= 8 - a = 8 - 2 = 6$
এই মান সমীকরণে বসিয়ে পাই $y^2 = 48$ ∴ $y = \pm 4\sqrt{3}$
∴ পরাবৃত্তের উপরিস্থিত বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv (6, \pm 4\sqrt{3})$

POLL MACHINE

উপবৃত্ত

Required Formulas for Ellipse

Preparation and Practice are vital for effective delivery

Parameter	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1; a > b$	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1; b > a$
চিত্র		

CS CamScanner

01. কেন্দ্র	(0, 0)	(0, 0)
02. বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য/ শীর্ষদ্বয়ের দূরত্ব	2a	2b
03. ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্য	2b	2a
04. বৃহৎ অক্ষের সমীকরণ	y = 0	x = 0
05. ক্ষুদ্র অক্ষের সমীকরণ	x = 0	y = 0
06. বৃহৎ অক্ষের প্রান্তবিন্দু/শীর্ষবিন্দু	(± a, 0)	(0, ± b)
07. ক্ষুদ্র অক্ষের প্রান্তবিন্দু	(0, ± b)	(±a, 0)
08. বিকেন্দ্রকতা/উৎকেন্দ্রতা	$e=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}}$	$e=\sqrt{1-\frac{a^2}{b^2}}$
09. উপকেন্দ্র/ফোকাস	(± ae, 0)	(0, ± be)
10. উ. লম্বের দৈর্ঘ্য	$2b^2/a$	$2a^2/b$
11. উ. লম্বের সমীকরণ	x = ± ae	y = ± be
12. ফোকাসদ্বয়ের দূরত্ব	2ae	2be
13. দিকাক্ষ/নিয়ামকের সমীকরণ	x = ± a/e	y = ± b/e

TOPIC 05 সমীকরণ থেকে বিভিন্ন উপাদান বের করা সংক্রান্ত

Technique: প্রদত্ত উপবৃত্তের সমীকরণটিকে $\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}+\frac{(y-\beta)^2}{b^2}=1$ আকারে প্রকাশ করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $25x^2+16y^2=400$ এর উৎকেন্দ্রিকতা হবে-
[DU. 19-20, 17-18; JU. 12-13, 09-10; BSFMSTU. 19-20; DU. 11-12, 07-08, 05-06, 97-98; CoU. 08-09, 07-08; JU. 18-19]

Solve দেওয়া আছে, $25x^2+16y^2=400$

বা, $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{25}=1$

$\therefore e=\sqrt{1-\frac{16}{25}}=\frac{3}{5}$

MEx 02 কোন উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব উপবৃত্তটির বৃহৎ অক্ষের অর্ধেক হলে উৎকেন্দ্রিকতা– [JU. A 16-17; BUET. 11-12; ব.বো. ২০১১]

Solve $\frac{2b^2}{a}=\frac{2a}{2}\Rightarrow a^2=2b^2$

$\therefore e=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}}=\sqrt{1-\frac{b^2}{2b^2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}$

TOPIC 06 উপবৃত্তের পরামিতিক স্থানাঙ্ক সংক্রান্ত

Technique: $\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}+\frac{(y-\beta)^2}{b^2}=1$ আকারের কোনো উপবৃত্তের ক্ষেত্রে উপবৃত্তের উপরস্থ p(x, y) বিন্দুর পরামিতিক স্থানাঙ্ক (acosθ, bsinθ)

যেখানে, $\theta=\tan^{-1}\left(\frac{ay}{bx}\right)$ হলো p(x, y) বিন্দুর উপকেন্দ্রিক কোণ।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $25x^2+16y^2=400$ উপবৃত্তের (4, 0) বিন্দুতে উপবৃত্তটির পরামিতিক স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

Solve $25x^2+16y^2=400$

$\Rightarrow\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{25}=1;$

$a=4, b=5;$

(4, 0) বিন্দুতে পরামিতিক স্থানাঙ্ক (4cosθ, 5sinθ)

TOPIC 07 বিভিন্ন উপাদান থেকে উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique:

(i) যদি উপকেন্দ্র (α, β) নিয়ামক ax + by + c = 0 এবং উৎকেন্দ্রিকতা হয় e তবে উপবৃত্তের সমীকরণ, $(x-\alpha)^2+(y-\beta)^2=e^2\frac{(ax+by+c)^2}{a^2+b^2}$

(ii) (h, k) কেন্দ্রবিশিষ্ট উপবৃত্তের সমীকরণ, $\frac{(x-h)^2}{a^2}+\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 একটি উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র (1, –1) দিকাক্ষের সমীকরণ x – y + 2 = 0 এবং উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{\sqrt{2}}$ [CU. 18-19]

Solve $(x-1)^2+(y+1)^2=\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2\cdot\frac{(x-y+1)^2}{(\sqrt{2})^2}$

সমাধান করে, $3x^2+3y^2+2xy-12x+12y+4=0$

TOPIC 08 উপকেন্দ্র ও দিকাক্ষের দূরত্ব সংক্রান্ত

Technique:

(i) $\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}+\frac{(y-\beta)^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তের ক্ষেত্রে (α, β) হতে নিয়ামকরেখার দূরত্ব, $\frac{a}{e}$ এবং উপকেন্দ্রের দূরত্ব ae (যেখানে a > b এবং $e=\sqrt{\left(1-\frac{b^2}{a^2}\right)}$

(ii) $\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}+\frac{(y-\beta)^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তের ক্ষেত্রে (α, β) হতে নিয়ামকরেখার দূরত্ব, $\frac{b}{e}$ এবং উপকেন্দ্রের দূরত্ব be (যেখানে b > a এবং $e=\sqrt{\left(1-\frac{a^2}{b^2}\right)}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 একটি উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব ক্ষুদ্র অক্ষের অর্ধেক; e এর মান কোনটি? [JU. 17-18; CU. 11-12; RU. 08-09; BU. 18-19]

Solve $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব = $\frac{2b^2}{a}$ এবং ক্ষুদ্র অক্ষ = 2b;

প্রশ্নমতে, $\frac{2b^2}{a}=b\ \therefore\frac{b}{a}=\frac{1}{2}\ \therefore e=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}}=\sqrt{1-\frac{1}{4}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPIC 09 স্পর্শক সম্পর্কিত

Technique: (i) $y = mx + c$ রেখা $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত : $c^2 = a^2m^2 + b^2$; $(m \neq 0)$

(ii) $y = mx + c$ সরলরেখাটি $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তের স্পর্শক হলে, স্পর্শ বিন্দুর স্থানাঙ্কঃ $\left(\pm\frac{a^2m^2}{\sqrt{a^2m^2+b^2}}, \pm\frac{b^2}{\sqrt{a^2m^2+b^2}}\right)$

(iii) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তের (x_1,y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ $\frac{xx_1}{a^2}+\frac{yy_1}{b^2}=1$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 c-এর মান কত হলে $2y + 2x = c$ সরলরেখাটি $\frac{x^2}{20}+\frac{y^2}{5}=1$ উপবৃত্তের স্পর্শক হবে? **[JU. 16-17]**

Solve $2y = -2x + c \Rightarrow y = -x + \frac{c}{2}$; $m = (-1)$, $a^2 = 20$, $b^2 = 5$

$\therefore \left(\frac{c}{2}\right)^2 = a^2m^2 + b^2 \Rightarrow \frac{c^2}{4} = 20.(-1)^2 + 5$

$\Rightarrow c^2 = 25 \times 4 \quad \therefore c = \pm 10$

TOPIC 10 জ্যা এর সমীকরণ নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তের একটি জ্যা (x_1, y_1) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে জ্যা এর সমীকরণ

$b^2.x.x_1 + a^2.y.y_1 = b^2.x_1^2 + a^2.y_1^2$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$ উপবৃত্তের একটি জ্যা (1, –2) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হয়; জ্যাটির সমীকরণ নির্ণয় কর। **[SUST. 16-17]**

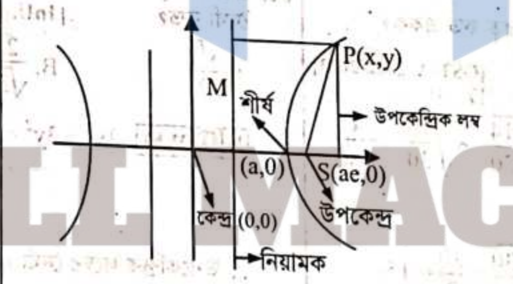
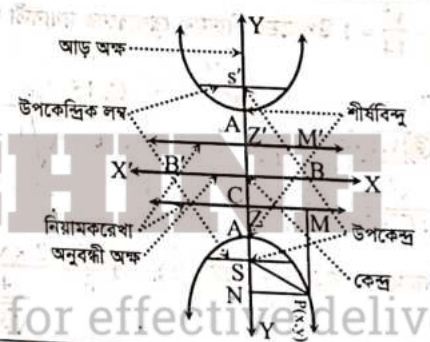
Solve $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$ অর্থাৎ $9x^2 + 16y^2 = 144$ উপবৃত্তের যে জ্যা (1. –2) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হয় তার সমীকরণ,

$9.x.1 + 16.y.(-2) = 9.1^2 + 16.(-2)^2$

$\Rightarrow 9x - 32y = 9 + 64 \Rightarrow 9x - 32y = 73$

অধিবৃত্ত

Required Formulas for Hyperbola

Parameter	$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$	$\frac{y^2}{b^2}-\frac{x^2}{a^2}=1$
চিত্র		
01. কেন্দ্র	(0, 0)	(0, 0)
02. শীর্ষবিন্দু	(± a, 0)	(0, ± b)
03. আড় অক্ষের দৈর্ঘ্য/ শীর্ষদ্বয়ের দূরত্ব	2a	2b
04. অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য	2b	2a
05. বিকেন্দ্রিকতা/ উৎকেন্দ্রিকতা	$e=\sqrt{1+\frac{b^2}{a^2}}$	$e=\sqrt{1+\frac{a^2}{b^2}}$
06. উপকেন্দ্র/ ফোকাস	(± ae, 0)	(0, ± be)
07. দিকাক্ষ/নিয়ামকের সমীকরণ	$x=\pm\frac{a}{e}$	$y=\pm\frac{b}{e}$
08. উ. লম্বের দৈর্ঘ্য	$\frac{2b^2}{a}$	$\frac{2a^2}{b}$
09. উ. লম্বের সমীকরণ	x = ± ae	y = ± be
10. উপকেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব	2ae	2be

বিশেষ দ্রষ্টব্য: "মনে রাখতে হবে, কখনও কখনও xy = 1 বা xy = 2 অধিবৃত্তের সমীকরণ হয়।"

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

TOPIC 11 সমীকরণ থেকে বিভিন্ন উপাদান নির্ণয় করা সংক্রান্ত

Technique: প্রদত্ত সমীকরণ কে $\frac{(y-\beta)^2}{b^2}-\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}=1$

অথবা $\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}-\frac{(y-\beta)^2}{b^2}=1$ আকারে প্রকাশ করতে হবে অতঃপর, এখান থেকে উপকেন্দ্রিক লম্ব, উপকেন্দ্র, শীর্ষ নিয়ামকরেখা, অক্ষরেখা ইত্যাদি নির্ণয় করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$ অধিবৃত্ত এর নিয়ামক রেখা এর সমীকরণ কোনটি? [JnU. 15-16; RU. 18-19; ঢা.বো. ২০১৫, ১১, ০৭; রা.বো. ২০০৬, ১২; দি.বো. ২০১২; চ.বো. ২০১০, ০৫, মা.বো. ২০১০]

Solve $e=\sqrt{1+\frac{9}{16}}=\frac{5}{4}$ ∴ নিয়ামকের সমীকরণ, $x=\pm\frac{a}{e}=\pm\frac{4}{\frac{5}{4}}$

$\Rightarrow x=\pm\frac{16}{5}\ \Rightarrow 5x=\pm 16$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. যে কণিকের প্যারামিতিক সমীকরণ $x=3+at^2$, $y=2at$ সেটার শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক- [GST-A. 2022-2023]

A. (0, 0) B. (2, 0) C. (3, 0) D. (2, 3)

S Ⓒ Why $x=3+at^2$ $\Rightarrow \frac{x-3}{a}=t^2$ ---------- (i) | $y=2at$ $\Rightarrow t=\frac{y}{2a}$ -------- (ii)

(i) হতে পাই, $\Rightarrow \frac{x-3}{a}=\frac{y^2}{4a}\ \Rightarrow y^2=4(x-3)$ ∴ শীর্ষ = (3, 0)

02. $\frac{x^2}{30}+\frac{y^2}{14}=1$ উপবৃত্তের নিয়ামক রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত একক? [GST-A. 2022-2023]

A. 7 B. 14 C. 15 D. 30

S Ⓒ Why $\frac{x^2}{30}+\frac{y^2}{14}=1$ $\Rightarrow \frac{x^2}{(\sqrt{30})^2}+\frac{y^2}{(\sqrt{14})^2}=1$ | ∴ $e=\sqrt{1-\frac{14}{30}}=\sqrt{\frac{16}{30}}=\frac{4}{\sqrt{30}}$

∴ নিয়ামক রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $=\pm\frac{2a}{e}=\frac{2\times\sqrt{30}}{\frac{4}{\sqrt{30}}}=\frac{30}{2}=15$

03. $2x^2+y^2-8x-2y+1=0$ উপবৃত্তটির কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি? [GST-A. 2022-2023]

A. (2, 1) B. (– 2, 1) C. (1, 2) D. (1, – 2)

S Ⓐ Why $2x^2+y^2-8x-2y+1=0\Rightarrow 2x^2-8x=-(y^2-2y+1)=-(y-1)^2$

$\Rightarrow 2(x^2-4x+4)+(y-1)^2=8\Rightarrow\frac{(x-2)^2}{4}+\frac{(y-1)^2}{8}=1$ ∴ কেন্দ্র = (2, 1)

ASPECT SPECIAL কেন্দ্র $=\left(\frac{x \text{ এর সহগ}}{(-2)\times x^2 \text{ এর সহগ}},\frac{y \text{ এর সহগ}}{(-2)\times y^2 \text{ এর সহগ}}\right)$

$=\left(\frac{-8}{(-2)\times 2},\frac{-2}{(-2)\times 1}\right)\equiv(2,1)$

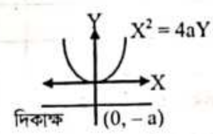
04. $x^2-8x+4y-4=0$ কণিকটির দিকাক্ষের পাদবিন্দুর স্থানাঙ্ক- [GST-A. 2022-2023]

A. (4, 6) B. (4, – 6) C. (– 4, – 6) D. (6, 4)

S Ⓐ Why $x^2+8x+4y-4=0$

$\Rightarrow x^2-8x+16=-4y+4+16$

$\Rightarrow (x-4)^2=-4(y-5)=4(-1)(y-5)$



নিয়ামকের পাদবিন্দু: $y-5=-(-1)\Rightarrow y=6$ ∴ $x-4=0\Rightarrow x=4$

∴ নিয়ামকের পাদবিন্দুর স্থানাঙ্ক, (x, y) = (4, 6)

05. $2x^2+3y^2-12x+12y+29=0$ কণিকটির উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত? [GST-A. 21-22]

A. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ D. $2\sqrt{\frac{2}{3}}$

S Ⓒ Why $2x^2+3y^2-12x+12y+29=0$

$\Rightarrow 2x^2-12x+3y^2+12y=-29$

$\Rightarrow 2x^2-12x+18+3y^2+12y+12=1$

$\Rightarrow 2(x-3)^2+3(y+2)^2=1\Rightarrow\frac{(x-3)^2}{\frac{1}{2}}+\frac{(y+2)^2}{\frac{1}{3}}=1$

∴ উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $=\frac{2b^2}{a}=\frac{2\times\frac{1}{3}}{\frac{1}{\sqrt{2}}}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$

06. $(y+\sqrt{3})^2=8(x+3)$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের পোলার স্থানাংক কোনটি? [GST-C. 20-21]

A. $\left(2,-\frac{\pi}{3}\right)$ B. $\left(2\sqrt{3},\frac{\pi}{3}\right)$ C. $\left(2,\frac{4\pi}{3}\right)$ D. $\left(2\sqrt{3},\frac{\pi}{6}\right)$

S Ⓒ Why $(y+\sqrt{3})^2=8(x+3)=4.2(x+3)$

উপকেন্দ্র (X, Y) = (a, 0) ∴ $x+3=2\Rightarrow x=-1$

এবং $y+\sqrt{3}=0\Rightarrow y=-\sqrt{3}$

∴ উপকেন্দ্র $\equiv(-1,-\sqrt{3})\equiv(\sqrt{1^2+3},\pi+\tan^{-1}\sqrt{3})\equiv\left(2,\frac{4\pi}{3}\right)$

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $2x^2+3y^2=1$ উপবৃত্তের (ellipse) উপকেন্দ্রিক লম্বের (latus rectum) দৈর্ঘ্য কত? [JnU. 17-18; JU. 15-16; ঢা.বো. ২০১৪, ০৬; সি.বো. ২০১১]

A. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

S Ⓓ Why $2x^2+3y^2=1$বা, $\frac{x^2}{\frac{1}{2}}+\frac{y^2}{\frac{1}{3}}=1\ (a>b)$

∴ উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $=\frac{2b^2}{a}=\frac{2.\frac{1}{3}}{\frac{1}{\sqrt{2}}}=\frac{2.\sqrt{2}}{3}$

02. $4x^2+9y^2=36$ উপবৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? [JnU. 15-16]

A. 6π বর্গ একক B. 2π বর্গ একক C. 8π বর্গ একক D. 12π বর্গ একক

S Ⓐ Why প্রদত্ত উপবৃত্তের সমীকরণ, $4x^2+9y^2=36$

বা, $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$ বা, $\frac{x^2}{3^2}+\frac{y^2}{2^2}=1$ ∴ ক্ষেত্রফল = π.3.2 = 6π বর্গ একক

03. $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$ অধিবৃত্ত এর নিয়ামক রেখা এর সমীকরণ কোনটি? [JnU. 15-16; RU. 18-19; ঢা.বো. ২০১৫, ১১, ০৭; রা.বো. ২০০৬, ১২; দি.বো. ২০১২; চ.বো. ২০১০, ০৫, মা.বো. ২০১০]

A. 5x = 16 B. 5x = ± 16 C. 5x = 48 D. x = 16

S Ⓑ Why $e=\sqrt{1+\frac{9}{16}}=\frac{5}{4}$

∴ নিয়ামকের সমীকরণ, $x=\pm\frac{a}{e}=\pm\frac{4}{\frac{5}{4}}\ \Rightarrow x=\pm\frac{16}{5}\Rightarrow 5x=\pm 16$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

04. P এর মান কত হলে $\frac{x^2}{100}+\frac{y^2}{p}=1$ উপবৃত্তটি (6, 4) বিন্দু দিয়ে যাবে? [JnU. 09-10]

A. 52 B. $\frac{5}{2}$ C. 25 D. $\frac{2}{5}$

S© Why $\frac{x^2}{100}+\frac{y^2}{p}=1$ উপবৃত্তটি (6, 4) বিন্দুগামী

$\therefore \frac{6^2}{100}+\frac{4^2}{p}=1 \Rightarrow \frac{16}{p}=1-\frac{36}{100}=\frac{64}{100} \therefore p=25$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y^2 = 4p(x-2)$ পরাবৃত্তটি (3, –4) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করলে p এর মান কত?

A. –4 B. 1 C. 2 D. 4 [KU. 19-20]

SⒹ Why $y^2 = 4p(x-2)$ পরাবৃত্তটি (3, –4) বিন্দুগামী

$\therefore (-4)^2 = 4p(3-2) \Rightarrow 16 = 4p \therefore p = 4$

02. (4, 3/2) এবং (3, 2) বিন্দুগামী একটি উপবৃত্তের অক্ষদ্বয়, স্থানাংকের অক্ষদ্বয় বরাবর হলে উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রতা কত? [KU. 18-19]

A. $2\sqrt{3}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{4}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

SⒹ Why ধরি, উপবৃত্তের সমীকরণ, $\frac{x^2}{a^2}+\frac{3^2}{b^2}=1$ $\left(4, \frac{3}{2}\right)$, (3, 2) বিন্দুগামী

$\Rightarrow \frac{16}{a^2}+\frac{9}{4b^2}=1$ ---------- (i)

(i) × 9 $\Rightarrow \frac{144}{a^2}+\frac{81}{4b^2}=9$ এবং $\frac{9}{a^2}+\frac{4}{b^2}=1$ --------- (ii)

(ii) × 16 $\Rightarrow \frac{144}{a^2}+\frac{64}{b^2}=16$

$\therefore$ বিয়োগ করে $\frac{81}{4b^2}-\frac{64}{b^2}=-7 \Rightarrow \frac{1}{b^2}\left(\frac{81}{4}-64\right)=-7$

$\Rightarrow \frac{1}{b^2}\left(\frac{81-256}{4}\right)=-7 \Rightarrow \frac{-175}{4b^2}=-7$

$\Rightarrow b^2=\frac{175}{28}=\frac{25}{4} \Rightarrow b=\frac{b}{2} \Rightarrow \frac{9}{a^2}+\frac{4\times 1}{25}=1$

$\Rightarrow \frac{9}{a^2}=1-\frac{16}{25} \Rightarrow \frac{9}{a^2}=\frac{9}{25}$ a = 5

$\therefore e=\sqrt{\frac{a^2-b^2}{a^2}}=\sqrt{\frac{25-\frac{25}{4}}{25}}=\sqrt{\frac{75}{25\times 4}}=\sqrt{\frac{3}{4}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

03. $3x^2-4y+6x-5=0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য হলো- [KU. 15-16]

A. $\pm\frac{4}{3}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $-\frac{4}{3}$ D. $\frac{3}{4}$

SⒷ Why $3x^2-4y+6x-5=0$

$\Rightarrow (\sqrt{3}x)^2+2\sqrt{3}.\sqrt{3}x+(\sqrt{3})^2=4y+5+3$

$\Rightarrow (\sqrt{3}x+\sqrt{3})^2=4(y+2) \Rightarrow 3(x+1)^2=4(y+2)$

$\Rightarrow (x+1)^2=\frac{4}{3}(y+2)$ $\therefore$ উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $=\frac{4}{3}$

04. $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তের উপরিস্থিত কোন বিন্দুর ফোকাস দূরত্ব 8 হলে, ঐ বিন্দুর স্থানাংক- [KU. 14-15; CU. 14-15; RU. 05-06]

A. $(6, \pm4\sqrt{3})$ B. $(16, \pm4\sqrt{3})$ C. $(6, \pm7\sqrt{3})$ D. কোনটিই নয়

SⒶ Why $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তের সমীকরণকে $y^2 = 4ax$ সমীকরণের সাথে তুলনা করে পাই, a = 2

$\therefore$ নির্ণেয় বিন্দুর ভুজ = 8–a = 8–2 = 6; এই মান সমীকরণে বসিয়ে পাই $y^2 = 48$

$\therefore y = \pm4\sqrt{3}$ $\therefore$ পরাবৃত্তের উপরিস্থিত বিন্দুর স্থানাঙ্ক ≡ $(6, \pm4\sqrt{3})$

05. P এর মান কত হলে $4x^2 + py^2 = 80$ উপবৃত্তটি (0, ±4) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করবে? [KU. 03-04; PUST. 11-12; রা.বো. ২০১০; য.বো. ২০০৮]

A. 4 B. 6 C. 8 D. 5

SⒹ Why যেহেতু $4x^2+py^2 = 80$ উপবৃত্তটি (0, ± 4) বিন্দুগামী

$\therefore 0+16p = 80$ $\therefore p = 5$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ অধিবৃত্তের আড় অক্ষের সমীকরণ- [IU-A. 19-20]

A. x = 0 B. y = 0 C. x = a D. y = b

SⒷ Why $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ অধিবৃত্তের আড় অক্ষের সমীকরণ, y = 0

02. $\frac{y^2}{b^2}-\frac{x^2}{a^2}=1$ অধিবৃত্তের অসীমতট রেখার দৈর্ঘ্য- [IU-D. 19-20]

A. $x=+\frac{b}{a}y$ B. $x=+\frac{a}{b}y$ C. $y=+\frac{b}{a}x$ D. $y=+\frac{a}{b}x$

SⒹ Why $\frac{y^2}{b^2}-\frac{x^2}{a^2}=1$ $\therefore$ অধিবৃত্তের অসীমতটের দৈর্ঘ্য $y=\pm\frac{a}{b}x$

03. $y^2 = 4ax$ (a > 0) পরাবৃত্তের শীর্ষ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ- [IU-A. 19-20]

A. x = a B. y = 0 C. x = 0 D. y = b

S© Why $y^2 = 4ax$ (a > 0)

পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুতে স্পর্শক y অক্ষ এবং y অক্ষের সমীকরণ x = 0

04. y=x+3 রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য- [IU. 17-18]

A. 3 B. 4 C. 12 D. 16

S© Why y = x+3 রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে $3=\frac{a}{1}$ হবে

$\therefore y^2 = 4.3.x = 12x$ $\therefore$ উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য = 12

05. (3, 6) বিন্দুতে $y^2 = 12x$ পরাবৃত্তের স্পর্শকের সমীকরণ- [IU. 17-18]

A. x – y + 9 = 0 B. x + y + 9 = 0
C. x – y + 3 = 0 D. x + y + 3 = 0

S© Why (3, 6) দিয়ে Option Test. Answer (C).

06. $9x^2+4y^2 = 36$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত? [IU. 16-17; JU. 09-10]

A. 3/ 8 B. 2/9 C. 8 / 3 D. –8 /3

S© Why $9x^2+4y^2=36 \Rightarrow \frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}=1$

$\therefore$ উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $=\frac{2a^2}{b}=\frac{2\times4}{3}=\frac{8}{3}$

07. p এর মান কত হলে $px^2+4y^2=1$ উপবৃত্তটি (±1, 0) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে? [IU. 16-17; CU. 15-16; RU. 09-10]

A. 4 B. 2 C. –5 D. 1

SⒹ Why যেহেতু $px^2 +4y^2 = 1$ উপবৃত্তটি (±1, 0) বিন্দুগামী

$\therefore p + 0 = 1$ $\therefore p = 1$

08. $(x^2/25) + (y^2/9) = 1$ উপবৃত্তের দিকাক্ষের সমীকরণ- [IU. 14-15]

A. 4p = ± 25 B. y = 4ax C. 5y = ±16 D. 4x = ± 25

SⒹ Why $e=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}}=\sqrt{1-\frac{9}{25}}=\frac{4}{5}$

$\therefore$ দিকাক্ষের সমীকরণ, $x=\pm\frac{a}{e}=\pm\frac{5}{\frac{4}{5}}=\pm\frac{25}{4} \Rightarrow 4x=\pm25$

09. y = mx + c রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করে। a=8 এবং m=2 হলে, c এর মান- [IU. 12-13]

A. – 4 B. 4 C. –5 D. 5

SⒷ Why y = mx + c রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করে।

$\therefore c=\frac{a}{m}=\frac{8}{2}=4$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

10. অধিবৃত্তের সমীকরণ $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ হলে, উপকেন্দ্রিক শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক হবে- [IU. 12-13]

A. $(\pm a, 0)$ B. $(a, 0)$ C. $(a, 0)$ D. (a, y)

S Ⓐ Why $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ এর উপকেন্দ্রিক শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক $(\pm a, 0)$

11. $y^2-x^2=4$ হাইপারবোলার শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক- [IU. 05-06; CU. 12-13]

A. $(0, \pm 2)$ B. $(0, \pm 1)$ C. $(\pm 2, 0)$ D. $(\pm 1, 0)$

S Ⓐ Why $y^2-x^2=4 \Rightarrow \frac{y^2}{4}-\frac{x^2}{4}=1$

সমীকরণকে $\frac{y^2}{a^2}-\frac{x^2}{b^2}=1$ সমীকরণের সাথে তুলনা করে পাই, $a=2$

$\therefore$ হাইপারবোলার শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv (0, \pm a) \equiv (0, \pm 2)$

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y=2x+b$ রেখাটি $y^2=16x$ পরাবৃত্তের স্পর্শক হলে b এর মান কত? [BU. 18-19]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

S Ⓑ Why $y=2x+b$ রেখাটি $y^2=4.4.x$ পরাবৃত্তের স্পর্শক হলে $b=\frac{4}{2}=2$

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $2x^2-4xy+3y^2-x+y-1=0$ সমীকরণের জ্যামিতিক রূপ কোনটি? [SUST-B. 19-20]

A. অধিবৃত্ত B. পরাবৃত্ত C. উপবৃত্ত D. বৃত্ত E. জোড়া সরলরেখা

S Ⓒ Why $2x^2-4xy+3y^2-x+y-1=0$ কে $ax^2+2hxy+by^2+2gx+2fy+c=0$ এর সাথে তুলনা করে পাই, $h=-2, a=2, b=3$

$\therefore h^2-ab=4-6<0$

$\therefore$ সমীকরণটি উপবৃত্তের

02. $4x^2-9y^2-8x+18y-41=0$ কণিকের অসীমতটদ্বয়ের ঢালের গুণফল কত? [SUST-B. 19-20]

A. $\frac{3}{2}$ B. $-\frac{4}{9}$ C. $\frac{4}{9}$ D. -1 E. $-\frac{2}{3}$

S Ⓑ Why $4x^2-9y^2-8x+18y-41=0$

$\Rightarrow 4(x^2-2x)-9(y^2-2y)=41$

$\Rightarrow 4(x^2-2x+1)-9(y^2-2y+1)=41+4-9$

$\Rightarrow 4(x-1)^2-9(y-1)^2=36 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{3^2}-\frac{(y-1)^2}{2^2}=1$

$\therefore$ অসীমতটের সমীকরণ $(y-1)=\pm\frac{2}{3}(x-1)$

$\therefore$ অসীমতটদ্বয়ের ঢালের গুণফল $=\frac{2}{3}\times\left(-\frac{2}{3}\right)=-\frac{4}{9}$

03. $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{16}=1$ উপবৃত্তটি X ও Y অক্ষকে যথাক্রমে A, B, C ও D বিন্দুতে ছেদ করে। ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল কত একক? [SUST. 17-18]

A. 9 B. 16 C. 24 D. 25 E. 36

S Ⓒ Why ABCD চতুর্ভুজটি একটি রম্বস হবে। উপবৃত্তের অক্ষগুলো রম্বসের কর্ণ হবে।

$\therefore$ উপবৃত্তের বৃহৎ অক্ষ $=2.4=8$ এবং ক্ষুদ্র অক্ষ $=2.3=6$

$\therefore$ রম্বসের ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}\times$ কর্ণদ্বয়ের গুণফল $=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24$

04. $x^2+4xy+4y^2+2x+4y+1=0$ কীসের সমীকরণ? [SUST. 17-18]

A. যুগল সরলরেখা B. বৃত্ত C. উপবৃত্ত D. পরাবৃত্ত E. অধিবৃত্ত

S Ⓓ Why $ax^2+2hxy+by^2+2gx+2fy+c=0$ এর সাথে তুলনা করে পাই, $a=1, h=2, b=4 \therefore h^2-ab=2^2-1.4=0$

$\therefore$ সমীকরণটি পরাবৃত্ত।

05. $3y+7=0$ সরলরেখাটি $3x^2-4y+6x-5=0$ কনিকের কিসের সমীকরণ নির্দেশ করে? [SUST. 17-18]

A. উপকেন্দ্রিক লম্বের B. স্পর্শকের C. অভিলম্বের D. অক্ষরেখার E. নিয়ামকের

S Ⓔ Why $3x^2-4y+6x-5=0$

$\Rightarrow(\sqrt{3}x)^2+2.\sqrt{3}.\sqrt{3}x+(\sqrt{3})^2=4y+5+(\sqrt{3})^2$

$\Rightarrow(\sqrt{3}x+\sqrt{3})^2=4(y+2)$

$\Rightarrow 3(x+1)^2=4(y+2) \Rightarrow (x+1)^2=\frac{4}{3}(y+2)$

নিয়ামকের সমীকরণ $Y=-a, y+2=-\frac{1}{3} \Rightarrow 3y+6=-1 \Rightarrow 3y+7=0$

06. $4(x-2)^2+5(y-3)^2=20$ বক্ররেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত একক? [SUST. 16-17]

A. $2\sqrt{5}\pi$ B. $5\sqrt{2}\pi$ C. 20π D. 10π E. 9π

S Ⓐ Why প্রদত্ত উপবৃত্তের সমীকরণ, $4(x-2)^2+5(y-3)^2=20$

বা, $\frac{(x-2)^2}{5}+\frac{(y-3)^2}{4}=1 \therefore$ ক্ষেত্রফল $=\pi.\sqrt{5}.2=2\sqrt{5}\pi$ বর্গ একক

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y^2-2y-4x+9=0$ পরাবৃত্তের শীর্ষ বিন্দু হবে- [MBSTU-A. 19-20]

A. $(1, 2)$ B. $(2, 1)$ C. $(2, -1)$ D. $(-2, 1)$

S Ⓑ Why $y^2-2y-4x+9=0$

$\Rightarrow y^2-2y+1=4x-9+1 \Rightarrow (y-1)^2=4x-8$

$\Rightarrow (y-1)^2=4(x-2) \therefore$ শীর্ষবিন্দু $(X, Y)=(0, 0)$

$\Rightarrow (x-2, y-1)=(0, 0) \Rightarrow (x, y)=(2, 1)$

02. e যদি $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা হয়, যেখানে $a>b$, তবে নিচের কোনটি সত্য? [MBSTU-A. 19-20]

A. $a^2(e^2-1)=b^2$ B. $b^2(1-e^2)=a^2$ C. $b^2(e^2-1)=a^2$ D. $b^2=a^2(1-e^2)$

S Ⓓ Why $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা $=e$ এবং $a>b$

$\therefore e=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}} \Rightarrow e^2=\frac{a^2-b^2}{a^2} \Rightarrow e^2a^2=a^2-b^2$

$\Rightarrow a^2-e^2a^2=b^2 \Rightarrow b^2=a^2(1-e^2)$

03. $x=3\tan\theta; y=2\sec\theta$ অধিবৃত্তের কার্তেসীয় সমীকরণ হবে- [MBSTU-C. 19-20]

A. $x^2-y^2=1$ B. $\frac{y^2}{4}-\frac{x^2}{9}=1$ C. $\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{4}=1$ D. $\frac{y^2}{4^2}-\frac{x^2}{3^2}=1$

S Ⓑ Why $x=3\tan\theta$; $y=2\sec\theta$

$\Rightarrow \tan\theta=\frac{x}{3}$ ....(i) $\Rightarrow \sec\theta=\frac{y}{2}$ ....(ii)

$(i)^2-(ii)^2 \Rightarrow \frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}=\tan^2\theta-\sec^2\theta=-(\sec^2\theta-\tan^2\theta)$

$\Rightarrow \frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}=-1 \Rightarrow \frac{y^2}{4}-\frac{x^2}{9}=1$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

04. $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{7}=1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত? [MBSTU. 18-19]

A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $\frac{-3}{4}$ D. $\frac{-4}{3}$

S Ⓐ Why $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{7}=1$ উৎকেন্দ্রিকতা $e=\sqrt{\frac{16-7}{16}}=\sqrt{\frac{9}{16}}=\frac{3}{4}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x^2+4x+2y=0$ এর উপকেন্দ্রিক লম্ব অনুভূমিকের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করবে? [BSMRSTU-B. 19-20]

A. 0° B. 180° C. 60° D. 90°

S Ⓐ Why $x^2+4x+2y=0 \Rightarrow x^2+4x+4=-2y+4$

$\Rightarrow (x+2)^2=-2(y-2)=4\left(-\frac{1}{2}\right)(y-2)$

∴ উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ $Y=a$

$y-2=-\frac{1}{2}$; $y=-\frac{1}{2}+2=\frac{3}{2}\Rightarrow 2y=3$

$2y=3$ রেখাটির ঢাল $\tan\theta=0$

∴ রেখাটি আনুভূমিকের সাথে $\theta=\tan^{-1}0=0°$ কোণ উৎপন্ন করে।

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y^2-6x+4y+11=0$ পরাবৃত্তের অক্ষের সমীকরণ কোনটি? [NSTU. 19-20]

A. $y=0$ B. $y+2=0$ C. $6x-7=0$ D. $x=0$

S Ⓑ Why $y^2-6x+4y+11=0 \Rightarrow y^2+4y+4=6x-7$

$\Rightarrow (y+2)^2=6\left(x-\frac{7}{6}\right)$ ∴ অক্ষরেখার সীকরণ: $y+2=0$

02. উপবৃত্তের পরামিতিক সমীকরণ- [NSTU. 18-19]

A. $x=a\sin\theta, y=a\cos\theta$ B. $x=a\sin\theta, y=b\sin\theta$

C. $x=a\cos\theta, y=b\sin\theta$ D. $x=a\cos\theta, y=b\cos\theta$

S Ⓒ Why পরামিতিক সমীকরণ : $x=a\cos\theta$, $y=b\sin\theta$ হলে উপবৃত্তের সমীকরণ, $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $2x^2+3y^2=1$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্র- [BSFMSTU. 19-20]

A. $\left(\frac{1}{2},0\right)$ B. $\left(\frac{1}{3},0\right)$ C. $\left(\frac{1}{\sqrt{2}},0\right)$ D. $\left(\pm\frac{1}{\sqrt{6}},0\right)$

S Ⓓ Why $2x^2+3y^2=1 \Rightarrow \frac{x^2}{\frac{1}{2}}+\frac{y^2}{\frac{1}{3}}=1$

উৎকেন্দ্রিকতা $e=\sqrt{1-\frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}}}=\sqrt{1-\frac{2}{3}}=\frac{1}{\sqrt{3}}$

উপকেন্দ্রের স্থানাংক $(\pm ae, 0)=\left(\pm\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\frac{1}{\sqrt{3}},0\right)=\left(\pm\frac{1}{\sqrt{6}},0\right)$

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. $4x^2-9y^2-16x+18y-29=0$ অধিবৃত্তের অসীমতটদ্বয়ের সমীকরণ নির্ণয় কর।

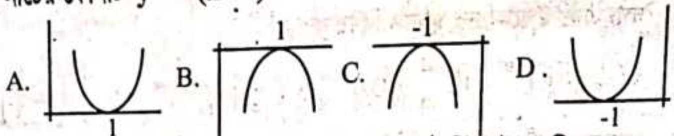
A. $2x-3y+7=0$, $2x-3y+1=0$ B. $2x+3y-7=0$, $2x-3y-1=0$

C. $2x-3y+1=0$, $2x+3y-7=0$ D. কোনোটিই নয়

02. কোন উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব উপবৃত্তটির বৃহৎ অক্ষের অর্ধেক। এর উপকেন্দ্রিকতা হল-

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C. 2 D. $\sqrt{2}$

03. নীচের কোনটি $y=-(x-1)^2$ এর লেখচিত্র?



04. $y^2=9x$ পরাবৃত্তের উপরিস্থিত P বিন্দুর কোটি 12 হলে ঐ বিন্দুর উপকেন্দ্রিক দূরত্ব হচ্ছে-

A. $21\frac{2}{3}$ B. $16\frac{1}{3}$ C. $3\frac{1}{4}$ D. $18\frac{1}{4}$

05. কোন উপবৃত্তের একটি উপকেন্দ্র ও অনুরূপ দিকাক্ষের মধ্যকার দূরত্ব 16 ইঞ্চি এবং তার উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{3}{5}$; উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

A. 12.5 B. 15.3 C. 19.2 D. 18

06. $y=2x+c$ রেখাটি $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$ উপবৃত্তের স্পর্শক হলে c এর মান নির্ণয় কর।

A. 19 B. 25 C. 7 D. None

07. যদি $y=2x+2$ রেখাটি $y^2=4ax$ পরাবৃত্ত স্পর্শ করে তবে উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কি হবে?

A. 4 B. 8 C. 16 D. 32

08. m এর সকল মানের জন্য যে সরলরেখা $y^2=4ax$ কে স্পর্শ করে-

A. $y=mx-\frac{a}{m}$ B. $y=mx+\frac{a}{m}$ C. $y=mx+am$ D. $y=ma-am$

09. $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{25}=1$ উপবৃত্তের ফোকাসদ্বয় ও $2x^2+2y^2+12x-16y-13=0$ বৃত্তের কেন্দ্র দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?

A. 6 sq.units B. 9 sq.unit C. 12 sq.units D. 19 sq.units

10. একটি উপবৃত্তের শীর্ষদ্বয় $(0,\pm5)$ ও দিকাক্ষদ্বয় $y=\pm\frac{25}{3}$ হলে উপবৃত্তের সমীকরণ হল-

A. $16x^2+25y^2=400$ B. $9x^2+25y^2=225$

C. $25x^2+9y^2=225$ D. $25x^2+16y^2=400$

11. একটি উপবৃত্তের অক্ষদ্বয়ের স্থানাংক অক্ষদ্বয়ের উপর অবস্থিত উপবৃত্তটি $\frac{x}{5}+\frac{y}{2}=1$ রেখাকে x অক্ষের উপরে এবং $\frac{x}{2}+\frac{y}{6}=1$ রেখাকে y অক্ষের উপরে ছেদ করে। উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রতা কোনটি?

A. $\frac{\sqrt{7}}{6}$ B. $\frac{\sqrt{11}}{6}$ C. $\frac{\sqrt{13}}{6}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{6}$

12. $8x^2+9y^2=162$ উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা হলো-

A. 3 B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{9}{2}$ D. $3\sqrt{2}$

13. পরাবৃত্ত $y^2=-4ax$ এর দিকাক্ষের সমীকরণ-

A. $x+a=0$ B. $x-a=0$ C. $x=0$ D. $x+y=a$

14. $x=2t, y=t^2$ দ্বারা প্রকাশিত পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক –

A. (0, 1) B. (1, 0) C. (0, 2) D. (2, 0)

15. $x=at^2, y=2at$ প্যারামেট্রিক সমীকরণ নির্দেশক সঞ্চারপথ একটি-

A. বৃত্ত B. অধিবৃত্ত C. পরাবৃত্ত D. উপবৃত্ত

16. $y^2=4x$ প্যারাবোলার মূল বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত?

A. –1 B. 1 C. ∞ D. 0

17. একটি পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু $(0,2)$ অক্ষরেখার সমান্তরাল এবং যা $(2,5)$ বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে, তার সমীকরণ হলো–

A. $4x^2=3(y-2)$ B. $3x^2=12(y-2)$

C. $3x^2=4(y-2)$ D. $2x^2=3(y-2)$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

18. $y^2 = 4px$ পরাবৃত্তটি (3, –2) বিন্দু দিয়ে গমন করলে এর উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য এবং উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।
A. $\frac{1}{3};(0,0)$ B. $\frac{4}{3};(0,0)$ C. $\frac{4}{3};\left(\frac{1}{3},0\right)$ D. $\frac{4}{3};\left(0,\frac{1}{3}\right)$

19. পরাবৃত্তের সমীকরণ কর যার উপকেন্দ্র (0, –4) এবং দিকাক্ষ y–4=0
A. $x^2 = 16y$ B. $y^2 = 16x$ C. $x^2 + 10x = 0$ D. $x^2 + 16y = 0$

20. একটি অধিবৃত্তের অক্ষ দুইটি স্থানাঙ্কের অক্ষ দুইটি বরাবর। অধিবৃত্তটি (–2, 1) এবং (–3, –2) বিন্দুগামী হলে অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।
A. $3x^2 - 5y^2 = 7$ B. $5x^2 - 3y^2 = 7$
C. $3y^2 - 5x^2 = 7$ D. $5y^2 - 3x^2 = 7$

21. $x^2 - 8y^2 = 2$ অধিবৃত্তের দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।
A. $2x = \pm 3$ B. $4\sqrt{2}y = \pm 3$ C. $3y = \pm\sqrt{2}$ D. $3x = \pm 4$

22. $(y+\sqrt{3})^2 = 8(x+3)$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের পোলার স্থানাংক কোনটি?
A. $\left(2, -\frac{\pi}{3}\right)$ B. $\left(2\sqrt{3}, \frac{\pi}{3}\right)$ C. $\left(2, \frac{4\pi}{3}\right)$ D. $\left(2\sqrt{3}, \frac{\pi}{6}\right)$

23. $x^2 + 4x + 2y = 0$ এর উপকেন্দ্রিক লম্ব অনুভূমিকের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করবে?
A. 0° B. 180° C. 60° D. 90°

24. $3y + 7 = 0$ সরলরেখাটি $3x^2 – 4y + 6x – 5 = 0$ কনিকের কিসের সমীকরণ নির্দেশ করে?
A. উপকেন্দ্রিক লম্বের B. স্পর্শকের C. অভিলম্বের D. নিয়ামকের

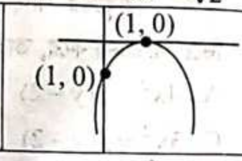
25. $4(x-2)^2 + 5(y-3)^2 = 20$ বক্ররেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত একক?
A. $2\sqrt{5}\pi$ B. $5\sqrt{2}\pi$ C. 20π D. 10π

OMR SHEET

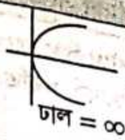
01. ⒶⒷⒸⒹⒺ	09. ⒶⒷⒸⒹⒺ	17. ⒶⒷⒸⒹⒺ
02. ⒶⒷⒸⒹⒺ	10. ⒶⒷⒸⒹⒺ	18. ⒶⒷⒸⒹⒺ
03. ⒶⒷⒸⒹⒺ	11. ⒶⒷⒸⒹⒺ	19. ⒶⒷⒸⒹⒺ
04. ⒶⒷⒸⒹⒺ	12. ⒶⒷⒸⒹⒺ	20. ⒶⒷⒸⒹⒺ
05. ⒶⒷⒸⒹⒺ	13. ⒶⒷⒸⒹⒺ	21. ⒶⒷⒸⒹⒺ
06. ⒶⒷⒸⒹⒺ	14. ⒶⒷⒸⒹⒺ	22. ⒶⒷⒸⒹⒺ
07. ⒶⒷⒸⒹⒺ	15. ⒶⒷⒸⒹⒺ	23. ⒶⒷⒸⒹⒺ
08. ⒶⒷⒸⒹⒺ	16. ⒶⒷⒸⒹⒺ	24. ⒶⒷⒸⒹⒺ
		25. ⒶⒷⒸⒹⒺ

Answer Analysis

Preparation and Practice are vital for effective delivery

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	B	$4x^2 - 9y^2 - 16x + 18y - 29 = 0$ $\Rightarrow 4(x^2 - 4x + 4) - 9(y^2 - 2y + 1) = 36$ $\Rightarrow \frac{(x-2)^2}{3^2} - \frac{(y-1)^2}{2^2} = 1$ ∴ অসীমতটদ্বয়: $(y-1) = \pm\frac{2}{3}(x-2) \Rightarrow 3(y-1) = \pm(x-2)$ (+) নিয়ে, $3y - 3 = 2x - 4$ ∴ $2x - 3y - 1 = 0$ (–) নিয়ে, $3y - 3 = -2x + 4$ ∴ $2x + 3y - 7 = 0$
02	B	উপকেন্দ্রিক লম্ব $= \frac{2b^2}{a}$ ও বৃহৎ অক্ষ $= 2a$ $\frac{2b^2}{a} = \frac{2a}{2} \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{1}{2}$ ∴ $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
03	B	$y = -(x-1)^2$ এর x অক্ষের ছেদবিন্দু ≡ (1, 0) ও y অক্ষের ছেদবিন্দু ≡ (0, – 1)। 

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
04	D	$y^2 = 9x$ ∴ $y = 12$ হলে, $x = 16$ ∴ উপকেন্দ্রিক দূরত্ব $= a + x = \frac{9}{4} + 16 = 18\frac{1}{4}$
05	C	$\frac{a}{e} - ae = 16 \Rightarrow a\left(\frac{5}{3} - \frac{3}{5}\right) = 16$ $\Rightarrow a = 15; b^2 = a^2(1 - e^2) = 144$ ∴ লম্ব $= \frac{2b^2}{a} = 19.2$
06	D	$3x^2 + 4y^2 = 12 \Rightarrow 3x^2 + 4(2x + c)^2 = 12$ $\Rightarrow 3x^2 + 4(4x^2 + 4cx + c^2) = 12$ $\Rightarrow 19x^2 + 16cx + 4c^2 - 12 = 0$; এখানে নিশ্চায়ক = 0 হবে। ∴ $D = (16c)^2 - 4.19.(4c^2 - 12) = 0 \Rightarrow 256c^2 - 304c^2 + 912 = 0$ $\Rightarrow 64c^2 - 76c^2 + 228 = 0 \Rightarrow c^2 = 19 \Rightarrow c = \sqrt{19}$
07	C	শর্তমতে, $c = \frac{a}{m}$ $\quad$ $c = 2$, $m = 2$ $\Rightarrow a = cm = 2 \times 2 = 4$ ∴ উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $= 4 \times \lvert a \rvert = 4 \times 4 = 16$
08	B	ধরি $y = mx + c$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ এর স্পর্শক। ∴ $m^2x^2 + 2mcx - 4ax + c^2 = 0$ .... (i) স্পর্শকের জন্য স্পর্শবিন্দু একটি তাই (i) এর মূলও একটি। $(2mc - 4a)^2 - 4m^2c^2 = 0 \Rightarrow m^2c^2 + 4a^2 - 4acm - m^2c^2 = 0$ $\Rightarrow a^2 = acm \Rightarrow m = \frac{a}{c}$ ∴ স্পর্শকারী সরলরেখা: $y = mx + \frac{a}{m}$
09	B	$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$ ... (i); $2x^2 + 2y^2 + 12x - 16y - 13 = 0$ $\Rightarrow x^2 + y^2 + 6x - 8y - \frac{13}{2} = 0$... (ii) (ii) নং বৃত্তের কেন্দ্র C ≡ (– 3, 4) (i) নং উপবৃত্তের ফোকাস বিন্দুদ্বয় $A = \left(0.5 \times \frac{25-16}{25}\right) \equiv (0, 3)$ এবং $B \equiv \left(0.5 \times \frac{25-16}{25}\right) = (0, -3)$ $\Delta ABC = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 0 & -3 & 1 \\ -3 & 4 & 1 \end{vmatrix} = -\frac{1}{2} \times 3(3+3) - 9$ ∴ ক্ষেত্রফল = 9
10	D	$b = 5, \frac{b}{e} = \frac{25}{3}$; By solving, $e = \frac{3}{5}$ ∴ $\sqrt{1 - \frac{a^2}{25}} = \frac{3}{5} \Rightarrow a = 4$ ∴ $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} \Rightarrow 25x^2 + 16y^2 = 400$
11	B	উপবৃত্তটি, $\frac{x}{5} + \frac{y}{2} = 1$ ∴ $e = \sqrt{\frac{6^2 - 5^2}{6^2}} = \frac{\sqrt{11}}{6}$
12	B	$8x^2 + 9y^2 = 162$ $\Rightarrow \frac{x^2}{\frac{162}{8}} + \frac{y^2}{\frac{162}{9}} = 1$ ∴ $e = \sqrt{\frac{\frac{162}{8} - \frac{162}{9}}{\frac{162}{8}}}$; $e = \sqrt{\frac{\frac{1}{8} - \frac{1}{9}}{\frac{1}{8}}} = \frac{1}{3}$
13	B	$y^2 = 4(-a)x$; দিকাক্ষ $x = -(-a)$ or, $x = a$ or, $x - a = 0$
14	A	$y = \left(\frac{x}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}x^2 \Rightarrow x^2 = 4y \Rightarrow x^2 = 4.1.y$ (a = 1) উপকেন্দ্র, (0, a) ≡ (0, 1)
15	C	$t = \frac{y}{2a}$; $x = a.\frac{y^2}{4a^2} \Rightarrow y^2 = 4ax \rightarrow$ পরাবৃত্ত

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
16	C	 ঢাল = ∞ $y^2=4x \Rightarrow 2y\frac{d}{dx}y=4 \Rightarrow \frac{dy}{dx}=\frac{2}{y}$ মূলবিন্দুতে ঢাল, $\frac{d}{dx}y=\frac{2}{0}=\infty$
17	C	প্রশ্নমতে, সমীকরণ: $(x-0)^2=4a(y-2)$ (2, 5) বিন্দুগামী $\therefore (2-0)^2=4a(5-2) \Rightarrow 4a=\frac{4}{3}$ অর্থাৎ সমীকরণ: $x^2=\frac{4}{3}(y-2) \Rightarrow 3x^2=4(y-2)$
18	C	$y^2=4px \Rightarrow (-2)^2=12p \Rightarrow p=\frac{1}{3}$ $\therefore y^2=\frac{4}{3}x$ ∴ উপকেন্দ্রিক লম্ব = $\frac{4}{3}$ ∴ উপকেন্দ্র $\left(\frac{1}{3},0\right)$
19	D	$x^2+(y+4)^2=(y-4)^2$ $\Rightarrow x^2+(y+4)^2-(y-4)^2=0 \Rightarrow x^2+16y=0$
20	A	$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ $(-2,1) \Rightarrow \frac{4}{a^2}-\frac{1}{b^2}=1$ ----------(i) $(-3,-2) \Rightarrow \frac{9}{a^2}-\frac{4}{b^2}=1$ ----------(ii) Solving (i) এবং (ii) $a^2=\frac{7}{3}$; $b^2=\frac{7}{5}$ $\therefore \frac{3x^2}{7}-\frac{5y^2}{7}=1 \Rightarrow 3x^2-5y^2=7$
21	D	$x^2-8y^2=2 \Rightarrow \frac{x^2}{(\sqrt{2})^2}-\frac{y^2}{(1/2)^2}=1 \Rightarrow e=\sqrt{1+\frac{1}{8}}=\frac{3}{2\sqrt{2}}$ দিকাক্ষের সমীকরণ $x=\pm\frac{a}{e}=\pm\frac{\sqrt{2}.2\sqrt{2}}{3}=\pm\frac{4}{3}$ $\therefore 3x=\pm4$
22	C	$(y+\sqrt{3})^2=8(x+3) \Rightarrow (y+\sqrt{3})^2=4.2(x+3)$ উপকেন্দ্র (X, Y) = (a, 0) $\therefore x+3=2 \Rightarrow x=-1$ $y+\sqrt{3}=0 \Rightarrow y=-\sqrt{3}$ $\therefore (x, y)=(-1,-\sqrt{3})$ ∴ উপকেন্দ্র $\equiv(-1,-\sqrt{3})\equiv(\sqrt{1^2+3}, \pi+\tan^{-1}\sqrt{3})\equiv\left(2,\frac{4\pi}{3}\right)$
23	A	$x^2+4x+2y=0 \Rightarrow x^2+4x+4=-2y+4$ $\Rightarrow (x+2)^2=-2(y-2)=4\left(-\frac{1}{2}\right)(y-2)$ ∴ উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ $Y=a$ $y-2=-\frac{1}{2}$; $y=-\frac{1}{2}+2=\frac{3}{2} \Rightarrow 2y=3$ $2y=3$ রেখাটির ঢাল $\tan\theta=0$ ∴ রেখাটি আনুভূমিকের সাথে $\theta=\tan^{-1}0=0°$ কোণ উৎপন্ন করে।
24	D	$3x^2-4y+6x-5=0$ $\Rightarrow (\sqrt{3}x)^2+2.\sqrt{3}.\sqrt{3}x+(\sqrt{3})^2=4y+5+(\sqrt{3})^2$ $\Rightarrow (x+1)^2=\frac{4}{3}(y+2)$ নিয়ামকের সমীকরণ $Y=-a$, $y+2=-\frac{1}{3}$ $\Rightarrow 3y+6=-1 \Rightarrow 3y+7=0$
25	A	প্রদত্ত উপবৃত্তের সমীকরণ, $4(x-2)^2+5(y-3)^2=20$ বা, $\frac{(x-2)^2}{5}+\frac{(y-3)^2}{4}=1$ ∴ ক্ষেত্রফল $=\pi.\sqrt{5}.2=2\sqrt{5}\pi$ বর্গ একক

অধ্যায় ০৭ দ্বিতীয় পত্র

বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন

প্রথম অংশ

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশনের সূত্রাবলী সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ	**
02	বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশনের রূপান্তর করে মান নির্ণয় সংক্রান্ত	***
03	বিপরীত ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের প্রমাণ সংক্রান্ত সমস্যা	*

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের প্রাথমিক তথ্য

⇒ $\sin\theta, \cos\theta, \tan\theta, \sec\theta, \text{cosec}\theta, \cot\theta$ এগুলো বৃত্তীয় ফাংশন।

⇒ $\sin^{-1}x, \cos^{-1}x, \tan^{-1}x, \sec^{-1}x, \text{cosec}^{-1}x, \cot^{-1}x$ এগুলো বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশন।

TOPIC 01 বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশনের সূত্রাবলী সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ

Technique: বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশনের প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী

	প্রয়োজনীয় সূত্র	শর্ত
1.	$\sin^{-1}x\pm\sin^{-1}y=\sin^{-1}\{x\sqrt{1-y^2}\pm y\sqrt{1-x^2}\}$	$xy\le1$
2.	$\cos^{-1}x\pm\cos^{-1}y=\cos^{-1}\{xy\pm\sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}\}$	$xy\le1$
3.	$\tan^{-1}x\pm\tan^{-1}y=\tan^{-1}\frac{x\pm y}{1\pm xy}$	$xy\le1$
4.	$\tan^{-1}x+\tan^{-1}y+\tan^{-1}z=\tan^{-1}\frac{x+y+z-xyz}{1-yz-zx-xy}$	$yz+zx+xy\le1$
5.	$2\tan^{-1}x=\tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}=\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}=\cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}$	
6.	$\sin^{-1}x+\cos^{-1}x=\sin^{-1}x+\sec^{-1}\frac{1}{x}$ $=\text{cosec}^{-1}\frac{1}{x}+\cos^{-1}x=\frac{\pi}{2}$	
7.	$\tan^{-1}x+\cot^{-1}x=\tan^{-1}x+\tan^{-1}\frac{1}{x}$ $=\cot^{-1}\frac{1}{x}+\cot^{-1}x=\frac{\pi}{2}$	
8.	$\sec^{-1}x+\text{cosec}^{-1}x=\frac{\pi}{2}$	
9.	$2\tan^{-1}x=\tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$	
10.	$2\cos^{-1}x=\cos^{-1}(2x^2-1)$	
11.	$2\sin^{-1}x=\sin^{-1}(2x\sqrt{1-x^2})$	
12.	$3\tan^{-1}x=\tan^{-1}\frac{3x-x^3}{1-3x^2}$	

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

	প্রয়োজনীয় সূত্র	শর্ত
13.	$3\cos^{-1}x = \cos^{-1}(4x^3 - 3x)$	
14.	$3\sin^{-1}x = \sin^{-1}(3x - 4x^3)$	

Note: উপরোক্ত সূত্রে মুখ্যমান ব্যবহার করে সঠিক ফলাফল পাওয়া যাবে যদি শর্ত মেনে চলা হয়। বিপরীত ত্রিকোণমিতিক সূত্রাবলী মনে রাখতে হবে এবং যথাযথভাবে প্রয়োগ করতে হবে। সবশেষে কোণের মান বের করার ক্ষেত্রে অবশ্যই মানের সীমা ও শর্তাবলী খেয়াল রাখতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2}$ হলে কোনটি সঠিক? [DU. 17-18; KU. 17-18; IU. 14-15, 07-08, 04-05; RU. 12-13, 06-07; CoU. 18-19; BUET. 10-11]

Solve $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin^{-1}x = \frac{\pi}{2} - \sin^{-1}y$

$\Rightarrow x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \sin^{-1}y\right) = \cos(\sin^{-1}y)$

$\Rightarrow x = \cos\cos^{-1}\sqrt{1-y^2}$

$\Rightarrow x = \sqrt{1-y^2} \Rightarrow x^2 = 1 - y^2$

$\therefore x^2 + y^2 = 1$ Ans.

MEx 02 $\tan(\tan^{-1}3 - \tan^{-1}2)$ এর মান হবে কোনটি? [JU-D. 19-20]

Solve $\tan(\tan^{-1}3 - \tan^{-1}2) = \tan\tan^{-1}\frac{3-2}{1+3.2} = \frac{1}{7}$

TOPIC 02 বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশনের রূপান্তর করে মান নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique:01 বিপরীত বৃত্তীয় ত্রিকোণমিতিক ফাংশনবিশিষ্ট সংযোজিত রাশির মান বের করতে হলে যদি দেখা যায় যে কোন problem-এ প্রথমে ও শেষে যথাক্রমে sin ও $\cos^{-1}$ অথবা cos ও $\sin^{-1}$ থাকে, এবং তারপর ভিতরে যথাক্রমে $\cot^{-1}$ ও tan অথবা, $\tan^{-1}$ ও cot থাকে, তাহলে শেষে যে রাশিটি থাকবে, তাই উত্তর হবে।

অনুরূপভাবে, যদি কোন problem-এ প্রথমে এবং শেষে যথাক্রমে tan ও $\cot^{-1}$ অথবা cot ও $\tan^{-1}$ থাকে, এবং তারপর ভিতরে যথাক্রমে $\sin^{-1}$ ও cos অথবা $\cos^{-1}$ ও sin থাকে, তাহলে শেষে যে রাশিটি থাকবে, তাই উত্তর হবে।

(i) $\sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}x$ এর মান- **Ans.** x

(ii) $\cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1}\sqrt{1-x^2}$ এর মান- **Ans.** $\sqrt{1-x^2}$

(iii) $\tan\sin^{-1}\cos\cot^{-1}\sqrt{x}$ এর মান- **Ans.** $\sqrt{x}$

(iv) $\cot\cos^{-1}\sin\tan^{-1}\frac{1}{x}$ এর মান- **Ans.** $\frac{1}{x}$

Technique:02 পাশাপাশি দুইটা ফাংশন গুণ আকারে থাকলে, শেষ ফাংশনটাকে আগের ফাংশনে convert করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}x = ?$ [RU. 17-18, 15-16, 12-13, 09-10, 08-09, 06-07; KU. 14-15; JnU. 14-15; CU.12-13, 04-05]

Solve $\sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}x = x$

MEx 02 $\cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1}x = ?$ [RU. 15-16, 12-13, 09-10; DU. 11-12; JU. 09-10; BU. 14-15; KUET. 13-14]

Solve $\cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1}x = x$

TOPIC 03 বিপরীত ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের প্রমাণ সংক্রান্ত সমস্যা

Technique: এক্ষেত্রে যা চাওয়া হয়েছে তার সাথে মিল রেখে সমাধান করে এগিয়ে যেতে হবে। কোনো সমস্যা সমাধানের একাধিক পদ্ধতি থাকতে পারে। এর মধ্যে সর্বোৎকৃষ্ট পদ্ধতি বেছে করাই উত্তম।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যদি $x = \sin\cos^{-1}y$ হয়, তবে x^2+y^2 এর মান কত? [IU. 16-17 BUET. 11-12]

Solve $x = \sin\cos^{-1}y = \sin\{\sin^{-1}(\pm\frac{\sqrt{1-y^2}}{1})\} = \pm\sqrt{1-y^2}$

$\Rightarrow x^2 = 1 - y^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 1$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $\sin^{-1}x = \theta$ হয়, তবে $\cos\theta$-এর মান কত? [JnU. 13-14; JU. 09-10]

A. $1-x^2$ B. $\sqrt{1-x^2}$ C. $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ D. $\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$

S(B) Why $\sin^{-1}x = \theta \Rightarrow x = \sin\theta$

$\therefore \cos\theta = \sqrt{1-\sin^2\theta} = \sqrt{1-x^2}$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $2\sin^{-1}x = \sin^{-1}y$ সমীকরণে $x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ হলে y এর মান কত? [KU. 19-20]

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. 1

S(C) Why $2\sin^{-1}x = \sin^{-1}y$

$\Rightarrow 2\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \sin^{-1}y \left[\because x = \frac{\sqrt{3}}{2}\right]$

$\Rightarrow 2 \times \frac{\pi}{3} = \sin^{-1}y \quad \Rightarrow y = \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \sin(120) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

02. $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{5} + \tan^{-1}\frac{1}{8}$ এর মান কত? [KU. 16-17; IU. 12-13]

A. $\pi/2$ B. $\pi/3$ C. $\pi/4$ D. $\pi/6$

S(C) Why $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{5} + \tan^{-1}\frac{1}{8}$

$= \tan^{-1}\left(\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{5}+\frac{1}{8}-\frac{1}{2}.\frac{1}{5}.\frac{1}{8}}{1-\frac{1}{2}.\frac{1}{5}-\frac{1}{5}.\frac{1}{8}-\frac{1}{8}.\frac{1}{2}}\right) = \tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4}$

03. $\sin^{-1}x + \cos^{-1}x$ এবং $\tan^{-1}x + \cot^{-1}x$ এর মান যথাক্রমে- [KU. 16-17]

A. $\pm\frac{\pi}{2}, \pm\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}$ C. $\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}$

D. $-\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}$ E. $\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{4}$

S(C) Why $\sin^{-1}x + \cos^{-1}x = \frac{\pi}{2}$ এবং $\tan^{-1}x + \cot^{-1}x = \frac{\pi}{2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

04. $\sin^{-1}(-\cos x)+\sin^{-1}(\cos 3x)$ এর মান কত? [KU. 11-12]

A. $2x$ B. $-2x$ C. $\frac{x}{2}$ D. $-\frac{x}{2}$

S(B) Why $\sin^{-1}(-\cos x)+\sin^{-1}(\cos 3x)$
$=-\sin^{-1}(\cos x)+\sin^{-1}(\cos 3x)$
$=-\sin^{-1}\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)+\sin^{-1}\sin\left(\frac{\pi}{2}-3x\right)=-\frac{\pi}{2}+x+\frac{\pi}{2}-3x=-2x$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\sec^2(\tan^{-1}2)+\text{cosec}^2(\cot^{-1}3)$ এর মান- [IU. 17-18; RU. 09-10, 08-09]

A. 14 B. 15 C. 16 D. 17

S(B) Why $\sec^2(\tan^{-1}2)+\text{cosec}^2(\cot^{-1}3)$
$=1+\tan^2(\tan^{-1}2)+1+\cot^2(\cot^{-1}3)$
$=1+\{\tan(\tan^{-1}2)\}^2+1+\{\cot(\cot^{-1}3)\}^2$
$=1+2^2+1+3^2=15$

02. যদি $x=\sin\cos^{-1}y$ হয়, তবে x^2+y^2 এর মান কত? [IU. 16-17 BUET. 11-12]

A. 2 B. 1 C. −1 D. −2

S(B) Why $x=\sin\cos^{-1}y=\sin\{\sin^{-1}(\pm\frac{\sqrt{1-y^2}}{1})\}=\pm\sqrt{1-y^2}$
$\Rightarrow x^2=1-y^2 \quad \Rightarrow x^2+y^2=1$

03. $\frac{1}{2}\text{cosec}^{-1}\frac{1+x^2}{2x}=?$ [IU. 14-15]

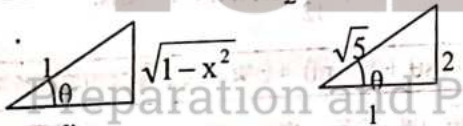
A. $\cot^{-1}x$ B. $\tan^{-1}x$ C. $\sin^{-1}2x$ D. $\cot^{-1}2x$

S(B) Why $\frac{1}{2}\text{cosec}^{-1}\frac{1+x^2}{2x}=\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}=\frac{1}{2}.2\tan^{-1}x=\tan^{-1}x$

04. $\tan\cos^{-1}x-\sin\cot^{-1}\frac{1}{2}=0$ হলে এর মান নিচের কোনটি? [IU. 11-12, 08-09]

A. $\sqrt{5}/2$ B. $\sqrt{5}/3$ C. $\sqrt{5}$ D. $\sqrt{5}/4$

S(B) Why $\tan\cos^{-1}x-\sin\cot^{-1}\frac{1}{2}=0$



$=\tan\tan^{-1}\frac{\sqrt{1-x^2}}{x}-\sin\sin^{-1}\frac{2}{\sqrt{5}}=0=\frac{\sqrt{1-x^2}}{x}-\frac{2}{\sqrt{5}}=0$

$\Rightarrow\frac{1-x^2}{x^2}=\frac{4}{5}\Rightarrow 5-5x^2=4x^2$

$\Rightarrow 9x^2=5\ \therefore x=\frac{\sqrt{5}}{3}$

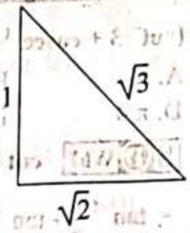
PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $x=\sqrt{2}$ হয়, তবে $\cos\sin^{-1}\tan\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$ এর মান কত? [SUST-B: 19-20; IU: 16-17]

A. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ B. 0 C. $\sqrt{2}$ D. 1 E. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

S(E) Why $\cos\sin^{-1}\tan\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$



$=\cos\sin^{-1}\tan\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}\ [\because x=\sqrt{2}]$
$=\cos\sin^{-1}\tan\tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{2}}$
$=\cos\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{2}}=\cos\frac{\pi}{4}=\frac{1}{\sqrt{2}}$

02. $\frac{1}{2}\sin^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)=?$ [SUST. 17-18]

A. $\tan^{-1}\left(\frac{x}{y+\sqrt{(y^2-x^2)}}\right)$ B. $\tan^{-1}\left(\frac{y}{x+\sqrt{(y^2-x^2)}}\right)$

C. $\tan^{-1}\left(\sqrt{\left(\frac{y-x}{y+x}\right)}\right)$ D. $\tan^{-1}\left(\sqrt{\left(\frac{y+x}{y-x}\right)}\right)$

E. $2\tan^{-1}\left(\frac{x}{y+\sqrt{(x^2-y^2)}}\right)$

S(A) Why ধরি, $\frac{1}{2}\sin^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)=\theta \Rightarrow \frac{x}{y}=\sin2\theta$

এখন, $\tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}=\frac{2\sin\theta\cos\theta}{2\cos^2\theta}$ [লব ও হরকে $2\cos\theta$ দ্বারা গুণ করে]

$=\frac{\sin2\theta}{1+\cos2\theta}=\frac{\sin2\theta}{1+\sqrt{1-\sin^2 2\theta}}$

$=\frac{\frac{x}{y}}{1+\sqrt{1-\left(\frac{x}{y}\right)^2}}=\frac{\frac{x}{y}}{1+\sqrt{\frac{y^2-x^2}{y^2}}}=\frac{x}{y+\sqrt{y^2-x^2}}\ \therefore\theta=\tan^{-1}\left(\frac{x}{y+\sqrt{y^2-x^2}}\right)$

03. $y=\frac{1}{2}\tan^{-1}\left[\frac{\sqrt{1+\sin x}-\sqrt{1-\sin x}}{\sqrt{1+\sin x}+\sqrt{1-\sin x}}\right]$ এর সঠিক সংক্ষিপ্ত রূপ কোনটি? [SUST. 16-17]

A. $x=2y$ B. $x=4y$ C. $x+4y=0$ D. $x-y=0$

S(B) Why $y=\frac{1}{2}\tan^{-1}\left[\frac{\sqrt{1+\sin x}-\sqrt{1-\sin x}}{\sqrt{1+\sin x}+\sqrt{1-\sin x}}\right]$

$=\frac{1}{2}\tan^{-1}\left[\frac{2\sin\frac{x}{2}}{2\cos\frac{x}{2}}\right]=\frac{1}{2}\tan^{-1}\left[\tan\frac{x}{2}\right]=\frac{1}{2};\frac{x}{2}=\frac{x}{4}\ \therefore x=4y$

04. $\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}+\cot^{-1}x$ এর মান কত? [SUST. 14-15; JUST. 18-19]

A. $\frac{\pi}{2}$ B. $-\frac{\pi}{2}$ C. $\pm\frac{\pi}{2}$ D. 0

S(A) Sol^n $\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}+\cot^{-1}x=\frac{1}{2}.2\tan^{-1}x+\cot^{-1}x=\frac{\pi}{2}$

05. $y=2\cos^{-1}x$ এবং $y=2\sin^{-1}x$ বক্ররেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু কোনটি? [SUST. 14-15]

A. $\left(-\frac{1}{\sqrt{2}},\frac{\pi}{4}\right)$ B. $\left(\frac{1}{\sqrt{2}},\frac{\pi}{6}\right)$ C. $\left(\frac{1}{\sqrt{2}},\frac{\pi}{3}\right)$ D. $\left(\frac{1}{\sqrt{2}},\frac{\pi}{2}\right)$

S(D) Why $y=2\cos^{-1}x=2\sin^{-1}x\ \therefore\cos^{-1}x=\sin^{-1}x$
$\Rightarrow\frac{\pi}{2}-\sin^{-1}x=\sin^{-1}x\ \therefore 2\sin^{-1}x=\frac{\pi}{2}\ \therefore x=\frac{1}{\sqrt{2}}$ এবং $y=2.\frac{\pi}{4}=\frac{\pi}{2}$

06. $\text{cosec}^{-1}(5/4)+\sec^{-1}(5/4)$ এর মান কত? [SUST. 12-13]

A. $-\pi/4$ B. $-\pi/2$ C. 0 D. $\pi/4$ E. $\pi/2$

S(E) Why $\text{cosec}^{-1}\left(\frac{5}{4}\right)+\sec^{-1}\left(\frac{5}{4}\right)=\frac{\pi}{2}$

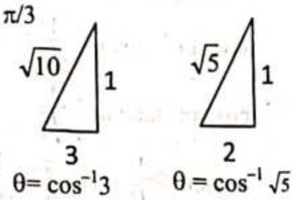
POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

07. $(\cot^{-1}3 + \csc^{-1}\sqrt{5})$ = কত? [SUST. 11-12]

A. π B. 2π C. $\pi/3$
D. $\pi/4$ E. $\pi/6$

S(D) Why $\cot^{-1}3+\csc^{-1}\sqrt{5}$



$= \tan^{-1}\frac{1}{3}+\tan^{-1}\frac{1}{2}$

$= \tan^{-1}\frac{\frac{1}{3}+\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}} = \tan^{-1}1 = \frac{\pi}{4}$ (Ans.)

08. $\sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}(2x^2) = 1$, x এর মান কত? [SUST. 11-12]

A. 1, 1 B. 2, 1/2 C. $\sqrt{2},-\sqrt{2}$
D. 2,–2 E. $-1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2}$

S(E) Why $\sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}(2x^2) = 1 \Rightarrow 2x^2 = 1 \quad \therefore x = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}$

09. যদি $\tan^{-1}2 + \tan^{-1}3+\tan^{-1}4 = \theta$ হয়, $\tan\theta$ = ? [SUST. 08-09; NSTU: 19-20; PSTU: 19-20]

A. 9 B. 7/2
C. 3/5 D. 4/5

S(C) Why $\tan^{-1}2+\tan^{-1}3+\tan^{-1}4=\theta$

$\Rightarrow \tan^{-1}\frac{2+3+4-2.3.4}{1-2.3-3.4-4.2}=\theta$

$\Rightarrow \tan^{-1}\frac{9-24}{1-6-12-8}=\theta \Rightarrow \tan^{-1}\frac{-15}{-25}=\theta$

$\therefore \tan\theta = \tan\left(\tan^{-1}\frac{3}{5}\right)=\frac{3}{5}$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}-\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5}+\tan^{-1}\frac{1}{3}$ = ? [JUST-A. 19-20]

A. $\sin^{-1}2$ B. $\tan^{-1}2$ C. $\cos^{-1}2$ D. $\sec^{-1}2$

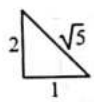
S(B) Why $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}-\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5}+\tan^{-1}\frac{1}{3}$

$=\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}-\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5}+\frac{1}{2}2\tan^{-1}\frac{1}{3}$

$=\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}-\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5}+\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{2.\frac{1}{3}}{1+\left(\frac{1}{3}\right)^2}$

$=\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}-\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5}+\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5}$

$=\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}=\tan^{-1}2$



02. $\sin^2\left(\cos^{-1}\frac{1}{3}\right)-\cos^2\left(\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ = ? [JUST. 18-19]

A. 2/5 B. 2/9
C. 5/8 D. 3/7

S(B) Why $1-\left\{\cos\left(\cos^{-1}\frac{1}{3}\right)\right\}^2-1+\left\{\sin\left(\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\right\}^2$

$=1-\frac{1}{9}-1+\frac{1}{3}=\frac{2}{9}$

দ্বিতীয় অংশ

STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	সাধারণ সূত্রাবলী সংক্রান্ত সমস্যা	**
02	$a\cos\theta + b\sin\theta = c$ আকৃতির ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ	**
03	বর্গসূত্রের প্রয়োগ সংক্রান্ত সমস্যা	**
04	sin, cos বিজোড় সংখ্যক সমীকরণ সংক্রান্ত সমস্যা	**
05	কতগুলো ত্রিকোণমিতিক অনুপাত গুণ আকারে থাকলে	**
06	sin, cos, tan, sec এর দ্বিঘাতরাশি সম্বলিত পদ থাকলে	*

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

❑ প্রয়োজনীয় সূত্র:

01. $\sin\theta = \sin\alpha \Leftrightarrow \theta = n\pi + (-1)^n\alpha$
02. $\cos\theta = \cos\alpha \Leftrightarrow \theta = 2n\pi \pm \alpha$
03. $\tan\theta = \tan\alpha \Leftrightarrow \theta = n\pi + \alpha$
04. $\sin\theta = 0 \Leftrightarrow \theta = n\pi$
05. $\cos\theta = 0 \Leftrightarrow \theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$
06. $\tan\theta = 0 \Leftrightarrow \theta = n\pi$
07. $\sin\theta = 1 \Leftrightarrow \theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$
08. $\sin\theta = -1 \Leftrightarrow \theta = (4n-1)\frac{\pi}{2}$
09. $\cos\theta = 1 \Leftrightarrow \theta = 2n\pi$
10. $\cos\theta = -1 \Leftrightarrow \theta = (2n+1)\pi$

TOPIC 01 সাধারণ সূত্রাবলী সংক্রান্ত সমস্যা

MEx 01 n একটি পূর্ণসংখ্যা হলে $\sin2\theta = \frac{1}{2}$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোনটি? [DU. 96-97; RU. 12-13; ব. বো. ২০১৯]

Solve $\sin2\theta = \frac{1}{2} = \sin\frac{\pi}{6} \quad \therefore 2\theta = n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow \theta = \frac{n\pi}{2} + (-1)^n\frac{\pi}{12}$ here, $n \in \mathbb{Z}$ Ans.

TOPIC 02 $a\cos\theta + b\sin\theta = c$ আকৃতির ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ

Technique: এ ধরনের অংকে উভয়পক্ষকে $\sqrt{a^2+b^2}$ দ্বারা ভাগ করে $\cos(A \pm B)$ এর সূত্র প্রয়োগ করাই উত্তম।

ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ: (সকল ক্ষেত্রে $n \in \mathbb{Z}$ হবে)

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\cos\theta+\sqrt{3}\sin\theta=2$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান- [DU. 11-12, 04-05; KU. 09-10; RU. 09-10, 08-09; JUST. 11-12; DU-প্রযুক্তি: 19-20]

Solve উভয় পক্ষকে $\sqrt{1^2+(\sqrt{3})^2} = \sqrt{4} = 2$ দ্বারা ভাগ করে পাই,

$\therefore \frac{1}{2}\cos\theta + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\theta = 1$

বা, $\cos\frac{\pi}{3}\cos\theta + \sin\frac{\pi}{3}\sin\theta = 1$

বা, $\cos\left(\theta - \frac{\pi}{3}\right) = 1$

$\therefore \theta - \frac{\pi}{3} = 2n\pi \quad \therefore \theta = 2n\pi + \frac{\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

TOPIC 03 বর্গসূত্রের প্রয়োগ সংক্রান্ত সমস্যা

Technique: অবান্তর মূল: ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ সমাধান করার সময় সমীকরণের উভয়পক্ষে বর্গ করলে প্রাপ্ত সমাধানের মূলগুলোর প্রত্যেকটি প্রদত্ত সমীকরণটি সিদ্ধ করে না। যে মূলগুলো সিদ্ধ করে না তাদেরকে অবান্তর মূল বলে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $2\cos 2\theta + 2\sqrt{2}\sin\theta = 3$ হলে θ এর মান- [JnU. 08-09; DU. 07-08; NSTU. 07-08; RU. 06-07; BUET. 08-09]

Solve $2\cos 2\theta + 2\sqrt{2}\sin\theta = 3$

এখানে θ এর পরিবর্তে অপশনের মান বসানোর পর যেটি দ্বারা সিদ্ধ হবে সেটি হবে সঠিক উত্তর।

$\theta = 45°$ বসালে ডান পক্ষের সমান মান অর্থাৎ 3 পাওয়া যায়।

TOPIC 04 sin, cos বিজোড় সংখ্যক সমীকরণ সংক্রান্ত সমস্যা

Technique: যখন সমীকরণে sin এবং cos কোণের বিজোড় সংখ্যক পদ থাকে তখন sinA ± sinB, cosA ± cosB এর সূত্র ব্যবহার করলে সহজ হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\sin\theta + \sin 3\theta + \sin 2\theta = 1 + \cos 2\theta + \cos\theta$ [BUET. 08-09; RUET. 15-16; চ. বো. ২০০৮]

Solve $\sin\theta + \sin 3\theta + \sin 2\theta = 1 + \cos 2\theta + \cos\theta$

$\Rightarrow 2\sin 2\theta\cos\theta + 2\sin\theta\cos\theta = 2\cos^2\theta + \cos\theta$

$\Rightarrow 2\sin\theta\cos\theta(2\cos\theta + 1) = \cos\theta(2\cos\theta + 1)$

$\Rightarrow \cos\theta(2\sin\theta - 1)(2\cos\theta + 1) = 0$

$\cos\theta = 0$ Or, $\sin\theta = \frac{1}{2}$ Or, $\cos\theta = \frac{-1}{2}$

$\therefore \theta = \frac{(2n+1)}{2}$; $\theta = n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}$; $\theta = 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$

TOPIC 05 কতগুলো ত্রিকোণমিতিক অনুপাত গুণ আকারে থাকলে

Technique: [sin এবং cos গুণ আকারে থাকলে sinA. cosB; cosA. sinB; cosA . cosB; sinA . sinB; এর সূত্রগুলো ব্যবহার করলে সহজ হবে।]

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $4\cos x\cos 2x\cos 3x = 1$; $0 < x < \pi$ [CUET. 08-09; KUET. 6-7; ঢা. বো. ২০০৭; রা. বো. ২০১৫, ১২, ০৯; দি. বো. ২০১৬, ১৪, ১১; চ. বো. ২০০১৪, ০৬; ব. বো. ২০১৬; কু. বো. ২০১২; সি. বো. ২০১১, ৮; মাদ্রাসা বো. ২০১৪]

Solve $4\cos x\cos 2x\cos 3x = 1$

$\Rightarrow 2\cos 2x(\cos 4x + \cos 2x) = 1$

$\Rightarrow 2\cos 2x\cos 4x + 2\cos^2 2x - 1 = 0$

$\Rightarrow 2\cos 2x\cos 4x + \cos 4x = 0$

$\Rightarrow \cos 4x(2\cos 2x + 1) = 0$

So, $\cos 4x = 0 \Rightarrow 4x = (2n+1)\frac{\pi}{2}$ $\therefore x = (2n+1)\frac{\pi}{8}$

অথবা, $2\cos 2x + 1 = 0$

$\Rightarrow \cos 2x = \frac{-1}{2} = \cos\frac{2\pi}{3}$

$\therefore 2x = 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$

$x = n\pi \pm \frac{\pi}{3}$. $\therefore x = \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{8}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$

TOPIC 06 sin, cos, tan, sec এর দ্বিঘাতরাশি সম্বলিত পদ থাকলে

Technique: এক্ষেত্রে পূর্ণ বর্গ রাশি বানাতে হবে অথবা দ্বিঘাত রাশির ন্যায় সমাধান করতে হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 $\sin^2 2\theta - 3\cos^2\theta = 0$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান- [DU. 10-11]

Solve $\sin^2 2\theta - 3\cos^2\theta = 0 \Rightarrow 4\sin^2\theta\cos^2\theta - 3\cos^2\theta = 0$

$\Rightarrow \cos^2\theta(4\sin^2\theta - 3) = 0$; but, $\cos^2\theta \neq 0 \therefore 4\sin^2\theta - 3 = 0$

$\Rightarrow 4\sin^2\theta - 3\sin^2\theta - 3\cos^2\theta = 0$

$\sin^2\theta - 3\cos^2\theta = 0 \Rightarrow \tan^2\theta - 3 = 0$

$\therefore \tan\theta = \pm\sqrt{3} = \tan\left(\pm\frac{\pi}{3}\right)$ $\therefore \theta = n\pi \pm \pi/3$

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. যদি $\tan(\sin^{-1}\sqrt{1-x^2}) = \sin\left(\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}\right)$ হয় তাহলে x = ? [GST-A. 2022-2023]

A. $\pm\frac{\sqrt{5}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{5}}{3}$ C. $-\frac{\sqrt{5}}{3}$ D. $\frac{5}{3}$

S (A) Why $\tan(\sin^{-1}\sqrt{1-x^2}) = \sin\left(\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}\right)$

$\Rightarrow \tan\left(\tan^{-1}\frac{\sqrt{1-x^2}}{x}\right) = \sin\left(\sin^{-1}\frac{2}{\sqrt{5}}\right)$

$\Rightarrow \tan\tan^{-1}\frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \sin\sin^{-1}\frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{1-x^2}{x^2} = \frac{4}{5}$

$\Rightarrow 5 - 5x^2 = 4x^2 \Rightarrow 9x^2 = 5$ $\therefore x = \pm\frac{\sqrt{5}}{3}$

02. যদি $\sec^{-1}3 = \tan^{-1}x$ হয়, তবে x এর মান কত? [GST-C. 20-21]

A. 3 B. $\sqrt{3}$ C. $\sqrt{2}$ D. $2\sqrt{2}$

S (D) Sol^n $\tan^{-1}x = \sec^{-1}3 = \tan^{-1}\sqrt{3^2-1}$ $\therefore x = 2\sqrt{2}$

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. n একটি পূর্ণ সংখ্যা হলে $\cos\theta = 0$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান- [JnU. 17-18; BUTex. 09-10]

A. $\theta = 2n\pi$ B. $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$

C. $\theta = n\pi + (-1)^n\alpha$ D. $\theta = n\pi$

S (B) Why As a formula.

02. n একটি পূর্ণ সংখ্যা হলে $\sin\theta = 0$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান- [JnU. 17-18]

A. $\theta = n\pi$ B. $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$ C. $\theta = 2n\pi$ D. $\theta = 2n\pi \pm \alpha$

S (A) Why As a formula.

03. $2(\cos x + \sec x) = 5$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান- [JnU. 15-16; DU. 06-07]

A. $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ B. $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ C. $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ D. $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

S (B) Why $2\cos x + \frac{2}{\cos x} = 5$ বা, $2\cos^2 x - 5\cos x + 2 = 0$

বা, $(\cos x - 2)(2\cos x - 1) = 0$ বা, $\cos x = \frac{1}{2}$ [$\because \cos x - 2 \neq 0$]

বা, $\cos x = \cos\frac{\pi}{3}$ $\therefore x = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

04. $\cos2\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোনটি? [JnU. 12-13]

A. $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ B. $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ C. $2n\pi \pm \frac{\pi}{8}$ D. $n\pi \pm \frac{\pi}{8}$

S Ⓓ Why $\cos2\theta = \frac{1}{\sqrt{2}} = \cos\frac{\pi}{4} \Rightarrow 2\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{4} \Rightarrow \theta = n\pi \pm \frac{\pi}{8}$

05. $2\cos2\theta + 2\sqrt{2}\sin\theta = 3$ হলে θ এর মান- [JnU. 08-09; DU. 07-08; NSTU. 07-08; RU. 06-07; BUET. 08-09]

A. $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ B. $n\pi \pm \frac{\pi}{4}$ C. $2n\pi \pm \frac{\pi}{2}$ D. $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

S Ⓑ Why $2\cos2\theta + 2\sqrt{2}\sin\theta = 3$

এখানে θ এর পরিবর্তে অপশনের মান বসানোর পর যেটি দ্বারা সিদ্ধ হবে সেটি হবে সঠিক উত্তর।

$\theta = 45°$ বসালে ডান পক্ষের সমান মান অর্থাৎ 3 পাওয়া যায়।

06. $2(\cos^2\theta - \sin^2\theta) = \sqrt{3}$ হলে θ এর মান- [JnU. 09-10]

A. $2n\pi \pm \pi/6$ B. $n\pi \pm \pi/6$ C. $2n\pi \pm \pi/12$ D. $n\pi \pm \pi/12$

S Ⓓ Why $2(\cos^2\theta - \sin^2\theta) = \sqrt{3}$

$\Rightarrow 2\cos2\theta = \sqrt{3} \Rightarrow \cos2\theta = \sqrt{3}/2 = \cos\frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow 2\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{6} \quad \therefore \theta = n\pi \pm \frac{\pi}{12}$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\tan\theta + \tan2\theta + \sqrt{3}\tan\theta\tan2\theta = \sqrt{3}$ হলে θ এর মান কত? (যখন n এর মান শূন্য বা পূর্ণসংখ্যা)
[KU. 18-19; IU. 15-16 ব. বো. ২০০৯; য. বো. ২০০৬; রা. বো. ২০০৬; চ. বো. ২০১১, ০৯]

A. $\frac{n}{3} + \frac{\pi}{7}$ B. $\frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{7}$ C. $\frac{n}{3} + \frac{\pi}{9}$ D. $\frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{9}$

S Ⓓ Why $\tan\theta + \tan2\theta + \sqrt{3}\tan\theta\tan2\theta = \sqrt{3}$

$\tan\theta + \tan2\theta = \sqrt{3}(1 - \tan\theta\ 2\tan\theta)$

$\Rightarrow \frac{\tan\theta + \tan2\theta}{1 - \tan\theta\tan2\theta} = \sqrt{3} \Rightarrow \tan(\theta + 2\theta) = \sqrt{3}$

$\Rightarrow \tan3\theta = \tan\frac{\pi}{3} \quad \therefore 3\theta = n\pi + \frac{\pi}{3} \quad \therefore \theta = \frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{9}$

02. $\cos2x + \sin x = 1$ সমীকরণটির সমাধান হবে- [KU. 12-13]

A. $n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}$ B. $2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$

C. $(2n+1)\frac{2\pi}{3}$ D. কোনটিই নয়

S Ⓐ Why $\cos2x + \sin x = 1 \Rightarrow 1 - 2\sin^2 x + \sin x = 1$

$\Rightarrow -2\sin^2 x + \sin x = 0 \Rightarrow \sin x(1 - 2\sin x) = 0$

$\therefore \sin x = 0 \quad \Rightarrow x = n\pi$

Or, $1 - 2\sin x = 0 \quad \Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} = \sin\frac{\pi}{6} \quad \Rightarrow x = n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}$

03. θ ধনাত্মক সূক্ষ্মকোণ হলে, $2\sin^2\theta = 3\cos\theta$ সমীকরণের θ এর মান কত? [KU. 12-13; RU. 09-10]

A. 30° B. 45° C. 60° D. 75°

S Ⓒ Why $2\sin^2\theta = 3\cos\theta$

$\Rightarrow 2(1 - \cos^2\theta) = 3\cos\theta \quad \Rightarrow 2 - 2\cos^2\theta - 3\cos\theta = 0$

$\Rightarrow 2\cos^2\theta + 3\cos\theta - 2 = 0 \quad \Rightarrow 2\cos^2\theta + 4\cos\theta - \cos\theta - 2 = 0$

$\Rightarrow (2\cos\theta - 1)(\cos\theta + 2) = 0$

যেহেতু, $\cos\theta + 2 = 0 \Rightarrow \cos\theta = -2$ প্রযোজ্য নয়।

$\therefore 2\cos\theta - 1 = 0 \Rightarrow 2\cos\theta = 1 \quad \Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{2} \quad \therefore \theta = 60°$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\cos\theta = -1$ হলে θ এর সাধারণ মান- [IU-A. 19-20; BUTEX. 13-14; চ. বো. ২০১৭]

A. $(2n+1)\pi$ B. $(4n \pm 1)\frac{\pi}{2}$ C. $(4n \pm 1)\pi$ D. $(2n \pm 1)\frac{\pi}{2}$

S Ⓐ Why $\cos\theta = -1$; $\theta = (2n+1)\pi$

02. $\sin\theta = -1$ হলে, θ এর সাধারণ মান- [IU-D. 19-20; ব. বো. ২০১৬]

A. $(4n+1)\frac{\pi}{2}$ B. $(4n-1)\frac{\pi}{2}$ C. $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ D. $(2n-1)\frac{\pi}{2}$

S Ⓑ Why $\sin\theta = -1$; $\theta = (4n-1)\frac{\pi}{2}$

03. $\operatorname{cosec}\theta + \cot\theta = \sqrt{3}, (0 < \theta < 2\pi)$ হলে θ এর মান- [IU. 16-17; DU. 14-15]

A. $\frac{\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

S Ⓒ Why $\operatorname{cosec}\theta + \cot\theta = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{1}{\sin\theta} + \frac{\cos\theta}{\sin\theta} = \sqrt{3}$

$\Rightarrow 1 + \cos\theta = \sqrt{3}\sin\theta \Rightarrow \sqrt{3}\sin\theta - \cos\theta = 1$

$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}.\sin\theta - \frac{1}{2}.\cos\theta = \frac{1}{2}$ [উভয় পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

$\Rightarrow \sin\frac{\pi}{3}.\sin\theta - \cos\frac{\pi}{3}.\cos\theta = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \cos\left(\theta + \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2} = \cos\frac{2\pi}{3} \Rightarrow \theta + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$

04. $\sec^2\frac{x}{2} = 2\sqrt{2}\tan\frac{x}{2}$ হলে x এর সাধারণ মান- [IU. 16-17; BUTex. 05-06]

A. $n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{4}$ B. $n\pi + \frac{\pi}{2}$

C. $n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{2}$ D. $n\pi + \frac{\pi}{4}$

S Ⓐ Why $\sec^2\frac{x}{2} - 2\sqrt{2}\tan\frac{x}{2} = 0$

$\Rightarrow \frac{1}{\cos^2\frac{x}{2}} - 2\sqrt{2}\frac{\sin\frac{x}{2}}{\cos\frac{x}{2}} = 0 \Rightarrow \frac{1 - 2\sqrt{2}\cos\frac{x}{2}\sin\frac{x}{2}}{\cos^2\frac{x}{2}} = 0$

$\Rightarrow \frac{1 - \sqrt{2}\sin x}{\cos^2\frac{x}{2}} = 0 \Rightarrow 1 - \sqrt{2}\sin x = 0 \Rightarrow \sqrt{2}\sin x = 1$

$\Rightarrow \sin x = \sin\frac{\pi}{4} \quad \therefore x = n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{4}$ [n ∈ z]

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\sin x = -1, 0 < x < 3\pi$ এর সমাধান সেট কোনটি? [SUST. 15-16]

A. $\left\{-\frac{\pi}{2}\right\}$ B. $\left\{\frac{\pi}{2}\right\}$

C. $\left\{-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right\}$ D. $\left\{\frac{3\pi}{2}\right\}$

S Ⓒ Why Option Test.

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

02. n পূর্ণ সংখ্যা হলে, $\sin\left\{n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}\right\}$ এর মান কত? [SUST. 15-16]

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D. 1

S Ⓐ Why $n = 0$ ধরে, $\sin\left\{n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}\right\} = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$

03. $\tan 2x \tan x = 1$ সমীকরণে x এর কোন দু'টি মানই সঠিক নয়? [SUST. 11-12; BUTex. 13-14; JU. 17-18; CU. 15-16; IU. 11-12, 08-09, RU. 09-10, 06-07; KU. 06-07; RUET. 13-14; BUET. 06-07; CUET. 13-14]

A. $\frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$ B. $\frac{13\pi}{6}, \frac{15\pi}{6}$ C. $\frac{8\pi}{6}, \frac{9\pi}{6}$

D. $\frac{13\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}$ E. $\frac{19\pi}{6}, \frac{17\pi}{6}$

S Ⓒ Why $\tan 2x . \tan x = 1$

$\Rightarrow \frac{2\tan x}{1-\tan^2 x} . \tan x = 1 \Rightarrow 2\tan^2 x = 1 - \tan^2 x \Rightarrow 3\tan^2 x = 1$

$\therefore \tan x = \pm\frac{1}{\sqrt{3}} = \tan\left(\pm\frac{\pi}{6}\right)$ $x = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

04. $\cos\theta - \cos 7\theta = \sin 4\theta$ সমীকরণে θ এর মান- [SUST. 09-10]

A. $\frac{n\pi}{2} + \frac{\pi}{3}$ B. $\frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{16}$

C. $\frac{n\pi}{3} + (-1)^n \frac{\pi}{18}$ D. $\frac{n\pi}{3} + (-1)^n \frac{\pi}{6}$

S Ⓒ Why $\cos\theta - \cos 7\theta = \sin 4\theta$

$\Rightarrow 2\sin\frac{\theta+7\theta}{2}\sin\frac{7\theta-\theta}{2} = \sin 4\theta \Rightarrow 2\sin 3\theta = 1$

$\Rightarrow \sin 3\theta = \frac{1}{2} = \sin\frac{\pi}{6}$ $\therefore 3\theta = n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow \theta = \frac{n\pi}{3} + (-1)^n\frac{\pi}{18}$ here, $n \in Z$

05. $\cos 3\theta = \cos 2\theta$ হলে $\theta = ?$ [SUST. 06-07]

A. $n\pi$ বা $2n\pi$ B. $\frac{2}{5}n\pi$ বা $2n\pi$

C. $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ বা $n\pi$ D. $(4n+1)\frac{\pi}{2}$ বা $n\pi$

S Ⓑ Why $\cos 3\theta = \cos 2\theta$

$\Rightarrow \cos 2\theta - \cos 3\theta = 0$

$\Rightarrow 2\sin\frac{5\theta}{2}\sin\frac{\theta}{2} = 0$

$\therefore \frac{5\theta}{2} = 0 \Rightarrow \frac{5\theta}{2} = n\pi \Rightarrow \theta = \frac{2}{5}n\pi$

or, $\sin\frac{\theta}{2} = 0 \Rightarrow \frac{\theta}{2} = n\pi$ $\therefore \theta = 2n\pi$ here, $n \in Z$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. সমাধান কর: $2\sin x \sin 3x = 1$; যখন $0 < x < 2\pi$ [JUST-A. 19-20]

A. $x = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ B. $x = 2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ C. $x = n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ D. $x = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

S Ⓐ Why $2\sin x \sin 3x = 1$

$\Rightarrow \cos(x-3x) - \cos(x+3x) = 1 \Rightarrow \cos 2x - \cos 4x = 1$

$\Rightarrow \cos 2x = 1 + \cos 4x \Rightarrow \cos 2x = 2\cos^2 2x \Rightarrow \cos 2x = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \cos 2x = \cos\frac{\pi}{3} \Rightarrow 2x = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$; $x = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $ln \sin\theta = 0$, $\cos\theta = ?$ [NSTU. 18-19]

A. 1 B. 0 C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

S Ⓑ Why $ln \sin\theta = 0$

বা, $ln \sin\theta = ln(1)$ বা, $\sin\theta = 1$ বা, $\theta = 90°$ $\therefore \cos 90° = 0$

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. $1 + \sec^2(\cot^{-1} 2) + 1 + \text{cosec}^2(\tan^{-1} 2) = ?$

A. $\frac{7}{2}$ B. 8 C. $\frac{9}{2}$ D. 0

02. $\sin(\pi\cos\theta) = \cos(\pi\sin\theta)$ হলে θ এর মান কোনটি?

A. $\pm\frac{\pi}{4} + \cos^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$ B. $\pm\frac{\pi}{2} + \cos^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$

C. $\pm\frac{\pi}{4} + \sin^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$ D. $\pm\frac{\pi}{2} + \sin^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$

03. $\sec^2(\tan^{-1} 2) + \sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1} x$ এর মান হবে-

A. x B. $x + 5$ C. x^2 D. $x^2 + 5$

04. $\sin\left[\cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\right]$ এর মান হবে-

A. 1 B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

05. যদি $x = \sin\cos^{-1} y$ হয়, তবে $x^2 + y^2$ এর মান হবে-

A. 2 B. 1 C. −1 D. 0

06. সমাধান কর: $2\tan^{-1}(\cos x) = \tan^{-1}(2\text{cosec} x)$

A. $n\pi \pm (-1)^n \frac{\pi}{4}$ B. $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

C. $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ D. $n\pi + \frac{\pi}{4}$

07. $\cos\theta + \sqrt{3}\sin\theta = 2$, $(0° < \theta < 360°)$ এর মান নির্ণয় কর।

A. 45° B. 60° C. 90° D. 120°

08. যদি $\sin^{-1}\frac{2a}{1+a^2} - \cos^{-1}\frac{1-b^2}{a+b^2} = 2\tan^{-1} x$ হয়, তাহলে x এর মান হবেঃ

A. $a + b$ B. $\frac{1+ab}{a-b}$ C. $a - b$ D. $\frac{a-b}{a+ab}$

09. $\cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1} x$ এর মান কত?

A. −x B. $\frac{\pi}{2} - x$ C. x D. $\frac{\pi}{2} + x$

10. যদি $\sin^{-1} + \sin^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হয় তবে, $x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}$ এর মান নির্ণয় কর।

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{4}$ D. 1

11. $\tan^{-1}\frac{3}{4} + \tan^{-1}\frac{1}{7} + \tan^{-1}\frac{1}{3} + \tan^{-1}\frac{1}{2}$ এর মান কোনটি?

A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{-\pi}{2}$ C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{4}$

12. $\cos(\pi\sqrt{x-4})\cos(\pi\sqrt{x}) = 1$ এর কয়টি সমাধান পাওয়া যাবে?

A. 0 B. 1 C. 2 D. > 2

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

13. $\sin^{-1}(1)$ এর মান (n = 1, 2, 3, ...)

A. $\frac{n\pi}{2}$ B. $\frac{(n+1)\pi}{2}$ C. $\frac{(2n+1)\pi}{2}$ D. $2n\pi+\frac{\pi}{2}$

14. $2(\sin\theta\cos\theta+\sqrt{3})=\sqrt{3}\cos\theta+4\sin\theta$ and $0<\theta<360^\circ$ then, $\theta=?$

A. $30^\circ, 150^\circ$ B. $90^\circ, 0^\circ$
C. $60^\circ, 120^\circ$ D. $45^\circ, 135^\circ$

15. $\operatorname{cosec}x=2$ এবং $\cot x=-\sqrt{3}$ হলে কোনটি সত্য–

A. $\sin x=-\frac{1}{2}$ B. $\sec x=-\frac{\sqrt{3}}{2}$
C. $\tan x=-\frac{\sqrt{3}}{3}$ D. $\cos x=-\frac{\sqrt{3}}{2}$

16. $\cot^2\theta-2\sqrt{2}\operatorname{cosec}\theta+3=0$ হলে, θ এর মান কত?

A. $\pm45^0$ B. $\pm135^0$
C. 135^0 D. None

17. $\sin\theta+\cos\theta=\sqrt{2}$ হলে θ এর মান-

A. 30° B. 45° C. 60° D. None

18. $3\tan^2\theta+1=\frac{2\sqrt{3}}{\cot\theta}$ হলে $\theta=?$

A. $30^0, 150^0$ B. $30^0, 120^0$
C. $150^0, 270^0$ D. $30^0, 180^0$

19. $\cos 9x\cos 7x=\cos 5x\cos 3x$ হলে $x=?$

A. $\frac{n\pi}{12}, \frac{n\pi}{4}$ B. $2n\pi\pm\frac{\pi}{4}$
C. $n\pi\pm\frac{\pi}{12}$ D. None

20. $\sin 3\theta+\sin 5\theta+\sin 7\theta+\sin 9\theta=0$ হলে $\theta\neq$?

A. $\frac{n\pi}{6}$ B. $(2n+1)\frac{\pi}{4}$
C. $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ D. All

21. $2\sin 2\theta+3\cos\theta=0$ হলে $\cos\theta=?$

A. $n\pi+(-1)^n\sin^{-1}\frac{3}{4}$ B. $n\pi$
C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. 0

22. $\cos^{-1}x+\cos^{-1}y=\frac{\pi}{2}$ হলে, $\sin^{-1}x+\sin^{-1}y$ কত?

A. 0 B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{2}$ D. π

23. $\cos^3\left(\cot^{-1}\cot\left(\cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right)=?$

A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{3\sqrt{3}}{8}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{8}$ D. $3\sqrt{\frac{3}{8}}$

24. n একটি পূর্ণসংখ্যা হলে $\cos 3\theta=-\frac{1}{2}$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোনটি?

A. $\frac{2}{3}n\pi-\frac{\pi}{9}$ B. $\frac{2}{3}n\pi+\frac{\pi}{9}$
C. $\frac{1}{3}n\pi\pm\frac{\pi}{9}$ D. $\frac{2}{3}n\pi\pm\frac{\pi}{9}$

25. $\cot^2\theta-(\sqrt{3}+1)\cot\theta+\sqrt{3}=0, 0<\theta<\frac{\pi}{2}$ হলে, $\theta=?$

A. $\frac{\pi}{6},\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{4},\frac{\pi}{3}$
C. $\frac{\pi}{3},\frac{\pi}{5}$ D. $\frac{\pi}{6},\frac{\pi}{4}$

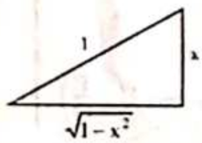
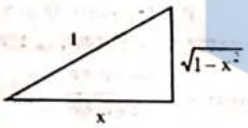
OMR SHEET		17. ⒶⒷⒸⒹⒺ
01. ⒶⒷⒸⒹⒺ	09. ⒶⒷⒸⒹⒺ	18. ⒶⒷⒸⒹⒺ
02. ⒶⒷⒸⒹⒺ	10. ⒶⒷⒸⒹⒺ	19. ⒶⒷⒸⒹⒺ
03. ⒶⒷⒸⒹⒺ	11. ⒶⒷⒸⒹⒺ	20. ⒶⒷⒸⒹⒺ
04. ⒶⒷⒸⒹⒺ	12. ⒶⒷⒸⒹⒺ	21. ⒶⒷⒸⒹⒺ
05. ⒶⒷⒸⒹⒺ	13. ⒶⒷⒸⒹⒺ	22. ⒶⒷⒸⒹⒺ
06. ⒶⒷⒸⒹⒺ	14. ⒶⒷⒸⒹⒺ	23. ⒶⒷⒸⒹⒺ
07. ⒶⒷⒸⒹⒺ	15. ⒶⒷⒸⒹⒺ	24. ⒶⒷⒸⒹⒺ
08. ⒶⒷⒸⒹⒺ	16. ⒶⒷⒸⒹⒺ	25. ⒶⒷⒸⒹⒺ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	C	$1+\sec^2(\cot^{-1}2)+1+\operatorname{cosec}^2(\tan^{-1}2)$ $=1+1+\tan^{-1}(\cot^{-1}2)+1+1+\cot^{-1}(\tan^{-1}2)$ $=4+\tan^2(\cot^{-1}2)+\cot^2(\tan^{-1}2)$ $=4+\left\{\tan\left(\tan^{-1}\frac{1}{2}\right)\right\}^2+\left(\cot\cot^{-1}\frac{1}{2}\right)^2=4+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=4+\frac{1}{2}=\frac{9}{2}$
02	A	$\sin(\pi\cos\theta)=\cos(\pi\sin\theta)\Rightarrow\sin(\pi\cos\theta)=\sin\left(\frac{\pi}{2}\pm\pi\sin\theta\right)$ $\Rightarrow\pi\cos\theta=\frac{\pi}{2}\pm\pi\sin\theta\Rightarrow\cos\theta\pm\sin\theta=\frac{1}{2}$ $\Rightarrow\frac{1}{\sqrt{2}}\cos\theta\pm\frac{1}{\sqrt{2}}\sin\theta=\frac{1}{2\sqrt{2}}\Rightarrow\cos\left(\theta\pm\frac{\pi}{4}\right)=\frac{1}{2\sqrt{2}}$ $\Rightarrow\theta=\pm\frac{\pi}{4}+\cos^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$
03	B	$\sec^2(\tan^{-1}2)=1+\tan^2(\tan^{-1}2)$ $\therefore\sec^2(\tan^{-1}2)+\sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}x=5+x$ $[\because\sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}x=x]$
04	B	$\sin\left[\cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)+\tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\right]$ $=\sin[120^\circ+30^\circ]=\sin 150^\circ=\frac{1}{2}$
05	B	$x=\sin\cos^{-1}y\Rightarrow\cos^{-1}y=\sin^{-1}x$ $\Rightarrow\sin^{-1}x=\sin^{-1}\sqrt{1-y^2}\Rightarrow x=\sqrt{1-y^2}$ $\Rightarrow x^2=1-y^2\Rightarrow x^2+y^2=1$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
06	D	$2\tan^{-1}(\cos x) = \tan^{-1}\frac{2\cos x}{1-\cos^2 x}$ $\therefore \frac{2\cos x}{\sin^2 x} = \frac{2}{\sin x}$ $\Rightarrow \tan x = 1 \Rightarrow x = n\pi + \frac{\pi}{4}$
07	B	$\cos\theta + \sqrt{3}\sin\theta = 2 \Rightarrow \frac{1}{2}\cos\theta + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\theta = 1$ $\Rightarrow \cos\left(\theta - \frac{\pi}{3}\right) = 1 \Rightarrow \theta - \frac{\pi}{3} = 2n\pi \Rightarrow \theta = 2n\pi + \frac{\pi}{3}$ $n = 0,\ n \in z\ \therefore \theta = \frac{\pi}{3}$ বা, 60°
08	D	$\sin^{-1}\frac{2a}{1+a^2} - \cos^{-1}\frac{1-b^2}{a+b^2} = 2\tan^{-1}x$ $\Rightarrow 2\tan^{-1}a - 2\tan^{-1}b = 2\tan^{-1}x$ $\Rightarrow \tan^{-1}a - \tan^{-1}b = \tan^{-1}x$ $\Rightarrow \tan^{-1}\frac{a-b}{1+ab} = \tan^{-1}x \therefore x = \frac{a-b}{a+ab}$
09	C	$\cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1}x = \cos\tan^{-1}\cot\cot^{-1}\frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$ $= \cos\tan^{-1}\frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \cos\cos^{-1}x = x$  Fig-1  Fig-2
10	D	$\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2}$ $\Rightarrow \sin^{-1}\left(x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}\right) = \frac{\pi}{2}$ $\Rightarrow x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2} = \sin\frac{\pi}{2} = 1$
11	A	$\tan^{-1}\frac{3}{4} + \tan^{-1}\frac{1}{7} + \tan^{-1}\frac{1}{3} + \tan^{-1}\frac{1}{2} = \frac{\pi}{2}$
12	B	$x = 4$ হলে, $\cos 0^\circ . \cos(2\pi) = 1$
13	D	$\sin\theta = 1;\ \theta = (4n+1)\frac{\pi}{2} = 2n\pi + \frac{\pi}{2}$ [n∈z]
14	C	$2(\sin\theta\cos\theta + \sqrt{3}) = \sqrt{3}\cos\theta + 4\sin\theta$; $\theta = 60^\circ$ ও 120° উভয়ের জন্য L.H.S. = R.H.S. হয়।
15	C	$\text{cosec}\,x = 2;\ \cot x = -\sqrt{3} \Rightarrow \frac{\cos x}{\sin x} = -\sqrt{3}$ $\Rightarrow \cos x\,\text{cosec}x = -\sqrt{3} \Rightarrow \cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ আবার, $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{1}{\cos x\,\text{cosec}x} = \frac{1}{-\frac{\sqrt{3}}{2}.2} = -\frac{1}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$
16	C	
17	B	$\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$ $\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}\sin\theta + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos\theta = 1$ $\Rightarrow \sin 45^\circ \sin\theta + \cos 45^\circ \cos\theta = 1$ $\Rightarrow \cos(\theta - 45^\circ) = \cos 0$ $\Rightarrow \theta - 45^\circ = 0 \therefore \theta = 45^\circ$
18	B	$3\tan^2\theta - 2\sqrt{3}\tan\theta + 1 = 0$ $\Rightarrow (\sqrt{3}\tan\theta - 1)^2 = 0$ $\Rightarrow \tan\theta = \frac{1}{\sqrt{3}} = 30^0, 120^0$
19	A	$2\cos 9x\cos 7x = 2\cos 5x\cos 3x$ $\Rightarrow \cos 16x + \cos 2x = \cos 8x + \cos 2x$ $\Rightarrow 2\sin 12x\sin 4x = 0$ $\Rightarrow x = \frac{n\pi}{12}, \frac{n\pi}{4}$
20	D	$(\sin 9\theta + \sin 3\theta) + (\sin 7\theta + \sin 5\theta) = 0$ $\Rightarrow 2\sin 6\theta(\cos 3\theta + \cos\theta) = 0$ $\Rightarrow 2\sin 6\theta\cos 2\theta\cos\theta = 0$ $\Rightarrow \theta = \frac{n\pi}{6}, (2n+1)\frac{\pi}{4}, (2n+1)\frac{\pi}{2}$
21	D	$2.2\sin\theta\cos\theta + 3\cos\theta = 0$ $\Rightarrow \cos\theta(4\sin\theta + 3) = 0 \Rightarrow \cos\theta = 0$
22	C	$\cos^{-1}x + \cos^{-1}y = \frac{\pi}{2}$ $\Rightarrow \frac{\pi}{2} - \sin^{-1}x + \frac{\pi}{2} - \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2}$ $\therefore \sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2}$
23	B	$\cos^3\left(\cot^{-1}\cot\left(\cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right)$ $= \cos^3\left(\cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3 = \frac{3\sqrt{3}}{8}$
24	D	$\cos 3\theta = \frac{1}{2} = \cos\frac{\pi}{3}$ $\therefore 3\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ $\Rightarrow \theta = \frac{2}{3}n\pi \pm \frac{\pi}{9}$ here, $n \in Z$
25	D	$\cot^2\theta - (\sqrt{3}+1)\cot\theta + \sqrt{3} = 0$ $\Rightarrow \cot^2\theta - \sqrt{3}\cot\theta - \cot\theta + \sqrt{3} = 0$ $\Rightarrow \cot\theta(\cot\theta - \sqrt{3}) - 1(\cot\theta - \sqrt{3}) = 0$ $\Rightarrow (\cot\theta - \sqrt{3})(\cot\theta - 1) = 0 \therefore \cot\theta - \sqrt{3} = 0$ বা, $\cot\theta = \sqrt{3}$ বা, $\theta = \frac{\pi}{6}$ আবার, $\cot\theta - 1 = 0$ বা, $\cot\theta = 1$ বা, $\theta = \frac{\pi}{4} \therefore \theta = \frac{\pi}{6}$ এবং $\frac{\pi}{4}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

অধ্যায় ০৮ দ্বিতীয় পত্র — স্থিতিবিদ্যা

STEP 01 SUGGESTION | এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	সামান্তরিক সূত্র সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ	**
02	লম্বাংশ উপপাদ্য সংক্রান্ত	***
03	লামির উপপাদ্য সংক্রান্ত	***
04	তিনটি বল সাম্যাবস্থায় থাকার শর্ত সংক্রান্ত সমস্যা	**
05	সদৃশ সমান্তরাল বলের ক্ষেত্রে লব্ধি ও লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু নির্ণয়	**
06	ত্রিভুজ সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ	**

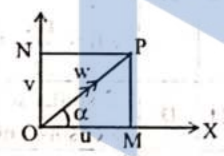
STEP 02 DISCUSSION | সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

বলবিদ্যার প্রাথমিক ধারণা

যে শাস্ত্রে বস্তুর স্থিতিশীল বা গতিশীল অবস্থা নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে বলবিদ্যা বলে। বলবিদ্যা দুই ভাগে বিভক্ত। যথা-
(i) স্থিতিবিদ্যা (Statics) এবং (ii) গতিবিদ্যা (Dynamics)

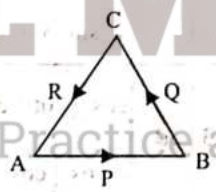
লম্বাংশ: দু'টি অংশক বলের মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ এক সমকোণ হলে অর্থাৎ, বিভাজিত অংশক বলদ্বয় পরস্পর লম্বভাবে অবস্থান করলে, তাদেরকে লম্বাংশ বলে।

লম্বাংশে বিভাজন: $u = w\cos\alpha$
$v = w\sin\alpha$



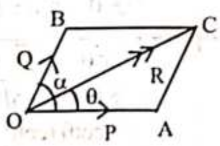
বলের ত্রিভুজ সূত্র (Triangle of forces): একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি বলকে কোন ত্রিভুজের তিনটি বাহু দ্বারা একইক্রমে মানে ও দিকে সূচিত করা গেলে বলত্রয় সাম্যাবস্থার সৃষ্টি করে – একে বলের ত্রিভুজ সূত্র বলে।

কয়েকটি প্রয়োজনীয় সংজ্ঞা:
i) ভরকেন্দ্র (centroid): ত্রিভুজের মধ্যমাত্রয়ের ছেদবিন্দু।
ii) অন্তঃকেন্দ্র (Incentre): ত্রিভুজের অন্তঃস্থ কোণত্রয়ের সমদ্বিখণ্ডকের ছেদ বিন্দু।
iii) পরিকেন্দ্র (cirumcentre): ত্রিভুজের বাহুত্রয়ের লম্ব সমদ্বিখণ্ডকত্রয়ের ছেদবিন্দু।
iv) লম্বকেন্দ্র(Orthocentre): ত্রিভুজের শীর্ষত্রয় হতে বিপরীত বাহুর উপর অঙ্কিত লম্বত্রয়ের ছেদবিন্দু।

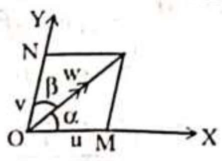


$\therefore \vec{P} + \vec{Q} + \vec{R} = 0$

বলের সামান্তরিক সূত্র:
চিত্র হতে লব্ধি নির্ণয়ের রাশিমালা, $R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha$
লব্ধির দিক নির্ণয়ের রাশিমালা, $\tan\theta = \dfrac{Q\sin\alpha}{P + Q\cos\alpha}$



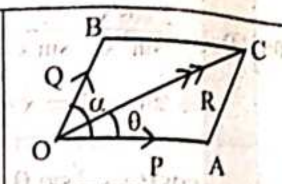
বলের উপাংশের সাইন সূত্র:
x এর দিকে বেগের অংশক, $u = \dfrac{w\sin\beta}{\sin(\alpha+\beta)}$
y এর দিকে বেগের অংশক, $v = \dfrac{w\sin\alpha}{\sin(\alpha+\beta)}$



TOPIC 01 সামান্তরিক সূত্র সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ

Technique:01 দুটি বলের ক্ষেত্রে লব্ধির মান ও দিক নির্ণয়

লব্ধি $R = \sqrt{P^2+Q^2+2PQ\cos\alpha}$
বলদ্বয়ের অর্ন্তগত কোণ α
$\therefore \tan\theta = \dfrac{Q\sin\alpha}{P+Q\cos\alpha}$



Technique:02 দুটি সমমানের বলের ক্ষেত্রে লব্ধির মান ও লব্ধির দিক নির্ণয়-

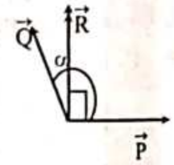
P ও Q সমান হলে, লব্ধি $R = 2P\cos\dfrac{\alpha}{2}$ এবং লব্ধির দিক $\theta = \dfrac{\alpha}{2}$

Technique:03 দুটি বল লম্ব বরাবর ক্রিয়াশীল হলে লব্ধির মান ও লব্ধির দিক নির্ণয়-

লব্ধি, $R = \sqrt{P^2+Q^2}$ এবং
লব্ধির দিক, $\theta = \tan^{-1}\dfrac{Q}{P}$

Technique:04 লব্ধি ছোট বলের সাথে লম্ব বরাবর ক্রিয়াশীল হলে লব্ধির মান ও বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয়-

লব্ধি, $R = \sqrt{P^2 - Q^2}$; যেখানে $(Q > P)$
$\tan 90° = \dfrac{Q\sin\alpha}{P + Q\cos\alpha}$
$\therefore P + Q\cos\alpha = 0$
বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ α হলে,
$\cos\alpha = -\dfrac{\text{ক্ষুদ্রতম বল}}{\text{বৃহত্তম বল}} \Rightarrow \alpha = \cos^{-1}\left(-\dfrac{P}{Q}\right)$



Note:
i) $\alpha = 0°$ হলে, $R_{max} = P + Q$
ii) $\alpha = 180°$ হলে, $R_{min} = P \sim Q$
iii) $\alpha = 90°$ হলে, $R^2 = P^2 + Q^2$
iv) দুইটি বলের লব্ধি (R) বৃহত্তম বল (P) এর সাথে যে কোন উৎপন্ন করে, বৃহত্তম বলটিকে দ্বিগুন করায় যদি উক্ত কোনটি অর্ধেক হয়ে যায় তবে P ও Q এর মধ্যবর্তী কোণ $\alpha = 120°$
v) দুইটি বল P ও Q এর লব্ধি R হলে এবং P ও Q এর মধ্যবর্তী কোণ α হলে,
⇒ একটি বল অপরটির দ্বিগুণ এবং লব্ধি লম্ব বরাবর ক্রিয়ারত হলে, $\alpha = 120°$
⇒ একটি বল অপরটির দ্বিগুণ হলে, $\alpha = 120°$
⇒ দুইটি সমান বলের লব্ধি শূন্য হলে, $\alpha = 180°$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত 2 একক ও 3 একক মানের দুইটি বলের লব্ধির মান 4 একক। বল দুইটির অন্তর্ভুক্ত কোণ কত?
[DU. 02-03; KU. 09-10; NSTU. 02-03]

Solve বলদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ α হলে,
$4^2 = 2^2 + 3^2 + 2.2.3\cos\alpha$
বা, $12\cos\alpha = (16-13) = 3$
বা, $\cos\alpha = \dfrac{1}{4}$ $\quad\therefore \alpha = \cos^{-1}\left(\dfrac{1}{4}\right)$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

MEx 01 দুইটি সমমানের ভেক্টর একটি বিন্দুতে ক্রিয়াশীল। এদের লব্ধির মান যে কোন একটি ভেক্টরের সমান। ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [RU. 16-17, 09-10; JUST-A. 19-20]

Solve ধরি, বলদ্বয় P, P এবং এদের মধ্যবর্তী কোণ α প্রশ্নমতে, লব্ধি বল R হলে, $R^2 = P^2$

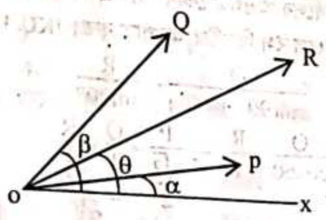
$\therefore P^2 = P^2 + 2P^2\cos\alpha$ বা, $2P^2\cos\alpha = -P^2$

বা, $\cos\alpha = -\frac{1}{2}$ $\quad\therefore \alpha = 120°$

TOPIC 02 লম্বাংশ উপপাদ্য সংক্রান্ত

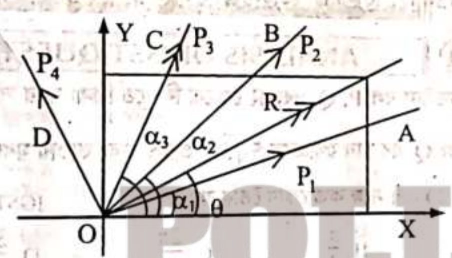
Technique:

লম্বাংশ উপপাদ্য (Resolved part's Theorem): একটি বিন্দুতে কোন নির্দিষ্ট দিকে দুই বা, ততোধিক বলের লম্বাংশের বীজগাণিতিক যোগফল একই দিক বরাবর তাদের লব্ধির লম্বাংশের সমান।



P ও Q এর লব্ধি বল R হলে, লম্বাংশ উপপাদ্য অনুসারে,

$R\cos\theta = P\cos\alpha + Q\cos\beta.$



চিত্রের বলগুলোর লব্ধি R হলে, লম্বাংশ উপপাদ্য অনুযায়ী,

$R\cos\theta = P_1\cos\alpha_1 + P_2\cos\alpha_2 + P_3\cos\alpha_3 + ... = X$

$R\sin\theta = P_1\sin\alpha_1 + P_2\sin\alpha_2 + P_3\sin\alpha_3 + ... = Y$

$\therefore$ লব্ধির মান $R = \sqrt{X^2 + Y^2}$ লব্ধির দিক, $\theta = \tan^{-1}\frac{Y}{X}$

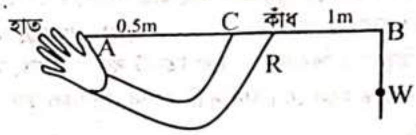
Note:
i) দুই এর অধিক বলের লব্ধি নির্ণয়ের ক্ষেত্রে লম্বাংশ উপপাদ্য ব্যবহার করতে হবে।
ii) P, Q, R মানের তিনটি সমতলীয় বল একটি বিন্দুতে ক্রিয়া করে। P ও Q, Q ও R এবং R ও P এর মধ্যবর্তী কোণ যথাক্রমে α, β এবং γ হলে বলত্রয়ের লব্ধি,
$F = \sqrt{P^2 + Q^2 + R^2 + 2PQ\cos\alpha + 2QR\cos\beta + 2PR\cos\gamma}$
iii) বলত্রয় সমান্তর ধারায় এবং সমান কোণে ক্রিয়ারত থাকলে লব্ধি $R = \sqrt{3} \times$ সমান্তর ধারায় সাধারণ অন্তর।
iv) তিনটি সমমানের বল এমনভাবে ক্রিয়া করে যেন যে কোন দুইটি বলের মধ্যবর্তী কোণ 120° হয়, তবে লব্ধি শূন্য।
v) চারটি সমমানের বল কোন বিন্দুতে এমন ভাবে ক্রিয়া করে যেন পর পর দুইটি বলের মধ্যবর্তী কোণ $\frac{360°}{4} = 90°$ হয় তবে লব্ধি শূন্য।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 একটি লোক লাঠির একপ্রান্তে বাঁধা একটি বোঝা কাঁধে বহন করছে। বোঝাটির ওজন w এবং লোকটির কাঁধ হতে বোঝাটির ও লোকটির হাতের দূরত্ব যথাক্রমে 1m এবং 0.5m, লোকটির কাঁধের উপর চাপ কত? [JUST-A. 16-17; BSMRSTU. 16-17; BUET. 07-08]

Solve কাধের উপর চাপ = R

$\therefore R = \frac{wl}{x} = \frac{w(1+0.5)}{0.5} = \frac{w \times 1.5}{0.5} = 3w$



TOPIC 03 লামির উপপাদ্য সংক্রান্ত

Technique: লামির উপপাদ্য (Lami's Theorem):

এক বিন্দুতে ভিন্ন রেখা বরাবর ক্রিয়ারত তিনটি একতলীয় বল সাম্যাবস্থায় থাকলে, প্রত্যেকটি বলের মান অপর দু'টি বলের অন্তর্ভুক্ত কোণের সাইনের সমানুপাতিক।

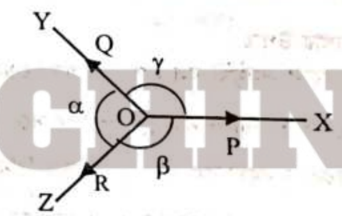
পাশের চিত্রের ক্ষেত্রে, লামির উপপাদ্য অনুসারে,

$$\frac{P}{\sin YOZ} = \frac{Q}{\sin ZOX} = \frac{R}{\sin XOY}$$

আবার, যেকোনো বলের মান অপর বল দুটির লব্ধির মানের সমান হবে। যেমন:

$Q = \sqrt{P^2 + R^2 + 2PR\cos\beta}$

$P = \sqrt{Q^2 + R^2 + 2QR\cos\alpha}$



LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যদি কোন কনার উপর ক্রিয়ারত দুইটি বলের লব্ধি একটি বলের উপর লম্ব এবং এর মান অপরটির মানের এক-তৃতীয়াংশের সমান হয় তবে বলদ্বয়ের মানের অনুপাত হবে– [BUET. 12-13]

Solve From the fig.

$$\frac{P}{\sin(\alpha - 90°)} = \frac{Q}{\sin 90°} = \frac{Q/3}{\sin\alpha}$$

$\therefore \frac{Q}{1} = \frac{Q}{3\sin\alpha} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{1}{3}$

Again, $\cos\alpha = -\sqrt{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^2} = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ [স্পষ্টত α স্থূলকোণ]

এখন, P বরাবর লম্বাংশ

$P + Q\cos\alpha = 0 \Rightarrow \cos\alpha = -\frac{P}{Q} \Rightarrow -\frac{2\sqrt{2}}{3} = -\frac{P}{Q} \Rightarrow P:Q = 2\sqrt{2}:3$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPIC 04 তিনটি বল সাম্যাবস্থায় থাকার শর্ত সংক্রান্ত সমস্যা

Technique: বলের ত্রিভুজ সূত্র (Triangle of forces): একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি বলকে কোন ত্রিভুজের তিনটি বাহু দ্বারা একইক্রমে মানে ও দিকে সূচিত করা গেলে বলত্রয় সাম্যাবস্থার সৃষ্টি করে।

Note: একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু দ্বারা তিনটি বলকে দিকে, মানে ও একই ক্রমে প্রকাশ করতে হলে যে কোন দু'টি বলের যোগফল তৃতীয়টি অপেক্ষা বৃহত্তর হতে হয়।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

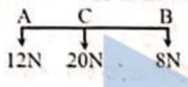
MEx 01 নিম্নের কোন বলত্রয় ত্রিভুজের বাহু দ্বারা দিকে, মানে ও একই ক্রমে প্রকাশ করলে স্থিতাবস্থায় থাকবে? [DU. 99-00, 96-97; RU. 06-07]

Solve একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু দ্বারা তিনটি বলকে দিকে, মানে ও একই ক্রমে প্রকাশ করতে হলে যে কোন দু'টি বলের যোগফল তৃতীয়টি অপেক্ষা বৃহত্তর হতে হয়।

MEx 02 12N ও 8N দু'টি সমান্তরাল বল 10 মিটার লম্বা একটি হালকা দন্ডের দুই প্রান্তে কার্যকর হলে বৃহত্তর বল হতে লব্ধি যতদূরে ক্রিয়া করে- [IU-A. 19-20]

Solve বৃহত্তর বল হতে লব্ধির ক্রিয়াবিন্দুর দূরত্ব = AC

$\therefore \frac{12}{BC}=\frac{8}{AC} \Rightarrow \frac{12}{AB-AC}=\frac{8}{AC}$



$\Rightarrow 12AC = 8(AB-AC)$

$\Rightarrow 12AC = 8.10 - 8AC$ [$\because AB = 10$ মিটার]

$\Rightarrow 20AC = 80$

$AC = 4$ মিটার

TOPIC 05 সদৃশ সমান্তরাল বলের ক্ষেত্রে লব্ধি ও লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু নির্ণয়

Technique:

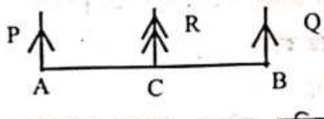
P, Q সদৃশ সমান্তরাল বলের লব্ধি R হলে- $R = P + Q$ এবং $\frac{P}{BC}=\frac{Q}{AC}=\frac{R}{AB}$

সূত্র হিসেবে মনে রাখার উপায়:

(i) P ও Q দুইটি সমান্তরাল সমমুখী বল হলে, P এর ক্রিয়ারেখা সমান্তরাল রেখা তার ক্রিয়াবিন্দুকে x দূরত্বে সরালে লব্ধি $\frac{Px}{P+Q}$ দূরে সরে যাবে।

(ii) P ও Q দুইটি সমান্তরাল সমমুখী বল পরস্পর অবস্থান বিনিময় করলে লব্ধি $\frac{P-Q}{P+Q}$.d দূরত্বে সরে যাবে। [d হচ্ছে P ও Q এর ক্রিয়ারেখার দূরত্ব]

(iii) P ও Q দুইটি সমান্তরাল সমমুখী বল A ও B তে ক্রিয়ারত এবং এদের পরিমাণ x একক করে বাড়ালে লব্ধি $d=\frac{x}{P-Q}$, AB দূরত্ব সরে যাবে।

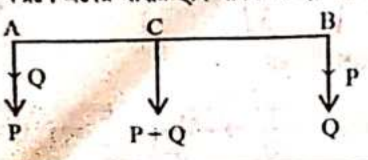


Note: সদৃশ সমান্তরাল বলের ক্ষেত্রে লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু বলদ্বয়ের সংযোগকারী রেখার মধ্যে অবস্থিত যে কোন এক বিন্দুতে ক্রিয়া করে

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 P ও Q দু'টি সদৃশ সমান্তরাল বল। কি শর্তে P ও Q পরস্পর স্থান বিনিময় করলে এদের লব্ধির স্থান পরিবর্তন হয় না? [RU-C. 11-12;.CU. 05-06]

Solve

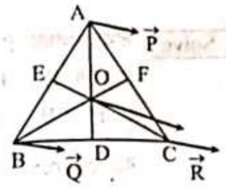


P = Q হলে বলদ্বয় স্থান পরিবর্তন করলেও লব্ধির স্থান পরিবর্তিত হবে না।

TOPIC 06 ত্রিভুজ সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ

Technique:

এসব ক্ষেত্রে সমান্তরাল বলের TOPIC এবং ত্রিভুজের গুণাবলি ব্যবহার করে হিসাব করতে হবে।



ΔABC এর A, B, C তে তিনটি সমমুখী সমান্তরাল বল $\vec{P}$, $\vec{Q}$, $\vec{R}$ ক্রিয়া করলে এবং লব্ধি O বিন্দুগামী হলে:

(i) O বিন্দু ভরকেন্দ্র হলে, $P = Q = R$

(ii) O বিন্দু অন্তঃকেন্দ্র হলে, $P : Q : R = \sin A : \sin B : \sin C$

(iii) O বিন্দু পরিকেন্দ্র হলে, $P : Q : R = \sin 2A : \sin 2B : \sin 2C$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 কোন একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি বল ভারসাম্য সৃষ্টি করেছে, যেখানে ১ম ও ২য় বলের অন্তর্গত কোণ 90° এবং ২য় ও ৩য় বলের অন্তর্গত কোণ 120°। তাহলে বল তিনটির অনুপাত কত? [KU. 14-15]

Solve $\frac{P}{\sin 120°}=\frac{Q}{\sin(90°+60°)}=\frac{R}{\sin 90°}$

$\Rightarrow \frac{P}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{Q}{\cos 60}=\frac{R}{1} \Rightarrow \frac{P}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{Q}{\frac{1}{2}}=\frac{R}{1}$

$\therefore P:Q:R=\frac{\sqrt{3}}{2}:\frac{1}{2}:1=\sqrt{3}:1:2$

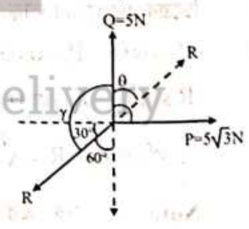
STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. তিনটি সমতলীয় বল P, Q এবং R কোনো বিন্দুতে ক্রিয়া করে সাম্যাবস্থায় আছে। যদি P এবং Q এর মান যথাক্রমে $5\sqrt{3}$N ও 5N এবং তাদের মধ্যবর্তী কোণ $\frac{\pi}{2}$ হয় তাহলে R, Q এর সঙ্গে কত কোণ তৈরি করবে? [GST-A. 2022-2023]

A. $\frac{\pi}{4}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{2\pi}{3}$ D. $\frac{3\pi}{4}$

S© Why ধরি, R ও Q এর মধ্যবর্তী কোণ γ এবং এখানে P ও Q এর লব্ধি বল হিসেবে R বলটি কাজ করছে।



$\tan\theta=\frac{5\sqrt{3}\sin 90°}{5+5\sqrt{3}\cos 90°}=\sqrt{3} \Rightarrow \theta=\frac{\pi}{3}$

$\therefore \gamma = 90° + 30° = 120° = \frac{2\pi}{3}$

02. F এবং 2F মানের দুটি সমবিন্দু বলের লব্ধির ক্রিয়াদিক এবং একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত 2F এবং 2F + 2 মানের বলদ্বয়ের লব্ধির ক্রিয়াদিক একই হলে F এর মান কত একক? [GST-A. 21-22]

A. $\frac{1}{2}$ B. 1 C. 2 D. 4

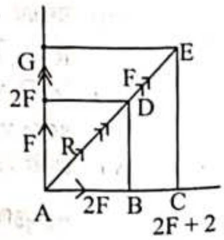
S® Sol" সদৃশ্য কোণে ত্রিভুজের ধর্ম হতে,

$\frac{AB}{AC}=\frac{DB}{EC}=\frac{AH}{AG}$

$\Rightarrow \frac{2F}{2F+2}=\frac{F}{2F}$

$\Rightarrow 4F = 2F + 2$

$\Rightarrow F = 1$



POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. দুইটি সমান বেগের মধ্যবর্তী কোণ α এবং লব্ধি যেকোন বেগের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করলে θ এর মান কোনটি? [JnU. 17-18]

A. $\frac{\alpha}{3}$ B. 2α C. α D. $\frac{\alpha}{2}$

S(D) WhY ধরি, সমান বেগের মান = P
লব্ধি যে কোন বেগের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করলে লব্ধির দিক,

$\tan\theta = \frac{P\sin\alpha}{P + P\cos\alpha} = \frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha} = \frac{2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}{2\cos^2\frac{\alpha}{2}} = \tan\frac{\alpha}{2}$

$\Rightarrow \theta = \frac{\alpha}{2}$; দুটি বল সমান অর্থাৎ $P = Q$ হলে $\theta = \frac{\alpha}{2}$

02. 4N এবং 5N বল দুইটির মধ্যবর্তী কোণ কত হলে লব্ধি 9N হবে? [JnU. 17-18]

A. 45° B. 0° C. 30° D. 60°

S(B) WhY $9^2 = 4^2 + 5^2 + 2.4.5.\cos\alpha$
$\Rightarrow 40\cos\alpha = 40$ $\Rightarrow \cos\alpha = 1$ $\therefore \alpha = 0°$

03. 2N এবং 5N মানের দুইটি বল পরস্পর লম্ব দিকে ক্রিয়া করে। তাদের লব্ধির মান কত? [JnU. 11-12, 07-08]

A. $\sqrt{29}$N B. $2\sqrt{5}$N C. 6N D. 7N

S(A) WhY $R = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{2^2 + 5^2} = \sqrt{29}N$

04. কোন বিন্দুতে দুইটি বল 120° কোনে ক্রিয়াশীল। বৃহত্তর উপাংশ 20N এবং তাদের লব্ধি ক্ষুদ্রতর উপাংশের সাথে সমকোণ উৎপন্ন করে। ক্ষুদ্রতর উপাংশ কত? [JnU. 06-07]

A. 5N B. 10N C. 20N D. 15N

S(B) WhY ক্ষুদ্রতম বলটি Q হলে, $\tan 90° = \frac{20\sin 120}{Q + 20\cos 120°}$

$\Rightarrow Q + 20\cos 120° = 0$ $\therefore Q = 10N.$

05. লামির উপপাদ্য কোনটি? [JnU: 10-11]

A. $\frac{P}{\sin\alpha} = \frac{Q}{\sin\beta} = \frac{R}{\sin\gamma}$ B. $P^2 + Q^2 = R^2$

C. $S = ut + \frac{1}{2}ft^2$ D. $\sin^2\alpha + \sin^2\beta = \sin^2\gamma$

S(A) WhY লামির উপপাদ্য $\frac{P}{\sin\alpha} = \frac{Q}{\sin\beta} = \frac{R}{\sin\gamma}$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. 16N ও 11N বিসদৃশ সমান্তরাল বলদ্বয় 5m দূরত্বে অবস্থিত। যদি পরবর্তিতে বলদ্বয় 18N ও 13N হয়, তাহলে লব্ধির সরণ কত m? [KU. 19-20]

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

S(B) WhY লব্ধির সরণ = $\frac{\text{বলদ্বয়ের দূরত্ব} \times \text{বল বৃদ্ধি}}{\text{বলদ্বয়ের পার্থক্য}} = \frac{5\times 2}{16-11} = \frac{10}{5} = 2$

02. কোন একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি বল ভারসাম্য সৃষ্টি করেছে, যেখানে ১ম ও ২য় বলের অন্তর্গত কোণ 90° এবং ২য় ও ৩য় বলের অন্তর্গত কোণ 120°। তাহলে বল তিনটির অনুপাত কত? [KU. 14-15]

A. P:Q:R = $\sqrt{2}$:1:2 B. P:Q:R =2:1: $\sqrt{2}$

C. P:Q:R = 3:1: $\sqrt{2}$ D. P:Q:R = $\sqrt{3}$:1:2

S(D) WhY $\frac{P}{\sin 120°} = \frac{Q}{\sin(90° + 60°)} = \frac{R}{\sin 90°}$

$\Rightarrow \frac{P}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{Q}{\cos 60} = \frac{R}{1}$ $\Rightarrow \frac{P}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{Q}{\frac{1}{2}} = \frac{R}{1}$

$\therefore P : Q : R = \frac{\sqrt{3}}{2} : \frac{1}{2} : 1 = \sqrt{3} : 1 : 2$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. দু'টি সমান বলের লব্ধি বলদ্বয়ের গুণফলের বর্গমূল হলে বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ- [IU-D. 19-20]

A. 0° B. 30° C. 60° D. 120°

S(D) WhY P মানের দুটি বলের লব্ধি R হলে $R = 2P\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$

শর্তমতে, $R = \sqrt{P.P} = P$

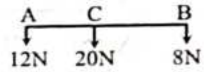
$\Rightarrow 2P\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = P \Rightarrow \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 60°$ $\therefore \alpha = 120°$

02. 12N ও 8N দু'টি সমান্তরাল বল 10 মিটার লম্বা একটি হালকা দন্ডের দুই প্রান্তে কার্যকর হলে বৃহত্তর বল হতে লব্ধি যতদূরে ক্রিয়া করে- [IU-A. 19-20]

A. 2 মিটার B. 4 মিটার

C. 6 মিটার D. 8 মিটার

S(B) WhY বৃহত্তর বল হতে লব্ধির ক্রিয়াবিন্দুর দূরত্ব = AC



$\therefore \frac{12}{BC} = \frac{8}{AC} \Rightarrow \frac{12}{AB - AC} = \frac{8}{AC}$

$\Rightarrow 12AC = 8(AB - AC) \Rightarrow 12AC = 8.10 - 8AC$ [$\because$ AB = 10 মিটার]

$\Rightarrow 20AC = 80$ $\therefore$ AC = 4 মিটার

03. কোন বিন্দুতে ভিন্ন ভিন্ন রেখা বরাবর ক্রিয়ারত তিনটি একতলীয় বল সাম্যাবস্থায় থাকলে, তাদের প্রত্যেকটির মান অপর দুইটির অন্তর্গত কোণের সাইনের সমানুপাতিক। নিচের যে সূত্রটি সত্য- [IU. 18-19]

A. বলের ত্রিভুজ সূত্র B. বলের সামান্তরিকের সূত্র

C. লামির উপপাদ্য D. লামির উপপাদ্যের বিপরীত উপপাদ্য

S(C) WhY লামির উপপাদ্য: কোন বিন্দুতে ভিন্ন ভিন্ন রেখা বরাবর ক্রিয়ারত তিনটি একতলীয় বল সাম্যাবস্থায় থাকলে, তাদের প্রত্যেকটির মান অপর দুটির অন্তর্গত কোণের সাইনের সমানুপাতিক।

04. একটি বিন্দুতে 7N, 13N, 19N বলত্রয় একই ক্রমে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়া করে। বলত্রয়ের লব্ধির মান কত? [IU. 17-18]

A. –9N B. $-3\sqrt{3}$N C. $6\sqrt{3}$N D. $\sqrt{3}$N

S(C) WhY 7, 13, 19 একক মানের বলগুলো সমান্তর ধারা গঠন করে যার সাধারণ অন্তর 6 N

$\therefore$ লব্ধি = $\sqrt{3}$ × বেগগুলোর সাধারণ অন্তর = $\sqrt{3} \times 6 = 6\sqrt{3}N$

05. 3P এবং 2P বলদ্বয়ের লব্ধি R। প্রথম বল দ্বিগুণ করলে লব্ধির পরিমাণও দ্বিগুণ হয়। বলদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ- [IU. 16-17; RU. 15-16; DU. 14-15, 12-13, 09-10; CU. 06-07; DU-7Clg. 19-20; BUET. 03-04; KU. 18-19]

A. 130° B. 120° C. 110° D. 100°

S(B) WhY একটি বলের সাথে যদি লব্ধি ও সমহার বৃদ্ধি পায় তাহলে, মধ্যবর্তী কোণ = 120°

06. 3P এবং 5P মানের দুইটি বল পরস্পর লম্বভাবে ক্রিয়া করে। তাদের লব্ধির মান কত? [IU. 17-18, 16-17, 15-16; DU. 97-98, 99-00, 95-96; DU. 7 Clg 18-19, RU. 09-10, 06-07]

A. 3P B. $2\sqrt{2}$P C. $\sqrt{34}$P D. $\sqrt{43}$P

S(C) WhY লব্ধির মান R হলে, $R^2 = (3P)^2 + (5P)^2$

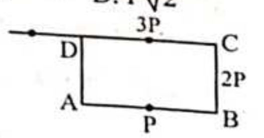
বা, $R^2 = 34P^2$ $\therefore R = \sqrt{34}P$

07. ক্রমানুসারে কোন বর্গক্ষেত্রের বাহুগুলো বরাবর P, 2P এবং 3P মানের বলগুলো ক্রিয়া করছে। লব্ধির মান- [IU. 13-14, E]

A. $4P\sqrt{2}$ B. $3P\sqrt{2}$ C. $2P\sqrt{2}$ D. $P\sqrt{2}$

S(C) WhY চিত্র হতে P ও 3P বলের লব্ধি
= 3P – P = 2P

$\therefore$ 2P ও 2P বলদ্বয়ের লব্ধি $R = 2P\sqrt{2}$



POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

08. একই বিন্দুতে ক্রিয়াশীল তিনটি বল যদি পরিমানে ও দিকে একটি ত্রিভুজের ক্রমানুসারে তিনটি বাহু দ্বারা প্রকাশ করা যায়, তবে তিনটি বলের লব্ধি হবে- [IU. 12-13]

A. 0 B. 1 C. ∞ D. কোনটিই নয়

S A Why তিনটি বল যদি পরিমাণে ও দিকে একটি ত্রিভুজের ক্রমানুসারে তিনটি বাহু দ্বারা সূচিত হয় তাহলে তিনটি বলের লব্ধি শূন্য-

$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA} = 0$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি সমবাহু ত্রিভুজের একটি কৌণিক বিন্দুতে P ও 2P মানের দুটি বল ক্রিয়া করছে। এদের লব্ধি হবে- [BRUR-E. 19-20]

A. $P\sqrt{7}$ B. 2P C. $P\sqrt{5}$ D. 9P

S A Why $R = \sqrt{P^2 + (2P)^2 + 2.P.2P\cos\theta}$

[∵ সমবাহু ত্রিভুজ θ = 60°]

$= \sqrt{P^2 + 4P^2 + 4P^2\cos 60°}$

$= \sqrt{5P^2 + 4P^2.\frac{1}{2}} = \sqrt{5P^2 + 2P^2} = \sqrt{7P^2} = \sqrt{7}\,P$

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

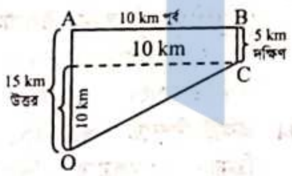
শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একজন লোক কোন একটি নির্দিষ্ট স্থান থেকে 15 কি.মি. উত্তর দিকে গেল এবং সেখানে থেকে 10 কি.মি. পূর্ব দিকে যাওয়ার পর 5 কি.মি. দক্ষিণ দিকে গেল। লোকটি যাত্রাস্থান থেকে কত কি.মি. দূরে অবস্থান করছে? [SUST. 14-15]

A. 10 B. 20 C. 30
D. $10\sqrt{2}$ E. $5\sqrt{14}$

S D Why

চিত্র হতে $OC = \sqrt{10^2 + 10^2}$
$= 10\sqrt{2}$



02. এক বিন্দুতে ক্রিয়ারত দু'টি বলের ক্রিয়ারেখার মধ্যবর্তী কোণ α। α এর কোন মানটির জন্য বলদ্বয়ের লব্ধির মান বৃহত্তম হবে? [SUST. 08-09; MBSTU. 18-19]

A. α = 90° B. α = 180° C. α = 0° D. কোনটিই নয়

S C Why α = 0° হলে লব্ধি সর্বোচ্চ হবে।

03. স্রোতের বেগের মানের $\sqrt{2}$ গুণ মানের বেগে সাঁতার কেটে একজন সাঁতারু নদীর অপর পাড়ে সোজাসুজি গিয়ে পৌছল। নদীর তীরের সাথে সাঁতারুর বেগের নতি নির্ণয় কর। [SUST-A. 07-08]

A. 120° B. 130° C. 135° D. 65°

S C Why $\tan 90° = \frac{\sqrt{2}\,u\sin\alpha}{u + \sqrt{2}\,u\cos\alpha}$ বা, $\frac{1}{0} = \frac{\sqrt{2}\,u\sin\alpha}{1 + \sqrt{2}\cos\alpha}$

বা, $\cos\alpha = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ বা, α = 135°

04. ABCD বর্গক্ষেত্রের AB, AC, AD বরাবর যথাক্রমে, 2, $3\sqrt{2}$ এবং 3 এককের তিনটি বল ক্রিয়াশীল। লব্ধিবলের মান এবং AB রেখার সাপেক্ষে লব্ধির দিক বের করে। [SUST. 07-08]

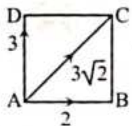
A. $\sqrt{71}$ একক ; $\tan^{-1}\frac{6}{7}$ B. $\sqrt{42}$ একক ; $\tan^{-1}\frac{4}{5}$

C. $\sqrt{61}$ একক ; $\tan^{-1}\frac{6}{5}$ D. কোনটিই নয়

S C Why AB বরাবর উপাংশ $= 2 + 3\sqrt{2}\cos 45° + 3\cos 90° = 5$

AD বরাবর উপাংশ $= 3 + 3\sqrt{2}\cos 45° + 2\cos 90° = 6$

$\theta = \tan^{-1}\frac{6}{5}$ ও লব্ধি $= \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{61}$



05. দুটি অসদৃশ সমান্তরাল বল R ও S এর ক্রিয়ারেখার অবস্থান পরিবর্তন করলে ও এদের লব্ধির ক্রিয়াবিন্দুর অবস্থান পরিবর্তিত হয় না। এক্ষেত্রে নিচের কোনটি সত্য? [SUST. 04-04, B]

A. $\frac{R}{S} = 1$ B. $\frac{R}{S} = 2$ C. $\frac{R}{S} = 3$ D. কোনটিই নয়

S A Why যখন $\frac{R}{S} = 1$ বা, R = S হবে তখন উপরোক্ত তথ্যটি সত্য।

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

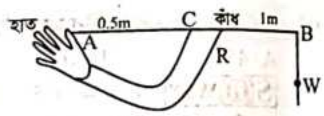
01. একটি লোক লাঠির একপ্রান্তে বাঁধা একটি বোঝা কাঁধে বহন করছে। বোঝাটির ওজন w এবং লোকটির কাঁধ হতে বোঝাটির ও লোকটির হাতের দূরত্ব যথাক্রমে 1m এবং 0.5m, লোকটির কাঁধের উপর চাপ কত? [JUST-A. 16-17; BSMRSTU. 16-17; BUET. 07-08]

A. 3W B. W C. 1.5W
D. 2W E. 2.5W

S A Why কাধের উপর চাপ = R

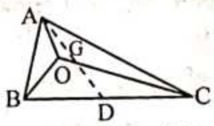
$\therefore R = \frac{wl}{x} = \frac{w(1 + 0.5)}{0.5}$

$= \frac{w \times 1.5}{0.5} = 3w$



বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি ABC ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র G হয় তাহলে O বিন্দুতে কার্যরত $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}$ ও $\overrightarrow{OC}$ বলত্রয়ের লব্ধি কত? [BSMRSTU. 15-16]



A. 3 G B. 4G
C. 1G D. 4.5G

Ans A

02. একটি 125N ওজনের গোলক ছাদের দুই প্রান্তের সাথে বাধা একটি দড়ির মধ্যে বাধা আছে। দড়িটির দুই প্রান্ত ছাদের সাথে 37° ও 53° কোণ তৈরী করলে দড়ির দুই প্রান্তে টান- [BSMRSTU. 14-15]

A. 75.1N, 99.9N B. 75N, 50N
C. 100N, 25N D. 60N, 65N

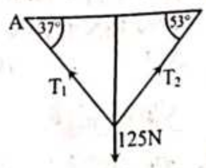
S A Why লামীর উপপাদ্য অনুসারে,

$\frac{T_1}{\sin W\,\hat{}\,T_2} = \frac{T_2}{\sin W\,\hat{}\,T_1} = \frac{W}{\sin T_1\,\hat{}\,T_2}$

$\Rightarrow \frac{T_1}{\sin(90 - 37)} = \frac{T_1}{\sin(90 - 53)} = W$

$\Rightarrow T_2 = w\cos 53 = 125\cos 53 = 75.226$

এবং $T_1 = w\cos 37 = 125\cos 37 = 99.829$



মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. এক বিন্দুতে 45° কোণে ক্রিয়াশীল P ও $\sqrt{2}$N বলের লব্ধি $\sqrt{10}$N হলে, P এর মান হবে- [MBSTU-C. 19-20]

A. 2N B. 3N
C. 5N D. 7N

S A Why $(\sqrt{10})^2 = p^2 + (\sqrt{2})^2 + 2p\sqrt{2}\cos 45°$

$\Rightarrow 10 = p^2 + 2 + 2p \Rightarrow 8 = p^2 + 2p$

$\Rightarrow p^2 + 2p - 8 = 0 \Rightarrow p^2 + 4p - 2p - 8 = 0$

$\Rightarrow p(p + 4) - 2(p + 4) = 0$

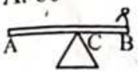
$\Rightarrow (p - 2)(p + 4) = 0 \quad \therefore p = 2, -4$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

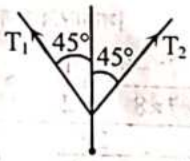
01. দুটি সমান বলের লব্ধির বর্গ বলদ্বয়ের গুণফলের 3 গুণ। বলদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ কত?
A. $60°$ B. $120°$ C. $30°$ D. None

02.  চিত্রে AB তক্তার ওজন 100kg ও দৈর্ঘ্য 5 মিটার। BC = 2 মিটার হলে এবং তক্তা না উল্টিয়ে বালকটি B প্রান্তে পৌছালে, বালকের ওজন কত?
A. 50 kg B. 25 kg C. 15 kg D. None

03. 12 m লম্বা একটি ভারী সুষম দণ্ডের এক প্রান্তে 9 kg ওজন ঝুলানো আছে। উক্ত প্রান্ত থেকে 5.25 m দূরে যদি একটি খুঁটির উপর দণ্ডটি ভূমির সমান্তরালে অবস্থান করে তবে দণ্ডটির ওজন হবে-
A. 65 kg B. 61 kg C. 63 kg D. 47.25 kg

04. কোন কণার উপর একই সময়ে ক্রিয়াশীল তিনটি বেগ যথাক্রমে $7ms^{-1}$, $8ms^{-1}$ এবং $13ms^{-1}$ কণাটি স্থির থাকলে ক্ষুদ্রতর বেগদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ হবে-
A. $30°$ B. $60°$ C. $45°$ D. $90°$

05. 20 কেজি ওজনের একটি বস্তুর সাথে দুটি রশি বেঁধে দু'জন লোক তা বহন করছে। রশিদ্বয় খাড়া রেখার সাথে সমান $45°$ করে কোণ উৎপন্ন করে। রশিদ্বয়ের টান হবে-



A. $10\sqrt{2}, 10\sqrt{2}$ kg – wt B. $20\sqrt{2}, 20\sqrt{2}$kg – wt
C. 20,20kg – wt D. 10, 10kg – wt

06. অনুভূমিক দিকে এবং অনুভূমিকের সাথে $30°$ কোণেক্রিয়াশীল দুটিবল 5 একক ওজনের বস্তুকে স্থিরভাবে ধরে রাখে। বল দুটির মান কত?
A. $\frac{5}{\sqrt{3}}, 10$ B. $5\sqrt{3}, 10$
C. 5,10 D. $5, 10\sqrt{3}$

07. একজন লোক তার কাঁধের উপর একটি লাঠির প্রান্তে বেঁধে একটি বোঝা বহন করবে। তার হাত ও কাঁধের উপরে চাপ কিভাবে পরিবর্তিত হবে?
A. $R \propto x^2$ B. $R \propto \frac{1}{x^2}$
C. $R \propto \frac{1}{x}$ D. $R \propto x$

08. এক বিন্দুতে $\sqrt{3}$, $2\sqrt{3}$ এবং $3\sqrt{3}$ মানের বলত্রয় একই ক্রমে পরস্পর $60°$ কোণে ক্রিয়া করে। এদের লব্ধির মান নির্ণয় কর।
A. $\frac{7\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}}$ C. 57 D. $\sqrt{57}$

09. কোন একটি বিন্দুতে ক্রিয়াশীল দুইটি বলের লব্ধির মান $\sqrt{10}$ N এবং তাদের মধ্যকার কোণ $45°$ । উহাদের একটি বলের মান $\sqrt{2}$N হলে অন্যটি কত নির্ণয় কর।
A. –5N B. 2N C. –3 N D. 7 N

10. 20cm বাহুবিশিষ্ট সমবাহু ΔABC এর BC, CA এবং AB বাহু বরাবর যথাক্রমে ক্রিয়াশীল 7,5 ও 3 একক বলগুলির লব্ধির মান কত এবং উহার কার্যরেখা BC বাহুকে কোথায় ছেদ করে?
A. 2 একক এবং বহিঃস্থভাবে BC কে 20 cm দূরে
B. $\sqrt{3}$ একক এবং বহিঃস্থভাবে BC কে 15 cm দূরে
C. $3\sqrt{3}$ একক এবং বহিঃস্থভাবে BC কে 25 cm দূরে
D. $2\sqrt{3}$ একক এবং বহিঃস্থভাবে BC কে 30cm দূরে

11. ভূমির ওপর খাড়া ভাবে দন্ডায়মান একটি টেলিগ্রাফ থামের সাথে 20 মিটার দীর্ঘ একটি শক্ত দড়ির এক প্রান্ত বাঁধা আছে এবং অপরপ্রান্ত ধরে একটি লোক নির্দিষ্ট বল প্রয়োগে টানছে। থামটির কোন স্থানে দড়ি বাঁধলে লোকটির পক্ষে তা উল্টিয়ে ফেলা সহজতম হবে?
A. $10\sqrt{3}$ m B. 10m
C. $5\sqrt{2}$ m D. $10\sqrt{2}$ m

12. 2N ও 5N মানের দুইটি বল এক বিন্দুতে পরস্পর বিপরীত দিকে ক্রিয়া করে। তাদের লব্ধির মান কোনটি?
A. 12N B. 10N C. 8N D. 2N

13. ভূমির সাথে α কোণে হেলানো এক সমতলের উপর w ওজনের একটি বস্তুকে তলের সমান্তরালে P বল প্রয়োগ করে স্থির রাখা যায়। আবার পৃথকভাবে ভূমির সমান্তরালে Q বল প্রয়োগ করে ও বস্তুটিকে স্থির রাখা সম্ভব। $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ হলে নিচের কোনটি সত্য?
A. P> Q B. P = Q C. P < Q D. P = Q tanα

14. দুইটি বল p ও 2p একটি বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল। যদি বল দুইটি 2p ও 2p+8 পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয়, তবে লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে তাহলে p এর মান-
A. 2 B. 8 C. 4 D. 1

15. 10kgওজনের একটি ঝুলন্ত বস্তুকে দুটি বল দ্বারা টেনে রাখা হয়েছে। তাদের একটি আনুভূমিক এবং অপরটি আনুভূমিকের সাথে $60°$ কোণে ক্রিয়ারত আছে। আনুভূমিক দিকে ক্রিয়ারত বলের মান কত?
A. $10\sqrt{3}$kg B. $\frac{10}{\sqrt{3}}$kg C. $\frac{10}{3}$kg D. None

16. কোন বিন্দুতে P এবং 2P মানের দুটি বল ক্রিয়াশীল। প্রথমটিকে দ্বিগুণ করলে এবং দ্বিতীয়টির মান 8 একক বৃদ্ধি করলে লব্ধির দিক অপরিবর্তীত থাকে। P বলের মান নির্ণয় কর?
A. 12 units B. 8 units C. 4 units D. None

17. 20 মি. দীর্ঘ একটি ভারী সুষম তক্তা দুটি খুটির উপর আনুভূমিকভাবে সাম্যাবস্থায় রয়েছে। প্রথম খুটি তক্তাটির এক প্রান্তে এবং দ্বিতীয় খুটিটি তক্তাটির অপর প্রান্ত থেকে 5 মি. দূরে অবস্থিত। তক্তাটিকে না উল্টিয়ে দ্বিতীয় প্রান্তে যদি সর্বোচ্চ 50 কেজি ওজন ঝুলানো যায়। সেক্ষেত্রে তক্তাটির ওজন হবে-
A. 33.33 kg B. 50 kg C. 25 kg D. None

18. কোন বিন্দুতে দুইটি বল $120°$ কোণে ক্রিয়াশীল। বৃহত্তর বলটির মান 10N এবং তাদের ক্ষুদ্রতর বলের সাথে সমকোণ উৎপন্ন করলে ক্ষুদ্রতম বলের মান-
A. 4N B. 5N C. 6N D. 8N

19. 20 মিটার দীর্ঘ 225 কেজি ওজন বিশিষ্ট AB একটি সুষম বীম এর দুই প্রান্তে দুটি পিলারের উপর অবস্থিত। 75 কেজি ওজনের একটি লোক বীমের উপর A প্রান্ত হতে কত দূরে দাঁড়ালে পিলার দু'টির উপর চাপের অনুপাত 3:2 হবে।
A. 2 মিটার B. 4 মিটার
C. 6 মিটার D. 8 মিটার

20. কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত p এবং 2p মানের বলদ্বয়ের লব্ধি যদি p এর ক্রিয়ারেখার উপর লম্ব হয় তবে বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান কত?
A. $135°$ B. $60°$ C. $45°$ D. $120°$

21. 4P এবং 3P বল দুইটি O বিন্দুতে ক্রিয়াশলী এবং 5P তাদের লব্ধি। যদি কোন ছেদক তাদের ক্রিয়ারেখাকে যথাক্রমে L, M, N বিন্দুতে ছেদ করে, তবে নিম্নের কোনটি সঠিক?
A. $\frac{4}{AD} = \frac{2}{AB} + \frac{5}{AC}$ B. $\frac{4}{AD} = \frac{5}{AB} + \frac{2}{AC}$
C. $\frac{4}{AD} = \frac{9}{AB} + \frac{2}{AC}$ D. $\frac{4}{AD} = \frac{\frac{1}{5}}{AB}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

22. P, Q, R বল তিনটি কোন ত্রিভুজের A, B, C শীর্ষ বিন্দু হতে যথাক্রমে তাদের বিপরীত বাহুর লম্বাভিমুখীর দিকে ক্রিয়ারত থেকে ভারসাম্য সৃষ্টি করেছে। কোনটি সঠিক?

A. $\frac{P}{a}=\frac{Q}{b}=\frac{R}{c}$ B. $\frac{P}{\cos A}=\frac{Q}{\cos B}=\frac{R}{\cos C}$

C. $\frac{P}{\sin A}=\frac{Q}{\cos B}=\frac{R}{\tan C}$ D. $P=Q=R$

23. 31 মিঃ দীর্ঘ একটি সুতার প্রান্তদ্বয় একই অনুভূমিক রেখায় 25 মিঃ দূরে অবস্থিত দুইটি বিন্দুতে আবদ্ধ আছে। সুতাটির এক প্রান্ত হতে 7 মিঃ দূরে তার সাথে 5 কেজি ওজনের একটি বস্তু সংযুক্ত করা হল। সুতাটির প্রত্যেক অংশের টান নির্ণয় কর।

A. $\frac{24}{5},\frac{7}{5}$ B. $\frac{24}{3},\frac{7}{5}$

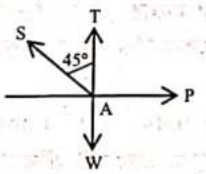
C. $\frac{24}{5},\frac{8}{5}$ D. $\frac{29}{3},\frac{27}{8}$

24. দুইটি সমান বেগের মধ্যবর্তী কোণ α এবং লব্ধি যেকোন বেগের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করলে θ এর মান কোনটি?

A. $\frac{\alpha}{3}$ B. 2α

C. α D. $\frac{\alpha}{2}$

25. নিম্নের চিত্রানুযায়ী A বিন্দুতে একটি কণা T, S, P ও W পরিমাণের বল দ্বারা স্থিতাবস্থায় থাকে, তবে T কত?

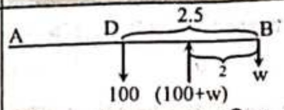
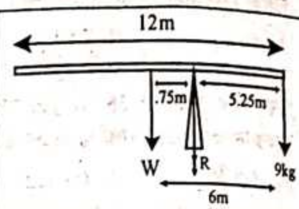
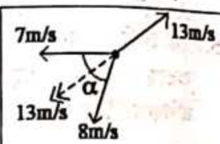
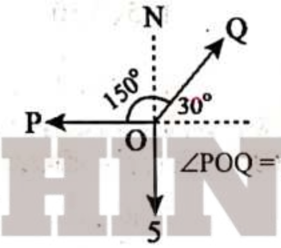
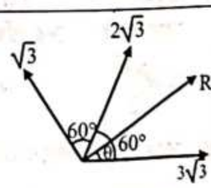


A. W + P B. W − P

C. $\frac{W}{P}$ D. $\frac{P^2}{W}$

OMR SHEET		17. ⒶⒷⒸⒹⒺ
01. ⒶⒷⒸⒹⒺ	09. ⒶⒷⒸⒹⒺ	18. ⒶⒷⒸⒹⒺ
02. ⒶⒷⒸⒹⒺ	10. ⒶⒷⒸⒹⒺ	19. ⒶⒷⒸⒹⒺ
03. ⒶⒷⒸⒹⒺ	11. ⒶⒷⒸⒹⒺ	20. ⒶⒷⒸⒹⒺ
04. ⒶⒷⒸⒹⒺ	12. ⒶⒷⒸⒹⒺ	21. ⒶⒷⒸⒹⒺ
05. ⒶⒷⒸⒹⒺ	13. ⒶⒷⒸⒹⒺ	22. ⒶⒷⒸⒹⒺ
06. ⒶⒷⒸⒹⒺ	14. ⒶⒷⒸⒹⒺ	23. ⒶⒷⒸⒹⒺ
07. ⒶⒷⒸⒹⒺ	15. ⒶⒷⒸⒹⒺ	24. ⒶⒷⒸⒹⒺ
08. ⒶⒷⒸⒹⒺ	16. ⒶⒷⒸⒹⒺ	25. ⒶⒷⒸⒹⒺ

Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	A	$3R^2 = R^2 + R^2 + 2R^2\cos\theta$ $\Rightarrow \frac{R^2}{2R^2} = \cos\theta$ $\Rightarrow \theta = 60°$
02	B	 D বিন্দুর সাপেক্ষে ভ্রামক নিয়ে, $0.5(100+W) = 2.5\,W$ $\Rightarrow W = 25$ kg
03	C	সমান্তরাল বলের সূত্র $\frac{9}{0.75}=\frac{W}{5.25}=\frac{R}{6}$ $\therefore \frac{9}{0.75}=\frac{W}{5.25}$ $\Rightarrow W = 63$kg 
04	B	কণাটি স্থির থাকলে 7m/s ও 8m/s এর লব্ধি হবে 13m/s এর সমান ও বিপরীতমুখী $\therefore (13)^2 = (7)^2 + (8)^2 + 2.7.8\cos\alpha$ [সামান্তরিক সূত্র]  $\Rightarrow \cos\alpha = \frac{13^2-7^2-8^2}{2\times7\times8}=\frac{1}{2}$ $\Rightarrow \alpha = 60°$
05	A	$\frac{T_1}{\sin 135°}=\frac{T_2}{\sin 135°}=\frac{20}{\sin 90°}$ $\therefore T_1 = 10\sqrt{2};\ T_2 = 10\sqrt{2}$
06	B	সাম্যাবস্থায়, $\frac{P}{\sin 120°}=\frac{Q}{\sin 90°}=\frac{5}{\sin 150°}$  $Q = 10;\ P = 5\sqrt{3}$
07	C	ব্যস্তানুপাতে পরিবর্তিত হবে।
08	D	$R\cos\theta$ $= 3\sqrt{3}+2\sqrt{3}\cos60°+\sqrt{3}\cos120°$ $= 3\sqrt{3}+\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{7\sqrt{3}}{2}$ $R\sin\theta$ $= 0 + 2\sqrt{3}\sin60° + \sqrt{3}\sin120°$ $= 3+\frac{3}{2}=\frac{9}{2}$  $R=\sqrt{\left(\frac{7\sqrt{3}}{2}\right)^2+\left(\frac{9}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{147}{4}+\frac{81}{4}}=\sqrt{\frac{228}{4}}=\sqrt{57}$ unit
09	B	$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta$ $\Rightarrow 10 = 2 + Q^2 + 2\sqrt{2}\,Q\cos45° \Rightarrow 8 = Q^2 + 2Q$ $\Rightarrow Q^2 + 2Q - 8 = 0$ $\therefore Q = 2, -4$ কিন্তু, $Q \neq -4$ $\therefore Q = 2$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

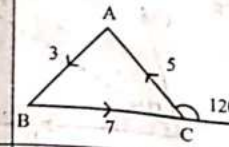
প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা

10 — D

$F\cos\theta = 7\cos 0° + 5\cos 120° + 3\cos 240° = 3.$

$F\sin\theta = 7\sin 0° + 5\sin 120° + 3\sin 240° = \sqrt{3}$

$\therefore F = 2\sqrt{3}$



যেহেতু একমাত্র Option D তে লব্ধি $= 2\sqrt{3}$ একক

11 — D

$CD = 20m$, B বিন্দুর সাপেক্ষে F বলের ভ্রামক যত বেশি হবে, লোকটির পক্ষে খাম উল্টিয়ে ফেলা তত সহজ হবে। B বিন্দুর সাপেক্ষে F বলের ভ্রামকের মান-

$= F.BE = F.DB\sin\theta$

$= F.CD.\sin\theta.\cos\theta = \frac{F.CD}{2}\sin 2\theta$

ভ্রামকের মান সর্বাধিক হবে যদি $\sin 2\theta$ এর মান 1 হয় অর্থাৎ θ 45° হয়

এখন, $BC = CD\sin\theta = 20\times\sin 45° = \frac{20}{\sqrt{2}} = 10\sqrt{2}m$

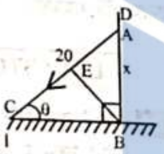
সুতরাং, ভূমি থেকে $10\sqrt{2}$ m উঁচুতে দড়ি বাঁধতে হবে।

$BD = 20m.$

ধরি, A তে বাধতে হবে।

এখন, $BE = BC\sin\theta = AC\cos\theta\sin\theta$

$= 20\sin\theta\cos\theta = 10\sin 2\theta$ উল্টিয়ে ফেলা সহজ হবে যদি F বলের মোমেন্ট সর্বাধিক হয়।



B এর প্রেক্ষিতে F বলের মোমেন্ট = F.BE

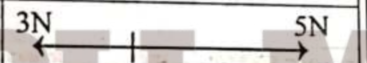
$= 10F\sin 2\theta$ মোমেন্ট সর্বোচ্চ হবে যদি $\sin 2\theta = 1$

$\Rightarrow \theta = 45°$ হয়। আর $\theta = 45°$ হলে $x = 20\sin 45° = 10\sqrt{2}$।

Shortcut: রাশিটি থামের $\frac{1}{\sqrt{2}}$ দৈর্ঘ্য বাধলে Moment সর্বোচ্চ হয়।

12 — D

$\therefore$ লব্ধির মান = 2N



13 — C

$P = W\sin\alpha,\ Q = W\tan\alpha$

$0 < \alpha < \frac{\pi}{2} \rightarrow \tan\alpha > \sin\alpha$

$\therefore Q > P$

14 — C

$\frac{P}{2p} = \frac{P+2P}{2P+(2P+8)} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{3P}{4P+8}$

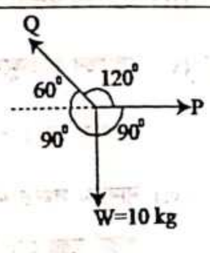
$\Rightarrow 4P + 8 = 6P \therefore P = 4$

15 — B

$\frac{W}{\sin 120°} = \frac{P}{\sin 150°}$

$\Rightarrow P = \frac{10\sin 150°}{\sin 120°}$

$= \frac{10}{\sqrt{3}}kg$



16 — C

$\frac{P}{2P} = \frac{2P}{(2P+8)} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2P}{2P+8}$

$\Rightarrow 4P = 2P + 8$

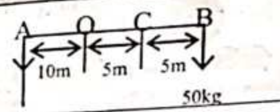
বা, $2P = 8 \quad \therefore P = 4$

17 — B

$W\times OC = 50\times BC$

$\Rightarrow W\times(10-5) = 50\times 5$

$\therefore W = 50kg - wt$

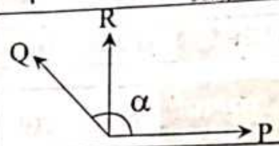


18 — B

$P + Q\cos\alpha = 0$

$P = -Q\cos\alpha = -10\cos 120°$

$P = 5$

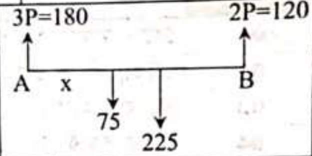


19 — A

$\sum M_A = 0$

$\therefore 75x + 225\times 10 = 120\times 20$

$\therefore x = 2m$

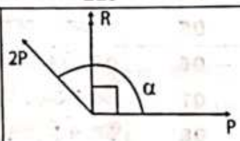


20 — D

P বরাবর লম্বাংশ

$P + 2p\cos\alpha = 0$

$\Rightarrow \cos\alpha = -\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 120°$



21 — B

$\frac{R}{AD} = \frac{P}{AC} + \frac{Q}{AB}$ [লম্বাংশ উপপাদ্য মতে $R_x = P_x + Q_x$]

$\therefore \frac{4}{AD} = \frac{5}{AB} + \frac{2}{AC}$

22 — A

$\vec{P} + \vec{Q} + \vec{R} = 0 \Rightarrow \frac{P}{\sin EOF} = \frac{Q}{\sin DOF} = \frac{R}{\sin DOE}$

$\Rightarrow \frac{P}{\sin A} = \frac{Q}{\sin B} = \frac{R}{\sin C}$

$\therefore \frac{P}{a} = \frac{Q}{b} = \frac{R}{c}$

23 — A

$24^2 + 7^2 = 25^2 \therefore \frac{T_1}{BC} = \frac{T_2}{AB} = \frac{W}{AC}$

$\therefore T_1 = \frac{24}{5} \quad \therefore T_2 = \frac{7}{5}$

24 — D

ধরি, সমান বেগের মান = P

লব্ধি যে কোন বেগের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করলে লব্ধির দিক,

$\tan\theta = \frac{P\sin\alpha}{P+P\cos\alpha} = \frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha} = \frac{2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}{2\cos^2\frac{\alpha}{2}} = \tan\frac{\alpha}{2}$

$\Rightarrow \theta = \frac{\alpha}{2}$; দুটি বল সমান অর্থাৎ $P = Q$ হলে $\theta = \frac{\alpha}{2}$

25 — B

বলগুলো স্থিতাবস্থায় থাকে

$\therefore$ P এবং P-এর উপর লম্ব বরাবর বলগুলোর লম্বাংশের বীজগাণিতিক যোগফল শূন্য।

$\therefore P\cos 0° + T\cos 90° + S\cos(90° + 45°) + W\cos 270° = 0$

বা, $P - S\sin 45°$ বা, $P = \frac{S}{\sqrt{2}}$ ----- (i)

এবং $P\sin 0° + T\sin 90° + S\sin(90° + 45°) + W\sin 270° = 0$

বা, $T + S\cos 45° - W = 0$

বা, $T + \frac{S}{\sqrt{2}} - W = 0$

$\therefore T = W - \frac{\sqrt{2P}}{\sqrt{P}} = W - P.$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

অধ্যায় ০৯ দ্বিতীয় পত্র

সমতলে চলমান বস্তুর গতি

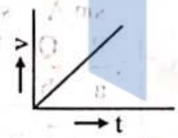
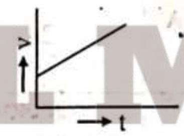
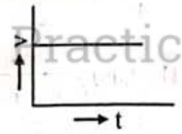
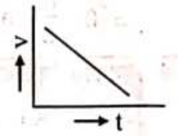
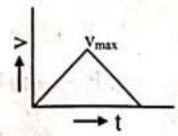
STEP 01 SUGGESTION এ অধ্যায় থেকে ০১-০২ টা প্রশ্ন আসতে পারে।

TOPIC NO.	বিগত বছরে যে সকল টপিকস্ থেকে প্রশ্ন এসেছে	গুরুত্ব
01	বেগের সামান্তরিক সূত্র সংক্রান্ত সমস্যাবলী	**
02	নৌকা, নদী ও স্রোত সংক্রান্ত	***
03	গড়বেগ, আপেক্ষিক বেগ সংক্রান্ত	*
04	গতির সাধারণ সূত্রাবলীর ব্যবহার সংক্রান্ত	***
05	t-তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব	***
06	বুলেটের ক্রিয়ায় তক্তার বেগ, সরণ ও সংখ্যা সংক্রান্ত	**
07	তীর্যকভাবে নিক্ষিপ্ত/প্রাসের গতিসংক্রান্ত সমস্যাবলী	**
08	উলম্বে নিক্ষিপ্ত/পড়ন্ত বস্তুর গতি বিষয়ক	***
09	h-উচ্চতা হতে উর্ধ্বে নিক্ষিপ্ত বস্তুর গতি	***

STEP 02 DISCUSSION সাজেশনভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক প্রয়োগ

গতিবিদ্যার প্রাথমিক ধারণা

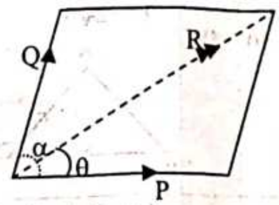
❑ গতিপ্রাপ্ত বিভিন্ন অবস্থার v-t গ্রাফ:

গ্রাফ নং	অবস্থা	v-t গ্রাফ
01	স্থির অবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করলে	
02	নির্দিষ্ট বেগে যাত্রা শুরু করলে	
03	সমবেগে যাত্রা করলে	
04	সমমন্দনে যাত্রা করলে	
05	সমত্বরণে যাত্রা শুরু করে সমমন্দনে যাত্রা শেষ হলে	
06	স্থির অবস্থান থেকে যাত্রা শুরু করে যথাক্রমে সমত্বরণ, সমবেগ ও সমমন্দনে গেলে	

TOPIC 01 বেগের সামান্তরিক সূত্র সংক্রান্ত সমস্যাবলী

Technique:

P ও Q মানের দুটি সমবিন্দু বেগের মধ্যবর্তী কোণ α এবং লব্ধি R হলে,



i. $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha}$

ii. যদি লব্ধি R, Q বেগের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করে তবে $\tan\theta = \frac{Q\sin\alpha}{P + Q\cos\alpha}$

iii. $\alpha = 0$ হলে বৃহত্তম লব্ধি, $R_{max} = P + Q$

iv. $\alpha = 180°$ হলে ক্ষুদ্রতম লব্ধি, $R_{min} = P - Q$

v. $\alpha = 90°$ হলে লব্ধি, $R = \sqrt{P^2 + Q^2}$ এবং $\tan\theta = \frac{Q}{P}$

vi. $P = Q$ হলে $R = \sqrt{P^2 + P^2 + 2P^2\cos\alpha}$

$= \sqrt{2P^2(1+\cos\alpha)} = \sqrt{2P^2.2\cos^2\frac{\alpha}{2}}$

$= 2P\cos\frac{\alpha}{2}$

অর্থাৎ, $\theta = \frac{\alpha}{2}$;

অর্থাৎ দুটি সমমানের বেগের লব্ধি তাদের অন্তর্গত কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 একটি কণার উপর 2m/sec, 3m/sec. ও 5m/sec. মানের তিনটি বেগ এমন তিনটি দিকে আরোপ করা হলো যেন কণাটি স্থিতিশীল থাকে। ক্ষুদ্রতর মানের বেগ দু'টির মধ্যবর্তী কোণের পরিমাপ কত? [DU. 10-11]

Solve ক্ষুদ্রবেগ দুটির মধ্যবর্তী কোণ α হলে,

$5^2 = 2^2 + 3^2 + 2.2.3\cos\alpha$

$\Rightarrow 12\cos\alpha = 12 \Rightarrow \cos\alpha = 1$

$\therefore \alpha = \cos^{-1}(1) = 0°$

TOPIC 02 নৌকা, নদী ও স্রোত সংক্রান্ত

❑ নৌকার বেগ P, স্রোতের বেগ Q এবং নদীর প্রস্থ d হলে–

(i) স্রোতের অনুকূলে বেগ = P + Q

(ii) স্রোতের প্রতিকূলে বেগ = P – Q

(iii) ন্যূনতম দূরত্বে নদী পার/ সোজাসুজি নদী পার/ সমকোণে পৌছানো/ লম্বালম্বিভাবে নদী পার হতে লব্ধি বেগ $R = \sqrt{P^2 - Q^2}$

(iv) স্রোতের অনুকূলে যেতে প্রয়োজনীয় সময়, $t_1 = \frac{d}{P+Q}$ [s = vt]

(v) স্রোতের প্রতিকূলে যেতে প্রয়োজনীয় সময়, $t_2 = \frac{d}{P-Q}$

ন্যূনতম দূরত্বে পারাপার প্রয়োজনীয় সময় $t = \frac{d}{\sqrt{P^2 - Q^2}}$

(vi) ন্যূনতম সময়ে নদী পারাপারের ক্ষেত্রে লব্ধি বেগ $R = P\sin\alpha$ এবং নদী পারাপারের জন্য সময় $t = \frac{d}{P\sin\alpha}$

❑ $\alpha = 90°$ হলে অর্থাৎ P ও Q পরস্পর লম্ব হলে (নদীর প্রস্থ বরাবর যাত্রা শুরু করলে) সবচেয়ে কম সময়ে নদী পার হবে এবং এই সময় $t_{min} = \frac{d}{p}$

$\Rightarrow \cos\alpha = -\frac{P}{Q}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 স্রোতহীন অবস্থায় 100 m প্রশস্থ একটি নদী একজন সাতারু 4 মিনিটে সোজাসুজি পার হতে পারে। কিন্তু স্রোত থাকলে ঐ একই পথে তিনি নদীটি 5 মিনিটে অতিক্রম করতে পারেন। স্রোতের গতিবেগ নির্ণয় কর? [BUET. 03-04; RUET. 12-13, 10-11, 06-07; RU. 09-10; IU. 15-16; KU. 09-10]

Solve $u = \frac{100}{4} = 25$ m/min $[s = vt]$

সোজাসুজি পার হবার ক্ষেত্রে লব্ধি বেগ $= \sqrt{u^2 - v^2} = \frac{100}{5}$

$\Rightarrow u^2 - v^2 = 20^2$

$v^2 = u^2 - 20^2 = 25^2 - 20^2 = 15$ m/min

TOPIC 03 গড়বেগ, আপেক্ষিক বেগ সংক্রান্ত

Type-01: (আপেক্ষিক বেগ)

Technique:

i. দুটি বস্তু যখন একই দিকে গমন করে, তখন
A বস্তুর সাপেক্ষে B বস্তুর আপেক্ষিক বেগ $= V_B - V_A$ এবং
B বস্তুর সাপেক্ষে A বস্তুর আপেক্ষিক বেগ $= V_A - V_B$

ii. দুটি বস্তু যখন পরস্পর বিপরীত দিকে গমন করে, তখন
A বস্তুর সাপেক্ষে B বস্তুর আঃ বেগ $= V_A + V_B$
B বস্তুর সাপেক্ষে A বস্তুর আঃ বেগ $= V_A + V_B$

Type-02: (গড় বেগ)

Technique:

গড় দ্রুতি $= \frac{\text{মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব}}{\text{মোট সময়}}$

গড় বেগ $= \frac{\text{সরণ}}{\text{মোট সময়}}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 A ও B দুইটি বস্তু পূর্ব পশ্চিম 70m লম্ব একটি সোজা রাস্তার দুইপ্রান্ত থেকে বিপরীত মুখে যথাক্রমে 40m/sec এবং 30m/sec বেগে যাত্রা শুরু করল। A এর সাপেক্ষে B এর আপেক্ষিক বেগ হবে− [BSMRSTU-A. 17-18]

Solve $V_{AB} = V_B + V_A = 40 + 30 = 70$ m/sec

TOPIC 04 গতির সাধারণ সূত্রাবলীর ব্যবহার সংক্রান্ত

i. $v = u + ft$ ii. $s = ut + \frac{1}{2}ft^2$

iii. $v^2 = u^2 + 2fs$ iv. $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$

v. সমবেগের ক্ষেত্রে $s = vt$

vi. $F = ma = m\frac{v-u}{t} = m\frac{\Delta v}{t} = m\frac{dv}{dt}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 একটি চলন্ত ট্রেন ব্রেক করে 10 সেকেন্ডে থামিয়ে দেওয়া হলো। ট্রেনটির গড় মন্দন 70 m/sec² হলে এর গতিবেগ কত ছিল? [DU. 18-19]

Solve শেষ $v = u + at$

$\Rightarrow 0 = u + (-70).10 \Rightarrow u = 700$ m/sec

MEx 02 একটি গাড়ি স্থিরাবস্থা হতে সমত্বরণে চলা শুরু করে 5.0 সেকেন্ডে 75 মি:/সে: গতিবেগ প্রাপ্ত হল। গাড়িটির ত্বরণ- [JnU. 15-16, 12-13; DU. 04-05]

Solve এক্ষেত্রে, $u = 0$ m/s, $v = 75$ m/s, $t = 5$ s

$\therefore$ গাড়িটির ত্বরণ $a = \frac{v-u}{t} = \frac{75-0}{5} = 15$ m/s²

TOPIC 05 t-তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব

i. t-তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব $S_{th} = u + \frac{1}{2}f(2t-1)$

ii. আদিবেগসহ কোন বস্তু সমত্বরণে t_1-তম সেকেন্ডে s_1 ও t_2-তম সেকেন্ডে s_2 দূরত্ব অতিক্রম করলে ত্বরণ $a = \frac{s_1 - s_2}{t_1 - t_2}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 স্থির অবস্থা থেকে যাত্রা করে একটি কণা 3 সেকেন্ডে 18m অতিক্রম করলে ৪র্থ সেকেন্ডে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? [JU. 18-19]

Solve $18 = 0 \times 3 + \frac{1}{2}f \times 3^2 \Rightarrow f = \frac{18 \times 2}{9} = 4$ ms⁻²

$\therefore s_{4th} = u + \frac{1}{2}f(2t-1) = 0 + \frac{1}{2} \times 4 \times (2 \times 4 - 1) = 14$ m

TOPIC 06 বুলেটের ক্রিয়ায় তক্তার বেগ, সরণ ও সংখ্যা সংক্রান্ত

Technique:

1. বেগের মান $= \sqrt{\text{ভেদকৃত তক্তার সংখ্যা}}$
2. কোন গুলির বেগ n গুণ করা হলে গুলিটি n^2 টি তক্তা ভেদ করবে।
3. একটি বুলেট m সংখ্যক তক্তা ভেদ করতে পারে। যদি এর বেগ n গুণ করা হয়, তবে ঐ বুলেট দ্বারা মোট ভেদকৃত তক্তার সংখ্যা $= m \times n^2$
4. একটি বুলেট m সংখ্যক তক্তা ভেদ করতে পারে। ঐ বেগ বৃদ্ধির কারণে যদি ঐ বুলেট দ্বারা ভেদকৃত তক্তার সংখ্যা n হলে বুলেটটির বেগ $v = \sqrt{\frac{n}{m}}$ গুণ।
5. কোন গুলি একটি তক্তা ভেদ করতে তার বেগের $\frac{1}{n}$ অংশ হারালে থেমে যাবার পূর্বে সেটি মোট তক্তা ভেদ করতে $= \frac{n}{2}$ টি (দশমিক বাদ দিয়ে শুধু পূর্ণমান)।
6. একটি বুলেট কোন দেয়ালের মধ্যে s দূরত্ব যাওয়ার পর যদি এর বেগ $\frac{1}{n}$ অংশ হারায়, তবে ঐ বুলেট দ্বারা আরও অতিক্রান্ত দূরত্ব/ সরণ $= \frac{(n-1)^2}{2n-1} \times s$

Note: হারানো বেগ $= \frac{1}{2}$ বা আদিবেগের অর্ধেক হলে দূরত্ব/ সরণ $= \frac{s}{3}$; $\frac{1}{3}$ হলে সরণ $= \frac{s}{8}$, 75% হলে দূরত্ব বা সরণ $= \frac{s}{15}$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 একটি বুলেট কোন দেয়ালের মধ্যে 2 ইঞ্চি ঢুকার পর উহার অর্ধেক বেগ হারায়। বুলেটটি দেওয়ালের মধ্যে আরও কত দূর ঢুকবে? [JU. 16-17; IU. 16-17; RU. 16-17; DU. 09-10; CoU. 18-19]

Solve এক্ষেত্রে, $\frac{1}{n} = \frac{1}{2} \therefore n = 2, s = 2''$

$\therefore x = \frac{s}{n^2 - 1} = \frac{2}{2^2 - 1} = \left(\frac{2}{3}\right)''$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

TOPIC 07 তীর্যকভাবে নিক্ষিপ্ত/প্রাসের গতিসংক্রান্ত সমস্যাবলী

❒ **প্রক্ষেপক/ প্রাস:**

আনুভূমিকের সাথে কোন বস্তুকে তীর্যকভাবে শূন্যে নিক্ষেপ করা হলে ঐ নিক্ষিপ্ত বস্তুকে প্রাস/ প্রক্ষেপক বলে।

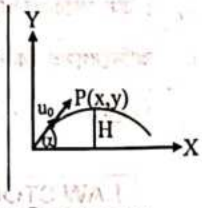
→ যে বিন্দু হতে বস্তুকে নিক্ষেপ করা হয় তাকে প্রক্ষেপক বিন্দু বলে এবং যে বেগে নিক্ষেপ করা হয় তাকে নিক্ষেপন বেগ বলে।

❒ **প্রাসের গতি:**

O বিন্দু হতে একটি প্রাসকে u আদিবেগে আনুভূমিকের সাথে α কোণে নিক্ষেপ করলে প্রাসটি t সময় পর P(x,y) বিন্দুতে এসে v বেগ প্রাপ্ত হলে-

→ X-অক্ষ বরাবর u এর উপাংশ $= u\cos\alpha$

→ Y - " " u " " $= u\sin\alpha$



❒ কোন বস্তুকে u আদিবেগে আনুভূমিকের সাথে α কোণে নিক্ষেপ করলে-

i. উত্থানকাল $t_1 = \frac{u\sin\alpha}{g}$

ii. পতনকাল $t_2 = \frac{u\sin\alpha}{g}$

iii. বিচরণকাল/উড্ডয়নকাল $T = t_1 + t_2 = \frac{2u\sin\alpha}{g}$

iv. সর্বাধিক উচ্চতা, $H = \frac{u^2\sin^2\alpha}{2g}$

v. আনুভূমিক পাল্লা, $R = \frac{u^2\sin2\alpha}{g}$

vi. সর্বাধিক আনুভূমিক পাল্লা $R_{max} = \frac{u^2}{g}$ [যখন $\alpha = 45°$]

অর্থাৎ কোন বস্তুকে আনুভূমিকের সাথে 45° কোণে নিক্ষেপ করা হলে বস্তুর পাল্লা সর্বাধিক হবে।

vii. আনুভূমিক দূরত্ব, $x = u\cos\alpha t$ [$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$ সূত্র হতে এবং আনুভূমিক দিকে $g = 0$]

viii. উলম্ব দূরত্ব $y = u\sin\alpha t - \frac{1}{2}gt^2$

ix. α কোণে নিক্ষিপ্ত কোন প্রাস আনুভূমিক x দূরত্বে অবস্থিত y উচ্চতায় কোন বস্তুকে আঘাত করলে, $y = x\tan\alpha - \frac{gx^2}{2u^2\cos^2\alpha}$

x. $\alpha = 45$ হলে $\tan\alpha = \frac{4H}{R} \Rightarrow 4H_{max} = R$

❒ **বিভিন্ন এককে অভিকর্ষজ ত্বরণ g এর মান-**

C.G.S পদ্ধতি	F.P.S পদ্ধতি	M.K.S পদ্ধতি
$g = 981\ cm/sec^2$	$g = 32\ ft/sec^2$	$g = 9.81\ m/sec^2$

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 যদি u বেগে অনুভূমিকের সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তু T সময়ে তার গতিপথের সর্বোচ্চ উচ্চত H এ পৌছায়, তবে $\frac{H}{T^2}$ হবে। **[DU. 17-18, 01-02; IU. 14-15; JnU. 07-08]**

Solve উত্থানকাল t এবং সর্বোচ্চ উচ্চতা H হলে $t = \frac{u}{g}$ এবং $H = \frac{u^2}{2g}$ [সর্বোচ্চ উচ্চতার ক্ষেত্রে]

$$\therefore \frac{H}{t^2} = \frac{u^2}{2g} \times \frac{g^2}{u^2} = \frac{g}{2}$$

MEx 02 32 ft/sec আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলো। ইহার আনুভূমিক পাল্লা- **[DU. 13-14; JnU. 17-18; JU. 18-19]**

Solve আনুভূমিক পাল্লা,

$$R = \frac{u^2\sin2\alpha}{g} = \frac{(32)^2.\sin2.30°}{32} = 16\sqrt{3}ft$$

TOPIC 08 উলম্বে নিক্ষিপ্ত/পড়ন্ত বস্তুর গতি বিষয়ক

উলম্ব গতির ক্ষেত্রে-

i. $v = u \pm gt$

ii. $h = ut \pm \frac{1}{2}gt^2$

iii. $v^2 = u^2 \pm 2gh$

iv. উত্থানকাল = পতনকাল

Note: A. বস্তু উপর হতে নিচে পড়লে '+' এবং নিচ হতে উপরে উঠলে '–' হবে।

B. পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে $u = 0$ হবে।

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 10 মি./সে. বেগে খাড়া উর্ধ্বগামী একটি বেলুন থেকে একখণ্ড পাথর ফেলে দেয়া হল। পাথরখণ্ডটি 10 সেকেন্ডে ভূমিতে পতিত হলে, কত মিটার উচ্চতা থেকে পাথরখণ্ডটি ফেলা হয়েছিল? **[RU. 17-18; BUET. 13-14; CUET. 14-15; BUTex. 13-14]**

Solve h উচ্চতা হতে পাথরটি পতিত হলে,

$$h = -10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 10^2 = 390\,m.$$

MEx 02 100 মিটার উঁচু পাহাড় থেকে একটি পাথর ছেড়ে দিলে ভূমিতে পড়তে কত সময় লাগবে? **[NSTU. 19-20]**

Solve $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 100}{9.8}} = 4.52$ sec

TOPIC 09 h-উচ্চতা হতে উর্ধ্বে নিক্ষিপ্ত বস্তুর গতি

i. ভূমির উর্ধ্বে h উচ্চতা হতে u বেগে উলম্বভাবে উপরে নিক্ষিপ্ত একটি বস্তু কণা t সময়ে ভূমিতে v বেগে পতিত হলে–

A. $h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$ (ii) $v = -u + gt$

ii. পড়ন্ত বস্তু পতনের শেষ t sec এ h দূরত্ব অতিক্রম করলে পতনের মোট সময় $= \left(\frac{t}{2} + \frac{h}{gt}\right)$ sec

LAW STORMING | MODEL EXAMPLE

MEx 01 কোন স্তম্ভের শীর্ষ হতে 19.5m/sec বেগে খাড়া উপরের দিকে প্রক্ষিপ্ত কোন কণা 5 sec পরে স্তম্ভের পাদদেশে পতিত হলে স্তম্ভের উচ্চতা- **[DU. 11-12, 07-08, 05-06; JnU. 06-07]**

Solve এক্ষেত্রে, $u = 19.5$ m/s, $t = 5$ s, $g = 9.8\ m/s^2$

$$\therefore h = -u + \frac{1}{2}gt^2$$

$$= -19.5 \times 5 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 5^2 = 25\ m$$

[∵ স্তম্ভের শীর্ষ হতে বস্তু খাড়া উপরে প্রক্ষিপ্ত হয়]

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. ভূমি থেকে শূন্যে নিক্ষিপ্ত একটি বল 100 মিটার দূরে ভূমিতে ফিরে আসে। সেটার বিচরণপথের সর্বাধিক উচ্চতা $\frac{75}{4}$ মিটার হলে নিক্ষেপণ কোণ কত? [GST-A. 2022-2023]

A. $\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$ B. $\cos^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)$ C. $\sin^{-1}\left(\frac{5}{3}\right)$ D. $\sin^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$

S(B) Why $\tan\alpha = \frac{4H}{R} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{4\times\frac{75}{4}}{100}$

$\Rightarrow \tan\alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1}\frac{3}{4}$ $\therefore \alpha = \cos^{-1}\frac{4}{5}$

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. স্রোতের বেগের মানের $\sqrt{2}$ গুণ মানের বেগে সাঁতার কেটে একজন সাঁতারু নদীর অপর পাড়ে সোজাসুজি গিয়ে পৌঁছল। নদীর তীরের সাথে সাঁতারুর বেগের নতি নির্ণয় কর। [RU. 17-18, IU. 07-08]

A. 90° B. 105° C. 135° D. 150°

S(C) Why সাঁতারুর বেগ u এবং স্রোতের বেগ v হলে, সোজাসুজিভাবে পার হতে উৎপন্ন কোণ, $\cos\alpha = \left(-\frac{v}{u}\right)$;

$\therefore$ তীরের সাথে সাঁতারুর বেগের নতি, $\alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 135°$

02. 32 ft/sec আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 15° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলো। ইহার আনুভূমিক পাল্লা কত হবে? [JnU. 17-18]

A. $16\sqrt{3}$ ft B. 32 ft C. 16 ft D. $32\sqrt{3}$ ft

S(C) Why আনুভূমিক পাল্লা, $R = \frac{u^2\sin2\alpha}{g} = \frac{(32)^2.\sin2.15°}{32} = 16$ ft

03. একটি বস্তু উপর থেকে মুক্তভাবে 4 সেকেন্ডে পড়ল। বস্তুটি শেষের 2 সেকেন্ডে কত ফুট পড়েছিল? [JnU. 16-17]

A. 128 ft B. 16 ft C. 96 ft D. 192 ft

S(D) Why 4 সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব $= \frac{1}{2}\times32\times4^2 = 256$ ফুট

আবার, প্রথম 2 সেকেন্ডে পড়েছিল $= \frac{1}{2}\times32\times2^2 = 64$ ফুট

$\therefore$ শেষের 2 সেকেন্ডে পড়েছিল $= (256-64) = 192$ ফুট

04. একটি গাড়ি স্থিরাবস্থা হতে সমত্বরণে চলা শুরু করে 5.0 সেকেন্ডে 75 মি:/সে: গতিবেগ প্রাপ্ত হল। গাড়িটির ত্বরণ- [JnU. 15-16, 12-13; DU. 04-05]

A. 15 m/s^2 B. 12 m/s^2 C. 18 m/s^2 D. 7 m/s^2

S(A) Why এক্ষেত্রে, u = 0 m/s, v = 75 m/s, t = 5 s

$\therefore$ গাড়িটির ত্বরণ $a = \frac{v-u}{t} = \frac{75-0}{5} = 15\ m/s^2$

05. একটি গাড়ী স্থিরাবস্থা থেকে সমত্বরণে চলা শুরু করে 5 sec এ 80 m/s গতিপ্রাপ্ত হল। গাড়ীটির ত্বরণ– [JnU. 12-13]

A. 15 m/s^2 B. 20 m/s^2 C. 16 m/s^2 D. 30 m/s^2

S(C) Why $a = \frac{v-u}{t} = \frac{80-0}{5} = 16\ ms^{-2}$

06. $s = 6+4t-t^2$ হলে 2 সে. পর এর ত্বরণ কত হবে? [JnU. 11-12]

A. 4m/s^2 B. –4m/s^2 C. 2m/s^2 D. –2m/s^2

S(D) Why $v = \frac{ds}{dt} = 4-2t \Rightarrow a = \frac{dv}{dt} = -2$

$\therefore$ 2 সে. পর ত্বরণ $= -2m/s^2$

07. একটি প্রক্ষেপকের সর্বাধিক উচ্চতায় পৌছাবার সময়কাল কত? [JnU. 11-12; RU. 16-17]

A. $\frac{u^2}{g}$ B. $\frac{u\sin\alpha}{g}$ C. $\frac{u\sin\alpha}{2g}$ D. $\frac{u}{2g}$

S(B) Why সরাসরি সূত্র।

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি বস্তু উলম্ব ভাবে নিক্ষিপ্ত হলে সর্বাধিক উচ্চতা ও ঐ উচ্চতায় পৌছাবার সময় কত হবে? [KU. 18-19]

A. $\frac{u^2}{2g}, \frac{u}{2g}$ B. $\frac{u^2}{2g}, \frac{u}{g}$ C. $\frac{u^2}{g}, \frac{u}{g}$ D. $\frac{u^2}{g}, \frac{2u}{g}$

S(B) Why সূত্র

02. 15 kg ভরের একটি গোলা 6.56 ft দীর্ঘ একটি কামানের নলের মুখ থেকে 4 m/s বেগে নির্গত হয়। গোলাটির উপর প্রযুক্ত বলের মান কত? [KU. 17-18]

A. 60 N B. 90 N C. 120 N D. 60 kg-wt

S(A) Why প্রযুক্ত বলের মান,

$F = ma = m\frac{v^2}{2s} = 15\times\frac{4^2}{2\times2} = 60N$ Ans.[6.56ft = 1.999m]

03. একটি কণাকে a m/sec আদিবেগে আনুভূমিক রেখার সঙ্গে 30° কোণে প্রক্ষেপ করা হল। কণাটির সর্বাধিক উচ্চতা b মিটার হলে, b = ? [KU. 17-18; DU. 97-98]

A. $\frac{a^2}{2g}$ B. $\frac{a^2}{4g}$ C. $\frac{a^2}{8g}$ D. $\frac{a^2}{2g^2}$

S(C) Why জানা আছে যে, সর্বাধিক উচ্চতা, $H = \frac{u^2\sin^2\alpha}{2g}$

এক্ষেত্রে, H = b, u = a m/s, $\alpha = 30^0$

$\therefore b = \frac{a^2\sin^2 30}{2g} = \frac{a^2.\left(\frac{1}{2}\right)^2}{2g} = \frac{a^2}{8g}$

04. কোন সাইকেল আরোহী একখানা ইঞ্জিনের 84 মিটার পশ্চাৎ হতে 20 মিটার/সে. সমবেগে ইঞ্জিনের দিকে যাত্রা শুরু করল। একই সময়ে ইঞ্জিনটি 2 মিটার/সে.^{2} সমত্বরণে সম্মুখের দিকে যাত্রা শুরু করল। তারা প্রথম কখন মিলিত হবে? [KU. 16-17; IU. 11-12]

A. 5 সেকেন্ড পর B. 6 সেকেন্ড পর C. 8 সেকেন্ড পর D. 7 সেকেন্ড পর

S(B) Why তারা t সেকেন্ড পর মিলিত হবে।

সাইকেল আরোহীর অতিক্রান্ত দূরত্ব = vt = 20t

এবং ইঞ্জিনের অতিক্রান্ত দূরত্ব $= \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}\times2\times t^2 = t^2$;

প্রশ্নমতে, $t^2 = 84 + 20t$

$\therefore$ t = 6s, 14s

05. চন্দ্রের মাধ্যাকর্ষণ শক্তি পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ শক্তির $\frac{1}{6}$ হলে, 12 মি./সে. আদিবেগে নিক্ষিপ্ত বস্তু চাঁদের তল হতে কত মিটার উপরে উঠতে পারে? [KU. 15-16]

A. 44.08 B. 45.08 C. 46.08 D. 47.08

S(A) Why $H = \frac{u^2}{2g_1} = \frac{12^2}{2\times\left(\frac{g}{6}\right)} = \frac{144\times6}{2\times9.8} = 44.08$ m

06. আনুভূমিকের সাথে α কোণে u বেগে প্রক্ষিপ্ত কণার আনুভূমিক পাল্লা $R = \frac{u^2\sin2\alpha}{g}$। প্রক্ষেপন কোণ α কত হলে R বৃহত্তম হবে? [KU. 14-15; ব.বো. ২০১৯]

A. 30° B. 60° C. 45° D. 90°

S(C) Why α = 45° হলে পাল্লা সর্বোচ্চ হয়।

POLI MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

07. একটি কণা v বেগে নিক্ষিপ্ত হলে যদি তার আনুভূমিক পাল্লা বৃহত্তম উচ্চতার দ্বিগুণ হয়, তবে তার আনুভূমিক পাল্লা- [KU. 14-15]

A. $\frac{8v^2}{5g}$ B. $\frac{v^2}{5g}$ C. $\frac{2v^2}{5g}$ D. $\frac{4v^2}{5g}$

S D Why আনুভূমিক পাল্লা, $R = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}$ এবং

বৃহত্তম উচ্চতা, $H = \frac{v^2 \sin^2\alpha}{2g}$

$\therefore$ প্রশ্নমতে, $R = 2H \Rightarrow \frac{v^2\sin 2\alpha}{g} = 2 \times \frac{v^2 \sin^2\alpha}{2g}$

$\Rightarrow 2\sin\alpha\cos\alpha = \sin^2\alpha \Rightarrow 2\cos\alpha = \sin\alpha$

$\Rightarrow \tan\alpha = 2 \quad \Rightarrow \alpha = \tan^{-1}2 \Rightarrow 2\alpha = 2\tan^{-1}2$

$\Rightarrow 2\alpha = \sin^{-1}\frac{2.2}{1+2^2} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{4}{5}$

$\therefore$ আনুভূমিক পাল্লা $= \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{4v^2}{5g}$

08. শূন্যে নিক্ষিপ্ত একটি পাথর খন্ডের সর্বাধিক পাল্লার মান 120ft হলে সর্বোচ্চ উচ্চতার মান- [KU. 12-13]

A. 60ft B. $60\sqrt{3}$ ft
C. 120ft D. 240 ft

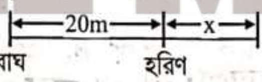
S A Why সর্বোচ্চ উচ্চতা, $H = \frac{R_{max}}{2} = \frac{120}{2} = 60$ ft

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি বাঘ 20 মিটার দূরত্বে একটি হরিণকে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা থেকে 3 মিটার/সেকেন্ড^2 ত্বরণে হরিণেটির পশ্চাতে দৌড়ালো। হরিণটি 13 মিটার/সেকেন্ড^2 সমবেগে চললে, আদি অবস্থান হতে কত দূরত্বে বাঘ হরিণটিকে ধরবে? [IU. 18-19; KUET. 16-17]

A. 120 B. 130
C. 140 D. 150

S D Why $x = 13t$ ----------- (i)



$x + 20 = 0 + \frac{1}{2} \times 3 \times t^2$

(ii) – (i)

$20 = \frac{1}{2} \times 3t^2 - 13t$

$\Rightarrow 20 = \frac{3t^2 - 26t}{2} \Rightarrow 3t^2 - 26t - 40 = 0$

$\Rightarrow 3t^2 - 30t + 40 - 40 = 0$

$\Rightarrow 3t(t-10) + 4(t-10) = 0$

$t = 10, t = -\frac{4}{3}$ $[\because t \neq -\frac{4}{3}]$

$\therefore x = 13 \times 10 = 130$

$x + 20 = 130 + 20 = 150$ m

$\therefore$ 150m দূরে বাঘ হরিণটিকে ধরবে।

02. অবাধে পড়ন্ত কোনো বস্তু 4-তম সেকেন্ডে কত মিটার দূরত্ব অতিক্রম করবে? [IU. 17-18]

A. 50.2 B. 44.3
C. 39.2 D. 34.3

S D Why $S_{th} = u + \frac{1}{2}f(2t-1) = 0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times (2\times4-1) = 34.3m$

03. 60ft/sec গতিবেগে চলন্ত একটি গাড়ীকে 5ft/sec^2 মন্দন সৃষ্টি করে ষ্টেশনে থামানো হলো। ব্রেক প্রয়োগের স্থান হতে ষ্টেশনের দূরত্ব কত? [IU. 14-15]

A. 200 ft B. 350 ft C. 360 ft D. 270 ft

S C Why এখানে, আদিবেগ,

u = 60 ft/sec, শেষবেগ, v = 0 ft/sec এবং

মন্দন, f = 5 ft/sec^2 ; ধরি, দূরত্ব = s

$\therefore v^2 = u^2 - 2fs \Rightarrow s = \frac{u^2 - v^2}{2f} = \frac{60^2 - 0^2}{2\times5} = 360$ ft

04. একটি কণা সমত্বরণে চলে তার গতির সপ্তম ও একাদশতম সেকেন্ড যথাক্রমে 80m এবং 120m দূরত্ব অতিক্রম করল। কণাটি 18 সেকেন্ডে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? [IU-E. 14-15]

A. 3600m B. 4890m C. 1890m D. 2.4km

S C Why $a = \frac{120-80}{11-7} = 10ms^{-2}$

$s_7 = u + \frac{1}{2}a(2t-1)$

বা, $80 = u + \frac{1}{2} \times 10(2\times7-1)$ বা, $80 = u + 65$ বা, $u = 15$

$S_{18} = ut + \frac{1}{2}at^2 = 15 \times 18 + \frac{1}{2} \times 10 \times (18)^2 = 1890m$

05. একটি বস্তুকে u বেগে ভূমির সাথে α কোণে নিক্ষেপ করা হলে h উচ্চতায় বস্তুটির বেগ হবে- [IU. 12-13]

A. $(u^2 - 2gh)^{0.5}$ B. $(u^2 + 2gh)^{0.5}$ C. $u^2 + 2gh$ D. $u^2 - 2gh$

S A Why সরাসরি সূত্র।

06. প্রক্ষেপকের সর্বাধিক পাল্লার নিক্ষেপন কোণ- [IU. 11-12; রা.বো. MCQ. ২০১৯]

A. 50° B. 45° C. 40° D. 54°

S B Why সর্বাধিক পাল্লায়, $\alpha = 45°$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. আঁকাবাঁকা পথে চলন্ত কোন কণা- [BRUR-D. 13-14]

A. সমদ্রুতি বিশিষ্ট হয় B. সমাবেশ বিশিষ্ট হয়
C. সমবেগ ও সমদ্রুতি বিশিষ্ট হয় D. কোনটিই নয় **Ans D**

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 20 kg ভরের একটি বালক 10 m ব্রিজ থেকে নদীর পানিতে লাফ দিচ্ছে, পানি থেকে 5 m উঁচুতে পৌঁছানোর পর তার ওজন- [SUST. 10-11]

A. 198 N B. 99 N C. 20 N D. 0 N

S D Why মুক্তভাবে পড়ন্ত অবস্থায় ওজন 0 হয়।

02. একটি খাড়া দেয়ালের পাদদেশ হতে ভূমি বরাবর 10 cm দূরত্বে কোন বিন্দু হতে 45° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হ'ল। বস্তুটি ঠিক দেয়ালের উপর দিয়ে গেল এবং দেয়ালের অপর পাশে 10 cm দূরত্বে গিয়ে মাটিতে পড়ল। দেয়ালটির উচ্চতা কত? [SUST. 06-07]

A. 5 cm B. 10 cm C. 20 cm D. 100 cm

S A Why খাড়া দেয়ালের পাদদেশ হতে ভূমি বরাবর x দূরত্বে কোন বিন্দু হতে 45°কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলে এবং বস্তুটি ঠিক দেয়ালের উপর দিয়ে যেয়ে দেয়ালের অপর পাশে y দূরত্বে মাটিতে পড়লে-

দেয়ালটির উচ্চতা, $h = \frac{xy}{x+y} = \frac{10\times10}{10+10} = 5\,cm$

03. একটি বস্তু স্থির অবস্থা হতে যাত্রা শুরু করে 5ft/s^2 সমত্বরনে চলতে লাগলো। 5 সে. পরে বস্তুর বেগ হবে- [SUST. 07-08]

A. 5 ft/sec B. 25 ft/sec C. 15 ft/sec D. 10 ft/sec

S B Why a = 5 ft/sec^2, t = 5 sec, u = 0, v = ?

$v = u + at \Rightarrow v = 0 + 5 \times 5 = 25$ ft/sec

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

04. 3 m/s^2 মন্দনে সরলপথে চলন্ত একটি গাড়ি 150m পথ চলার পর থেমে গেলে গাড়িটির আদিবেগ- [SUST. 07-08]
A. 20 মি/সে. B. 30 মি/সে. C. 40 মি/সে. D. 50 মি/সে.

S Ⓑ Why $f = 3 \text{ m/s}^2, s = 150\text{m}, v = 0, u = ?$
$v^2 = u^2 - 2fs$
বা, $0 = u^2 - 2 \times 3 \times 150$
বা, $u^2 = 900$ বা, $u = 30$
আবার, $a = \frac{u^2}{2s}$ বা, $u = \sqrt{2.3.150} = 30\text{m/s}$

05. কোন একটি বস্তুকে g এর অর্ধেকের সমান আদিবেগে পৃথিবী হতে খাড়া উপরের দিকে ছুড়ে দেওয়া হল। বস্তুটি কতক্ষণ পর ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হবে- [SUST. 05-06]
A. 1 সে. B. 1/2 সে. C. 2 সে. D. 1/4 সে.

S Ⓐ Why $T = \frac{2u}{g} = \frac{2 \times (g/2)}{g} = 1 \text{ s}$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. স্থির পানিতে নৌকার গতিবেগ 13 km/hr, যদি স্রোতের বেগ 4 km/hr হয়, তাহলে স্রোতের দিকে নৌকাটির 68 km অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে? [JUST-A. 19-20]
A. 2 hr B. 3 hr C. 4 hr D. 5 hr

S Ⓒ Why সময় $= \frac{\text{দূরত্ব}}{\text{মোট বেগ}} = \frac{68}{13+4} = 4 \text{ hr}$

02. একটি কণা যদি একাদশ সেকেন্ডে 720 সে.মি. এবং পঞ্চদশ সেকেন্ডে 960 সে.মি. দূরত্ব অতিক্রম করে তবে কণাটির ত্বরণ কত? [JUST-A. 19-20]
A. 30 cm/s^2 B. 40 cm/s^2 C. 50 cm/s^2 D. 60 cm/s^2

S Ⓓ Why $a = \frac{960 - 720}{15 - 11} = \frac{240}{4} = 60 \text{ cm/sec}^2$

03. দুটি ট্রেন বিপরীতমুখী হয়ে প্লাটফর্মে একটি স্থির মানুষকে অতিক্রম করতে 27 sec এবং 17 sec সময় নেয়। ট্রেন দুটি একে অপরকে অতিক্রম করতে 23 sec সময় নিলে তাদের গতির অনুপাত কত? [JUST-A. 19-20]
A. 1:3 B. 3:2 C. 3:4 D. None

S Ⓑ Why $S_1 = 27V_1$ এবং $S_2 = 17V_2$
$\therefore \frac{S_1 + S_2}{V_1 + V_2} = 23 \Rightarrow S_1 + S_2 = 23V_1 + 23V_2$
$\Rightarrow 27V_1 + 17V_2 = 23V_1 + 23V_2 \Rightarrow 4V_1 = 6V_2 \therefore \frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2}$
$\therefore V_1 : V_2 = 3 : 2$

04. ভূমির সাথে 90° কোণে v বেগে নিক্ষিপ্ত কোন প্রক্ষেপকের সর্বাধিক উচ্চতা হবে- [JUST. 18-19; BUTex. 10-11]
A. v^2/g B. $v^2/2g$ C. $2v^2/g$ D. $v^2/4g$

S Ⓑ Why সরাসরি সূত্র।

05. একজন মোটরসাইকেল চালক 40ms^{-1} বেগে x km গেল এবং 60ms^{-1} বেগে ফিরে এল। তার গড় গতিবেগ কত? [JUST-B. 17-18]
A. 20 ms^{-1} B. 20 kms^{-1} C. 48 ms^{-1} D. 1000 ms^{-1}

S Ⓒ Why $\vec{v} = \frac{2}{\frac{1}{40} + \frac{1}{60}} = \frac{2 \times 120}{5} = 48 \text{ ms}^{-1}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি গাড়ি সোজা উত্তর দিকে 90 m পথ 15 s সময়ে অতিক্রম করে। পরবর্তীতে গাড়িটি দ্রুত ঘুরে দক্ষিণ দিকে 40 m দূরত্ব 5 s সময়ে অতিক্রম করে। এই 20 s সময়কালে গাড়িটির গড় বেগের মান কত? [BSMRSTU-B. 19-20]
A. 2.5 m/s B. 5.0 m/s C. 6.5 m/s D. কোনোটিই নয়

S Ⓐ Why গড়বেগ $= \frac{\text{মোট সরণ}}{\text{মোট সময়}} = \frac{90 - 40}{15 + 5} = 2.5 \text{ m/s}$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি গাড়ী 5 m/s বেগে সুষম ত্বরণে সোজা পথে চলে 100 m দূরত্ব অতিক্রম করার পর বেগ 25 m/s হলে, গাড়ীটির ত্বরণ হবে- [MBSTU-C. 19-20]
A. 1.5 m/s^2 B. 2 m/s^2 C. 3 m/s^2 D. 4 m/s^2

S Ⓒ Why $v^2 = u^2 + 2as$
$\Rightarrow a = \frac{v^2 - u^2}{2s} = \frac{25^2 - 5^2}{2 \times 100} = 3\text{ms}^{-2}$

02. u গতিবেগ এবং আনুভূমির সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার দীর্ঘতম আনুভূমিক পাল্লা কত? [MBSTU. 18-19]
A. $u^2/2g$ B. u^2/g C. u/g^2 D. $u/2g^2$

S Ⓑ Why সরাসরি সূত্র।

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 100 মিটার উঁচু পাহাড় থেকে একটি পাথর ছেড়ে দিলে ভূমিতে পড়তে কত সময় লাগবে? [NSTU. 19-20]
A. 3.19 B. 3.91 C. 4.25 D. 4.52

S Ⓓ Why $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 100}{9.8}} = 4.52 \text{ sec}$

STEP 04 PRIME TEST Time: 15

01. 4 গ্রাম ভরের একটি বস্তু 6 মিটার উচ্চ স্থান হতে পতিত হয়ে কাদায় 5 সে.মি. প্রবেশ করে স্থির হয়ে পড়লো। ভরটির উপর কাদার গড় ধাক্কার পরিমান কত?
A. 18.973N B. 9.486N C. 4.7432N D. 2.3716N

02. স্থিতাবস্থায় 36kg ভরের একটি বস্তুর উপর কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করলে বস্তুটির গতিবেগ এক মিনিট পর ঘণ্টায় 15km হবে?
A. 2.5 N B. 9.0 N C. 25.0 N D. 2.9 N

03. 5kg ভরের একটি বস্তু মাধ্যাকর্ষণ প্রভাবে 40m/sec বেগে নিচে পড়ছে। কি পরিমাণ সমবল তাকে 4sec সময়ে থামিয়ে দিবে? $[g = 9.8\text{m/sec}^2]$
A. 99.0N B. 99.2N C. 99.5N D. 99.4N

04. মসৃণ পুলির উপর দিয়ে অতিক্রান্ত একটি সুতার এক প্রান্তে আটকানো 9kg ভরের একটি বস্তু 6kg ভরের একটি বস্তুকে টেনে উপরে তুলছে। বস্তু দুইটির সাধারণ ত্বরণ হবে-
A. 1.662ms^{-2} B. 1.762 ms^{-2} C. 1.862 ms^{-2} D. 1.962 ms^{-2}

05. একটি বুলেট লক্ষ্যবস্তুর 3 cm ভিতরে প্রবেশ করতে তার অর্ধেক বেগ হারায়। লক্ষ্যবস্তুর প্রতিরোধ সুষম হলে বুলেটটি আর কতদূর প্রবেশ করবে?
A. 0.5cm B. 1.0cm C. 1.5cm D. 2.0cm

06. চাঁদের বায়ুশূন্য স্থানে স্থিরাবস্থা থেকে একটি পালক ও একটি সীসার বলকে ফেলা হলো। পালকের ত্বরণ হবে-
A. সীসার বলের চেয়ে বেশি B. সীসার বলের সমান
C. সীসার বলের চেয়ে কম D. 98ms^{-2}

07. নদীর স্রোতের দ্বিগুণ বেগে ও স্রোতের সাথে লম্বভাবে একটি নৌকার দাঁড় টানা হচ্ছে। নৌকাটি অপর তীরে যাত্রা বিন্দুর ঠিক বিপরীত স্থান থেকে 2.5 কি.মি. ভাটিতে পৌছাল। নদীটির প্রস্থ কত?
A. 2.5km B. 4km C. 3km D. 5km

08. একটি মসৃণ পুলির উপর দিয়ে গমনকারী একটি হালকা রশির প্রান্তদ্বয়ে সংযুক্ত বস্তুর সাধারণ ত্বরণ 54.5cm/s^2 হলে বস্তু দুইটির ভরের অনুপাত হবে-
A. 21 : 17 B. 23 : 19 C. 19 : 17 D. 19 : 15

09. একটি খাড়া দেয়ালের পাদদেশ থেকে ভূমি বরাবর 147 m দূরত্বে কোন বিন্দু থেকে একটি বস্তু 49 ms^{-1} বেগে অনুভূমিকের সাথে α কোণে ছোড়া হল। $\alpha = 60^o$ হলে বস্তুটি দেয়ালের যে বিন্দুতে আঘাত করবে তার উচ্চতা নির্ণয় কর। $(g = 9.81 \text{ ms}^{-2})$
A. 26.01 m B. 78.03 m C. 254.61 m D. 46.20 m

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

10. AB সরলরেখার সাথে $60°$ কোণে A বিন্দু হতে একটি কণা যাত্রা করে। BA সরলরেখার সাথে $30°$ কোণে B বিন্দু হতে একই সময়ে অপর একটি কণা ঘন্টায় 10 km সমবেগে যাত্রা করে এবং কিছুক্ষণ পর প্রথম কণার সাথে মিলিত হয়। প্রথম কণার বেগ নির্ণয় কর।

A. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ km h^{-1} B. $\frac{20}{\sqrt{3}}$ km h^{-1} C. $\frac{10}{\sqrt{3}}$ km h^{-1} D. $\frac{4}{\sqrt{3}}$ km h^{-1}

11. এক ব্যক্তি ঘন্টায় 5km বেগে উত্তর দিকে 10 km হাঁটার পর পশ্চিম দিকে 3 ঘন্টায় 12km পথ হাঁটাল। তার গড় বেগ কত হবে?

A. $\frac{22}{5}$ km per hour B. $\frac{2\sqrt{61}}{8}$ km per hour
C. $\frac{2\sqrt{61}}{5}$ km per hour D. None of the above

12. 10 ফুট দৈর্ঘ্যের একই মই একটি খাড়া দেয়ালের (y বরাবর) সাথে হেলানো আছে। যদি মইটির মেঝে সংলগ্ন প্রান্ত v বেগে দেয়াল হতে (x বরাবর) দূরে সরতে থাকে তবে দেয়াল সংলগ্ন প্রান্তের বেগ কত?

A. v B. $-\frac{\sqrt{x^2+y^2}}{x}yv$ C. $-\frac{x}{y}v$ D. None

13. 0.25 Kg এবং 0.50 Kg ভরের দুইটি বস্তু যথাক্রমে h_1 এবং h_2 উচ্চতা হতে মুক্তভাবে পড়ে একই সমান গতিশক্তিতে ভূপৃষ্ঠে পড়ল। h_1/h_2 এর মান নির্ণয় কর।

A. $\frac{3}{5}$ B. $\frac{11}{15}$ C. $\frac{3}{7}$ D. $\frac{2}{1}$

14. একটি উঁচু টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু হতে এটি বল 21 m/s গতিবেগে অনুভূমিক দিকে নিক্ষেপ করা হলো। বলটি টাওয়ারের পাদদেশ 84 m দূরে ভূমিতে আঘাত করলে টাওয়ারের উচ্চতা কত?

A. 30 m B. 39 m C. 45 m D. None

15. 10m/sec বেগে উর্ধ্বগামী কোন বেলুন হতে একটি পাথরের টুকরা ফেলে দেওয়ার 10sec পর মাটিতে পড়ে। পাথরটি ফেলে দেওয়ার সময় বেলুনের উচ্চতা কত ছিল?

A. 590 m B. 390 m C. 49 m D. 490 m

16. কুয়ার ভিতর একটি পাথর ছেড়ে দেওয়ায় $3\frac{1}{2}$sec পর পাথরটি পড়ার শব্দ পাওয়া গেল। যদি শব্দের বেগ 327m/s হয়, তবে কুয়ার গভীরতা হবে–

A. 45.5 m B. 54.5 m
C. 50.0 m D. None of these

17. u বেগে এবং অনুভূমিকের সাথে 45^0 কোণে প্রক্ষিপ্ত কণার আনুভূমিক পাল্লা হল-

A. $\frac{u^2}{2g}$ B. $\frac{u^2}{\sqrt{2g}}$ C. $\left(\frac{u}{\sqrt{g}}\right)^2$ D. None

18. একটি টাওয়ারের 90m দূর হতে 30^0 নিক্ষেপণ কোণে একটি বন্দুকের গুলি ছোড়া হল। টাওয়ারের উচ্চতা যদি 15 m হয় তবে গুলিটি টাওয়ারের শীর্ষ বিন্দুতে আঘাত করে। গুলির আদিবেগ কত?

A. 37.8m/s B. 67.8m/s
C. 38.7m/s D. None

19. একটি বিমান অবতরণকালে কোন এক সময় (400,800) বিন্দুতে অবস্থান করে এবং কিছুক্ষণের মধ্যে বিমানটি (400,0) বিন্দুতে অবস্থান করে, তাহলে বিমানটি কি হবে?

A. বিধ্বস্ত হবে B. বিধ্বস্ত হবে না
C. আরও উর্ধ্বমুখী হবে D. কোনটি হবে না

20. গাছ থেকে 2 কেজি ভরের একটি নারিকেল নিচের দিকে পড়ছে। বাতাসের বাধা 7.6N হলে নারকেলের ত্বরণ কত?

A. 43.3 m/sec^2 B. 12 m/sec^2
C. 6 m/sec^2 D. 4 m/sec^2

21. 50kg ভরের একজন লোক $327cm/s^2$ ত্বরণে চলমান একটি লিফটে দাঁড়িয়ে আছে। উপরে আরোহণের সময় লিফটের মেঝের ওপর আরোপিত চাপ হবে-

A. 101.1N B. 6.54N C. 65.4N D. 654N

22. 4 গ্রাম ভরের একটি বস্তু 6 মিটার উচ্চ স্থান হতে পতিত হয়ে কাদায় 5 সে.মি. প্রবেশ করে স্থির হয়ে পড়লো। ভরটির উপর কাদার গড় ধাক্কার পরিমান কত?

A. 18.973N B. 9.486N
C. 4.7432N D. 2.3716N

23. কোন সরলরেখায় সমত্বরণে চলমান কোন বিন্দুর ধারবাহিক t_1, t_2, t_3 সময়ে বেগ যথাক্রমে v_1, v_2, v_3 হলে $\frac{v_1 - v_2}{v_2 - v_3} = ?$

A. $\frac{t_1+t_2}{t_2+t_3}$ B. $\frac{t_1-t_2}{t_2-t_3}$ C. $\frac{t_1+t_2}{t_2-t_3}$ D. $\frac{t_1-t_2}{t_2+t_3}$

24. u আদিবেগে চলন্ত কণা প্রদত্ত দূরত্বের অর্ধেক f সুষম ত্বরণে এবং অবশিষ্ট অর্ধেক f' সমত্বরণে গমন করে। এখন কণাটি প্রদত্ত দূরত্বের সমস্ত পথ নিচের কোন ত্বরণে চললে একই সময় লাগবে?

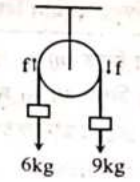
A. f + f' B. f − f' C. 2(f + f') D. $\frac{1}{2}$(f + f')

25. ভূমিতে পতিত একটি বোমা ফাটলে তার কণাগুলো u গতিবেগে ছুটতে থাকে। ভূমির যে অংশ নিয়ে কণাগুলো ছড়িয়ে পড়বে তার ক্ষেত্রফল কত?

A. $\pi u^2 g$ B. $\frac{\pi u^2}{g}$ C. $\frac{\pi u^4}{g^2}$ D. $\frac{\pi u^4}{g^4}$

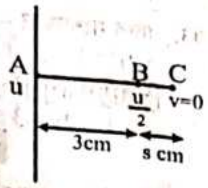
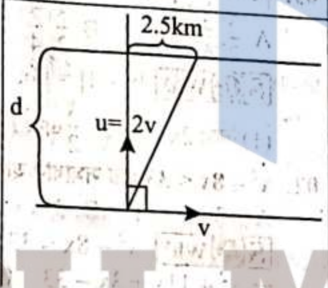
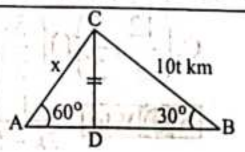
OMR SHEET		17. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
01. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	09. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	18. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
02. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	10. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	19. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
03. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	11. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	20. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
04. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	12. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	21. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
05. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	13. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	22. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
06. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	14. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	23. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
07. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	15. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	24. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ
08. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	16. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ	25. Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

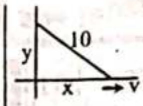
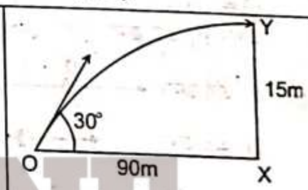
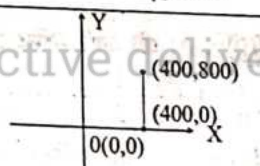
Answer Analysis

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
01	C	$mg(h+x) = Fx \Rightarrow F = \frac{mg(h+x)}{x} = 4.7432N$
02	A	$F = ma = 36 \times \frac{15/3.6}{60} = 2.5N$
03	A	$F = m(g+a) = 5\times\left(9.8+\frac{v}{t}\right) = 5\left(9.8\times1+\frac{40}{4}\right) = 99N$
04	D	সাধারণ ত্বরণ:  $f = \frac{9-6}{9+6}\times 9.81 = 1.962m/s^2$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are effective del

CamScanner

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
05	B	কাজ শক্তি উপপাদ্য প্রয়োগ করলে অঙ্ক সবচেয়ে Short হয়। ধরি, F = বাধাদানকারী বল; AB অংশে, $F(3)=\frac{1}{2}mu^2-\frac{1}{2}m\left(\frac{u}{2}\right)^2$ ... (i) BC অংশে, $FS=\frac{1}{2}m\left(\frac{u}{2}\right)^2$ ... (ii)  (ii) ÷ (i) $\frac{S}{3}=\frac{\frac{u^2}{4}}{u^2-\frac{u^2}{4}}=\frac{\frac{1}{4}}{1-\frac{1}{4}}$ $\Rightarrow\frac{S}{3}=\frac{1}{3}\Rightarrow S=1cm$ **Shortcut:** S দূরত্ব অতিক্রম করে $\frac{1}{n}$ অংশ বেগ হারালে আরো x দূরত্ব অতিক্রম করলে $x=\frac{s(n-1)^2}{(2n-1)}$
06	B	বায়ুশূন্য স্থানে সব পড়ন্তবস্তুর ত্বরণ সমান।
07	D	ধরি, t সময় লাগে অপর তীরে পৌঁছাতে। $\therefore t=\frac{d}{u}=\frac{d}{2v}$ এখন, $2.5=v\times t$ বা, $2.5=v\times\frac{d}{2v}=\frac{d}{2}$ $\therefore d=5km$ 
08	C	$\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\times g=f\Rightarrow\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\times980=54.5$ $\Rightarrow\frac{m_1+m_2}{m_1-m_2}=\frac{980}{54.5}$ $\Rightarrow\frac{(980+54.5)}{(980-54.5)}=1.11777\left[\frac{19}{17}=1.11765\right]$
09	B	$y=x\tan\alpha-\frac{gx^2}{2v_o^2\cos^2\alpha}\Rightarrow y=78.03$ m
10	C	$CD=x\sin60^\circ=BC\sin30^\circ$ $\Rightarrow x=\frac{BC\sin30^\circ}{\sin60^\circ}$  $\Rightarrow vt=\frac{10t\sin30^\circ}{\sin60^\circ}\Rightarrow v=\frac{10}{\sqrt{3}}kmh^{-1}$
11	C	$t_1=\frac{10}{5}=2$ hr; $t_2=3$hr; $s=\sqrt{10^2+12^2}=2\sqrt{61}$ km $\therefore$ গড়বেগ $=\frac{2\sqrt{61}}{2+3}=\frac{2\sqrt{61}}{5}kmhr^{-1}$

প্রশ্ন	উত্তর	ব্যাখ্যা
12	C	$v=\frac{dx}{dt}; x^2+y^2=10^2$ $\Rightarrow2x\frac{dx}{dt}+2y\frac{dy}{dt}=0\Rightarrow xv+y\frac{dy}{dt}=0$ $\Rightarrow\frac{dy}{dt}=-\frac{x}{y}v$ (Ans.) 
13	D	$E=\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}m\times2gh=mgh$ $E\propto mh\therefore m_1h_1=m_2h_2\Rightarrow\frac{h_1}{h_2}=\frac{m_2}{m_1}=\frac{0.50}{0.25}=\frac{2}{1}$
14	D	$t=\frac{x}{v_{x_0}}=\frac{84}{21}=4s$; $y=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}\times9.8\times4^2=78.4m$
15	B	$h=-vt+\frac{1}{2}gt^2=-10\times10+4.9\times10^2=390m$
16	B	ধরি, কূপের গভীরতা = h পতনের সময় = t শব্দ উপরে আসার সময় $=\frac{h}{327}\therefore t+\frac{h}{327}=\sqrt{\frac{2h}{g}}+\frac{h}{327}=\frac{7}{2}$ $\sqrt{h}=x$ ধরে, $\frac{x^2}{327}+x\sqrt{\frac{2}{g}}=\frac{7}{2}\Rightarrow x=7.379\Rightarrow h=54.5m$
17	C	u বেগে ও অনুভূমিকের সাথে 45° কোণে নিক্ষিপ্ত কণার আনুভূমিক পাল্লা বা সর্বাধিক আনুভূমিক পাল্লা $=\frac{u^2}{g}=\left(\frac{u}{\sqrt{g}}\right)^2$
18	A	$x=u\cos30^0.t=90$ $\Rightarrow ut=\frac{180}{\sqrt{3}}$ $h=15=u\sin30^0.t-\frac{1}{2}gt^2$  $\Rightarrow15=\frac{1}{2}\frac{180}{\sqrt{3}}-4.9t^2\Rightarrow t=2.75s\therefore u=\frac{180}{\sqrt{3}}.\frac{1}{2.75}=37.8ms^{-1}$
19	A	বিমানের গতিপথের গ্রাফ অর্থাৎ বিধ্বস্ত হবে। 
20	C	নারিকেলের ত্বরণ $=g-\frac{\text{বাতাসের বাধা}}{\text{নারিকেলের ভর}}=9.8-\frac{7.6}{2}=6\ ms^{-2}$
21	D	আরোপিত চাপ $=m(g+a)=50\times(9.8+3.27)=653.5N\approx654N$
22	C	$mg(h+x)=Fx\Rightarrow F=\frac{mg(h+x)}{x}=4.7432N$
23	B	$v=u+at$ এটি $y=mx+c$ আকৃতির ∴ সরলরেখাটির ঢালের রাশিমালা, $\frac{v_1-v_2}{t_1-t_2}=\frac{v_2-v_3}{t_2-t_3}$ $\Rightarrow\frac{v_1-v_2}{v_2-v_3}=\frac{(t_1-t_2)}{(t_2-t_3)}$
24	D	
25	D	$R_{max}=\frac{u^2}{g}$ ∴ ক্ষেত্রফল $=\pi R_{max}^2=\frac{\pi u^4}{g^2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

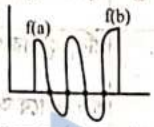
অধ্যায় ০১ দ্বিতীয় পত্র

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

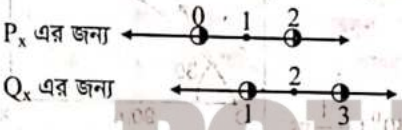
STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. যদি [a, b] ব্যবধিতে f(x) একটি অবিচ্ছিন্ন ফাংশন হয়, যেখানে f(a) f(b) > 0, তবে উক্ত ব্রবধিতে f(x) = 0সমীকরণের বাস্তব মূল থাকবে- [GST-A. 21-22]
A. জোড় সংখ্যক B. মাত্র ২টি C. মাত্র ১টি D. বিজোড় সংখ্যক
S Ⓐ WhY f(x), [a,b] ব্যাবধিতে যেহেতু $f(a)f(b) > 0$
∴ হয় f(a) এবং f(b) উভয় ধনাত্মক
অথবা, f(a) এবং f(b) উভয় ঋণাত্মক
আবার, শুধুমাত্র জোড় সংখ্যক ঋণাত্মক সংখ্যা গুণ করলে আমরা ধনাত্মক সংখ্যা পাবো। তাই মূল থাকবে জোড় সংখ্যক।
ASPECT SPECIAL:



চিত্র হতে ছেদবিন্দু, 4টি অর্থাৎ জোড় সংখ্যক, একইভাবে দেখানো যাবে অসংখ্য জোড় সংখ্যক ছেদবিন্দ।

02. $P = \{(x, y) : 0 < x < 2, 0 \le y \le 2\}$ এবং $Q = \{(x, y) : 1 < x < 3, 1 \le y \le 3\}$ হলে $P \cap Q = ?$ [GST-A. 21-22]
A. $\{(x, y) : \le x, y \le 3\}$ B. $\{(x, y) : 1 < x < 3, 1 \le y \le 3\}$
C. $\{(x, y) : 1 < x < 2, 1 \le y \le 2$ D. $\{(x, y) : 1 < x, y \le 2\}$
S Ⓒ WhY $P = \{ (x, y) : 0 < x < 2, 0 \le y \le 2\}$
$Q = \{(x,y) : 1 < x < 3, 1 \le y \le 3\}$
এখন P_x এর জন্য সংখ্যা দেখা,



∴ $P \cap Q = 1 < x < 2$

03. ℝ এর একটি উপসেট $S = \left\{\frac{1}{n} : n \in N\right\}$ এর বৃহত্তম নিম্নসীমা কত? [GST-C. 20-21]
A. –1 B. 0 C. 1 D. i
S Ⓑ WhY এটি একটি সীমিত সেট তাই উর্ধ্বসীমা $1 \in S$ এবং নিম্নসীমা $0 \in S$
Or, $\frac{1}{n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ -------------
∴ $\frac{1}{n} \ge 0$ ∴ বৃহত্তম নিম্নসীমা = 0

04. বাস্তব সংখ্যা $|x - 1| \ge 1$ অসমতার সমাধান সেট কোনটি? [GST-C. 20-21]
A. |–1, 1| B. $(-\infty, -1) \cup |1, \infty)$ C. $(\infty, 0| \cup |2,\infty)$ D. (0, 2)
S Ⓒ WhY $|x - 1| \ge 1$ ∴ $x - 1 \ge 1$ অথবা $x - 1 \le -1$
∴ $x \ge 2$ অথবা $x \le 0$ ∴ সমাধান সেট, $S \equiv (-\infty, 0] \cup [2, \infty)$

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $|2x - 5| < 3$ অসমতাটির (inequality) সমাধান কোনটি? [JnU. 17-18]
A. $3 < x < 5$ B. $1 < x < 4$ C. $1 < x < 2$ D. $2 > x > 1$
S Ⓑ WhY $|2x-5| < 3 \Rightarrow -3 < 2x-5 < 3 \Rightarrow 2 < 2x < 8 \Rightarrow 1 < x < 4$

02. $x \le \frac{1}{2}$ বা $x \ge \frac{9}{2}$ কে পরমমান আকারে প্রকাশ করলে হবে- [JnU. 15-16]
A. $|2x - 5| \le 4$ B. $|5 - 2x| \ge 4$ C. $|5 - 2x| \le 4$ D. $|5 - 2x| \le \frac{1}{4}$
S Ⓑ WhY $x \le \frac{1}{2}$ বা $x \ge \frac{9}{2}$ কে একত্রে লিখলে অসমতাটি দাঁড়ায়,
$\frac{9}{2} \le x \le \frac{1}{2} \Rightarrow -9 \ge -2x \ge -1 \Rightarrow -4 \ge 5 - 2x \ge 4 \Rightarrow |5 - 2x| \ge 4$

03. বাস্তব সংখ্যায় $|3 - 2x| \le 1$ অসমতাটির সমাধান- [JnU. 14-15]
A. $1 < x < 2$ B. $1 \le x \le 2$ C. $x \le 1$ or $x \ge 2$ D. $1 < x \le 2$
S Ⓑ WhY $|3 - 2x| \le 1 \Rightarrow |2x - 3| \le 1$
$\Rightarrow -1 \le 2x - 3 \le 1 \Rightarrow 2 \le 2x \le 4$ ∴ $1 \le x \le 2$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{x}{2} + \frac{x}{3}$ এর সরল মান $\frac{43}{60}$ অপেক্ষা বৃহত্তর হলে অসমতার রূপ কি? [KU. 16-17]
A. $\frac{6x}{5} > \frac{43}{60}$ B. $\frac{5x}{6} > \frac{43}{60}$ C. $\frac{x}{6} > \frac{43}{60}$ D. $5x > \frac{43}{60}$
S Ⓑ WhY $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} > \frac{43}{60} \Rightarrow \frac{5x}{6} > \frac{43}{60}$

02. $4 < x < 10$ অসমতাকে পরমমান চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করলে হবে- [KU. 15-16, RU. 13-14; MBSTU: 15-16; SUST: 05-06]
A. $|x - 4| < 10$ B. $|10 - x| < 4$ C. $|x - 7| > 4$ D. $|x - 7| < 3$
S Ⓓ WhY $\frac{4 + 10}{2} = 7$ ∴ $4 - 7 < x - 7 < 10 - 7$
$\Rightarrow -3 < x - 7 < 3 \Rightarrow |x-7| < 3$

03. $||2-6|-|1-9||$ এর মান কত? [KU. 12-13]
A. 8 B. –4 C. 4 D. 12
S Ⓒ WhY $||2 - 6| - |1 - 9|| = ||-4| - |-8|| = |4 - 8| = |-4| = 4$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $|x - 1| = |3x - 4|$ এর সমাধান- [IU-D. 19-20]
A. $\frac{3}{2}, \frac{5}{6}$ B. $\frac{3}{2}, \frac{5}{4}$ C. $\frac{5}{4}, \frac{3}{4}$ D. $\frac{2}{3}, \frac{4}{3}$
S Ⓑ WhY $|x - 1| = |3x - 4| \Rightarrow x - 1 = \pm(3x - 4)$
(+) নিয়ে $2x = 3; x = \frac{3}{2}$ এবং (–) নিয়ে $x - 1 = -(3x - 4) \Rightarrow 4x = 5; x = \frac{5}{4}$

02. $x^2 - 8x < 33$ এর সমাধান হলো- [IU. 18-19]
A. $-3 < x < 11$ B. $3 < x < -7$ C. $-3 < x < -3$ D. $-3 > x > 11$
S Ⓐ WhY $x^2 - 8x < 33 \Rightarrow x^2 - 8x - 33 < 0$
$\Rightarrow x^2 - 11x + 3x - 33 < 0 \Rightarrow x(x - 11) + 3(x - 11) < 0$
$\Rightarrow (x - 11)(x + 3) < 0 \Rightarrow -3 < x < 11$

03. নিচের কোনটি অমুলদ সংখ্যা- [IU. 18-19]
A. –7 B. $\frac{7}{22}$ C. π D. $-\frac{7}{22}$
S Ⓒ WhY অমূলদ সংখ্যা π

04. $f(x) = 2x - 5$ হলে $\frac{1}{|f(x)|} > 5$ অসমতাটির সমাধান কোনটি? [IU. 17-18, 16-17]
A. $\left(\frac{12}{5}, \frac{13}{5}\right)$ B. $\left(-\infty, \frac{12}{5}\right) \cup \left(\frac{13}{5}, +\infty\right)$
C. $\left(\frac{12}{5}, \frac{5}{2}\right) \cap \left(\frac{5}{2}, \frac{13}{5}\right)$ D. $\left(\frac{12}{5}, \frac{5}{2}\right) \cup \left(\frac{5}{2}, \frac{13}{5}\right)$
S Ⓓ WhY $\frac{1}{|2x - 5|} > 5 \Rightarrow |2x - 5| < \frac{1}{5}$ but, $x \ne \frac{5}{2}$
$\Rightarrow -\frac{1}{5} < 2x - 5 < \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{12}{5} < x < \frac{13}{5}$ ∴ নির্ণেয় সমাধান $= \left(\frac{12}{5}, \frac{5}{2}\right) \cup \left(\frac{5}{2}, \frac{13}{5}\right)$

05. N, Z, Q ও R যথাক্রমে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা, পূর্ণ সংখ্যা, মুলদ সংখ্যা এবং বাস্তব সংখ্যার সেট হলে এদের মধ্যে সঠিক সম্পর্ক- [IU. 16-17, 05-06; BSMRSTU. 19-20]
A. $N \subset Q \subset Z \subset R$ B. $N \subset Z \subset Q \subset R$
C. $Q \subset N \subset Z \subset R$ D. $R \subset Q \subset Z \subset N$
S Ⓑ WhY $N \subset Z \subset Q \subset R$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

06. কোনটি সত্য? [IU. 14-15; CU. 06-07, 05-06, 03-04]
A. $|a+b| \le |a|+|b|$ B. $|a+b| \ge a+b$
C. $|a+b| = |a|+|b|$ D. $|a+b| = a+b$ E. $|a+b| = 0$
S(A) Why পরমমানের ধর্ম: $|a+b| \le |a|+|b|$

07. বাস্তব সংখ্যার উপসেট $S = \{x: x^2 - 3x + 2 < 0$ এর বৃহত্তম নিম্নসীমা ও ক্ষুদ্রতম উর্ধসীমা হবে- [IU. 12-13]
A. $2 < x < 1$ B. $1 < x < 2$ C. $-3 < x < 2$ D. $2 < x < 3$
S(B) Why $S = \{x: x^2 - 3x + 2 < 0\}, = \{x: x^2 - 2x - x + 2 < 0\}$
$= \{x: x(x-2) - 1(x-2) < 0\}, = \{x: (x-2)(x-1) < 0\} = \{x: 1 < x < 2\}$

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি $mn < 0$ এবং $mp > 0$ হয় তবে- [BRUR-E. 19-20]
A. $np = 0$ B. $np > 0$ C. $np < 0$ D. $np = 1$ Ans C

02. $\left[\frac{0.027 \times 10^3}{900 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^m\right]$ হলে, $m = ?$ [BRUR-E. 19-20]
A. 3 B. $m < 3$ C. $m > 3$ D. $m = 0$
S(D) Why $\left[\frac{0.027 \times 10^3}{900 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^m\right]$
$\Rightarrow 10^m = \frac{0.027 \times 10^3}{3 \times 900 \times 10^{-2}} \Rightarrow 10^m = \frac{27}{27} = 1 \Rightarrow 10^m = 10^0 \therefore m = 0$

03. বৃত্তের $\frac{\text{পরিধি}}{\text{ব্যাস}}$ = ধ্রুবক। এই ধ্রুবকটি কোন ধরনের সংখ্যা? [BRUR. 12-13]
A. মূলদ B. অমূলদ C. পূর্ণ সংখ্যা D. কোনটিই নয়
S(B) Why $\frac{2\pi r}{2r} = \pi$ (অমূলদ সংখ্যা)

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. (1, 2) ব্যবধির মধ্যে সবচেয়ে বড় সংখ্যা কোনটি? [JKKNIU. 19-20]
A. 1 B. 2 C. 1.99 D. কোনোটিই নয়
S(C) Why (1, 2) ব্যবধির মধ্যে সবচেয়ে বড় সংখ্যা 2 থেকে ছোট যেমন 1.99999999999................ হতে পারে।

02. যদি a, b এবং c তিনটি বাস্তব সংখ্যা হয়, $a > b$ এবং $b > c$ হয় তাহলে- [JKKNIU. 17-18]
A. $-a > -b$ B. $-a > -c$ C. $-c > -a$ D. $-b > -c$
S(C) Why $a > b$ এবং $b > c$
$\therefore a > b > c, a > c$ বা, $-a < -c$ বা, $-c > -a$

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যে কোনো বাস্তব সংখ্যা a এর জন্য কোনটি স্বতঃসিদ্ধ? [SUST.-A. 19-20]
A. $|a| \le 0$ B. $|a| > 1$ C. $|a| \ge 0$
D. $|a| \ge a$ E. $|a| \le a$ Ans C

02. $\sqrt{\left\{\frac{3x+1}{(3+x)(5-x)}\right\}} + 5 \le 3$ এর সমাধান সেট কোনটি? [SUST. 16-17]
A. $R - \{-3, 5\}$ B. $\{-3, 5\}$ C. $\left\{-\frac{1}{3}, \frac{1}{5}\right\}$ D. $\varnothing$
S(D) Why $\sqrt{\left\{\frac{3x+1}{(3+x)(5-x)}\right\}} + 5 \le 3$
$\Rightarrow \sqrt{\left\{\frac{3x+1}{(3+x)(5-x)}\right\}} \le -2$ যা অসম্ভব $\therefore$ সমাধান সেট $= \varnothing$

03. a এর কোন মানসমূহের জন্য $x + 2y + 3z = 10$, $(a-1)y + 3z = a + 4$, $az = 3$ সমীকরণত্রয়ের সমাধান পাওয়া যাবে? [SUST.-B. 16-17]
A. $a \in (-\infty, 0]$ B. $a \in (1, \infty)$ C. $a \in (0, 1]$
D. $a \in (0, 1)$ E. $a \in R - \{0, 1\}$
S(E) Why $z = \frac{3}{a}$ $\therefore (a-1)y + 3 \times \frac{3}{a} = a + 4$
বা, $y = \frac{a + 4 - \frac{9}{a}}{a-1} = \frac{a^2 + 4a - 9}{a(a-1)}$
$x + 2y + 3z = 10$ বিধায় y, z সংজ্ঞায়িত হলে x সংজ্ঞায়িত।
y, z অসংজ্ঞায়িত যখন $a = 0$ অথবা $a = 1$ $\therefore a \in R - (0, 1)$

04. x যে কোন বাস্তব সংখ্যা হলে কোন সম্পর্কটি সর্বদা সঠিক? [SUST. 15-16]
A. $x^2 \ge x$ B. $\frac{1}{x} < x$
C. $-x \le x$ D. $|x| \ge x$ E. $|x| < x$ Ans D

05. যদি $a = b^2$ এবং $b = a^2$ হয় যেখানে $a \ne b$, তাহলে কোনটি সত্য? [SUST. 13-14]
A. $a + b = 0$ B. $a - b = 0$ C. $a + b + 1 = 0$
D. $a + b - 1 = 0$ E. $ab = 0$
S(C) Why $a = b^2, b = a^2 \therefore$ বিয়োগ করে পাই, $(a - b) = -(a^2 - b^2)$
বা, $1 = -(a + b)$ বা, $a + b + 1 = 0$

06. যদি $x > 0$ এবং $y < 0$ হয়, তাহলে নিচের কোনটি সব সময়েই ধনাত্মক? [SUST. 11-12]
A. $x + y$ B. $x - y$ C. x/y D. $|x| - |y|$ Ans B

07. কোনটি সত্য? [SUST. 10-11]
A. $|a+b| \le |a| + |b|$ B. $|a-b| \le |a| + |b|$ C. $-|a| \le a|a|$ D. $|ab| \le |a| - |b|$
S(AB) Why পরম মানের ধর্ম: $|a+b| \le |a| + |b|$; $|a-b| \le |a| + |b|$

08. সমাধান কর: $|x-5| - 2x > 4$ [SUST. 08-09]
A. $x < -9$ B. $x > -9$ C. $x < 1/3$ D. $x > 1/3$
S(A) Why $|x-5| - 2x > 4 \Rightarrow x - 5 - 2x > 4 \Rightarrow -x > 9$ $\therefore x < -9$

09. $|x| = |y|$ থেকে নিচের কোনটি নির্দেশিত হয়? [SUST. 06-07]
A. $x = y$ B. $x = -y$ C. $\frac{x}{y} = \pm 1$ D. কোনটিই নয়
S(C) Why $|x| = |y|$ বা, $x = \pm y$ বা, $\frac{x}{y} = \pm 1$

10. 3, 2.8787, $-\sqrt{2}$, $\sqrt{-2}$ এই সংখ্যাগুলির মধ্যে কোনটি অমূলদ? [SUST. 06-07]
A. ৪টি B. ৩টি C. ২টি D. ১টি Ans B

11. $\frac{1}{|3x-5|} > 2$ -এর সমাধান কত? [SUST. 06-07; RUET. 09-10]
A. $\frac{9}{6} < x < \frac{11}{6}$ B. $\frac{10}{6} < x < \frac{11}{6}$
C. $\frac{9}{6} < x < \frac{10}{6}$ D. $\frac{9}{6} < x < \frac{12}{6}$ Ans A

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $S = \{x \in \mathbb{R}: x \le 0\}$ হলে S এর লঘিষ্ঠ উর্ধ্বসীমা কত? [JUST-C. 19-20]
A. 1 B. -1 C. 2 D. 0
S(D) Why $S = \{x \in R : x \le 0\}$
সবচেয়ে বড় মান বা তার চেয়ে বড় মানকে উর্ধ্বসীমা বলে।
$\therefore$ উর্ধ্বসীমার সেট $s = \{0, 1, 2, ...\}$ $\therefore$ লঘিষ্ঠ উর্ধ্বসীমা $= 0$

02. $\frac{3x-2}{2x-1} > 1$ অসমতাটির সমাধান সেট কোনটি? [JUST. 18-19]
A. $(-\infty 1]$ B. $[1, \infty)$ C. $(1, \infty)$ D. $(-\infty, 1)$
S(C) Why $\frac{3x-2}{2x-1} > 1 \Rightarrow \frac{3x - 2 - 2x + 1}{2x-1} > 0$
$\Rightarrow x - 1 > 0 \Rightarrow x > 1 \Rightarrow (1, \infty)$

03. $X = \{x : x < 0\}$ হলে X এর উর্ধ্বসীমা কত? [JUST-A. 15-16]
A. 3 B. 2 C. -2
D. -1 E. 0 Ans C

04. বাস্তব সংখ্যার স্বীকার্য নয় কোনটি? [JUST-A. 14-15]
A. আবদ্ধতা B. অনন্যতা C. বিনিময়যোগ্যতা
D. বন্টনযোগ্যতা E. অনুবন্ধিতা Ans E

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পরম মান চিহ্ন ব্যবহার করে $-7 < 3x - 4 < -1$ অসমতাটি প্রকাশ করে। [MBSTU: 18-19, 17-18; BUET: 10-11; NSTU: 14-15; JU: 16-17; SUST: 07-08]
A. $|x-4| < -3$ B. $|x| < 1$ C. $|3x-4| < -3$ D. $|3x-4| < 3$
S Ⓑ Why $-7 < 3x - 4 < -1 \Rightarrow -7 + 4 < 3x - 4 + 4 < -1 + 4$
$\Rightarrow -3 < 3x < 3 \Rightarrow -1 < x < 1 \Rightarrow |x| < 1$

02. $|2x - 5| > 4$ অসমতাটির সমাধান কোনটি? [MBSTU-A. 16-17]
A. $x > \frac{1}{2}, x > \frac{9}{2}$ B. $x > \frac{1}{2}, x < \frac{9}{2}$ C. $x < \frac{1}{2}, x < \frac{9}{2}$ D. $x < \frac{1}{2}, x > \frac{9}{2}$
S Ⓓ Why $|2x - 5| > 4$ বা, $-4 > 2x - 5 > 4$
$\Rightarrow -4 + 5 > 2x > 4 + 5$ বা, $1 > 2x > 9 \Rightarrow \frac{1}{2} > x > \frac{9}{2} \therefore x > \frac{9}{2}, x < \frac{1}{2}$

03. $2 \le 2x - 8 < 10$ অসমতার সমাধান কোনটি? [MBSTU-A. 13-14]
A. $9 \le x < 5$ B. $5 \le x < 9$ C. $-1 \ge x > 3$ D. $-3 \le x < 1$
S Ⓑ Why $2 \le 2x - 8 < 10 \Rightarrow 10 \le 2x < 10 + 8 \Rightarrow 10 \le 2x < 18 \Rightarrow 5 \le x < 9$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. C, R, Q, Z ও N দ্বারা যথাক্রমে জটিল সংখ্যা, বাস্তব সংখ্যা, মূলদ সংখ্যা, পূর্ণ সংখ্যা ও স্বাভাবিক সংখ্যার সেট বুঝানো হলে নিচের কোনটি সঠিক? [BSMRSTU. 18-19]
A. $N \subseteq R \subseteq Q \subseteq C$ B. $R \subseteq C$ ও $Q \subseteq Z$
C. $N \subseteq Q \subseteq C \subseteq R$ D. $N \subseteq Q \subseteq R \subseteq C$ Ans D

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি a, b, c∈R এবং a + b = a + c হয় তবে, কোনটি সঠিক? [HSTU. 15-16]
A. $a \ne b$ B. $b = c$ C. $a = b$ D. $a = c$
S Ⓑ Why a, b, c ∈ R এবং a + b = a + c বা, b = c

02. $(x + y, x^2 + y^2) = (2, 4)$ হলে $x^2 - y^2$ এর মান কত? [HSTU.14-15, B]
A. ±2 B. ±4 C. ±6 D. ±8
S Ⓑ Why $x + y, x^2 + y^2$ বা, $(x + y)^2 - 2xy = 4$
বা, $(2)^2 - 2xy = 4$ বা, $2xy = 0$; $(x - y)^2 = (x + y)^2 - 4xy$
বা, $(x - y)^2 = 4$ বা, $x - y = \pm 2$
$\therefore x^2 - y^2 = (x + y)(x - y) = 2.(\pm 2) = \pm 4$

03. যদি $A = \{x : x^2 = 9, 2x = 4\}$ এবং $B = \{x : x + 8 = 8\}$ হয়। তবে A∪B এর মান কোনটি? [HSTU. 13-14]
A. ∅ B. {0} C. (∅) D. কোনটিই নয়
S Ⓓ Why $A = \{x : x^2 = 9, 2x = 4\} \therefore x = \pm 3, x = 2$
$A = \{\pm 3, 2\}$ এবং $B = \{x : x + 8 = 8\}$ বা, $B = \{0\} \therefore A \cup B = \{\pm 3, 2, 0\}$

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি মৌলিক সংখ্যা? [NSTU. 19-20]
A. 1 B. 101 C. 1111 D. 11111
S Ⓑ Why 11111 is divisible by 41
1111 is divisible by 11
101 is prime

02. কোন সংখ্যাটি অমূলদ? [NSTU. 14-15; BSFMSTU. 19-20; IU. 16-17]
A. $\sqrt{32}$ B. 3.251251.... C. 4.25 D. 11/3 Ans A

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. a ও b সহমৌলিক এবং $\frac{a}{b} \in R$ হলে b এর মান কত? [PSTU. 17-18,B]
A. 1 B. 2 C. 3 D. 5
S Ⓐ Why a, b সহমৌলিক a, b ∈ N, given, $\frac{a}{b} \in N \therefore b = 1$
সহ মৌলিক সংখ্যা : দুটি সংখ্যার সাধারণ গুননীয়ক 1 ব্যতিত অন্য কোন সংখ্যা না পাওয়া গেলে।

02. ধনাত্মক বাস্তব সংখ্যা a < b এর জন্য নিচের কোনটি সত্য? [PSTU-A_1/A_2. 17-18]
A. $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ B. $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ C. $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$ D. কোনটিই নয়
S Ⓑ Why $a < b$ বা, $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

অধ্যায় ০২ দ্বিতীয় পত্র — যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

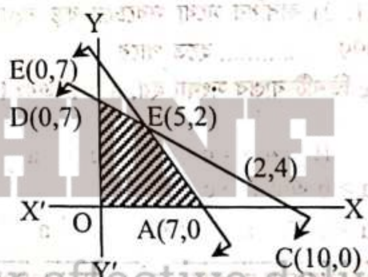
জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. দুটি সংখ্যার যোগফল 24 সংখ্যাদ্বয়ের গরিষ্ঠ গুণফল কত? [JnU. 09-10]
A. 144 B. 140 C. 280 D. 288
S Ⓐ Why দুটি সংখ্যার যোগফল 24
গরিষ্ঠ মান পাওয়ার ক্ষেত্রে সংখ্যাটিকে সমান দু'ভাগে ভাগ করতে হবে।
$\therefore 24 = 12 + 12 \quad \therefore$ গুণফল $= 12 \times 12 = 144$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. একজন ছাত্র 5 টাকা দরে xটি পেন্সিল এবং 10 টাকা দরে x + 5টি খাতা অনুর্ধ্ব 125 টাকায় ক্রয় করলে ঐ ছাত্র সর্বাধিক কয়টি পেন্সিল ক্রয় করেছেন? [CoU. 19-20]
A. $x \le 5$ B. $x \ge 5$
C. $x = 6$ D. $x > 6$
S Ⓐ Why $5x + 10(x + 5) \le 125 \Rightarrow x + 2(x + 5) \le 25$
$\Rightarrow x + 2x + 10 \le 25 \Rightarrow 3x \le 15 \Rightarrow x \le 5$

02. $z = 3x + 4y$, $x + y \le 7$, $2x + 5y \le 20$, $x, y \ge 0$ যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামটির সর্বোচ্চ মান কত? [CoU: 17-18; BUTex: 13-14; MBSTU: 16-17]
A. 30 B. 21 C. 23 D. 16
S Ⓒ Why $x + y \le 7 \Rightarrow \frac{x}{7} + \frac{y}{7} \le 1$



এবং $2x + 5y \le 20 \Rightarrow \frac{x}{10} + \frac{y}{5} \le 1$
এখন $x + y = 7$ .... (i)
এবং $2x + 5y = 20$ .... (ii)
(ii) − 2 × (i) ⇒ 3y = 6 ⇒ y = 2 এবং x = 5 ∴ E(5, 2)
এখন, সমাধান বিন্দুর O(0, 0), A(7, 0), E(5, 2) এবং D(0, 5)
∴ O(0, 0) বিন্দুতে, $z = 3x + 4y = 0$
A(7, 0) বিন্দুতে, $z = 3 \times 7 + 4 \times 0 = 21$
B(0, 5) বিন্দুতে, $z = 3 \times 0 + 4 \times 5 = 20$
E(5, 2) বিন্দুতে, $z = 3 \times 5 + 4 \times 2 = 23$
∴ সর্বোচ্চ মান = 23

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের মূল উদ্দেশ্য কোনটি? [IU. 15-16]
A. যোগাশ্রয়ী সমীকরণ জোট সমাধান B. সর্বনিম্ন বিনিয়োগ ও সর্বোচ্চ লাভ
C. অসমতার সমাধান সেট নির্ণয় D. অসমতার লেখচিত্র অংকন
S Ⓑ Why সর্বনিম্ন বিনিয়োগ ও সর্বোচ্চ লাভ।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

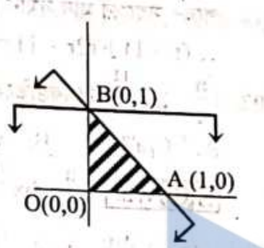
02. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম মডেল তৈরি করেন- [IU. 12-13]
A. L.V. Kantorovich
B. A.C. Das
C. Arionarayan
D. Bartrand Russell
Ans A

03. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম উদ্ভাবনকারী গণিতবিদ L.V. Kantorvich কোন দেশের নাগরিক- [IU-F. 12-13]
A. Australia
B. USA
C. Russia
D. Denmark
Ans C

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x + y \leq 1, y \leq 1, x, y \geq 0$ শর্তবলী সাপেক্ষে $2x + y$ এর সর্বোচ্চ মান কত? [JKKNIU. 19-20]
A. 1
B. 2
C. 3
D. 5

S B Why $x + y \leq 1; y \leq 1, x, y \geq 0$
অসমতাগুলোর সমীকৃত রূপ:
$\frac{x}{1} + \frac{y}{1} = 1$ .... (i) এবং $y = 1$ .... (ii)
O(0,0) বিন্দুতে $z = 2.0 + 0 = 0$
A(1, 0) বিন্দুতে $2 = 2.1 + 0 = 2$
B(0, 1) বিন্দুতে $z = 2.0 + 1 = 1$
$\therefore Z_{max} = 2$

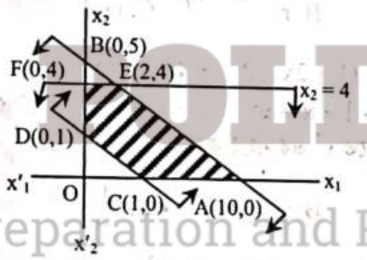


PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x_1 + 2x_2 \leq 10, x_1 + x_2 \geq 1, x_2 \leq 4, x_1, x_2 > 0$ শর্ত সাপেক্ষে $z = x_1 + 2x_2$ এর সর্বোচ্চ মান কত? [SUST. 18-19]
A. 8
B. 5
C. 10
D. 12
E. 13

S C Why $x_1 + 2x_2 \leq 10 \Rightarrow \frac{x_1}{10} + \frac{x_2}{5} = 1$



এবং $x_1 + x_2 \geq 1 \Rightarrow \frac{x_1}{1} + \frac{x_2}{1} = 1$ ও $x_2 \leq 4 \Rightarrow x_2 = 4$
আবার, $x_1 + 2x_2 = 10$
$x_2 = 4; x_1 = 2$
ছেদ বিন্দু (2, 4)
A(10, 0) তে $z = x_1 + 2x_2 = 10 + 0 = 10$
E(2, 4) তে $z = 2 + 2 \times 4 = 10$
F(0, 4) তে $z = 0 + 2 \times 4 = 8$
D(0, 1) তে $z = 0 + 2 = 2$
C(1, 0) তে $z = 1 + 2 \times 0 = 1$
$\therefore$ সর্বোচ্চ মান = 10

02. একটি ছাপাখানায় 100 বই ছাপাতে 12,000 টাকা খরচ হয় এবং 150 বই ছাপাতে 16000 টাকা খরচ হয়। বই ছাপানোর খরচ বইয়ের সংখ্যার সঙ্গে রৈখিকভাবে বৃদ্ধি পেলে 200 বই ছাপাতে কত টাকা খরচ হবে? [SUST. 17-18]
A. 18,000
B. 20,000
C. 24,000
D. 26,000

S B Why সম্পর্কটি $y = mx + c$ যেখানে x বইয়ের সংখ্যা ও y খরচের পরিমাণ
$\therefore 16000 = m \times 150 + c$ এবং $12000 = m \times 100 + c$
সুতরাং $m = 80; c = 4000$
বই সংখ্যা = 200 হলে খরচ $= 200 \times 80 + 4000 = 20000$ টাকা

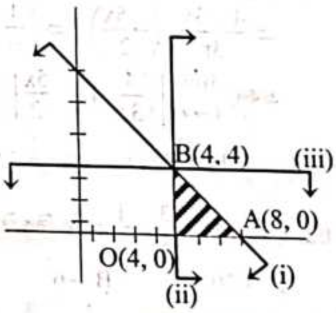
03. এক ব্যক্তি 10kg চাল বিক্রি করে 3 কেজি চিনি কেনার পর তার হাতে 550 টাকা থাকলো। অন্য ব্যক্তি 5 কেজি চাল বিক্রি করে 7 কেজি চিনি কেনার পর তার হাতে কোনো টাকা থাকলো না। প্রতি কেজি চিনির দাম কত? [SUST-A. 17-18]
A. 30
B. 40
C. 50
D. 60
E. 70

S C Why ধরি, 1 kg চালের দাম = x টাকা
এবং 1 kg চিনির দাম = y টাকা
১ম শর্ত মতে পাই, $10x - 3y = 550$ .... (i)
২য় শর্ত মতে পাই, $5x - 7y = 0 \Rightarrow 10x - 14y = 0$ .... (ii)
(i) – (ii) $\Rightarrow 11y = 550 \Rightarrow y = 50$
$\therefore$ প্রতি kg চিনির দাম = 50 টাকা।

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x+y \leq 8, x \geq 4, y \leq 4$ শর্তে $z = x+2y$ এর সর্বোচ্চ মান- [JUST-C. 19-20]
A. 4
B. 8
C. 12
D. 16

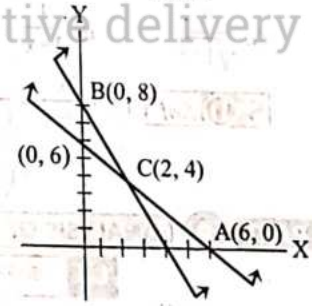
S C Why $x + y \leq 8; x \geq 4, y \leq 4$
অসমতাগুলোর সমীকৃত রূপ:
$\frac{x}{8} + \frac{y}{8} = 1$ ....(i)
$x = 4$ ....(ii)
$y = 4$ .... (iii)
A(8, 0) বিন্দুতে $z = 8 + 2.0 = 8$
B(4, 4) বিন্দুতে $z = 4 + 2.4 = 12$
c(4, 0) বিন্দুতে $z = 4 + 2.0 = 4$
$\therefore Z_{max} = 12$



মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $x + y \geq 6, 2x + y \geq 8, x \geq 0, y \geq 0$ শর্তাধীনে $z = 3x + 2y$ এর সর্বনিম্ন মান কত? [MBSTU-C. 19-20]
A. 8
B. 12
C. 14
D. 15

S C Why $x + y \geq 6$,
$2x + y \geq 8, x \geq 0, y \geq 0$
সমীকৃত রূপ: $x + y = 6$
$\Rightarrow \frac{x}{6} + \frac{y}{6} = 1$ .... (i)
এবং $2x + y = 8$
$\Rightarrow \frac{x}{4} + \frac{y}{8} = 1$ .... (ii)
(i) ও (ii) নং এর ছেদবিন্দু (2, 4)
A(6, 0) বিন্দুতে $z = 3 \times 6 + 0 = 18$
B(0, 8) বিন্দুতে $z = 0 + 2 \times 8 = 16$
C(2, 4) বিন্দুতে $z = 3 \times 2 + 2 \times 4 = 14$
$\therefore Z_{min} = 14$



বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. Feasible Region/ সম্ভাব্য সমাধান এলাকা কোন চতুর্ভাগে অবস্থান করে? [BSMRSTU. 18-19]
A. ১ম
B. ২য়
C. ৩য়
D. যেকোনো চতুর্ভাগে

S A Why সম্ভাব্য সমাধান এলাকা, ১ম চতুর্ভাগে অবস্থান করবে।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

অধ্যায় ০৫ দ্বিতীয় পত্র
দ্বিপদী বিস্তৃতি

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. $\sqrt[3]{2-5x}$ দ্বিপদী রাশিটির বিস্তৃতি কোন ব্যবধিতে অভিসৃত? [GST-A. 21-22]

A. $-\frac{2}{5}<x<\frac{2}{5}$ B. $2<x<5$ C. $-2<x<5$ D. $-\frac{5}{2}<x<\frac{5}{2}$

S Ⓐ Why $\sqrt[3]{2-5x} \Rightarrow (2-5x)^{\frac{1}{3}}$

আমরা জানি, অভিসৃত হওয়ার শর্ত $\lim_{r\to\infty}\left|\frac{T_r+1}{T_r}\right|<1$

এখন, $\frac{T_r+1}{T_r}=\frac{n-r+1}{r}\cdot\frac{x}{a}$ [$(2-5x)^{\frac{1}{3}}$ এর জন্য]

$\Rightarrow \frac{\frac{1}{3}-r+1}{r}\cdot\frac{-5x}{2} \Rightarrow \frac{\frac{1-3r+3}{3}}{r}\cdot\frac{-5x}{2}$

$\Rightarrow \frac{4-3x}{3r}\cdot\left(\frac{-5x}{2}\right) \Rightarrow \left(\frac{4}{3r}-1\right)-\frac{5x}{2}$

এখন, $\lim_{r\to\infty}\left|\left(\frac{4}{3r}-1\right)-\frac{5x}{2}\right|<1 \Rightarrow \left|\frac{5x}{2}\right|<1$

$\therefore -1<\frac{5x}{2}<1 \Rightarrow \frac{-2}{5}<x<\frac{2}{5}$

02. $\left(x^2-3x+\frac{3}{x}-\frac{1}{x^2}\right)$ এর বিস্তৃতিতে বর্জিত পদটি কত? [GST-A. 20-21]

A. –20 B. –6 C. 6 D. 20

S Ⓐ Sol^n $\left(x^3-3x+\frac{3}{x}-\frac{1}{x^3}\right)^2=\left(x-\frac{1}{x}\right)^6$

$\therefore$ x বর্জিত পদ $= -{}^6C_3 = -20$

03. $x>0$ এর জন্য $1+2\frac{x}{1+x}+3\left(\frac{x}{1+x}\right)^2+4\left(\frac{x}{1+x}\right)^3+\ldots=?$ [GST-A. 20-21]

A. $\frac{1}{\sqrt{1+x}}$ B. $\frac{1}{1+x}$ C. $\frac{1}{(1+x)^2}$ D. $(1+x)^2$

S Ⓓ Sol^n $1+\frac{2x}{1+x}+\frac{3x^2}{(1+x)^2}+\frac{4x^3}{(1+x)^3}+\ldots\ldots\ \infty$

$=\left(1-\frac{x}{1+x}\right)^{-2}=(1+x)^2$

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\left(2x^3+\frac{1}{6x}\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে (expansion) x বর্জিত পদ কোনটি? [JnU. 17-18; CU. 15-16]

A. 10 তম B. 8 তম
C. 7 তম D. 9 তম

S Ⓐ Why $r=\frac{12\times3-0}{3-(-1)}=9$ $\therefore$ x বর্জিত পদ = (9+1) = 10 তম

02. $|x|<1$ হলে $\left(\frac{1-x}{1+x}\right)^2$ এর বিস্তৃতিতে x^0 এর সহগ কত? [JnU. 15-16]

A. 1 B. 4
C. – 4 D. 40

S Ⓐ Why $\left(\frac{1-x}{1+x}\right)^2=\frac{(1-x)^2}{(1+x)^2}=(1-x)^2(1+x)^{-2}$

$=(1-2x+x^2)(1-2x+3x^2-4x^3+5x^4-\ldots\ldots\ldots\ldots)$

$\therefore x^0$ এর সহগ বা x বর্জিত পদ = 1.1 = 1

03. $(a+b)^{15}$ এর 7-তম পদের সহগ- [JnU. 10-11; DU. 01-02; IU. 16-17, 04-05]

A. 5008 B. 5005 C. 7009 D. 6007

S Ⓑ Why 7 তম পদের সহগ $={}^{15}C_6=5005$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(1+x)^{19}$ এর বিস্তৃতিতে $(r+1)$ তম পদ এবং $(2r-1)$ তম পদদ্বয়ের সহগের মান সমান হলে r এর মান কোনটি? [KU. 19-20, 17-18]

A. 2 B. 5 C. 7 D. 19

S Ⓒ Why $(1+x)^{19}$ এর বিস্তৃতিতে $(r+1)$তম পদ এবং $(2r-1)$ তম পদের সহগের মান সমান।

$\therefore (r+1)+(2r-1)=19+2 \Rightarrow 3r=21 \therefore r=7$

02. $\left(\frac{a}{x}-bx\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ কত? [KU. 18-19; IU-A. 19-20]

A. ${}^{12}C_6a^6b^5$ B. ${}^{12}C_6a^6b^6$ C. ${}^{11}C_6a^6b^6$ D. ${}^6C_5a^6b^6$

S Ⓑ Why $\left(\frac{a}{x}-bx\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ $={}^{12}C_6\left(\frac{a}{x}\right)^{12-6}\cdot(-bx)^6$

$={}^{12}C_6\left(\frac{a}{x}\right)^6\cdot(bx)^6={}^{12}C_6a^6b^6$

03. যদি $(x+1)^{20}$ এর বিস্তৃতিতে r-তম পদের সহগ, (r+4) তম পদের সহগের সমান হয় তবে r এর মান হবে- [KU. 14-15, JU. 05-06; SUST. 03-04; CoU. 18-19]

A. 3 B. 9 C. 12 D. 18

S Ⓑ Why [$(1+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে l তম পদ এবং m তম পদের সহগ পরস্পর সমান হলে $l+m=n+2$] $\therefore r+r+4=20+2 \therefore r=9$

04. $(1+2x+3x^2+4x^3+\ldots\ldots\ \infty)^{\frac{1}{2}}$ এর বিস্তৃতিতে x^r এর সহগ হবে কোনটি? [KU. 12-13]

A. r+1 B. r C. r–1 D. 1

S Ⓓ Why $(1+2x+3x^2+4x^3+\ldots)^{\frac{1}{2}}=\{(1-x)^{-2}\}^{\frac{1}{2}}$

$=(1-x)^{-1}=1+x+x^2+\ldots+x^r+\ldots$ $\therefore x^r$ এর সহগ = 1

05. e^{3x} এর বিস্তৃতিতে x^7 এর সহগ কত? [KU. 09-10]

A. $\frac{3^7}{7!}x^7$ B. 3^7 C. $\frac{1}{7!}$ D. $\frac{3^7}{7!}$

S Ⓓ Why $e^{3x}=1+\frac{3x}{1!}+\frac{(3x)^2}{2!}+\ldots\ldots+\frac{(3x)^7}{7!}+\ldots\ldots$

$\therefore e^{3x}$ এর বিস্তৃতিতে x^7 এর সহগ $=\frac{3^7}{7!}$

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(1-ax)^7$ এর বিস্তৃতিতে a এর কোন মানের জন্য এর তৃতীয় পদের সহগ 84 হবে? [CoU. 19-20]

A. ±2 B. ±3 C. ±4 D. ±5

S Ⓐ Why $(1-ax)^7$ এর বিস্তৃতিতে (2 + 1) তম পদ $={}^7C_2(-ax)^2$

শর্তানুসারে, ${}^7C_2a^2=84$ বা, $a^2=\frac{84}{21}=4$ বা, $a=\pm2$

02. যদি $y=x-x^2+x^3-x^4+\ldots$ α হয়, তবে x কে y এর শক্তির উর্ধ্বক্রম ধারায় প্রকাশ করলে হবে- [CoU. 18-19]

A. $1+y+y^2+y^3+\ldots$ B. $1-y+y^2-y^3+\ldots$
C. $y-y^2+y^3-y^4+\ldots$ D. $y+y^2+y^3+y^4+\ldots$

S Ⓓ Why সরাসরি সূত্র।

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. $(1+x)^{44}$ এর বিস্তৃতিতে 21 তম পদ ও 22 তম পদ দুইটি সমান হলে, x এর মান কত? [IU. 17-18; KU. 11-12; CU. 11-12; JU. 05-06; দা.বো. ২০১৩; ০৯; ব.বো. ২০১৩, ১১, ০৮, ০৫; য.বো. ২০১৩; কু.বো. ২০১৬, ০৫; চ.বো. দি.বো. ২০১৩; ০৯; ব.বো. ২০১৪, ১২, ০৮, ০৫; রা.বো. ২০০৫; সি.বো. ২০১৪, ০৭]

A. $\frac{7}{8}$ B. $\frac{1}{8}$ C. $\frac{6}{7}$ D. $\frac{1}{7}$

S Ⓐ Why $(1+x)^{44}$ এর বিস্তৃতিতে r ও (r+1)তম পদ পরস্পর সমান হলে,
$x=\frac{r}{n-(r-1)}=\frac{21}{44-(21-1)}=\frac{21}{24}=\frac{7}{8}$

02. $\left(\frac{1}{x^2}-x\right)^{18}$ -এর বিস্তৃতিতে x-বর্জিত পদটির মান কত? [IU. 17-18, 16-17; JU. 13-14; RU. 06-07; KU. 03-04]

A. 18564 B. 16842 C. 24356 D. 12478

S Ⓐ Why Here, $\left(\frac{1}{x^2}-x\right)^{18}=\left(x-\frac{1}{x^2}\right)^{18}$ $\therefore r=\frac{18\times1-0}{1-(-2)}=6$

$\therefore$ x বর্জিত পদ= ${}^{18}C_6\times(1)^{18-6}(-1)^6=18564$

03. $\left(3x^2-\frac{1}{3x}\right)^5$ এর বিস্তৃতিতে x-এর সহগ কোনটি? [IU. 16-17; RU. 07-08; RUET. 12-13]

A. $\frac{3}{10}$ B. $-\frac{3}{10}$ C. $-\frac{10}{3}$ D. $\frac{10}{3}$

S Ⓒ Why $r=\frac{5\times2-1}{2-(-1)}=3$

$\therefore$ x বর্জিত পদ $={}^5C_3\times(3)^{5-3}\left(-\frac{1}{3}\right)^3=-\frac{10}{3}$

04. $\left(\frac{3}{x}+\frac{x}{3}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদের মান- [IU. 12-13, 10-11]

A. ${}^{10}c_5$ B. ${}^{10}c_7$ C. ${}^{10}c_3$ D. ${}^{10}c_3$

S Ⓐ Why বিস্তৃতির ঘাত জোড় সংখ্যা বলে একটি মধ্যপদ আছে।

$\therefore$ মধ্যপদটি $=\left(\frac{n}{2}+1\right)=\left(\frac{10}{2}+1\right)=6$ তম পদ।

$\therefore$ মধ্যপদটির মান $=T_{5+1}={}^{10}C_5\left(\frac{3}{x}\right)^{10-5}\left(\frac{x}{3}\right)^5={}^{10}C_5$

05. প্যাসকেলের ত্রিভুজের 5 তম সারির মধ্যপদ কোনটি? [IU. 11-12]

A. 5 B. 7 C. 6 D. 10

S Ⓒ Why প্যাসকেলের ত্রিভুজের 5তম সারির মধ্যপদ 6।

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\frac{1}{(1-x)(3-x)}$ এর বিস্তৃতিতে x^{10} এর সহগ হবে- [BRUR-E. 19-20]

A. $\frac{1}{2}(1+3^{-11})$ B. $\frac{1}{2}(1-3^{-11})$ C. $\frac{1}{2}(1-3^{10})$ D. $\frac{1}{2}(1+3^{10})$

S Ⓑ Why $\frac{1}{(1-x)(3-x)}=\frac{1}{3(1-x)\left(1-\frac{x}{3}\right)}$

$\therefore x^{10}$ এর সহগ $=\frac{1}{3}\cdot\frac{1^{10+1}-\left(\frac{1}{3}\right)^{10+1}}{1-\frac{1}{3}}=\frac{1}{3}\cdot\frac{1-\frac{1}{3^{11}}}{\frac{2}{3}}=\frac{1}{2}\left(1-\frac{1}{3^{11}}\right)$

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. $n\in N$ হলে $(1+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে (r + 1) তম ও r তম পদের সহগের অনুপাত কত? [BU. 18-19]

A. $\frac{n-r-1}{r}$ B. $\frac{n-r}{r}$ C. $\frac{n-r+1}{r}$ D. $\frac{{}^nC_r+1}{{}^nC_r}$

S Ⓒ Why সরাসরি সূত্র।

02. একটি গুণোত্তর ধারার দ্বিতীয় ও পঞ্চম পদ যথাক্রমে –48 ও $\frac{3}{4}$ হলে সাধারণ অনুপাত কত? [BU. 18-19]

A. $-\frac{3}{4}$ B. $-\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{2}$

S Ⓒ Why $ar=48$ ------------ (i)
$ar^4=\frac{3}{4}$ ------------ (ii); (i) ÷ (ii) → $r^3=\frac{1}{64}$ $\therefore r=\frac{1}{4}$

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\left(2x^2+\frac{1}{x^2}-2\sqrt{2}\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে ধ্রুবক পদটি কত? [SUST-B. 19-20]

A. 1 B. ${}^{24}C_{12}\,2^{12}$ C. ${}^{12}C_6\,2^6$
D. ${}^{24}C_{12}\,2^6$ E. 0

S Ⓓ Why $(2x^2+\frac{1}{x^2}-2\sqrt{2})^{12}=\left\{(\sqrt{2}\,x)^2-2\sqrt{2}.x.\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}\right\}^{12}$
$=\left\{\left(\sqrt{2}x-\frac{1}{x}\right)^2\right\}^{12}=\left(\sqrt{2}x-\frac{1}{x}\right)^{24}$ এর বিস্তৃতিতে (r + 1) তম পদটি ধ্রুব পদ অর্থাৎ x বর্জিত। $\therefore r=\frac{24}{1+1}=12$ $\therefore$ ধ্রুবপদটি $={}^{24}C_{12}(\sqrt{2})^{12}={}^{24}C_{12}2^6$

02. $\frac{x}{(1-4x)(1-5x)}$ এর বিস্তৃতিতে x^r এর সহগ (5^r+k4^r) হলে k এর মান কত? [SUST. 16-17]

A. 1 B. – 1 C. $\frac{1}{2}$
D. $-\frac{1}{2}$ E. 2

S Ⓑ Why $\frac{x}{(1-4x)(1-5x)}$
$=\frac{\frac{1}{4}}{\left(-\frac{1}{4}\right)(1-4x)}+\frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{4}(1-5x)}=\frac{1}{1-5x}-\frac{1}{1-4x}$
$=(1+5x+5^2x^2+\ldots)+5^rx^r+\ldots)-(1+4x+4^2x^2+\ldots 4^rx^r+\ldots)$
$\therefore x^r$ এর সহগ $=5^r-4^r$ $\therefore k=-1$

03. $(2x^2-1/x)^9$ বিস্তৃতিতে ধ্রুবক পদটি কত? [SUST. 10-11]

A. 2^0 B. 0 C. 360 D. 672

S Ⓓ Why $18-2r-r=0\Rightarrow r=6$
ধ্রুবক পদ, ${}^9C_6.2^3.(-1)^6=672$

04. $(1+x)^n=1-2x+3x^2-4x^3+\ldots\ldots\ldots(-1)^r(r+1)x^r+\ldots\ldots\ldots$ হলে n = ? [SUST. 10-11]

A. – 1 B. – 2 C. – 3 D. – 4

S Ⓑ Why $(1+x)^{-2}=1-2x+3x^2-4x^3+\ldots\ldots(-1)^r(r+1)x^r+\ldots$
$\therefore n=-2$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CS CamScanner

05. $\left(3+\frac{x}{2}\right)^n$ এর বিস্তৃতিতে x^7 এবং x^8 এর সহগ দুটি সমান হলে n এর মান কত?
[SUST. 09-10, 02-03; CU. 14-15: BUET. 06-07; ঢা.বো. ২০১৬, ১১; ব.বো. ২০০৭; সি.বো. ২০১২; য.বো. ২০১০, ০৮; মাদ্রাসা বো. ২০১২]

A. 45 B. 55
C. 65 D. 75

S(B) Why [$(1+ax)^n$ এর বিস্তৃতিতে x^rএবং x^{r+1} এর সহগ পরস্পর সমান হলে, $a = \frac{r+1}{n-r}$]

প্রদত্ত দ্বিপদী $= \left(3+\frac{x}{2}\right)^n = 3^n\left(1+\frac{x}{6}\right)^n \therefore \frac{1}{6} = \frac{7+1}{n-7}$

$\Rightarrow n-7 = 48 \quad \therefore n = 55$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\left(2x+\frac{1}{3x^2}\right)^9$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটির মান কত? [JUST-A. 19-20]

A. 191.11 B. 195.11
C. 199.11 D. None

S(C) Why $\left(2x+\frac{1}{3x^2}\right)^9$ এর বিস্তৃতিতে (r + 1) তম পদ x বর্জিত

$\therefore r = \frac{1\times 9-0}{1+2} = 3$

$\therefore$ x বর্জিত পদটির মান $= {}^9C_3\, 2^6 . \left(\frac{1}{3}\right)^3 = 199.11$

02. $(1-2x)^{-4}$ দ্বিপদী রাশিটির বিস্তৃতিতে x^4 এর সহগ কত? [JUST. 18-19]

A. 460 B. 240 C. 80 D. None

S(D) Why $(1-2x)^{-4}$ এর বিস্তৃতিতে x^4 এর সহগ।

$= \frac{(-4)(-5)(-6)(-7)(-2)^4}{4!} = \frac{4\times5\times6\times7\times2^4}{4\times3\times2\times1} = 560$

03. $1^2-2^2+3^2-4^2+5^2-6^2+\cdots$ এর n সংখ্যক উপাদানের যোগফল কত? (n একটি জোড় সংখ্যা) [JUST. 18-19]

A. $-\frac{n}{2}(n+1)$ B. $\frac{n}{2}(n+1)$
C. $-n(n+1)$ D. $\frac{n(n+1)}{4}$

S(A) Why প্রথম 2টি পদের যোগফল –3
এবার Option→A তে n = 2 বসিয়ে পাই – 3

04. $(1-2x)^{-4}$ দ্বিপদী রাশিটির বিস্তৃতিতে x^4 এর সহগ কত? [JUST. 18-19]

A. 460 B. 240 C. 80 D. None

S(D) Why $(1-2x)^{-4}$ এর বিস্তৃতিতে x^4 যুক্তপদ

$= \frac{(-4)(-5)(-6)(-7)(-2x)^4}{4!} = \frac{4\times5\times6\times7\times16}{24}x^4 = 560\,x^4$

$\therefore x^4$ এর সহগ = 560

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\left(x-\frac{1}{x}\right)^{16}$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদ কোনটি? [MBSTU. 18-19]

A. 9^{th} B. 8^{th}
C. 6^{th} D. 10^{th}

S(A) Why $\left(x-\frac{1}{x}\right)^{16}$ এর বিস্তৃতিতে (r + 1) তম পদ x বর্জিত।

$\therefore r = \frac{16}{1+1} = \frac{16}{2} = 8 \therefore$ x বর্জিত পদ = (8 + 1) = 9 তম পদ।

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\left(2x+\frac{1}{2x}\right)^5$ এর বিস্তৃতিতে x এর সর্বোচ্চ ঘাতের সহগ কত? [BSMRSTU-B. 19-20]

A. 2 B. 2°
C. 2^5 D. -2^5

S(C) Why $\left(2x+\frac{1}{2x}\right)^5 = (2x)^5 + {}^5c_1(2x)^4\left(\frac{1}{2x}\right) + {}^5c_2(2x)^3.\left(\frac{1}{2x}\right)^2 + \ldots\ldots\ldots + \left(\frac{1}{2x}\right)^5$

$\therefore \left(2x+\frac{1}{2x}\right)^5$ এর বিস্তৃতিতে x এর সর্বোচ্চ ঘাত সহগ $= 2^5$

02. $(1+x)^{2n+1}$ বিস্তৃতিতে x^r এবং x^{r+1} এর সহগ সমান হলে, r এর সঠিক মান কোনটি হবে? [BSMRSTU. 18-19]

A. –n B. 2n
C. $2n^2$ D. n

S(D) Why $(1+x)^{2n+1}$ এর বিস্তৃতিতে x^r এবং x^{r+1} এর সহগ সমান।
$\therefore r+r+1 = 2n+1$ বা, $2r = 2n$ বা, $r = n$

03. $\left(px+\frac{q}{x}\right)^{12}$; $p > 0, q > 0$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদ কোনটি? [BSMRSTU. 18-19]

A. ${}^{12}C_6p^6q^6$ B. ${}^{12}C_5p^5q^5$
C. ${}^{12}C_{5\sqrt{pq}}$ D. ${}^{12}C_6p^6q^5$

S(A) Why $\left(px+\frac{q}{x}\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে (r + 1) তম x বর্জিত।

$\therefore r = \frac{12}{1+1} = \frac{12}{2} = 6$ মান $= {}^{12}C_6(p)^{12-6}q^6 = {}^{12}C_6\,p^6q^6$

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\left(x+\frac{1}{x}\right)^6$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ কোনটি? [HSTU. 18-19]

A. 4 B. 6
C. 12 D. 18

S(A) Why $\left(x+\frac{1}{x}\right)^6$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ $= \frac{6+2}{2} = 4^{th}$

পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $y = 2x+3x^2+4x^3+\ldots$ হলে, নিচের কোনটি সত্য? [PSTU. 19-20]

A. $(1+x)^2 = (1-y)^{-1}$ B. $1+y = (1+x)^{-2}$
C. $1+y = (1+x)^{-1}$ D. $(1-x)^2 = (1+y)^{-1}$

S(D) Why $y = 2x+3x^2+4x^3+\ldots\ldots\infty$

$\Rightarrow 1+y = 1+2x+3x^2+4x^3+\ldots\ldots\infty$

$\Rightarrow 1+y = (1-x)^{-2} \Rightarrow 1+y = \frac{1}{(1-x)^2} \Rightarrow (1-x)^2 = (1+y)^{-1}$

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\left(x+\frac{1}{x^3}\right)^{20}$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদের মান কত? [BSFMSTU. 19-20]

A. 484.5 B. 6
C. 242.5 D. কোনোটিই নয়

S(D) Why ধরি, $\left(x+\frac{1}{x^3}\right)^{20}$ এর বিস্তৃতিতে (r + 1) তম পদটি x বর্জিত।

$r = \frac{1\times 20-0}{1-(-3)} = 5$

$\therefore$ x বর্জিত পদের মান $= {}^{20}C_5 = 15504$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

অধ্যায় ১০ দ্বিতীয় পত্র

বিস্তার পরিমাপ ও সম্ভাবনা

প্রথম অংশ: বিস্তার পরিমাপ

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. দুটি সংখ্যার গাণিতিক গড় 26 এবং গড় ব্যবধান 5 হলে সংখ্যা দুটি কী? [GST-C. 20-21]
A. 16, 36 B. 12, 40 C. 20, 32 D. 21, 31

S(D) WhY ধরি, সংখ্যাদ্বয় x, y এবং x > y

দেওয়া আছে, $\frac{x+y}{2}=26$ এবং $\frac{|x-26|+|y-26|}{2}=5$

$\Rightarrow x+y=52$ এবং $(x-26)-(y-26)=10$

$\therefore x+y=52$ এবং $x-y=10$ $\therefore x=31, y=21$

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. তোমার 15 জন বন্ধুর বয়সের গড় ও পরিমিত ব্যবধান যথাক্রমে 10 ও 2 হলে বয়সের বিভেদাঙ্ক কত? [KU. 19-20]
A. 5% B. 10% C. 15% D. 20%

S(D) WhY গড়, $\overline{x}=10$; পরিমিত ব্যবধান, $\delta=2$

বিভেদাংক $=\frac{\delta}{\overline{x}}\times 100\%=\frac{2}{10}\times 100\%=20\%$

02. দুটি অসম রাশির গাণিতিক গড় এবং ভেদাংক যথাক্রমে 12 এবং 36 হলে রাশি দুটির মান কত? [KU. 19-20]
A. 14, 10 B. 15, 9 C. 16, 8 D. 18, 6

S(D) WhY $\frac{x_1+x_2}{2}=12 \Rightarrow x_1+x_2=24 \Rightarrow x_2=24-x_1$, ভেদাংক $\delta^2=36$

$\therefore$ পরিমিত ব্যবধান $\delta=\sqrt{\frac{x_1^2+x_2^2}{2}-(\overline{x})^2}$

$\Rightarrow 6=\sqrt{\frac{x_1^2+x_2^2}{2}-(12)^2} \Rightarrow 6=\sqrt{\frac{x_1^2+x_2^2-288}{2}}$

$\Rightarrow 36=\frac{x_1^2+(24-x_1)^2-288}{2} \Rightarrow 72+288=x_1^2+(24-x_1)^2$

$\Rightarrow x_1^2+24^2-48x_1+x_1^2=360 \Rightarrow 2x_1^2-48x_1+216=0$

$\Rightarrow x_1^2-24x_1+108=0 \Rightarrow x_1^2-18x_1-6x_1+108=0$

$\Rightarrow x_1(x_1-18)-6(x_1-18)=0 \Rightarrow (x_1-6)(x_1-18)=0$

$\Rightarrow x_1=6, 18 \Rightarrow x_1=6$ হলে $x_2=24-6=18$

$\Rightarrow x_1=18$ হলে $x_2=24-18=6$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্রথম 10টি সংখ্যার পরিমিত ব্যবধান- [IU-A. 19-20]
A. 2.87 B. 3.50 C. 4.27 D. 4.89

S(A) WhY $\delta=\sqrt{\frac{n^2-1}{12}}=\sqrt{\frac{10^2-1}{12}}=\sqrt{\frac{99}{12}}=2.87$

02. 4, 6, 7, 10 তথ্য সারির গড় ব্যবধান- [IU-D. 19-20]
A. 3.15 B. 2.75 C. 2.13 D. 1.88

S(⊗) WhY 4, 6, 7, 10 এর গড় $=\frac{27}{4}=6.75$ $\therefore$ তথ্য সারি গড় ব্যবধান,

$=\frac{|4-6.75|+|6-6.75|+|7-6.75|+|10-6.75|}{4}=1.75$

03. Geometric mean, arithmitic mean থেকে সবসময়- [IU. 15-16]
A. ছোট হবে B. বড় হবে
C. সমান হবে D. ছোট বড় দুই রকমের হতে পারে

S(A) WhY AM > GM > HM

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্রথম 7টি স্বাভাবিক সংখ্যার পরিমিত ব্যবধান হবে- [BRUR-E. 19-20; NSTU. 18-19]
A. 2 B. 2.5 C. 1.9 D. 3

S(A) WhY $\delta=\sqrt{\frac{n^2-1}{12}}=\sqrt{\frac{7^2-1}{12}}=\sqrt{4}=2$

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. –2a, –a, 0, a, 2a সংখ্যাগুলির গড় ব্যবধান কত? [JKKNIU. 18-19]
A. $a\sqrt{2}$ B. 6a C. $\frac{6a}{5}$ D. $\frac{a}{\sqrt{3}}$

S(C) WhY প্রয়োজনীয় সূত্র দেখে নাও।

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 8, 9, 10, 11, 12 সংখ্যাগুলির বিভেদাঙ্ক কত? [SUST. 16-17, B]
A. 11.11 B. 12.12 C. 13.13 D. 14.14 E. 15.15

S(D) WhY $\sigma^2=\frac{n^2-1}{12}=\frac{5^2-1}{12}=2 \therefore \sigma=\sqrt{2}$

$\therefore C.V=\frac{\sigma}{\overline{x}}\times 100=\frac{\sqrt{2}}{10}\times 100=14.14$

02. x, x+2, 7, 11 ধনাত্মক সংখ্যাগুলির বর্গের গড় 51 হলে x এর মান কত? [SUST. 15-16]
A. 8 B. 5 C. 4 D. 3

S(D) WhY প্রয়োজনীয় সূত্র দেখে নাও।

03. 3, 4, 6, 11 তথ্যসারির পরিমিত ব্যবধান কত? [SUST. 14-15]
A. $\frac{38}{4}$ B. $\frac{\sqrt{38}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{182}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{19}}{4}$ E. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

S(B) WhY তথ্য সারির গড় মান $=\frac{3+4+6+11}{4}=6$

$\therefore$ পরিমিত ব্যবধান $=\sqrt{\frac{(3-6)^2+(4-6)^2+(6-6)^2+(11-6)^2}{4}}=\frac{\sqrt{38}}{2}$

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 2, 5, 4, 9, 7, 13 সংখ্যাগুলির মধ্যমা হবে- [MBSTU. 18-19]
A. 4 B. 8 C. 10 D. 6

S(D) WhY 2, 5, 4, 9, 7, 13
2, 4, 5, 7, 9, 13 যাদের মধ্যমা $=\frac{5+7}{2}=6$

02. n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার ভেদাংক কত? [MBSTU-A. 17-18]
A. $\frac{n^2-1}{12}$ B. $\frac{n+1}{6}$ C. $\frac{n^2+1}{12}$ D. $\frac{n(n+1)}{12}$

S(A) WhY $\sigma^2=\frac{n^2-1}{12}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পরিসর সম্পর্কে নিচের কোনটি প্রযোজ্য? [BSMRSTU-B. 19-20]
A. $R=X_{max}+X_{min}$ B. $R=X_{max}-X_{min}$
C. $R=X_{min}-X_{max}$ D. কোনোটিই নয়

S(B) WhY পরিসর $=x_{max}-x_{min}$

02. পরিমিত ব্যবধানের সর্বনিম্ন মান কোনটি? [BSMRSTU. 18-19]
A. 0 B. 1 C. –1 D. কোনটিই নয়

S(A) WhY Standard deviation $=\sqrt{\frac{\Sigma(x_i-\overline{x})^2}{N}}$

Formula থেকে বোঝাই যায় যে Standard deviation এর সর্বনিম্ন মান = 0

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery
CamScanner

দ্বিতীয় অংশ: সম্ভাব্যতা

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. দুইজন ছাত্রের কোন একটি কাজ সম্পন্ন করার সম্ভাবনা $\frac{1}{2}$ এবং $\frac{1}{3}$। তাদের একত্রে কাজটি সম্পন্ন করার সম্ভাবনা কত? [GST-A. 21-22]

A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{5}{6}$

S © Why ধরি, একজন ছাত্রের কাজটি করার সম্ভবনা $P(A)=\frac{1}{2}$

অপর ছাত্রের কাজটি করার সম্ভবনা $P(B)=\frac{1}{3}$

এখন দুইজন একত্রে কাজটি করবে = $P(A\cup B)$

$\therefore P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A)(PB)=\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{2}\frac{1}{3}=\frac{3+2-1}{6}=\frac{2}{3}$

PART Ⓐ ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. দুইটি ছক্কা একই সঙ্গে নিক্ষেপ করা হলে ছক্কা দুইটিতে ভিন্ন সংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা কত? [JnU. 17-18]

A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{5}{6}$
C. $\frac{1}{36}$ D. $\frac{5}{36}$

S Ⓑ Why দুটি ছক্কা একত্রে নিক্ষেপ করলে মোট নমুনাক্ষেত্র = 36টি। যার মধ্যে একই সংখ্যা 6টি এবং ভিন্ন সংখ্যা 30টি।

$\therefore$ নির্ণেয় সম্ভাব্যতা $=\frac{30}{36}=\frac{5}{6}$

02. দুইটি ছক্কা একই সঙ্গে নিক্ষেপ করা হলে প্রাপ্ত বিন্দুগুলোর সমষ্টি 7 হওয়ার সম্ভাবনা কত? [JnU. 17-18; CU. 05-06; CoU. 18-19]

A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{36}$ C. $\frac{5}{36}$ D. $\frac{7}{36}$

S Ⓐ Why একটি নিটোল ছক্কার মুখের ফোটাগুলোর যোগফল সাত হওয়ার সম্ভাবনা $=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

03. 26 থেকে 50 পর্যন্ত সংখ্যাগুলোর মধ্য থেকে দৈবচয়ন করে একটি সংখ্যা নিলে সংখ্যাটি মৌলিক না হওয়ার সম্ভাবনা কত? [JnU. 14-15]

A. $\frac{6}{25}$ B. $\frac{19}{25}$
C. $\frac{18}{25}$ D. $\frac{4}{5}$

S Ⓑ Why 26 থেকে 50 পর্যন্ত মোট সংখ্যা = 25 টি। এদের মধ্যে মৌলিক সংখ্যা হচ্ছে 29, 31, 37, 41, 43 এবং 47; অর্থাৎ মোট 6টি।

$\therefore$ সংখ্যাটি মৌলিক না হওয়ার সম্ভাব্যতা

= 1− সংখ্যাটি মৌলিক হওয়ার সম্ভাব্যতা $=1-\frac{6}{25}=\frac{19}{25}$

04. একটি ক্লাসে 40 জন ছাত্র-ছাত্রীর মধ্যে 25 জন ছাত্রী। একজনকে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে নেয়া হলে তার ছাত্র হওয়ার সম্ভাবনা কত? [JnU. 12-13]

A. 5/8 B. 1
C. 15 D. 3/8

S Ⓓ Why ছাত্র হওয়ার সম্ভাবনা $=\frac{15}{40}=\frac{3}{8}$

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. A ও B পরস্পর অবর্জনশীল ও স্বাধীন ঘটনা। যদি P(A)=1/3 এবং P(B) = 3/4 হয়, তবে $P(A\cup B)$ এর মান কত? [KU. 18-19; CU. 06-07]

A. 7/12 B. 5/12 C. 1/6 D. 5/6

S Ⓓ Why $P(A)=\frac{1}{3}$ $P)B)=\frac{3}{4}$

$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A).P(B)$

$\Rightarrow\frac{1}{3}+\frac{3}{4}-\frac{1}{3}\times\frac{3}{4}=\frac{13}{12}-\frac{3}{12}\Rightarrow\frac{10}{12}=\frac{5}{6}$

02. P(A) = 0.2, P(B) =0.4 এবং A ও B ঘটনাদ্বয় স্বাধীন হলে P(B/A) এর মান কত? [KU. 17-18]

A. 0.08 B. 0.2
C. 0.4 D. 0.8

S © Why A ও B ঘটনাদ্বয় স্বাধীন হলে,

$P(A\cap B)=P(A).P(B)=0.2\times0.4=0.08$

$\therefore P\left(\frac{B}{A}\right)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}=\frac{0.08}{0.2}=0.4$

03. একটি পাত্রে 6 টি লাল ও 4 টি সাদা বল আছে। দৈবভাবে দুটি বল নিলে দুটিই একই রংয়ের হবার সম্ভাবনা কত? [KU. 15-16]

A. 8/10 B. 7/15 C. 8/15 D. 9/15

S Ⓑ Why নির্ণেয় সম্ভাব্যতা

$=\frac{^6c_2}{^{10}c_2}+\frac{^4c_2}{^{10}c_2}=\frac{^6c_2+^4c_2}{4}=\frac{15+6}{45}=\frac{21}{45}=\frac{7}{15}$

04. 1 থেকে 100 এর ভেতর যে কোন একটি সংখ্যাকে ইচ্ছামত নিলে সেটি একাধিক মৌলিক সংখ্যার গুণফল হওয়ার সম্ভাবনা কত? [KU. 14-15]

A. 74% B. 75%
C. 25% D. 26%

S Ⓑ Why 1 থেকে 100 পর্যন্ত মৌলিক সংখ্যা 25টি।

$\therefore$ যৌগিক সংখ্যা (একাধিক মৌলিক সংখ্যার গুণফল) = 100 − 25 = 75টি।

$\therefore$ নির্ণেয় সম্ভাব্যতা $=\frac{75}{100}=75\%$

05. একটি মুদ্রা পরপর তিনবার টস করা হলে পর্যায়ক্রমে মুদ্রাটির হেড এবং টেল পাবার সম্ভাবনা কত? [KU. 09-10; IU. 18-19; NSTU. 19-20]

A. 1/8 B. 1/2
C. 3/4 D. 1/4

S Ⓐ Why নমুনাক্ষেত্র,

S = {HHH, THH, HTH, TTH, HHT, THT, HTT, TTT}

$\therefore n(S)=8$

ধরি, পর্যায়ক্রমে মুদ্রাটির হেড এবং টেল পাবার ঘটনা A

$\therefore A=\{HTH\}$ $\therefore n(A)=1$ $\therefore P(A)=\frac{1}{8}$

06. একটি বাক্সে 10টি নীল ও 15টি লাল মার্বেল আছে। ইচ্ছে মতো টানলে প্রতিবারে 2টি ভিন্ন রংয়ের মার্বেল হওয়ার সম্ভাবনা কত? [KU. 06-07; SUST. 05-06]

A. 1/4 B. 1/3 C. 1/2 D. 1/10

S © Why 2টি ভিন্ন রংয়ের বল পাবার অর্থঃ 1টি লাল এবং 1টি নীল বল।

$\therefore$ P (2টি ভিন্ন রংয়ের বল) $=\frac{^{15}C_1\times^{10}C_1}{^{25}C_2}=\frac{15\times10}{300}=\frac{150}{300}=\frac{1}{2}$

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. 1 থেকে 350 পর্যন্ত সংখ্যাগুলি হতে দৈবচয়নের মাধ্যমে একটি সংখ্যা নেওয়া হলো। সংখ্যাটি ঘন সংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা- [IU. 16-17]

A. 1/2 B. 1/6 C. 1/50 D. 2/7

S © Why See TOPIC-02.

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

02. 15 জন বালক ও 12 জন বালিকার হাটার প্রতিযোগিতায় একত্রে একজন বালিকার প্রথম এবং একজন বালকের দ্বিতীয় হওয়ার সম্ভাবনা- [IU. 14-15]

A. $\frac{15}{27}$
B. $\frac{12}{27}$
C. $\frac{12}{27}.\frac{15}{26}$
D. $\frac{12}{26}.\frac{15}{26}$

SⒸWhy মোট প্রতিযোগী = 15 + 12 = 27 জন।

∴ বালিকার প্রথম হবার সম্ভাব্যতা = $\frac{12}{27}$

আবার, বালকের দ্বিতীয় হবার সম্ভাব্যতা = $\frac{15}{26}$.

∴ নির্ণেয় সম্ভাব্যতা = $\frac{12}{27}.\frac{15}{26}$

03. দুটি বর্জনশীল ঘটনা একত্রে ঘটার সম্ভবনা কত? [IU. 11-12]

A. 3
B. 1
C. 2
D. 0

Ans D

PART Ⓑ ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. যদি A এবং B দুটি স্বাধীন ঘটনা হয় যেখানে P(A) = 0.4, P(B) = 0.5, তবে $P(A' \cap B)$ এর মান কত (এখানে A', A এর পূরক ঘটনা)? [SUST-B. 19-20]

A. 0.7
B. 0.2
C. 0.3
D. 0.1
E. 1

SⒸWhy $P(A') = 1 - P(A) = 1 - 0.4 = 0.6$

$\therefore P(A' \cap B) = P(A').P(B) = (0.6)(0.5) = 0.3$

02. 0 হতে 30 পর্যন্ত বিজোড় সংখ্যার সেট থেকে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে একটি সংখ্যা নেওয়া হলে সংখ্যাটি মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা কত? [SUST. 15-16]

A. $\frac{3}{5}$
B. $\frac{2}{3}$
C. $\frac{11}{15}$
D. $\frac{8}{15}$
E. $\frac{1}{15}$

SⒶWhy বিজোড় সংখ্যা = 15 টি ;

মৌলিক সংখ্যা 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 = 9টি

∴ নির্ণেয় সম্ভাব্যতা = $\frac{9}{15} = \frac{3}{5}$

03. একটি তাসের প্যাকেট থেকে একটি তাস দৈবচয়িতভাবে উঠানো হলো। তাসটি হরতন বা রাজা হবার সম্ভাবনা কত? [SUST. 08-09]

A. 1
B. 1/2
C. 4/13
D. 1/13

Ans C

04. A ও B এর একটি অংক সমাধান করতে পারার সম্ভাবনা যথাক্রমে $\frac{1}{3}$ ও $\frac{1}{4}$। তারা একত্রে সমাধানের চেষ্টা করলে অংকটি সমাধান করতে পারার সম্ভাবনা কত? [SUST. 05-06]

A. 1/2
B. 7/12
C. 1/12
D. 3/4

SⒶWhy A এর অংকটি করতে না পারার সম্ভাবনা $=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$; B এর অংকটি করতে না পারার সম্ভাবনা $=1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$;

∴ তারা একত্রে সমাধান করতে না পারার সম্ভাবনা $=\frac{2}{3}\times\frac{3}{4}=\frac{1}{2}$

∴ তারা একত্রে সমাধান করতে পারার সম্ভাবনা $=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 52 টি তাস থেকে 2 টি তাস নির্বিচারে টানা হলে তাস 2 টি একই রঙের রাজা হওয়ার সম্ভাব্যতা কত? [JUST-A. 19-20]

A. 0.0045
B. 0.003
C. 0.0015
D. 0.006

SⒸWhy দুটি তাস টানা হলে,

দুটি তাসই কালো রাজা হওয়ার সম্ভাব্যতা $= \frac{2}{52}\times\frac{1}{51}$

দুটি তাসই লাল রাজা হওয়ার সম্ভাব্যতা $= \frac{2}{52}\times\frac{1}{51}$

∴ দুটি তাসই একই রং এর রাজা হওয়ার সম্ভাব্যতা

$= \frac{2}{52}\times\frac{1}{51}+\frac{2}{52}\times\frac{1}{51} = 0.0015$

02. 200 জন পরীক্ষার্থীর 40 জন গণিতে, 20 জন পরিসংখ্যানে ফেল করে এবং উভয় বিষয়ে 10 জন ফেল করে। একজন পরীক্ষার্থী দৈবভাবে নেওয়া হলে সে গণিতে ফেল কিন্তু পরিসংখ্যানে পাশ করার সম্ভাবনা কত? [JUST. 18-19]

A. $\frac{1}{20}$
B. $\frac{1}{10}$
C. $\frac{3}{20}$
D. $\frac{1}{5}$

Ans C

03. কোন বাক্সে 6টি লাল ও 4টি সাদা বল আছে। পুনঃস্থাপন না করে 2টি বল নেয়া হলে বল দুইটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা হবে- [JUST-A. 14-15]

A. $\frac{2}{15}$
B. $\frac{7}{15}$
C. $\frac{8}{15}$
D. $\frac{1}{15}$
E. $\frac{4}{15}$

SⒶWhy লাল বল = 6
সাদা বল = 4
মোট বল = 10

∴ বল দুইটি সাদা হবার সম্ভাবনা $= \frac{^4C_2}{^{10}C_2} = \frac{2}{15}$

04. যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষা-২০১৮ এ A ইউনিটে 9401 জন, B ইউনিটে 7889 জন, C ইউনিটে 4134 জন, D ইউনিটে 3615 এবং E ইউনিটে 823 জন নিবন্ধনকৃত পরীক্ষার্থী রয়েছে। একজন পরীক্ষার্থী C ইউনিটের মেধা তালিকায় প্রথম স্থান লাভ করলে, ঐ ইউনিটে তার ভর্তির সুযোগের সম্ভাব্যতা কত? C ইউনিটের আসন সংখ্যা 170। [JUST-C. 14-15]

A. $\frac{1}{170}$
B. $\frac{170}{4134}$
C. 1
D. $\frac{4134}{25862}$
E. $\frac{170}{25862}$

SⒸWhy A ইউনিট = 9401 জন; B ইউনিট = 7889 জন

C ইউনিট = 4134 জন; D ইউনিট = 3615 জন

E ইউনিট = 823 জন; C ইউনিটে আসন সংখ্যা = 170

C ইউনিটে মেধাতালিকায় প্রথম স্থান লাভ করেছে। ঐ ইউনিটে তার ভর্তির সুযোগের সম্ভাব্যতা = 1

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. P এবং Q দুটি সেট হলে $(P\backslash Q) \cap Q$ = ? [MBSTU-A. 19-20]

A. $P\backslash Q$
B. $P \cap Q$
C. P
D. ∅

SⒹWhy $(P\backslash Q) \cap Q = \varnothing$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner

02. একটি থলেতে 4টি লাল, 3টি সবুজ এবং 5টি কালো বল রয়েছে। ঐ থলে থেকে একটি বল দৈবভাবে বের করলে, বলটির লাল হবার সম্ভাব্যতা কত? [MBSTU-A. 19-20]

A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{3}$
C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{5}$

S(B) Why 4টি লাল, 3টি সবুজ, 5টি কালো

∴ মোট বল = 12

∴ একটি বল দৈবভাবে বের করলে লাল হওয়ার সম্ভাব্যতা $= \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

03. একটি মুদ্রা তিনবারের নিক্ষেপ করা হল। উপরের পিঠে কোন হেড না আসার সম্ভাবনা- [MBSTU. 18-19]

A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{6}$
C. $\frac{1}{3}$ D. 9

S(A) Why No Head → TTT ∴ $P = \frac{1}{8}$

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. De-Morgan's Law অনুসারে $(\overline{A \cap B})$ এর জন্য কোনটি সঠিক? [BSMRSTU-B. 19-20]

A. $\bar{A} \cap \bar{B}$ B. $\bar{A} + \bar{B}$
C. $(\overline{A \cap B})$ D. $\bar{A} \cup \bar{B}$

S(D) Why De-Morgan's Law $(\overline{A \cap B}) = \bar{A} \cup \bar{B}$

02. বর্জনশীল ঘটনার জন্য শর্ত কোনটি? [BSMRSTU-A. 19-20, 18-19]

A. $P(A \cup B) = 1$ B. $P(A \cap B) = 1$
C. $P(A \cup B) = 0$ D. $P(A \cap B) = 0$

S(D) Why বর্জনশীল ঘটনার শর্ত: $P(A \cap B) = 0$

03. 5 থেকে 30 পর্যন্ত যে কোনো একটি সংখ্যা নিলে সেই সংখ্যাটি মৌলিক অথবা 5 এর গুণিতক হবার সম্ভাব্যতা কত? [BSMRSTU-B. 19-20]

A. $\frac{10}{26}$ B. $\frac{1}{2}$
C. $\frac{11}{26}$ D. কোনোটিই নয়

S(B) Why 5 থেকে 30 পর্যন্ত একটি সংখ্যা নিলে সংখ্যাটি মৌলিক বা 5 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাব্যতা $= \frac{8}{26} + \frac{6}{26} - \frac{1}{26} = \frac{13}{26} = \frac{1}{2}$

04. $P(A) = 0.7$ এবং $P(A \cap B) = 0.3$ হলে, $P(B/A) = ?$ [BSMRSTU. 18-19]

A. $\frac{3}{7}$ B. $\frac{7}{3}$
C. 0.7 D. 0.3

Ans A

05. Feasible Region/ সম্ভাব্য সমাধান এলাকা কোন চতুর্ভাগে অবস্থান করে? [BSMRSTU. 18-19]

A. ১ম B. ২য়
C. ৩য় D. কোনোটিই নয়

Ans A

06. 1 থেকে 99 পর্যন্ত সংখ্যাগুলি থেকে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে একটি সংখ্যা নেওয়া হল। সংখ্যাটি বর্গসংখ্যা না হওয়ার সম্ভাবনা কত? [BSMRSTU. 18-19]

A. $\frac{9}{10}$ B. $\frac{1}{10}$
C. $\frac{9}{11}$ D. $\frac{10}{11}$

S(D) Why 1 থেকে 99 পর্যন্ত বর্গ হয় এরূপ $= \sqrt{99} = 9.94 = 9$টি

∴ সংখ্যাটি বর্গ না হবার সম্ভাবনা $= 1 - \frac{9}{99} = 1 - \frac{1}{11} = \frac{10}{11}$

07. একটি বক্সে 6টি সাদা ও 5টি লাল বল আছে। তা হতে পুনঃস্থাপন করে 2টি বল নেয়া হল। বল দুটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা কত? [BSMRSTU-B. 16-17; BUET. 04-05]

A. $\frac{6}{11}$ B. $\frac{36}{11}$
C. $\frac{5}{11}$ D. $\frac{36}{121}$

S(D) Why

বাক্স
সাদা = 6
লাল = 5
মোট = 11

∴ পুনস্থাপন করলে বলদুটি সাদা হবে $= \frac{6}{11} \times \frac{6}{11} = \frac{36}{121}$

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্রথম ঝুড়িতে 3টি কাঁচা আম ও 2টি পাকা আম আছে। দ্বিতীয় ঝুড়িতে 2টি কাঁচা আম ও 5টি পাকা আম আছে। নিরপেক্ষভাবে উভয় ঝুড়ি থেকে 1টি করে আম তোলা হলে অন্তত 1টি পাকা আম পাবার সম্ভাব্যতা কত? [PSTU-A_1/A_2. 16-17]

A. $\frac{29}{35}$ B. $\frac{11}{35}$
C. $\frac{6}{35}$ D. 1

S(A) Why

১ম ঝুঁড়ি

কাঁচা আম = 3টি
পাকা আম = 2টি
মোট = 5টি

২য় ঝুঁড়ি

কাঁচা আম = 2টি
পাকা আম = 5টি
মোট = 7টি

i. 1টি পাকা আম পাবার সম্ভাবনা $= \frac{2}{5} \times \frac{2}{7}$ বা, $\frac{3}{5} \times \frac{5}{7}$

∴ অন্তত ১টি পাকা আম পাবার সম্ভাবনা $= \left(\frac{4}{35} + \frac{15}{35} + \frac{10}{35}\right) = \frac{29}{35}$

বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেছা মুজিব বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 0, 1, 2 দ্বারা গঠিত তিন অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যাকে 10 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা হবে- [BSFMSTU. 19-20]

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$
C. $\frac{2}{9}$ D. $\frac{1}{6}$

S(A) Why 0, 1, 2 অংকগুলো দ্বারা 3 অংকবিশিষ্ট সংখ্যা গঠন করা যাবে $= {}^3P_3 - {}^2P_2 = 4$টি এবং অংকগুলো দ্বারা 3 অংক বিশিষ্ট 10 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা গঠন করা যাবে 2টি

∴ 0, 1, 2 অংকগুলো দ্বারা 3 অংকবিশিষ্ট 10 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

POLL MACHINE
Preparation and Practice are vital for effective delivery

CamScanner