# সূচিপত্র

## পার্ট-১ : প্রয়োজনীয় তথ্য ও বিগত প্রশ্ন


- বিষয় ও অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্ন বিশ্লেষণ ..... ১৭
- পাঠকের জিজ্ঞাসা ..... ১৯
- শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন ও উত্তর ..... ২০
- বিগত প্রশ্ন, MCQ, Self Test ··· -এর গুরুত্ব ..... ২১
- টেকনিক পার্ট ..... ২৩
- প্রশ্নব্যাংক (কৃষি গুচ্ছ ভর্তি পরীক্ষার সর্বশেষ ৪ বছর) ..... ৩৯


## পার্ট-২ : বিষয় ও অধ্যায়ভিত্তিক আলোচনা


| অধ্যায় | পদার্থবিজ্ঞান প্রথম পত্র | পৃষ্ঠা |
|---|---|---|
| ১ম | ভৌতজগৎ ও পরিমাপ | ৬৬ |
| ২য় | ভেক্টর | ৭২ |
| ৩য় | গতিবিদ্যা | ৮২ |
| ৪র্থ | নিউটনিয়ান বলবিদ্যা | ৯৩ |
| ৫ম | কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা | ১০৬ |
| ৬ষ্ঠ | মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ | ১১৫ |
| ৭ম | পদার্থের গাঠনিক ধর্ম | ১২৪ |
| ৮ম | পর্যাবৃত্তিক গতি | ১৩৬ |
| ৯ম | তরঙ্গ | ১৪৪ |
| ১০ম | আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব | ১৫৮ |

| অধ্যায় | রসায়ন প্রথম পত্র | পৃষ্ঠা |
|---|---|---|
| ১ম | ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার | ২৮৪ |
| ২য় | গুণগত রসায়ন | ২৯০ |
| ৩য় | মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন | ৩০৮ |
| ৪র্থ | রাসায়নিক পরিবর্তন | ৩৩০ |
| ৫ম | কর্মমুখী রসায়ন | ৩৪৯ |

| অধ্যায় | গণিত প্রথম পত্র | পৃষ্ঠা |
|---|---|---|
| ১ম | ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক | ৪৩৭ |
| ২য় | ভেক্টর | ৪৪৬ |
| ৩য় | সরলরেখা | ৪৫৩ |
| ৪র্থ | বৃত্ত | ৪৭২ |
| ৫ম | বিন্যাস ও সমাবেশ | ৪৮১ |
| ৬ষ্ঠ | ত্রিকোণমিতিক অনুপাত | ৪৯১ |
| ৭ম | সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত | ৪৯৬ |
| ৮ম | ফাংশন ও ফাংশনের লেখচিত্র | ৫০৭ |
| ৯ম | অন্তরীকরণ | ৫১৫ |
| ১০ম | যোগজীকরণ | ৫৩৪ |

| অধ্যায় | জীববিজ্ঞান প্রথম পত্র | পৃষ্ঠা |
|---|---|---|
| | জীববিজ্ঞান সম্পর্কিত প্রাথমিক ধারণা | ৬২১ |
| ১ম | কোষ ও এর গঠন | ৬২৮ |
| ২য় | কোষ বিভাজন | ৬৪৫ |
| ৩য় | কোষ রসায়ন | ৬৫২ |
| ৪র্থ | অণুজীব | ৬৬০ |
| ৫ম | শৈবাল ও ছত্রাক | ৬৭৩ |
| ৬ষ্ঠ | ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা | ৬৮৩ |
| ৭ম | নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ | ৬৮৮ |
| ৮ম | টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র | ৭০৩ |
| ৯ম | উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব | ৭১৩ |
| ১০ম | উদ্ভিদ প্রজনন | ৭২৮ |
| ১১তম | জীবপ্রযুক্তি | ৭৩৬ |
| ১২তম | জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ | ৭৪৫ |

| Chapter | ENGLISH | Page |
|---|---|---|
| | NOUN | ৮৬৬ |
| | NUMBER | ৮৬৮ |
| | ADJECTIVE | ৮৭০ |
| | VERB | ৮৭২ |
| | SUBJECT-VERB AGREEMENT | ৮৭৬ |
| | PREPOSITION | ৮৭৮ |
| | SENTENCE | ৮৮১ |
| | TENSE | ৮৮৫ |
| | RIGHT FORM OF VERB | ৮৯০ |

| অধ্যায় | পদার্থবিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র | পৃষ্ঠা |
|---|---|---|
| ১ম | তাপগতিবিদ্যা | ১৬৮ |
| ২য় | স্থির তড়িৎ | ১৮৩ |
| ৩য় | চল তড়িৎ | ১৯৩ |
| ৪র্থ | তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব | ২০৮ |
| ৫ম | তাড়িতচৌম্বকীয় আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ | ২১৬ |
| ৬ষ্ঠ | জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান | ২২২ |
| ৭ম | ভৌত আলোকবিজ্ঞান | ২৩৮ |
| ৮ম | আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা | ২৪৮ |
| ৯ম | পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান | ২৫৮ |
| ১০ম | সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স | ২৬৯ |
| ১১৩ম | জ্যোতির্বিজ্ঞান | ২৭৯ |

| অধ্যায় | রসায়ন দ্বিতীয় পত্র | পৃষ্ঠা |
|---|---|---|
| ১ম | পরিবেশ রসায়ন | ৩৫৬ |
| ২য় | জৈব রসায়ন | ৩৭১ |
| ৩য় | পরিমাণগত রসায়ন | ৪০৪ |
| ৪র্থ | তড়িৎ রসায়ন | ৪২২ |
| ৫ম | অর্থনৈতিক রসায়ন | ৪৩১ |

| অধ্যায় | গণিত দ্বিতীয় পত্র | পৃষ্ঠা |
|---|---|---|
| ১ম | বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা | ৫৪৮ |
| ২য় | যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম | ৫৫৩ |
| ৩য় | জটিল সংখ্যা | ৫৫৬ |
| ৪র্থ | বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ | ৫৬৩ |
| ৫ম | দ্বিপদী বিস্তৃতি | ৫৭২ |
| ৬ষ্ঠ | কনিক | ৫৭৯ |
| ৭ম | বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ | ৫৮৮ |
| ৮ম | স্থিতিবিদ্যা | ৫৯৬ |
| ৯ম | সমতলে বস্তুকণার গতি | ৬০৩ |
| ১০ম | বিস্তার পরিমাপ ও সম্ভাবনা | ৬১৩ |

| অধ্যায় | জীববিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র | পৃষ্ঠা |
|---|---|---|
| ১ম | প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস | ৭৫৬ |
| ২য় | প্রাণীর পরিচিতি | ৭৬৮ |
| ৩য় | মানব শারীরতত্ত্ব : পরিপাক ও শোষণ | ৭৭৯ |
| ৪র্থ | মানব শারীরতত্ত্ব : রক্ত ও সঞ্চালন | ৭৯০ |
| ৫ম | মানব শারীরতত্ত্ব : শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া | ৮০০ |
| ৬ষ্ঠ | মানব শারীরতত্ত্ব : বর্জ্য ও নিষ্কাশন | ৮০৬ |
| ৭ম | মানব শারীরতত্ত্ব : চলন ও অঙ্গচালনা | ৮১৩ |
| ৮ম | মানব শারীরতত্ত্ব : সমন্বয় ও নিয়ন্ত্রণ | ৮২১ |
| ৯ম | মানবজীবনের ধারাবাহিকতা | ৮৩৩ |
| ১০ম | মানবদেহের প্রতিরক্ষা (ইমিউনিটি) | ৮৪২ |
| ১১তম | জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন | ৮৪৮ |
| ১২তম | প্রাণীর আচরণ | ৮৬০ |

| | | |
|---|---|---|
| | VOICE | ৮৯২ |
| | NARRATION | ৮৯৪ |
| | CORRECTION | ৮৯৭ |
| | SYNONYM & ANTONYM | ৯০২ |
| | SPELLING | ৯০৮ |
| | PHRASE & IDIOM | ৯১০ |
| | TRANSLATION & PROVERB | ৯১৪ |
| | ONE WORD SUBSTITUTION | ৯১৯ |
| | LITERATURE | ৯২২ |

মডেল টেস্ট (ভর্তি পরীক্ষার অনুরূপ) ..... ৯২৬



জয়কলি'র ১ সেট বই থেকে বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমনের গ্যারান্টি প্রদান।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ১

# ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক

## Part 1

### অধ্যায়টির কোন টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

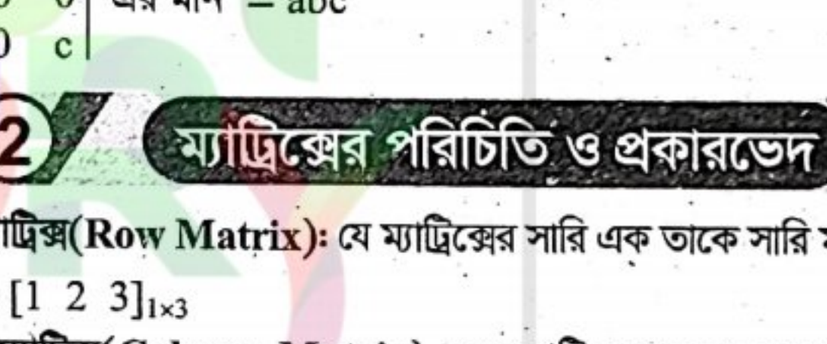
| বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | | কতটুকু গুরুত্ববহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | ম্যাট্রিক্স পরিচিতি ও প্রকারভেদ | ★★★ |
| Topic- 03 | ম্যাট্রিক্সের মাত্রা বিশ্লেষণ | ★★ |
| Topic- 04 | ম্যাট্রিক্সের যোগ, বিয়োগ, গুণ | ★ |
| Topic- 05 | ম্যাট্রিক্সের মাধ্যমে সমীকরণ সমাধান | ★★ |
| Topic- 06 | ম্যাট্রিক্সের মান / নির্ণায়ক | ★ |
| Topic- 07 | নির্ণায়কের প্রমাণ | ★ |
| Topic- 08 | নির্ণায়কের বৈশিষ্ট্য / গুণাবলি | ★ |
| Topic- 09 | অনুরাশি , সহগুণক ও Adjoint ম্যাট্রিক্স | ★ |
| Topic- 10 | বিপরীত ম্যাট্রিক্স | ★ |
| Topic- 11 | জেনে রাখা ভালো | |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

- প্রতিসম ম্যাট্রিক্সের ক্ষেত্রে- (i, j) ও (j, i) তম ভুক্তিদ্বয় পরস্পর সমান ও সমচিহ্নযুক্ত হবে যেখানে $i \neq j$। অর্থাৎ মূখ্য কর্ণ বরাবর একটি সরলরেখা কল্পনা করলে তার উপর লম্ব বরাবর ভুক্তিসমূহ সমান হবে।
- বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্সের ক্ষেত্রে- মূখ্যকর্ণের ভুক্তিগুলো শূন্য হয় এবং (i, j) ও (j, i) তম ভুক্তিদ্বয় পরস্পর সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্ন যুক্ত হয় যেখানে $i \neq j$। অর্থাৎ মূখ্য কর্ণ বরাবর একটি সরলরেখা কল্পনা করলে তার উপর লম্ব বরাবর ভুক্তিসমূহ সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্ন যুক্ত হবে।
- AB নির্ণয়যোগ্য হলে,
  AB ম্যাট্রিক্সের ক্রম = A ম্যাট্রিক্সের সারি সংখ্যা × B ম্যাট্রিক্সের কলাম সংখ্যা।
- (AB)C নির্ণয়যোগ্য হলে, (AB)C ম্যাট্রিক্সের ক্রম = AB ম্যাট্রিক্সের সারি সংখ্যা × C ম্যাট্রিক্সের কলাম সংখ্যা।
- A এর মাত্রা $m \times n$ হলে $A^T$ এর মাত্রা $n \times m$।
- $AI^3 = AI = A$. $A \pm I$ এর ক্ষেত্রে এর মূখ্য কর্ণের ভুক্তির সাথে I করে যথাক্রমে যোগ ও বিয়োগ করতে হবে। যেকোনো ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স I এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স I.
- $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ব্যতিক্রমী হলে $ad = bc$ এবং অব্যতিক্রমী হলে, $ad/bc$ তবে,
  $\text{Adj}(A) = \begin{bmatrix} d & -c \\ -b & a \end{bmatrix}$, $A^{-1} = \frac{1}{ad-bc}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$
- $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ একটি সমঘাতি ম্যাট্রিক্স হবে, যদি $c = c(a+d)$
  i.e. $a + d = 1$ $(c \neq 0)$, $bc = a - a^2 = d - d^2$ হয়।
- $A = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{bmatrix}$ হলে $A^2 = \begin{bmatrix} a^2 & 0 & 0 \\ 0 & b^2 & 0 \\ 0 & 0 & c^2 \end{bmatrix}$; $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1/a & 0 & 0 \\ 0 & 1/b & 0 \\ 0 & 0 & 1/c \end{bmatrix}$
- A একটি $3 \times 3$ ম্যাট্রিক্স হলে $|\lambda A| = \lambda^3 |A|$.
- $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ হলে $A^n = \begin{bmatrix} 1 & n \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
- $A = \begin{bmatrix} \cos x & \sin x \\ -\sin x & \cos x \end{bmatrix}$ হলে $A^n = \begin{bmatrix} \cos nx & \sin nx \\ -\sin nx & \cos nx \end{bmatrix}$
- কর্ণ ম্যাট্রিক্স $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & b \end{bmatrix}$ এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স $\begin{bmatrix} 1/a & 0 \\ 0 & 1/b \end{bmatrix}$
- $AB = C$ হলে, $A = B^{-1}C$ এবং $B = A^{-1}C$
- $\begin{vmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{vmatrix}$ এর মান $= abc$

## Topic 2 ম্যাট্রিক্সের পরিচিতি ও প্রকারভেদ

- **সারি ম্যাট্রিক্স(Row Matrix):** যে ম্যাট্রিক্সের সারি এক তাকে সারি ম্যাটিক্স বলে।
  যেমন : $[1 \ \ 2 \ \ 3]_{1\times3}$
- **কলাম ম্যাট্রিক্স(Column Matrix) :** যে ম্যাট্রিক্সের কলাম এক তাকে কলাম ম্যাট্রিক্স বলে। যেমন: $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}_{3\times1}$
- **আয়তাকার ম্যাট্রিক্স (Rectangular Matrix) :** যে ম্যাট্রিক্সের সারির সংখ্যা এবং কলামের সংখ্যা সমান নয় তাকে আয়তাকার ম্যাট্রিক্স বলে।
  যেমন : $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & -3 & 8 \\ 7 & 4 & 2 & 5 \end{bmatrix}_{3\times4}$
- **বর্গ ম্যাট্রিক্স(Square Matrix) :** যে ম্যাট্রিক্সের সারি এবং কলামের সংখ্যা সমান তাকে বর্গ ম্যাট্রিক্স বলে। যেমন : $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 9 & 8 \end{bmatrix}_{3\times3}$
- **মূখ্যকর্ণ, গৌণকর্ণ, মূখ্যপদ, ট্রেস(Trace) :**




মূখ্যকর্ণ: $a_{11}, a_{22}, a_{33}$
গৌণকর্ণ: $a_{31}, a_{22}, a_{13}$
মূখ্যপদ: $a_{11} \times a_{22} \times a_{33}$
গৌণপদ: $a_{31} \times a_{22} \times a_{13}$
ট্রেস: $a_{11} + a_{22} + a_{33}$

Roadmap to Admission all types of pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

❑ **কর্ণ ম্যাট্রিক্স(Diagonal Matrix):** যে বর্গ ম্যাট্রিক্সের মূখ্য কর্ণ বরাবর উপাদানগুলো অশূন্য এবং বাকী উপাদানগুলো শূন্য হয় তাকে কর্ণ ম্যাট্রিক্স বলে। যদি $A=[a_{ij}]_{m\times m}$ কর্ণ ম্যাট্রিক্স হয় তবে $a_{ij}=0$ যখন $i\neq j$।

যেমন: $\begin{bmatrix}2&0&0\\0&3&0\\0&0&4\end{bmatrix}_{3\times3}$

❑ **স্কেলার ম্যাট্রিক্স(Scalar Matrix) :** যে কর্ণ ম্যাট্রিক্সের উপাদানগুলো সমান হয় তাকে স্কেলার ম্যাট্রিক্স বলে। যদি $A=[a_{ij}]_{n\times n}$ স্কেলার ম্যাট্রিক্স হয় তবে $a_{ij}=\begin{cases}0 \text{ যদি } i\neq j\\ k \text{ যদি } i=j\end{cases}$ যেখানে k একটি স্কেলার সংখ্যা। যেমন : $\begin{bmatrix}3&0&0\\0&3&0\\0&0&3\end{bmatrix}_{3\times3}$

❑ **একক বা অভেদ ম্যাট্রিক্স(Identity/ Unit Matrix):** যে কর্ণ ম্যাট্রিক্সের উপাদানগুলোর মান এক হয় তাকে একক বা অভেদ ম্যাট্রিক্স বলে।

যদি $A=[a_{ij}]_{n\times n}$ একক বা অভেদ ম্যাট্রিক্স হয় তবে $a_{ij}=\begin{cases}0 \text{ যদি } i\neq j\\ 1 \text{ যদি } i=j\end{cases}$।

যেমন: $\begin{bmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{bmatrix}_{3\times3}$

❑ **Singleton ম্যাট্রিক্স :** যে ম্যাট্রিক্সের একটিমাত্র উপাদান থাকে তাকে Singleton ম্যাট্রিক্স বলে। যেমন: $[3]_{1\times1}$

❑ **সমান ম্যাট্রিক্স(Equal Matrix):** যদি $A=[a_{ij}]_{m\times n}$ এবং $B=[b_{ij}]_{p\times q}$ সমান ম্যাট্রিক্স হয় তবে (i) $m=p$ এবং $n=q$ (ii) $a_{ij}=b_{ij}$ (সকল i,j- এর জন্য) হবে।

যেমন: $A=\begin{bmatrix}-1&2&3\\4&5&1\end{bmatrix}$ এবং $B=\begin{bmatrix}a&b&c\\d&e&f\end{bmatrix}$ সমান ম্যাট্রিক্স হলে,

$a=-1, b=2, c=3, d=4, e=5$ এবং $f=1$ হবে।

❑ **সমঘাতী ম্যাট্রিক্স(Idempotent Matrix):** যদি কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স A-এর জন্য $A^2=A$ হলে A-কে সমঘাতী ম্যাট্রিক্স বলে।

যেমন : $A=\begin{bmatrix}2&-2&-4\\-1&3&4\\1&-2&-3\end{bmatrix}$ সমঘাতী ম্যাট্রিক্স কারণ $A^2=A.A$

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

❑ **উদঘাতিক ম্যাট্রিক্স/অভেদঘাতি(Involutary Matrix) :** যদি কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স A-এর জন্য $A^2=I$ (যেখানে I অভেদ ম্যাট্রিক্স) হয় তবে A-কে উদঘাতিক ম্যাট্রিক্স বলে।

যেমন: $A=\begin{bmatrix}-5&-8&0\\3&5&0\\1&2&-1\end{bmatrix}$ উদঘাতিক ম্যাট্রিক্স কারণ-

$A^2=A.A=\begin{bmatrix}-5&-8&0\\3&5&0\\1&2&-1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}-5&-8&0\\3&5&0\\1&2&-1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{bmatrix}=I$

**Note:** উদঘাতিক ম্যাট্রিক্সের ক্ষেত্রে $A=A^{-1}$

❑ **শুন্যঘাতী ম্যাট্রিক্স** (Nilpotent Matrix): যদি কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স A-এর জন্য $A^p=0$ কিন্তু $A^{p-1}\neq0$ হয় তবে A কে p ক্রমের শুন্যঘাতী ম্যাট্রিক্স বলে। যেখানে p ধনাত্বক পূর্ণসংখ্যা।

যেমন: $A=\begin{bmatrix}1&1&3\\5&2&6\\-2&-1&-3\end{bmatrix}$ হলো 3 ক্রমের শুন্যঘাতী ম্যাট্রিক্স কারণ

$A^2=\begin{bmatrix}1&1&3\\5&2&6\\-2&-1&-3\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&1&3\\5&2&6\\-2&-1&-3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0&0&0\\3&3&9\\-1&-1&-3\end{bmatrix}\neq0$

$A^3=A^2.A=\begin{bmatrix}0&0&0\\3&3&9\\-1&-1&-3\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1&1&3\\5&2&6\\-2&-1&-3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0&0&0\\0&0&0\\0&0&0\end{bmatrix}=0$

❑ **ট্রান্সপোজ/রূপান্তরিত/বিম্ব ম্যাট্রিক্স (Transpose Matrix):** কোন ম্যাট্রিক্সের সারি ও কলামের উপাদানগুলো বিনিময় করলে নতুন যে ম্যাট্রিক্স পাওয়া যায় তাকে ঐ ম্যাট্রিক্সের বিম্ব ম্যাট্রিক্স বলে। যদি $A=[a_{ij}]_{m\times n}$ হয় তবে তার বিম্ব ম্যাট্রিক্সকে $A^T$ বা $A'$ বা $A^t$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। সুতরাং $A^T=[a_{ji}]_{n\times m}$।

যেমন : $A=\begin{bmatrix}1&2&3&4\\4&5&6&7\\7&8&9&10\end{bmatrix}_{3\times4}$ $\therefore A^T=\begin{bmatrix}1&4&7\\2&5&8\\3&6&9\\4&7&10\end{bmatrix}_{4\times3}$

❑ **প্রতিসম ম্যাট্রিক্স(Symmetric Matrix):** যে বর্গ ম্যাট্রিক্সের সারি এবং কলামের উপাদানগুলো বিনিময় করলেও ম্যাট্রিক্সের কোন পরিবর্তন হয় না তাকে প্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলে। যদি $A=[a_{ij}]_{n\times n}$ প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হয় তবে, $A^T=A$ অর্থাৎ $a_{ij}=a_{ji}$

যেমন: $=\begin{bmatrix}a&h&g\\h&b&f\\g&f&c\end{bmatrix}$ $\therefore A^T=\begin{bmatrix}a&h&g\\h&b&f\\g&f&c\end{bmatrix}=A$

❑ **বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স (Skew-Symmetric Matrix) :** যে বর্গ ম্যাট্রিক্সের সারি এবং কলামের উপাদনগুলো বিনিময় করার পর (–) চিহ্ন দিয়ে গুন করলেও ম্যাট্রিক্সের কোন পরিবর্তন হয় না তাকে বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলে। যদি $A=[a_{ij}]_{n\times n}$ বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স হয় তবে, $A^T=-A$ অর্থাৎ $a_{ij}=-a_{ji}$।

যেমন : $A=\begin{bmatrix}0&h&g\\-h&0&f\\-g&-f&0\end{bmatrix}$ $\therefore A^T=\begin{bmatrix}0&-h&-g\\h&0&-f\\g&f&0\end{bmatrix}=-\begin{bmatrix}0&h&g\\-h&0&f\\-g&-f&0\end{bmatrix}=-A$

❑ **লম্বিক ম্যাট্রিক্স(Orthogonal Matrix):** যদি কোন বর্গ ম্যাট্রিক্সের বিম্ব ম্যাট্রিক্সের সাথে ঐ ম্যাট্রিক্স গুন করলে যদি অভেদ ম্যাট্রিক্স পাওয়া যায় তবে তাকে লম্বিক ম্যাট্রিক্স বলে।

যদি $A=[a_{ij}]_{n\times n}$ লম্বিক ম্যাট্রিক্স হয় তবে $AA^T=I_n$ হবে।

যেমন : $A=\begin{bmatrix}\cos\theta&\sin\theta\\-\sin\theta&\cos\theta\end{bmatrix}$

$\therefore AA^T=\begin{bmatrix}\cos\theta&\sin\theta\\-\sin\theta&\cos\theta\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\cos\theta&-\sin\theta\\\sin\theta&\cos\theta\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}=I_2$

❑ **ব্যতিক্রমী এবং অব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স(Singular & non-Singular Matrix) :** কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স A ব্যতিক্রমী হবে যদি $|A|=0$ হয় এবং অব্যতিক্রমী হবে, যদি $|A|\neq0$ হয়।

যেমন: (i) $A=\begin{bmatrix}1&2&3\\-1&0&2\\2&4&6\end{bmatrix}$ এখানে $|A|=0$ (ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স)

(ii) $A=\begin{bmatrix}2&3\\4&5\end{bmatrix}$ এখানে $|A|=-2\neq0$ (অব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স)

## Mathematical Problems

**01. একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স $A=(a_{ij})$ কে প্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি-**

Ⓐ $a_{ij}>a_{ji}$ Ⓑ $a_{ij}<a_{ji}$ Ⓒ $a_{ij}=a_{ji}$ Ⓓ $a_{ij}=-a_{ji}$

Ans C Solve $A=(a_{ij})$-এর প্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলা হবে যখন $a_{ij}=a_{ji}$

**02.** $A=\begin{bmatrix}a&2&5\\-2&b&-3\\-5&3&c\end{bmatrix}$ **একটি বক্র প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হলে a, b, c এর মানগুলো-**

Ⓐ $-2,-5,3$ Ⓑ $0,0,0$ Ⓒ $1,1,1$ Ⓓ $2,5,3$

Ans B Solve $A=\begin{bmatrix}a&2&5\\-2&b&-3\\-5&3&c\end{bmatrix}\Rightarrow A^T=\begin{bmatrix}a&-2&-5\\2&b&3\\5&-3&c\end{bmatrix}=-\begin{bmatrix}-a&2&5\\-2&-b&-3\\-3&3&-c\end{bmatrix}$

ম্যাট্রিক্সটি বক্র প্রতিসম বা skew-symmetic হবে যখন মূখ্যকর্ণের উপাদানগুলো শূন্য হয় অর্থাৎ $a=0, b=0$ এবং $c=0$ হয়।

কারণ, $A^T=\begin{bmatrix}0&-2&-5\\2&0&3\\5&-3&0\end{bmatrix}=-\begin{bmatrix}0&2&5\\-2&0&-3\\-5&3&0\end{bmatrix}=-A$

**Shortcut:** কোন ম্যাট্রিক্স বক্র প্রতিসম হতে হলে কর্ণের উপাদানগুলো শূন্য হবে। অর্থাৎ $a=b=c=0$ $\therefore A^t=-A$

Complete Admission Updates collection

**03.** $A=\begin{bmatrix}1 & -1\\ 1 & -1\end{bmatrix}$ কোন ধরনের ম্যাট্রিক্স?

Ⓐ শূন্যঘাতি Ⓑ প্রতিসম Ⓒ অভেদঘাতি Ⓓ সমঘাতি

**Ans A Solve** $A^2 = A.A = \begin{bmatrix}1 & -1\\ 1 & -1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & -1\\ 1 & -1\end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix}1-1 & -1+1\\ 1-1 & -1+1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{bmatrix} = 0$

যদি কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স A এর জন্য $A^2 = 0$ হয় তবে A কে শূন্যঘাতি ম্যাট্রিক্স বলে।

**04.** নিচের কোন ম্যাট্রিক্সটি সমঘাতি ম্যাট্রিক্স?

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

**Ans B Solve** option (A) হতে পাই, $\begin{bmatrix}2 & -2\\ 2 & -2\end{bmatrix}^2 = \begin{bmatrix}2 & -2\\ 2 & -2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}2 & -2\\ 2 & -2\end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix}2\times2+(-2)2 & 2(-2)+(-2)(-2)\\ 2\times2+(-2)2 & 2(-2)+(-2)(-2)\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{bmatrix}$ সমঘাতি নয়।

option (B) হতে পাই, $\begin{bmatrix}2 & 1\\ -2 & -1\end{bmatrix}^2 = \begin{bmatrix}2 & 1\\ -2 & -1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}2 & 1\\ -2 & -1\end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix}2\times2+1(-2) & 2(1)+1(-1)\\ -2\times2+(-1)(-2) & -2(1)+(-1)(-1)\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}2 & 1\\ -2 & -1\end{bmatrix}$ সমঘাতি

**05.** কোন বর্গ ম্যাট্রিক্সের উপাদানগুলো $a_{ij} = \begin{cases}0; i\neq j\\ 1; i=j\end{cases}$ হলে, সেটি কোন ধরনের ম্যাট্রিক্স-

Ⓐ Diagonal Ⓑ Null Ⓒ Scalar ⒹUnit **Ans D**

## Topic 3 ম্যাট্রিক্সের মাত্রা বিশ্লেষণ

- **ম্যাট্রিক্সের মাত্রা:** যদি mn সংখ্যক রাশিকে এমনভাবে আয়তাকারে সাজানো হয় যেন তাতে m সংখ্যক সারি ও n সংখ্যক কলাম থাকে তবে তাকে $(m\times n)$ পর্যায়ের ম্যাট্রিক্স বলে এবং তার মাত্রা/আকার $(m\times n)$ হবে। আবার কোন ম্যাট্রিক্সের n সংখ্যক সারি ও m সংখ্যক কলাম থাকলে তার মাত্রা হবে $(n\times m)$।
  ম্যাট্রিক্সের সারি 3 এবং কলাম 3। অতএব; এর মাত্রা বা ক্রম বা আকার $(3\times 3)$ হবে।
- **মাত্রা/ ক্রম/পর্যায়/ order:** ম্যাট্রিক্সের মাত্রা = সারি × কলাম।

### Mathematical Problems

**01.** P, Q, R ম্যাট্রিক্সগুলোর আকার $4\times5$, $5\times4$ এবং $2\times4$ হলে $(P^T+Q)R^T$ ম্যাট্রিক্সের আকার কত হবে?

Ⓐ $5\times4$ Ⓑ $5\times2$ Ⓒ $4\times2$ Ⓓ $4\times5$

**Ans B Solve** P এর আকার $= 4\times5$

$P^T$ এর আকার $= 5\times4$

Q এর আকার $= 5\times4$

$\therefore P^T+Q$ এর আকার $= 5\times4$

$R^T$ এর আকার $= 4\times2$

$\therefore (P^T+Q)R^T$ এর আকার $= 5\times2$

**02.** $A=(a_{ij})_{m\times n}$ ও $B=(b_{ij})_{n\times n}$ হলে, $AB^m$ এর কলাম সংখ্যা কত?

Ⓐ m Ⓑ n Ⓒ m + n Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans B Solve** $A=(a_{ij})_{m\times n}$ $\therefore$ A এর মাত্রা $= m\times n$

$B=(b_{ij})_{n\times n}$ $\therefore$ B এর মাত্রা $= n\times n$ $\therefore B^m$ এর মাত্রা $= n\times n$

$AB^m$ এর মাত্রা $= m\times n$ $\therefore$ কলাম সংখ্যা $= n$

**03.** তিনটি ম্যাট্রিক্স A, B ও C এর order যথাক্রমে $2\times3$, $4\times2$, $5\times4$ হলে, CBA ম্যাট্রিক্সটির order কত হবে?

Ⓐ $5\times3$ Ⓑ $5\times4$ Ⓒ $2\times5$ Ⓓ $4\times3$

**Ans A Solve**

B এর মাত্রা $4\times2$, A এর মাত্রা $2\times3$ $\Rightarrow$ BA এর মাত্রা $4\times3$

আবার C এর মাত্রা $5\times4$ এবং BA এর মাত্রা $4\times3$

CBA এর মাত্রা $5\times3$

**04.** $A=\begin{bmatrix}2 & 3\\ 1 & 3\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}1 & 3 & 5\\ 2 & 0 & 1\end{bmatrix}$, $C=\begin{bmatrix}1\\ 2\\ 3\end{bmatrix}$ হলে, (AB)C ম্যাট্রিক্সের ক্রম কত?

Ⓐ $2\times3$ Ⓑ $2\times1$ Ⓒ $3\times2$ Ⓓ $3\times1$

**Ans B Solve** A এর মাত্রা $2\times2$; B এর মাত্রা $2\times3$

AB এর মাত্রা $2\times3$; C এর মাত্রা $3\times1$

$\therefore$ (AB)C এর মাত্রা $2\times1$

**05.** যদি $m\times n=6$ হয়, তাহলে $m\times n$ মাত্রার কতটি ম্যাট্রিক্স হতে পারে?

Ⓐ 1 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6

**Ans B Solve** $m\times n=6=1\times6=6\times1=2\times3=3\times2$

$\therefore 1\times6, 6\times1, 2\times3$ ও $3\times2$ আকারের বা মাত্রার 4টি ম্যাট্রিক্স গঠন করা যেতে পারে।

## Topic 4 ম্যাট্রিক্সের যোগ, বিয়োগ ও গুণ

- **ম্যাট্রিক্স যোগ বা বিয়োগের নিয়ম :**
  শর্ত: i) ম্যাট্রিক্সগুলি একই মাত্রাসম্পন্ন হতে হবে। দুটি ম্যাট্রিক্সের মাত্রা (order) ভিন্ন হলে, তাদের যোগ বা বিয়োগ করা যাবে না।
  ii) দুই বা ততধিক সমপর্যায়ের (যাদের সারি ও কলাম সংখ্যা সমান) ম্যাট্রিক্সের সংশ্লিষ্ট অনুরূপ উপাদানের যোগ বা বিয়োগ করার মাধ্যমে ম্যাট্রিক্সের যোগ বা বিয়োগ করা হয়।

  উদাহরণ : $A=\begin{bmatrix}a & b & c\\ e & f & g\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}m & n & o\\ p & q & r\end{bmatrix}$ হলে,

  $A+B=\begin{bmatrix}a\pm m & b\pm n & c\pm o\\ e\pm p & f\pm q & g\pm r\end{bmatrix}$ হবে।

- **ম্যাট্রিক্সের গুণন (Multiplication of Matrix):**
  গুনণের শর্ত: ১ম টির কলাম সংখ্যা = ২য় টির সারির সংখ্যা
  প্রাপ্ত গুণন ম্যাট্রিক্সের মাত্রা: ১ম টির সারির সংখ্যা = ২য় টির কলাম সংখ্যা
  গুণনের নিয়ম: দুটি ম্যাট্রিক্সের মধ্যে গুণ করতে হলে, প্রথম ম্যাট্রিক্সের সারি বরাবর অনুরূপ অবস্থানের উপাদানগুলো দ্বিতীয় ম্যাট্রিক্সের কলাম বরাবর অনুরূপ অবস্থানের উপাদানগুলো গুণ করে মাঝখানে যোগ চিহ্ন বসাতে হবে।

  যেমন : $A=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}3 & 4 & 5\\ 6 & 7 & 8\end{bmatrix}$

  $\therefore A\times B=\begin{bmatrix}1\times3+2\times6 & 1\times4+2\times7 & 1\times5+2\times8\\ 3\times3+4\times6 & 3\times4+4\times7 & 3\times5+4\times8\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}15 & 18 & 21\\ 33 & 40 & 47\end{bmatrix}$

  **Note:** দু'টি ম্যাট্রিক্সের গুণফলের ম্যাট্রিক্সটির order হয় প্রথম ম্যাট্রিক্সের সারি ও দ্বিতীয় ম্যাট্রিক্সের কলাম সংখ্যার গুণফলের সমান।
- **ম্যাট্রিক্স এর স্কেলার গুণিতক:** যদি A একটি ম্যাট্রিক্স এবং k কোনো ধ্রুবক হয় তবে k ও A এর গুণন kA একটি ম্যাট্রিক্স হবে যার প্রত্যেক ভুক্তি হবে A এর অনুরূপ ভুক্তির সাথে k এর গুণফল।

  উদাহরণ: $A=\begin{bmatrix}2 & 3 & 4\\ 1 & 2 & 10\end{bmatrix}$ হলে, $kA=\begin{bmatrix}2k & 3k & 4k\\ k & 2k & 10k\end{bmatrix}$

### Mathematical Problems

**01.** $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\\ 7 & 8 & 9\end{pmatrix}$ এবং $B=\begin{pmatrix}0 & 1\\ 2 & 3\\ 4 & 5\end{pmatrix}$ হলে $A+B=?$

Ⓐ $\begin{pmatrix}1 & 3 & 3\\ 6 & 8 & 6\\ 11 & 13 & 9\end{pmatrix}$ Ⓑ $\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 7 & 9\\ 7 & 12 & 14\end{pmatrix}$ Ⓒ $\begin{pmatrix}1 & 3\\ 6 & 8\\ 7 & 8\end{pmatrix}$ Ⓓ অসম্ভব

**Ans D Solve** ম্যাট্রিক্স A এর মাত্রা $= 3\times3$

এবং ম্যাট্রিক্স B এর মাত্রা $= 3\times2$

$\therefore$ ম্যাট্রিক্সদ্বয়ের মাত্রা অসমান, সুতরাং ম্যাট্রিক্সদ্বয়ের যোগফল অসম্ভব অর্থাৎ A + B এর মান অসম্ভব

Medicated Admission all types study collection

**02:** $A=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 4 & -3\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}3 & 4\\ 6 & 7\end{bmatrix}$ হলে, $A-B=$ কত?

Ⓐ $\begin{bmatrix}2 & 2\\ 2 & 10\end{bmatrix}$ Ⓑ $\begin{bmatrix}-2 & 2\\ 2 & -10\end{bmatrix}$ Ⓒ $\begin{bmatrix}-2 & -2\\ -2 & -10\end{bmatrix}$ Ⓓ $\begin{bmatrix}2 & -2\\ -2 & 10\end{bmatrix}$

**Ans C Solve** $A-B=\begin{bmatrix}1-3 & 2-4\\ 4-6 & -3-7\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-2 & -2\\ -2 & -10\end{bmatrix}$

**03.** $A=[2\ 1]$ এবং $B=\begin{bmatrix}1 & -2 & 0\\ 4 & 5 & -3\end{bmatrix}$ হলে $AB=$?

Ⓐ $[-6\ 1\ -3]$ Ⓑ $[6\ 1\ -3]$ Ⓒ $[4\ 1\ -3]$ Ⓓ $[5\ 1\ -3]$

**Ans B Solve** $AB=[2\ \ 1]\begin{bmatrix}1 & -2 & 0\\ 4 & 5 & -3\end{bmatrix}$

$=[2+4\ \ -4+5\ \ 0-3]=[6\ \ 1\ \ -3]$

## Topic 5 ম্যাট্রিক্সের মাধ্যমে সমীকরণ সমাধান

❑ Option গুলো হতে x ও y এর মান প্রশ্নের সমীকরণে বসিয়ে শুদ্ধি পরীক্ষা করতে হবে।

### Mathematical Problems

**01.** $x+2y-z=9;\ 2x-y+3z=-2;\ 3x+2y+3z=9$ সমীকরণগুচ্ছ সমাধান করলে y এর মান কত হবে?

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 2 Ⓓ 3

**Ans D Solve** $x+2y-z=9$ ..... (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) $\Rightarrow 2y=6 \therefore y=3$

**02.** যদি $\begin{vmatrix}2x-y & 5\\ 3 & y\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}6 & 5\\ 3 & 2\end{vmatrix}$ হয় তবে $x=$ ?

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 2 Ⓓ 4

**Ans D Solve** $y=2$ এবং $2x-y=6 \Rightarrow 2x-2=6$

$\Rightarrow 2x=8 \therefore x=4$

**03.** নির্ণায়কের সাহায্যে সমাধান করঃ $5x+2y-11=0$ এবং $3x+4y-1=0$

Ⓐ (3,– 2) Ⓑ (– 2, 3) Ⓒ (5,4) Ⓓ (5, – 1)

**Ans A Solve** $D=\begin{vmatrix}5 & 2\\ 3 & 4\end{vmatrix}=20-6=14$ এবং

$D_x=\begin{vmatrix}11 & 2\\ 1 & 4\end{vmatrix}=44-2=42 \quad \therefore x=\frac{D_x}{D}=\frac{42}{14}=3$

আবার, $D_y=\begin{vmatrix}5 & 11\\ 3 & 1\end{vmatrix}=5-33=-28 \therefore y=\frac{D_y}{D}=\frac{-28}{14}=-2$

$\therefore (x, y)=(3,-2)$

**04.** ক্রেমারের প্রক্রিয়ায় নিচের সমীকরণজোটের সমাধান করলে $\Delta x$ এর মান কত হবে? সমীকরণজোটঃ $2x+3y=5,\ 5x-2y=3$

Ⓐ – 19 Ⓑ 19 Ⓒ 15 Ⓓ – 15

**Ans A Solve** $\Delta x=\begin{vmatrix}5 & 3\\ 3 & -2\end{vmatrix}=-10-9=-19$

## Topic 6 ম্যাট্রিক্সের মান/ নির্ণায়ক

❑ ম্যাট্রিক্সের মান : বর্গ ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মানই ম্যাট্রিক্সের মান হবে।

$A=\begin{vmatrix}a_1 & b_1 & c_1\\ a_2 & b_2 & c_2\\ a_3 & b_3 & c_3\end{vmatrix}$ হলে, $|A|=a_1\begin{vmatrix}b_2 & c_2\\ b_3 & c_3\end{vmatrix}-b_1\begin{vmatrix}a_2 & c_2\\ a_3 & c_3\end{vmatrix}+c_1\begin{vmatrix}a_2 & b_2\\ a_3 & b_3\end{vmatrix}$

$=a_1b_2c_3-a_3b_2c_1+a_3b_1c_2-c_3b_1a_2+c_1b_3a_2-a_1b_3c_2$

$=(a_1b_2c_3+b_1c_2a_3+c_1a_2b_3)-(a_3b_2c_1+b_3c_2a_1+c_3a_2b_1)$

### Mathematical Problems

**01.** $A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ -2 & 0\end{pmatrix}$ হলে $|4A^{-1}|=$?

Ⓐ – 4 Ⓑ – 2 Ⓒ 2 Ⓓ 4

**Ans D Solve** $|A|=\begin{vmatrix}1 & 2\\ -2 & 0\end{vmatrix}=0+4=4$

$|4A^{-1}|=4^2\times\frac{1}{|A|}=\frac{4^2}{4}=4$

**02.** $\begin{vmatrix}10 & 11 & 12\\ 20 & 21 & 24\\ 10 & 10 & 10\end{vmatrix}$ এর মান কত?

Ⓐ 10 Ⓑ 20 Ⓒ 1 Ⓓ 0

**Ans B Solve** $\begin{vmatrix}10 & 11 & 12\\ 20 & 21 & 24\\ 10 & 10 & 10\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}10 & 1 & 1\\ 20 & 1 & 3\\ 10 & 0 & 0\end{vmatrix}=10(3-1)=20$

**03.** $A=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 2 & 5\end{bmatrix}$ হলে, $\det(AA^{-1})$ এর মান কত?

Ⓐ 1 Ⓑ – 1 Ⓒ 0 Ⓓ $-\frac{1}{2}$

**Ans A Solve** $\det(AA^{-1}) \Rightarrow \det(I_2)=\begin{vmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{vmatrix}=1$

**04.** $A=\begin{pmatrix}3 & -4\\ 2 & -3\end{pmatrix}$ হলে, $\det(2A^{-1})$ এর মান হলো–

Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ – 4 Ⓒ 4 Ⓓ $-\frac{1}{4}$

**Ans B Solve** $|A|=-9+8=-1$

$\therefore \det(2A^{-1})=2^2\times\frac{1}{|A|}=2^2\times\frac{1}{-1}=-4$

**05.** নিচের কোন নির্ণায়কের মান শূন্য?

Ⓐ $\begin{vmatrix}1 & 0 & 2\\ 2 & 0 & 1\\ 1 & 3 & 0\end{vmatrix}$ Ⓑ $\begin{vmatrix}4 & 0 & 8\\ 2 & 3 & 4\\ 1 & 5 & 2\end{vmatrix}$ Ⓒ $\begin{vmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 10\end{vmatrix}$ Ⓓ $\begin{vmatrix}0 & 0 & 1\\ 1 & 2 & 3\\ 0 & 6 & 0\end{vmatrix}$

**Ans B Solve** $\begin{vmatrix}4 & 0 & 8\\ 2 & 3 & 4\\ 1 & 5 & 2\end{vmatrix}=4(6-20)+0+8(10-3)=-56+56=0$

**06.** $\begin{vmatrix}1 & -\omega & \omega^2\\ -\omega & \omega^2 & 1\\ \omega^2 & 1 & -\omega\end{vmatrix}=$ কত?

Ⓐ – 4 Ⓑ 4 Ⓒ 8 Ⓓ $\omega$

**Ans A Solve** $=1(-\omega^3-1)+\omega(\omega^2-\omega^2)+\omega^2(-\omega-\omega^4)$

$=-2-2\omega^3=-2-2=-4$

## Topic 7 নির্ণায়কের প্রমাণ

নির্ণায়কের প্রমাণ : $a=2,\ b=3,\ c=4$ .... ইত্যাদি ধরে প্রশ্নে প্রদত্ত নির্ণায়কের মান বের করে অতপর MCQ অপশনগুলি টেষ্ট করতে হবে।

### Mathematical Problems

**01.** $\begin{vmatrix}a & 1 & b+c\\ b & 1 & c+a\\ c & 1 & a+b\end{vmatrix}$ এর মান হবে -

Ⓐ 0 Ⓑ $abc(a+b)(b+c)(c+a)$

Ⓒ abc Ⓓ $(a+b)(b+c)(c+a)$

**Ans A Solve** $\begin{vmatrix}a & 1 & b+c\\ b & 1 & c+a\\ c & 1 & a+b\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}a & 1 & a+b+c\\ b & 1 & a+b+c\\ c & 1 & a+b+c\end{vmatrix}, [c'_3=c_1+c_3]$

$=(a+b+c)\begin{vmatrix}a & 1 & 1\\ b & 1 & 1\\ c & 1 & 1\end{vmatrix}=(a+b+c)\times 0=0$

**Shortcut:** যেহেতু কলামের ভুক্তিগুলো চক্রক্রম ∴ নির্ণায়কের মান = 0

Admission to Admission all type of pdf collection

02. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2-bc & b^2-ca & c^2-ab \end{vmatrix}$ নির্ণায়কটির মান কত?

Ⓐ 2 Ⓑ abc Ⓒ 0 Ⓓ $a^2b^2c^2$

**Solve** $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2-bc & b^2-ca & c^2-ab \end{vmatrix}$, $(a=1, b=2, c=3)$

$= \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ -5 & 1 & 7 \end{vmatrix} = (14-3)-(7+15)+(1+10) = 11-22+11 = 0$

**Shortcut:** যেহেতু কলামের ভুক্তিগুলো চক্রক্রম ∴ নির্ণায়কের মান = 0

## Topic 8 নির্ণায়কের বৈশিষ্ট্য/গুণাবলি

01. যদি কোন নির্ণায়কের কোন সারির (কলামের) উপাদানগুলো শূন্য হয় তবে নির্ণায়কের মান শূন্য হয়। যেমন: $D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & 0 \\ a_2 & b_2 & 0 \\ a_3 & b_3 & 0 \end{vmatrix} = 0$

02. নির্ণায়কের সারি এবং কলাম সমূহ পরস্পর স্থান বিনিময় করলে নির্ণায়কের মানের কোন পরিবর্তন হয় না।

যেমন: $D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$ এবং $D' = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$ $\therefore D = D'$

03. নির্ণায়কের পাশাপাশি দুইটি কলাম (সারি) পরস্পর স্থান বিনিময় করলে নির্ণায়কের চিহ্ন পরিবর্তিত হয় কিন্তু সংখ্যামান অপরিবর্তিত থাকে।

যেমন: $D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = -\begin{vmatrix} b_1 & a_1 & c_1 \\ b_2 & a_2 & c_2 \\ b_3 & a_3 & c_3 \end{vmatrix}$ এবং

$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = -\begin{vmatrix} a_2 & b_2 & c_2 \\ a_1 & b_1 & c_1 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$

04. যদি কোন নির্ণায়কের দুইটি কলাম (সারি) অভিন্ন হয় তবে, নির্ণায়কের মান শূন্য হবে। যেমন: $D = \begin{vmatrix} a_1 & 1 & 1 \\ a_2 & 1 & 1 \\ a_3 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ এবং $D' = \begin{vmatrix} a_1 & a_1 & c_1 \\ a_2 & a_2 & c_2 \\ a_3 & a_3 & c_3 \end{vmatrix} = 0$

05. কোন নির্ণায়কের যে কোন সারি (কলাম)-এর উপাদানগুলোকে তাদের নিজ নিজ সহগুণক দ্বারা গুণ করে গুণফলগুলোর সমষ্টি নিলে নির্ণায়কের মান পাওয়া যায়।

06. যদি নির্ণায়কের কোন সারি (কলাম)-এর উপাদানগুলোকে অপর একটি সারি (কলাম)-এর অনুরূপ উপাদানের সহগুণক দ্বারা গুণ করা হয় তাহলে, গুণফলগুলোর সমষ্টি শূন্য হবে।

যেমন: $a_2A_1 + b_2B_1 + c_2C_1 = 0$,

$a_2B_1 + a_2B_2 + a_3B_3 = 0$ ইত্যাদি.....

07. নির্ণায়কের কোন সারি (কলাম)-এর প্রত্যেকটি উপাদানকে কোন ধ্রুব সংখ্যা দ্বারা গুণ করলে, নির্ণায়কের মানকেও সেই ধ্রুব সংখ্যা দ্বারা গুণ করা হয়।

যেমন: $D = k\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} ka_1 & kb_1 & kc_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} ka_1 & b_1 & c_1 \\ ka_2 & b_2 & c_2 \\ ka_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$.

08. নির্ণায়কের কোন সারি(কলাম)-এর উপাদানগুলো অন্য একটি সারি(কলাম)-এর অনুরূপ উপাদানগুলোর m গুণের সমান হলে, নির্ণায়কের মান শূন্য হবে।

09. যদি কোন নির্ণায়কের কোন সারি (কলাম)-এর প্রতিটি উপাদান দুটি পদ নিয়ে গঠিত হয় তাহলে, নির্ণায়কটি অপর দুইটি নির্ণায়কের সমষ্টিরূপে প্রকাশ করা যাবে। যেমন: $D = \begin{vmatrix} a_1+1 & b_1 & c_1 \\ a_2+1 & b_2 & c_2 \\ a_3+1 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 & b_1 & c_1 \\ 1 & b_2 & c_2 \\ 1 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$

10. নির্ণায়কের কোন সারি (কলাম)-এর প্রতিটি উপাদান অন্য একটি সারি (কলাম)-এর অনুরূপ উপাদানের একই গুণিতক দ্বারা বৃদ্ধি বা হ্রাস করা হলে, নির্ণায়কের মানের কোন পরিবর্তন হয় না।

11. কোন নির্ণায়কের সারি বা কলাম গুলো পরস্পর সমান বা সমান্তর ধারায় থাকে তবে তার মান শূন্য হবে।

### Mathematical Problems

01. নির্ণায়কের সারি ও কলামসমূহ পরস্পর স্থান বিনিময় করলে নির্ণায়কের মান-

Ⓐ শূন্য হবে Ⓑ পরিবর্তন হবে না

Ⓒ পরিবর্তন হবে Ⓓ বিপরীত চিহ্নবিশিষ্ট হবে

**Solve** মান পরিবর্তন হবে না।

02. নির্ণায়কের কোনো কলাম বা সারির অনুরূপ ভুক্তির একই গুণিতক দ্বারা হ্রাস বা বৃদ্ধি করা হলে নির্ণায়কের মানের–

Ⓐ পরিবর্তন হয় Ⓑ পরিবর্তন হয় না

Ⓒ গুণিতক হারে হ্রাস-বৃদ্ধি হয় Ⓓ কোনোটিই নয়

**Solve** নির্ণায়কের কোন কলাম বা সারির অনুরূপভুক্তির একই গুণিতক দ্বারা হ্রাস বা বৃদ্ধি করা হলে নির্ণায়কের মানের কোন পরিবর্তন হয় না।

## Topic 9 আনুপাতিক বা অনুরাশি

❑ **আনুপাতিক বা অনুরাশি (Mirror) :**

$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ নির্ণায়কে $a_{11}$, $b_{12}$ ও $c_{13}$

এর অনুরাশি যথাক্রমে $\begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix}$ ও $\begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$.

❑ **সহগুণক (Co-factor):** উপরোক্ত নির্ণায়কে $a_{11}$, $b_{12}$ ও $c_{13}$ এর সহগুণক যথাক্রমে $+\begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$, $-\begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix}$ ও $+\begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$

নির্ণায়কের বিস্তার $= a_1(b_2c_3 - b_3c_2) - b_1(a_2c_3 - a_3c_2) + c_1(a_2b_3 - a_3b_2)$

❑ **সহগুণকের চিহ্ন সনাক্তকরণ:** কোন নির্ণায়কের যে উপাদানের সহগুণক বের করতে হবে উক্ত উপাদানটি যত নং কলাম ও যত নং সারিতে আছে তাদের যোগফল জোড় সংখ্যা হলে, সহগুণকের চিহ্ন ধনাত্মক (+ve) হবে এবং যোগফল বিজোড় হলে, চিহ্ন ঋণাত্মক (–ve) হবে।

❑ **অ্যাডজয়েন্ট ম্যাট্রিক্স(Adjoint Matrix) :**

যদি কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স $A = [a_{ij}]_{n\times n}$ এবং $C_{ij}$, A ম্যাট্রিক্সের $a_{ij}$ উপাদানের সহগুণক হয় তবে A ম্যাট্রিক্সের উপাদানগুলোর অনুরুপ সহগুণক নিয়ে গঠিত ম্যাট্রিক্সের বিম্ব ম্যাট্রিক্সকে A ম্যাট্রিক্সের অ্যাডজয়েন্ট ম্যাট্রিক্স বলে। ইহাকে adj (A) দ্বারা প্রকাশ করা হয়। অর্থাৎ, $\text{adj}(A) = [C_{ij}]^T_{n\times n} = [C_{ji}]_{n\times n}$

∴, $(\text{adj } A)_{ij} = C_{ji}$ = A ম্যাট্রিক্সের $a_{ji}$ উপাদানের সহগুণক।

অর্থাৎ যদি $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ হয়, তবে $\text{adj}(A) = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{21} & C_{31} \\ C_{12} & C_{22} & C_{32} \\ C_{13} & C_{23} & C_{33} \end{bmatrix}$

যেখানে $C_{ij}$, A ম্যাট্রিক্সের $a_{ij}$ উপাদানের সহগুণক।

### Mathematical Problems

01. $D = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 4 & 3 & -2 \\ 1 & 0 & 6 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কে 0 সহগুণক –

Ⓐ 18 Ⓑ –24 Ⓒ 16 Ⓓ 24

**Solve** 0 এর সহগুণক $= -\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 4 & -2 \end{vmatrix} = -(-4-20) = 24$

**02.** $\begin{vmatrix} 2 & 3 & x \\ 0 & 4 & x \\ 1 & 3 & 1-x \end{vmatrix}$ নির্ণায়কের (2, 1)তম ভুক্তির সহগুণক 9 হলে x এর মান কোনটি?

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ $\frac{2}{3}$

Ⓒ 2 Ⓓ 0

**Ans C Solve** (2, 1)তম ভুক্তির সহগুণক $= (-1)^{2+1}\begin{vmatrix} 3 & x \\ 3 & 1-x \end{vmatrix}$

$\Rightarrow 9 = -(3 - 3x - 3x) \Rightarrow 9 + 3 - 6x = 0 \Rightarrow 6x = 12 \therefore x = 2$

**03.** $\begin{vmatrix} 2 & -3 & 7 & 5 \\ 3 & 205 & 1 & u \\ 3 & -1 & 97 & 4 \\ 0 & -7 & k & 7 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কের "1" এর সহগুণক হলো–

Ⓐ u Ⓑ k

Ⓒ 0 Ⓓ – 935

**Ans C Solve** 1 এর (সারি + কলাম) = (2 + 3) = 5 → বিজোড়

$\therefore$ 1 এর সহগুণক $= -\begin{vmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 3 & -1 & 4 \\ 0 & -7 & 7 \end{vmatrix}$

$= -\{2(-7 + 28) + 3(21 - 0) + 5(-21 + 0)\}$

$= -(42 + 63 - 105) = 105 - 105 = 0$

**04.** $\begin{vmatrix} 1+a^2-b^2 & 2ab & -2b \\ 2ab & 1-a^2+b^2 & 2a \\ 2b & -2a & 1-a^2-b^2 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কের (–2a) এর সহগুণক কত?

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

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

**Ans D Solve** Let, a = 2; b = 3

Than – 2a এর সহগুণক $= 56 \times (-1)^{a+b}$

than $2a(1 + a^2 + b^2) = 56 \times (-1) = -56$

## Topic 10 বিপরীত ম্যাট্রিক্স

❑ **বিপরীত ম্যাট্রিক্স(Inverse Matrix):** যদি A, n ক্রমের অব্যতিক্রমী বর্গ ম্যাট্রিক্স এবং B, একই ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্স যেন $AB = BA = I_n$ হয় তবে B ম্যাট্রিক্সকে A ম্যাট্রিক্সের বিপরীত ম্যাট্রিক্স বলে। এক্ষেত্রে $B = A^{-1}$ হবে। আবার, কোন অব্যতিক্রমী বর্গ ম্যাট্রিক্সের অ্যাডজয়েন্ট ম্যাট্রিক্সকে ঐ ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান দিয়ে ভাগ করলে উহার বিপরীত ম্যাট্রিক্স পাওয়া যায়।

$\therefore A^{-1} = \frac{adjA}{|A|}$ যেখানে $|A| \neq 0$

### Mathematical Problems

**01.** 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?

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

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

**Ans B Solve** $BA = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4+5 & -6+7 \\ 6+25 & 9+35 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 31 & 44 \end{pmatrix}$

$|BA| = 44 - 31 = 13 \therefore (BA)^{-1} = \frac{1}{13}\begin{pmatrix} 44 & -1 \\ -31 & 1 \end{pmatrix}$

## Topic 11 জেনে রাখা ভালো

❑ **A, B ও C যদি যোজনযোগ্য হয় তবে,**
(i) A + B = B + A (ii) A + (B + C) = (A + B) + C
(iii) K(A + B) = KA + KB = (A + B)K যেখানে K স্কেলার।

❑ **A, B ও C গুণযোগ্য ও যোজনযোগ্য হলে,**
i. A(B + C) = AB + AC ii. (A + B)C = AC + BC
iii. A(BC) = (AB)C কিন্তু
(a) $AB \neq BA$ (b) AB = 0 হলে, A = 0 অথবা B = 0 নাও হতে পারে কিন্তু A = 0 অথবা B = 0 হলে, AB = 0 হবে।
(c) AB = AC হলে, B = C নাও হতে পারে। কিন্তু B = C হলে, AB = AC হবে।

# Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

## বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $[1\ 3]\begin{bmatrix} y & x \\ 5 & x \end{bmatrix} = [12\ 4]$ হলে (x, y) এর মান কত? [BAU : 18-19]

Ⓐ (– 3, – 1) Ⓑ (– 3, 1) Ⓒ (1, 1) Ⓓ (1, – 3)

**Ans D Solve** $[1\ 3]\begin{bmatrix} y & x \\ 5 & x \end{bmatrix} = [12\ \ 4]$

$\Rightarrow [y + 15\ \ 4x] = [12\ \ 4] \Rightarrow 4x = 4 \Rightarrow x = 1$

এবং $y + 15 = 12 \Rightarrow y = -3 \quad \therefore (x, y) \equiv (1, -3)$

**02.** A একটি (3 × 3) ক্রমের ম্যাট্রিক্স এবং I একই ক্রমের ম্যাট্রিক্স হলে $AI^3$ এর মান কোনটি? [BAU : 14-15]

Ⓐ 3A Ⓑ A Ⓒ 3AI Ⓓ – A

**Ans B Solve** $AI^3 = AI = A$

**03.** $A = \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \\ 3 \end{bmatrix}$ এবং B = [1 2 3] হলে AB মেট্রিক্স কোনটি? [BAU : 13-14]

Ⓐ A[4, – 2, 9] Ⓑ $\begin{bmatrix} 4 & 8 & 12 \\ -1 & -2 & -3 \\ 3 & 6 & 9 \end{bmatrix}$

Ⓒ $\begin{bmatrix} 4 \\ -2 \\ 0 \end{bmatrix}$ Ⓓ [11]

**Ans B Solve** A এর মাত্রা 3 × 1

B এর মাত্রা 1 × 3

$\therefore$ AB = (3 × 3) ম্যাট্রিক্স হবে।

**04.** $\begin{vmatrix} 4 & 8 & 12 \\ 4 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ এর মান কত? [BAU : 12-13]

Ⓐ –1 Ⓑ 0

Ⓒ 1 Ⓓ 2

**Ans B Solve** $3 \times 2\begin{vmatrix} 4 & 4 & 4 \\ 4 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$

**05.** A ম্যাট্রিক্সের ক্রম 1×n এবং B ম্যাট্রিক্সের ক্রম n×1 হলে AB এর ক্রম কত? [BAU : 10-11,04-05]

Ⓐ n×n Ⓑ $n^2$

Ⓒ 1 Ⓓ 1×1

**Ans D Solve** AB এর ক্রম 1×1 হবে।

**06.** $\begin{bmatrix} -8 & 3 & 3 \\ 3 & -8 & 5 \\ 5 & 5 & -8 \end{bmatrix}$ নির্ণায়কটির মান? [BAU : 10-11]

Ⓐ 1 Ⓑ –1 Ⓒ 0 Ⓓ 2

**Ans C Solve** By Calculator

Prepare to Admission all types of pdf Education

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**07.** A ম্যাট্রিক্সের $n \times m$ ক্রম এবং B ম্যাট্রিক্সের ক্রম $m \times p$ হলে AB ম্যাট্রিক্সের ক্রম কোনটি? [BAU : 09-10]

Ⓐ $n \times p$ Ⓑ $n \times m$ Ⓒ $m \times n$ Ⓓ $m \times m$

**Solve** A ম্যাট্রিক্সের ক্রম $n \times m$ এবং B ম্যাট্রিক্সের ক্রম $m \times p$ হলে AB ম্যাটিক্সের ক্রম $n \times p$.

**08.** $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ a-b & b-c & c \\ a^2-b^2 & b^2-c^2 & c^2 \end{vmatrix} = ?$ [BAU : 08-09]

Ⓐ $(a-b)(b-c)(c-a)$ Ⓑ $(b-a)(b-c)(c-a)$

Ⓒ $(a-b)(c-b)(c-a)$ Ⓓ $(a-b)(b-c)(a-c)$

**Solve** $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ a-b & b-c & c \\ a^2-b^2 & b^2-c^2 & c^2 \end{vmatrix}$

$= 1\{(a-b)(b^2-c^2) - (b-c)(a^2-b^2)\}$

$= (a-b)(b+c)(c-a) - (b-c)(a+b)(a-b) = (a-b)(b-c)(c-a)$

**09.** $\begin{vmatrix} 1 & 5 & 6 \\ 1 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 2 \end{vmatrix}$ এর মান কত? [BAU : 07-08]

Ⓐ 0 Ⓑ 5 Ⓒ 8 Ⓓ 10

**Solve** $\begin{vmatrix} 1 & 5 & 6 \\ 1 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 2 \end{vmatrix} = 0$

**10.** x এককের জটিল মূলদ্বয়ের একটি হলে, $\begin{vmatrix} 1 & x & -x^2 \\ x & x^2 & -1 \\ x^2 & 1 & -x \end{vmatrix}$ এর মান কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ $1+x-x^2$ Ⓑ 0 Ⓒ 1 Ⓓ $x^2$

**Solve** $\begin{vmatrix} 1 & x & -x^2 \\ x & x^2 & -1 \\ x^2 & 1 & -x \end{vmatrix}$

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

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

কারণ $1 + x + x^2 = 0 \because x$ এককের কাল্পনিক ঘনমূল 1

**11.** A একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স এবং I একই ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স হলে AI এর মান কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ A Ⓑ I Ⓒ $A^2$ Ⓓ 0

**Solve** $AI = A$

**12.** কোনো নির্ণায়কের পাশাপাশি দুটি সারিকে পরস্পর পরিবর্তন করলে নির্ণায়কের মান কোনটি হবে? [BAU :03-04, 00-01]

Ⓐ সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্নযুক্ত Ⓑ শূন্য

Ⓒ অপরিবর্তিত থাকবে Ⓓ কোনোটিই নয় Ans Ⓐ

**13.** $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 4 & 3 & 6 \\ 7 & -1 & 9 \end{bmatrix}$ একটি- [BAU : 02-03]

Ⓐ $4 \times 3$ মাত্রা বিশিষ্ট ম্যাট্রিক্স Ⓑ $4 \times 3$ মাত্রা বিশিষ্ট নির্ণায়ক

Ⓒ $3 \times 3$ মাত্রা বিশিষ্ট ম্যাট্রিক্স Ⓓ $3 \times 4$ মাত্রা বিশিষ্ট নির্নায়ক

**Solve** ম্যাট্রিক্সের মাত্রা $3 \times 3$

**14.** ম্যাট্রিক্স A এর ক্রম $1 \times 3$ এবং ম্যাট্রিক্স B এর ক্রম $3 \times 3$ হলে, ম্যাট্রিক্স AB এর ক্রম কি হবে? [BAU : 01-02]

Ⓐ $1 \times 3$ Ⓑ $3 \times 3$ Ⓒ $2 \times 3$ Ⓓ $3 \times 1$

**Solve** গুণফল ম্যাট্রিক্সে মাত্রা = ১ম ম্যাট্রিক্সের সারি × ২য় ম্যাট্রিক্সের কলাম = $1 \times 3$

**15.** $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কে $b_3$ সহগুণক কত? [BAU : 01-02]

Ⓐ $a_1c_2 - a_2c_1$ Ⓑ $a_2c_1 - a_1c_2$ Ⓒ $a_1c_3 - a_3c_1$ Ⓓ $a_3b_1 - a_1b_3$

**Solve** সহগুণক (Co-factor): কোন উপাদানের অনুরাশির যথাযথ চিহ্ন বসালে ঐ উপাদানের সহগুণক পাওয়া যায়। কোন উপাদান যদি r. তম সারি এবং c তম কলামে অবস্থান করে তবে ঐ উপাদানের সহগুণক = $(-1)^{r+c} \times$ ঐ উপাদান অনুরাশি।

**16.** $\begin{vmatrix} \frac{2}{3} & \frac{4}{7} & -1 \\ -2 & \frac{12}{7} & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ এর মান কোনটি? [BAU : 00-01]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ –1 Ⓓ $\frac{1}{2}$

**Solve**

$$\begin{vmatrix} \frac{2}{3} & \frac{4}{7} & -1 \\ -2 & \frac{12}{7} & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} = -1\left\{-4-\frac{12}{7}\right\} - 3\left\{\frac{4}{3}+\frac{4}{7}\right\} + 3\left\{\frac{8}{7}-\frac{8}{7}\right\}$$

$$= \frac{40}{7} - \frac{40}{7} + 3 \times 0 = 0$$

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** A, B এবং C ম্যাট্রিক্সগুলোর মাত্রা যথাক্রমে 4×5, 5×4 এবং 4×2 হলে $(A^T + B)C$ ম্যাট্রিক্স এর মাত্রা কত? [SAU : 18-19]

Ⓐ 5×4 Ⓑ 4×2 Ⓒ 5×2 Ⓓ 2×5

**Solve** A এর মাত্রা $4 \times 5 \Rightarrow A^T$ এর মাত্রা $5 \times 4$

B এর মাত্রা $5 \times 4$

$A^T + B$ এর মাত্রা $5 \times 4$ এবং C এর মাত্রা $4 \times 2$

$\therefore (A^T + B)C$ মাত্রা মাত্রা $5 \times 2$

**02.** B একটি বর্গম্যাট্রিক্স এবং I একই ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স হলে $BI^2$ এর মান কত? [SAU : 13-14]

Ⓐ B Ⓑ $I^2$ Ⓒ $B^2$ Ⓓ BI Ans Ⓐ

**03.** ম্যাট্রিক্স A এর মাত্রা $3 \times 2$ এবং B এর মাত্রা $2 \times 4$ হলে AB এর মাত্রা কত? [SAU : 12-13]

Ⓐ 3×4 Ⓑ $2 \times 2$ Ⓒ 3×2 Ⓓ 4×2 Ans Ⓐ

**04.** যে ম্যাট্রিক্সের সারি ও কলামের সংখ্যা সমান তাকে বলা হয়- [SAU : 06-07, 05-06; PSTU : 00-01]

Ⓐ বর্গ ম্যাট্রিক্স Ⓑ কলাম ম্যাট্রিক্স Ⓒ কর্ণ ম্যাট্রিক্স Ⓓ অভেদক ম্যাট্রিক্স

**Solve** যে ম্যাট্রিক্সের সারি এবং কলামের সংখ্যা সমান তাকে বর্গ ম্যাট্রিক্স বলে।

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** ম্যাট্রিক্স $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 5 & 7 \\ 3 & 8 & 6 \end{bmatrix}$ এর ট্রেস কোনটি? [SylAU : 17-18]

Ⓐ 12 Ⓑ 13 Ⓒ 17 Ⓓ 15

**Solve** ম্যাট্রিক্সটির ট্রেস = 1 + 5 + 6 = 12

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**02.** $A=\begin{bmatrix}1 & 0 & -2\\ 3 & -2 & -1\end{bmatrix}$ এবং $B=\begin{bmatrix}-1 & 3\\ 4 & 0\\ 2 & 6\end{bmatrix}$ হলে নিচের কোনটি সঠিক? [SylAU:16-17]

Ⓐ $AB=BA$ Ⓑ $AB\neq BA$ Ⓒ $AB=I$ Ⓓ $BA=I$

Ans B Solve $AB=\begin{bmatrix}-5 & -9\\ -13 & 3\end{bmatrix}$ এবং $BA=\begin{bmatrix}8 & -6 & -1\\ 4 & 0 & -8\\ 20 & -12 & -10\end{bmatrix}$

**03.** A একটি অব্যতিক্রমী বর্গ ম্যাট্রিক্স হলে $A^{-1}$ এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স কোনটি? [SylAU : 16-17]

Ⓐ A Ⓑ −A Ⓒ ± A Ⓓ 0 Ans A

**04.** A একটি $3\times3$ বর্গম্যাট্রিক্স এবং $|A|=8$ হলে $|2A|$ এর মান কোনটি? [SylAU : 15-16]

Ⓐ 16 Ⓑ 4 Ⓒ 64 Ⓓ 8

Ans C Solve $|2A|=2^3|A|=8\times8=64$

**05.** A ম্যাট্রিক্সের ক্রম $5\times7$ এবং B ম্যাট্রিক্সের ক্রম $7\times5$ হলে AB ম্যাট্রিক্সের ক্রম কোনটি? [SylAU : 14-15]

Ⓐ $7\times7$ Ⓑ $5\times7$ Ⓒ $7\times5$ Ⓓ $5\times5$ Ans D

**06.** I একটি $3\times3$ একক ম্যাট্রিক্স এবং A একটি $3\times3$ ম্যাট্রিক্স হলে $AI^5$ কত? [SylAU : 11-12]

Ⓐ A Ⓑ 1 Ⓒ −A Ⓓ AIA Ans A

## খুলনা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** কর্ণ ম্যাট্রিক্সের অশূন্য উপাদানগুলো সমান হলে তাকে বলে– [KAU:18-19; SAU : 14-15; BAU : 05-06]

Ⓐ বর্গ ম্যাট্রিক্স Ⓑ স্কেলার ম্যাট্রিক্স
Ⓒ অভেদক ম্যাট্রিক্স Ⓓ শূন্য ম্যাট্রিক্স

Ans B Solve কর্ণ ম্যাট্রিক্সের অশূন্য উপাদান গুলো সমান হলে, তাকে স্কেলার ম্যাট্রিক্স বলে।

**02.** যদি $A=\begin{bmatrix}a & -b\\ c & d\end{bmatrix}$ হয়, তবে $A^{-1}=$ কত? [KAU:18–19; PSTU: 13 –14]

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

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

Ans D Solve $A^{-1}=\frac{1}{ad+bc}\begin{bmatrix}d & b\\ -c & a\end{bmatrix}$

**03.** যদি $A=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 4 & -3\end{bmatrix}$ হয়, তবে $A^2+2A-11I$ এর মান কত? [KAU:18-19]

Ⓐ 1 Ⓑ −1
Ⓒ 2 Ⓓ 0

Ans D Solve $A^2-$ ট্রেস $\times A+|A|I=0\ \therefore A^2+2A-11I=0$

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01.** $\begin{bmatrix}3\\ 9\\ 0\end{bmatrix}$ এবং [1 2 5] ম্যাট্রিক্স দুটির গুণফল কত? [JGVC : 19-20]

Ⓐ $\begin{bmatrix}3 & 6 & 15\\ 9 & 18 & 45\\ 0 & 0 & 0\end{bmatrix}$ Ⓑ $\begin{bmatrix}24\\ 72\\ 0\end{bmatrix}$ Ⓒ [21] Ⓓ অনির্ণেয়

Ans C Solve $\begin{bmatrix}3\\ 9\\ 0\end{bmatrix}.[1\ 2\ 5]=[3+18+0]=[21]$

**02.** $\begin{vmatrix}5 & 6 & 7\\ 1 & 2 & 3\\ 3 & 6 & 9\end{vmatrix}=?$ [JGVC : 17-18]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 2 Ⓓ 3

Ans A Solve $\begin{vmatrix}5 & 6 & 7\\ 1 & 2 & 3\\ 3 & 6 & 9\end{vmatrix}=3\begin{vmatrix}5 & 6 & 7\\ 1 & 2 & 3\\ 1 & 2 & 3\end{vmatrix}=0$ [∵ দুটি সারি সমান]

**03.** A একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স এবং I একটি ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স হলে AI এর মান কত? [JGVC : 13-14,CVASU : 10-11,PSTU : 13-14,11-12]

Ⓐ $A^2$ Ⓑ A Ⓒ 1 Ⓓ 0

Ans B Solve $AI=A$

## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $A=\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & 2\end{pmatrix}$ হলে $A^3-A^2$ এর মান নিচের কোনটি? [CVASU : 18-19]

Ⓐ 2 I Ⓑ I Ⓒ 2 A Ⓓ A

Ans C Solve $A^2=\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & 2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & 2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 4\end{pmatrix}$

$A^3=A^2.A=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & 2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & 8\end{pmatrix}$

$\therefore A^3-A^2=\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & 8\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 4\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-2 & 0\\ 0 & 4\end{pmatrix}=2\begin{pmatrix}-1 & 0\\ 0 & 2\end{pmatrix}=2A$

**02.** $\begin{vmatrix}2 & 4 & 5\\ 5 & 7 & 4\\ 2 & 3 & -5\end{vmatrix}$ এর মান কত? [CVASU : 15-16]

Ⓐ 9 Ⓑ 8 Ⓒ 13 Ⓓ 7

Ans Blank Solve $\begin{vmatrix}2 & 4 & 5\\ 5 & 7 & 4\\ 2 & 3 & -5\end{vmatrix}$

$=2(-35-12)-4(-25-8)+5(15-14)$

$=2(-47)-4(-33)+5(1)=43$

**03.** ম্যাট্রিক্স A এর ক্রম $m\times p$ এর ম্যাট্রিক্স B এর ক্রম $p\times n$ হলে AB এর ক্রম কত? [CVASU : 09-10]

Ⓐ $p\times n$ Ⓑ $p\times m$ Ⓒ $m\times p$ Ⓓ $m\times n$

Ans D Solve AB-এর ক্রম $m\times n$

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** ম্যাট্রিক্স A এর ক্রম $4\times3$ এবং B এর ক্রম $4\times2$ হলে, $A^TB$ এর ক্রম কোনটি? [PSTU:16-17]

Ⓐ $3\times2$ Ⓑ $4\times2$ Ⓒ $3\times4$ Ⓓ $4\times4$

Ans A Solve $A^T$ এর ক্রম $(3\times4)$ এবং B এর ক্রম $(4\times2)$ সুতরাং $A^TB$ এর ক্রম $(3\times2)$

**02.** ম্যাট্রিক্স A এর মাত্রা $2\times4$ এবং ম্যাট্রিক্স B এর মাত্রা $4\times3$ হলে, BA এর মাত্রা- [PSTU:15-16]

Ⓐ $2\times3$ Ⓑ $4\times3$ Ⓒ $3\times2$ Ⓓ অসংজ্ঞায়িত

Ans D Solve A এর মাত্রা $(2\times4)$
B এর মাত্রা $(4\times3)$
∴B এর কলাম সংখ্যা A এর সারি সংখ্যার সমান নয়। তাই অসম্ভব বা অসংজ্ঞায়িত।

**03.** $A=\begin{bmatrix}3 & 2\\ 5 & -1\end{bmatrix}$ হলে $A^2-5A+6I$ এর মান কত? [PSTU:13-14,09-10]

Ⓐ $\begin{bmatrix}10 & -4\\ 5 & 12\end{bmatrix}$ Ⓑ $\begin{bmatrix}15 & -6\\ 10 & 21\end{bmatrix}$ Ⓒ $\begin{bmatrix}10 & -6\\ -15 & 22\end{bmatrix}$ Ⓓ $\begin{bmatrix}3 & 10\\ -5 & 15\end{bmatrix}$

Ans C Solve $\begin{bmatrix}3 & 2\\ 5 & -1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}3 & 2\\ 5 & -1\end{bmatrix}-5\begin{bmatrix}3 & 2\\ 5 & -1\end{bmatrix}+6\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$

$=\begin{bmatrix}19 & 4\\ 10 & 11\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}15 & 10\\ 25 & -5\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}6 & 0\\ 0 & 6\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}10 & -6\\ -15 & 22\end{bmatrix}$

**04.** A ম্যাট্রিক্সের ক্রম $p\times q$ এবং B ম্যাট্রিক্সের ক্রম $q\times r$ হলে AB ম্যাট্রিক্সের ক্রম কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ $r\times q$ Ⓑ $q\times p$ Ⓒ $p\times q$ Ⓓ $p\times r$ Ans D

**05.** A একটি ম্যাট্রিক্স হলে $A-A$ এর মান কত? [PSTU : 11-12]

Ⓐ শূন্য Ⓑ −A Ⓒ $A^{-1}$ Ⓓ শূন্য ম্যাট্রিক্স Ans D

06. A ম্যাট্রিক্সের ক্রম $p \times q$ এবং B ম্যাট্রিক্সের ক্রম $q \times r$ হলে AB ম্যাট্রিক্সের ক্রম কোনটি? [PSTU : 09-10]

Ⓐ $p \times r$ Ⓑ $q \times r$
Ⓒ $r \times r$ Ⓓ $q \times q$ Ans Ⓐ

07. $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কে $c_1$ এর সহগুনক কত? [PSTU : 04-05]

Ⓐ $(a_2b_3 - a_3b_2)$ Ⓑ $(b_2c_3 - b_3c_2)$
Ⓒ $-(a_2c_3 - a_3c_2)$ Ⓓ $(a_3b_2 - a_2b_3)$

Ans Ⓐ Solve $c_1$ -এর সহগুনক $= \begin{vmatrix} a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix} = (a_2b_3 - a_3b_2)$

## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

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

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

Ans Ⓑ Solve $A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & -2 \\ -8 & 17 \end{pmatrix}$ $2A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & -6 \end{pmatrix}$

$\therefore A^2 + 2A - 11X = 0 \Rightarrow 11X = A^2 + 2A$

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

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

## Part 3 SELF TEST

01. A ও B একটি $2 \times 2$ ক্রমের ম্যাট্রিক্স এবং $\det(A) = 3$, $\det(B) = -8$ হয়, তবে $\det(\frac{1}{2}AB^TA^{-1}) =$ কত?

Ⓐ $-4$ Ⓑ $-\frac{1}{16}$ Ⓒ $-2$ Ⓓ $-1$

02. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$ হলে, $A - B =$ কত?

Ⓐ $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 10 \end{bmatrix}$ Ⓑ $\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 2 & -10 \end{bmatrix}$ Ⓒ $\begin{bmatrix} -2 & -2 \\ -2 & -10 \end{bmatrix}$ Ⓓ $\begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 10 \end{bmatrix}$

03. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ হলে, $A^2$ এর মান কত?

Ⓐ $\begin{bmatrix} 1 & 8 \\ 12 & 17 \end{bmatrix}$ Ⓑ $\begin{bmatrix} 9 & -4 \\ 0 & 17 \end{bmatrix}$ Ⓒ $\begin{bmatrix} 9 & -4 \\ -8 & 17 \end{bmatrix}$ Ⓓ $\begin{bmatrix} 9 & 0 \\ -8 & 17 \end{bmatrix}$

04. যদি $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ হয়, তবে $A^5 = ?$

Ⓐ $\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ Ⓑ $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ Ⓒ $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ Ⓓ $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

05. $M = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ হলে, $M - 2I =$ কত?

Ⓐ $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ Ⓑ $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ Ⓒ $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ Ⓓ $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

06. $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 10 & 3 \\ 3 & 8 & 2 \\ 1 & 8 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & 12 & 6 \\ b & 10 & 3 \\ 3 & 9 & -1 \end{bmatrix}$ হলে, a ও b এর মান কত?

Ⓐ $a = 5, b = 7$ Ⓑ $a = 7, b = 5$
Ⓒ $a = -5, b = 7$ Ⓓ $a = 5, b = -7$

07. A, B ও C ম্যাট্রিক্স তিনটির পর্যায় যথাক্রমে $p \times r$, $q \times s$ এবং $r \times s$ নিচের কোনটি গুণনযোগ্য-

Ⓐ AB Ⓑ BA Ⓒ BC Ⓓ AC

08. $\begin{vmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 0 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix} = ?$

Ⓐ 30 Ⓑ 40 Ⓒ 50 Ⓓ 60

09. $P = [2 \ \ 1]$ এবং $Q = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{bmatrix}$ হলে, PQ এর মান কত?

Ⓐ $[6 \ -1 \ 3]$ Ⓑ $[6 \ 1 \ -3]$ Ⓒ $\begin{bmatrix} 6 \\ 1 \\ -3 \end{bmatrix}$ Ⓓ $\begin{bmatrix} 6 \\ -1 \\ 3 \end{bmatrix}$

10. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ এবং $B = [-2 \ \ 3]$ হলে, তাদের যোগফল কত?

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

11. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ হলে, $A^{-1}$ হবে-

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

12. A একটি ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স, কারণ-

Ⓐ $A^2 = 0$ Ⓑ $|A|^{-1} = 0$ Ⓒ $|A| = 0$ Ⓓ $A.A^{-1} = 0$

13. বর্গ ম্যাট্রিক্স হল-

Ⓐ কোন ম্যাট্রিক্সের কলাম ও সারির উপাদানগুলো সমান
Ⓑ কোন ম্যাট্রিক্সের কলাম ও সারি পরস্পর সমান
Ⓒ কোন ম্যাট্রিক্সের বর্গ Ⓓ কোনোটিই নয়

14. কর্ণ ম্যাট্রিক্সের অশূন্য উপাদানগুলো সমান হলে, তাকে বলে-

Ⓐ বর্গ ম্যাট্রিক্স Ⓑ স্কেলার ম্যাট্রিক্স Ⓒ অভেদক ম্যাট্রিক্স Ⓓ শূন্য ম্যাট্রিক্স

15. নিচের কোন ম্যাট্রিক্সের বিপরীত ম্যাট্রিক্স নেই?

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

16. $A + B = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$ এবং $A - B = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ -2 & 7 \end{bmatrix}$ হলে B ম্যাট্রিক্স কোনটি ?

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

17. A, B এবং C ম্যাট্রিক্সগুলোর মাত্রা যথাক্রমে $4 \times 3$, $3 \times 4$ এবং $7 \times 4$ হলে $(B + A^T).C^T$ ম্যাট্রিক্সের মাত্রা কত?

Ⓐ $3 \times 4$ Ⓑ $3 \times 7$ Ⓒ $4 \times 3$ Ⓓ $4 \times 7$

18. $\begin{vmatrix} 1 & 4 & -3 \\ 2 & -1 & x \\ 6 & 2 & 8 \end{vmatrix}$ এর (1,1) তম ভুক্তির অনুরাশি $-4$ হলে x এর মান কত?

Ⓐ 6 Ⓑ 2 Ⓒ $-6$ Ⓓ $-2$

19. $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 10 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 3 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 7 \\ 8 & 9 & 11 \end{vmatrix} =$ কত?

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $-1$ Ⓓ $-3$

20. ক্রেমারের প্রক্রিয়ায় নিচের সমীকরণজোটের সমাধান করলে $\Delta x$ এর মান কত হবে? সমীকরণজোট : $2x + 3y = 5$, $5x - 2y = 3$

Ⓐ $-19$ Ⓑ 19 Ⓒ 15 Ⓓ $-15$

| OMR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

| Answer | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.A | 19.C | 18.D | 17.B | 16.A | 15.B | 14.B | 13.B | 12.C | 11.D |
| 10.D | 09.B | 08.D | 07.D | 06.A | 05.B | 04.A | 03.C | 02.C | 01.C |

Academic to Admission Level of Full Collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ২

# ভেক্টর

## Part 1 অধ্যায়টির কোন টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

| বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | | কতটুকু গুরুত্ববহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | ভেক্টর, ভেক্টরের যোগ, বিয়োগ, মান ও দৈর্ঘ্য নির্ণয় | ★★★ |
| Topic- 03 | দুটি ভেক্টরের গুণন ও অন্তর্গত কোণ নির্ণয় | ★★ |
| Topic- 04 | দুটি ভেক্টরের পরস্পর সমান্তরাল ও লম্ব হওয়ার শর্ত এবং একক ভেক্টর নির্ণয় | ★ |
| Topic- 05 | ভেক্টরের অভিক্ষেপ ও উপাংশ নির্ণয় | ★ |
| Topic- 06 | ভেক্টরের মাধ্যমে ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় | ★ |
| Topic- 07 | তিনটি ভেক্টর সমতলীয় হওয়ার শর্ত | ★ |
| Topic- 08 | মনে রাখা ভালো | |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

- $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়ের লব্ধি ভেক্টর $= \vec{A} + \vec{B}$
- A (a) B (b) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজরেখাংশ R (r) বিন্দুতে m:n অনুপাতে অন্তঃবিভক্ত করলে R (r) -এর অবস্থান ভেক্টর $= \frac{n\vec{a} + m\vec{b}}{m+n}$
- বহিঃবিভক্ত করলে R (r) -এর অবস্থান ভেক্টর $= \frac{n\vec{a} - m\vec{b}}{m-n}$
- A (a) এবং B (b) ভেক্টরদ্বয়ের সংযোগ রেখাংশের মধ্যবিন্দু R (r) -এর অবস্থান ভেক্টর $\frac{\vec{a}+\vec{b}}{2}$
- A $(\vec{a})$, B $(\vec{b})$, C $(\vec{c})$ $\Delta$ ABC এর শীর্ষ বিন্দু হলে, এর ভরকেন্দ্র G $\equiv \left(\frac{\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}}{3}\right)$ হবে।

## Topic 2 ভেক্টর, ভেক্টরের যোগ, বিয়োগ, মান ও দৈর্ঘ্য নির্ণয়

$A = (a_1, b_1, c_1)$ ও $B = (a_2, b_2, c_2)$ দুটি বিন্দু বা বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর

$\vec{A} = \hat{i}a_1 + \hat{j}b_1 + \hat{k}c_1$ এবং $\vec{B} = \hat{i}a_2 + \hat{j}b_2 + \hat{k}c_2$ হলে-

- $\overrightarrow{AB} = (a_2 - a_1)\hat{i} + (b_2 - b_1)\hat{j} + (c_2 - c_1)\hat{k}$
- $\overrightarrow{BA} = (a_1 - a_2)\hat{i} + (b_1 - b_2)\hat{j} + (c_1 - c_2)\hat{k}$
- দুইটি ভেক্টরের যোগঃ $\vec{A} + \vec{B} = (a_1 + a_2)\hat{i} + (b_1 + b_2)\hat{j} + (c_1 + c_2)\hat{k}$
- দুইটি ভেক্টরের বিয়োগঃ $\vec{A} - \vec{B} = (a_1 - a_2)\hat{i} + (b_1 - b_2)\hat{j} + (c_1 - c_2)\hat{k}$
- ভেক্টরের মান $= |\vec{A}| = A = \sqrt{a_1^2 + b_1^2 + c_1^2}$
- যদি মূলবিন্দু O এর সাপেক্ষে P, Q, R বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর যথাক্রমে $\overrightarrow{OP}$, $\overrightarrow{OQ}$, $\overrightarrow{OR}$ হয় তবে, $\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{OQ} - \overrightarrow{OP}$, $\overrightarrow{QR} = \overrightarrow{OR} - \overrightarrow{OQ}$ এবং $\overrightarrow{PR} = \overrightarrow{OR} - \overrightarrow{OP}$

## Mathematical Problems

**01.** $\vec{P} = 5\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 2\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}$ হলে $|\overrightarrow{PQ}|$ এর মান ক

Ⓐ $\sqrt{17}$ Ⓑ $\sqrt{33}$ Ⓒ 0 Ⓓ 33

**Solve** $\overrightarrow{PQ} = (2\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}) - (5\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k})$

$= -3\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}$

$\therefore |\overrightarrow{PQ}| = \sqrt{(-3)^2 + (-2)^2 + 2^2} = \sqrt{17}$

**02.** $\vec{A} = \hat{i} - a\hat{j} + 2\hat{k}$ এবং $|\vec{A}| = \sqrt{5}$ হলে, a এর মান-

Ⓐ 0 Ⓑ 2 Ⓒ 4 Ⓓ 5

**Solve** $|\vec{A}| = |\hat{i} - a\hat{j} + 2\hat{k}| = \sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{1 + a^2 + 4} = 5$

$\Rightarrow 1 + a^2 + 4 = 5 \therefore a = 0$

**03.** নিচের কোন ভেক্টরটি সকল ভেক্টরের উপর লম্ব?

Ⓐ শূন্য ভেক্টর Ⓑ একক ভেক্টর Ⓒ অবস্থান ভেক্টর Ⓓ বিন্দু ভেক্টর

**Solve** শূন্য ভেক্টর

**04.** $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ হলে নিচের কোনগুলো ঠিক?

i. $\vec{A} - \vec{B} = -2\hat{i} + 4\hat{k}$ ii. $|\vec{A}.\vec{B}| = 4$ iii. $|\vec{A} \times \vec{B}| = 4$

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

**Solve** $\vec{A} - \vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k} - 3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$

$= -2\hat{i} + 4\hat{k}$ (i) সঠিক

$\vec{A}.\vec{B} = 1 \times 3 + 2 \times 2 + 3 \times (-1) = 3 + 4 - 3 = 4$

$\therefore |\vec{A}.\vec{B}| = |4| = 4$ (ii) নং সঠিক।

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix} = \hat{i}(-2-6) - \hat{j}(-1-9) + \hat{k}(2-6)$$

$= -8\hat{i} + 10\hat{j} - 4\hat{k}$

$\therefore |\vec{A} \times \vec{B}| = \sqrt{(-8)^2 + 10^2 + (-4)^2} = \sqrt{180} = 6\sqrt{5}$ যা সঠিক নয়।

**05.** $(-4, 3, 0)$ বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর $\vec{R}$ হলে, নিচের কোনটি সঠিক?

i. $\vec{R} = -4\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$ ii. $|\vec{R}| = 5$

iii. $\vec{R}$ ভেক্টরটি Z অক্ষের উপর লম্ব

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

**Solve** $\vec{R} = -4\hat{i} + 3\hat{j} + 0\hat{k} = -4\hat{i} + 3\hat{j}$

$\therefore |\vec{R}| = \sqrt{(-4)^2 + 3^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{5^2} = 5$

$\vec{R}$ ভেক্টরটি z অক্ষের উপর লম্ব। $\theta = \cos^{-1}\frac{0}{\sqrt{4^2+3^2}} = \cos^{-1}0 = 90^\circ$

Academic & Admission all types of Education

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

## Topic 3 দুটি ভেক্টরের গুণন ও অন্তর্গত কোণ নির্ণয়

01. $\hat{i}, \hat{j}$ ও $\hat{k}$ এর পারস্পারিক ডট গুণন ঃ

➤ $\hat{i}.\hat{i} = \hat{j}.\hat{j} = \hat{k}.\hat{k} = 1$ ➤ $\hat{i}.\hat{j} = \hat{j}.\hat{k} = \hat{k}.\hat{i} = 0$

02. $\hat{i}, \hat{j}$ ও $\hat{k}$ এর পারস্পারিক ক্রস গুণন ঃ

➤ $\hat{i}\times\hat{i} = \hat{j}\times\hat{j} = \hat{k}\times\hat{k} = 0$ ➤ $\hat{i}\times\hat{j} = \hat{k};\ \hat{j}\times\hat{k} = \hat{i};\ \hat{k}\times\hat{i} = \hat{j}$

➤ $\hat{j}\times\hat{i} = -\hat{k};\ \hat{k}\times\hat{j} = -\hat{i};\ \hat{i}\times\hat{k} = -\hat{j}$

03. $\vec{A} = a_1\hat{i} + a_2\hat{j} + a_3\hat{k};\ \vec{B} = b_1\hat{i} + b_2\hat{j} + b_3\hat{k}$ এবং $\vec{C} = c_1\hat{i} + c_2\hat{j} + c_3\hat{k}$ হলে,

➤ $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়ের ডটগুণন, $\vec{A}.\vec{B} = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 = |\vec{A}|\,|\vec{B}|\cos\theta$

➤ $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়ের ক্রসগুণন, $\vec{A}\times\vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} = |\vec{A}|\,|\vec{B}|\sin\theta\,\hat{\eta}$

04. $\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k}$ ভেক্টরটি-

X অক্ষের সাথে $\alpha$ কোণ তৈরি করলে, $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{\hat{i}\text{ এর সহগ}}{\sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}}\right)$

Y অক্ষের সাথে $\beta$ কোণ উৎপন্ন করলে, $\beta = \cos^{-1}\left(\frac{\hat{j}\text{ এর সহগ}}{\sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}}\right)$

Z অক্ষের সাথে $\gamma$ কোণ উৎপন্ন করলে, $\gamma = \cos^{-1}\left(\frac{\hat{k}\text{ এর সহগ}}{\sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}}\right)$

### Mathematical Problems

**01. $\vec{A} = \hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ হলে $\vec{A}.\vec{B} = ?$**

Ⓐ 3 Ⓑ 2 Ⓒ −2 Ⓓ −3

**Solve (D)** $\vec{A}.\vec{B} = 2 - 2 - 3 = -3$

**02. মূলবিন্দু থেকে (1, 2, 3) এবং (2, −3, −1) বিন্দু দুটির সংযোগকারী ভেক্টর দুটোর মধ্যবর্তী কোণ–**

Ⓐ $45^0$ Ⓑ $120^0$ Ⓒ $60^0$ Ⓓ $30^0$

**Solve (B)** ভেক্টরদ্বয় যথাক্রমে, $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ ও $2\hat{i} - 3\hat{j} - \hat{k}$

মধ্যবর্তী কোণ = $\theta$ হলে,

$$\cos\theta = \frac{1\times2 + 2\times(-3) + 3\times(-1)}{\sqrt{1^2+2^2+3^2}\sqrt{2^2+(-3)^2+(-1)^2}}$$

$$= \frac{2-6-3}{\sqrt{14}\sqrt{14}} = \frac{-7}{14} = -\frac{1}{2} = \cos120^\circ$$

$\therefore \theta = 120^\circ$

**03. $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j},\ \vec{B} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{C} = -2\hat{i} + \hat{k}$ হলে $(\vec{A}\times\vec{B})\times\vec{C} = ?$**

Ⓐ $-2\hat{i} - 5\hat{j} - 4\hat{k}$ Ⓑ $-2\hat{i} - 4\hat{j} - 5\hat{k}$

Ⓒ $2\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ Ⓓ $\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$

**Solve (A)**

$\vec{A}\times\vec{B} = (-1-0)\hat{i} - (2-0)\hat{j} + (2+1)\hat{k} = -\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$

$\therefore (\vec{A}\times\vec{B})\times\vec{C} = (-2-0)\hat{i} - (-1+6)\hat{j} + (0-4)\hat{k} = -2\hat{i} - 5\hat{j} - 4\hat{k}$

**04. $|\vec{P}| = 3$ এবং $\vec{P}.\vec{Q} = 8$ হলে $(\vec{P} + \vec{Q}).\vec{P}$ এর মান কত?**

Ⓐ 17 Ⓑ 21 Ⓒ 24 Ⓓ 33

**Solve (A)** $(\vec{P} + \vec{Q}).\vec{P} = \vec{P}.\vec{P} + \vec{Q}.\vec{P}$

$= P^2 + \vec{P}.\vec{Q} = 9 + 8 = 17$ $\because |\vec{P}| = 3 \therefore P^2 = 9$

**05. $2\hat{i} + 2\hat{j}$ ভেক্টরটি X অক্ষের সাথে কত ডিগ্রি কোণ তৈরি করে?**

Ⓐ 30° Ⓑ 45° Ⓒ 90° Ⓓ 180°

**Solve (B)** কোণ $\theta = \cos^{-1}\frac{(2\hat{i}+2\hat{j}).\hat{i}}{\sqrt{2^2+2^2}} = \cos^{-1}\frac{2}{2\sqrt{2}} = \cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{2}} = 45^\circ$

## Topic 4 দুটি ভেক্টরের পরস্পর সমান্তরাল ও লম্ব হওয়ার শর্ত এবং একক ভেক্টর নির্ণয়

➤ $\vec{A} = a_1\hat{i} + b_1\hat{j} + c_1\hat{k},\ \vec{B} = a_2\hat{i} + b_2\hat{j} + c_2\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় সমান্তরাল হবে যদি $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$ হয়।

➤ $\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j} + A_z\hat{k}$ এবং $\vec{B} = B_x\hat{i} + B_y\hat{j} + B_z\hat{k}$ ভেক্টর দুটি পরস্পর লম্ব হলে $\vec{A}.\vec{B} = A_x.B_x + A_y.B_y + A_z.B_z = 0$ হবে।

➤ $\vec{A} + \vec{B}$ ও $\vec{A} - \vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ = 90° হবে যখন $|\vec{A}| = |\vec{B}|$ হয়।

➤ $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ $\theta$ হলে-

i. $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে, $\vec{A}.\vec{B} = 0$

ii. $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল হলে, $\vec{A}\times\vec{B} = 0$

➤ $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়ের লব্ধির সমান্তরাল একক ভেক্টর $= \pm\frac{\vec{A}+\vec{B}}{|\vec{A}+\vec{B}|}$

➤ $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়ের উপর লম্ব একক ভেক্টর, $\hat{\eta} = \pm\frac{\vec{A}\times\vec{B}}{|\vec{A}\times\vec{B}|}$

### Mathematical Problems

**01. $\vec{u} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ এবং $\vec{v} = 6\hat{i} + \alpha\hat{j} - 3\hat{k}$ ভেক্টর দুইটি পরস্পর সমান্তরাল হলে, $\alpha$ এর মান কত?**

Ⓐ 3 Ⓑ −3 Ⓒ 9 Ⓓ −9

**Solve (C)** ভেক্টরদ্বয় সমান্তরাল $\therefore \frac{2}{6} = \frac{3}{\alpha} = \frac{-1}{-3} \Rightarrow \alpha = 3\times3 = 9$

**02. $\vec{X} = -3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ এবং $\vec{Y} = -2\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ হলে নিচের কোন একক ভেক্টরটি $\vec{X}$ ও $\vec{Y}$ উভয়ের উপর লম্ব হবে?**

Ⓐ $\frac{1}{3}(-2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ Ⓑ $-\frac{1}{3}(-2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$

Ⓒ $\pm\frac{1}{3}(-2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ Ⓓ $\frac{1}{29}(-3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k})$

**Solve (A)** $\vec{X}\times\vec{Y} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -3 & 4 & -5 \\ -2 & 2 & -3 \end{vmatrix}$

$= \hat{i}(-12+10) - \hat{j}(9-10) + \hat{k}(-6+8) = -2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$

লম্ব একক ভেক্টর $= \frac{-2\hat{i}+\hat{j}+2\hat{k}}{\sqrt{4+1+4}} = \frac{1}{3}(-2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$

## Topic 5 ভেক্টরের অভিক্ষেপ ও উপাংশ নির্ণয়

➤ $\vec{A}$ ভেক্টরের উপর $\vec{B}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ $= B\cos\theta = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}|}$

➤ $\vec{B}$ ভেক্টরের উপর $\vec{A}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ $= A\cos\theta = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{B}|}$

➤ $\vec{A}$ ভেক্টর বরাবর $\vec{B}$ ভেক্টরের উপাংশ $= (B\cos\theta).\hat{a} = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}|}.\hat{a} = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}|^2}\vec{A}$

➤ $\vec{B}$ ভেক্টর বরাবর $\vec{A}$ ভেক্টরের উপাংশ $= (A\cos\theta).\hat{b} = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{B}|}.\hat{b} = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{B}|^2}\vec{B}$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

## Mathematical Problems

**01.** $\vec{b}=2\hat{i}-3\hat{j}+6\hat{k}$ ভেক্টর বরাবর $\vec{a}=\hat{i}+2\hat{j}+2\hat{k}$ ভেক্টরের উপাংশ হলো–

Ⓐ $\frac{8}{9}\hat{a}$ Ⓑ $\frac{8}{7}\hat{b}$ Ⓒ $\frac{8}{9}\hat{b}$ Ⓓ $\frac{8}{7}\hat{a}$

**Solve** উপাংশ $=\frac{\vec{a}.\vec{b}}{|\vec{b}|}\hat{b}=\frac{2\times1+(-3)\times2+6\times2}{\sqrt{2^2+(-3)^2+6^2}}\hat{b}$

$=\frac{2-6+12}{\sqrt{4+9+36}}\hat{b}=\frac{8}{\sqrt{49}}\hat{b}=\frac{8}{7}\hat{b}$

**02.** $\vec{P}=5\hat{i}-3\hat{j}+2\hat{k}$ ভেক্টরের উপর $\vec{Q}=2\hat{i}+\hat{j}-2\hat{k}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ-

Ⓐ $\frac{5}{\sqrt{38}}$ Ⓑ $\frac{3}{\sqrt{38}}$ Ⓒ $\frac{2}{\sqrt{38}}$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{38}}$

**Solve** অভিক্ষেপ $=Q\cos\theta=\frac{\vec{P}.\vec{Q}}{|\vec{P}|}=\frac{10-3-4}{\sqrt{25+9+4}}=\frac{3}{\sqrt{38}}$

## Topic 6 ভেক্টরের মাধ্যমে ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয়

- $\vec{A}$ ও $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়কে কোন সামান্তরিকের দুটি সন্নিহিত বাহু ধরলে উক্ত সামন্তরিকের ক্ষেত্রফল $=|\vec{A}\times\vec{B}|$
- সামান্তরিকের কর্ণ বরাবর ক্রিয়াশীল ভেক্টরদ্বয় $\vec{A}$ও $\vec{B}$ হলে, সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}|\vec{A}\times\vec{B}|$
- রম্বসের কর্ণ বরাবর ক্রিয়াশীল ভেক্টরদ্বয় $\vec{A}$ও $\vec{B}$ হলে, রম্বসের ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}|\vec{A}\times\vec{B}|$
- $\vec{A}$ও $\vec{B}$ দ্বারা কোন ত্রিভুজের বাহু নির্দেশ করলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}|\vec{A}\times\vec{B}|$
- $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ ধারবিশিষ্ট ঘনবস্তুর আয়তন $=\begin{vmatrix}A_x & B_x & C_x\\ A_y & B_y & C_y\\ A_z & B_z & C_z\end{vmatrix}$

## Mathematical Problems

**01.** $\vec{a}=4\hat{i}-3\hat{j}+2\hat{k}$ ও $\vec{b}=2\hat{i}-3\hat{j}+4\hat{k}$ ভেক্টর দুইটি যে সামান্তরিকের সন্নিহিত বাহু তার ক্ষেত্রফল হবে–

Ⓐ $3\sqrt{3}$ Ⓑ $6\sqrt{3}$ Ⓒ $6\sqrt{6}$ Ⓓ $3\sqrt{6}$

**Solve** $\vec{a}\times\vec{b}=\begin{vmatrix}\hat{i} & \hat{j} & \hat{k}\\ 4 & -3 & 2\\ 2 & -3 & 4\end{vmatrix}=-6\hat{i}-12\hat{j}-6\hat{k}$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $=|\vec{a}\times\vec{b}|=\sqrt{6^2+12^2+6^2}=6\sqrt{1+2^2+1}$

$=6\sqrt{6}$ বর্গএকক।

**02.** কোন ত্রিভুজের দুই বাহু $\vec{u}=2\hat{i}-\hat{j}$ এবং $\vec{v}=\hat{i}+\hat{j}$ ভেক্টর দ্বারা নির্দেশিত হলে, ঐ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?

Ⓐ $\frac{3}{2}$ Ⓑ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Ⓒ $\frac{\sqrt{5}}{2}$ Ⓓ $\frac{\sqrt{6}}{2}$

**Solve** ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}|(\vec{u}\times\vec{v})|=\frac{1}{2}|(2\hat{i}-\hat{j})\times(\hat{i}+\hat{j})|$

$=\frac{1}{2}|0+2\hat{k}+\hat{k}+0|=\frac{1}{2}|3\hat{k}|=\frac{3}{2}$

**03.** একটি ঘনকের পার্শ্ব বাহুগুলি $\overrightarrow{OA}=2\hat{i}-3\hat{j}$, $\overrightarrow{OB}=\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$, $\overrightarrow{OC}=3\hat{i}-\hat{k}$ হলে তার আয়তন হবে—

Ⓐ $\frac{4}{13}$ Ⓑ 4 Ⓒ $\frac{2}{7}$ Ⓓ 7

**Solve** আয়তন $=\begin{vmatrix}2 & -3 & 0\\ 1 & 1 & -1\\ 3 & 0 & -1\end{vmatrix}$

$=2(-1+0)+3(-1+3)+0(0-3)=-2+6+0=4$

## Topic 7 তিনটি ভেক্টর সমতলীয় হওয়ার শর্ত

$\vec{A}=A_x\hat{i}+A_y\hat{j}+A_z\hat{k}$, $\vec{B}=B_x\hat{i}+B_y\hat{j}+B_z\hat{k}$, $\vec{C}=C_x\hat{i}+C_y\hat{j}+C_z\hat{k}$

হলে $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ একই তলে অবস্থান করার শর্ত :

$\therefore\begin{vmatrix}A_x & A_y & A_z\\ B_x & B_y & B_z\\ C_x & C_y & C_z\end{vmatrix}=(\vec{A}\times\vec{B}).\vec{C}=\vec{A}.(\vec{B}\times\vec{C})=\vec{B}.(\vec{C}\times\vec{A})=0$

## Mathematical Problems

**01.** $2\hat{i}-\hat{j}+\hat{k}$, $\hat{i}+2\hat{j}-3\hat{k}$ এর $4\hat{i}-\hat{j}+\lambda\hat{k}$ ভেক্টর তিনটি সমত হলে, $\lambda$ এর মান হবে-

Ⓐ 5 Ⓑ 3 Ⓒ $\frac{5}{3}$ Ⓓ $\frac{3}{5}$

**Solve** $\begin{vmatrix}2 & -1 & 1\\ 1 & 2 & -3\\ 4 & -1 & \lambda\end{vmatrix}=0$

$\Rightarrow 2(2\lambda-3)+1(\lambda+12)+1(-1-8)=0\Rightarrow\lambda=\frac{3}{5}$

## Topic 8 জেনে রাখা ভালো

- $\overrightarrow{AB}=\vec{B}$ এর অবস্থান ভেক্টর – $\vec{A}$-এর অবস্থান ভেক্টর $=\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OA}$
- $\vec{a}+\vec{b}=\vec{b}+\vec{a}$ (বিনিময় বিধি)
- $(\vec{a}+\vec{b})+\vec{c}=\vec{a}+(\vec{b}+\vec{c})$ (সংযোজন বিধি)
- $\lambda(\vec{a}+\vec{b})=\lambda\vec{a}+\lambda\vec{b}$
- $\vec{a}+\vec{0}=\vec{a}$
- $\vec{a}+(-\vec{a})=0$
- $||\vec{a}|-|\vec{b}||\le|\vec{a}+\vec{b}|\le|\vec{a}|+|\vec{b}|$
- $||\vec{a}|-|\vec{b}||\le|\vec{a}-\vec{b}|$
- $||\vec{a}|-|\vec{b}||\le|\vec{a}+\vec{b}|$
- একটি স্থানে চারটি অসমতলীয় ভেক্টরসমূহ সর্বদাই রৈখিকভাবে অধীন।
- একটি স্থানে তিনটি সমতলীয় ভেক্টরত্রয় সর্বদাই রৈখিকভাবে অধীন।
- একটি স্থানে তিনটি অসমতলীয় ভেক্টরত্রয় সর্বদাই রৈখিকভাবে স্বাধীন।
- দুইটি অসমরৈখিক ভেক্টরদ্বয় সর্বদাই রৈখিকভাবে স্বাধীন।
- দুইটি সমরৈখিক ভেক্টরদ্বয় সর্বদাই রৈখিকভাবে অধীন।
- $\vec{0}$ ভেক্টর ধারণকারী ভেক্টরগুচ্ছ রৈখিকভাবে অধীন।
- যেকোন একটি অশূন্য ভেক্টর রৈখিকভাবে স্বাধীন।
- $\hat{a}$ এবং $\hat{b}$ দুইটি একক ভেক্টর এবং তাদের অন্তর্ভুক্ত কোণ $\theta$ হলে, $|\hat{a}+\hat{b}|=2\cos\frac{\theta}{2}$ এবং $|\hat{a}-\hat{b}|=2\sin\frac{\theta}{2}$
- $\vec{a}.\vec{b}>0$ হবে যদি $\theta$ সূক্ষ্মকোণ হয়।
- $\vec{a}.\vec{b}=0$ হবে যদি $\theta=\frac{\pi}{2}$
- $\vec{a}.\vec{b}<0$ হবে যদি $\theta$ স্থূলকোণ হয়।

# Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

## গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. a এর মান কত হলে, $a\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং $2a\hat{i} - a\hat{j} - 4\hat{k}$ পরস্পর লম্ব হবে?** [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ – 2 and 1 Ⓑ 2 and – 1 Ⓒ 2 and 1 Ⓓ – 2 and – 1

Ans (A) Solve $a \times 2a + (-2) \times (-a) + 1 \times (-4) = 0$

$\Rightarrow 2a^2 + 2a - 4 = 0 \Rightarrow a^2 + a - 2 = 0$

$\Rightarrow a^2 + 2a - a - 2 = 0 \Rightarrow a(a+2) - (a+2) = 0$

$\Rightarrow (a-1)(a+2) = 0 \Rightarrow a = 1, -2$

## বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. এক বিন্দুতে লম্বভাবে ক্রিয়াশীল $\vec{P} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ও $\vec{Q} = \sqrt{3}\hat{i} + \sqrt{3}\hat{j} + \sqrt{3}\hat{k}$ বলের লব্ধি P বলের সাথে কত কোণ করে?** [BAU : 18-19]

Ⓐ 30° Ⓑ 45° Ⓒ 60° Ⓓ 90°

Ans (B) Solve $|\vec{P}| = \sqrt{2^2 + (-2)^2 + 1^2} = \sqrt{9} = 3$

$|\vec{Q}| = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (\sqrt{3})^3 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{9} = 3$

ভেক্টরদ্বয়ের মান সমান এবং লম্বভাবে ক্রিয়া করলে লব্ধি মধ্যবর্তী কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

$\therefore$ লব্ধি P বলের সাথে $= \frac{90°}{2} = 45°$ কোণ উৎপন্ন করে।

**02. a এর মান কত হলে, $2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $3\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}$ এবং $\hat{i} - 3\hat{j} + a\hat{k}$ ভেক্টরত্রয় একই সমতলে থাকবে?** [BAU : 17-18]

Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6

Ans (C) Solve $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & -2 & 4 \\ 1 & -3 & a \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow 2(-2a + 12) - (3a - 4) - (-9 + 2) = 0$

$\Rightarrow -4a + 24 - 3a + 4 + 7 = 0 \Rightarrow a = 5$

**03. $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ ও $\vec{B} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ হলে $\vec{A} + \vec{B}$ ও $\vec{A} - \vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?** [BAU : 16-17]

Ⓐ 30° Ⓑ 60° Ⓒ 90° Ⓓ 120°

Ans (C) Solve $\vec{A} + \vec{B} = 4\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ ; $\vec{A} - \vec{B} = -2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$

$\therefore \cos\theta = \frac{-8 + 3 + 5}{\sqrt{18}\sqrt{38}} \Rightarrow \cos\theta = \frac{0}{\sqrt{18}\sqrt{38}}$

$\Rightarrow \theta = \cos^{-1} 0 \therefore \theta = 90°$

**04. $\vec{a}$ ভেক্টরের দিকে $\vec{b}$ ভেক্টরের লম্ব অভিক্ষেপ কোনটি?** [BAU : 16-17]

Ⓐ $\hat{a}.\vec{b}$ Ⓑ $\hat{b}.\vec{a}$ Ⓒ $\hat{a}.\hat{b}$ Ⓓ কোনোটি নয়

Ans (A) Solve $\vec{a}$ ভেক্টরের উপর $\vec{b}$ ভেক্টরের লম্ব অভিক্ষেপ

$= \frac{\vec{a}.\vec{b}}{|\vec{a}|} = \frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}.\vec{b} = \hat{a}.\vec{b}$

**05. a এর মান কত হলে $3\hat{i} + 9\hat{j} - \hat{k}$ এবং $2\hat{i} + \hat{j} - 4\hat{k}$ ভেক্টর দু'টি পরস্পর লম্ব হবে?** [BAU : 15-16]

Ⓐ – 2 Ⓑ $\frac{2}{3}$ Ⓒ $\frac{4}{3}$ Ⓓ 2

Ans (Blank) Solve সমীকরণদ্বয়ে কোনটিতে a নাই। অর্থাৎ প্রশ্নে তথ্যগত ভুল আছে।

**06. $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{c} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ হলে, $\vec{a}.\vec{b} + \vec{b}.\vec{c} + \vec{c}.\vec{a}$ = ?** [BAU: 14-15]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 2 Ⓓ 3

Ans (D) Solve $\vec{a}.\vec{b} = 2(1) + 1(-1) + 1 \times 1 = 2$

$\vec{b}.\vec{c} = 1 \times 1 + (-1) \times 1 + 1(-1) = -1$

$\vec{c}.\vec{a} = 1 \times 2 + 1 \times 1 + (-1) \times 1 = 2$

$\therefore \vec{a}.\vec{b} + \vec{b}.\vec{c} + \vec{c}.\vec{a} = 2 - 1 + 2 = 3$

**07. $2\hat{i} + 3\hat{j}$ এবং $5\hat{i}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?** [BAU : 06-07]

Ⓐ 45° Ⓑ 30° Ⓒ 90° Ⓓ 180°

Ans (Blank) Solve $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{A}.\vec{B}}{AB}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{10}{\sqrt{13 \times 25}}\right) = 56.31°$

**08. $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$, $2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$ এবং $3\hat{i} + 4\hat{j} + a\hat{k}$ ভেক্টর তিনটি একতলীয় হলে a এর মান কত?** [BAU : 05-06]

Ⓐ 0 Ⓑ 3 Ⓒ 5 Ⓓ 2

Ans (C) Solve $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & a \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 1(3a - 16) - 2(2a - 12) + 3(8 - 9) = 0$

$\Rightarrow 3a - 16 - 4a + 24 - 3 = 0 \Rightarrow a = 5$

**09. $\vec{A}$ এবং $\vec{B}$ বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর যথাক্রমে $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $2\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k}$ হলে $|\vec{AB}|$ এর দৈর্ঘ্য কত?** [BAU : 05-06]

Ⓐ 4 একক Ⓑ 5 একক Ⓒ 3 একক Ⓓ 2 একক

Ans (C) Solve $\vec{AB} = \vec{B} - \vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$

$\therefore |\vec{AB}| = \sqrt{1 + 2^2 + 2^2} = \sqrt{9} = 3$

**10. A ও B বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর যথাক্রমে $\vec{a}$ ও $\vec{b}$ হলে AB রেখাংশের মধ্যবিন্দুর অবস্থান ভেক্টর কত?** [BAU : 04-05]

Ⓐ $\frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$ Ⓑ $\vec{a} + \vec{b}$ Ⓒ $\frac{\vec{a} - \vec{b}}{2}$ Ⓓ $\vec{a} - \vec{b}$ Ans (A)

**11. $2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টরটি x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তার পরিমাণ কত?** [BAU : 04-05, 01-02]

Ⓐ $\cos^{-1}\left(\frac{2}{5}\right)$ Ⓑ $\cos^{-1}\left(\frac{-2}{3}\right)$ Ⓒ $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$ Ⓓ $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

Ans (C) Solve Let, $\vec{A} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$

$\therefore |\vec{A}| = \sqrt{(2)^2 + (1)^2 + (-2)^2} = 3$

$\therefore$ ভেক্টরটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$;

Y অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$;

Z অক্ষের সাথে $\cos^{-1}\left(\frac{-2}{3}\right)$ কোণ উৎপন্ন করে।

Academic Admission & Job Prep. collection

**12.** $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{b} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}$ কর্ণ বিশিষ্ট সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল কত? [BAU : 04-05,02-03]

Ⓐ $5\sqrt{3}$ বর্গ একক  Ⓑ $\frac{5}{2}\sqrt{3}$ বর্গ একক

Ⓒ $10\sqrt{3}$ বর্গ একক  Ⓓ $\frac{5}{4}\sqrt{3}$ বর্গ একক

**B Solve** $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 4 & -1 \end{vmatrix}$

$= \hat{i}(-3-4) - \hat{j}(-2-3) + \hat{k}(8-9) = -7\hat{i} + 5\hat{j} - \hat{k}$

$\therefore |\vec{a} \times \vec{b}| = \sqrt{7^2 + 5^2 + 1^2} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3}$

সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times |\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{5\sqrt{3}}{2}$

**13.** $3\hat{j} + 5\hat{k}$ এবং $3\hat{j}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [BAU : 04-05]

Ⓐ 90°  Ⓑ 45°

Ⓒ 30°  Ⓓ 60°

**D Solve** $\cos\theta = \frac{(3\hat{j} + 5\hat{k})3\hat{j}}{\sqrt{(3)^2 + (5)^2} \times \sqrt{3^2}} = \frac{9}{\sqrt{34} \times 3} = \frac{3}{\sqrt{34}}$

or, $\theta = \cos^{-1}\frac{3}{\sqrt{34}} \approx 60°$

**14.** ত্রিমাত্রিক জগতে P এবং Q বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (0,1,2) এবং (1,–1,–1), $\overrightarrow{PQ}$ বরাবর একক ভেক্টর কত? [BAU : 02-03]

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{14}}\hat{i} - \frac{2}{\sqrt{14}}\hat{j} - \frac{3}{\sqrt{14}}\hat{k}$  Ⓑ $\frac{1}{\sqrt{14}}\hat{i} - \frac{2}{\sqrt{14}}\hat{j} - \frac{3}{\sqrt{14}}\hat{k}$

Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{2}}\hat{i} + \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{k}$  Ⓓ $\frac{-1}{\sqrt{2}}\hat{i} - \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{k}$

**A Solve** $PQ = \hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k}$

একক ভেক্টর $= \frac{\hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k}}{\sqrt{(1)^2 + (-2)^2 + (-3)^2}} = \frac{\hat{i}}{\sqrt{14}} - \frac{2}{\sqrt{14}}\hat{j} - \frac{3}{\sqrt{14}}\hat{k}$

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$ ভেক্টরটি z-অক্ষের ঋণাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তার পরিমাণ কত? [SAU : 18-19]

Ⓐ $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{2}}$  Ⓑ $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}$

Ⓒ $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{6}}$  Ⓓ $-\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{6}}$

**C Solve** Z অক্ষের ঋণাত্মক দিকের ভেক্টর $-\hat{k}$

$\therefore$ নির্ণেয় কোণ $\theta$ হলে,

$\theta = \cos^{-1}\frac{(-1)(-1)}{\sqrt{2^2 + (-1)^2 + (-1)^2}\sqrt{(-1)^2}} = \cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{6}\sqrt{1}} = \cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right)$

**02.** y অক্ষের সমান্তরাল $2\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k}$ ভেক্টরের লম্ব একক ভেক্টর কোনটি? [SAU : 17-18]

Ⓐ $(4\hat{j} + 3\hat{k})/5$  Ⓑ $(3\hat{j} - 4\hat{k})/5$

Ⓒ $(2\hat{i} + 3\hat{j})/\sqrt{3}$  Ⓓ $(3\hat{i} + 2\hat{j})/\sqrt{3}$

**A Solve** y-অক্ষের সমান্তরাল $= 2\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k}$

ভেক্টরের লম্ব একক ভেক্টর $= \frac{4\hat{j} + 3\hat{k}}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{4\hat{j} + 3\hat{k}}{5}$

**03.** $\vec{P} = 3\hat{i}$ ও $\vec{Q} = -5\hat{i}$ হলে $\vec{P}$ ও $\vec{Q}$ ভেক্টরদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ কোনটি? [SAU : 17-18]

Ⓐ 0°  Ⓑ 30°  Ⓒ 90°  Ⓓ 180°

**D Solve** $\vec{P} = 3\hat{i}$ ও $\vec{Q} = -5\hat{i}$ এদের অন্তর্গত কোণ

$\Rightarrow \theta = \cos^{-1}\frac{(3\hat{i}).(-5\hat{i})}{\sqrt{3^2}.\sqrt{(-5)^2}} \Rightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{-15}{3 \times 5}\right)$

$\Rightarrow \theta = \cos^{-1}(-1) \Rightarrow \theta = 180°$

**04.** $\vec{A} = \hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ হলে $\vec{A}.\vec{B}$ = কত? [SAU : 16-17]

Ⓐ –3  Ⓑ –2  Ⓒ 2  Ⓓ 3

**A Solve** $\vec{A}.\vec{B} = 2 - 2 - 3 = -3$

**05.** $2\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $3\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ - [SAU : 16-17]

Ⓐ 30°  Ⓑ 45°  Ⓒ 60°  Ⓓ 120°

**C Solve**

$\theta = \cos^{-1}\frac{(2\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}).(3\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k})}{\sqrt{2^2 + 1^2 + (-3)^2}\sqrt{3^2 + (-2)^2 + (-1)^2}}$

$= \cos^{-1}\frac{7}{\sqrt{14}\sqrt{14}} = \cos^{-1}\frac{7}{14} = \cos^{-1}\frac{1}{2} \therefore \theta = 60°$

**06.** দুইটি ভেক্টর একে অপরের উপর লম্ব হলে এর অন্তর্ভুক্ত কোণ কত হবে? [SAU : 15-16]

Ⓐ 30°  Ⓑ 45°  Ⓒ 60°  Ⓓ 90°  Ans (D)

**07.** $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ এবং $3\hat{i} + 3\hat{j} - 6\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [SAU : 13-14]

Ⓐ 0°  Ⓑ 45°  Ⓒ 90°  Ⓓ 180°

**C Solve** $\theta = \cos^{-1}\frac{\vec{A}\cdot\vec{B}}{|\vec{A}||\vec{B}|} = \cos^{-1}\frac{3 + 3 - 6}{\sqrt{3}.3\sqrt{6}} = 90°$

**08.** $2\hat{i} + 3\hat{k}$ এবং $5\hat{i}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [SAU : 10-11]

Ⓐ 0°  Ⓑ 30°  Ⓒ 56.3°  Ⓓ 90°

**C Solve** $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{10}{\sqrt{13 \times 25}}\right) = 56.3°$

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টরটি y-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন ক তার পরিমাণ কোনটি? [SylAU : 16-17]

Ⓐ $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{2}}$  Ⓑ $\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}$  Ⓒ $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}$  Ⓓ $-\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{}}$

**C Solve** $\cos\theta = \frac{1}{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \therefore \theta = \cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}$

**02.** দুটি ভেক্টরের ক্রস গুণফল শূন্য হলে এর মধ্যবর্তী কোণ কোনটি? [SylAU:16-17, PSTU : 12-13,10-11]

Ⓐ 90°  Ⓑ 0°  Ⓒ 45°  Ⓓ 30°

**B Solve** $\vec{A} \times \vec{B} = 0 \Rightarrow AB\sin\theta = 0 \Rightarrow \theta = 0°$

**03.** $\vec{P}.\vec{Q} = 4\sqrt{3}$ এবং $|\vec{P} \times \vec{Q}| = 4$ হলে $\vec{P}$ ও $\vec{Q}$ ভেক্টর দুইটির মধ্য কোণ কত? [SylAU : 15-16]

Ⓐ 30°  Ⓑ 60°  Ⓒ 120°  Ⓓ 150°

**A Solve** $\vec{P}.\vec{Q} = 4\sqrt{3} \Rightarrow PQ\cos\theta = 4\sqrt{3}$

আবার $|\vec{P} \times \vec{Q}| = 4 \Rightarrow PQ\sin\theta = 4$

$\therefore \frac{PQ\sin\theta}{PQ\cos\theta} = \frac{4}{4\sqrt{3}} \Rightarrow \tan\theta = \frac{1}{\sqrt{3}} = \tan 30° \Rightarrow \theta = 30°$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

04. $\vec{A} = 2\hat{i}$ এবং $\vec{B} = 3\hat{i}$ হলে ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণ কোনটি? [SylAU : 12-13]

Ⓐ $90^\circ$ Ⓑ $180^\circ$ Ⓒ $0^\circ$ Ⓓ $60^\circ$

**Ans C Solve** $\theta = \cos^{-1}\frac{\vec{A}.\vec{B}}{AB} = \cos^{-1}\frac{6}{2\times 3} = \cos^{-1}1 = 0^\circ$

05. $\vec{A} = \hat{i}$ এবং $\vec{B} = \hat{i}$ হলে $\vec{A}.\vec{B}$ এর মান কোনটি? [SylAU:09-10]

Ⓐ 1 Ⓑ $-1$ Ⓒ 0 Ⓓ k

**Ans A Solve** $\vec{A}.\vec{B} = 1 \times 1 = 1$

## খুলনা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $2\underline{i} + 3\underline{j}$ এবং $4\underline{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কোনটি? [KAU:18-19; PSTU:15-16]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $\pi$ Ⓒ $\frac{\pi}{4}$ Ⓓ $0^\circ$

**Ans A Solve** যেহেতু $\vec{A}.\vec{B} = 0$ সেহেতু $\theta = \frac{\pi}{2}$

02. a এর মান কত হলে $2\hat{i} + a\hat{j} + \hat{k}$ এবং $4\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টর দুটি পরস্পর লম্ব হবে? [KAU:18-19]

Ⓐ 4 Ⓑ 3 Ⓒ 0 Ⓓ 6

**Ans B Solve** $2.4 + a(-2) + 1(-2) = 0 \Rightarrow 8 - 2a - 2 = 0 \Rightarrow a = 3$

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. ABC ত্রিভুজের AB ও AC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D ও E হলে, নিম্নের কোন সম্পর্কটি প্রযোজ্য? [JGVC : 19-20]

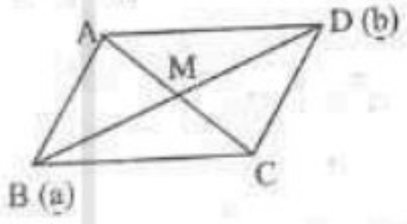
Ⓐ $BC = \frac{1}{2}DE$ Ⓑ $DE = \frac{1}{2}BC$ Ⓒ $DE = \frac{1}{4}BC$ Ⓓ $BC = \frac{1}{4}DE$

**Ans B Solve** আমরা জানি, ত্রিভুজের দুইটি বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল ও দৈর্ঘ্যের অর্ধেক। অর্থাৎ, $DE \parallel BC$ এবং $DE = \frac{1}{2}BC$

02. ABCD সামান্তরিকে A এর সাপেক্ষে B ও D এর অবস্থান ভেক্টর যথাক্রমে a ও b হলে, A বিন্দুর সাপেক্ষে M এর অবস্থান ভেক্টর কোনটি? [JGVC : 17-18]

Ⓐ $(a+b)$ Ⓑ $\frac{1}{4}(a+b)$

Ⓒ $\frac{1}{2}(a+b)$ Ⓓ $\frac{1}{6}(a+b)$




**Ans C Solve** $M = \frac{1}{2}(\underline{a}+\underline{b})$

## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

01. ভেক্টরদ্বয় $\vec{v_1} = 4\hat{i} - 3\lambda\hat{j} + 5\hat{k}$ ও $\vec{v_2} = 3\lambda\hat{i} + 5\hat{j} - 6\hat{k}$ পরস্পর লম্ব হলে $\lambda$ এর মান কত? [CVASU : 15-16]

Ⓐ 8 Ⓑ $-10$ Ⓒ $-7$ Ⓓ 7

**Ans B Solve** $4(3\lambda) - (3\lambda)5 + 5(-6) = 0$

$\Rightarrow 12\lambda - 15\lambda - 30 = 0 \Rightarrow -3\lambda = 30 \Rightarrow \lambda = -10$

02. $\vec{A} = \hat{i}$ এবং $\vec{B} = \hat{j}$ হলে $\vec{A}.\vec{B}$ এর মান কোনটি? [CVASU : 11-12]

Ⓐ 1 Ⓑ $-1$ Ⓒ 0 Ⓓ k

**Ans C Solve** $\vec{A}.\vec{B} = \hat{i}.\hat{j} = (1)(1)\cos 90^\circ = 0$

03. $\bar{a}$ ভেক্টর বরাবর একক ভেক্টর কোনটি? [CVASU : 09-10]

Ⓐ $\frac{\vec{a}}{2}$ Ⓑ $|\vec{a}|$ Ⓒ $\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$ Ⓓ $\frac{\vec{a}}{3}$

**Ans C Solve** $\vec{a}$ ভেক্টর বরাবর একক ভেক্টর $= \frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\vec{P} = 6\hat{i}$ এবং $\vec{Q} = 7\hat{i}$ হলে $\vec{P}$ ও $\vec{Q}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত? [PSTU:18-19]

Ⓐ $0^\circ$ Ⓑ $90^\circ$ Ⓒ $120^\circ$ Ⓓ $180^\circ$

**Ans A Solve** $\theta = \cos^{-1}\left|\frac{\vec{P}.\vec{Q}}{P.Q}\right| = \cos^{-1}\left(\frac{42}{42}\right) = \cos^{-1}(1) = 0^\circ$

02. $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ভেক্টরের উপর $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ কত? [PSTU:18-19]

Ⓐ $\frac{7}{8}$ Ⓑ $\frac{8}{7}$ Ⓒ $\frac{8}{5}$ Ⓓ $\frac{5}{8}$

**Ans B Solve** $A\cos\theta = \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{B}|} = \frac{12-6+2}{7} = \frac{8}{7}$

03. $\bar{A} = -3\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}$ ভেক্টরের মান কত? [PSTU:17.18]

Ⓐ 49 Ⓑ 31 Ⓒ 7 Ⓓ $-7$

**Ans C Solve** $A = \sqrt{(-3)^2 + 2^2 + 6^2} = 7$

04. $\vec{P} + \vec{Q} = \vec{P} - \vec{Q}$ হলে $\bar{P}$ ও $\bar{Q}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [PSTU:17-18]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $\frac{\pi}{3}$ Ⓒ $\frac{\pi}{4}$ Ⓓ 0

**Ans A Solve** $(\vec{P}+\vec{Q})^2 = (\vec{P}-\vec{Q})^2$

$\Rightarrow P^2 + Q^2 + 2\vec{P}.\vec{Q} = \vec{P}^2 + Q^2 + \vec{Q} - 2\vec{P}.\vec{Q}$

$\Rightarrow 4\vec{P}.\vec{Q} = 0 \Rightarrow \vec{P}.\vec{Q} = 0 \therefore \vec{P}$ ও $\vec{Q}$ এর মধ্যবর্তী কোণ $\frac{\pi}{2}$

05. The unit vector parallel to the resultant of $\underline{A} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ and $\underline{B} = \hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ is- [PSTU:15-16]

Ⓐ $\frac{1}{3}(2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k})$ Ⓑ $\frac{1}{6}(2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k})$

Ⓒ $\frac{1}{3}(4\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k})$ Ⓓ $\frac{1}{3\sqrt{2}}(-\hat{j} - 2\hat{k})$

**Ans A Solve** $\underline{A} + \underline{B} = 4\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k} = 2(2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k})$

$\therefore$ লম্ব একক ভেক্টর $= \pm\frac{\underline{A}+\underline{B}}{|\underline{A}+\underline{B}|} = \pm\frac{2(2\hat{i}-\hat{j}+2\hat{k})}{2\sqrt{2^2+1^2+2^2}} = \pm\frac{1}{3}(2\hat{i}-\hat{j}+2\hat{k})$

06. m এর মান কত হলে $p = 2\hat{i} + m\hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $Q = 6\hat{i} - 3\hat{j} - 9\hat{k}$ ভেক্টর দুটি সমান্তরাল হবে- [PSTU : 13-14]

Ⓐ $-1$ Ⓑ 1 Ⓒ 2 Ⓓ $-2$

**Ans A Solve** $\frac{2}{6} = \frac{m}{-3} = \frac{-3}{-9} \Rightarrow m = -1$

07. $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ এবং $2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$ দুটি দিক রাশি হলে এদের মধ্যবর্তী কোণ হবে- [PSTU : 12-13]

Ⓐ 90 Ⓑ $0^\circ$ Ⓒ $45^\circ$ Ⓓ $180^\circ$

**Ans A Solve** $\cos\theta = \frac{(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}).(2\hat{i}+3\hat{j}-5\hat{k})}{\sqrt{1^2+1^2+1^2}\times\sqrt{2^2+3^2+(-5)^2}}$

$\Rightarrow \cos\theta = \frac{2+3-5}{\sqrt{3}\times\sqrt{38}} \Rightarrow \cos\theta = 0 \Rightarrow \theta = 90^\circ$

08. ভেক্টর i এবং ভেক্টর k এর মধ্যবর্তী কোণটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ $30^\circ$ Ⓑ $45^\circ$ Ⓒ $60^\circ$ Ⓓ $90^\circ$ **Ans D**

Academic to Admission all types of pdf collection

**09. P এবং Q বিন্দুর অবস্থান যথাক্রমে (1,1,1) এবং (3,2,–1) হলে $|\overrightarrow{PQ}|$ এর দৈর্ঘ্য কত?** [PSTU : 11-12]

Ⓐ 1 একক Ⓑ 2 একক Ⓒ 3 একক Ⓓ 4 একক

**Solve** $|\overrightarrow{PQ}| = \sqrt{(3-1)^2+(2-1)^2+(-1-1)^2}$

$= \sqrt{4+1+4} = 3$

## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

**01. $2\hat{i}-3\hat{k}$ এবং $\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ-** [RU: 19-20]

Ⓐ $\cos^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{39}}\right)$ Ⓑ $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{39}}\right)$ Ⓒ $\cos^{-1}\left(\sqrt{\frac{-1}{39}}\right)$ Ⓓ $\cos^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{36}}\right)$

**Solve** ধরি, অন্তর্ভুক্ত কোণ $= \theta$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{(2\hat{i}-3\hat{k}).(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})}{\sqrt{2^2+3^2}\sqrt{1^2+1^2+1^2}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{2+0-3}{\sqrt{13}\sqrt{3}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{39}}\right)$$

**02. $\vec{A} = \sqrt{3}\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$, $\vec{B} = \sqrt{3}\hat{i}+3\hat{j}-2\hat{k}$ হলে, $\vec{A}$ ভেক্টরের উপর $\vec{B}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ হবে কোনটি?** [KU: 19-20]

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ 1 Ⓒ $\frac{4}{\sqrt{5}}$ Ⓓ $\frac{\sqrt{5}}{4}$

**Solve** $\vec{A}$ ভেক্টরের উপর $\vec{B}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ

$$= \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}|} = \frac{(\sqrt{3}\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}).(\sqrt{3}\hat{i}+3\hat{j}-2\hat{k})}{|\sqrt{3}\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}|}$$

$$= \frac{(\sqrt{3})(\sqrt{3})+1\times3+1(-2)}{\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2+1^2}} = \frac{3+3-2}{\sqrt{3+2}} = \frac{4}{\sqrt{5}}$$

# Part 3 SELF TEST

**01.** $3\hat{i}+2\hat{j}+\lambda k$ এবং $4\hat{i}-3\hat{j}+\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে, $\lambda$ এর মান-
Ⓐ 6 Ⓑ –6 Ⓒ 12 Ⓓ 1

**02.** $\vec{A}=\hat{i}-2\hat{j}-2\hat{k}$ এবং $\vec{B}=\hat{i}+4\hat{j}+3\hat{k}$ এর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত কোণের মান কত?
Ⓐ $\cos^{-1}\frac{13}{20}$ Ⓑ $\cos^{-1}\frac{13}{45}$
Ⓒ $\cos^{-1}\frac{28}{33}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**03.** দুটি ভেক্টর $\bar{A}B$ ও $\bar{A}C$ কে সন্নিহিত বাহু ধরে অংকিত বর্গের ক্ষেত্রফল 16 বর্গ একক। $\bar{A}B$ ও $\bar{A}C$ এর ক্রস গুণফলের মান কত?
Ⓐ 16 একক Ⓑ 15 একক Ⓒ 12 একক Ⓓ 10 একক

**04.** $\bar{a}=t\hat{i}+2\hat{j}+3\hat{k}$ এবং $|\bar{a}|=7$ হলে, t এর মান কত?
Ⓐ 4 Ⓑ –3 Ⓒ 6 Ⓓ –6

**05.** $(\hat{j}\times\hat{i}).\hat{k}=$ কত?
Ⓐ –1 Ⓑ 0 Ⓒ 1 Ⓓ k

**06.** $\vec{B}=6\hat{i}-3\hat{j}+2\hat{k}$ ভেক্টরের উপর $\vec{A}=2\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ-
Ⓐ $\frac{8}{7}$ Ⓑ $\frac{7}{8}$ Ⓒ $\frac{8}{5}$ Ⓓ $\frac{5}{8}$

**07.** 5 একক এবং 6 একক মানের দুটি ভেক্টর কোনো বিন্দুতে 60° কোণে ক্রিয়াশীল। $\vec{A}.\vec{B}=$ কত?
Ⓐ 15 Ⓑ 20 Ⓒ 25 Ⓓ 35

**08.** $5\hat{i}$ ভেক্টরের উপর $2\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ হচ্ছে –
Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

**09.** $\vec{A}\times\vec{B}=0$ হলে, কোনটি সত্য?
Ⓐ $\vec{A}.\vec{B}=0$ পরস্পর লম্ব Ⓑ পরস্পর 45° কোণে ছেদ করে
Ⓒ পরস্পর 60° কোণে ছেদ করে Ⓓ কোনোটিই নয়

**10.** $\vec{A}.\vec{B}=0$ হলে–
Ⓐ $A=0$ Ⓑ $B=0$ Ⓒ পরস্পর লম্ব Ⓓ পরস্পর সমান্তরাল

**11.** $\vec{v}$ এবং $-\vec{v}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?
Ⓐ 0° Ⓑ 180° Ⓒ 360° Ⓓ 90°

**12.** $\vec{A}=2\hat{i}+m\hat{j}-3\hat{k}$ এবং $\vec{B}=10\hat{i}-5\hat{j}-15\hat{k}$ পরস্পর সমান্তরাল হলে m এর মান হবে–
Ⓐ –1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ –5

**13.** $\vec{u}$ এবং $\vec{v}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত হলে $\vec{u}.\vec{v}=9$ এবং $|\vec{u}\times\vec{v}|=3\sqrt{3}$ হবে?
Ⓐ 60° Ⓑ 45°
Ⓒ 30° Ⓓ 120°

**14.** যদি $\vec{A}=\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$ এবং $\vec{B}=\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$ হয়, তাহলে, $\vec{A}$ এবং $\vec{B}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত?
Ⓐ 0° Ⓑ 45° Ⓒ 90° Ⓓ 180°

**15.** $2\hat{i}-\hat{j}+\hat{k}, \hat{i}-3\hat{j}-5\hat{k}$ এবং $3\hat{i}-4\hat{j}-4\hat{k}$ ভেক্টরত্রয় উৎপন্ন করে-
Ⓐ সমবাহু ত্রিভুজ Ⓑ সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ
Ⓒ সমকোণী ত্রিভুজ Ⓓ কোনটিই নয়

**16.** B ভেক্টরের দিক বরাবর A ভেক্টরের উপাংশের দৈর্ঘ্য হবে-
Ⓐ $|A|\cos\theta$ Ⓑ $|B|\cos\theta$ Ⓒ $|A|\sin\theta$ Ⓓ $|B|\tan\theta$

**17.** $\vec{P}=\hat{i}+2\hat{j}-2\hat{k}$ 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-
Ⓐ 25° Ⓑ 59°
Ⓒ 65° Ⓓ 70°

**18.** $\vec{a}=2\hat{i}+6\hat{j}+3\hat{k}$ ভেক্টরের উপর $\vec{b}=\lambda\hat{i}+\hat{j}+4\hat{k}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ এর মান 4 একক হলে, $\lambda$ এর মান বের কর।
Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 5 Ⓓ 4

**19.** $\vec{A}=\hat{i}-\hat{j}+\hat{k}$ ভেক্টরটি x - অক্ষের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তার মান কত?
Ⓐ $\cos^{-1}(\sqrt{3})$ Ⓑ $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$
Ⓒ $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ Ⓓ $\cos^{-1}(1)$

**20.** যদি $\bar{p}+\bar{q}=\bar{p}-\bar{q}$ হয় তবে $\bar{p}$ এবং $\bar{q}$ ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কোনটি-
Ⓐ 0° Ⓑ 90°
Ⓒ 120° Ⓓ 180°

**OMR**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

**Answer**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.B | 19.C | 18.C | 17.B | 16.A | 15.C | 14.A | 13.C | 12.A | 11.B |
| 10.C | 09.D | 08.B | 07.A | 06.A | 05.A | 04.C | 03.A | 02.D | 01.B |

Academic & Admission all types of pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ৩

# সরলরেখা

## Part 1

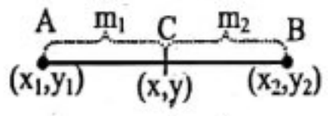
### অধ্যায়টির কোন টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

| | বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | কতটুকু গুরুত্বহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | পোলার ও কার্তেসীয় স্থানাংকের পারস্পরিক রূপান্তর ও দূরত্ব সূত্র | ★★★★★★ |
| Topic- 03 | বিভক্তিকরণ সূত্র ও অনুপাত | ★ |
| Topic- 04 | বিন্দুর স্থানাংক (ভরকেন্দ্র, অন্তঃকেন্দ্র, পরিকেন্দ্র, লম্ববিন্দু) নির্ণয় | ★★★ |
| Topic- 05 | ক্ষেত্রফল নির্ণয় | ★★★★ |
| Topic- 06 | ঢাল নির্ণয় | ★★★★ |
| Topic- 07 | সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় | ★★★★★ |
| Topic- 08 | সরলরেখার শর্তাবলি (সমান্তরাল, লম্ব, সমরেখ, সমবিন্দু, একই সমতল, অন্তর্ভুক্ত কোণ, প্রতিবিম্ব, ইত্যাদি...) | ★★★★★ |
| Topic- 09 | জেনে রাখা ভালো | |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

- x- অক্ষের সমান্তরাল রেখার উপরে দুইটি বিন্দু (a, m) ও (b, m) বা x-অক্ষের উপরে দুইটি বিন্দু (a, 0) ও (b, 0) এর দূরত্ব = $|a-b|$ একক।
- y-অক্ষের সমান্তরাল রেখার উপরে দুইটি বিন্দু (n, a) ও (n, b) বা y- অক্ষের উপর দুইটি বিন্দু (0,a) ও (0,b) এর দূরত্ব = $|a-b|$ একক।
- $\Delta ABC$ ত্রিভুজের C হতে AB বাহুর উপর লম্ব দূরত্ব, $d = \frac{2\Delta ABC}{AB}$ একক।
- $(x_1, y_1)$, $(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাকে (x, y) বিন্দুটি $m_1 : m_2$ অনুপাতে বিভক্ত করলে, $\frac{m_1}{m_2} = \frac{x_1 - x}{x - x_2} = \frac{y_1 - y}{y - y_2}$

  মান (+) আসলে উক্ত অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হবে।
  মান (–) আসলে উক্ত অনুপাতে বহির্বিভক্ত হবে।




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




- $(x_1, y_1)$ ও $(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখা-

  x-অক্ষ দ্বারা $m_1 : m_2$ অনুপাতে বিভক্তকারী অনুপাত $= \left|-\frac{y_1}{y_2}\right|$;

  y-অক্ষ দ্বারা $m_1 : m_2$ অনুপাতে বিভক্তকারী অনুপাত $= \left|-\frac{x_1}{x_2}\right|$;

  মডুলাসের ভিতরে ফলাফল (–) চিহ্ন বর্হিবিভক্ত ও (+) চিহ্ন অন্তর্বিভক্ত নির্দেশ করে।

## Topic 2 পোলার ও কার্তেসীয় স্থানাংকের পারস্পরিক রূপান্তর ও দূরত্ব সূত্র

- কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক (x, y) হতে পোলার (r, θ) রূপান্তর: $r = \sqrt{x^2+y^2}$, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

  এবং পোলার (r, θ) থেকে কার্তেসীয় (x, y) রূপান্তর: $x = r\cos\theta$, $y = r\sin\theta$

  P (x, y) বিন্দুটির চারটি চতুর্ভাগে অবস্থানের উপর ভিত্তি করে আর্গুমেন্ট (θ) নির্ণয়ের সাধারণ চারটি নিয়ম :

  1. P(x, y) এর ক্ষেত্রে: $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

  2. P(–x, y) এর ক্ষেত্রে: $\theta = \pi - \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

  3. P(–x, –y) এর ক্ষেত্রে: $\theta = \pi + \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

  4. P(x, –y) এর ক্ষেত্রে: $\theta = 2\pi - \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$ or $-\tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

- $P(x_1, y_1)$ এবং $Q(x_2, y_2)$ হলে,
  - $|PQ| = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ একক।
  - x-অক্ষ হতে (x, y) বিন্দুর দূরত্ব, উক্ত বিন্দুর কোটির সমান অর্থাৎ = $|y|$ একক।
  - y-অক্ষ হতে (x, y) বিন্দুর দূরত্ব উক্ত বিন্দুর ভুজের সমান অর্থাৎ = $|x|$ একক।
  - মূলবিন্দু (0, 0) ও (x, y) বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব = $\sqrt{x^2+y^2}$ একক।
  - পোলার স্থানাঙ্ক ব্যবস্থায় $P(r_1, \theta_1)$ ও $Q(r_2, \theta_2)$ বিন্দু দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব, $|PQ| = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2\cos(\theta_2 - \theta_1)}$ একক।

### Mathematical Problems

**01. কোনো বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক (c, π) হলে বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক কত?**

Ⓐ (– 1, 0) Ⓑ (– c, 0)
Ⓒ (c, – c) Ⓓ (– c, c)

Ans B Solve কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক = (c cosπ, c sinπ) = (– c, 0)

**02. $r = a\sqrt{\cos 2\theta}$ এর কার্তেসীয় সমীকরণ-**

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

Ans C Solve $r = a\sqrt{\cos 2\theta} \Rightarrow r^2 = a^2\cos 2\theta$

$\Rightarrow x^2 + y^2 = a^2(\cos^2\theta - \sin^2\theta) \Rightarrow (x^2+y^2) = a^2\left(\frac{x^2}{r^2} - \frac{y^2}{r^2}\right)$

$\Rightarrow r^2(x^2+y^2) = a^2(x^2-y^2) \Rightarrow (x^2+y^2)^2 = a^2(x^2-y^2)$

**03. কোন বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক (0, – 2) হলে, বিন্দুটির পোলার স্থানাঙ্ক কত?**

Ⓐ (2, 70°) Ⓑ (2, 170°) Ⓒ (1, 270°) Ⓓ (2, 270°)

Ans D Solve $\therefore r = \sqrt{0^2 + (-2)^2} = 2$

$\therefore \theta = 2\pi - \tan^{-1}\frac{2}{0} = 2\pi - \tan^{-1}\infty = 2\pi - \frac{\pi}{2} = = 270°$

$\therefore$ পোলার স্থানাঙ্ক = (2, 270°)

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**04. ABC সমবাহু ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু তিনটি যথাক্রমে A(0, 4), B(0, –4) ও C হলে, AC = ?**

Ⓐ 8 Ⓑ 6 Ⓒ 5 Ⓓ 3

**Ans A Solve** $AB = \sqrt{0^2 + (4+4)^2} = 8$
সমবাহু ত্রিভুজ হলে, $AB = AC = BC = 8$

**Shortcut:** $AC = AB = 4 - (-4) = 8$

**05.** $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}\right)$ ও $\left(5\sqrt{2}, \frac{7\pi}{4}\right)$ **বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর।**

Ⓐ 13 Ⓑ $\sqrt{13}$ Ⓒ 52 Ⓓ $2\sqrt{13}$

**Ans D Solve** দূরত্ব $= \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2\cos(\theta_2 - \theta_1)}$

$= \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2 - 2\times\sqrt{2}\times5\sqrt{2}\cos\left(\frac{7\pi}{4} - \frac{\pi}{4}\right)} = 2\sqrt{13}$

## Topic 3 বিভক্তিকরণ সূত্র ও অনুপাত

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

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

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

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

### Mathematical Problems

**01. (1, 4) এবং (9, 12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখা যে বিন্দুতে 3:5 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হয়, তার স্থানাঙ্ক কত?**

Ⓐ (5, 8) Ⓑ (8, 5) Ⓒ (4, 7) Ⓓ (7, 4)

**Ans C Solve** বিন্দুটি $\equiv \left(\frac{3\times9+5\times1}{3+5}, \frac{3\times12+5\times4}{3+5}\right) \equiv (4, 7)$

**02. (3, –1) এবং (5, 2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী সরলরেখাকে 3 : 4 অনুপাতে বহিস্থভাবে বিভক্তকারী বিন্দুর স্থানাঙ্ক-**

Ⓐ $\left(\frac{14}{3}, 3\right)$ Ⓑ $\left(\frac{27}{7}, \frac{2}{7}\right)$ Ⓒ $\left(\frac{27}{4}, \frac{4}{3}\right)$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans D Solve** $x = \frac{3\times5-4\times3}{3-4} = -3; y = \frac{3\times2-4(-1)}{3-4} = -10$

**03. (2, – 4), (– 3, 6) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখা Y অক্ষরেখাকে যে অনুপাতে বিভক্ত করে তা বের কর।**

Ⓐ 3 : 2 Ⓑ 2 : 3 Ⓒ 2 : 1 Ⓓ 1 : 2

**Ans B Solve** $\frac{m_1}{m_2} = \left|\frac{2}{3}\right| = \frac{2}{3} = 2:3$

## Topic 4 বিন্দুর স্থানাঙ্ক (ভরকেন্দ্র, অন্তঃকেন্দ্র, পরিকেন্দ্র, লম্ববিন্দু) নির্ণয়

$\Delta ABC$ এর শীর্ষবিন্দুগুলি $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ হলে-

- **ভরকেন্দ্র** $\equiv \left(\frac{x_1+x_2+x_3}{3}, \frac{y_1+y_2+y_3}{3}\right)$
- **অন্তঃকেন্দ্র** $\equiv \left(\frac{ax_1+bx_2+cx_3}{a+b+c}, \frac{ay_1+by_2+cy_3}{a+b+c}\right)$

যেখানে $BC = a, CA = b, AB = c$, $\Delta ABC$ এর বাহুত্রয়।

- **পরিকেন্দ্র:** $\Delta ABC$ এর-

BC এর মধ্যবিন্দুগামী লম্বরেখার সমীকরণ,

$L_1 \equiv 2(x_2 - x_3)x + 2(y_2 - y_3)y - (x_2^2 + y_2^2 - x_3^2 - y_3^2) = 0$

AB এর মধ্যবিন্দুগামী লম্বরেখার সমীকরণ,

$L_2 \equiv 2(x_1 - x_2)x + 2(y_1 - y_2)y - (x_1^2 + y_1^2 - x_2^2 - y_2^2) = 0$

$L_1 \cap L_2$ ($L_1$ এবং $L_2$ এর ছেদ বিন্দু) $\equiv$ পরিকেন্দ্র।

- **লম্ববিন্দু:** $(y - y_1)(y_2 - y_1) + (x - x_1)(x_2 - x_3) = 0$ এবং $(y - y_2)(y_3 - y_2) + (x - x_2)(x_3 - x_1) = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু $\equiv$ লম্ববিন্দু।
- **পরিব্যাসার্ধ,** $R = \frac{abc}{4\Delta}$
- **অন্তঃব্যাসার্ধ,** $R = \frac{2\Delta}{a+b+c} = \frac{\Delta}{s}$

### Mathematical Problems

**01. একটি ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র (2, 0) এবং এর দুইটি শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 2) ও (3, –1) হলে, তৃতীয় শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?**

Ⓐ (2, –9) Ⓑ (2, – 1) Ⓒ (3, 6) Ⓓ (2, –3)

**Ans B Solve** প্রশ্নমতে নির্ণেয় শীর্ষ (x, y) হলে

$\frac{1+3+x}{3} = 2 \Rightarrow 4 + x = 6 \Rightarrow x = 6 - 4 = 2$

এবং $\frac{2-1+y}{3} = 0 \Rightarrow 1 + y = 0 \Rightarrow y = -1$

$\therefore$ নির্ণেয় শীর্ষবিন্দু (2, –1)

**02. ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগুলি (0, 0), (0, 3) এবং (4, 0) হলে, অন্তঃকেন্দ্র-**

Ⓐ (– 1, 1) Ⓑ (– 1, – 1) Ⓒ (1, 1) Ⓓ (I, – 1)

**Ans C Solve** অন্তঃকেন্দ্র $= \left(\frac{ax_1+bx_2+cx_3}{a+b+c}, \frac{ay_1+by_2+cy_3}{a+b+c}\right)$

$\Delta ABC$ এর বিন্দুত্রয় (0, 0), (0, 3), (4, 0)

$\therefore c = 3, a = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5, b = 4$

$\therefore$ অন্তঃকেন্দ্র $= \left(\frac{4\times3}{12}, \frac{3\times4}{12}\right) = (1, 1)$

## Topic 5 ক্ষেত্রফল নির্ণয়

- যদি কোন ত্রিভুজের শীর্ষ তিনটির স্থানাঙ্ক $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ এবং $(x_3, y_3)$ হয় তবে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল,

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

$= \frac{1}{2}\{(x_1 - x_2)(y_2 - y_3) - (y_1 - y_2)(x_2 - x_3)\}$ বর্গ একক।

- যদি কোন চতুর্ভুজের শীর্ষ চারটির স্থানাঙ্ক $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$ এবং $(x_4, y_4)$ হয় তবে-

$$\text{ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \\ x_4 & y_4 \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক।}$$

### Mathematical Problems

**01. ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক (3, 5), (– 3, 3) এবং (– 1, – 1) হলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?**

Ⓐ 20 Ⓑ 18 Ⓒ 14 Ⓓ 12

**Ans C Solve** ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 3 & 5 & 1 \\ -3 & 3 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 6 & 2 & 0 \\ -2 & 4 & 0 \\ -1 & -1 & 1 \end{vmatrix}$

$= \frac{1}{2} \times 1\,(24 + 4) = \frac{1}{2} \times 28 = 14$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

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

Ⓐ $1+\sqrt{3}$ Ⓑ $\left(\frac{1+\sqrt{3}}{2}\right)$ Ⓒ $1-\sqrt{3}$ Ⓓ $\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)$

**D Solve** $O(0,0)$ ; $A = \left(\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{4}, \sqrt{2}\sin\frac{\pi}{4}\right) = (1,1)$

$B = \left(2\cos\frac{\pi}{3}, 2\sin\frac{\pi}{3}\right) = (1, \sqrt{3})$ $\therefore \Delta = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & \sqrt{3} & 1 \end{vmatrix} = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$

## Topic 6 ঢাল নির্ণয়

- $ax + by + c = 0$ সরলরেখার ঢাল, $m = -\frac{x \text{ এর সহগ}}{y \text{ এর সহগ}} = -\frac{a}{b}$
- কোন সরলরেখা x- অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে $\theta$ কোণ উৎপন্ন করলে তার ঢাল, $m = \tan\theta$ এবং x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ, $\theta = \tan^{-1}m$
- x- অক্ষের সমান্তরাল বা y- অক্ষের উপর লম্ব রেখার ঢাল, $m = \tan0° = 0$.
- y অক্ষের সমান্তরাল বা x অক্ষের উপর লম্ব রেখার ঢাল, $m = \tan90° = \infty$
- $(x_1, y_1)$ ও $(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়গামী সরলরেখার ঢাল, $m_1 = \frac{\text{কোটিদ্বয়ের অন্তর}}{\text{ভুজদ্বয়ের অন্তর}}$

$= \frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}$ বা $\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$ এবং এর লম্বের ঢাল, $m_2 = -\frac{x_1-x_2}{y_1-y_2}$ বা $-\frac{x_2-x_1}{y_2-y_1}$

- অক্ষদ্বয় থেকে সমান সমান অংশ ছেদ করে, এমন রেখার ঢাল $m = \pm1$

### Mathematical Problems

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

Ⓐ 5 Ⓑ $-5$ Ⓒ $\frac{1}{5}$ Ⓓ $-\frac{1}{5}$

**C Solve** $y = -5x + 9$ এর ঢাল $= -5$ এর লম্বের ঢাল m হলে,

$m(-5) = -1$ $\therefore m = \frac{1}{5}$

02. $(3, -1)$ ও $(4, -2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ সরলরেখা X অক্ষের সাথে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করবে?

Ⓐ 45° Ⓑ 135° Ⓒ 120° Ⓓ 75°

**B Solve** $\tan\theta = \frac{-2+1}{4-3} = -1 = \tan135°$ $\therefore \theta = 135°$

03. y অক্ষের ঢাল কত?

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $-1$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**D Solve** y অক্ষ x অক্ষের উপর লম্ব বলে ঢাল $= \tan90° = \infty$

04. $\frac{x}{5} + \frac{y}{5} = -2$ সরলরেখার ঢাল কত?

Ⓐ $-5$ Ⓑ $-2$ Ⓒ $-1$ Ⓓ $-10$

**C Solve** $\frac{x}{5} + \frac{y}{5} = -2 \Rightarrow x + y = -10 \Rightarrow y = -x - 10$ এর ঢাল $= -1$

## Topic 7 সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয়

**সাধারণ সমীকরণ:** সরলরেখার সাধারণ সমীকরণ $ax + by + c = 0$ যেখানে a,b,c ধ্রুবক।

i) x- অক্ষ হতে ছেদিত অংশ $= -\frac{c}{a}$ এবং y- অক্ষ হতে ছেদিত অংশ $= -\frac{c}{b}$

ii) x ও y অক্ষে ছেদবিন্দু যথাক্রমে $\left(-\frac{c}{a}, 0\right)$ ও $\left(0, -\frac{c}{b}\right)$

iii) অক্ষদ্বয়দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\frac{c^2}{|ab|}$ বর্গএকক।

- **সমান্তরাল/লম্ব রেখা:**
  i) x- অক্ষের সমীকরণ $y = 0$; ii) y- অক্ষের সমীকরণ $x = 0$ ;
  iii) x- অক্ষের সমান্তরাল বা y- অক্ষের উপর লম্ব সরলরেখার সমীকরণ $y = b$ যেখানে y- অক্ষ হতে ছেদক অংশ b এবং x যুক্ত পদ অনুপস্থিত;
  iv) y- অক্ষের সমান্তরাল বা x- অক্ষের উপর লম্ব সরলরেখার সমীকরণ $x = a$ যেখানে x- অক্ষ হতে ছেদক অংশ a এবং y যুক্ত পদ অনুপস্থিত;
- **ঢাল-ছেদ রেখা:**
  i) একটি রেখার ঢাল m এবং রেখাটি y অক্ষ থেকে c পরিমাণ অংশ কর্তন করলে উহার সমীকরণ, $y = mx + c$
  ii) রেখাটির y- অক্ষের উপর ছেদবিন্দু $(0, c)$
  iii) সরলরেখাটি মূলবিন্দুগামী $(0, 0)$ হলে সমীকরণ হবে, $y = mx$
- **ঢাল-বিন্দু রেখা:**
  i) m ঢাল বিশিষ্ট $(x_1, y_1)$ বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ, $y - y_1 = m(x - x_1)$
- **দ্বি-বিন্দুগামী রেখা:**
  i) $(x_1, y_1)$ ও $(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়গামী রেখার সমীকরণ, $\frac{y-y_1}{y_1-y_2} = \frac{x-x_1}{x_1-x_2}$ বা, $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$
  ii) মূলবিন্দু $(0, 0)$ এবং $(x_1, y_1)$ বিন্দুদ্বয়গামী সরলরেখার সমীকরণ, $y = \frac{y_1}{x_1}x$
- **দ্বি-ছেদক রেখা:**
  i) একটি সরলরেখার x এবং y অক্ষের ছেদক অংশ যথাক্রমে a এবং b হলে রেখাটির সমীকরণ হবে, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$
  ii) অক্ষদ্বয় দ্বারা ছেদাংশের মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv \left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right)$
  iii) অক্ষদ্বয় দ্বারা ছেদকৃত মধ্যবর্তী অংশ $= \sqrt{a^2 + b^2}$ একক।
  iv) অক্ষদ্বয়দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}ab$ বর্গএকক।
  v) অক্ষদ্বয়কে একই চিহ্নবিশিষ্ট সমমানের a অংশ ছেদ করে এরূপ সরলরেখার সমীকরণ, $x + y = \pm a$
  vi) অক্ষদ্বয় হতে বিপরীত চিহ্নবিশিষ্ট সমমানের a অংশ ছেদ করে এরূপ সরলরেখার সমীকরণ, $x - y = \pm a$
- **লম্ব-কোণ রেখা:**
  i) মূলবিন্দু হতে কোন সরলরেখার উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য P এবং লম্বটি x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে $\alpha$-কোণ উৎপন্ন করে রেখাটির সমীকরণ, $x\cos\alpha + y\sin\alpha = p$
  ii) রেখাটির অক্ষদ্বয় দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{P^2}{\sin2\alpha}$
- **সমান্তরাল রেখা:**
  i) $ax + by + c = 0$ সরলরেখার সমান্তরাল সরলরেখার সমীকরণ, $ax + by + k = 0$
  ii) $(x_1, y_1)$ বিন্দুগামী ও $ax + by + c = 0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ, $ax + by - (ax_1 + by_1) = 0$
- **লম্ব রেখা:**
  i) $ax + by + c = 0$ সরলরেখার উপর লম্ব সরলরেখার সমীকরণ, $bx - ay + k = 0$
  ii) $(x_1, y_1)$ বিন্দুগামী এবং $ax + by + c = 0$ রেখার লম্ব রেখার সমীকরণ, $bx - ay - (bx_1 - ay_1) = 0$
- **রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামী রেখা:**
  $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ ও $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ সরলরেখাদ্বয়ের- ছেদবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ, $(a_1x + b_1y + c_1) + k(a_2x + b_2y + c_2) = 0$।
- $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণসমূহের সমদ্বিখন্ডক রেখাসমূহের সমীকরণ, $\frac{a_1x+b_1y+c_1}{\sqrt{a_1^2+b_1^2}} = \pm\frac{a_2x+b_2y+c_2}{\sqrt{a_2^2+b_2^2}}$

(i) $a_1a_2 + b_1b_2 > 0$ হলে (+) নিয়ে স্থূলকোণের সমদ্বিখন্ডক এবং (–) নিয়ে সূক্ষ্মকোণের সমদ্বিখন্ডক নির্ণয় করতে হবে।

(ii) $a_1a_2 + b_1b_2 < 0$ হলে (–) নিয়ে স্থূলকোণের সমদ্বিখন্ডক এবং (+) নিয়ে সূক্ষ্মকোণের সমদ্বিখন্ডক নির্ণয় করতে হবে।

Academic Assistant of pdf collection
JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

## Mathematical Problems

**01.** Y অক্ষের সমান্তরাল এবং $2x - 7y + 11 = 0$ ও $x + 3y = 8$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু দিয়ে অতিক্রমকারী সরলরেখার সমীকরণ–

Ⓐ $13x - 23 = 0$ Ⓑ $3x - 7 = 0$ Ⓒ $7x - 3 = 0$ Ⓓ $23x - 13 = 0$

Ans A Solve $2x - 7y + 11 = 0 \Rightarrow 6x - 21y + 33 = 0$

$x + 3y - 8 = 0 \Rightarrow 7x + 21y - 56 = 0$

যোগ করে, $13x - 23 = 0$

**02.** একটি সরলরেখার অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী অংশ (2, 3) বিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত হয়। সরলরেখাটির সমীকরণ-

Ⓐ $2x + 3y - 12 = 0$ Ⓑ $3x + 2y - 12 = 0$

Ⓒ $2x + 3y - 6 = 0$ Ⓓ $3x + 2y - 6 = 0$

Ans B Solve $\frac{x}{2.2} + \frac{y}{2.3} = 1 \Rightarrow 3x + 2y = 12 \therefore 3x + 2y - 12 = 0$

**03.** কোনো সরলরেখা X অক্ষের ঋণাত্মক দিকের সাথে 135° কোণ উৎপন্ন করে ও (2, 2) বিন্দু দিয়ে যায় তার সমীকরণ–

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

Ans D Solve $y - 2 = \tan(-135°)(x - 2) \Rightarrow y - 2 = \tan 45°(x - 2)$

$\Rightarrow y - 2 = x - 2 \therefore x - y = 0$

**04.** $3x + 2y = 9$ ও $2x + 3y = 11$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামী এবং প্রথম সরলরেখাটির উপর লম্ব সরলরেখার সমীকরণ-

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

Ⓒ $2x - 3y + 7 = 0$ Ⓓ $2x - 3y - 7 = 0$

Ans C Solve $3x + 2y - 9 = 0;\ 2x + 3y - 11 = 0$

$\therefore \frac{x}{-22 + 27} = \frac{y}{-18 + 33} = \frac{1}{9 - 4} \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{y}{15} = \frac{1}{5}$

$\therefore x = 1, y = 3$ ছেদ বিন্দু (1,3)

নির্ণেয় সরলরেখার সমীকরণ, $2(x - 1) - 3(y - 3) = 0$

$\Rightarrow 2x - 3y - 2 + 9 = 0 \therefore 2x - 3y + 7 = 0$

## Topic 8 সরলরেখার শর্তাবলি (সমান্তরাল, লম্ব, সমরেখ, সমবিন্দু, একই সমতল, অন্তর্ভুক্ত কোণ, প্রতিবিম্ব, ইত্যাদি...)

- $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয়-
  - ➤ একই সরলরেখা নির্দেশ করলে, $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$ হবে।
  - ➤ অন্তর্ভুক্ত কোণ $\theta$ হলে, $\tan\theta = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1m_2} = \pm \frac{a_2b_1 - a_1b_2}{a_1a_2 + b_1b_2}$
  - ➤ সমান্তরাল হবে যখন, $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2}$ অথবা $m_1 = m_2$ হয়।
  - ➤ লম্ব হবে যখন, $a_1a_2 + b_1b_2 = 0$ অথবা $m_1m_2 = -1$ হয়।
- $a_1x + b_1y + c = 0,\ a_2x + b_2y + c_2 = 0,\ a_3x + b_3y + c_3 = 0$ রেখাত্রয় সমবিন্দু হওয়ার শর্ত: $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = 0$
- $(x_1, y_1)$ বিন্দু হতে $ax + by + c = 0$ রেখার উপর লম্ব দূরত্ব $d = \left|\frac{ax_1 + by_1 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right|$
- $ax + by + c_1 = 0$ এবং $ax + by + c_2 = 0$ সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \left|\frac{c_1 - c_2}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right|$

## Mathematical Problems

**01.** a এর কোন মানের জন্য $2x + 11y - 2 = 0$ এবং $ax - 4y - 6 = 0$ রেখা দুইটি পরস্পর লম্ব হবে?

Ⓐ 2 Ⓑ 12 Ⓒ 22 Ⓓ 32

Ans C Solve $2 \times a + 11 \times (-4) = 0 \Rightarrow a = 22$

**02.** a এর মান কত হলে $3x + 5y + 7 = 0$ ও $x - ay + 11 = 0$ রেখাদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল হবে?

Ⓐ $\frac{3}{5}$ Ⓑ $-\frac{3}{5}$ Ⓒ $\frac{-5}{3}$ Ⓓ $\frac{5}{3}$

Ans C Solve $\frac{1}{3} = \frac{-a}{5} \therefore a = -\frac{5}{3}$

**03.** $3x + 5y = 2,\ 2x + 3y = 0,\ ax + by + 1 = 0$ সমবিন্দুগামী হলে, a এবং b এর সম্পর্ক-

Ⓐ $4a - 6b = 1$ Ⓑ $4a - 6b = 2$ Ⓒ $6a - 4b = 1$ Ⓓ $6a - 4b = 2$

Ans C Solve $\begin{vmatrix} 3 & 5 & 2 \\ 2 & 3 & 0 \\ a & b & -1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 3 + 2a & 5 + 2b & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ a & b & -1 \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow 9 + 6a - 10 - 4b = 0 \therefore 6a - 4b = 1$

**04.** $3x + 4y + 2 = 0$ এবং $3x + 4y + 5 = 0$ সমান্তরাল সরলরেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

Ⓐ $\frac{3}{5}$ Ⓑ $\frac{3}{25}$ Ⓒ 3 Ⓓ $\frac{5}{3}$

Ans A Solve মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \left|\frac{5 - 2}{\sqrt{3^2 + 4^2}}\right| = \frac{3}{5}$

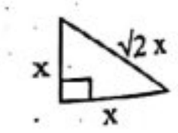
**05.** মূলবিন্দু হতে $3x - 4y + 5 = 0$ সরলরেখার লম্ব দূরত্ব কত?

Ⓐ 5 Ⓑ 1 Ⓒ 3 Ⓓ 4

Ans B Solve নির্ণেয় লম্ব দূরত্ব $= \left|\frac{5}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}}\right| = \left|\frac{5}{5}\right| = 1$

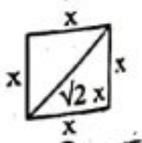
## Topic 9 জেনে রাখা ভালো

- যেকোন অক্ষরেখার উপর অবস্থিত অপর অক্ষের স্থানাঙ্ক শূন্য। x-অক্ষের উপর অবস্থিত কোন বিন্দুর স্থানাঙ্ক (x, 0), y-অক্ষের উপর অবস্থিত কোন বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, y)। ❑ x-অক্ষ থেকে (x, y) বিন্দুটির দূরত্ব $= |y|$ এবং y-অক্ষ থেকে (x, y) বিন্দুটির দূরত্ব $= |x|$
- আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ।
- রম্বসের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ কর্ণদ্বয়ের গুণফল।
- বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = (বাহু)$^2$।
- সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = ভূমি × উচ্চতা = 2 × Δ ক্ষেত্র।
- ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি × তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব।
- ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ ভূমি × উচ্চতা $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$; যেখানে s = অর্ধপরিসীমা $= \frac{a + b + c}{2}$
- কোন সমকোণী ত্রিভুজের দুই বাহু সমান হলে, বাহু $= \frac{\text{অতিভুজ}}{\sqrt{2}}$

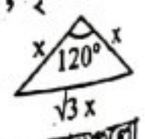



- বর্গক্ষেত্রের বাহু এবং কর্ণের মধ্যকার সম্পর্ক :

$\text{Side} = \frac{\text{Diagonal}}{\sqrt{2}}$

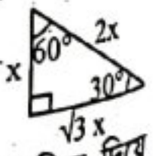



- কোন ত্রিভুজের সমান দুই বাহু (x) এর মধ্যবর্তী কোণ 120° হলে, তৃতীয় বাহু $= \sqrt{3}\,x$




- একটি সমকোণী ত্রিভুজের মধ্যবর্তী কোণগুলো 30°, 60°, 90° হলে, বাহুগুলো নিম্নরূপ: 30° এর বিপরীত বাহু = x, 90° এর বিপরীত বাহু = 2x

60° এর বিপরীত বাহু $= \sqrt{3}\,x$




- কোন বৃত্ত x বাহু বিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজের তিন কৌণিক বিন্দু দিয়ে গেলে, বৃত্তের ব্যাসার্ধ $= \frac{x}{\sqrt{3}}$



JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

# Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

## গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** একটি সামান্তরিকের দুইটি বাহু 10m ও 8m এবং তাদের অন্তর্গত কোণ 60° হলে সামান্তরিকটির ক্ষেত্রফল কত $m^2$? [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ 40 Ⓑ $40\sqrt{3}$ Ⓒ 80 Ⓓ $80\sqrt{3}$

**Ans B Solve** সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল $= 10 \times 8 \times \sin 60°$

$= 80 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3}$

**02.** M-ক্ষেত্রের উর্বরতা N-ক্ষেত্রের উর্বরতার দ্বিগুণ। M-ক্ষেত্রের একটি $800 \times 100\ m^2$ আয়তাকার ভূমি, N-ক্ষেত্রে সমান উৎপাদনশীল একটি বর্গাকার ভূমির সঙ্গে বিনিময় করতে হলে বর্গাকার ভূমির দৈর্ঘ্য কত m হতে হবে? [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ 400 Ⓑ 450 Ⓒ 600 Ⓓ 900

**Ans A Solve** M এর ক্ষেত্রফল $= 800 \times 100\ m^2$

প্রশ্নমতে, N এর ক্ষেত্রফল $= 2 \times 800 \times 100\ m^2$

$= 160000\ m^2$

$= (400)^2\ m^2$

∴ বর্গাকার ক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য $= 400$ m

**03.** কোন রেখাটি $3y = \sqrt{3}x + 15$ রেখায় 15° কোণে অবনত? [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ $\sqrt{3}y = 3x + 15$ Ⓑ $3y = 3x + 7$

Ⓒ $3y = \sqrt{3}x - 15$ Ⓓ $3y = 4x + 15$

**Ans B Solve** $3y = \sqrt{3}x + 15 \Rightarrow y = \frac{1}{\sqrt{3}}x + 5,\ m_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}$

Option (B) হতে পাই, $3y = 3x + 7 \Rightarrow y = x + \frac{7}{3},\ m_1 = 1$

$$\tan\theta = \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 + \frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} + 1} = 2 - \sqrt{3} = \tan 15° \therefore \theta = 15°$$

**Shortcut :** $\theta_2 = \tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}} = 30°$

Option (B) হতে পাই, $\theta_1 = \tan^{-1}1 = 45°$

$\therefore \theta = \theta_1 - \theta_2 = 45° - 30° = 15°$

**04.** কোন রেখাটি x-অক্ষকে মূলবিন্দু থেকে 3 একক দূরত্বে ছেদ করে? [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ $y = 2x - 6$ Ⓑ $y = 2x - 4$ Ⓒ $y = 3x + 6$ Ⓓ $y = 3x - 2$

**Ans A Solve** x অক্ষে $y = 0$

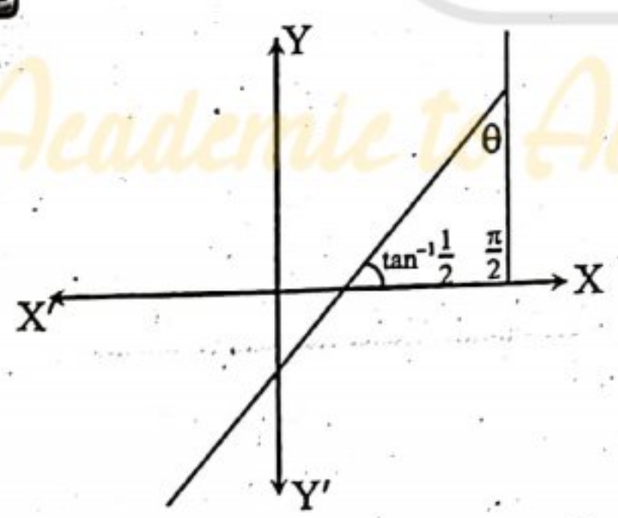
Option (A) হতে পাই, $y = 2x - 6 \Rightarrow 0 = 2x - 6 \Rightarrow x = 3$

**05.** $x - 2y = 6$ রেখাটি y-অক্ষের ধনাত্মক দিকের প্রতি কত কোণে অবনত? [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ $\tan^{-1}(3)$ Ⓑ $\tan^{-1}(1)$

Ⓒ $\tan^{-1}(2)$ Ⓓ $\tan^{-1}(-2)$

**Ans C Solve**




$\tan^{-1}\frac{1}{2} + \theta = \frac{\pi}{2} = \tan^{-1}\frac{1}{2} + \cot^{-1}\frac{1}{2} \Rightarrow \theta = \cot^{-1}\frac{1}{2} \Rightarrow \theta = \tan^{-1}(2)$

**06.** কোন চতুর্থাংশে $x + y = 2$ এবং $x - y = 12$ রেখাদ্বয় পরস্পরকে ছেদ করে? [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ I Ⓑ II Ⓒ III Ⓓ IV

**Ans D Solve** $x + y = 2 \ldots . (i)$

$x - y = 12 \ldots . (ii)$

(i) + (ii) $\Rightarrow 2x = 14 \therefore x = 7 \Rightarrow y = -5$

∴ ছেদবিন্দু $= (7, -5)$ যা চতুর্থ চতুর্ভাগে অবস্থিত।

**07.** কোনো বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক $(2, 120°)$ হলে উহার কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক- [Agri.Cluster : 22-23]

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

**Ans A Solve** $(x, y) = (2\cos 120°, 2\sin 120°) = (-1, \sqrt{3})$

**08.** $x - \sqrt{3}y = 7$ হলে সরলরেখার ঢাল কত? [Agri.Cluster : 21-22]

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

**Ans C Solve** $x - \sqrt{3}y = 7 \Rightarrow \sqrt{3}y = x - 7$

$\Rightarrow y = \frac{1}{\sqrt{3}}x - \frac{7}{\sqrt{3}}$ এর ঢাল $= \frac{1}{\sqrt{3}}$

**09.** $4x - 3y + 12 = 0$ এবং $4x - 3y + 3 = 0$ সরলরেখা দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? [Agri.Cluster : 21-22]

Ⓐ $\frac{5}{9}$ একক Ⓑ $\frac{9}{5}$ একক Ⓒ $\frac{7}{5}$ একক Ⓓ $\frac{5}{7}$ একক

**Ans B Solve** মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \left|\frac{12 - 3}{\sqrt{4^2 + 3^2}}\right| = \left|\frac{9}{5}\right| = \frac{9}{5}$ একক

**10.** $5x + 2y - 8 + 0$ রেখার উপর লম্ব রেখার ঢাল কত? [Agri.Cluster : 21-22]

Ⓐ $\frac{-5}{2}$ Ⓑ $\frac{-2}{5}$ Ⓒ $\frac{2}{5}$ Ⓓ $\frac{5}{2}$

**Ans Blank Solve** প্রশ্নটি সঠিক নয়, সঠিক সমীকরণ $5x + 2y - 8 = 0$ হবে।

তাহলে, $5x + 2y - 8 = 0 \Rightarrow y = -\frac{5}{2}x + 4$ এর ঢাল $= -\frac{5}{2}$

∴ এর লম্বের ঢাল $= \frac{2}{5}$

**11.** $\left(\sqrt{3}, \frac{\pi}{3}\right)$ বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক কত হবে? [Agri.Cluster : 21-22]

Ⓐ $(3, \sqrt{3})$ Ⓑ $(2, \sqrt{2})$ Ⓒ $\left(\frac{2}{3}, \frac{2}{\sqrt{3}}\right)$ Ⓓ $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}\right)$

**Ans D Solve** কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $\left(\sqrt{3}\cos\frac{\pi}{3}, \sqrt{3}\sin\frac{\pi}{3}\right)$

$= \left(\sqrt{3}.\frac{1}{2}, \sqrt{3}.\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}\right)$

**12.** $y = x + 4$ এবং $y = x$ রেখার লম্ব দূরত্ব কত? [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ $\sqrt{2}$ একক Ⓑ $2\sqrt{2}$ একক Ⓒ $3\sqrt{2}$ একক Ⓓ $4\sqrt{2}$ একক

**Ans B Solve** $y = x + 4 \Rightarrow x - y + 4 = 0$

এবং $y = x \Rightarrow x - y + 0 = 0$

∴ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \left|\frac{4 - 0}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}}\right| = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$ একক।

**13.** $y = 2$ এবং $2x - 2y + 3 = 0$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ কত? [Agri.Cluster : 20-21]

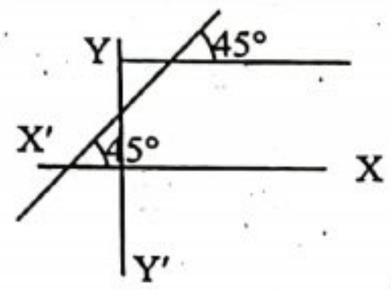
Ⓐ 30° Ⓑ 45° Ⓒ 0° Ⓓ 60°

**Ans B Solve** $2x - 2y - 3 = 0 \Rightarrow 2y = 2x + 3$

$\Rightarrow y = x + \frac{3}{2}$ এর ঢাল,

$\tan\theta = 1 \Rightarrow \theta = 45°$

∴ রেখাটি, x অক্ষ বা x অক্ষের সমান্তরাল রেখা $y = 2$ এর সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে। যা সূক্ষ্মকোণ।




Academic to Admission all Types of Preparation

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**14. $(x+5, 2y+1) = (2y+4, 3y)$ হলে, x এর মান কত?** [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ $-1$ Ⓑ 0 Ⓒ 1 Ⓓ 2

**Solve** $2y+1 = 3y \Rightarrow 3y-2y = 1 \therefore y = 1$

$x+5 = 2y+4 \Rightarrow x+5 = 2+4 \Rightarrow x = 6-5 = 1$

**15. $2x+3y+6=0$ রেখার উপর লম্ব রেখার ঢাল কোনটি?** [Agri.Cluster : 19-20]

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

**Solve** $2x+3y+6=0 \Rightarrow y = -\frac{2}{3}x - 2$ এর ঢাল $= -\frac{2}{3}$,

রেখার লম্বরেখার ঢাল $= m$ হলে, $m \times (-\frac{2}{3}) = -1 \Rightarrow m = \frac{3}{2}$

**16. $3x+4y=12$ রেখাটি x-অক্ষকে A এবং y-অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। AB এর দৈর্ঘ্য কোনটি?** [Agri.Cluster : 19-20]

Ⓐ 5 Ⓑ 4 Ⓒ 6 Ⓓ 8

**Solve** $3x+4y=12 \Rightarrow \frac{x}{4}+\frac{y}{3}=12$

$\therefore$ A (4, 0) এবং B (0, 3) $\therefore AB = \sqrt{4^2+3^2} = 5$

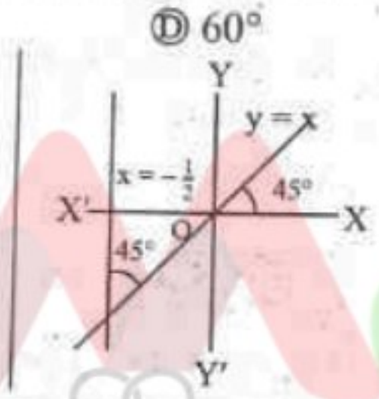
**17. $y=x$ এবং $2x+1=0$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ কোনটি?** [Agri.Cluster : 19-20]

Ⓐ 0° Ⓑ 45° Ⓒ 30° Ⓓ 60°

**Solve** $y = x$

$\Rightarrow y = 1.x \Rightarrow \tan\theta = 1 \therefore \theta = 45°$

$\therefore y = x$ রেখা $2x+1=0$ রেখার সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে।




## বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

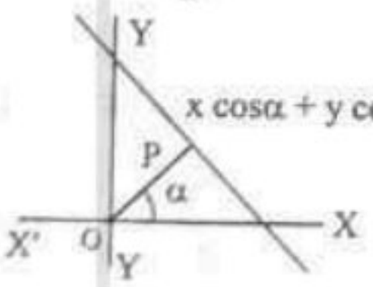
**01. মূলবিন্দু থেকে $x\sin\alpha + y\cos\alpha = P$ রেখার উপর লম্ব অঙ্কিত হলো। এ লম্ব রেখাটি X অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তার মান কত?** [BAU : 18-19]

Ⓐ $\alpha$ Ⓑ $\frac{\pi}{2}-\alpha$ Ⓒ $\frac{\pi}{2}+\alpha$ Ⓓ $\pi+\alpha$

**Solve**

$x\sin\alpha + y\cos\alpha = P$

লম্বটি x অক্ষের সাথে $\alpha$ কোণ উৎপন্ন করে।




**02. কোন বিন্দুর কার্তেসিয় স্থানাঙ্ক $(-1, \sqrt{3})$ হলে বিন্দুটির পোলার স্থানাঙ্ক কত?** [BAU : 18-19]

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

**Solve** $r = \sqrt{(-1)^2+(\sqrt{3})^2} = \sqrt{4} = 2$

এবং $\theta = \pi - \tan^{-1}(\sqrt{3}) = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$

$\therefore$ পোলার স্থানাঙ্ক $(2, \frac{2\pi}{3})$

**03. A(2, 3), B(1, 5), C(3, 4) শীর্ষ বিশিষ্ট ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র কোনটি?** [BAU : 17-18]

Ⓐ (1, 2) Ⓑ (1, 3) Ⓒ (2, 4) Ⓓ (4, 8)

**Solve** ভরকেন্দ্র $= \left(\frac{2+1+3}{3}, \frac{3+5+4}{3}\right) = (2, 4)$

**04. একটি ত্রিভুজের দুটি শীর্ষবিন্দু যথাক্রমে (2,7) এবং (6,1) এবং ভরকেন্দ্র (6,4) হলে তৃতীয় শীর্ষবিন্দুটি কত হবে?** [BAU : 16-17]

Ⓐ (4,10) Ⓑ (5,10) Ⓒ (10,4) Ⓓ (10,5)

**Solve** এখানে, তৃতীয় শীর্ষবিন্দু (x,y) হলে,

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

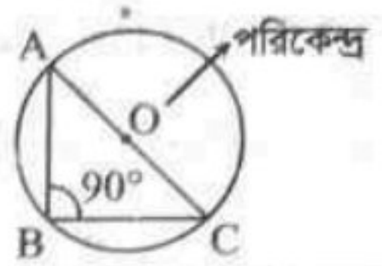
$\Rightarrow 2+6+x = 18 \Rightarrow 8+y = 12 \Rightarrow x = 10 \therefore y = 4$

**05. সমকোণী ত্রিভুজের পরিকেন্দ্রের অবস্থান কোথায়?** [BAU : 16-17]

Ⓐ লম্বের উপর Ⓑ ভূমির উপর

Ⓒ অতিভুজের উপর Ⓓ কোনোটি নয়

**Solve**




**06. কোনো বিন্দুর কার্তেসিয়ান স্থানাঙ্ক (x, y) হলে পোলার স্থানাঙ্ক কোনটি?** [BAU : 15-16]

Ⓐ $\left(x^2+y^2, \frac{y}{x}\right)$ Ⓑ $\left(\sqrt{x^2+y^2}, \tan^{-1}\frac{y}{x}\right)$

Ⓒ $\left(x^2+y^2, \tan^{-1}\frac{x}{y}\right)$ Ⓓ $\sqrt{x^2+y^2}, \tan^{-1}\frac{y}{x}$

**Solve** পোলার স্থানাঙ্ক $\left(\sqrt{x^2+y^2}, \tan^{-1}\frac{y}{x}\right)$

**07. (3,5) এবং (5,4) বিন্দুগামী রেখার উপর লম্ব রেখার ঢালের মান কোনটি?** [BAU : 15-16]

Ⓐ $-1$ Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ 2

**Solve** রেখার ঢাল $= \frac{5-4}{3-5} = -\frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$

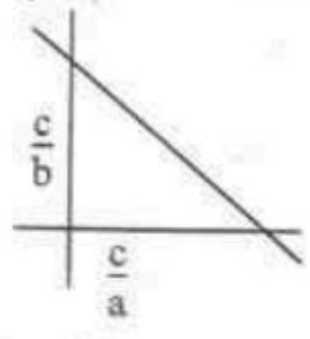
লম্বরেখার ঢাল $= m$ হলে $\therefore m \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -1 \Rightarrow m = 2$

**08. $ax+by-c=0$ সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজটি উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত বর্গএকক?** [BAU : 15-16]

Ⓐ $\frac{c}{2ab}$ Ⓑ $\frac{c^2}{2ab}$ Ⓒ $\frac{c^2}{\sqrt{2ab}}$ Ⓓ $\frac{c}{ab}$

**Solve** $ax+by-c=0$

$\Rightarrow ax+by=c \Rightarrow \frac{x}{\left(\frac{c}{a}\right)} + \frac{y}{\left(\frac{c}{b}\right)} = 1$




ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times \frac{c}{a} \times \frac{c}{b} = \frac{c^2}{2ab}$

**09. একটি সরলরেখা (0,3), (3,6) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে, রেখাটি সমীকরণ কোনটি?** [BAU : 15-16]

Ⓐ $y+x+3=0$ Ⓑ $y-x-3=0$

Ⓒ $y-x+3=0$ Ⓓ $y+x-3=0$

**Solve** নির্ণেয় সমীকরণ, $\frac{y-3}{3-6} = \frac{x-0}{0-3}$

$\Rightarrow \frac{y-3}{-3} = \frac{x}{-3} \Rightarrow \frac{y-3}{1} = \frac{x}{1} \Rightarrow y-3 = x \Rightarrow y-x-3=0$

**10. $r = 4a\,\text{cosec}\theta\,\cot\theta$ পোলার সমীকরণটিকে কার্তেসীয় সমীকরণে রূপান্তরিত করলে কোনটি হবে?** [BAU : 14-15,12-13,SAU : 12-13,11-12,PSTU : 11-12]

Ⓐ $y^2 = 4ax$ Ⓑ $y^2+4ax=0$

Ⓒ $y^2 = 2ax$ Ⓓ $x^2+y^2-a^2$

**Solve** $r = 4a\,\text{cosec}\theta\,\cot\theta$

$\Rightarrow r = 4a\frac{1}{\sin\theta}\frac{\cos\theta}{\sin\theta} \Rightarrow r\sin^2\theta = 4a\cos\theta$

$\Rightarrow r^2\sin^2\theta = 4ar\cos\theta \Rightarrow (r\sin\theta)^2 = 4a(r\cos\theta) \Rightarrow y^2 = 4ax$

**11. একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু যথাক্রমে (–3, 0), (3, 0) এবং (0, 6) হলে, উহার ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?** [BAU : 14-15]

Ⓐ (0, 0) Ⓑ (0, 3) Ⓒ (0, 4) Ⓓ (0, 2)

**Solve** ভরকেন্দ্র $= \left(\frac{-3+3+0}{3}, \frac{0+0+6}{3}\right) = (0, 2)$

Academic Admission all Universities pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

12. K বিন্দু (1, 0) ও y অক্ষ হতে সমান দূরত্বে থাকবে, এর সঞ্চার পথের সমীকরণ কোনটি? [BAU : 13-14]

Ⓐ $y^2+1=2y$ Ⓑ $y^2+1=2x$ Ⓒ $y^2-2x=1$ Ⓓ $y^2+2x=1$

**Ans B Solve** ধরি, K (x, y)

(1, 0) বিন্দু থেকে দূরত্ব $=\sqrt{(x-1)^2+y^2}$ অক্ষ হতে দূরত্ব $=|x|$

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

13. $x+2y=2$ সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ $\frac{1}{2}$ বর্গ একক Ⓑ 1 বর্গ একক Ⓒ 2 বর্গ একক Ⓓ 3 বর্গ একক

**Ans B Solve** $x+2y=2 \Rightarrow \frac{x}{2}+\frac{y}{1}=0$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}xy=\frac{1}{2}\times 2\times 1=1$ বর্গ একক

14. $x^3-Px^2y+y^2=0$ সঞ্চারপথটি (1, 1) বিন্দুগামী হলে P-এর মান কোনটি? [BAU : 12-13]

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ –2

**Ans B Solve** $x^3-Px^2y+y^2=0$ সঞ্চারপথটি (1,1) বিন্দুগামী হলে,

$1-P+1=0 \Rightarrow -P+2=0 \Rightarrow P=2$

15. $y+3x=1$ এবং $x-3y+6=0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [BAU : 12-13]

Ⓐ 0° Ⓑ 45° Ⓒ 90° Ⓓ 60°

**Ans C Solve** $y=-3x+1$ ..... (i)

$3y=x+6 \Rightarrow y=\frac{x}{3}+2$ ..... (ii)

$\therefore$ ঢালদ্বয়ের গুণফল $=-3.\frac{1}{3}=-1 \therefore \theta=90°$

16. $3x+4y=7$ সরল রেখাটির ঢাল কত? [BAU : 11-12]

Ⓐ $\frac{3}{4}$ Ⓑ $\frac{-4}{3}$ Ⓒ $\frac{-3}{4}$ Ⓓ $\frac{7}{3}$

**Ans C Solve** $3x+4y=7$

$\Rightarrow 4y=-3x+7 \Rightarrow y=-\frac{3}{4}x+\frac{7}{4} \therefore$ ঢাল $=-\frac{3}{4}$

17. যে সরলরেখা অক্ষদ্বয়কে (2,2) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত করে তার সমীকরণ কোনটি? [BAU : 11-12, 08-09]

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

**Ans C Solve** Option Test $\because 2+2=4$

18. $4x-5y+20=0$ রেখাটির x ও y অক্ষের ছেদক অংশ কোনটি? [BAU : 11-12]

Ⓐ –5, 4 Ⓑ 5, 4 Ⓒ –4, 5 Ⓓ –4, –5

**Ans A Solve** $4x-5y+20=0 \Rightarrow 4x-5y=-20$

$\Rightarrow \frac{x}{-5}+\frac{y}{4}=1 \therefore$ x ও y এর ছেদাংশ $=-5, 4$

19. $x=0$, $y=0$ এবং $x+y-2=0$ রেখা তিনটি দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কোনটি? [BAU : 11-12]

Ⓐ 4 বর্গ একক Ⓑ 2 বর্গ একক Ⓒ 1 বর্গ একক Ⓓ $\frac{1}{2}$ বর্গ একক

**Ans B Solve** ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু, (0, 0), (2, 0) ও (0, 2)

$x+y-2=0 \Rightarrow \frac{x}{2}+\frac{y}{2}=1 \quad \therefore \Delta=\frac{1}{2}.2.2=2$ বর্গ একক

20. $x+y=2$ সরল রেখাটি অক্ষদ্বয়কে যে বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত করে তার স্থানাঙ্ক কোনটি? [BAU : 11-12,10-11]

Ⓐ (1, 1) Ⓑ (1, –1) Ⓒ (2, 2) Ⓓ (1, 2)

**Ans A Solve** $x+y=2 \Rightarrow \frac{x}{2}+\frac{y}{2}=1$

সরলরেখার অক্ষদ্বয়ের ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক (2,0) ও (0, 2)

$\therefore$ মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 1)

21. $2x-y+7=0$ রেখাটি $3x+ky-5=0$ রেখার উপর লম্ব হলে k এর মান কত হবে? [BAU : 10-11, 00-01]

Ⓐ 3 Ⓑ –6 Ⓒ 5 Ⓓ 6

**Ans D Solve** $a_1a_2+b_1b_2=0 \Rightarrow 2\times 3-1\times k=0 \Rightarrow k=6$

22. কোনো সমতলের একটি বিন্দু এমনভাবে চলাচল করে যেন কোনো নির্দিষ্ট স্থির বিন্দু হতে এর দূরত্ব এবং কোনো নির্দিষ্ট সরল রেখা হতে এর লম্ব দূরত্ব সর্বদা সমান। বিন্দুটি সঞ্চারপথ একটি – [BAU : 10-11]

Ⓐ সরল রেখা Ⓑ বৃত্ত
Ⓒ প্যারাবোলা Ⓓ উপবৃত্ত

**Ans C**

23. (2, 3) বিন্দু থেকে x অক্ষের লম্ব দূরত্ব কত? [BAU : 10-11]

Ⓐ 5 Ⓑ $\sqrt{13}$ Ⓒ 2 Ⓓ 3

**Ans D Solve** x অক্ষ বলা থাকলে লম্ব দূরত্ব হবে ঠিক y অক্ষ হতে

$d=\sqrt{3^2}=3$

24. $x-3y=0$ সরলরেখাটি x-অক্ষের যে বিন্দুতে মিলিত হয় তার স্থানাঙ্ক হল– [BAU : 09-10]

Ⓐ (3, 0) Ⓑ (–3, 0) Ⓒ (0, 0) Ⓓ (1, 0)

**Ans C Solve** $x-3y=0$ সরল রেখাটি x অক্ষের যে বিন্দুতে মিলিত হয় তার স্থানাঙ্ক (0, 0)। কারণ $y=mx$ রেখা মূলবিন্দুগামী।

25. যে বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক $\left(-1, \frac{\pi}{4}\right)$ তার কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক কত? [BAU : 09-10]

Ⓐ $\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ Ⓑ $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

Ⓒ $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans A Solve** $(r\cos\theta, r\sin\theta) = (-1\cos 45°, -1\sin 45°)$

$= \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

26. $x^2+y^2=a^2$ কে পোলার স্থানাঙ্কে রূপান্তরিত করলে কোনটি হবে? [BAU : 09-10,06-07]

Ⓐ $r=a^2$ Ⓑ $r=a$
Ⓒ $r=a\sin\alpha$ Ⓓ $r=a\cos\theta$

**Ans B Solve** $x^2+y^2=a^2 \Rightarrow r^2=a^2 \Rightarrow r=a$

27. $x-2y-3=0$ এবং $2x+y-15=0$ সরলরেখা দুটি পরস্পর– [BAU : 09-10]

Ⓐ সমান্তরাল Ⓑ লম্ব
Ⓒ একই সরলরেখা Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans B Solve** $x-2y-3=0$ রেখার ঢাল, $m_1=\frac{1}{2}$

$2x+y-15=0$ রেখার ঢাল, $m_2=-2$

$\therefore m_1m_2=-2\times\left(\frac{1}{2}\right)=-1$

$\therefore$ সরলরেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব।

**Shortcut:** $1\times 2+(-2)\times 1=2-2=0$

$\therefore$ পরস্পর লম্ব।

28. $3x+4y-12=0$ রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত? [BAU : 08-09, 00-01; SylAU : 15-16]

Ⓐ 12 বর্গ একক Ⓑ 24 বর্গ একক
Ⓒ 8 বর্গ একক Ⓓ 6 বর্গ একক

**Ans D Solve** $3x+4y-12=0$

$\Rightarrow 3x+4y=12 \therefore \frac{x}{4}+\frac{y}{3}=1$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}\times 4\times 3$ বর্গ একক $=6$ বর্গ একক

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**29.** $5x - 2y - 6 = 0$ সরল রেখার সমান্তরাল এবং (2, 4) বিন্দু দিয়ে গমনকারী সরল রেখার সমীকরণ-[BAU : 08-09]

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

**Ans A Solve** $5(x-2) - 2(y-4) = 0 \Rightarrow 5x - 10 - 2y + 8 = 0$

$\therefore 5x - 2y = 2$

**30.** একটি সমরূপ সমদ্বিবাহু ত্রিভূজাকৃতি পাতের সমান বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 5 ফুট এবং ভূমির দৈর্ঘ্য 4 ফুট হলে ভূমি হতে ভর কেন্দ্রের দূরত্ব? [BAU : 08-09]

Ⓐ 1 ফুট Ⓑ 2 ফুট Ⓒ 1.52 ফুট Ⓓ 5 ফুট

**Ans C Solve** $\sqrt{5^2 - \left(\frac{4}{2}\right)^2} = \sqrt{21}$

$\therefore$ ভরকেন্দ্রের দূরত্ব $= \frac{\sqrt{21}}{3} = 1.52$ ফুট

**31.** $2x + 5y + 10 = 0$ সরলরেখা Y-axis কে কোন বিন্দুতে ছেদ করে? [BAU : 07-08]

Ⓐ (0,2) Ⓑ (0,– 2) Ⓒ (2,0) Ⓓ (– 2,0)

**Ans B Solve** Y-অক্ষকে ছেদ করলে, $x = 0$ হয়,

সুতরাং, $0 + 5y + 10 = 0 \Rightarrow 5y = -10 \therefore y = -2$

$\therefore$ ছেদ বিন্দু $(0, -2)$

**32.** $2x + 3y - 20 = 0$ এবং $y = 5$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ কোনটি? [BAU : 07-08]

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

**Ans A Solve** ১ম রেখার ক্ষেত্রে, $m_1 = -\frac{2}{3}$

২য় রেখার ক্ষেত্রে, $m_2 = 0$

$\therefore \theta = \tan^{-1}\frac{m_1 + m_2}{1 - m_1 m_2} = \tan^{-1}\frac{-\frac{2}{3}}{1} = \tan^{-1}\frac{-2}{3}$

**33.** $5x + 4y - 6 = 0$ এবং $10x + ky + 9 = 0$ রেখা দুটি এর কোন মানের জন্য পরস্পর সমান্তরাল হবে? [BAU : 07-08]

Ⓐ 11 Ⓑ 10 Ⓒ 9 Ⓓ 8

**Ans D Solve** $\frac{5}{10} = \frac{4}{k} \Rightarrow 5k = 40 \therefore k = 8$

**34.** (k, 2) (0, 5) এবং (2 – k, 3) বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে k এর মান কত? [BAU : 07-08]

Ⓐ –13 Ⓑ $\frac{6}{5}$ Ⓒ –9 Ⓓ –19

**Ans B Solve** $\begin{vmatrix} k & 2 & 1 \\ 0 & 5 & 1 \\ 2-k & 3 & 1 \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow k(5-3) - 2(0 - 2 + k) + 1(0 - 10 + 5k) = 0$

$\Rightarrow 5k - 6 = 0 \Rightarrow k = \frac{6}{5}$

**35.** (0, 0), (0, 8) ও (4, 0) একটি ত্রিভূজের তিনটি শীর্ষ বিন্দু। ত্রিভূজটির পরিবৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত? [BAU : 07-08]

Ⓐ (2,3) Ⓑ (2,4) Ⓒ (2,6) Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans B Solve** $\therefore$ পরিকেন্দ্র (2,4)

**36.** (–1, –2) এবং (4, –3) বিন্দুগামী সরল রেখা X অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তা হল -[BAU : 06-07]

Ⓐ 45° Ⓑ 135° Ⓒ 90° Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans D Solve** $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-2+3}{-1-4}\right) = -11.30° = 178.7°$

**37.** যে সরলরেখা অক্ষদ্বয়কে (1, 1) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত করে তার সমীকরণ কোনটি? [BAU : 06-07]

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

**Ans A Solve** Option test করে, $1 + 1 = 2 \Rightarrow 2 = 2$

**38.** $x - 2y - 3 = 0$ এবং $2x + y + 5 = 0$ সরলরেখা দুটি পরস্পর-[BAU : 06-07]

Ⓐ একই সরলরেখা Ⓑ সমান্তরাল Ⓒ লম্ব Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans C Solve** $x - 2y - 3 = 0$ সমীকরণে; $m_1 = 2$

$2x + y + 5 = 0$ সমীকরণে; $m_2 = -\frac{1}{2} \therefore m_1 m_2 = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -1$

$\therefore$ সমীকরণদ্বয় পরস্পর লম্ব।

**39.** $r = a\cos\theta$ কার্তেসীয় স্থানাঙ্কে রূপান্তরিত করলে কোনটি হবে? [BAU : 06-07]

Ⓐ $x^2 + y^2 = ax$ Ⓑ $x^2 + y^2 = a^2$ Ⓒ $xy = a^2$ Ⓓ $x^2 + y^2 + ax = 0$

**Ans A Solve** $r = a\cos\theta \Rightarrow r^2 = a\, r\cos\theta \therefore x^2 + y^2 = ax$

**40.** যে বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক (2,330°) তার কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক কোনটি? [BAU : 06-07,SAU : 11-12,08-09]

Ⓐ $\left(-\sqrt{3}, 1\right)$ Ⓑ $\left(\sqrt{3}, -1\right)$ Ⓒ $\left(-\sqrt{3}, -1\right)$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans B Solve** $x = 2\cos 330° = \sqrt{3}$ এবং $y = 2\sin 330° = -1$

$\therefore$ কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $(\sqrt{3}, -1)$

**41.** $3x + 2y = 6$ রেখাটি x অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক হলো-[BAU : 06-07]

Ⓐ (2,3) Ⓑ (3,0) Ⓒ (2,0) Ⓓ (4,0)

**Ans C Solve** যেহেতু $3x + 2y = 6$ রেখাটি x অক্ষকে ছেদ করে,

সুতরাং, $y = 0 \therefore 3x + 0 = 6 \therefore x = 2$

$\therefore$ ছেদ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv (2, 0)$

**42.** $y = mx + 6$ এবং $y = 3x + 10$ সরলরেখা দুটি সমান্তরাল হলে m এর মান কত? [BAU : 06-07,JGVC : 13-14]

Ⓐ $m = 0$ Ⓑ $m = 2$ Ⓒ $m = 6$ Ⓓ $m = 3$

**Ans D Solve** যেহেতু $y = mx + 6$ রেখা ও $y = 3x + 10$ রেখাদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল, তাই ঢালদ্বয় পরস্পর সমান হবে। $\therefore m = 3$

**43.** $\Delta ABC$ এর লম্বকেন্দ্র O হলে কোণ BOC এর মান কত? [BAU : 06-07]

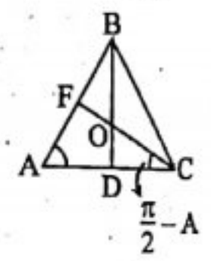
Ⓐ 2A Ⓑ $\pi - A$ Ⓒ $\frac{\pi}{2} + A$ Ⓓ $\frac{\pi}{2} - A$

**Ans B Solve**

ABC ত্রিভুজের লম্বকেন্দ্র O.

$\therefore \angle BOC = \angle ODC + \angle OCD$

$= \frac{\pi}{2} + \left(\frac{\pi}{2} - A\right) = \pi - A$




**44.** $x + y = 0$ এবং $x - y = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণটি কত? [BAU : 05-06,SAU : 09-10 ,CVASU : 13-14]

Ⓐ 0° Ⓑ 90° Ⓒ 45° Ⓓ 60°

**Ans B Solve** $1 \times 1 + 1 \times (-1) = 1 - 1 = 0 \therefore$ মধ্যবর্তী কোণ $= 90°$

**45.** $x - y - 7 = 0$ সরল রেখাটির অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী ছেদাংশের মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক কোনটি? [BAU : 05-06]

Ⓐ $\left(\frac{7}{2}, \frac{-7}{2}\right)$ Ⓑ $\left(\frac{-7}{2}, \frac{7}{2}\right)$ Ⓒ $\left(\frac{-7}{2}, \frac{-7}{2}\right)$ Ⓓ $\left(\frac{7}{2}, \frac{7}{2}\right)$

**Ans A Solve** $x - y - 7 = 0 \Rightarrow x - y = 7 \Rightarrow \frac{x}{7} - \frac{y}{7} = 1$

$\therefore$ অক্ষদ্বয়কে ছেদকারী বিন্দুর স্থানাঙ্ক (7, 0), (0, –7)

সুতরাং মধ্যবিন্দু $\left(\frac{7}{2}, \frac{-7}{2}\right)$

**46.** কোনো বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $(3, \sqrt{3})$ হলে পোলার স্থানাঙ্ক কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ $\left(\sqrt{3}, \frac{\pi}{6}\right)$ Ⓑ $\left(2\sqrt{3}, \frac{\pi}{6}\right)$ Ⓒ $\left(\frac{\pi}{6}, 2\sqrt{3}\right)$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans B Solve** $\sqrt{(3)^2 + \left(\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{9+3} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

$\tan\theta = \frac{\sqrt{3}}{3} \therefore \theta = \tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\pi}{6}$

**47. $3x - 4y + 3 = 0,\ 5x + 2y - 3 = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের সমদ্বিখণ্ডকদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ কত?** [BAU : 05-06]

Ⓐ $30°$ Ⓑ $\tan^{-1}\frac{5}{4}$ Ⓒ $60°$ Ⓓ $90°$

**Ans (D) Solve** যেকোন দুটি সরলরেখার মধ্যবর্তী কোণদ্বয়ের সমদ্বিখণ্ডকদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ $= 90°$

**48. $\Delta ABC$ এর B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (2, 3) এবং C বিন্দুর স্থানাঙ্ক (5,6)। AB এবং AC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D এবং E হলে DE রেখার ঢালের মান হবে কোনটি?** [BAU : 05-06]

Ⓐ 1 Ⓑ $\tan^{-1}(1)$ Ⓒ $-1$ Ⓓ 0

**Ans (A) Solve** DE বাহুর ঢাল হবে BC বাহুর ঢালের সমান।

BC বাহুর ঢাল $= \frac{6-3}{5-2} = \frac{3}{3} = 1$

**49. (2, –3) বিন্দুটি কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত?** [BAU : 05-06]

Ⓐ প্রথম চতুর্ভাগে Ⓑ দ্বিতীয় চতুর্ভাগে Ⓒ তৃতীয় চতুর্ভাগে Ⓓ চতুর্থ চতুর্ভাগে

**Ans (D) Solve** চতুর্থ চতুভার্গে থাকে (+, –)

**50. $x = 0, y = 0$ এবং $x + y = 1$ রেখা তিনটি দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভুজটি হবে-** [BAU : 05-06]

Ⓐ সমকোণী Ⓑ স্থূলকোণী Ⓒ বিষমবাহু Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans (A) Solve** $x = 0$, $y = 0$, রেখা দুইটি পরস্পর লম্ব।

**51. $3x - 4y - 12 = 0$ দ্বারা সূচীত সরলরেখার ঢালের মান কত?** [BAU : 04-05,SAU : 15-16,06-07]

Ⓐ 12 Ⓑ $\frac{4}{3}$ Ⓒ $\frac{3}{4}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans (C) Solve** $3x - 4y - 12 = 0 \Rightarrow y = \frac{3}{4}x - 4 \quad \therefore$ ঢাল $= \frac{3}{4}$

**52. যে সরলরেখা অক্ষদ্বয়ের মধ্যবিন্দুকে (1, 5) বিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত করে সে সরলরেখার সমীকরণ হবে কোনটি?** [BAU : 04-05]

Ⓐ $5x + y = 10$ Ⓑ $x + 5y = 10$
Ⓒ $5x - y = 10$ Ⓓ কোনোটিই নয় **Ans (A)**

**53. (–1, 2) এবং (4, –3) বিন্দুগামী সরলরেখা x অক্ষের যোগবোধক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তা হলো-** [BAU : 04-05]

Ⓐ $135°$ Ⓑ $45°$ Ⓒ $90°$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans (A) Solve** $\tan\theta = \frac{-3-2}{4+1} = -1 = \tan 135° \therefore \theta = 135°$

**54. $5x - 7y - 9 = 0$ সরলরেখা দ্বারা Y অক্ষ হতে খন্ডিত অংশের মান কত হবে?** [BAU : 04-05]

Ⓐ $\frac{7}{9}$ Ⓑ $\frac{-9}{7}$ Ⓒ $\frac{9}{7}$ Ⓓ $\frac{7}{9}$

**Ans (B) Solve** $5x - 7y - 9 = 0 \Rightarrow 5x - 7y = 9 \Rightarrow \frac{x}{\frac{9}{5}} + \frac{y}{\frac{9}{-7}} = 1$

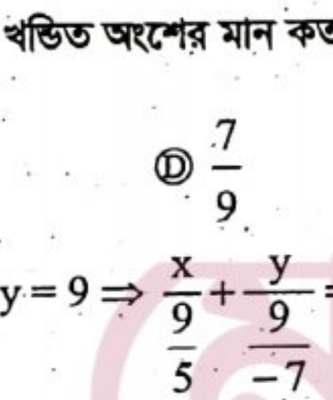
$\therefore$ সরলরেখাটি দ্বারা x অক্ষ দ্বারা খন্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য $\frac{9}{5}$ ও y অক্ষ দ্বারা খন্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য $-\frac{9}{7}$

**55. $\Delta ABC$ এর I অন্তঃকেন্দ্র হলে $\angle BIC$ এর মান কত?** [BAU : 04-05]

Ⓐ $\frac{\pi}{2} - A$ Ⓑ $\frac{\pi}{2} + \frac{A}{2}$ Ⓒ $\frac{\pi}{2} + B$ Ⓓ $\frac{\pi}{2} + C$

**Ans (B) Solve**

$$\angle BIC = \pi - \left(\frac{B}{2} + \frac{C}{2}\right)$$
$$= \pi - \left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2} + \frac{C}{2} - \frac{A}{2}\right)$$
$$= \pi - \left(\frac{\pi}{2} - \frac{A}{2}\right) = \frac{\pi}{2} + \frac{A}{2}$$




**56. (1,2) এবং (3,4) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখা ও উহার লম্বদ্বিখণ্ডকের ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক কোনটি?** [BAU : 03-04]

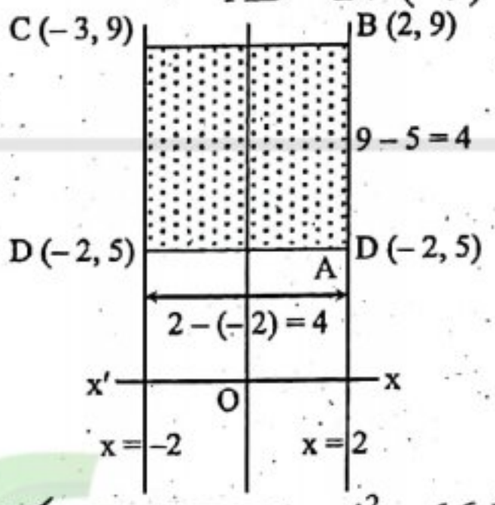
Ⓐ (2,1) Ⓑ (2,3) Ⓒ (3,2) Ⓓ (2,2)

**Ans (B) Solve** (1, 2) ও (3, 4) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখা ও উহার লম্বদ্বিখণ্ডকের ছেদ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv \left(\frac{1+3}{2}, \frac{2+4}{2}\right) = (2, 3)$

**57. $x = -2,\ x = 2,\ y = 5$ এবং $y = 9$ রেখা চারটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?** [BAU : 03-04]

Ⓐ 4 বর্গ একক Ⓑ 14 বর্গ একক Ⓒ 18 বর্গ একক Ⓓ 16 বর্গ একক

**Ans (D) Solve** $AB = 9 - 5 = 4$
$AD = 2 - (-2) = 4$




বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= 4^2 = 16$ বর্গএকক। সুতরাং ABCD একটি বর্গক্ষেত্র যার ক্ষেত্রফল $= (4)^2 = 16$ বর্গ একক।

**58. $3x + 4y = 12$ সরলরেখা দ্বারা অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খন্ডিত অংশের মান কত?** [BAU : 03-04,01-02,SAU : 05-06]

Ⓐ 5 একক Ⓑ 4 একক Ⓒ 3 একক Ⓓ 12 একক

**Ans (A) Solve** মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশের মান $= \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ একক।

**59. (4, 3) (8, 6) এবং (0, 0) বিন্দুত্রয় যোগ করলে-** [BAU : 03-04,01-02]

Ⓐ সমকোণী ত্রিভুজ হয় Ⓑ স্থূলকোণী ত্রিভুজ হয় Ⓒ বৃত্ত হয় Ⓓ সরল রেখা হয়

**Ans (D) Solve** ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\{4(6-0) + 8(0-3) + 0(3-6)\}$
$= \frac{1}{2}(24 - 24) = 0$

যেহেতু বিন্দুত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য তাই বিন্দু গুলো একই সরল রেখাতে অবস্থিত।

**60. $y = \sqrt{3}(x + 1)$ সরলরেখাটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তা হলো-** [BAU : 03-04]

Ⓐ $60°$ Ⓑ $120°$ Ⓒ $-60°$ Ⓓ $\tan 60°$

**Ans (A) Solve** $y = \sqrt{3}x + \sqrt{3}$ ..... (i)

(i) নং কে $y = mx + c$ সরল রেখার সাথে তুলনা করে পাই।

$m = \sqrt{3}$ or, $\tan\theta = \sqrt{3} \Rightarrow \tan\theta = \tan 60° \therefore \theta = 60°$

**61. অক্ষদ্বয়ের সাথে $x + 4y - 12 = 0$ দ্বারা খন্ডিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কোনটি?** [BAU : 03-04]

Ⓐ 3 বর্গ একক Ⓑ 4 বর্গ একক Ⓒ 18 বর্গ একক Ⓓ 5 বর্গ একক

**Ans (C) Solve** $x + 4y - 12 = 0 \Rightarrow \frac{x}{12} + \frac{y}{3} = 1$

$\therefore$ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times 12 \times 3 = 18$ বর্গ একক।

**62. $x - y + 5 = 0,\ x + y - 1 = 0$ এবং $kx - y + 13 = 0$ রেখাত্রয় একই বিন্দুগামী হলে k এর মান কত?** [BAU : 03-04]

Ⓐ 3 Ⓑ 5 Ⓒ 2 Ⓓ 1

**Ans (B) Solve**
$x - y + 5 = 0$ ..... (i)
$x + y - 1 = 0$ ..... (ii)
$kx - y + 13 = 0$ ..... (iii)

(i) ও (ii) সমাধান করে পাই। $x = -2;\ y = 3$

x ও y এর মান (iii) নং এ বসিয়ে পাই। $-2k - 3 + 13 = 0 \therefore k = 5$

Academic Admission all types of preparation

# MEDISTRY

## COLLECTION

**You'll find here everything Exactly What You Need.**

Join to our Channel to find Academic to Admission preparation

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

**63. $ax + by + c = 0$ এবং $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ রেখাদ্বয় পরস্পরের উপর লম্ব হলে নিম্নের কোনটি সত্য?** [BAU : 03-04]

Ⓐ $ab_1 - a_1b = 0$ Ⓑ $ab - a_1b_1 = 0$
Ⓒ $aa_1 + bb_1 = 0$ Ⓓ $aa_1 - bb_1 = 0$

**Ans C Solve** সরল রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে, $aa_1 + bb_1 = 0$

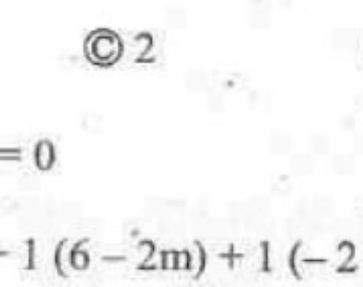
সমান্তরাল হলে $\frac{a}{a_1} = \frac{b}{b_1}$

**64. ABC ত্রিভুজের B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (5, 9) এবং C বিন্দুর স্থানাঙ্ক (6, 8). AB এবং AC বাহুর মধ্যবিন্দু D এবং E হলে DE এর দৈর্ঘ্য কত?** [BAU : 03-04]

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

**Ans B Solve**

$BC = \sqrt{(5-6)^2 + (9-8)^2}$
$= \sqrt{1+1}$
$= \sqrt{2}$




যেহেতু AB ও AC এর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D ও E তাই

$DE = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ একক

**65. $3x + 4y + 5 = 0$ রেখার 5 একক দূরবর্তী সমান্তরাল রেখার সমীকরণ কোনটি?** [BAU : 02-03]

Ⓐ $3x + 4y + 20 = 0$ Ⓑ $3x + 4y = 25$
Ⓒ $3x + 4y + 30 = 0$ Ⓓ $3x + 4y - 30 = 0$

**Ans C Solve** $3x + 4y + 5 \pm 5\sqrt{3^2 + 4^2} = 0$
$\Rightarrow 3x + 4y + 5 \pm 25 = 0$
$\therefore 3x + 4y + 30 = 0$ অথবা $3x + 4y - 20 = 0$

**66. $y = x + 1$, $y = 2(x + 1)$ এবং $y = mx + 3$ রেখাত্রয় সমবিন্দু হলে m এর মান কত?** [BAU : 02-03]

Ⓐ 3 Ⓑ –3 Ⓒ 2 Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans A Solve** $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \\ m & -1 & 3 \end{vmatrix} = 0$
$\Rightarrow 1(-3+2) + 1(6-2m) + 1(-2+m) = 0$
$\Rightarrow -1 + 6 - 2m - 2 + m = 0$
$\Rightarrow -m = -3 \therefore m = 3$

**67. $5x - 5y\sqrt{3} + 2 = 0$ এবং $3x\sqrt{3} + 3y - 4 = 0$ সরল রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ কত?** [BAU : 02-03, SAU : 14-15]

Ⓐ 45° Ⓑ 60°
Ⓒ 0° Ⓓ 90°

**Ans D Solve** $5 \times 3\sqrt{3} + (-5\sqrt{3}) \times 3 = 15\sqrt{3} - 15\sqrt{3} = 0$
∴ রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব। ∴ অন্তর্ভুক্ত কোণ = 90°

**68. ΔABC এর AB ও AC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D(2,3) ও F(0,0) হলে BC বাহুর ঢাল কত?** [BAU : 02-03]

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

**Ans D Solve** DF রেখার ঢাল = BC রেখার ঢাল = $\frac{3-0}{2-0} = \frac{3}{2}$

**69. কোনো নির্দিষ্ট বিন্দুর চতুর্দিকে সরলরেখার প্রান্তদ্বয় দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভূজের ক্ষেত্রফলের-** [BAU : 02-03]

Ⓐ সমান Ⓑ দ্বিগুণ
Ⓒ অর্ধেক Ⓓ চারগুণ

**Ans B**

**70. k এর মান কত হলে $3x + 5y - 7 = 0$ এবং $kx - 3y + 5 = 0$ সরলরেখাদ্বয় সমান্তরাল হবে?** [BAU : 02-03]

Ⓐ $\frac{-9}{5}$ Ⓑ $\frac{9}{5}$ Ⓒ $\frac{-5}{9}$ Ⓓ $\frac{5}{9}$

**Ans A Solve** $\frac{3}{k} = \frac{5}{-3} \Rightarrow 5k = -9 \therefore k = -\frac{9}{5}$

**71. কোন বিন্দুটি $2x - 3y + 1 = 0$ রেখার উপর অবস্থিত?** [BAU : 02-03]

Ⓐ (1,2) Ⓑ (–2,1)
Ⓒ (0,–1) Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans D Solve** $2x - 3y + 1 = 0$ ..... (i)
(1, 2); (–2, 1); (0, –1) বিন্দুগুলোর কোন বিন্দুই (i) সমীকরণকে সিদ্ধ করে নাই। তাই কোনো বিন্দুই (i) নং রেখার উপর অবস্থিত নয়।

**72. $2x + 1 = 0$ এবং $y = x + 1$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ 45° Ⓑ 60°
Ⓒ 30° Ⓓ 90°

**Ans D Solve** $2x + 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$ .....(i) এটি x অক্ষের উপর লম্ব।

$y = x + 1 \Rightarrow y = -\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}$ .....(ii)

যাহা $y = b$ এর অনুরূপ। ইহা y অক্ষের উপর লম্ব। তাই (i) নং ও (ii) নং লম্বভাবে অবস্থিত।

**73. ΔABC - এর AB এবং AC বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (0,0) ও (3,–4) হলে BC বাহুর দৈর্ঘ্য কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ 5 একক Ⓑ 7 একক
Ⓒ 10 একক Ⓓ 15 একক

**Ans C Solve** ΔABC ত্রিভূজের AB এবং AC বাহুর মধ্যবিন্দু D এবং E হলে $DE \parallel BC$ ও $DE = \frac{1}{2}BC$।

$\therefore BC = 2 \times DE = 10$ একক।

**74. কোন সরলরেখা (5,5) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং অক্ষদ্বয়ের সমমানের অংশ ছেদ করে। সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?** [BAU : 01-02]

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

**Ans C Solve**

- $(x_1, y_1)$ বিন্দু দিয়ে যায় এবং সমমানের অংশ কর্তন করলে সরলরেখার সমীকরণ হবে, $x + y = x_1 + y_1$।
- $(x_1, y_1)$ বিন্দু দিয়ে যায় এবং সমমানের বিপরীত চিহ্ন যুক্ত অংশ কর্তন করলে সরলরেখার সমীকরণ হবে, $x - y = x_1 - y_1$।

$x + y = x_1 + y_1 = 5 + 5 = 10 \Rightarrow x + y = 10$

**75. $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয়ের পরস্পর লম্ব হওয়ার শর্ত কোনটি?** [BAU : 01-02]

Ⓐ $a_1a_2 = b_1b_2$ Ⓑ $a_1a_2 = b_1b_2$
Ⓒ $a_1a_2 = b_2b_2$ Ⓓ $a_1a_2 = b_2b_2$

**Ans B Solve**

- $a_1x + by_1 + c_1 = 0$, $a_2x + by_2 + c_2 = 0$ পরস্পর সমান্তরাল হলে, $a_1b_2 - a_2b_1 = 0$।
- $a_1x + by_1 + c_1 = 0$, $a_2x + by_2 + c_2 = 0$ পরস্পর লম্ব হলে, $a_1a_2 + b_1b_2 = 0$ হয়।

**76. (0,5) বিন্দুটির অবস্থান কোথায়?** [BAU : 01-02]

Ⓐ x অক্ষের উপর Ⓑ y অক্ষের উপর
Ⓒ দ্বিতীয় Ⓓ তৃতীয়

**Ans B Solve** y অক্ষের উপর অবস্থিত বিন্দুর স্থানাঙ্ক = $(0, y)$।

Academic to Admission all types study collection

77. একটি বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $(\sqrt{3},1)$ হলে পোলার স্থানাঙ্ক কোনটি? [BAU : 00-01]

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

**Ans B Solve** $(r,\theta)=\left(\sqrt{3+1},\tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}\right)=\left(2,\frac{\pi}{6}\right)$

78. $3x-6y+7=0$ সরলরেখাটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তার contangent কত? [BAU : 00-01]

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

**Ans C Solve**

$3x-6y+7=0\Rightarrow y=\frac{1}{2}x+\frac{7}{6}\therefore \tan\theta=\frac{1}{2}\Rightarrow\cot\theta=2$

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. দুটি সরলরেখা $5x+12y-23=0$ এবং $5x+12y+29=0$ এর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? [SAU : 18-19]

Ⓐ 2 Ⓑ 4 Ⓒ 3 Ⓓ 5

**Ans B Solve** রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $=\left|\frac{29-(-23)}{\sqrt{5^2+12^2}}\right|=\left|\frac{52}{13}\right|=4$

02. তিনটি বিন্দু A(1,2), B(–3,2) এবং C(0,0) হলে মূলবিন্দু হতে A এর দূরত্ব কত? [SAU : 18-19]

Ⓐ $\sqrt{3}$ Ⓑ $\sqrt{5}$ Ⓒ $\sqrt{2}$ Ⓓ $\sqrt{7}$

**Ans B Solve** মূলবিন্দু C(0,0) হতে A(1,2) বিন্দুর দূরত্ব,

$=\sqrt{(1-0)^2+(2-0)^2}=\sqrt{1+4}=\sqrt{5}$

03. একটি সরলরেখা x অক্ষের সাথে $225^\circ$ কোণ উৎপন্ন করে। রেখাটি দ্বারা y অক্ষ থেকে কর্তিত অংশের পরিমাণ 2 হলে এর সমীকরণ কী? [SAU : 18-19]

Ⓐ $y=2-x$ Ⓑ $y=x-2$
Ⓒ $y=x+2$ Ⓓ $y=x$

**Ans C Solve** $y=\tan225^\circ x+2\Rightarrow y=x+2$

04. কোন বিন্দুতে কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $(-1,-\sqrt{3})$ এবং পোলার স্থানাঙ্ক $(r,\theta)$ হলে r এর মান কত? [SAU : 18-19]

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 1 Ⓓ 4

**Ans A Solve** $\therefore r=\sqrt{(-1)^2+\sqrt{(3)^2}}=2$

05. $y=2\sin90^\circ$ হলে y এর মান কত? [SAU : 18-19]

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

**Ans B Solve** $y=2\sin90^\circ\Rightarrow y=2\times1=2$

06. (0, 3) বিন্দু থেকে $x=5$ রেখার উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য কত? [SAU : 17-18]

Ⓐ 3 Ⓑ –3
Ⓒ 5 Ⓓ 4

**Ans C Solve** (0, 3) বিন্দু থেকে $x-5=0$ রেখার উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য $=\left|\frac{0-5}{\sqrt{1^2}}\right|=5$

07. $(2x+y,2)$ এবং $(2,x-2y)$ ক্রমজোড় দুইটি সমান হলে (x, y) এর মান কত? [SAU : 17-18]

Ⓐ $\left(\frac{3}{5},\frac{2}{5}\right)$ Ⓑ $\left(\frac{6}{5},-\frac{2}{5}\right)$ Ⓒ $\left(\frac{3}{4},\frac{2}{5}\right)$ Ⓓ $\left(\frac{3}{5},-\frac{2}{5}\right)$

**Ans B Solve** শর্তমতে, $2x+y=2$ .....(i)

$x-2y=2$ .....(ii)

(i) × 2 + (ii) $\Rightarrow 4x+x=4+2\Rightarrow 5x=6\therefore x=\frac{6}{5}$

(i) – (ii) × 2 $\Rightarrow y+4y=2-4$

$\Rightarrow 5y=-2\therefore y=-\frac{2}{5}\therefore (x,y)=\left(\frac{6}{5},-\frac{2}{5}\right)$

08. $(x+y,1)$ এবং $(3,x-y)$ ক্রমজোড় দুইটি সমান হলে, x এবং y এর মান কত? [SAU : 16-17]

Ⓐ (1, 2) Ⓑ (2, 1) Ⓒ (0, 1) Ⓓ (1, 3)

**Ans B Solve** $x+y=3$ .....(i)

$x-y=1$ ..... (ii)

(i) ও (ii) এর সমাধান করে পাই, $x=2$ ; $y=1$

09. একটি বর্গক্ষেত্রের দুই বাহু $6x-8y+5=0$ এবং $3x-4y+10=0$ রেখা দুটির উপর অবস্থিত হলে এর ক্ষেত্রফল কত? [SAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{4}{9}$ Ⓑ $\frac{5}{9}$ Ⓒ $\frac{9}{4}$ Ⓓ $\frac{5}{7}$ **Ans C**

10. মূলবিন্দু হতে $3x+4y=10$ রেখাটির লম্ব দূরত্ব [SAU : 15-16]

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5

**Ans A Solve** দূরত্ব $=\left|\frac{0+0-10}{\sqrt{3^2+4^2}}\right|=\left|\frac{-10}{5}\right|=2$

11. (4, –2) বিন্দু হতে $5x+12y=3$ রেখার উপর লম্বের দৈর্ঘ্য কত? [SAU : 15-16]

Ⓐ $\frac{-7}{13}$ Ⓑ $\frac{8}{9}$ Ⓒ $\frac{-8}{9}$ Ⓓ $\frac{7}{13}$

**Ans D Solve** লম্ব দূরত্ব $=\left|\frac{(5\times4)+12\times(-2)-3}{\sqrt{5^2+12^2}}\right|=\frac{7}{13}$

12. $\frac{3}{7}$ ঢাল বিশিষ্ট রেখাটি (–3, 5) ও (4, k) বিন্দু দিয়ে গেলে 'k' এর মান কত? [SAU : 15-16]

Ⓐ 4 Ⓑ 6 Ⓒ 7 Ⓓ 8

**Ans D Solve** $(y-5)=\frac{3}{7}(x+3)$

$\Rightarrow 7y-35=3x+9\Rightarrow 3x-7y+44=0$

যা, (4,k) বিন্দুগামী, $3.4-7k+44=0$

$\Rightarrow k=\frac{56}{7}=8$

**Shortcut:**
$\frac{3}{7}=\frac{k-5}{4+3}$
$\Rightarrow k-5=3$
$\Rightarrow k=8$

13. এমন একটি সঞ্চারপথের সমীকরণ বের কর যা দুইটি প্রদত্ত বিন্দু (b, 0) এবং (–b, 0) থেকে সর্বদা সমদূরবর্তী। [SAU : 15-16]

Ⓐ $x=b$ Ⓑ $y=0$ Ⓒ $x=0$ Ⓓ $y=b$ **Ans C**

14. (1,0),(2,1) ও (4,5) বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [SAU : 14-15]

Ⓐ 14 Ⓑ 12 Ⓒ 10 Ⓓ 1

**Ans D Solve** ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}\begin{vmatrix}1&0&1\\2&1&1\\4&5&1\end{vmatrix}$

$=\frac{1}{2}\begin{vmatrix}0&0&1\\1&1&1\\3&5&1\end{vmatrix}=\frac{1}{2}(5-3)=1$ বর্গ একক

15. একটি বর্গক্ষেত্রের প্রতিটি বাহু 20% বৃদ্ধি করলে ক্ষেত্রফল কত বৃদ্ধি পাবে? [SAU : 13-14]

Ⓐ 44% Ⓑ 40% Ⓒ 20% Ⓓ 100%

**Ans A Solve** x, y বাহুদ্বয় হলে, ক্ষেত্রফল xy

20% বৃদ্ধি হলে, ক্ষেত্রফল $=1.2x\times1.2y\Rightarrow 1.44xy$

বৃদ্ধি পায় $0.44=44\%$

16. $4x-3y+11=0$ রেখার উপর লম্ব এবং মূলবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ কোনটি? [SAU : 13-14]

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

**Ans A Solve** $3(x-0)+4(y-0)=0\Rightarrow 3x+4y=0$

17. $(4,\frac{\pi}{4})$ বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক কোনটি? [SAU : 13-14]

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

**Ans C Solve** $x=r\cos\theta=4\cos\frac{\pi}{4}=2\sqrt{2}$

$\therefore 4=r\sin\theta=4\sin\frac{\pi}{4}=2\sqrt{2}\quad\therefore (x,y)=(2\sqrt{2},2\sqrt{2})$

Academic Admission Preparation

**18. (3,4) এবং (7,8) বিন্দুগামী রেখা এবং এর মধ্যবিন্দুগামী লম্বরেখার ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?** [SAU : 13-14]

Ⓐ (5, 6) Ⓑ (– 5, – 6) Ⓒ (– 5, 6) Ⓓ (5, – 6)

Ans Ⓐ Solve $x = \frac{3+7}{2} = 5, y = \frac{4+8}{2} = 6$

∴ ছেদ বিন্দুর স্থানাংক = (5, 6)

**19. (1, –5) বিন্দুটির অবস্থান কোন চতুর্ভাগে?** [SAU : 13-14]

Ⓐ প্রথম Ⓑ দ্বিতীয় Ⓒ তৃতীয় Ⓓ চতুর্থ Ans Ⓓ

**20. $4x + 3y - 5 = 0$ এবং $2y - x + 3 = 0$ রেখা দুইটির অন্তর্ভুক্ত সূক্ষ্মকোণ $\theta$ হলে $\tan\theta$ এর মান কত?** [SAU : 12-13]

Ⓐ $-\frac{11}{2}$ Ⓑ $-\frac{1}{2}$ Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ $\frac{11}{2}$

Ans Ⓓ Solve $4x + 3y - 5 = 0$

$\Rightarrow 3y = -4x + 5 \Rightarrow y = -\frac{4}{3}x + \frac{5}{3}$ .....(i)

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

∴ ঢাল, $m_1 = -\frac{4}{3}$ ; $m_2 = \frac{1}{2}$

$\therefore \tan\theta = \left(\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}\right) = \frac{-\frac{4}{3} - \frac{1}{2}}{1 - \frac{4}{6}} = \frac{11}{2}$

**21. (1, –7) বিন্দুটির অবস্থান কোন চতুর্থভাগে?** [SAU : 12-13]

Ⓐ প্রথম Ⓑ দ্বিতীয় Ⓒ তৃতীয় Ⓓ চতুর্থ Ans Ⓓ

**22. $x + y - 6 = 0$ সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত?** [SAU : 11-12]

Ⓐ 6 বর্গ একক Ⓑ 12 বর্গ একক Ⓒ 18 বর্গ একক Ⓓ 36 বর্গ একক

Ans Ⓒ Solve $x + y - 6 = 0 \Rightarrow \frac{x}{6} + \frac{y}{6} = 1$

∴ ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 =$ 18 বর্গ একক

**23. $r = a$ পোলার সমীকরণটিকে কার্তেসীয় সমীকরণে রূপান্তরিত করলে কোনটি হবে?** [SAU : 10-11,SylAU : 14-15,PSTU :13-14;12-13]

Ⓐ $x^2 + y^2 = ax$ Ⓑ $x^2 + y^2 + ax = 0$

Ⓒ $x^2 + y^2 = a^2$ Ⓓ $x^2 + y^2 + a^2 = 0$

Ans Ⓒ Solve $r = a \Rightarrow r^2 = a^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = a^2$

**24. $x + y - 1 = 0$ সরলরেখাটি x অক্ষের সাথে যে বিন্দুতে মিলিত হয়, তার স্থানাঙ্ক কোনটি?** [SAU : 10-11,JGVC : 14-15,CVASU:12-13]

Ⓐ (0, 1) Ⓑ (0,–1) Ⓒ (–1, 0) Ⓓ (1, 0)

Ans Ⓓ Solve $x + y - 1 = 0$; x অক্ষে $y = 0$

∴ $x = 1$ ∴ মিলিত হয় (1, 0) বিন্দুতে।

**25. $x + y = 4$ সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজটি উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?** [SAU : 10-11]

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 4 Ⓓ 8

Ans Ⓓ Solve $x + y = 4 \Rightarrow \frac{x}{4} + \frac{y}{4} = 1$

∴ ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}ab = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$

**26. k-এর মান কত হলে $3x - 4y + 1 = 0$ এবং $4x + ky + 22 = 0$ সরলরেখা দুইটির মধ্যবর্তী কোণ এক সমকোণ হবে?** [SAU : 10-11]

Ⓐ 4 Ⓑ – 4 Ⓒ 3 Ⓓ 2

Ans Ⓒ Solve প্রশ্নমতে, $3 \times 4 + (-4) \times k = 0$

$\Rightarrow 3 - k = 0 \Rightarrow k = 3$

**27. $x = 0, y = 0$ এবং $x + y = 1$ রেখা তিনটি দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভুজটি হবে -** [SAU : 09-10]

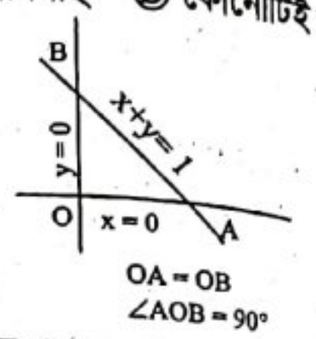
Ⓐ বিষমবাহু Ⓑ স্থূলকোণী Ⓒ সমকোণী সমদ্বিবাহু Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans Ⓒ Solve

রেখাত্রয়, $x = 0$

$y = 0$

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




∴ রেখাত্রয় দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভুজ সমকোণী সমদ্বিবাহু।

**28. $x = 2, x = 5, y = 1, y = 3$ রেখাগুলো দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?** [SAU : 09-10]

Ⓐ 6 Ⓑ 4 Ⓒ 3 Ⓓ $6\pi$

Ans Ⓐ Solve

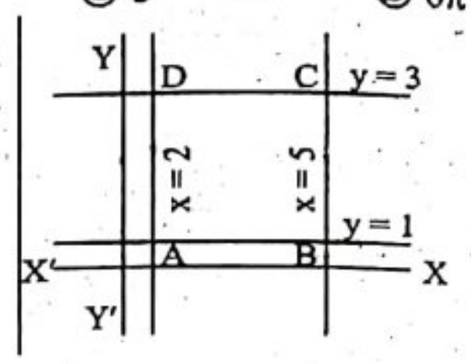
রেখা গুলো-

$x = 2$

$x = 5$

$y = 1$ এবং

$y = 3$




$AB = 5 - 2 = 3$

$AD = 3 - 1 = 2$

$AB \times AD = 6$

∴ রেখাগুলো দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = 6

**29. মূলবিন্দু এবং $2x + 3y = 4$ রেখাটি অক্ষদ্বয়কে দুটি বিন্দুতে ছেদ করে তাদের মধ্য বিন্দুর দূরত্ব হবে–** [SAU : 09-10]

Ⓐ $\frac{2}{3}$ একক Ⓑ $\frac{\sqrt{13}}{3}$ একক Ⓒ $\frac{\sqrt{13}}{2}$ একক Ⓓ $\frac{\sqrt{13}}{2}$ একক

Ans Ⓑ Solve $2x + 3y = 4 \Rightarrow \frac{x}{2} + \frac{y}{4/3} = 1$

∴ অক্ষদ্বয়কে (2, 0), (0, 4/3) বিন্দুতে ছেদ করে।

তাদের মধ্যবিন্দু $\equiv \left(\frac{2+0}{2}, \frac{0+4/3}{2}\right) \equiv \left(1, \frac{2}{3}\right)$

∴ (0, 0) ও (1, 2/3) বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \sqrt{1^2 + (2/3)^2}$

$= \sqrt{1 + \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{13}}{3}$

**30. $2x + 3y = 4$ এবং $x + 2y - 5 = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ-** [SAU : 09-10]

Ⓐ 0° Ⓑ 30° Ⓒ 45 Ⓓ 90°

Ans Blank Solve $\tan\theta = \frac{\left(-\frac{2}{3} + \frac{1}{2}\right)}{1 + \left(\frac{-2}{3}\right) \times \left(\frac{-1}{2}\right)}$ ∴ $\theta = 7.12°$

**31. $x = 0, y = 0$ এবং $x + y - 4 = 0$ রেখা তিনটি যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত?** [SAU : 08-09]

Ⓐ 8 বর্গ একক Ⓑ 12 বর্গ একক Ⓒ 16 বর্গ একক Ⓓ 32 বর্গ একক

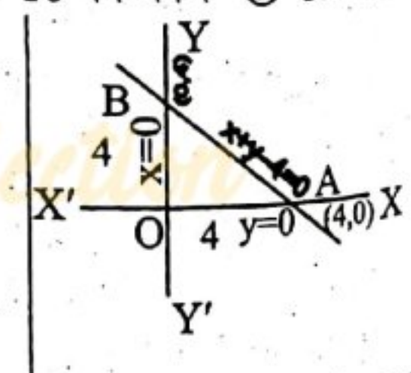
Ans Ⓐ Solve $x = 0; y = 0$

$x + y - 4 = 0$

চিত্র হতে, OAB এর ক্ষেত্রফল

$= \frac{1}{2} \times OA \times OB$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$ বর্গএকক।




**32. $(x_1, y_1)$. $(x_2, y_2)$ এবং (0, 0) বিন্দু তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?** [SAU : 08-09]

Ⓐ $\frac{1}{2}(x_1y_2 - x_2y_1)$ Ⓑ $\frac{1}{2}(x_1y_1 - x_2y_2)$

Ⓒ $\frac{1}{2}(x_1y_1 + x_2y_2)$ Ⓓ $\frac{1}{2}(x_1y_2 + x_2y_1)$ Ans Ⓐ

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**33. k এর মান কত হলে $x - y = 1$, $x - 3y + 5 = 0$ এবং $kx = 3y - 4$ সরলরেখাত্রয় সমবিন্দু হবে?** [SAU : 07-08]

Ⓐ 10 Ⓑ 5/4 Ⓒ 5 Ⓓ 2

**Ans B Solve** $\begin{vmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 1 & -3 & 5 \\ k & -3 & 4 \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow 1(-12+15) + 1(4-5k) - 1(-3+3k) = 0$

$\Rightarrow 3 + 4 - 5k + 3 - 3k = 0 \Rightarrow 8k = 10 \therefore k = \frac{5}{4}$

**34. Y-অক্ষ এবং (a, 0) বিন্দু থেকে সমদূরবর্তী বিন্দুর সঞ্চার পথের সমীকরণ-** [SAU : 06-07]

Ⓐ $y^2 = 4ax$ Ⓑ $x^2 = 4$ Ⓒ $x^2 + y^2 = a^2$ Ⓓ $y + ax = 0$

**Ans Blank Solve** $x = \sqrt{(x-a)^2 + (y-0)^2}$

$\Rightarrow x^2 = x^2 - 2ax + a^2 + y^2 \Rightarrow y^2 = 2ax - a^2$

**35. (2, 3) বিন্দুটি অবস্থিত $2x^2 - y = 5$ রেখার-**[SAU : 06-07]

Ⓐ উপরে Ⓑ বাহিরে Ⓒ উভয়টিতে Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans A Solve** $(x_1, y_1)$ এবং $(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয় $ax+by+c = 0$ সরলরেখার একই পার্শ্বে অথবা বিপরীত পার্শ্বে থাকবে যদি এবং কেবল যদি $ax_1+by_1+c$ এবং $ax_2 + by_2 + c$ রাশি দুইটির চিহ্ন একই কিংবা বিপরীত হয়।

(2, 3) বিন্দুটি $2x^2 - y = 5$ রেখার উপরে অবস্থিত।

**36. কোনো বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক (3,90°) হলে, বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক হবে?** [SAU : 05-06]

Ⓐ (0, 3) Ⓑ (3, 0) Ⓒ (0, 0) Ⓓ (3, 3)

**Ans A Solve** বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক = $(3\cos90°, 3\sin90°) = (0, 3)$

**37. (a, 0) বিন্দু ও $x + a = 0$ রেখা থেকে সমদূরবর্তী বিন্দুসমূহের সেট যে সঞ্চার পথ গঠন করে তার সমীকরণ হবে-**[SAU : 05-06]

Ⓐ $x^2 + 4ay = 0$ Ⓑ $x^2 + 2ax + a^2 = 0$

Ⓒ $y^2 + 4ax = 0$ Ⓓ $y^2 = 4ax$

**Ans D Solve** (a, 0) এবং $x + a = 0$ বা $x = -a$ রেখা থেকে সমদূরবর্তী বিন্দুসমূহের সেট যে সঞ্চারপথ গঠন করে তার সমীকরণ, $y^2 = 4ax$

**38. মূলবিন্দু দিয়ে যায় এবং x-অক্ষের সাথে এমন একটি ধনাত্মক কোণ উৎপন্ন করে এরূপ সরলরেখার সমীকরণ হবে-**[SAU : 05-06]

Ⓐ $y = mx$ Ⓑ $y = mx + c$ Ⓒ $y = mx - c$ Ⓓ $y = x$

**Ans D Solve** $y = x$ মূল বিন্দুগামী এবং $\tan\theta = 1 = \tan45°$

$\therefore \theta = 45°$ যা x অক্ষের সাথে ধনাত্মক কোণ।

**39. $(r\cos\theta, r\sin\theta)$ এবং $(r\sin\theta, -r\cos\theta)$ বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী সরলরৈখিক দূরত্ব কত?** [SAU : 04-05]

Ⓐ r Ⓑ 2r Ⓒ $r\sqrt{2}$ Ⓓ $r^2$

**Ans C Solve** প্রদত্ত বিন্দুদ্বয় $(r\cos\theta, r\sin\theta)$ এবং $(r\sin\theta, -r\cos\theta)$ বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী সরলরৈখিক দূরত্ব

$= \sqrt{(r\cos\theta - r\sin\theta)^2 + (r\sin\theta + r\cos\theta)^2}$

$= \sqrt{r^2(1-2\sin\theta\cos\theta) + r^2(1+2\sin\theta\cos\theta)} = r\sqrt{2}$

**40. $3x - 4y - 12 = 0$ সরলরেখা দ্বারা অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য-** [SAU : 04-05]

Ⓐ 7 Ⓑ 9 Ⓒ 5 Ⓓ 8

**Ans C Solve** মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{(4)^2 + (-3)^2} = 5$

**41. $\alpha$-এর কোন মানের জন্য $(\alpha - 1)x + (\alpha + 1)y - 7 = 0$ রেখাটি $3x + 5y + 7 = 0$ রেখার সমান্তরাল হবে?** [SAU : 04-05]

Ⓐ 10 Ⓑ 4 Ⓒ 1 Ⓓ 6

**Ans B Solve** রেখাদ্বয় সমান্তরাল হবে যদি, $\frac{\alpha - 1}{3} = \frac{\alpha + 1}{5}$

$\Rightarrow 5\alpha - 5 = 3\alpha + 3 \Rightarrow 2\alpha = 8 \therefore \alpha = 4$

**42. (2, –1), (a + 1, a – 3), (a + 2, a) বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে a এর মান কত?** [SAU : 04-05]

Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$ Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ 1

**Ans C Solve** $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ a+1 & a-3 & 1 \\ a+2 & a & 1 \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow 2(a - 3 - a) + 1(a + 1 - a - 2) + 1(a^2 + a - a^2 + a + 6) = 0$

$\Rightarrow -6 - 1 + 2a + 6 = 0 \therefore a = \frac{1}{2}$

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. কার্তেসীয় সমতলে একটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, –1) হলে, এর পোলার স্থানাঙ্ক কত?** [SylAU : 18-19]

Ⓐ $\left(2, \frac{\pi}{4}\right)$ Ⓑ $\left(1, \frac{\pi}{3}\right)$ Ⓒ $\left(\sqrt{2}, -\frac{\pi}{4}\right)$ Ⓓ $\left(2, \frac{\pi}{3}\right)$

**Ans C Solve** পোলার স্থানাঙ্কের জন্য, $r = \sqrt{(1)^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$

এবং $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-1}{1}\right) = \tan^{-1}(-1) = \tan^{-1}\left\{\tan\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right\} = -\frac{\pi}{4}$

$\therefore$ পোলার স্থানাঙ্ক = $\left(\sqrt{2}, -\frac{\pi}{4}\right)$

**02. (K, 2), (0, 5) এবং (2 – K, 3) বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে K এর মান কত?** [SylAU : 18-19]

Ⓐ – 13 Ⓑ $\frac{6}{5}$ Ⓒ – 9 Ⓓ – 19

**Ans B Solve** $\therefore$ রেখাত্রয় সমরেখ $\therefore$ রেখার ঢাল সমান

$\therefore \frac{5-2}{0-K} = \frac{3-5}{2-K-0} \Rightarrow \frac{3}{-K} = \frac{-2}{2-K}$

$\Rightarrow 6 - 3K = 2K \Rightarrow K = \frac{6}{5}$

**03. $x = 0, x = 2, y = 0$ ও $y = 2$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কোনটি?** [SylAU : 17-18]

Ⓐ 2 বর্গ একক Ⓑ 4 বর্গ একক Ⓒ 8 বর্গ একক Ⓓ 10 বর্গ একক

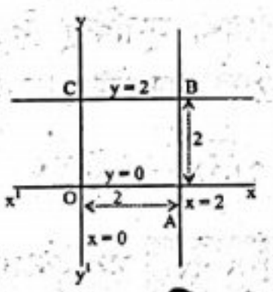
**Ans B Solve**

OA = 2 – 0 = 2

AB = 2 – 0 = 2

একটি বর্গক্ষেত্র তার ক্ষেত্রফল = 2 × 2

= 4 বর্গএকক




**04. x-অক্ষের সাপেক্ষে (2, –3) বিন্দুর প্রতিচ্ছবির স্থানাঙ্ক কোনটি?** [SylAU :16-17]

Ⓐ (–2, –3) Ⓑ (2, 3) Ⓒ (0, 3) Ⓓ (2, 0) **Ans B**

**05. a এর মান কত হলে $2x - y = 0$ এবং $3x + ay - 2 = 0$ রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে?** [SylAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{2}{3}$ Ⓑ $\frac{3}{2}$ Ⓒ 6 Ⓓ – 6

**Ans C Solve** $2 \times 3 - a \Rightarrow 6 - a = 0 \therefore a = 6$

**06. $(at^2, 2at)$ বিন্দুর সঞ্চার পথের সমীকরণ কোনটি?** [SylAU : 15-16]

Ⓐ $x^2 = 4ay$ Ⓑ $x = ay$ Ⓒ $y^2 = 4ax$ Ⓓ $y^2 = ax^2$

**Ans C Solve** $x = at^2$

$y = 2at \Rightarrow y^2 = 4a^2t^2 = 4a.\ at^2 \Rightarrow y^2 = 4ax$

**07. x-অক্ষ থেকে একটি বিন্দুর দূরত্ব 4 একক হলে বিন্দুটির কোটি কোনটি?** [SylAU:15-16]

Ⓐ 4 Ⓑ ± 4 Ⓒ 16 Ⓓ ± 16

**Ans B Solve** ধরি বিন্দুটি x-অক্ষের বিন্দু (a,y)

প্রশ্নমতে, $4 = \sqrt{(a-a)^2 + (y-0)^2} \Rightarrow 4 = \sqrt{y^2} \Rightarrow y = \pm 4$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**08. x-অক্ষের সমান্তরাল ও (3, – 4) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?** [SylAU : 15-16]

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

**Ans C Solve** x অক্ষের সমান্তরাল (3,– 4) বিন্দুগামী সরলরেখা $y = -4 \Rightarrow y + 4 = 0$

**09. X- অক্ষের ওপর অবস্থিত এবং (0, 2) ও (6, 4) বিন্দুদ্বয় হতে সমদূরবর্তী বিন্দুর স্থানাঙ্ক কোনটি?** [SylAU :'15-16]

Ⓐ(4, 0) Ⓑ (2, 4) Ⓒ(2, 3) Ⓓ (0, 6)

**Ans A Solve** ধরি বিন্দুটি (a, 0)

প্রশ্নমতে, $(a-0)^2 + (0-2)^2 = (a-6)^2 + (0-4)^2$

$\Rightarrow a^2 + 4 = a^2 - 12a + 36 + 16 \Rightarrow 12a = 48 \Rightarrow a = 4$

বিন্দুটি (4, 0)

**10. Y অক্ষের সমান্তরাল এবং $4x + 3y = 6$ ও $3x - 2y = 7$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ-** [SylAU : 15-16]

Ⓐ $y + 2 = 0$ Ⓑ$17x - 33 = 0$ Ⓒ $3x + 4 = 0$ Ⓓ $4x - 6 = 0$

**Ans B Solve**

$4x + 3y = 6 \Rightarrow 8x + 6y = 12$

$3x - 2y = 7 \Rightarrow 9x - 6y = 21$

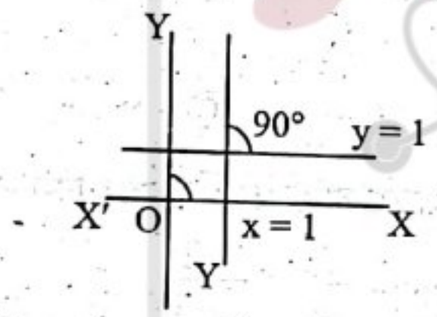
$(+)\ 17x = 33$

$\Rightarrow 17x - 33 = 0$

**11. $x = 1$ এবং $y = 1$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?** [SylAU : 14-15]

Ⓐ 45° Ⓑ 90° Ⓒ 180° Ⓓ 0°

**Ans B Solve**




**12. $x - 2y = \sqrt{3}m^2$ সরল রেখাটি মূলবিন্দুগামী হলে, m এর মান কোনটি?** [SylAU : 14-15]

Ⓐ 0 Ⓑ1 Ⓒ 2 Ⓓ $\sqrt{3}$

**Ans A Solve** $x - 2y = \sqrt{3}m^2$ ইহা (0,0) বিন্দু গামী হলে,

$0 - 0 = \sqrt{3}\ m^2 \Rightarrow m = 0$

**13. যে সরলরেখা মূলবিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 120° কোণ উৎপন্ন করে তার সমীকরণ হলো-**[SylAU : 12-13]

Ⓐ $y + \sqrt{3}x = 0$ Ⓑ $y - \sqrt{3}x = 0$ Ⓒ $y + \frac{1}{\sqrt{3}}x = 0$ Ⓓ $\sqrt{3}y - x = 0$

**Ans A Solve** মূলবিন্দুগামী রেখা, $y = mx = \tan 120°x$

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

**14. A(3,–5), B(–7,4) এবং C(10, –2) দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র কোনটি?** [SylAU : 12-13]

Ⓐ (2, 1) Ⓑ (– 2, 1) Ⓒ (– 2, – 1) Ⓓ (2, – 1)

**Ans D Solve** ভরকেন্দ্র $\equiv \left(\frac{3-7+10}{3}, \frac{-5+4-2}{3}\right) \equiv (2,-1)$

**15. একটি বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $(\sqrt{3},1)$ হলে মেরু/পোলার স্থানাঙ্ক কোনটি?** [SylAU:09- 10]

Ⓐ $\left(2, \frac{\pi}{4}\right)$ Ⓑ $\left(2, \frac{\pi}{6}\right)$ Ⓒ $\left(\frac{\pi}{6}, 2\right)$ Ⓓ $\left(\frac{\pi}{4}, 2\right)$

**Ans B Solve** $r = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = 2,\ \theta = \tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\pi}{6}$

**16. ABCD রম্বসের AC কর্ণের মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 2) হলে BD কর্ণের মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?** [SylAU:09-10,CVASU : 11-12]

Ⓐ (1,2) Ⓑ (–2,–2) Ⓒ (0,0) Ⓓ (1,–2)

**Ans A Solve** সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পর একই বিন্দুতে ছেদ করে।

**17. $x = y - 10$ সরলরেখাটি x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের যে কোণ উৎপন্ন করে তা হলো-** [SylAU:09-10]

Ⓐ 0° Ⓑ 45° Ⓒ 90° Ⓓ 60°

**Ans B Solve** $x = y - 10 \Rightarrow x - y = -10$

$\therefore$ x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ = ঢাল $= -\frac{1}{(-1)} = 1$

শর্তমতে, $\tan\theta = 1 \Rightarrow \theta = 45°$

## খুলনা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $x + y - 3 = 0$ রেখাটি y-অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক কোনটি?** [KAU:18-19,PSTU:15-16]

Ⓐ (3, 0) Ⓑ (0, 3) Ⓒ (0, –3) Ⓓ (– 3, 0)

**Ans B Solve** যেহেতু y অক্ষকে স্পর্শ করে সেহেতু $x = 0$

$0 + y - 3 = 0 \Rightarrow y = 3 \quad \therefore$ স্থানাঙ্ক = (0, 3)

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01. $x - 3y + 2 = 0,\ x - 6y + 3 = 0,\ x + ay = 0$ রেখা তিনটি সমবিন্দু হলে, a এর মান কত?** [JGVC : 19-20,SylAU:09-10]

Ⓐ 3 Ⓑ – 3 Ⓒ 6 Ⓓ – 6

**Ans A Solve**
$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 1 & -6 & 3 \\ 1 & a & 0 \end{vmatrix} = 0$$

$\Rightarrow 1(-9 + 12) - a(3 - 2) + 0 = 0 \Rightarrow 3 - a = 0 \quad \therefore a = 3$

**02. (a,0) এবং (0,a) বিন্দু হতে একটি সেটের যে কোন বিন্দুর দূরত্বের বর্গের অন্তর 2a হলে সঞ্চার পথটির সমীকরণ-** [JGVC : 18-19]

Ⓐ $y = x + 1$ Ⓑ $y = x + 2$ Ⓒ $y = x \pm 1$ Ⓓ $x = y \pm 1$

**Ans D Solve** সেটের বিন্দুটি (x, y) হলে, পাই

$\{(x-a)^2 + (y-0)^2\} - \{(x-0)^2 + (y-a)^2\} = \pm 2a$

$\Rightarrow x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - x^2 - y^2 + 2ay - a^2 = \pm 2a$

$\Rightarrow -2ax + 2ay = \pm 2a \Rightarrow x - y = \pm 1 \Rightarrow x = y \pm 1$

**03. X অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 60° কোণ উৎপন্ন করে এরূপ সরলরেখার ঢাল কত?** [JGVC : 18-19]

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

**Ans B Solve** নির্ণেয় ঢাল $= \tan 60° = \sqrt{3}$

**04. একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যা মূলবিন্দুগামী ও $x - y = 0$ রেখার উপর লম্ব।** [JGVC : 17-18]

Ⓐ $x + y = -1$ Ⓑ $x + y = 0$

Ⓒ $x + y = 1$ Ⓓ $x + y = 2$

**Ans B Solve** $(x - 0) + (y - 0) = 0 \Rightarrow x + y = 0$

**05. একটি ত্রিভুজের শীর্ষত্রয় A(x,y), B(1,2) ও C(2,1) এবং এর ক্ষেত্রফল 6 বর্গ একক হলে, $x + y = ?$** [JGVC : 17-18]

Ⓐ –6 Ⓑ 9 Ⓒ – 12 Ⓓ 15

**Ans D Solve** শর্তমতে, $\frac{1}{2}\begin{vmatrix} x & y \\ 1 & 2 \\ 2 & 1 \\ x & y \end{vmatrix} = 6$

$\Rightarrow 2x + 1 + 2y - y - 4 - x = 12 \Rightarrow x + y = 15$

**06. $3x - 9y - 10 = 0$ রেখাটির slope কত হবে?** [JGVC : 15-16]

Ⓐ $\frac{1}{9}$ Ⓑ $\frac{2}{3}$ Ⓒ $\frac{10}{9}$ Ⓓ $\frac{1}{3}$

**Ans D Solve** $3x - 9y - 10 = 0$

$\Rightarrow 9y = 3x - 10 \Rightarrow y = \frac{1}{3}x - \frac{10}{9}$ এর Slope $= \frac{1}{3}$

**07. $3x - 7y + 2 = 0$ সরলরেখার উপর লম্ব এবং (1, 2) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এমন সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?** [JGVC : 15-16]

Ⓐ $7x + 3y - 13 = 0$ Ⓑ $3x - 7y - 11 = 0$
Ⓒ $7x + 3y + 13 = 0$ Ⓓ $3x - 7y + 11 = 0$

**Ans A Solve** $7(x - 1) + 3(y - 2) = 0 \Rightarrow 7x + 3y - 13 = 0$

**08. A(1, 0), B(4, 1), ও C(4, 5) বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?** [JGVC : 15-16]

Ⓐ (7/3, 6/3) Ⓑ (3, 2) Ⓒ (4, 2) Ⓓ (8, 4)

**Ans B Solve** ভরকেন্দ্র $\left(\frac{1+4+4}{3}, \frac{0+1+5}{3}\right) = (3, 2)$

**09. যে সরলরেখা x-অক্ষের সমান্তরাল কোন রেখার সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে, সে সরলরেখার উপর লম্বরেখার ঢালের মান কোনটি?** [JGVC : 14-15]

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

**Ans B Solve** x এর সমান্তরাল সরলরেখার সাথে 30° কোণ উৎপন্নকারী রেখার ঢাল $= \tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}}$

এর উপর লম্বের ঢাল = m হলে, পাই, $m \times \frac{1}{\sqrt{3}} = -1 \Rightarrow m = -\sqrt{3}$

**10. $y = x$ সরলরেখার উপর P বিন্দুর ভুজের মান 2 এবং P হতে x-অক্ষের উপর PM লম্ব অঙ্কন করা হলে OPM ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?** [JGVC : 14-15]

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

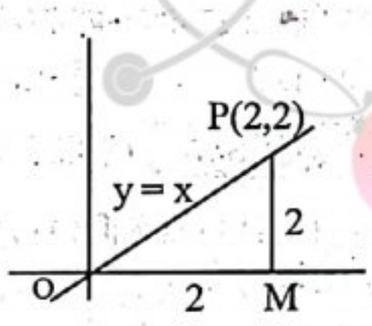
**Ans B Solve**

প্রশ্নমতে,

$OM = 2, PM = y, = x = 2$.

$\therefore \Delta OPM = \frac{1}{2} \times OM \times PM$

$= \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$ বর্গএকক



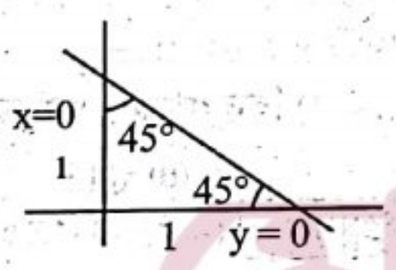

**11. $x + y = 1$ এবং $x = 0$ সরলরেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কোনটি?** [JGVC ,CVASU : 14-15]

Ⓐ 90° Ⓑ 0° Ⓒ 45° Ⓓ 180°

**Ans C Solve** $x + y = 1$

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

রেখাটি x ও y অক্ষে সমান কোণ উৎপন্ন করে




$\therefore x = 0$ বা, y অক্ষের সাথে $= \frac{90°}{2} = 45°$ কোণ উৎপন্ন করে।

**12. $x + y = 2$ সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভূজটি উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?** [JGVC : 13-14,CVASU : 10-11]

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

**Ans B Solve** $x + y = 2 \Rightarrow \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$

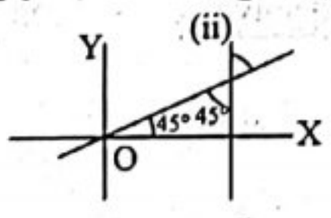
**13. $x = 2$ এবং $y = x$ রেখার মধ্যবর্তী কোণ কোনটি?** [JGVC : 13-14,CVASU : 10-11]

Ⓐ 45° Ⓑ 90° Ⓒ 30° Ⓓ 12°

**Ans A Solve** $y = x$ ..... (i)

$x = 2$ ..... (ii)

$\therefore$ (i) ও (ii) নং রেখার মধ্যবর্তী কোণ $= 45°$




## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

**01. যদি A = (2, – 4), B = (7, 1) এবং C = (– 1, 5), ABCD সামান্তরিকের তিনটি শীর্ষ বিন্দু হয় তবে D এর স্থানাঙ্ক কত?** [CVASU : 18-19]

Ⓐ (0, – 6) Ⓑ (– 6, 0) Ⓒ (6, 0) Ⓓ (3, 2)

**Ans B Solve** ধরি $D(\alpha, \beta)$

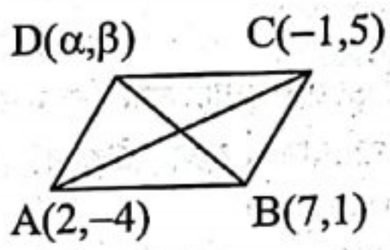
$\therefore \frac{\alpha + 7}{2} = \frac{2 - 1}{2}$

$\Rightarrow \alpha + 7 = 1 \Rightarrow \alpha = -6$

আবার $\frac{\beta + 1}{2} = \frac{5 - 4}{2}$

$\Rightarrow \beta + 1 = 1 \Rightarrow \beta = 0$

$\therefore D(-6, 0)$




**02. $6x - 4y + 9 = 0$ এবং $3x - 2y = 1$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী লম্ব দূরত্ব কত?** [CVASU : 18-19]

Ⓐ $\frac{11}{\sqrt{3}}$ Ⓑ $\frac{11}{2\sqrt{13}}$ Ⓒ $\frac{10}{\sqrt{13}}$ Ⓓ $\frac{7}{2\sqrt{13}}$

**Ans B Solve** $6x - 4y + 9 = 0 \Rightarrow 3x - 2y + \frac{9}{2} = 0$

লম্ব দূরত্ব $= \frac{\frac{9}{2} + 1}{\sqrt{3^2 + (-2)^2}} = \frac{11}{2\sqrt{13}}$

**03. x-অক্ষের সমীকরণ হয়-** [CVASU : 17-18]

Ⓐ $x = 0$ Ⓑ $x = 1$ Ⓒ $x = y$ Ⓓ $y = 0$

**Ans D Solve** x-অক্ষের সমীকরণ $y = 0$

**04. (–5, –3) থেকে (4, k) বিন্দুর দূরত্ব $9\sqrt{2}$ হলে k এর মান কত?** [CVASU : 17-18]

Ⓐ 12 Ⓑ 6 Ⓒ 84 Ⓓ 78

**Ans B Solve** প্রশ্নমতে, $\sqrt{(4+5)^2 + (k+3)^2} = 9\sqrt{2}$

$\Rightarrow 81 + (k + 3)^2 = 81 \times 2 \Rightarrow (k + 3)^2 = 81$

$\Rightarrow k + 3 = 9 \Rightarrow k = 6$

**05. $3y - \sqrt{3}x = 12$ এবং $x\cos\alpha - y\sin\alpha = p$ একই সরলরেখা নির্দেশ করলে $\alpha$ এর মান কত?** [CVASU : 17-18]

Ⓐ 30° Ⓑ 60° Ⓒ 120° Ⓓ 150°

**Ans B Solve** $\frac{\cos\alpha}{-\sqrt{3}} = \frac{-\sin\alpha}{3} = \frac{p}{12} \Rightarrow \frac{\cos\alpha}{-\sqrt{3}} = \frac{-\sin\alpha}{3}$

$\Rightarrow \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \sqrt{3} \Rightarrow \tan\alpha = \tan 60° \therefore \alpha = 60°$

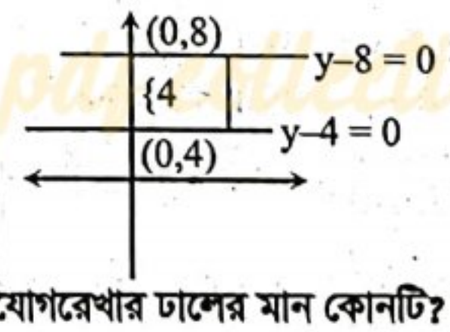
**06. একটি বর্গক্ষেত্রের দুইটি বাহুর সমীকরণ $y - 4 = 0$ এবং $y - 8 = 0$ হলে বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল কোনটি?** [CVASU : 16-17]

Ⓐ 16 বর্গ একক Ⓑ 32 বর্গ একক Ⓒ 64 বর্গ একক Ⓓ 24 বর্গ একক

**Ans A Solve**

অর্থাৎ, বর্গক্ষেত্রটির একবাহুর দৈর্ঘ্য 4 একক।

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= 4^2 = 16$




**07. (1, 2) এবং (3, 4) বিন্দুগামী সংযোগরেখার ঢালের মান কোনটি?** [CVASU : 15-16]

Ⓐ $\frac{\pi}{4}$ Ⓑ $-\frac{\pi}{4}$ Ⓒ $-1$ Ⓓ 1

**Ans D Solve** ঢাল $= \frac{4 - 2}{3 - 1} = \frac{2}{2} = 1$

Admission is the right of publication

**08.** $x + y = 0$ সরলরেখাটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকে কোন কোণটি তৈরী করে? [CVASU : 15-16]

Ⓐ 45° Ⓑ 0° Ⓒ 90° Ⓓ 135°

**Ans D Solve** $x + y = 0 \Rightarrow y = -x = (-1).x$

$\tan\theta = -1 = \tan 135° \therefore \theta = 135°$

**09.** m এর মান কত হলে সরলরেখাদ্বয় $3y - 2x = 4$ এবং $4y - (m+1)x = 2$ পরস্পর লম্ব হবে- [CVASU : 15-16]

Ⓐ 6 Ⓑ 5 Ⓒ 7 Ⓓ $-7$

**Ans D Solve** $3(4) + (2)(m+1) \Rightarrow 12 + 2m + 2 = 0 \Rightarrow m = -7$

**10.** একটি ত্রিভুজের দুইটি সন্নিহিত বাহুর দৈর্ঘ্য a ও b একক এবং এদের অন্তর্ভূক্ত কোণের পরিমাণ $\theta$ হলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল বর্গ এককে A = ? [CVASU : 14-15]

Ⓐ $ab\sin\theta$ Ⓑ $ab\cos\theta$ Ⓒ $ab\theta$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans D Solve** ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} ab \sin\theta$

**11.** মূলবিন্দু থেকে $x\sqrt{3} + y = 10$ সরলরেখাটির লম্ব দূরত্ব হবে- [CVASU : 14-15]

Ⓐ $-5$ Ⓑ 5 Ⓒ $-10$ Ⓓ 10

**Ans B Solve** $x\sqrt{3} + y - 10 = 0$

$(0, 0)$ হতে লম্ব দূরত্ব $= \left|\frac{0\times\sqrt{3}+0-10}{\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}}\right| = \left|\frac{-10}{\sqrt{4}}\right| = \frac{10}{2} = 5$

**12.** $12x - 5y + 13 = 0$ এর উপর লম্ব এবং মূলবিন্দুগামী সরলরেখা হবে- [CVASU : 14-15]

Ⓐ $12x - 5y = 0$ Ⓑ $12x + 5y = 0$ Ⓒ $5x - 12y = 0$ Ⓓ $5x + 12y = 0$

**Ans D Solve** $5(x - 0) + 12(y - 0) = 0 \Rightarrow 5x + 12y = 0$

**13.** P(1, 1), Q(2, 2) এবং R(3, 3) বিন্দুত্রয় সংযোগ করলে কোনটি উৎপন্ন হবে? [CVASU : 13-14]

Ⓐ সমবাহু ত্রিভুজ Ⓑ সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ

Ⓒ সমকোনী ত্রিভুজ Ⓓ সরলরেখা

**Ans D Solve** $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 1 \end{vmatrix} = 0$ যেহেতু সারি ও কলাম একই

$\because$ বিন্দুত্রয় দ্বারা গঠিত নির্ণায়কের মান শুন্য।

$\therefore$ বিন্দুদ্বয় সরল রেখা উৎপন্ন করে।

**14.** $2x + 3y = 6$ ও অক্ষদ্বয় দ্বারা বেষ্টিত এলাকার বর্গ এককে ক্ষেত্রফল হবে- [CVASU : 13-14]

Ⓐ 36 Ⓑ 18 Ⓒ 6 Ⓓ 3

**Ans D Solve** $2x + 3y = 6 \Rightarrow \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$

$\Delta AOB = \frac{1}{2} \times 3 \times 2 = 3$ বর্গএকক।

**15.** $x + 2y = 2$ রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কোনটি? [CVASU : 12-13]

Ⓐ 2 বর্গ একক Ⓑ 1 বর্গ একক Ⓒ 4 বর্গ একক Ⓓ 3 বর্গ একক

**Ans B Solve** $x + 2y = 2 \Rightarrow \frac{x}{2} + \frac{y}{1} = 1$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1$ বর্গ একক

**16.** $x + y - \frac{3}{2} = 0$ সরলরেখার উপর লম্ব সরলরেখার ঢালের মান কোনটি? [CVASU : 12-13]

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 1 Ⓓ $-1$

**Ans C Solve** $y = -1 \times x + \frac{3}{2}$ এর ঢাল $= -1$, এর লম্বের ঢাল $= 1$

**17.** $x + y + 1 = 0$ রেখার উপর লম্ব রেখার ঢাল কোনটি? [CVASU : 12-13]

Ⓐ 1 Ⓑ $-1$ Ⓒ 0 Ⓓ $\pm 1$

**Ans A Solve** $x + y + 1 = 0$ রেখার লম্ব রেখার সমীকরণ, $x - y + k = 0$

$\Rightarrow y = x + k$ $\therefore$ ঢাল $= 1$

**18.** $x = y - 10$ সরলরেখাটি x- অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তা হলো- [CVASU : 11-12]

Ⓐ 0° Ⓑ 45° Ⓒ 90° Ⓓ 60°

Ans B

**19.** একটি বিন্দুর কার্টেসিয়ান স্থানাঙ্ক $(\sqrt{3}, 1)$ হলে মেরু স্থানাঙ্ক কোনটি? [CVASU : 11-12]

Ⓐ $(2, \frac{\pi}{4})$ Ⓑ $\left(2, \frac{\pi}{6}\right)$ Ⓒ $(\frac{\pi}{6}, 2)$ Ⓓ $(\frac{\pi}{4}, 2)$

**Ans B Solve** $r = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = \sqrt{3+1} = \sqrt{4} = 2$

$\theta = \tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}} = \tan^{-1}\left(\tan\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{6}$

$\therefore$ পোলার বা মেরু স্থানাঙ্ক $\left(2, \frac{\pi}{6}\right)$

**20.** পোলার স্থানাঙ্কে $r = a$ সমীকরণটি নিম্নের কোনটিকে বুঝায়? [CVASU : 11-12]

Ⓐ সরল রেখা Ⓑ বৃত্ত Ⓒ উপবৃত্ত Ⓓ পরাবৃত্ত

**Ans B Solve** $r = a \Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2} = a \Rightarrow x^2 + y^2 = a^2$

যা বৃত্ত নির্দেশ করে।

**21.** P (2, 3) এবং Q (4, 5) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগরেখা এবং মধ্যবিন্দুগামী লম্বরেখার ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক কোনটি? [CVASU : 10-11]

Ⓐ (4, 3) Ⓑ (2, 3) Ⓒ (3, 2) Ⓓ (3, 4)

**Ans D Solve** P(2,3) ও Q(4,5) এর মধবিন্দু $\left(\frac{2+4}{2}, \frac{3+5}{2}\right)$

বা, (3,4) যা রেখাটির লম্ব মধ্য বিন্দুগামী।

**22.** মূলবিন্দু হতে $x - y + 1 = 0$ সরলরেখার উপর অংকিত লম্বের ঢাল কত? [CVASU : 09-10]

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

**Ans B Solve** $x - y + 1 = 0$ এর লম্ব রেখা $x + y + k = 0$

রেখাটি মূলবিন্দুগামী $\therefore k = 0$

$\therefore$ রেখাটি $x + y = 0 \Rightarrow y = -x$ এর ঢাল $= -1$

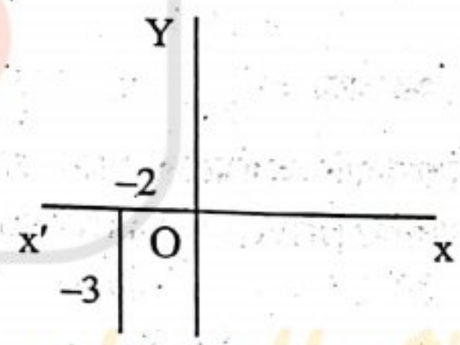
**23.** $(-2, -3)$ বিন্দু থেকে x অক্ষের লম্ব দূরত্ব কত? [CVASU : 09-10]

Ⓐ 5 Ⓑ $\sqrt{13}$ Ⓒ 2 Ⓓ 3

**Ans D Solve** $(-2, -3)$ হতে x অক্ষের দূরত্ব

$= |-3|$

$= 3$




**24.** কোন বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}\right)$ হলে তার কার্টেসীয় স্থানাঙ্ক কত? [CVASU : 09-10]

Ⓐ (1, 1) Ⓑ $\left(\sqrt{2}, 0\right)$ Ⓒ (2, 0) Ⓓ (2, 2)

**Ans A Solve** $x = \sqrt{2}\cos\frac{\pi}{4} = \sqrt{2}.\frac{1}{\sqrt{2}} = 1$

$\therefore y = \sqrt{2}\sin\frac{\pi}{4} = \sqrt{2}.\frac{1}{\sqrt{2}} = 1$

$\therefore$ কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক (1,1)

Medhabi Guide to Admission all types of past collection

## সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01.** $3x - ky + 45 = 0$ এবং $x = 6$ সরলরেখা দুটি একে অপরের সাথে সমান্তরাল হলে k এর মান কত? [SGVC: 19-20]

Ⓐ $\frac{1}{15}$ Ⓑ x Ⓒ 15 Ⓓ 0

**Ans D Solve** $3x - ky + 45 = 0$ রেখার ঢাল $m_1 = \frac{3}{k}$

$x = 6$ রেখার ঢাল $m_2 = \infty$ [$\because$ রেখার সমান্তরাল]

$\therefore m_1 = m_2 \Rightarrow \frac{3}{k} = \infty \Rightarrow k = 0$

**02.** $y = -5x + 9$ রেখার সাথে লম্ব রেখার নতি কত? [SGVC: 19-20]

Ⓐ 5 Ⓑ $-5$ Ⓒ $\frac{1}{5}$ Ⓓ $-\frac{1}{5}$

**Ans C Solve** $y = -5x + 9$ রেখার নতি $m_1 = -5$

$\therefore$ রেখার লম্ব রেখার নতি $m_2 = -\frac{1}{m_1} = -\frac{1}{-5} = \frac{1}{5}$

**03.** x অক্ষের সমান্তরাল রেখার সমীকরণ- [SGVC: 19-20]

Ⓐ $x = y$ Ⓑ $x = 5$ Ⓒ $2y + 3 = 0$ Ⓓ None of them

**Ans C Solve** x অক্ষের সমান্তরাল রেখার সমীকরণ, $y = constant$

$\therefore 2y + 3 = 0$ যা x অক্ষের সমান্তরাল রেখার সমীকরণ।

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** মূল বিন্দুগামী এবং x অক্ষের সাথে $30°$ কোণ উৎপন্ন করে এমন সরল রেখার সমীকরণ কোনটি? [PSTU:18-19]

Ⓐ $x = y\sqrt{3}$ Ⓑ $y = x\sqrt{3}$ Ⓒ $y = 3x$ Ⓓ $x = 3y$

**Ans A Solve** মূলবিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ, $y = mx$

$\Rightarrow y = \tan 30° \times x \Rightarrow y = \frac{x}{\sqrt{3}} \therefore x = \sqrt{3}\, y$

**02.** $4x + 5y - 7 = 0$ সরল রেখার উপর লম্ব এবং (1, 2) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ হল- [PSTU:18- 19]

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

Ⓒ $-5x + 4y - 1 = 0$ Ⓓ $4x + 5y - 10 = 0$

**Ans B Solve** $5(x - 1) - 4(y - 2) = 0 \Rightarrow 5x - 4y + 3 = 0$

**03.** $y + 3x - 12 = 0$ রেখার উপর লম্ব রেখার ঢাল কত? [PSTU:18-19]

Ⓐ $-3$ Ⓑ $-\frac{1}{6}$ Ⓒ $\frac{1}{3}$ Ⓓ 6

**Ans C Solve** $y + 3x - 12 = 0$ লম্ব রেখার ঢাল $= \frac{1}{3}$

**04.** a এর কোন মানের জন্য $3x + 2y - 5$, $ax + 4y - 9 = 0$ এবং $x + 2y - 7 = 0$, রেখাত্রয় সমবিন্দু? [PSTU:18-19]

Ⓐ $-7$ Ⓑ 5 Ⓒ 3 Ⓓ 7

**Ans D Solve** সমবিন্দু হলে, $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -5 \\ a & 4 & -9 \\ 1 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow 3(-28 + 18) - 2(-7a + 9) - 5(2a - 4) = 0$

$\Rightarrow -30 + 14a - 18 - 10a + 20 = 0 \Rightarrow 4a = 28 \Rightarrow a = 7$

**05.** $y = x + 10$ সরল রেখাটি x অক্ষের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করে? [PSTU:17-18]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $\frac{\pi}{3}$ Ⓒ $\frac{\pi}{4}$ Ⓓ 0

**Ans C Solve** $\theta = \tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4}$

**06.** x অক্ষ এবং y অক্ষ থেকে একটি বিন্দুর দূরত্ব যথাক্রমে 4 ও 2 একক হলে বিন্দু দুটির ছানাঙ্ক কত? [PSTU:17. 18]

Ⓐ (4, 2) Ⓑ (2, 4) Ⓒ (0, 4) Ⓓ (0, 2)

**Ans B Solve** x অক্ষ থেকে দূরত্ব $= 4 \therefore y = 4$

y অক্ষ থেকে দূরত্ব $= 2$; $\therefore x = 2 \therefore$ ছানাঙ্ক $(x, y) = (2, 4)$

**07.** (1, 2) ও (6, – 3) বিন্দুগামী সরলরেখা (4, – 1) বিন্দুতে যে অনুপাতে বিভক্ত হয় তা নির্ণয় কর। [PSTU:15-16]

Ⓐ 2 : 1 Ⓑ 2 : 3 Ⓒ 3 : 2 Ⓓ 5 : 3

**Ans C Solve** A (1, 2) — C (4, –1) — B (6, –3)

$\frac{AC}{BC} = \frac{\sqrt{(1-4)^2 + (2+1)^2}}{\sqrt{(4-6)^2 + (-1+3)^2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{3}{2} = 3 : 2$

**08.** (1, 2), (–3, 1), (–2, –3) এবং (2, –2) বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত ক্ষেত্রটি হবে- [PSTU:15-16]

Ⓐ আয়তক্ষেত্র Ⓑ বর্গক্ষেত্র Ⓒ ট্রাপিজিয়াম Ⓓ সামান্তরিক

**Ans B Solve** A (1, 2), B (– 3, 1), C (– 2, – 3) ও D (2, – 2)

$AB = \sqrt{(1+3)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{17}$

$BC = \sqrt{(-3+2)^2 + (1+3)^2} = \sqrt{17}$

$CD = \sqrt{(-2-2)^2 + (-3+2)^2} = \sqrt{17}$

$DA = \sqrt{(2-1)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{17}$

$\therefore AB = BC = CD = DA$ তাই গঠিত ক্ষেত্রটি বর্গ।

**09.** (2,–1) বিন্দু হতে $3x - 4y + 5 = 0$ সরলরেখার উপর অঙ্কিত লম্বের পাদবিন্দুর ছানাঙ্ক কোনটি? [PSTU:15-16]

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

**10.** $x = 2$ এবং $y = 6$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [PSTU:15- 16]

Ⓐ $\frac{\pi}{4}$ Ⓑ $0°$ Ⓒ $\frac{\pi}{3}$ Ⓓ $\frac{\pi}{2}$

**Ans D Solve** $x + 0.y = 2$ .....(i) 1নং রেখার লম্ব রেখার সমীকরণ,

$x - y + k = 0 \Rightarrow y = k$ .....(ii) দেখা যাচ্ছে 2নং রেখায় x অনুপস্থিত

কিন্তু y উপস্থিত সুতরাং প্রদত্ত রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ $= 90° = \frac{\pi}{2}$

**11.** x-অক্ষের ঢালের মান কোনটি? [PSTU : 14-15]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ –1 Ⓓ ∞ Ans B

**12.** $y = 2x + 7$ সরলরেখার উপর লম্ব সরলরেখার ঢালের মান কত? [PSTU : 14-15]

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ $-2$ Ⓒ 2 Ⓓ $\frac{-1}{2}$

**Ans D Solve** লম্বের ঢাল $= m$ হলে, $m \times 2 = -1 \Rightarrow m = -\frac{1}{2}$

**13.** (1, –1) বিন্দু হতে y অক্ষের উপর লম্ব দূরত্ব কত? [PSTU : 13-14]

Ⓐ 2 একক Ⓑ – 1 একক Ⓒ 1 একক Ⓓ 3 একক

**Ans C Solve** $x = 0 \therefore (1,-1)$ হতে লম্ব দূরত্ব $= \left|\frac{1}{\sqrt{1}}\right| = 1$

**14.** $ax + by + c = 0$ এবং $ax + by + k = 0$ সরলরেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত? [PSTU : 12-13]

Ⓐ $90°$ Ⓑ $0°$ Ⓒ $45°$ Ⓓ $60°$ Ans B

**15.** যে সরলরেখা x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে $45°$ কোণ উৎপন্ন করে তার উপর লম্ব সরল রেখার ঢালের মান কত? [PSTU : 12-13]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ –1 Ⓓ $45°$

**Ans C Solve** সরলরেখাটি x অক্ষের সাথে $(90 + 45°)$ কোণ উৎপন্ন করবে।

$\therefore$ ঢাল $= \tan\theta = \tan 135 = -1$

**16.** মূলবিন্দু এবং (1, –1) বিন্দু দিয়ে যায় এমন একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। [PSTU : 12-13]

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

**Ans D Solve** $\frac{y-0}{0+1} = \frac{x-0}{0-1} \Rightarrow -y = x$

**17.** কোন বিন্দুটি $x + y = 1$ সরলরেখার উপর অবস্থিত? [PSTU : 12-13]

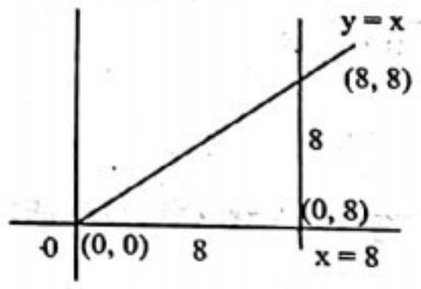
Ⓐ (1, –1) Ⓑ (–1, 1) Ⓒ $\left(\frac{1}{2}, \frac{-1}{2}\right)$ Ⓓ কোনোটিই নয় Ans D

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**18.** $y=0; y=x$ এবং $x=8$ রেখাগুলি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? [PSTU: 11-12]

Ⓐ 8 বর্গ একক Ⓑ 16 বর্গ একক Ⓒ 32 বর্গ একক Ⓓ 64 বর্গ একক

Ans C Solve




$$A=\frac{1}{2}\begin{vmatrix}8&8&1\\0&8&1\\0&0&1\end{vmatrix}=32 \quad \text{or, } A=\frac{1}{2}\times 8\times 8=32$$

**19.** $3x+4y=12$ রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে অংশ ছেদ করে তার দৈর্ঘ্য কত? [PSTU : 11-12]

Ⓐ 3 একক Ⓑ 5 একক Ⓒ 4 একক Ⓓ 12 একক

Ans B Solve ছেদাংশ $=\sqrt{4^2+3^2}=5$

**20.** $2x+3y=6$ রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভূজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত? [PSTU : 11-12]

Ⓐ 6 বর্গ একক Ⓑ 3 বর্গ একক Ⓒ 12 বর্গ একক Ⓓ কোনোটিই নয় Ans B

**21.** P(1,2) এবং Q(3,4) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখা এবং মধ্যবিন্দুগামী লম্বরেখার ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক কোনটি? [PSTU : 11-12]

Ⓐ (2,3) Ⓑ (2, −3) Ⓒ (−2, 3) Ⓓ (−2, −3)

Ans A Solve $\left(\frac{1+3}{2}, \frac{2+4}{2}\right)=(2,3)$

**22.** $2x+y-4=0$ সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভূজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত? [PSTU : 10-11]

Ⓐ 4 বর্গএকক Ⓑ 8 বর্গএকক Ⓒ 2 বর্গএকক Ⓓ 16 বর্গএকক

Ans A Solve $2x+y=4 \Rightarrow \frac{x}{2}+\frac{y}{4}=1 \therefore \Delta=\frac{1}{2}\times 2\times 4=4$

**23.** a এর মান কত হলে $x-y+a=0$ সরলরেখাটি (1, 1) বিন্দু দিয়া অতিক্রম করে? [PSTU : 10-11]

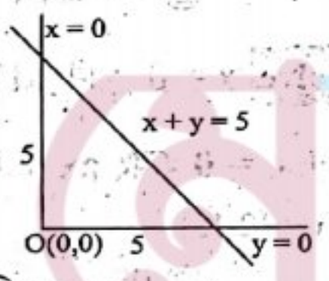
Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 0 Ⓓ 3

Ans C Solve $x-y+a=0$ যা (1, 1) বিন্দু দিয়া যায়,
$1-1+a=0 \quad \therefore a=0$

**24.** $x+y=5; x=0$ এবং $y=0$ রেখাদ্বারা উৎপন্ন ত্রিভূজটি হবে: [PSTU : 09-10]

Ⓐ সমবাহু Ⓑ বিষমবাহু Ⓒ সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভূজ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve




সুতরাং, ত্রিভূজটি সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভূজ।

**25.** $3x-2y=6$ রেখার উপর অবস্থিত বিন্দু কোনটি? [PSTU : 09-10]

Ⓐ (0, 3) Ⓑ (4, 3) Ⓒ (−4, 3) Ⓓ (−4, −3)

Ans B Solve $3\times 4-2\times 3=6$

**26.** k এর মান কত হলে $4x-3y+k=0$ সরলরেখাটি (−2, 1) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করবে? [PSTU : 09-10]

Ⓐ −5 Ⓑ −11 Ⓒ 11 Ⓓ 5

Ans C Solve $4(-2)-3+k=0 \Rightarrow k=11$

**27.** X অক্ষের ঢালের মান কোনটি? [PSTU : 09-10]

Ⓐ ∞ Ⓑ α Ⓒ 0 Ⓓ 1 Ans C

**28.** কোন সমতলের একটি বিন্দু এমনভাবে চলাচল করে যেন কোন নির্দিষ্ট স্থির বিন্দু হতে এর দূরত্ব এবং কোন নির্দিষ্ট সরলরেখা হতে এর লম্ব দূরত্ব সর্বদা সমান। বিন্দুটি সঞ্চারপথ একটি- [PSTU : 06-07]

Ⓐ সরলরেখা Ⓑ বৃত্ত Ⓒ প্যারাবোলা Ⓓ উপবৃত্ত Ans C

**29.** একটি রম্বসের বিপরীত কৌণিক বিন্দুদ্বয় P(−5, 4) ও Q(3,−2) এবং একটি বাহুর দৈর্ঘ্য $5\sqrt{10}$ হলে এর ক্ষেত্রফল কত? [PSTU : 06-07]

Ⓐ 50 sq. unit Ⓑ 100 sq. unit
Ⓒ 75 sq. unit Ⓓ 250 sq. unit

Ans A

**30.** $2x-y+7=0$ ও $3x+ky-5=0$ রেখা দুটি পরস্পর লম্ব হলে k এর মান কত? [PSTU : 06-07]

Ⓐ 6 Ⓑ 35 Ⓒ −12 Ⓓ 5

Ans A Solve $2\times 3+(-1)(k)=0 \Rightarrow k=6$

**31.** (4,−2) বিন্দু থেকে $5x+12y=3$ রেখার লম্ব দূরত্ব হবে- [PSTU : 04-05]

Ⓐ $\frac{3}{2}$ Ⓑ $\frac{7}{13}$ Ⓒ $\frac{13}{7}$ Ⓓ $\frac{3}{5}$

Ans B Solve $\left|\frac{4\times 5+12(-2)-3}{\sqrt{5^2+12^2}}\right|=\frac{7}{13}$

**32.** (0, 0), (a, 0) ও (0, b) স্থানাঙ্ক বিশিষ্ট ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল হবে- [PSTU : 04-05]

Ⓐ $\frac{1}{3}(a+b)$ Ⓑ $\frac{1}{2}(a+b)$ Ⓒ $\frac{1}{2}ab$ Ⓓ $\frac{1}{3}ab$ Ans C

**33.** $4y-3x+12=0$ এবং $4y-3x+3=0$ সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব হবে- [PSTU : 04-05]

Ⓐ $\frac{9}{5}$ Ⓑ $\frac{5}{9}$ Ⓒ $\frac{4}{5}$ Ⓓ $\frac{4}{3}$

Ans A Solve $\left|\frac{12-3}{\sqrt{4^2+3^2}}\right|=\frac{9}{5}$

**34.** t এর মান কত হলে $(t+2, 3t+1)$ $(3t+6, 4)$ এবং $(0, 2t+6)$ বিন্দু তিনটি একই সরল রেখার উপর অবস্থিত হবে? [PSTU : 02-03]

Ⓐ $t=2$ or $t=-1$ Ⓑ $t=3$ or $t=4$

Ⓒ $t=\frac{3}{2}$ or $t=\frac{1}{2}$ Ⓓ $t=-2$ or $t=1$ Ans C

**35.** $3x-5y+1=0$ ও $x+y+4=0$ সরলরেখাদ্বয়ের ছেদ বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত? [PSTU : 00-01]

Ⓐ (−3, 1) Ⓑ (3, −1) Ⓒ (3, 1) Ⓓ (−3, −1) Ans D

**36.** $x+2y+3=0$ ও $x+2y+5=0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব- [PSTU : 00-01]

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

Ans D Solve $\left|\frac{5-3}{\sqrt{1^2+2^2}}\right|=\frac{2}{\sqrt{5}}$

**37.** $(x-2, 2y+1)$ এবং $(y-1, x+1)$ দ্বারা একই ক্রমজোড় সূচিত হলে x, y এর মান- [PSTU : 00-01]

Ⓐ $x=2, y=3$ Ⓑ $x=3, y=2$ Ⓒ $x=2, y=3$ Ⓓ $x=2, y=1$

Ans D Solve $x-2=y-1 \Rightarrow x-y=1$ ... ... ...(i)
$x+1=2y+1 \Rightarrow x-2y=-1$ ... ... ...(ii)
(i) ও (ii) বিয়োগ করে পাই, $y=1 \quad \therefore x=2$

## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

**01.** $y=mx+c$ সরল রেখাটির ক্ষেত্রে- [KU: 19-20]

i. রেখাটি মূলবিন্দু গামী ii. m হলো রেখার ঢাল
iii. c হলো y অক্ষের খণ্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য।
নিচের কোনটি সঠিক?

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

Ans B Solve $y=mx+c$ এখানে, m রেখাটির ঢাল (ii) সঠিক
আবার c, y-অক্ষের ছেদাংশ বা খন্ডিতাংশ ∴ (iii) সঠিক
কিন্তু মূলবিন্দুগামী নয় ∴ (i) সঠিক নয়

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

## Part 3 SELF TEST

01. মূলবিন্দুগামী কোনো সরল রেখার উপরস্থ একটি বিন্দু (10, 5) হলে, রেখাটির ঢাল কত?

Ⓐ $\frac{1}{10}$ Ⓑ $\frac{1}{5}$

Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ 1

02. $\left(\sqrt{3}, \frac{\pi}{3}\right)$ বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক কত হবে?

Ⓐ $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}\right)$ Ⓑ $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{\sqrt{2}}\right)$

Ⓒ $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{\sqrt{2}}\right)$ Ⓓ $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{3}{\sqrt{2}}\right)$

03. একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যা মূলবিন্দু এবং $bx + ay = ab$ ও $ax + by = ab$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে।

Ⓐ $2x - y = 0$ Ⓑ $x + y = 0$

Ⓒ $x - 3y = 0$ Ⓓ $x - y = 0$

04. k এর মান যা হোক না কেন $(1 + 2k)x + (2 - k)y + (3 + 7k) = 0$ সরলরেখাটি যে নির্দিষ্ট বিন্দু দিয়ে যায় তা কত?

Ⓐ $\left(\frac{17}{5}, \frac{1}{5}\right)$ Ⓑ $\left(\frac{12}{5}, \frac{1}{5}\right)$

Ⓒ $\left(-\frac{17}{5}, \frac{1}{5}\right)$ Ⓓ $\left(-\frac{17}{5}, -\frac{1}{5}\right)$

05. কোন ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র (6, 4) এবং দুইটি শীর্ষবিন্দু (6, 1) এবং (2, 7)। তৃতীয় শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক হবে–

Ⓐ (0, 0) Ⓑ (10, 4)

Ⓒ (5, 2) Ⓓ (2, 6)

06. $3x - 6y + 2 = 0$ রেখার উপর লম্ব রেখার ঢাল কত?

Ⓐ 2 Ⓑ $-2$

Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ $-\frac{1}{2}$

07. মূলবিন্দু থেকে কোনো সরলরেখার উপর অংকিত লম্বের দৈর্ঘ্য 4 একক এবং তা x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে। রেখাটির সমীকরণ?

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

Ⓒ $x + y + 4\sqrt{2} = 0$ Ⓓ $x/\sqrt{2} + y/\sqrt{2} = 1$

08. একটি বিন্দুর ভুজ 2 এবং বিন্দুটি (– 6, 1) হতে 10 একক দূরে আছে, বিন্দুটির কোটি কত?

Ⓐ $-7$ or 5 Ⓑ 5

Ⓒ $-7$ Ⓓ 7 or $-5$

09. $2x - 12y + 6 = 0, 3x - 9y + 6 = 0$ এবং $2ax - 2y = 0$ রেখাত্রয় সমবিন্দু হলে, a এর মান কত হবে?

Ⓐ $-3$ Ⓑ 3

Ⓒ $\frac{1}{3}$ Ⓓ $-\frac{1}{3}$

10. (– 2, 3) এবং (– 12, 23) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাংশকে যে বিন্দুটি 2:3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক কত?

Ⓐ (11,– 6) Ⓑ (– 11,– 6)

Ⓒ (6,– 11) Ⓓ (– 6,11)

11. $x + y = 5$ এবং $y - x = 3$ সরলরেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামী Y অক্ষের সমান্তরাল রেখার সমীকরণ–

Ⓐ $2y + 1 = 0$ Ⓑ $y + 1 = 0$

Ⓒ $x - 1 = 0$ Ⓓ $2x + 1 = 0$

12. মূলবিন্দুগামী এবং X অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে $\cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ কোণ উৎপন্ন করে এমন রেখার সমীকরণ কত হবে?

Ⓐ $\sqrt{3}x - y = 0$ Ⓑ $2y + \sqrt{3}x = 0$

Ⓒ $\sqrt{3}y + x = 0$ Ⓓ $\sqrt{3}x + y = 0$

13. (6, 9) ও (4, 3) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?

Ⓐ $3x + y - 9 = 0$ Ⓑ $3x - y - 27 = 0$

Ⓒ $3x - y - 9 = 0$ Ⓓ $3x + y - 27 = 0$

14. $bx + ay = ab$ রেখাটি $2x - y - 1 = 0$ ও $3x - 4y + 6 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং $4x + 3y - 6 = 0$ রেখাটির সমান্তরাল হয়, তবে a ও b এর মান কত?

Ⓐ $a = -\frac{17}{4}, b = \frac{17}{3}$ Ⓑ $a = \frac{17}{4}, b = -\frac{17}{3}$

Ⓒ $a = \frac{17}{4}, b = \frac{17}{3}$ Ⓓ $a = -\frac{17}{4}, b = -\frac{17}{3}$

15. (1, 3) বিন্দু হতে $x - y + 1 = 0$ সরলরেখার ওপর অঙ্কিত লম্বের পাদবিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

Ⓐ $\left(\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}\right)$ Ⓑ $\left(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$ Ⓒ $\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right)$ Ⓓ $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}\right)$

16. $x^2 + 4y - 4 = 0$ পোলার সমীকরণ নিচের কোনটি?

Ⓐ $\pi = 2\sin\theta + 1$ Ⓑ $\pi = 2\cos\theta + 1$

Ⓒ $r(1 + \cos\theta) = 1$ Ⓓ $r(1 + \sin\theta) = 2$

17. (1, 4) এবং (4, 1) বিন্দু দিয়ে গমনকারী রেখার লম্বদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ কোনটি?

Ⓐ $x + y = 0$ Ⓑ $x - y = 4$

Ⓒ $x - y = 8$ Ⓓ $x - y = 0$

18. a এর কোন মানের জন্য $(a^2, 2)$, (a, 1) এবং (0, 0) বিন্দুত্রয় সমরেখ হবে?

Ⓐ 0, – 1 Ⓑ 3, 3

Ⓒ – 2, –1 Ⓓ 0, 2

19. $y = 3x + 7$ এবং $3y - x = 8$ সরলরেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত সূক্ষ্মকোণ–

Ⓐ $\tan^{-1}1$ Ⓑ $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

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

20. x অক্ষ ও (–5, –7) থেকে (4, K) বিন্দুটির দূরত্ব সমান হলে K এর মান কত ?

Ⓐ $-\frac{65}{7}$ Ⓑ $\frac{65}{7}$

Ⓒ 20 Ⓓ –130

**OMR**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

**Answer**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.A | 19.C | 18.D | 17.D | 16.D | 15.C | 14.C | 13.C | 12.A | 11.C |
| 10.D | 09.D | 08.D | 07.B | 06.B | 05.B | 04.C | 03.D | 02.A | 01.C |

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ৪

# বৃত্ত

## Part 1 অধ্যায়টির কোন টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

| | বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | কতটুকু গুরুত্ববহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | বৃত্তের সমীকরণ হতে বিভিন্ন উপাদান নির্ণয় | ★★★★★ |
| Topic- 03 | শর্ত সাপেক্ষে বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় | ★ |
| Topic- 04 | স্পর্শক, অভিলম্ব ও জ্যা সম্পর্কিত | ★★★★★ |
| Topic- 05 | বিন্দুর অবস্থান ও দৈর্ঘ্য সম্পর্কিত | ★★★ |
| Topic- 06 | জেনে রাখা ভালো | |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

- মূলবিন্দুগামী, x ও y অক্ষ হতে যথাক্রমে h ও k একক জ্যা ছেদন করলে বৃত্তটির সমীকরণ, $x^2 + y^2 \pm hx \pm ky = 0$
- কোন বৃত্ত x ও y অক্ষকে স্পর্শ করে এবং ব্যাসার্ধ a হলে বৃত্তের সমীকরণ, $x^2 + y^2 \pm 2ax \pm 2ay + a^2 = 0$
- কেন্দ্র (h, k) এবং x অক্ষকে স্পর্শকে করে এরূপ বৃত্তের সমীকরণ, $x^2 + y^2 - 2hx - 2ky + h^2 = 0$
- কেন্দ্র (h, k) এবং y অক্ষকে স্পর্শ করে এরূপ বৃত্তের সমীকরণ, $x^2 + y^2 - 2hx - 2ky + k^2 = 0$
- উভয় অক্ষকে স্পর্শকারী বৃত্তের সমীকরণ, $x^2 + y^2 - 2h(x + y) + h^2 = 0$
- কোন বৃত্ত x অক্ষকে (a, 0) ও y অক্ষকে (0, b) বিন্দুতে স্পর্শ করলে বৃত্তটি, $x^2 + y^2 - 2ax - 2by + a^2 = 0$ এক্ষেত্রে a ও b এর মান সমান হয়।
- $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের জ্যা এর মধ্যবিন্দু $(x_1, y_1)$ হলে, জ্যাটির সমীকরণ, $T = S_1$
  $\Rightarrow xx_1 + yy_1 + g(x + x_1) + f(y + y_1) = x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1$
- $x^2 + y^2 = r^2$ বৃত্তের জ্যা এর মধ্যবিন্দু $(x_1, y_1)$ হলে, জ্যাটির সমীকরণ, $xx_1 + yy_1 = x_1^2 + y_1^2$

## Topic 2 বৃত্তের সমীকরণ হতে বিভিন্ন উপাদান নির্ণয়

❑ **সাধারণ দ্বিঘাত সমীকরণ :** x, y যুক্ত একটি সাধারণ দ্বিঘাত সমীকরণকে নিম্নোক্ত উপায়ে প্রকাশ করা যায় -
$ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ এই সমীকরণটি বিভিন্ন শর্তে বিভিন্ন রেখা প্রকাশ করে। শর্তগুলো নিম্নরূপ :

i. $\Delta = \begin{vmatrix} a & h & g \\ h & b & f \\ g & f & c \end{vmatrix} = 0$ হলে জোড়া সরলরেখা।

ii. $a = b$ এবং $h = 0$ হলে বৃত্ত। iii. $ab - h^2 = 0, \Delta \neq 0$ হলে পরাবৃত্ত।

iv. $ab - h^2 > 0, \Delta \neq 0$ হলে উপবৃত্ত। v. $ab - h^2 < 0, \Delta \neq 0$ হলে অধিবৃত্ত।

❑ **বৃত্তের সাধারণ সমীকরণ থেকে নির্ণয় :**
বৃত্তের সমীকরণ : $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$; যেখানে g, f, c ধ্রুবক।

- কেন্দ্র $(-g, -f)$, ব্যাসার্ধ $= \sqrt{g^2 + f^2 - c}$
- x অক্ষের ছেদাংশ/কর্তিত $= 2\sqrt{g^2 - c}$
- y অক্ষের ছেদাংশ/কর্তিত $= 2\sqrt{f^2 - c}$
- x অক্ষকে স্পর্শ করলে $g^2 = c$
- y অক্ষকে স্পর্শ করলে $f^2 = c$
- উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে $g^2 = f^2 = c$
- $c = 0$ হলে বৃত্তটি মূলবিন্দুগামী।
- বৃত্তটি x-অক্ষকে স্পর্শ করলে উহার ব্যাসার্ধ = কেন্দ্রের y-এর স্থানাঙ্ক
- বৃত্তটি y-অক্ষকে স্পর্শ করলে উহার ব্যাসার্ধ = কেন্দ্রের x-এর স্থানাঙ্ক
- $g^2 = c = 0$ হলে বৃত্তের কেন্দ্র y অক্ষের উপর থাকবে এবং তা x অক্ষকে মূল বিন্দুতে স্পর্শ করবে। বৃত্তটির সমীকরণ হবে- $x^2 + y^2 + 2fy = 0$
- $f^2 = c = 0$ হলে বৃত্তের কেন্দ্র x অক্ষের উপর থাকবে এবং তা y অক্ষকে মূল বিন্দুতে স্পর্শ করবে। বৃত্তটির সমীকরণ হবে $x^2 + y^2 + 2gx = 0$.
- $g^2 = f^2 = c$ হলে বৃত্তটি উভয় অক্ষকে স্পর্শ করবে। বৃত্তটির সমীকরণ হবে $x^2 + y^2 \pm 2gx \pm 2gy + g^2 = 0$
- বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi(g^2 + f^2 - c)$

❑ **বৃত্তের বিশেষ সমীকরণ থেকে নির্ণয় :**
বৃত্তের বিশেষ সমীকরণ : $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ ; যেখানে h, k, r ধ্রুবক।

- কেন্দ্র (h. k), ব্যাসার্ধ = r ।
- বৃত্তটি x-অক্ষকে স্পর্শ করলে, $r = |k|$
- বৃত্তটি y-অক্ষকে স্পর্শ করলে, $r = |h|$
- উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে, $r = |h| = |k|$
- x অক্ষের ছেদাংশ $= 2\sqrt{r^2 - k^2}$
- y অক্ষের ছেদাংশ $= 2\sqrt{r^2 - h^2}$
- বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi r^2$

## Mathematical Problems

**01. $x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$ বৃত্তটির কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক এবং ব্যাসার্ধ কত?**

Ⓐ (1, 2), 3 Ⓑ (4, 2), 4
Ⓒ (2, 4), 4 Ⓓ (1, 2), 9

**Ans A Solve** কেন্দ্র (1, 2) এবং ব্যাসার্ধ $= \sqrt{1 + 4 + 4} = 3$

**02. $x^2 + y^2 = 4$ এবং $x^2 + y^2 = 9$ বৃত্তদ্বয়ের মধ্যবর্তী অঞ্চলের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?**

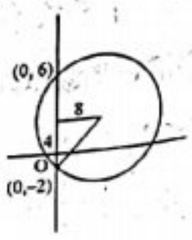
Ⓐ $5\pi$ Ⓑ $\pi$ Ⓒ $65\pi$ Ⓓ $4\pi$

**Ans A Solve** $x^2 + y^2 = 4$ এর ক্ষেত্রফল $= 4\pi$
$x^2 + y^2 = 9$ এর ক্ষেত্রফল $= 9\pi$
∴ মধ্যবর্তী অঞ্চলের ক্ষেত্রফল $= 9\pi - 4\pi = 5\pi$

**03. একটি বৃত্তের কেন্দ্র হতে y অক্ষের লম্ব দূরত্ব 8 একক। বৃত্তটি y অক্ষকে (0, –2) ও (0, 6) বিন্দুতে ছেদ করলে তার ব্যাসার্ধ কত একক?**

Ⓐ $4\sqrt{5}$ Ⓑ $2\sqrt{17}$
Ⓒ 8 Ⓓ 4

**Ans A Solve** y- অক্ষ দ্বারা বৃত্তে খণ্ডিত জ্যা এর দৈর্ঘ্য $= \{6 - (-2)\} = 8$
∴ অর্ধ জ্যার দৈর্ঘ্য $= \frac{8}{2} = 4$
∴ ব্যাসার্ধ $= \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$



**04. বৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?**

Ⓐ 1 Ⓑ ∞ Ⓒ x Ⓓ 0

**Solve** বৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা, $e = 0$; পরাবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা, $e = 1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা, $e < 1$; অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা, $e > 1$

**05. $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 16$ এবং $(x-2)^2 + (y-10)^2 = 9$ বৃত্তদ্বয়ের স্পর্শবিন্দুর স্থানাঙ্ক-**

Ⓐ (2,3) Ⓑ (16,9) Ⓒ (2,10) Ⓓ (2,7)

**Solve** (2, 3), $r_1 = 4$, যথাক্রমে প্রথম বৃত্তের কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ এবং (2, 10), $r_2 = 3$ দ্বিতীয় বৃত্তের কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ। স্পর্শ বিন্দু কেন্দ্রদ্বয়কে 4:3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হয়।

$\therefore$ স্পর্শবিন্দু $\left(\frac{4\times2+3\times2}{4+3}, \frac{4\times10+3\times3}{4+3}\right) = (2, 7)$

**06. $x^2 + y^2 - 6x - 4y + c = 0$ রেখাটি Y অক্ষকে স্পর্শ করলে $c = ?$**

Ⓐ 4 Ⓑ 5 Ⓒ 7 Ⓓ 11

**Solve** Y অক্ষকে স্পর্শ করলে, $c = f^2 \Rightarrow c = (2)^2 = 4$

**07. $x^2 + y^2 - 8x + 10y - 11 = 0$ বৃত্তদ্বারা Y অক্ষের খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য কোনটি?**

Ⓐ 10 Ⓑ 12 Ⓒ 6 Ⓓ 5

**Solve** y অক্ষের খন্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য $= 2\sqrt{f^2 - c}$
$= 2\sqrt{25 + 11} = 2\sqrt{36} = 12$

## Topic 3 শর্ত সাপেক্ষে বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয়

❑ বৃত্তের সমীকরণ : $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$; যেখানে g, f, c ধ্রুবক।

➢ বৃত্তের বিশেষ সমীকরণ : $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$ ;
যেখানে কেন্দ্র (h, k) ও ব্যাসার্ধ = r।
কেন্দ্র (0, 0) এবং ব্যাসার্ধ r হলে সমীকরণ, $x^2 + y^2 = r^2$

➢ পোলার স্থানাঙ্কে বৃত্তের সমীকরণ : $(r_1, \theta_1)$ কেন্দ্র ও a ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট পোলার স্থানাঙ্কে বৃত্তের সমীকরণ $a^2 = r^2 + r_1^2 - 2r r_1 \cos(\theta - \theta_1)$

➢ ব্যাসের প্রান্ত বিন্দু $(x_1, y_1)$ এবং $(x_2, y_2)$ হলে বৃত্তের সমীকরণ,
$(x-x_1)(x-x_2) + (y-y_1)(y-y_2) = 0$

➢ $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্ত ও $ax + by + c_1 = 0$ সরলরেখার ছেদবিন্দুগামী যেকোন বৃত্তের সমীকরণ-
$x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c + k(ax + by + c_1) = 0.$

➢ $x^2 + y^2 + 2g_1x + 2f_1y + c_1 = 0$ এবং $x^2 + y^2 + 2g_2x + 2f_2y + c_2 = 0$ বৃত্তদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ–
$x^2 + y^2 + 2g_1x + 2f_1y + c_1 + k(x^2 + y^2 + 2g_2x + 2f_2y + c_2) = 0$

➢ $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c_1 = 0$ বৃত্ত ও $ax + by + c_2 = 0$ রেখার ছেদ বিন্দু এবং মূলবিন্দু দিয়ে যায় এরূপ বৃত্তের সমীকরণ,
$c_2(x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c_1) - c_1(ax + by + c_2) = 0$

➢ $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ ও $x^2 + y^2 + 2g_1x + 2f_1y + c_1 = 0$ বৃত্তদ্বয়ের ছেদবিন্দু এবং মূলবিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এরূপ বৃত্তের সমীকরণ,
$c_1(x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c) - c(x^2 + y^2 + 2g_1x + 2f_1y + c_1) = 0$

➢ $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের সাথে এককেন্দ্রিক এবং $(x_1, y_1)$ বিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ,
$x^2 + y^2 + 2gx + 2fy - (x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1) = 0$

➢ $px + qy + r = 0$ সরলরেখাকে $(x_1, y_1)$ বিন্দুতে স্পর্শকারী বৃত্ত:
$(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 + k(px + qy + r) = 0$

➢ $px + qy + r = 0$ সরলরেখাকে $(x_1, y_1)$ রিন্দুতে স্পর্শকারী বৃত্ত : $\frac{(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2}{(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2} = \frac{px + qy + r}{px_2 + qy_2 + r}$ যখন বৃত্তটি $(x_2, y_2)$ বিন্দু দিয়ে যায়।

➢ $(x_1, y_1)$ কেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্ত $(x_2, y_2)$ বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করলে বৃত্তটির সমীকরণ, $(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2$

➢ $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ সমীকরণকে তিনটি বিন্দু দ্বারা সিদ্ধ করে সমাধান করে g, f এবং c.এর মান বের করে বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় করা যায়।

❑ প্রতিবিম্ব বৃত্তের সমীকরণ : $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের ক্ষেত্রে -

➢ x অক্ষের সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব, $x^2 + y^2 + 2gx - 2fy + c = 0$

➢ y অক্ষের সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব, $x^2 + y^2 - 2gx + 2fy + c = 0$

➢ $ax + by + c = 0$ রেখার সাপেক্ষে প্রদত্ত বৃত্তের প্রতিবিম্ব নির্ণয় করতে হলে দুটি Method মনে রাখতে হবে -
**Step-01:** $ax + by + c = 0$ রেখার সাপেক্ষে প্রদত্ত বৃত্তের কেন্দ্র $(-g, -f)$ এর প্রতিবিম্ব $(g', f')$ ও প্রদত্ত বৃত্তের ব্যাসার্ধ নির্ণয় করতে হবে।
**Step-02;** $(g', f')$ কে কেন্দ্র ও প্রদত্ত বৃত্তের ব্যাসার্ধকে ব্যাসার্ধ ধরে অঙ্কিত বৃত্তই নির্ণেয় প্রতিবিম্ব বৃত্ত।

➢ x অক্ষের সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব বললে y এর চিহ্ন পরিবর্তিত হবে।

➢ y অক্ষের সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব বললে x এর চিহ্ন পরিবর্তিত হবে।

## Mathematical Problems

**01. $(-1, 0)$ কেন্দ্রবিশিষ্ট যে বৃত্তটি (2, 3) বিন্দুগামী তার সমীকরণ নিচের কোনটি?**

Ⓐ $x^2 + y^2 + 2x - 10 = 0$ Ⓑ $x^2 + y^2 + 2x - 17 = 0$
Ⓒ $x^2 + y^2 + 2x + 17 = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 + 2x - 1 = 0$

**Solve** $(-1, 0)$ কেন্দ্র বিশিষ্ট ও (2, 3) বিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ,
$(x+1)^2 + (y-0)^2 = (2+1)^2 + (3-0)^2$
$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 + y^2 = 9 + 9 \therefore x^2 + y^2 + 2x - 17 = 0$

**02. $y^2 = x$ এবং $x^2 = y$ পরাবৃত্তদ্বয়ের ছেদবিন্দুর সংযোজককে ব্যাস ধরে অঙ্কিত বৃত্তের কেন্দ্র-**

Ⓐ (0, 0) Ⓑ $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ Ⓒ $\left(-\frac{1}{2}, 1\right)$ Ⓓ (0 , 1)

**Solve** $y^2 = x \Rightarrow x^4 - x = 0 \therefore x = 0, 1 \therefore y = 0, 1$
বৃত্তটির ব্যাসের প্রান্তবিন্দুদ্বয় (0, 0), (1, 1)
$\therefore$ বৃত্তের কেন্দ্র $\left(\frac{0+1}{2}, \frac{0+1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

**03. (2, 4) কেন্দ্রবিশিষ্ট ও X অক্ষকে স্পর্শ করে এমন বৃত্তের সমীকরণ-**

Ⓐ $x^2 + y^2 - 4x - 8y + 16 = 0$ Ⓑ $x^2 + y^2 - 4x - 8y + 4 = 0$
Ⓒ $x^2 + y^2 - 8x - 4y + 16 = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 - 8x - 4y + 4 = 0$

**Solve** x অক্ষকে স্পর্শ করে ব্যাসার্ধ = 4 $\therefore$ বৃত্তের সমীকরণ
$(x-2)^2 + (y-4)^2 = 3^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 8y + 4 = 0$

**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?**

Ⓐ $x^2 + y^2 - 5x + 8y - 43 = 0$ Ⓑ $x^2 + y^2 - 5x + 8 + 43 = 0$
Ⓒ $x^2 + y^2 + 5x + 8y - 43 = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 - 5x - 8y - 43 = 0$

**Solve** ধরি, $L \equiv x - 2y + 7 = 0$
$S_1 \equiv x^2 + y^2 - 4x + 6y - 36 = 0$
নির্ণেয় বৃত্ত $S_2 = 0$ হলে পাই, $S_1 - S_2 = L$
$\Rightarrow x^2 + y^2 - 4x + 6y - 36 - L \equiv S_2$
$\Rightarrow S_2 \equiv x^2 + y^2 - 4x + 6y - 36 - x + 2y - 7 = 0$
$\equiv x^2 + y^2 - 5x + 8y - 43 = 0$
$\therefore$ নির্ণেয় বৃত্ত, $x^2 + y^2 - 5x + 8y - 43 = 0$

**05. (4, 3) কেন্দ্রবিশিষ্ট এবং $5x - 12y + 3 = 0$ সরলরেখাকে স্পর্শ করে এমন বৃত্তের সমীকরণ কোনটি?**

Ⓐ $x^2 + y^2 + 8x - 6y + 24 = 0$ Ⓑ $x^2 + y^2 - 8x - 6y + 24 = 0$
Ⓒ $x^2 + y^2 + 8x + 6y + 24 = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 - 8x - 6y - 24 = 0$

**Solve** বৃত্তের ব্যাসার্ধ $= \left|\frac{20 - 36 + 3}{\sqrt{5^2 + 12^2}}\right| = \left|\frac{-13}{13}\right| = 1$
$\therefore$ নির্ণেয় বৃত্তের সমীকরণ, $(x-4)^2 + (y-3)^2 = 1^2$
$\therefore x^2 + y^2 - 8x - 6y + 24 = 0$

**06. মূলবিন্দু হতে (2, 1) কেন্দ্রবিশিষ্ট বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য 1 হলে, বৃত্তটির সমীকরণ–**

Ⓐ $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$ Ⓑ $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 2 = 0$
Ⓒ $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 9 = 0$

**Solve** $(2, 1) \equiv (-g, -f) \Rightarrow g = -2, f = -1$
$\therefore$ স্পর্শকের দৈর্ঘ্য $\sqrt{0 + 0 + 0 + 0 + c} = 1 \therefore c = 1$
সমীকরণ $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$

**07. $x^2 + y^2 - 8x - 10y - 8 = 0$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শক, $3x - 4y + 11 = 0$ রেখার সমান্তরাল স্পর্শকের সমীকরণ কি হবে?**

Ⓐ $3x - 4y - 27 = 0, 3x - 4y + 43 = 0$
Ⓑ $4x - 3y - 27 = 0, 4x - y - 18 = 0$
Ⓒ $3x - y - 10 = 0, 3x - y + 12 = 0$
Ⓓ $3x - 10y - 11 = 0, 3x - 10y + 11 = 0$

**Ans: A Solve** কেন্দ্র = (4,5) এবং ব্যাসার্ধ = $\sqrt{4^2 + 5^2 + 8} = 7$

$3x - 4y + 11 = 0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ $3x - 4y + k = 0$

$$\frac{|3\times 4 - 4\times 5 + k|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 7 \Rightarrow k - 8 = \pm 15 \therefore k = 43, -27$$

$3x - 4y + 43 = 0$ অথবা $3x - 4y - 27 = 0$

**08. একটি বৃত্তের কেন্দ্র $2x - y - 3 = 0$ রেখার উপর অবস্থিত এবং বৃত্তটি (3, – 2) ও (– 2, 0) বিন্দু দিয়ে গমন করে। বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।**

Ⓐ $x^2 + y^2 + 3x + 12y + 2 = 0$ Ⓑ $x^2 - y^2 + 3x + 12y - 2 = 0$
Ⓒ $x^2 + y^2 - 3x - 12y + 2 = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 + 3x - 12y - 2 = 0$

**Ans: A Solve** $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ .....(i)

এর কেন্দ্র = $(-g, -f)$ $\therefore 2x - y - 3 = 0$ রেখার উপর অবস্থিত

$-2g + f - 3 = 0 \Rightarrow -2g + f = 3$ .....(ii)

(i) নং (3,– 2) ও (– 2,0) বিন্দুগামী,

$9 + 4 + 6g - 4f + c = 0 \Rightarrow 13 + 6g - 4f + c = 0$ .....(iii)

$\Rightarrow 4 - 4g + c = 0$ ..... (iv)

(iii) – (iv) $\Rightarrow 9 + 10g - 4f = 0$ .....(v)

(ii) $\times 4$ + (v) $\Rightarrow 2g = 3 \Rightarrow g = \frac{3}{2}$

(ii) $\Rightarrow -2 \times \frac{3}{2} + f = 3 \Rightarrow f = 6$

(iv) $\Rightarrow 4 - 4 \times \frac{3}{2} + c = 0 \Rightarrow c = 2$

g,f,c এর মান (i) নং এ বসিয়ে পাই,

$x^2 + y^2 + 2 \times \frac{3}{2} \times x + 2 \times 6y + 2 = 0$

$\Rightarrow x^2 + y^2 + 3x + 12y + 2 = 0$

## Topic 4 স্পর্শক, অভিলম্ব ও জ্যা সম্পর্কিত

- বৃত্তের স্পর্শকের সমীকরণ : $y_1 = mx + c$ সরলরেখাটি $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত, $c = \pm a\sqrt{1 + m^2}$ এবং স্পর্শবিন্দু $\equiv \left(-\frac{ma}{\sqrt{1+m^2}}, \frac{ma}{\sqrt{1+m^2}}\right)$

  এবং স্পর্শকের সমীকরণ: $y = mx \pm a\sqrt{1 + m^2}$

- ➢ $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তের $(x_1, y_1)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ, $xx_1 + yy_1 = a^2$
- ➢ $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ বৃত্তের $(x_1, y_1)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ, $(x - x_1)(x_1 - h) + (y - y_1)(y_1 - k) = 0$
- ➢ $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের $(x_1, y_1)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ, $xx_1 + yy_1 + g(x + x_1) + f(y + y_1) + c = 0$ এবং অভিলম্বের সমীকরণ, $(x - x_1)(y_1 + f) = (y - y_1)(x_1 + g)$
- ➢ বৃত্তের বহিঃস্থ $(x_1, y_1)$ বিন্দু হতে $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তে অংকিত স্পর্শকের সমীকরণদ্বয়, $(x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c)(x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c) = \{xx_1 + yy_1 + g(x + x_1) + f(y + y_1) + c\}^2$
- ➢ $ax + by + c = 0$ রেখা যদি $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ বৃত্তের-

  i) স্পর্শক হয় তবে, $\frac{|ah + bk + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = r$ হবে।

  ii) যদি $\frac{|ah + bk + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} > r$ হয় তবে, রেখাটি বৃত্তকে ছেদ করবে না।

  iii) $\frac{|ah + bk + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} < r$ হয় তবে ছেদ করবে।

- ➢ বহিঃস্থ বিন্দু $(x_1, y_1)$ বিন্দুতে -

  (i) $x^2 + y^2 = a^2$ এর স্পর্শক দৈর্ঘ্য = $\sqrt{x_1^2 + y_1^2 - a^2}$

  (ii) বহিঃস্থ বিন্দু $(x_1, y_1)$ বিন্দু হতে, $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তে স্পর্শকের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c}$

- ❑ বৃত্তের জ্যা সম্পর্কিত : $S_1 \equiv x^2 + y^2 + 2g_1x + 2f_1y + c_1 = 0$ এবং $S_2 \equiv x^2 + y^2 + 2g_2x + f_2y + c_2 = 0$ পরস্পরচ্ছেদী বৃত্তদ্বয়ের সাধারণ জ্যা এর সমীকরণ, $S_1 - S_2 \equiv 2(g_1 - g_2)x + 2(f_1 - f_2)y + c_1 - c_2 = 0$
- ❑ কোন বৃত্তের জ্যা কর্তৃক বৃত্তের কেন্দ্রে উৎপন্ন কোণ = $2\sin^{-1}\frac{\text{জ্যা এর দৈর্ঘ্য}}{\text{বৃত্তের ব্যাস}}$
- ❑ সাধারণ জ্যার দৈর্ঘ্য = $2\sqrt{r^2 - d^2}$, r যেকোন বৃত্তের ব্যাসার্ধ, d = ঐ বৃত্তের কেন্দ্র হতে সাধারণ জ্যা এর উপর লম্ব দূরত্ব।

### Mathematical Problems

**01. বৃত্তের কেন্দ্র (1, 2) মূলবিন্দু থেকে বৃত্তটির উপর অঙ্কিত একটি জ্যার দৈর্ঘ্য 2 একক হলে নিচের কোনটি সত্য?**

Ⓐ বৃত্ত y-অক্ষকে স্পর্শ করে Ⓑ ব্যাসার্ধ = 1.5
Ⓒ ব্যাসার্ধ = 2 Ⓓ বৃত্তটি x-অক্ষকে স্পর্শ করে

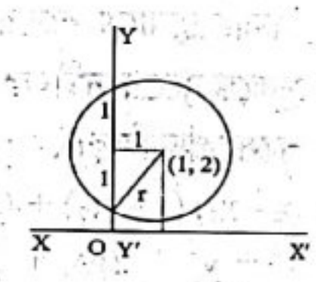
**Ans: B Solve** ∵ বৃত্তটি কেন্দ্র (1, 2) তাহলে, বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করলে বৃত্তের ব্যাসার্ধ = কেন্দ্রের কোটির মান = 2

Option C ও D উভয়ই সিদ্ধ করে।

$\therefore$ C ও D Ans: হবে না।

চিত্রানুসারে বৃত্তটি y অক্ষকে ছেদ করে। যেখানে জ্যার দৈর্ঘ্য = 2

$\therefore$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ $r = \sqrt{1^2 + 1^2} \approx 1.5$




**02. একটি বৃত্তের কেন্দ্র (5, 3) এবং ব্যাসার্ধ 5 একক। বৃত্তটির জ্যা (3, 2) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে তার দৈর্ঘ্য কত?**

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

**Ans: C Solve**

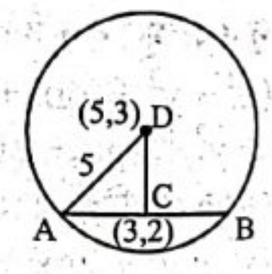
$CD = \sqrt{(5-3)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{5}$

AD = ব্যাসার্ধ = 5

$\therefore$ জ্যা-টির দৈর্ঘ্য = 2AC

$= 2\sqrt{AD^2 - CD^2} = 2\sqrt{5^2 - (\sqrt{5})^2}$

$= 2\sqrt{20} = 4\sqrt{5}$




**03. $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 36$ বৃত্তের একটি জ্যা কেন্দ্রে 60° কোণ উৎপন্ন করে। জ্যা এর দৈর্ঘ্য কত?**

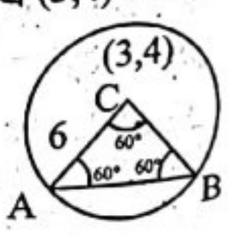
Ⓐ 5 একক Ⓑ 6 একক Ⓒ 8 একক Ⓓ 4 একক

**Ans: B Solve** $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 36 = 6^2$ $\therefore$ কেন্দ্র (3,4) ব্যাসার্ধ = 6

AC = BC = 6, $\therefore$ A = B; C = 60°

A + B = 180 – 60 = 120°

$A = B = \frac{120}{2} = 60°$




$\therefore$ ΔABC সমবাহু ত্রিভূজ $\therefore$ জ্যা AB = AC = ব্যাসার্ধ = 6

**Shortcut** বৃত্তের ব্যাসার্ধ = 6 $\therefore$ $AB = 2 \times 6\cos 60° = 2 \times 6 \times \frac{1}{2} = 6$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

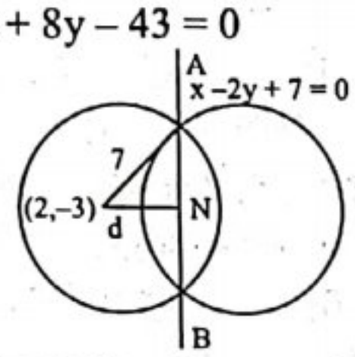
**04.** $x^2+y^2-4x+6y-36=0$ এবং $x^2+y^2-5x+8y-43=0$ বৃত্তদ্বয়ের সাধারণ জ্যা এর দৈর্ঘ্য কত একক?

Ⓐ 2 Ⓑ 4 Ⓒ 1 Ⓓ কোনোটিই নয়

**Solve** $S_1 = x^2+y^2-4x+6y-36=0$

এর কেন্দ্র $(2,-3)$ এবং ব্যাসার্ধ $r=\sqrt{4+9+36}=7$

$S_2 = x^2+y^2-5x+8y-43=0$




সাধারণ জ্যা এর সমীকরণ, $S_1 - S_2 = x-2y+7=0$

কেন্দ্র হতে জ্যার উপর লম্ব দূরত্ব, $d=\left|\frac{2+6+7}{\sqrt{1+4}}\right|=\frac{15}{\sqrt{5}}=3\sqrt{5}$

$\therefore$ জ্যায়ের দৈর্ঘ্য $= AB = 2AN = 2\sqrt{r^2-d^2} = 2\sqrt{7^2-(3\sqrt{5})^2}$

$= 2\sqrt{49-45} = 2\times 2 = 4$

**05.** $x^2+y^2=4$ বৃত্তে $y=c$ রেখাটি স্পর্শক হওয়ার শর্ত –

Ⓐ $c=0$ Ⓑ $c=\pm 1$ Ⓒ $c=\pm 2$ Ⓓ $c=\pm 3$

**Solve** $c=\pm a\sqrt{1+m^2}=\pm 2\sqrt{1+0^2}=\pm 2$

## Topic 5 বিন্দুর অবস্থান ও দৈর্ঘ্য সম্পর্কিত

➢ বহিঃস্থ বিন্দু $(x_1, y_1)$ বিন্দুতে

(i) $x^2+y^2=a^2$ এর স্পর্শক দৈর্ঘ্য $=\sqrt{x_1^2+y_1^2-a^2}$

(ii) বহিঃস্থ বিন্দু $(x_1, y_1)$ বিন্দু হতে, $x^2+y^2+2gx+2fy+c=0$

বৃত্তে স্পর্শকের দৈর্ঘ্য $=\sqrt{x_1^2+y_1^2+2gx_1+2fy_1+c}$

❑ বিন্দুর অবস্থান: $(x_1, y_1)$ বিন্দু $x^2+y^2+2gx+2fy+c=0$ বৃত্তের -

i. বাইরে হলে, $x^2_1+y^2_1+2gx_1+2fy_1+c>0$

ii. ভিতরে হলে, $x^2_1+y^2_1+2gx_1+2fy_1+c<0$

iii. পরিধিতে হলে, $x^2_1+y^2_1+2gx_1+2fy_1+c=0$

## Mathematical Problems

**01.** $(1,-1)$ বিন্দু থেকে $2x^2+2y^2-x+3y+1=0$ বৃত্তের উপর স্পর্শকের দৈর্ঘ্য কত?

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

**Solve** $2x^2+2y^2-x+3y+1=0$

$\Rightarrow x^2+y^2-\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}y+\frac{1}{2}=0$

স্পর্শকের দৈর্ঘ্য $=\sqrt{1^2+(-1)^2-\frac{1}{2}\cdot 1+\frac{3}{2}(-1)+\frac{1}{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}$

**02.** $x^2+y^2-24=0$ বৃত্তের বাহিরে অবস্থিত বিন্দুটির মান-

Ⓐ $(2,5)$ Ⓑ $(1,3)$ Ⓒ $(2,3)$ Ⓓ $(2,1)$

**Solve** Option $(2,5)$ বসিয়ে পাই.

$(2)^2+5^2-24=4+25-24=5>0 \therefore (2,5)$ বৃত্তের বাহিরে অবস্থিত

## Topic 6 জেনে রাখা ভালো

➢ r ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কোনো বৃত্তের কেন্দ্র হতে নির্দিষ্ট কোন সরলরেখার দূরত্ব = d হয় তবে-

i. $d=0$ হলে, সরলরেখাটি বৃত্তের কেন্দ্রগামী হবে বা বৃত্তের ব্যাস হবে

ii. $d<r$ হলে সরলরেখাটি বৃত্তকে ছেদ করবে অর্থাৎ জ্যা হবে।

iii. $d=r$ হলে, সরলরেখাটি বৃত্তের একটি স্পর্শক হবে।

iv. $d<r$ হলে সরলরেখাটি বৃত্তকে ছেদ করবে না।

এছাড়াও সরলরেখা হতে x বা y এর মান বৃত্তে বসিয়ে x বা y চলকের একটি দ্বিঘাত সীকরণ পাওয়া যাবে। সমীকরণটির নিশ্চায়কের মান = D হলে

i. যদি $D>0$ হয়, তবে রেখাটি বৃত্তকে ছেদ করবে।

ii. যদি $D=0$ হয়, তবে রেখাটি বৃত্তকে স্পর্শ করবে।

iii. যদি $D<0$ হয়, তবে রেখাটি বৃত্তকে স্পর্শ বা ছেদ করবে না।

➢ (i) বৃত্তের উপর অবস্থিত বিন্দুর সাধারণ পরামিতিক স্থানাঙ্ক,

$x=h+r\cos\theta;\ y=k+r\sin\theta$

(ii) পরামিতিক স্থানাঙ্ক থেকে বৃত্তের সমীকরণ,

$(x-h)^2+(y-k)^2=(r\cos\theta)^2+(r\sin\theta)^2=r^2$

যেখানে, কেন্দ্র, $c\equiv(h,k)$; ব্যাসার্ধ $=r$

➢ কোনো বৃত্তের কেন্দ্র x অক্ষের এর উপর অর্থাৎ বৃত্তটি মেরুবিন্দুগামী বা পোলগামী হলে তার পোলার সমীকরণ $r=\pm 2a\cos\theta$

➢ কোনো বৃত্তের কেন্দ্র y অক্ষের এর উপর অর্থাৎ বৃত্তটি মেরুবিন্দুগামী বা পোলগামী হলে তার পোলার সমীকরণ $r=\pm 2a\sin\theta$

➢ মূলবিন্দুতে কেন্দ্র এবং ব্যাসার্ধ a হলে, বৃত্তের পোলার সমীকরণ, $r=a$.

➢ যে বৃত্তের ব্যাসার্ধ, $r=0$ তাকে বিন্দু বৃত্ত বলে এবং একক বৃত্ত, যে বৃত্তের ব্যাসার্ধ = 1, একক বৃত্ত বলে।

# Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

## গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** একটি বৃত্তের কেন্দ্র (4, 3) যা $x^2+y^2+9$ বৃত্তকে বহিঃস্থভাবে স্পর্শ করে, বৃত্তটির ব্যাসার্ধ কত? [Agri.Cluster : 21-22]

Ⓐ 2 Ⓑ 5 Ⓒ 8 Ⓓ 3

**Solve** ধরি নির্ণেয় ব্যাসার্ধ $= r$,

তাহলে $3+r=\sqrt{3^2+4^2}=5 \Rightarrow r=2$

প্রশ্নটি সঠিক নয়, বৃত্তটি $x^2+y^2=9=3^2$ হবে

**02.** k এর কোন মানের জন্য $(x-y+3)^2+(kx+2)(y-1)=0$ সমীকরণটি একটি বৃত্ত হবে? [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ 1 Ⓑ –1 Ⓒ 2 Ⓓ –2

**Solve** $(x-y+3)^2+(kx+2)(y-1)=0$

$\Rightarrow x^2+y^2+9-2xy+6x-6y+kxy-kx+2y-2=0$

$\Rightarrow x^2+y^2+(k-2)xy+(6-k)x-4y+7=0$

$\because$ বৃত্ত xy পদযুক্ত নয়। $\Rightarrow k-2=0$ হলে বৃত্ত হবে। $\therefore k=2$

**03.** যদি $x^2+y^2+2gx+2fy+c=0$ বৃত্তটি y- অক্ষকে স্পর্শ করে তবে- [Agri.Cluster : 19-20]

Ⓐ $g^2=c$ Ⓑ $f^2=c$ Ⓒ $g^2=f^2+c$ Ⓓ $g^2=f^2-c$

**Solve** y-অক্ষকে স্পর্শ করে $\therefore c=f^2$

## বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** k এর মান কত হলে, $(x-y)^2+k(x-1)(y-1)=0$ সমীকরণটি একটি বৃত্ত প্রকাশ করবে? [BAU : 17-18]

Ⓐ $k=0$ Ⓑ $k=1$ Ⓒ $k=2$ Ⓓ $k=3$

**Solve** $x^2+y^2-2xy+k(xy-x-y+1)=0$

$\Rightarrow x^2+y^2+(k-2)xy-k(x+y-1)=0$

$k-2=0$ হলে বৃত্ত হবে। $\therefore k=2$

**02.** c এর মান কত হলে, $y=3x+c$ সরলরেখাটি $x^2+y^2=10$ বৃত্তকে স্পর্শ করবে? [BAU : 17-18]

Ⓐ 9 Ⓑ 10 Ⓒ 18 Ⓓ 20

**Solve** $c=\pm a\sqrt{1+m^2}=\pm(\sqrt{10})\sqrt{1+(3)^2}=\pm 10$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**03. (0,5) বিন্দুটি $x^2 + y^2 = 20$ বৃত্তের কোথায় অবস্থিত?** [BAU : 16-17]

Ⓐ ভিতরে Ⓑ উপরে
Ⓒ বাইরে Ⓓ কেন্দ্রে অবস্থিত

**Ans C Solve** (0,5) বিন্দুটি সমীকরণের বামপক্ষে বসাই,
L.H.S = $0 + 5^2 = 25$
যেহেতু, L.H.S. > R.H.S সেহেতু বৃত্তের বাইরে অবস্থিত।

**04. $x^2 + y^2 - 2gx - 2fy + c = 0$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত?** [BAU : 12-13]

Ⓐ $\sqrt{g^2 + f^2 - c}$ Ⓑ $\sqrt{g^2 + f^2 + c}$
Ⓒ $\sqrt{g^2 + f^2}$ Ⓓ $\sqrt{-g^2 - f^2}$ **Ans A**

**05. $3x^2 + 3y^2 - 6x - 6y + 4 = 0$ বৃত্তটি কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?** [BAU : 10-11,01-02]

Ⓐ (0, 0) Ⓑ (1, –1) Ⓒ (1, 1) Ⓓ (–1, –1)

**Ans C Solve** $3x^2 + 3y^2 - 6x - 6y + 4 = 0$,
$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y + 4/3 = 0$
$\therefore (-g, -f) = (1, 1)$

**06. $x^2 + y^2 + 6y + 9 = 0$ বৃত্ত সাপেক্ষে মূলবিন্দুর অবস্থান কোথায়?** [BAU : 09-10]

Ⓐ বৃত্তের বাইরে Ⓑ বৃত্তের ভিতরে
Ⓒ বৃত্তের উপরে Ⓓ কোনোটিই নয় **Ans A**

**07. একটি বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক (4, 3) এবং ইহা x অক্ষকে স্পর্শ করে। বৃত্তটির ব্যাসার্ধ কত?** [BAU : 08-09, 04-05]

Ⓐ 4 Ⓑ 5 Ⓒ 6 Ⓓ 3

**Ans D Solve** x অক্ষকে স্পর্শ করলে ব্যাসার্ধ হয় কেন্দ্রের y স্থানাঙ্কের সমান।
$\therefore$ ব্যাসার্ধ = 3

**08. $y = mx + c$ সরল রেখাটি $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তটিকে স্পর্শ করার শর্ত কোনটি?** [BAU : 08-09,01-02,SAU : 13-14]

Ⓐ $c = \pm a\sqrt{1+m^2}$ Ⓑ $c = \pm\sqrt{1+m^2}$
Ⓒ $c = \pm a/\sqrt{1+m^2}$ Ⓓ $c = \pm\sqrt{1+m^2}$

**Ans A Solve** $y = mx + c$ সরলরেখাটি $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত $c = \pm a\sqrt{1+m^2}$

**09. যদি $x^2 + y^2 - 6x - 4y + c = 0$ বৃত্তটি Y অক্ষকে স্পর্শ করে তবে c এর মান কত?** [BAU : 07-08]

Ⓐ 4 Ⓑ 5
Ⓒ 6 Ⓓ 7

**Ans A Solve** Y অক্ষকে স্পর্শ করলে, $f^2 = c \Rightarrow c = (-2)^2 \Rightarrow c = 4$

**10. $x^2 + y^2 - 6x + 16y = 0$ বৃত্তের কেন্দ্র হতে (1,1) বিন্দুর দূরত্ব কত?** [BAU : 06-07]

Ⓐ $6\sqrt{2}$ Ⓑ $12\sqrt{2}$
Ⓒ $\sqrt{85}$ Ⓓ 6

**Ans C Solve** বৃত্তের কেন্দ্র (3,–8) দূরত্ব= $\sqrt{(3-1)^2 + (1+8)^2} = \sqrt{85}$

**11. $x^2 + y^2 - 6x + 16y = 0$ বৃত্তের মূল বিন্দুগামী ব্যাসের দৈর্ঘ্য কত?** [BAU : 04-05]

Ⓐ 10 একক Ⓑ 5 একক
Ⓒ 2 একক Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans D Solve** বৃত্তের সমীকরণ $x^2 + y^2 - 6x + 16y = 0$, কেন্দ্র (3, – 8)
$\therefore$ ব্যাসের দৈর্ঘ্য = $2\sqrt{(3-0)^2 + (-8-0)^2} = 2\sqrt{73}$ একক

**12. $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 9 = 0$ বৃত্ত সাপেক্ষে মূলবিন্দুর অবস্থান কোনটি?** [BAU : 04-05]

Ⓐ বৃত্তের ভিতরে Ⓑ বৃত্তের বাইরে
Ⓒ বৃত্তের উপরে Ⓓ কোনটিই নয়

**Ans B Solve** $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 9 = 0$ ------ (i)
(i) নং কে (0, 0) বিন্দু দ্বারা সিদ্ধ করে পাই, $0 + 0 - 0 + 0 + 9 = 9 > 0$
তাই (0, 0) বিন্দুটি বৃত্তের বাইরে অবস্থিত।

**13. $r = a\sin\theta$ নিম্নের কোনটি নির্দেশ করে?** [BAU : 03-04]

Ⓐ সরলরেখা Ⓑ বৃত্ত Ⓒ উপবৃত্ত Ⓓ অধিবৃত্ত

**Ans B Solve** $r = a\sin\theta \Rightarrow r^2 = a\, r\sin\theta$
$\Rightarrow x^2 + y^2 = ay \Rightarrow x^2 + y^2 - ay = 0$ যা বৃত্তের সমীকরণ

**14. $x^2 + y^2 - 4x - 8y = 0$ সমীকরণ দ্বারা সূচীত বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?** [BAU : 03-04]

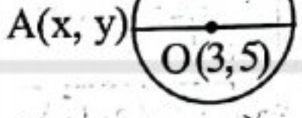
Ⓐ (–2,4) Ⓑ (2, 4) Ⓒ (4, 2) Ⓓ (–4, –2)

**Ans B Solve** $\therefore$ কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক = (2, 4)

**15. একটি বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক (3, 5) এবং ব্যাসের এক প্রান্ত (7, 3) বিন্দুতে হলে অন্য প্রান্তের স্থানাঙ্ক কোনটি?** [BAU : 03-04,SAU : 12-13]

Ⓐ (–7, 3) Ⓑ (0, 0) Ⓒ (–1, 7) Ⓓ (7, –1)

**Ans C Solve** চিত্র থেকে-




$\left(\frac{7+x}{2}, \frac{3+y}{2}\right) = (3, 5)$

অর্থাৎ, $\frac{7+x}{2} = 3 \therefore x = -1$ $\frac{3+y}{2} = 5 \therefore y = 7$

$\therefore$ নির্নেয় বিন্দু (–1, 7)

**16. $x^2 + y^2 = 25$ বৃত্তটির সাপেক্ষে (3,4) বিন্দুটির অবস্থান হবে বৃত্তের-** [BAU : 02-03;KAU:18-19]

Ⓐ ভিতরে Ⓑ বাহিরে Ⓒ পরিধির উপর Ⓓ কেন্দ্রে

**Ans C Solve** $x^2 + y^2 = 25$ ..... (1)
Now, $(3)^2 + (4)^2 = 25$
অর্থাৎ (3, 4) বিন্দুটি (1) নং সমীকরণকে সিদ্ধ করে
তাই (3, 4) বিন্দুটি বৃত্তের পরিধিতে অবস্থিত।

**17. নিম্নলিখিত সমীকরণগুলির মধ্যে বৃত্ত নির্দেশ করে না?** [BAU : 02-03]

Ⓐ $2(x^2 + y^2) + 3x + 4y = 0$ Ⓑ $x^2 + y^2 + x + 1 = 0$
Ⓒ $2x^2 + y^2 + 5x + 6y + 2 = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 - 7 = 0$

**Ans C Solve** $2x^2 + y^2 + 5x + 6y + 2 = 0$; সমীকরণটি বৃত্তের সমীকরণ নয়। কারণ এখানে $x^2$ ও $y^2$ সহগ আলাদা।

**18. $x^2 + y^2 + 2x + 4y + c = 0$ বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ 1 Ⓑ –1 Ⓒ 2 Ⓓ –2

**Ans A Solve** বৃত্তটি x- অক্ষকে স্পর্শ করে তবে, $c = g^2 = 1^2 = 1$

**19. (5,0) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 = 16$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ 3 Ⓑ 4
Ⓒ 5 Ⓓ 6

**Ans A Solve**

- কোন বহিঃস্থ বিন্দু $(x_1, y_1)$ হতে $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তে অংকিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য $= \sqrt{x_1^2 + y_1^2 - a^2}$
- (5,0) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 = 16$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য $= \sqrt{5^2 + 0^2 - 4^2} = 3$

**20. নিম্নের কোনটি বৃত্তের সমীকরণ?** [BAU : 01-02]

Ⓐ $x^2 + y^2 - 4x + 6xy = 0$ Ⓑ $x^2 + 2y^2 - 4x + 6xy = 0$
Ⓒ $2x^2 + y^2 - 4x + 6y = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 - 4x + 6y = 0$

**Ans D Solve**
বৃত্তের আদর্শ সমীকরণের বৈশিষ্ট্য: $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$

- এটি, x,y এর দ্বিঘাত সমীকরণ।
- সমীকরণে দেখা যায় যে, $x^2$ এবং $y^2$ এর সহগ সমান।
- xy সম্বলিত পদের অনুপস্থিতি।
- কেন্দ্র $(-g, -f)$ এবং ব্যাসার্ধ $= \sqrt{g^2 + f^2 - c}$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**21.** $x^2+y^2=25$ বৃত্তের সাপেক্ষে (4,–3) বিন্দুটির অবস্থান কোথায় হবে?
[BAU : 00-01; PSTU: 00-01]
Ⓐ বৃত্তের উপরে Ⓑ বৃত্তের ভিতরে Ⓒ বৃত্তের বাহিরে Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans A Solve** $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তের সাপেক্ষ $(x_1, y_1)$ বিন্দুর অবস্থান-
Ⓐ $x_1^2 + y_1^2 < a^2$ হলে বিন্দুটি বৃত্তের ভিতরে অবস্থিত
Ⓑ $x_1^2 + y_1^2 = a^2$ হলে বিন্দুটি বৃত্তের উপর অবস্থিত
Ⓒ $x_1^2 + y_1^2 > a^2$ হলে বিন্দুটি বৃত্তের বাইরে অবস্থিত
$4^2 + (-3)^2 = 5^2$ ∴ বিন্দুটি বৃত্তের উপর অবস্থিত

**22.** $x^2 + y^2 - 4x - 8y - 41 = 0$ সমীকরণ দ্বারা সূচিত বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?
[BAU : 00-01]
Ⓐ (– 4, – 2) Ⓑ (4, 2)
Ⓒ (– 2, – 4) Ⓓ (2, 4)

**Ans D Solve** ∴ $(-g, -f) = (2, 4)$

**23.** মূলবিন্দুগামী এবং কেন্দ্র y অক্ষের উপর অবস্থিত বৃত্ত গুচ্ছের সমীকরণ কোনটি?
[BAU : 00-01]
Ⓐ $x^2 + y^2 + 2gx + c = 0$ Ⓑ $x^2 + y^2 + 2gx = 0$
Ⓒ $x^2 + y^2 = a^2$ Ⓓ $x^2 + y^2 + 2fy = 0$

**Ans D Solve** বৃত্তের মূলবিন্দুগামী বলে $c = 0$ এবং কেন্দ্র y- অক্ষের উপর অবস্থিত বলে কেন্দ্রের x স্থানাঙ্ক 0 অর্থাৎ $g = 0$। তাই উত্তর হবে C/D কিন্তু $x^2 + y^2 = a^2$ এর কেন্দ্র মূলবিন্দু বলে উত্তর D.

**24.** $y = mx + c$ রেখাটি $x^2 + y^2 = 1$ বৃত্তের স্পর্শক হবে যদি? [BAU : 00-01]
Ⓐ $m^2 = c^2 - 1$ Ⓑ $m = c^2 - 1$
Ⓒ $c = 1 + m^2$ Ⓓ $c = m$

**Ans A Solve** $c = \pm a\sqrt{1+m^2} \Rightarrow c = \pm a\sqrt{1+m^2}$
$\Rightarrow c^2 = 1.(1+m^2)$ ∴ $m^2 = c^2 - 1$

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** যদি কোনো বৃত্তের ব্যাস দ্বিগুণ করা হয় তবে ক্ষেত্রফল কতগুণ বৃদ্ধি হবে?
[SAU : 18-19]
Ⓐ 16 Ⓑ 17
Ⓒ 18 Ⓓ 19

**Ans Blank Solve**
বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi r^2$, | r = ব্যাসার্ধ হলে,
$= \pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 = \frac{\pi D^2}{4}$ | ব্যাস, $D = 2r \Rightarrow r = \frac{D}{2}$
ব্যাস দ্বিগুণ করলে ব্যাস = 2D ব্যাসার্ধ = D
তাহলে বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \frac{\pi(2D)^2}{4} = \pi D^2$
বৃদ্ধি পায় $= \frac{\pi D^2}{\frac{\pi D^2}{4}} = 4$

**02.** $ax^2 + by^2 + 2hxy + 2gx + 2fy + c = 0$ একটি বৃত্তের সমীকরণ হবে যদি
[SAU : 13-14]
Ⓐ a = b এবং c = 0 Ⓑ f = g এবং h = 0
Ⓒ a = b এবং h = 0 Ⓓ f = g এবং c = 0

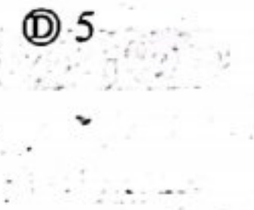
**Ans C Solve** বৃত্তের $x^2$ ও $y^2$ এর সহগ চিহ্নসমূহ সমান এবং xy পদ অনুপস্থিত। ∴ a = b এবং h = 0।

**03.** $x^2 + y^2 - 4x + 6y + c = 0$ বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?
[SAU : 13-14]
Ⓐ 4 Ⓑ – 4
Ⓒ 6 Ⓓ 9

**Ans D Solve** y অক্ষকে স্পর্শ করে,
$2\sqrt{f^2 - c} = 0 \Rightarrow 2\sqrt{9 - c} = 0 \Rightarrow c = 9$

**04.** $x^2 + y^2 = 9$ বৃত্তের কোনো জ্যা - এর মধ্যবিন্দু (1,2) হলে জ্যাটির ঢাল কত?
[SAU : 12-13,SylAU:18-19]
Ⓐ 2 Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ $-\frac{1}{2}$ Ⓓ –2

**Ans C Solve** $x^2 + y^2 = 3^2$, কেন্দ্র (0, 0) এবং ব্যাসার্ধ = 3
কেন্দ্র হতে, জ্যাটির লম্বের ঢাল $= \frac{2-0}{1-0} = 2$
জ্যাটির ঢাল = m হলে, $2 \times m = -1 \Rightarrow m = -\frac{1}{2}$




**Shortcut :** জ্যাটির ঢাল $= -\frac{1-0}{2-0} = -\frac{1}{2}$

**05.** $x^2 + y^2 = 1$ রেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গএকক?
[SAU : 11-12,SylAU:11-12]
Ⓐ $4\pi$ Ⓑ $2\pi$ Ⓒ $6\pi$ Ⓓ $\pi$

**Ans D Solve** ক্ষেত্রফল $= \pi$

**06.** বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক (–4, –3) এবং তা Y অক্ষকে স্পর্শ করে। বৃত্তটির ব্যাসার্ধ কত একক? [SAU : 09-10, 08-09]
Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6

**Ans B Solve** ∴ বৃত্তের ব্যাসার্ধ = | কেন্দ্রের x স্থানাঙ্ক | = | – 4 | = 4

**07.** k-এর মান কত হলে $3x + 4y = k$ সরলরেখা $x^2 - 10x + y^2 = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করবে? [SAU : 09-10]
Ⓐ 0 Ⓑ 40 Ⓒ 10 Ⓓ 5

**Ans B Solve** $x^2 - 10x + y^2 = 0$
∴ বৃত্তটির কেন্দ্র (5, 0) ব্যাসার্ধ $= \sqrt{5^2 + 0^2 - 0} = 5$
∴ $\frac{|3 \times 5 + 4 \times 0 - k|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 5 \Rightarrow \frac{|k - 15|}{5} = 5$
$\Rightarrow k - 15 = \pm 25$ ∴ $k = 40, -10$

**08.** $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের ক্ষেত্রে $g = 0$ হলে বৃত্তটির কেন্দ্রের ভুজ হবে-[SAU : 06-07]
Ⓐ 2 Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 0 Ⓓ 1

**Ans C Solve** বৃত্তটির কেন্দ্রের ভুজ 0

**09.** (– 9, 9) এবং (5, 5) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাংশকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণটি হবে- [SAU : 04-05]
Ⓐ $x^2 + y^2 - 4x + 14y = 0$ Ⓑ $x^2 + y^2 - 4x - 14y = 0$
Ⓒ $x^2 + y^2 + 4x + 14y = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 + 4x - 14y = 0$

**Ans D Solve** $(x + 9)(x - 5) + (y - 9)(y - 5) = 0$
$\Rightarrow x^2 + 4x - 45 + y^2 - 14y + 45 = 0$
$\Rightarrow x^2 + y^2 + 4x - 14y = 0$

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** (1, –1) বিন্দু থেকে $2x^2 + 2y^2 - x + 3y + 1 = 0$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য কত? [SylAU : 18-19]
Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{3}}$ Ⓑ $\sqrt{2}$ Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓓ $\sqrt{\frac{23}{2}}$

**Ans C Solve** $2x^2 + 2y^2 - x + 3y + 1 = 0$
$\Rightarrow x^2 + y^2 - \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}y + \frac{1}{2} = 0$
∴ (1, –1) বিন্দু হতে স্পর্শকের দৈর্ঘ্য
$= \sqrt{1^2 + (-1)^2 - \frac{1}{2} \times 1 + \frac{3}{2}(-1) + \frac{1}{2}}$
$= \sqrt{1 + 1 - \frac{1}{2} - \frac{3}{2} + \frac{1}{2}} = \sqrt{2 - 2 + \frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**02.** $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 2 = 0$ বৃত্তের উপর (3,–1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ- [SylAU : 17-18]

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

**Ans A Solve** $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 2 = 0$ বৃত্তের $(3, -1)$ বিন্দু স্পর্শকের সমীকরণ, $x.3 + y(-1) - (x + 3) + 3(y - 1) + 2 = 0$
$\Rightarrow 3x - y - x - 3 + 3y - 3 + 2 = 0 \Rightarrow 2x + 2y - 4 = 0$
$\Rightarrow x + y - 2 = 0$

**03.** $x^2 + y^2 - 2x - 4y + c = 0$ বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করলে c এর মান কত? [SylAU : 16-17]

Ⓐ 2 Ⓑ 4 Ⓒ 6 Ⓓ –8

**Ans B Solve** y অক্ষকে স্পর্শ করলে $f^2 = c \Rightarrow c = f^2 = (-2)^2 = 4$

**04.** $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 31 = 0$ বৃত্তের (–2, 3) বিন্দুগামী ব্যাসের সমীকরণ কোনটি? [SylAU : 14-15]

Ⓐ $3x + 5y + 1 = 0$ Ⓑ $5x + 3y + 1 = 0$
Ⓒ $2x + 3y + 2 = 0$ Ⓓ $3x + 2y + 3 = 0$

**Ans B Solve** সমীকরণটি শুধু $(-2,3)$ বিন্দুগামী।

**05.** $x^2 + y^2 = 9$ এবং $x^2 + y^2 + 2ax + 2y + 1 = 0$ বৃত্ত দুইটি পরস্পর স্পর্শ করলে a এর মান কত? [SylAU : 13-14]

Ⓐ $-\frac{4}{3}$ Ⓑ 0 Ⓒ 1 Ⓓ 2

**Ans A Solve** $C_1(0, 0); C_2(-a, -1); r_1 = 3; r_2 = \sqrt{a^2} = a$
$\therefore C_1C_2 = r_1 + r_2 \Rightarrow \sqrt{a^2 + 1} = 3 + a$
$\Rightarrow a^2 + 1 = (3 + a)^2 \Rightarrow a = -4/3$

**06.** $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করলে কোনটি সত্য হবে? [SylAU : 11-12]

Ⓐ $f^2 = c$ Ⓑ $g^2 = c$ Ⓒ $f = c$ Ⓓ $g = c$ **Ans B**

**07.** (3, –4) বিন্দুটি $3(x^2 + y^2) = 25x$ বৃত্তের কোথায় অবস্থিত– [SylAU : 10-11]

Ⓐ কেন্দ্রে Ⓑ ভিতরে Ⓒ বাহিরে Ⓓ উপরে

**Ans D Solve** (3,– 4) বিন্দুটি $3(x^2 + y^2) = 25x$ –এ বসাই তাহলে পাই,
$3(9 + 16) = 25 \times 3 \Rightarrow 75 = 75$
$\therefore$ বিন্দুটি বৃত্তের উপরে অবস্থিত।

**08.** $x^2 + y^2 = x + 5$ বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক- [SylAU:09-10,08-09]

Ⓐ $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ Ⓑ (0, 0) Ⓒ $\left(0, \frac{1}{2}\right)$ Ⓓ (1, 0)

**Ans C Solve** $x^2 + y^2 - x - 5 = 0$ $\therefore$ কেন্দ্র $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$

**09.** $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ দ্বারা সূচিত বৃত্তের ব্যাসার্ধের মান কোনটি? [SylAU:09-10,CVASU : 11-12]

Ⓐ 10 একক Ⓑ 5 একক Ⓒ $\sqrt{5}$ একক Ⓓ $\sqrt{10}$ একক

**Ans B Solve** কেন্দ্র $= (2, -3)$ $\therefore$ ব্যাসার্ধ $= \sqrt{2^2 + (-3)^2 + 12} = 5$

## খুলনা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $x^2 + y^2 = 0$ কিসের সমীকরণ? [KAU:18-19;NSTU:2014-15]

Ⓐ বৃত্ত Ⓑ বৃত্ত বিন্দু Ⓒ সরলরেখা Ⓓ পরাবৃত্ত

**Ans B Solve** ব্যাসার্ধ = 0 বলে এটি একটি বিন্দু বৃত্তের সমীকরণ।

**02.** $2x - 3y - 9 = 0$ রেখাটি $x^2 + y^2 - 2y - 4y - c = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে, c এর মান কত? [KAU:18-19]

Ⓐ 8 Ⓑ 9 Ⓒ 7 Ⓓ 5

**Ans A Solve** প্রদত্ত বৃত্তের কেন্দ্র $(1,2) \Rightarrow \pm \frac{2.1 - 3.2 - 9}{\sqrt{2^2 + 3^2}}$
$= \sqrt{1^2 + 2^2 + c} \Rightarrow \pm \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{5 + c} \Rightarrow 5 + c = 13$ $\therefore c = 8$

**03.** $x^2 + y^2 - 24x + 10y = 0$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত? [KAU:18-19;JGVC:15-16]

Ⓐ 7 Ⓑ 5 Ⓒ 13 Ⓓ 12

**Ans C Solve** ব্যাসার্ধ $= \sqrt{g^2 + f^2 - c} = \sqrt{169} = 13$

**04.** $x^2 + y^2 + 3x + 6y + c = 0$ বৃত্তটি Y- অক্ষকে স্পর্শ করলে c এর মান কোনটি? [KAU: 18-19; SAU : 10-11]

Ⓐ 9 Ⓑ –9 Ⓒ 36 Ⓓ –36

**Ans A Solve** y অক্ষকে স্পর্শ করলে, $f^2 = c \Rightarrow 3^2 = c \Rightarrow c = 9$

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01.** কোন বৃত্তের দুইটি সমান্তরাল স্পর্শকের সমীকরণ $2x - 4y - 9 = 0$ এবং $6x - 12y + 7 = 0$ হলে বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত? [JGVC : 18-19]

Ⓐ $\frac{\sqrt{3}}{5}$ Ⓑ $\frac{17}{3\sqrt{5}}$ Ⓒ $\frac{17}{5\sqrt{3}}$ Ⓓ $\frac{17}{6\sqrt{3}}$

**Ans B Solve** $6x - 12y + 7 = 0 \Rightarrow 2x - 4y + \frac{7}{3} = 0$

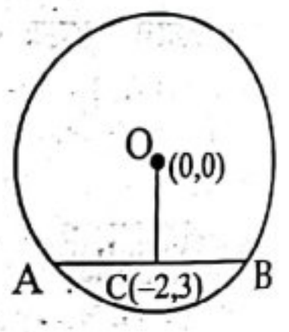
$\therefore$ বৃত্তটির ব্যাস $= \left|\frac{\frac{7}{3} + 9}{\sqrt{4 + 16}}\right| = \left|\frac{34}{3\sqrt{20}}\right| = \left|\frac{34}{3\sqrt{5}}\right| = \frac{34}{3\sqrt{5}}$

$\therefore$ ব্যাসার্ধ $= \frac{17}{3\sqrt{5}}$

**02.** $x^2 + y^2 = 81$ বৃত্তটির জ্যা (–2,3) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হয়। জ্যা এর সমীকরণ কোনটি? [JGVC : 16-17]

Ⓐ $2y = 3x + 13$ Ⓑ $3x = 2y + 13$
Ⓒ $3y = 2x + 13$ Ⓓ $3y = 2x - 13$

**Ans C Solve**
বৃত্তের কেন্দ্র (0, 0) ও ব্যাসার্ধ = 9
যেহেতু জ্যা এর মধ্যবিন্দু C(–2, 3)
সুতরাং জ্যা AB এর সমীকরণ,
$y - 3 = m(x + 2)$, m = জ্যা AB এর ঢাল
এখন, $OC \perp AB$




$\therefore \left(\frac{3 - 0}{-2 - 0}\right) m = -1 \Rightarrow m = \frac{2}{3}$

$\therefore$ জ্যা এর সমীকরণ $y - 3 = \frac{2}{3}(x + 2)$
$\Rightarrow 3y - 9 = 2x + 4 \Rightarrow 3y = 2x + 13$

**03.** m এর মান কত হলে $4x + my + 7 = 0$ সরলরেখাটি $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 2 = 0$ বৃত্তটিকে স্পর্শ করবে? [JGVC : 16-17]

Ⓐ –3 Ⓑ –4 Ⓒ 34 Ⓓ 43 **Ans**

**04.** $4x^2 + 4y^2 = 1$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের কেন্দ্র হতে পরিধির উপর দূরত্ব কত একক? [JGVC,CVASU : 14-15]

Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ 2 Ⓒ 4 Ⓓ $\frac{1}{2}$

**Ans D Solve** $4x^2 + 4y^2 = 1 \Rightarrow x^2 + y^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x^2 + y^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2$

ব্যাসার্ধ $= \frac{1}{2}$ $\therefore$ নির্ণেয় দূরত্ব = ব্যাসার্ধ $= \frac{1}{2}$

**05.** যদি $x^2 + y^2 - 6x - 4y + c = 0$ বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করে তবে c এর মান কত? [JGVC : 13-14]

Ⓐ 4 Ⓑ 5 Ⓒ 6 Ⓓ 7

**Ans A Solve** বৃত্তটির কেন্দ্র $= (-g, -f) = (3, 2)$
বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করলে, $f^2 - c = 0 \Rightarrow c = 4$

Scanned with CamScanner
Available for Admission all Types of pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $3x + by - 1 = 0$ রেখাটি $x^2 + y^2 - 8x - 2y + 4 = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে b এর মান কত? [CVASU,PSTU:18-19]

Ⓐ 3 or $\frac{1}{2}$ Ⓑ 2 or $-\frac{1}{6}$ Ⓒ $-2$ or $-\frac{1}{6}$ Ⓓ 3 or 2

**Ans B Solve** $x^2 + y^2 + 2(-4)x + 2(-1)y + 4 = 0$

কেন্দ্র (4,1) এবং ব্যাসার্ধ $= \sqrt{16 + 1 - 4} = \sqrt{13}$

$$\therefore \left|\frac{3 \times 4 + b \times 1 - 1}{\sqrt{9 + b^2}}\right| = \sqrt{13} \Rightarrow \left|\frac{b + 11}{\sqrt{9 + b^2}}\right| = \sqrt{13}$$

$\Rightarrow (b + 11)^2 = 13(9 + b^2) \Rightarrow b^2 + 22b + 121 = (9 + b^2) \times 13$

$\Rightarrow b^2 + 22b + 121 = 13b^2 + 117 \Rightarrow 12b^2 - 22b - 4 = 0$

$\Rightarrow 6b^2 - 11b - 2 = 0 \Rightarrow 6b^2 - 12b + b - 2 = 0$

$\Rightarrow 6b(b - 2) + 1(b - 2) = 0 \Rightarrow (b - 2)(6b + 1) = 0$

$\therefore b = 2, -\frac{1}{6}$

**02.** (3, 4) বিন্দুগামী এবং $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 21 = 0$ বৃত্তের ব্যাসের সমীকরণ কোনটি? [CVASU : 18-19]

Ⓐ $7x + y = 31$ Ⓑ $x + 7y = 31$

Ⓒ $7x + y = 25$ Ⓓ $7x - y = 17$

**Ans C Solve** $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 21 = 0$

$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2(-4)x + 2(3)y + 21 = 0$ কেন্দ্র (4,–3)

$\therefore$ (3,4) বিন্দুগামী ব্যাসের সমীকরণ

$$\frac{x-4}{4-3} = \frac{y+3}{-3-4} \Rightarrow \frac{x-4}{1} = \frac{y+3}{-7}$$

$\Rightarrow 7x - 28 = -y - 3 \Rightarrow 7x + y - 25 = 0 \Rightarrow 7x + y = 25$

**03.** $2x^2 + 2y^2 - 4x - 6y + 1 = 0$ বৃত্তটি দ্বারা x অক্ষের খন্ডিতাংশ কত? [CVASU : 17-18]

Ⓐ $4\sqrt{2}$ Ⓑ $2\sqrt{2}$ Ⓒ $\sqrt{2}$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{2}}$

**Ans C Solve** $2x^2 + 2y^2 - 4x - 6y + 1 = 0$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 3y + \frac{1}{2} = 0$$

$\therefore$ x অংশের খন্ডিতাংশ $= 2\sqrt{g^2 - c} = 2\sqrt{(-1)^2 - \frac{1}{2}} = 2 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

**04.** $(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$ সমীকরণটি কোনটি প্রকাশ করে? [CVASU : 16-17]

Ⓐ সরলরেখা Ⓑ বৃত্ত Ⓒ পরাবৃত্ত Ⓓ উপবৃত্ত

**Ans B Solve** $x^2 + y^2 - (x_1 + x_2)x - (y_1 + y_2)y + x_1x_2 + y_1y_2 = 0$

বা, $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ এর অনুরূপ $\therefore$ বৃত্ত

**05.** একটি বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(-2, -3)$। বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করে। বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত একক? [CVASU : 15-16]

Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 2 Ⓓ $-2$

**Ans C Solve** $\therefore$ ব্যাসার্ধ $= 2$

**06.** $x^2 + y^2 - 2y = 0$ দ্বারা সূচিত বৃত্তের কেন্দ্রের অবস্থান কোথায়? [CVASU : 12-13]

Ⓐ x-অক্ষের উপর Ⓑ y-অক্ষের উপর

Ⓒ কেন্দ্রে Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans B Solve** $x^2 + y^2 - 2y = 0$ বৃত্তের কেন্দ্রে (0, 1)

$\therefore$ কেন্দ্রের অবস্থান y অক্ষে।

**07.** $x^2 + y^2 - 4x - 6y + c = 0$ বৃত্তটি x-অক্ষকে স্পর্শ করে। c এর মান কত? [CVASU : 12-13]

Ⓐ 9 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ $-4$

**Ans B Solve** x অক্ষকে স্পর্শ করলে, $g^2 = c \Rightarrow (2)^2 = c \Rightarrow c = 4$

**08.** $x^2 + y^2 = 25$ বৃত্তের সম্পর্কে (1, 1) বিন্দুটির অবস্থান কোথায়? [CVASU : 10-11]

Ⓐ বৃত্তের বাহিরে Ⓑ বৃত্তের উপরে

Ⓒ বৃত্তের কেন্দ্রে Ⓓ বৃত্তের ভিতরে

**Ans D Solve** $1^2 + 1^2 = 2 < 25$ বৃত্তের ভিতরে অবস্থিত।

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** p এর কোন মানের জন্য $x^2 + y^2 - 4x - 8y + p = 0$ বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করবে? [PSTU:18-19]

Ⓐ 4 Ⓑ 5 Ⓒ 7 Ⓓ 11

**Ans A Solve** x অক্ষকে স্পর্শ করলে $p = 2^2 = 4$

**02.** $x^2 + y^2 + 4x + 6y + c = 0$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ 3 হলে c এর মান কত? [PSTU:17.18]

Ⓐ 49 Ⓑ 22 Ⓒ 10 Ⓓ 4

**Ans D Solve** $r^2 = g^2 + f^2 - c \Rightarrow 3^2 = 2^2 + 3^2 - c \Rightarrow = 4$

**03.** $x^2 + y^2 + 6x - 8y = 11$ বৃত্তের ব্যাস কত? [PSTU.17.18]

Ⓐ 6 Ⓑ 12 Ⓒ 4 Ⓓ 8

**Ans B Solve** $x^2 + y^2 + 6x - 8y - 11 = 0$

$r = \sqrt{3^2 + 4^2 - (-11)} = \sqrt{36} = 6$; $d = 2 \times 6 = 12$

**04.** (4, – 8) কেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্ত y অক্ষকে স্পর্শ করে। বৃত্তটির ব্যাসার্ধ কোনটি? [PSTU:16-17]

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 8

**Ans C Solve** y অক্ষকে স্পর্শ করলে ব্যাসার্ধ $= |x| = 4$

**05.** কোন বৃত্তের একটি ব্যাসের প্রান্তবিন্দুর স্থানাঙ্ক (5,2) এবং (–3, –4) হলে; বৃত্তটির ব্যাসার্ধ কত একক? [PSTU:16-17]

Ⓐ 8 Ⓑ 6 Ⓒ 5 Ⓓ 10

**Ans C Solve** ব্যাস $= \sqrt{(5+3)^2 + (2+4)^2} = 10$ $\therefore$ ব্যাসার্ধ $= 5$

**06.** $x^2 + y^2 + 3x + 6y = c$ বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করলে c এর মান কত? [PSTU:15-16]

Ⓐ 36 Ⓑ – 36 Ⓒ – 9 Ⓓ 9

**Ans D Solve** বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করলে $c = f^2 = 3^2 = 9$

**07.** (1, –3) কেন্দ্র বিশিষ্ট এবং x অক্ষকে স্পর্শকারী বৃত্তের সমীকরণ কি? [PSTU:15-16]

Ⓐ $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 9 = 0$ Ⓑ $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 10 = 0$

Ⓒ $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 10 = 0$ Ⓓ $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$

**Ans D Solve** $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = (-3)^2$

$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 + 6y + 9 - 9 = 0$

$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$

**08.** $x^2 + y^2 - 6x - 8y - 75 = 0$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত? [PSTU:15-16]

Ⓐ 11 Ⓑ 12 Ⓒ 10 Ⓓ 13

**Ans C Solve** $r = \sqrt{g^2 + f^2 - c} = \sqrt{(-3)^2 + (-4)^2 - (-75)} = 10$

**09.** $x^2 + y^2 - 16 = 0$ বক্ররেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [PSTU : 14-15]

Ⓐ $\pi$ Ⓑ $4\pi$ Ⓒ $8\pi$ Ⓓ $16\pi$

**Ans D Solve** $\therefore$ ক্ষেত্রফল $= 16\pi$

**10.** $x^2 + y^2 + 5x + 2ay + 25 = 0$ বৃত্তটির কেন্দ্র x অক্ষের উপর অবস্থিত হলে a এর মান কত? [PSTU : 13-14]

Ⓐ 2 Ⓑ 5 Ⓒ 25 Ⓓ 0

**Ans D Solve** কেন্দ্র $(-\frac{5}{2}, -a)$, যেহেতু কেন্দ্র x অক্ষের উপর অবস্থিত।

$\therefore -a = 0 \Rightarrow a = 0$.

**11.** $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করলে কোনটি সত্য? [PSTU : 11-12]

Ⓐ $f^2 = c$ Ⓑ $g^2 = -c$

Ⓒ $g^2 = c$ Ⓓ $f^2 = -c$

**Ans C**

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**12. একটি বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক (–2, –3) । বৃত্তটি y অক্ষের স্পর্শ করে। বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত?** [PSTU : 11-12]

Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 2 Ⓓ –2 Ans Ⓒ

**13. $3x^2+3y^2-5x+6y+4=0$ বৃত্তটির ব্যাসার্ধ হবে-** [PSTU : 04-05]

Ⓐ $\frac{\sqrt{13}}{6}$ Ⓑ $\frac{\sqrt{15}}{12}$ Ⓒ $\frac{\sqrt{3}}{5}$ Ⓓ $\frac{\sqrt{5}}{6}$

Ans Ⓐ Solve ব্যাসার্ধ $=\sqrt{g^2+f^2-c}=\sqrt{\left(\frac{5}{6}\right)^2+\left(\frac{6}{6}\right)^2-\frac{4}{3}}=\frac{\sqrt{13}}{6}$

## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

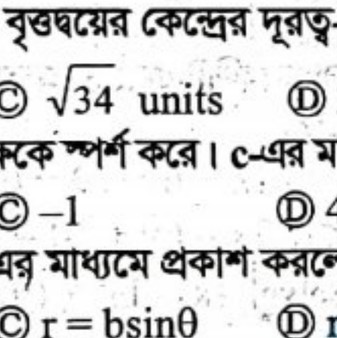
**01. একটি বৃত্ত $x=0$, $y=0$, $x=a$ এবং $y=a$ সমীকরণগুলোকে স্পর্শ করে। বৃত্তটির সমীকরণ-** [RU: 19-20]

Ⓐ $x^2+y^2-ax-ay=0$ Ⓑ $x^2+y^2=a^2$
Ⓒ $4(x^2+y^2)=a^2$ Ⓓ $4(x^2+y^2)-4a(x+y)+a^2=0$

Ans Ⓓ Solve ব্যাসার্ধ $=\frac{a}{2}$

বৃত্তের সমীকরণ,

$\left(x-\frac{a}{2}\right)^2+\left(y-\frac{a}{2}\right)^2=\left(\frac{a}{2}\right)^2$




$\Rightarrow x^2-ax+\frac{a^2}{4}+y^2-ay+\frac{a^2}{4}=\frac{a^2}{4}$

$\Rightarrow x^2+y^2-a(x+y)+\frac{a^2}{4}=0 \Rightarrow 4(x^2+y^2)-4a(x+y)+a^2=0$

**02. $x^2+y^2=1$ বৃত্তে $x+y-1=0$ সরলরেখা দ্বারা খণ্ডিত জ্যা-কে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণ হবে-** [RU: 19-20]

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

Ans Ⓑ Solve $x^2+y^2=1$ .....(i)

$x+y-1=0 \Rightarrow y=1-x$ .....(ii)

(i) ও (ii) $\Rightarrow x^2+(1-x)^2=1 \Rightarrow x^2+1-2x+x^2-1=0$

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

(ii) নং হতে পাই, যখন, $x=0$ তখন $y=1$

যখন, $x=1$ তখন $y=0$

$\therefore$ জ্যা এর প্রান্তবিন্দু (0, 1) , (1, 0)

বৃত্তের সমীকরণ, $(x-0)(x-1)+(y-1)(y-0)=0$

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

$\Rightarrow x^2-x+y^2-y=0 \therefore x^2+y^2-x-y=0$

# Part 3 SELF TEST

**01. $3x+2y+k=0$ রেখাটি $x^2+y^2-8x-2y+4=0$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে k এর মান-**

Ⓐ 1 Ⓑ 27 Ⓒ 5 Ⓓ –1, –27

**02. (2, 4) কেন্দ্রবিশিষ্ট ও x- অক্ষকে স্পর্শ করে এমন বৃত্তের সমীকরণ-**

Ⓐ $x^2+y^2-4x-8y+16=0$ Ⓑ $x^2+y^2-4x-8y+4=0$
Ⓒ $x^2+y^2-8x-4y+16=0$ Ⓓ $x^2+y^2-8x-4y+4=0$

**03. নিম্নের কোন বৃত্তটি x-অক্ষকে স্পর্শ করে-**

Ⓐ $x^2+y^2-2x+6y+4=0$ Ⓑ $x^2+y^2-4x+6y+5=0$
Ⓒ $x^2+y^2-2x+6y+1=0$ Ⓓ $2x^2+2y^2-2x+6y+3=0$

**04. $x^2+y^2-5x=0$, $x^2+y^2+3x=0$ বৃত্তদ্বয়ের কেন্দ্রের দূরত্ব-**

Ⓐ 4 units Ⓑ 1 units Ⓒ $\sqrt{34}$ units Ⓓ 2 units

**05. $x^2+y^2-6x-4y+c=0$ বৃত্তটি y অক্ষকে স্পর্শ করে। c-এর মান কত?**

Ⓐ –2 Ⓑ 2 Ⓒ –1 Ⓓ 4

**06. $x^2+y^2-by=0$ কে পোলার স্থানাঙ্ক এর মাধ্যমে প্রকাশ করলে সমীকরণটি-**

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

**07. A (4,7) ও B(–8,3) বিন্দুদ্বয় একটি বৃত্তের ব্যাসের প্রান্তবিন্দু, বৃত্তটির কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?**

Ⓐ (0,0) Ⓑ (2,–5)
Ⓒ (–2, 5) Ⓓ (–2,–5)

**08. $(x-2)^2+(y+1)^2=12$ বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাংক কত?**

Ⓐ (2, 1) Ⓑ (2, –1) Ⓒ (1, 2) Ⓓ (–2, 1)

**09. $x^2+y^2=13$ বৃত্তের (– 2, 3) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ কোনটি?**

Ⓐ $2x+3y+13=0$ Ⓑ $2x+3y-13=0$
Ⓒ $2x-3y-13=0$ Ⓓ $2x-3y+13=0$

**10. $x^2+y^2-4x-10y+4=0$ বৃত্তটি স্পর্শ করে–**

Ⓐ x-অক্ষকে Ⓑ y-অক্ষকে
Ⓒ উভয় অক্ষকে Ⓓ মূলবিন্দুকে

**11. $3(x^2+y^2)=4$ এর ক্ষেত্রফল কত?**

Ⓐ $\frac{4\pi}{3}$ Ⓑ $\frac{9\pi}{16}$
Ⓒ $\frac{16\pi}{9}$ Ⓓ $\frac{3\pi}{4}$

**12. বৃত্তের সাধারণ সমীকরণ $x^2+y^2+2gx+2fy+c=0$ এ বৃত্তটি x অক্ষকে স্পর্শ করে-**

Ⓐ $f^2=c$ Ⓑ $g^2=c$ Ⓒ $g^2=x$ Ⓓ $f=c$

**13. $x^2+y^2-8x+10y+7=0$ বৃত্তটি দ্বারা x-অক্ষ থেকে কর্তিত অংশের পরিমাণ কত একক?**

Ⓐ 6 Ⓑ 3 Ⓒ $4\sqrt{5}$ Ⓓ $2\sqrt{5}$

**14. $x^2+y^2-2x+6y-6=0$ বৃত্তের সমীকরণে কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক ও ব্যাসার্ধ কত?**

Ⓐ (1, –3); 4 Ⓑ (–1, 3); 4
Ⓒ (–1, 3); 16 Ⓓ (1, –3); 16

**15. $y=x+c$ রেখাটি $x^2+y^2=4^2$ বৃত্তের স্পর্শক হবার শর্ত হবে-**

Ⓐ $c=\pm 2\sqrt{4}$ Ⓑ $c=\pm 4\sqrt{2}$
Ⓒ $c=\pm 4\sqrt{1+m^2}$ Ⓓ $c=0$

**16. $x^2+y^2-8x+10y+5=0$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত ?**

Ⓐ – 5 Ⓑ 6 Ⓒ 4 Ⓓ 7

**17. $3x-4y-k=0$ রেখাটি $x^2+y^2-8x=0$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে, k এর মান কত হবে?**

Ⓐ 8,32 Ⓑ – 8,– 32
Ⓒ 8,– 32 Ⓓ – 8,32

**18. $x^2+y^2=9$ এবং $x^2+y^2+6x+8y+c=0$ বৃত্ত দুইটি পরস্পরকে বহিঃস্থভাবে স্পর্শ করলে c এর মান কত?**

Ⓐ – 39 Ⓑ – 21
Ⓒ 39 Ⓓ 21

**19. $x^2-6x+y^2+8y=0$ বক্ররেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে-**

Ⓐ $25\pi$ Ⓑ $\pi r^2$ Ⓒ $2\pi^2$ Ⓓ $75\pi$

**20. এমন একটি বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার কেন্দ্র (– 4, – 3) এবং ব্যাসার্ধ 5।**

Ⓐ $x^2+y^2+8x+6y=0$ Ⓑ $x^2+y^2+10x+6y=0$
Ⓒ $x^2+y^2+12x+5y=0$ Ⓓ $x^2+y^2+5x+6y=0$

**OMR**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

**Answer**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.A | 19.A | 18.D | 17.D | 16.B | 15.B | 14.A | 13.A | 12.B | 11.A |
| 10.A | 09.D | 08.B | 07.C | 06.C | 05.D | 04.A | 03.C | 02.B | 01.D |

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ৫

# বিন্যাস ও সমাবেশ

## Part 1

### অধ্যায়টির কোন-টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

| বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | | কতটুকু গুরুত্ববহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | ${}^nP_r$ , $n^r$ সম্পর্কিত | ★★★ |
| Topic- 03 | শর্তসাপেক্ষে বিন্যাস সংখ্যা নির্ণয় | ★★★★ |
| Topic- 04 | চক্রবিন্যাস | ★★ |
| Topic- 05 | ${}^nC_r$ সম্পর্কিত | ★★★★★ |
| Topic- 06 | N সংখ্যক বিন্দু দ্বারা গঠিত ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ, কর্ণ সংখ্যা | ★★★★ |
| Topic- 07 | কমিটি বা দল গঠন | ★★ |
| Topic- 08 | বিন্যাস, সমাবেশ মিশ্রিত সমস্যা | ★★ |
| Topic- 09 | জেনে রাখা ভালো | |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

□ **n, r নির্ধারণ :** n, r নির্ধারণের জন্য দুই ধরনের বাক্য গঠন করে সত্য বাক্যে যার জন্য 1 হয় তাকে n ও অপরটিকে r ধরতে হয়। অথবা যে একই সময় একাধিক জিনিস গ্রহণ করতে পারে, সেটা হবে n এবং অপরটি হবে r।

**বিশেষ সূত্র:**

(i) পুরস্কার বিতরণ করার উপায় = $(\text{প্রার্থী})^{\text{পুরস্কার}}$

(ii) চিঠি পোষ্ট করার উপায় = $(\text{পোষ্টবক্স})^{\text{চিঠি}}$

(iii) নির্বাচনে ভোট দেয়ার উপায় = $(\text{প্রার্থী})^{\text{ভোটার}}$

(iv) আঙ্গুলে আংটি পড়ার উপায় = $(\text{আঙ্গুলের সংখ্যা})^{\text{আংটির সংখ্যা}}$

(v) খেলার ফলাফলের উপায় = $(3)^{\text{খেলার সংখ্যা}}$

➢ তালা খোলার জন্য রিং ও অক্ষরের বিন্যাস :

রিং সংখ্যা = r, অক্ষর সংখ্যা = n

তালা খোলা যাবে না = $(\text{অক্ষর})^{\text{রিং}} - 1 = n^r - 1$

## Topic 2 ${}^nP_r$ , $n^r$ সম্পর্কিত

□ **বিন্যাস সংখ্যার প্রতীক:** n সংখ্যক বিভিন্ন জিনিস হতে r সংখ্যক নিয়ে যত প্রকারে সাজানো যায় সেই সংখ্যাকে ${}^nP_r$ বা P(n, r) বা, $A_r^n$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এখানে- $n, r \in N$ এবং $n \geq r$, $\quad {}^nP_r = \dfrac{n!}{(n-r)!}$

□ **! চিহ্নের ব্যাখ্যা:** প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার (অখন্ড ধনাত্মক সংখ্যার) ক্রমিক গুণফলকে গৌণিক n বা n! বলা হয়। n! কে ফ্যাক্টরিয়াল n বা গৌণিক n বলে পড়তে হয়। যেমন: $4! = 4.3.2.1 = 24$

□ **গৌণিক n বা Factorial n এর কয়েকটি ধর্ম:**

i) $n! = n(n-1)(n-2) \ldots\ldots 3.2.1 = 1.2.3 \ldots\ldots (n-2)(n-1)n = n(n-1)!$

ii) $0! = 1$ [একটি পৃথক সংজ্ঞা বা Convention. Actually 0! সংজ্ঞায়িত নয়। $0! = 1$ ধরলে বিন্যাস আলোচনায় সুবিধা হয়]

iii) $\dfrac{1}{(-n)!} = 0, \dfrac{k}{(-n)!} = 0$ [n অখণ্ড ধনাত্মক সংখ্যা]

□ **বিন্যাসের ধর্ম (Propertion of Permutation ; ${}^nP_r$) :**

i) ${}^nP_n = n(n-1)(n-2) \ldots\ldots 3.2.1 = n! = n(n-1)! = n(n-1)(n-2)!$ ইত্যাদি

ii) ${}^nP_{n-1} = n!$ (3) ${}^nP_1 = n$

iii) ${}^nP_0 = 1$ (5) ${}^nP_r = {}^{n-1}P_r + r \times {}^{n-1}P_{r-1}$

□ **বিন্যাসের সমতা ও বৃহত্তম মান:**

(1) ${}^nP_r$ এর মান বৃহত্তম হবে $r = n$ বা $r = n-1$ হলে

(2) ${}^nP_r = {}^nP_s$ হবে যখন $r = s$ হবে

□ **পুনর্বিন্যাস:** মোট বিন্যাসের মধ্যে প্রদত্ত বিন্যাসও একটি বিন্যাস হতে পারে(শর্তসাপেক্ষে)। তাই পুনর্বিন্যাস বলতে মোট বিন্যাস হতে একটি বিন্যাস বাদ দিতে হয়। অর্থাৎ পুনর্বিন্যাস = মোট বিন্যাস –1

### Mathematical Problems

**01.** ${}^nP_2 = 42$ হলে, n এর মান কত?

Ⓐ 5 Ⓑ 6 Ⓒ 7 Ⓓ 8

**Solve** ${}^nP_2 = 42 \Rightarrow n(n-1) = 42 \Rightarrow n^2 - n - 42 = 0$

$\Rightarrow n^2 - 7n + 6n - 42 = 0 \Rightarrow n(n-7) + 6(n-7) = 0$

$\Rightarrow (n-7)(n+6) = 0 \therefore n = 7, n \neq -6$

**02.** দু'টি অঙ্ক দ্বারা 3টি শূন্যস্থান কতভাবে পূরণ করা যায়?

Ⓐ 8 Ⓑ 4 Ⓒ 6 Ⓓ 3

**Solve** শূন্যস্থান পূরণ = ${}^3P_2 = 6$

**03.** EXAMINATION শব্দটির সব অক্ষরগুলোকে নিয়ে কতটি বিন্যাস তৈরি করা যায়?

Ⓐ 498960 Ⓑ 39916800 Ⓒ 4989600 Ⓓ 40320

**Solve** বিন্যাস = $\dfrac{11!}{2!\,2!\,2!} = 4989600$

**04.** "PERMUTATION" শব্দটির বর্ণগুলোর মধ্যে স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে বর্ণগুলোকে কত রকমে পুনরায় সাজানো যাবে?

Ⓐ 360 Ⓑ 460 Ⓒ 459 Ⓓ 359

**Solve** PERMUTATION শব্দটিতে স্বরবর্ণ ব্যতিত ব্যঞ্জনবর্ণের সংখ্যা 6 যার মধ্যে T, 2টি। অতএব স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে 6টি ব্যঞ্জনবর্ণের সাজানো সংখ্যা = $\dfrac{6!}{2!} = 360$

$\therefore$ পূনর্বিন্যাস = $360 - 1 = 359$

**05.** যশোর শহরের টেলিফোন নাম্বার 42, 43 দিয়ে শুরু এবং 5 অঙ্কবিশিষ্ট হলে মোট সম্ভাব্য সংযোগ সংখ্যা কত?

Ⓐ $10^3$ Ⓑ $10^5$ Ⓒ $2 \times 10^3$ Ⓓ $2 \times 10^5$

**Solve** সংযোগ = ${}^2C_1 \times 10^3 = 2 \times 10^3$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

## Topic 3 শর্তসাপেক্ষে বিন্যাস সংখ্যা নির্ণয়

- n সংখ্যক বিভিন্ন জিনিস হতে প্রতিবারে r সংখ্যক জিনিস নিয়ে প্রাপ্ত বিন্যাস $= {}^nP_r$
- n সংখ্যক জিনিস হতে প্রতিবারে n সংখ্যক (সবগুলো) জিনিস নিয়ে বিন্যাস $= n!$
- সবগুলো ভিন্ন নয় বা কিছু সংখ্যক একজাতীয় এরূপ ক্ষেত্রে বিন্যাস: n সংখ্যক জিনিসের মধ্যে p সংখ্যক একজাতীয়, q সংখ্যক এক জাতীয়, r সংখ্যক এক জাতীয় ,..... হলে সবগুলো নিয়ে বিন্যাস সংখ্যা $= \frac{n!}{p! \times q! \times r! \ldots..}$
- **কতগুলো বর্ণ বা বস্তু সর্বদা একত্রে থাকবে:** যেগুলো একত্রে থাকবে তাদের একটি উপাদান ধরে বাকিগুলোর সাথে 1 যোগ করে প্রাপ্ত সংখ্যাগুলোকে বিন্যাস করতে হবে। অতঃপর যাদেরকে একটি ধরা হয়েছে তাদের বিন্যাস করতে হবে। দুই বিন্যাস গুণ করে নির্ণেয় বিন্যাস পাওয়া যাবে।
  **সূত্রাকারে ব্যাখ্যা:** p সংখ্যক নির্দিষ্ট জিনিসকে একত্রে রেখে n সংখ্যক বিভিন্ন জিনিস একসাথে নিয়ে বিন্যাস সংখ্যা $= (n - p + 1)! \times p!$
- **একত্রে না রেখে বিন্যাস:** প্রথমেই সবগুলো একসাথে নিয়ে বিন্যাস কর। অতঃপর একত্রে রেখে বিন্যাস বের কর। এখন একত্রে না রেখে।
  বিন্যাস = মোট বিন্যাস – একত্রে রেখে বিন্যাস।
  **সূত্রাকারে ব্যাখ্যা:** একত্রে না রেখে বিন্যাস $= n! - (n - p + 1)! \times p!$
  **Note:** একত্রে রেখে/পৃথক না রেখে, পাশাপাশি রেখে কথাগুলোর মানে একই, কিন্তু একত্রে না রেখে/পৃথক রেখে ও পাশাপাশি না রেখে কথাগুলোর মানে বিভিন্ন। একটি বিশেষ প্রকারের সবগুলো পাশাপাশি না রেখে ও একত্রে না রেখে বিন্যাস একই। তবে কোন দুইটি/জনকে পাশাপাশি না রেখে বিন্যাস ভিন্ন অর্থ বহন করে ও ভিন্ন Rule অনুযায়ী Solve করতে হয়।
- **কোন দুইটিকে পাশাপাশি না রেখে:** এক্ষেত্রে যে দুইটি পাশাপাশি থাকবে না তাদেরকে অবশিষ্ট বর্ণ/বস্তুর মাঝে সাজাতে হবে এবং অবশিষ্ট বর্ণগুলোকে বিন্যস্ত করে দুই বিন্যাসের গুণফলই নির্ণেয় বিন্যাস হবে।
- **সূত্রাকারে ব্যাখ্যা:** m সংখ্যক এক প্রকারের বস্তু ও n সংখ্যক অপর এক প্রকারের বস্তুর ক্ষেত্রে m সংখ্যক বস্তু কোন দুইটি পাশাপাশি না রেখে সাজানো সংখ্যা $= {}^{n+1}P_m \times n!$
  [যেহেতু n সংখ্যক বস্তুর মাঝখানে $(n - 1)$ ও দুইপাশের দুই মোট $(n + 1)$ সংখ্যক জায়গায় m সংখ্যক বস্তু সাজাতে হবে।]
- **কতগুলো বস্তু কিছু বিশেষ স্থানে থাকবে:** যে বস্তুগুলো কিছু নির্দিষ্ট স্থানে স্থানে থাকবে প্রথমেই ঐ বস্তু গুলোকে ঐ নির্দিষ্ট স্থানে সাজাতে হবে। অতঃপর বাকি বর্ণগুলো বাকি স্থানে সাজিয়ে দুই সাজানো ব্যবস্থাকে গুণ করলেই নির্ণেয় বিন্যাস পাওয়া যাবে।
  **জোড় ও বিজোড় স্থান:**

| ২য় স্থান | | ৪র্থ স্থান | | ৬ষ্ঠ স্থান | | ৮ম স্থান | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ১ম স্থান | | ৩য় স্থান | | ৫ম স্থান | | ৭ম স্থান | |

- কতগুলো বস্তু সর্বদাই অন্তর্ভুক্ত থাকবে: যেগুলো অবশ্যই থাকবে সেগুলোকে প্রথমে সবগুলো স্থানে সাজাতে হবে। অতঃপর অবশিষ্ট স্থানগুলো অবশিষ্ট বর্ণ দ্বারা সাজানোর উপায় বের করে গুণ করতে হবে।
- কতগুলো কখনোই থাকবে না/সর্বদাই বর্জন করবে: যারা কখনোই থাকবে না প্রথমেই তাদেরকে মোট সংখ্যা হতে বাদ দিতে হয়। অতঃপর অবশিষ্ট বর্ণ/বস্তুর বিন্যাসই নির্ণেয় বিন্যাস। যেমন- n সংখ্যক জিনিস হতে প্রতিবারে r সংখ্যক জিনিস নিয়ে বিন্যাস যাতে q সংখ্যক কখনোই থাকবে না $= {}^{n-q}P_r$
- **ক্রম অপরিবর্তিত রেখে/ক্রম পরিবর্তন না করে:** এক্ষেত্রে বিন্যাসের অন্তর্ভুক্ত জিনিসসমূহের ক্রম বিবেচনা করা হয় (একই ক্রমে থাকবে) না অর্থাৎ বর্তমানে যে ক্রমে আছে, সেই ক্রম বজায় থাকবে। অর্থাৎ বর্ণগুলো একজাতীয় হলে যে effect হত, তাই হবে। একারণে কতগুলো বর্ণ বা বস্তু একই ক্রমে থাকবে বলা হলে তাদের একজাতীয় বর্ণ ধরতে হয়।
- **অবস্থান পরিবর্তন:** যাদের অবস্থান পরিবর্তিত হবে না তাদেরকে তাদের নিজ নিজ স্থানে রাখতে হবে অর্থাৎ তারা move করবে না মানে তাদের বিন্যাস হবে না। অবশিষ্ট বস্তুগুলোর বিন্যাসই হবে নির্ণেয় বিন্যাস। যেমন : n সংখ্যক বস্তুর মধ্যে p সংখ্যক অবস্থান পরিবর্তন না করলে $(n-p)$ বস্তুর $(n-p)!$ উপায়ে বিন্যাসই নির্ণেয় বিন্যাস হবে।
- **পুনরায় সাজানো বা পুর্নবিন্যাস:** মোট সাজানো হতে ১ বিয়োগ করতে হবে। কারণ প্রদত্ত বিন্যাসটি বাদ যাবে। যদি ১ম সাজানোটি বিন্যাসের মধ্যে না থাকে তবে ১ বিয়োগ করতে হবে না।
  **Illustration:** ব্যঞ্জনবর্ণ তিনটি একইক্রমে থাকবে অর্থাৎ বর্তমানে যে ক্রম q, t, n আছে এভাবেই থাকবে, যে কোন তিনটি স্থানে বসবে তবে t, q, n বা n, t, q এরকম হতে পারবে না। ফলে একজাতীয় হলে যে effect হত তাই হয়।
- **আপেক্ষিক অবস্থান পরিবর্তন:** যাদের আপেক্ষিক অবস্থান পরিবর্তিত হবে না তাদেরকে নিজ নিজ গোত্রের মধ্যে সাজাতে হবে। যেমন- স্বরবর্ণ ও ব্যঞ্জনবর্ণের আপেক্ষিক অবস্থান পরিবর্তিত না হলে স্বরবর্ণকে স্বরবর্ণের মধ্যে ও ব্যঞ্জনবর্ণকে ব্যঞ্জনবর্ণের মধ্যে সাজাতে হবে। দুই প্রকারের সাজানোর গুণফলই নির্ণেয় বিন্যাস।
- যে কোন বস্তু/অঙ্কের যে কোন সংখ্যক বার নিয়ে n সংখ্যক বস্তু হতে সর্বোচ্চ r সংখ্যক বস্তু/অঙ্ক নিয়ে বিন্যাস
  $= n^1 + n^2 + n^3 + \ldots + n^r = \frac{n(n^r - 1)}{n - 1}$
- n সংখ্যক বস্তু হতে প্রতিবারে r সংখ্যক বস্তু নিয়ে (যেখানে m সংখ্যক বস্তু শর্ত মেনে চলে) বিন্যাস সংখ্যা $= \frac{\text{মোট বিন্যাস}}{\text{মোট অংক}} \times$ যাদের ক্ষেত্রে শর্ত প্রযোজ্য তার সংখ্যা
  সুতরাং, বিন্যাস বা সংখ্যা গঠন $= \frac{{}^nP_r}{n} \times m$
- **শূন্যবাদে সংখ্যা গঠনের কৌশল :**
  শূন্যবাদে অঙ্কগুলো 1,2,3,4,5,6,7,8,9 যা 9টি এদের হতে যেকোনো n সংখ্যক অঙ্ক হতে r সংখ্যক অঙ্কের গঠিত সংখ্যা $= {}^nP_r$ যখন $r \le n$ হয়।
- **শূন্যসহ সংখ্যা গঠনের কৌশল :**
  শূন্যবাদে অঙ্কগুলো 0, 1,2,3,4,5,6,7,8,9 যা 10টি এদের হতে শূন্যসহ যেকোনো n সংখ্যক অঙ্ক হতে r সংখ্যক (যার মধ্যে শূন্য অবশ্যই থাকবে)অঙ্কের গঠিত সংখ্যা $= {}^nP_r - {}^{n-1}P_{r-1}$ যখন $r \le n$ হয়।
- **অঙ্কগুলো এক বা একাধিকবার ব্যবহার করে সংখ্যা গঠনের কৌশল :**
  n সংখ্যক অঙ্ক হতে r সংখ্যক অঙ্ক পৌন:পুনিকভাবে নিয়ে গঠিত সংখ্যা $= n^r$ টি। যখন $r \le n$ হয়।
- n সংখ্যক অঙ্কের একটিকে পুনরাবৃত্তি না করে সবকটি অঙ্ক নিয়ে যে সংখ্যাগুলো গঠন করা যায় তাদের যোগফল,
  $S = (n - 1)! \times n$ সংখ্যক 1× অঙ্কগুলোর যোগফল।
- ১ম স্থান হতে ২য় স্থানে যাবার পথ সংখ্যা $= m$
  এবং ২য় স্থান হতে ৩য় স্থানে যাবার পথ সংখ্যা $= n$ হলে,
  ১ম স্থান হতে ৩য় স্থানে যাবার উপায় $= m \times n$
  অথবা, ৩য় স্থান হতে ১ম স্থানে আসার উপায় $= m \times n$

## Mathematical Problems

**01. EQUATION শব্দটির স্বরবর্ণ ও ব্যঞ্জনবর্ণের আপেক্ষিক অবস্থান পরিবর্তন না করে কতভাবে শব্দ গঠন করা যায়?**

Ⓐ 54 Ⓑ 320 Ⓒ 540 Ⓓ 720

**Solve** স্বরবর্ণ 5টিকে স্বরবর্ণের মাঝে 5! ও ব্যঞ্জনবর্ণ 3টিকে ব্যঞ্জনবর্ণের মাঝে 3! উপায়ে সাজানো যাবে।
∴ নির্ণেয় বিন্যাস $= 5! \times 3! = 720$

**02. VOLUME শব্দটির বর্ণগুলো নিয়ে কতগুলো বিন্যাস সংখ্যা হবে যেন প্রত্যেক বিন্যাসের প্রথমে একটি স্বরবর্ণ থাকে-**

Ⓐ 120 Ⓑ 240 Ⓒ 360 Ⓓ 720

**Solve** VOLUME শব্দটিতে মোট অক্ষর = 6টি
স্বরবর্ণ = O, U, E = 3টি, প্রথমে স্বরবর্ণ থাকবে $= {}^3P_1 \times 5! = 360$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**03. প্রথমে T এবং শেষে A রেখে IMMEDIATE শব্দটির বর্ণগুলো কত প্রকার সাজানো যায়?**

Ⓐ 610 Ⓑ 710 Ⓒ 630 Ⓓ 830

**Solve** (II)(MM)(EE)DATE মোট বর্ণ সংখ্যা = 9টি

T ও A কে প্রথমে ও শেষে রেখে অবশিষ্ট 9 – 2 = 7 টি বর্ণের সাজানো সংখ্যা $= \frac{7!}{2!2!2!} = 630$

**04. 'ARRANGE' শব্দটির অক্ষরগুলো কত প্রকারে সাজানো হয়, যদি 'R' দুটি পাশাপাশি না থাকে?**

Ⓐ 1260 Ⓑ 900 Ⓒ 760 Ⓓ 720

**Solve** ARRANGE শব্দটির অক্ষর সংখ্যা 7টি যার মধ্যে A, 2 টি; R, 2টি।

∴ সবগুলো অক্ষরের সাজানো সংখ্যা $= \frac{7!}{2!\,2!} = \frac{2520}{2} = 1260$

আবার, 2টি R কে পাশাপাশি রেখে শব্দটির অক্ষরের সাজানো সংখ্যা $= \frac{(7-2+1)}{2!} = \frac{6!}{2!} = \frac{720}{2!} = 360$

∴ R দুইটি পাশাপাশি থাকবে না = 1260 – 360 = 900

**05. CLIFTON শব্দটির সবগুলো অক্ষর দিয়ে একটি বিন্যাস তৈরি করা হলো। বিন্যাসটিতে স্বরবর্ণ দু'টি কতবার একত্রে থাকবে?**

Ⓐ 7! Ⓑ $\frac{2}{7}$ Ⓒ $\frac{7}{2}$ Ⓓ 6! × 2!

**Solve** CLIFTON অক্ষর সংখ্যা = 7 টি

এদের মধ্যে স্বরবর্ণ 2টি। 2টি স্বরবর্ণকে একটি বর্ণ ধরে বিন্যাস সংখ্যা = (7 – 2 + 1)! × 2! = 6! × 2!

**06. ঢাকা হতে জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়ে যাতায়াত করার 6টি ভিন্ন ভিন্ন বাস আছে। যদি যাবার ও আসার বাস আলাদা হয় তবে তুমি কত সংখ্যক উপায়ে ঢাকা হতে জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়ে পৌছে আবার ঢাকায় ফিরে আসতে পারবে?**

Ⓐ 30 Ⓑ 36 Ⓒ 31 Ⓓ 12

**Solve** যাতায়াত করার উপায় = 6 × 5 = 30

## Topic 4 চক্রবিন্যাস

➤ বৃত্তাকার বিন্যাসকে তিনভাগে বিবেচনা করা যেতে পারে।

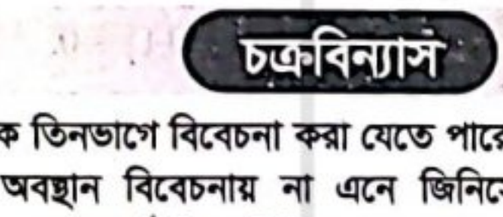
**(i) জিনিসের স্বতন্ত্র অবস্থান বিবেচনায় না এনে জিনিসের আপেক্ষিক অবস্থান বিবেচনা করে:** n সংখ্যক বিভিন্ন জিনিসের যে কোন একটি অবস্থানকে স্থির রেখে অবশিষ্ট (n – 1) জিনিসকে সাজালে মোট বিন্যাস সংখ্যা = (n – 1)!

**(ii) বৃত্তাকারে সজ্জিত করার সময় স্বতন্ত্র অবস্থান বিবেচনা করে (স্বতন্ত্র অবস্থান বলতে সভাপতি, বা বিশেষ কোন স্থানে নির্ধারিত বস্তু থাকা):** এক্ষেত্রে কোন জিনিসের অবস্থানকে স্থির ধরার প্রয়োজন নেই। n সংখ্যক বিভিন্ন জিনিসকে যত প্রকারে সাজানো যায় তাই বিন্যাস সংখ্যা অর্থাৎ বিন্যাস সংখ্যা n!। যদি কোন টেবিলে আসন স্বতন্ত্র থাকে তবে তা টেবিলের সাপেক্ষে বিন্যাস হবে, আপেক্ষিক বিন্যাস নয়।

**(iii) অভিন্ন ডানাবর্ত/বামাবর্ত (Clockwise & Anticlockwise) বিন্যাসের ক্ষেত্রে:** বৃত্তাকারে সজ্জিত জিনিসগুলোর দিক পরিবর্তনে অর্থাৎ অবস্থানের সাপেক্ষে যদি উল্টানো সম্ভব হয় এবং যদি অপর বিন্যাসের সৃষ্টি না হয় বা সাজানোর মধ্যে পার্থক্য পরিলক্ষিত না হয় সেক্ষেত্রে বিন্যাস সংখ্যা $= \frac{1}{2}(n-1)!$

**n সংখ্যক বস্তুর ক্ষেত্রে Process:** মালা বা হার গাঁথার ক্ষেত্রে এই সূত্র ব্যবহৃত হয়, কিন্তু জীবের ক্ষেত্রে হয় না।

যেমন : 7টি ভিন্ন পুঁথি দ্বারা মালা গাঁথার ক্ষেত্রে 2টি ক্ষেত্র নিম্নরূপ-




আসলে উল্লেখিত দুটি বিন্যাস একই, তাই মালা/হার গাঁথার ক্ষেত্রে বিন্যাস মোট বিন্যাসের অর্ধেক হয়।

## Mathematical Problems

**01. দুই জন কলা বিভাগের ছাত্রকে একত্রে না বসিয়ে 5 জন বিজ্ঞানের ছাত্র ও 5 জন কলা বিভাগের ছাত্র কত রকমে একটি গোল টেবিলের পাশে আসন নিতে পারে?**

Ⓐ 1480 Ⓑ 2880 Ⓒ 3880 Ⓓ 2480

**Solve** বিজ্ঞানের একজনকে স্থির রেখে বাকি 4টির সাজানো সংখ্যা = ⌊4

অবশিষ্ট 5 জন কলা বিভাগের ছাত্রের সাজানো সংখ্যা = ⌊5

∴ নির্ণেয় সাজানো সংখ্যা = ⌊4 × ⌊5 = 24 × 120 = 2880

## Topic 5 $^nC_r$ সম্পর্কিত

➤ 01. বিন্যাসে জিনিসগুলোর ক্রম বিবেচনা করা হয় কিন্তু সমাবেশে জিনিসগুলোর ক্রম বিবেচনা করা হয় না। যেমন : a,b,c জিনিস তিনটি হতে দুইটি করে নিয়ে গঠিত দলগুলো হল : ab, bc, ca ; এখানে ba,ab দুইটি দল নয়, কিন্তু দুটি বিন্যাস।

02. $^nP_r > {}^nC_r$ ; (n > r > 1). 03. $^nP_r = {}^nC_r$ হবে যদি r =1 হয়।

04. $^nP_r = {}^nC_r \times r!$

➤ $^nC_r$ এর ধর্মাবলী (অনুসিদ্ধান্ত): $^nC_0 = 1$; $^nC_1 = n$, $^nC_n = 1$.

➤ **Properties of Combination :**

1. $^nC_r = {}^nC_{n-r}$ কে পরস্পর সম্পূরক সমাবেশ বলে।

2. $a \times {}^nC_x = b \times {}^nC_y$ হলে, $\frac{a}{x!(n-x)!} = \frac{b}{y!(n-y)!}$ হবে।

3. $^nC_x = {}^nC_y$ Either x = y or x + y = n

4. $^nC_r + {}^nC_{r-1} = {}^{n+1}C_r$ ; (n > r > 1)

5. $\frac{{}^nC_r}{{}^nC_{r+1}} = \frac{r+1}{n-r}$ 6. $\frac{{}^nC_r}{{}^nC_{r-1}} = \frac{n-r+1}{r}$

## Mathematical Problems

**01. $^{10}C_3 + ? = {}^{11}C_3$ হলে, চিহ্নিত স্থানে কোনটি হবে?**

Ⓐ $^{10}C_4$ Ⓑ $^{10}C_2$ Ⓒ $^{11}C_2$ Ⓓ $^{11}C_4$

**Solve** $^{10}C_3 + ? = {}^{11}C_3 \Rightarrow {}^{10}C_3 + ? = {}^{10+1}C_3$

$\Rightarrow ? = {}^{10}C_{3-1} = {}^{10}C_2$

**02. কোন অঙ্ক দুইবার ব্যবহার না করে 0, 2, 3 এবং 5 অঙ্ক চারটি দ্বারা 1000 হতে বড় কতগুলি সংখ্যা গঠন করা যায়?**

Ⓐ 24 Ⓑ 36 Ⓒ 9 Ⓓ 18

**Solve** 1000 হতে বড় সংখ্যা = $^3C_1 \times 3! = 3 \times 6 = 18$টি

## Topic 6 N সংখ্যক বিন্দু দ্বারা গঠিত ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ, কর্ণ সংখ্যা

➤ n সংখ্যক বিন্দু(অসমরেখ) দ্বারা গঠিত রেখার সংখ্যা = $^nC_2$

➤ n সংখ্যক বিন্দু দ্বারা কর্ণের সংখ্যা = $^nC_2 - n = \frac{1}{2}n(n-3)$

➤ n সংখ্যক বিন্দু দ্বারা ত্রিভুজ সংখ্যা = $^nC_3 = \frac{1}{6}n(n-1)(n-2)$

➤ n সংখ্যক বিন্দু দ্বারা চতুর্ভুজ সংখ্যা = $^nC_4 = \frac{1}{24}n(n-1)(n-2)(n-3)$

➤ n সংখ্যক বিন্দু/সরলরেখা দ্বারা m ভুজ বিশিষ্ট ক্ষেত্রের সংখ্যা = $^nC_m$ ; যদি তিনটি বিন্দু একই রেখায় অবস্থিত না হয় অথবা তিনটি সরলরেখা সমবিন্দু না হয়।

➤ n সংখ্যক বিন্দুর মধ্যে p সংখ্যক একই রেখায় বা n সংখ্যক বাহুর মধ্যে p সংখ্যক সমবিন্দু হলে এদের দ্বারা m ভুজ বিশিষ্ট ক্ষেত্রের সংখ্যা = $^nC_m - {}^pC_m$. তবে রেখার সংখ্যা = $^nC_2 - {}^pC_2 + 1$ এবং কর্ণের সংখ্যা = $^nC_2 - n - {}^pC_2$

➤ বৃত্তস্থ n সংখ্যক বিন্দু দ্বারা গঠিত জ্যার সংখ্যা = $^nC_2$

❑ একটি n × n ক্রমের বর্গ ( n সংখ্যক row এবং n সংখ্যক column) হতে প্রাপ্ত-

i. বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা $= \sum_{r=1}^{n} r^2$ ii. আয়তক্ষেত্রের সংখ্যা $= \sum_{r=1}^{n} r^3$

## Mathematical Problems

**01. একটি পঞ্চভুজের মধ্যে কর্ণ এঁকে সর্বমোট কয়টি বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজ তৈরি করা যাবে যেখানে ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু পঞ্চভুজের শীর্ষবিন্দু হবে?**

Ⓐ 12 Ⓑ 10 Ⓒ 8 Ⓓ 9

**B Solve** ত্রিভুজ সংখ্যা $= {}^5C_3 = 10$

**02. 12 বাহু বিশিষ্ট একটি বহুভুজের কৌণিক বিন্দুর সংযোগ রেখা দ্বারা কতগুলো ত্রিভুজ গঠন করা যায়?**

Ⓐ 560 Ⓑ 200 Ⓒ 220 Ⓓ 120

**C Solve** ত্রিভুজের সংখ্যা $= {}^{12}C_3 = 220$

**03. 12 বাহু বিশিষ্ট একটি বহুভুজের কর্ণের সংখ্যা-**

Ⓐ 54 Ⓑ 46 Ⓒ 56 Ⓓ 64

**A Solve** ∴ কর্ণের সংখ্যা $= {}^{12}C_2 - 12 = 54$

**04. সাতটি ভিন্ন ভিন্ন সরলরেখার দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 1, 2, 3, 4, 5, 6 এবং 7 সেন্টিমিটার। সরলরেখাগুলি দিয়ে কত প্রকারের চতুর্ভুজ গঠন করা যাবে?**

Ⓐ 32 Ⓑ 35 Ⓒ 140 Ⓓ 70

**A Solve** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 যেকোনো 4 রেখার বাছাই সংখ্যা ${}^7C_4 = 35$
রেখা 4টির মধ্যে (1, 2, 3, 6), (1, 2, 4, 7), (1, 2, 3, 7) দ্বারা চতুর্ভুজ হবে না যা 3টি ∴ চতুর্ভুজের সংখ্যা $= 35 - 3 = 32$

# Topic 7 কমিটি বা দল গঠন

➢ **কিছু বস্তু সর্বদাই অন্তর্ভুক্ত থাকবে এমন সমাবেশ:** যারা সর্বদাই থাকবে তাদেরকে মোট সংখ্যা হতে বাদ দিতে হবে। অতঃপর যতগুলো নেয়া হচ্ছে সেখান থেকেও যারা সর্বদাই থাকবে তাদেরকে বাদ দিতে হবে। বাদ দেবার পর প্রাপ্ত বস্তুর সাজানো সংখ্যাই নির্ণেয় সমাবেশ। যেমন: n সংখ্যক বিভিন্ন বস্তু হতে প্রতিবারে r সংখ্যক বস্তু নিই যেখানে p সংখ্যক বস্তু সর্বদা থাকবে। প্রথমে n হতে p এবং r হতে p বাদ দেই। অতঃপর প্রাপ্ত বস্তু (n – p) সংখ্যক অর্থাৎ নির্ণেয় সমাবেশ ${}^{n-p}C_{r-p}$

➢ **কিছু বস্তু কখনোই অন্তর্ভুক্ত থাকবে না:** যারা কখনোই অন্তর্ভুক্ত থাকবে না প্রথমেই তাদেরকে মোট সংখ্যা হতে বাদ দিতে হবে। এরপর প্রাপ্ত সংখ্যাকে যতগুলো নিতে বলা হয়েছে তাদের মধ্যে সমাবেশ করলেই হবে। যেমন: n সংখ্যক বস্তু হতে প্রতিবারে r সংখ্যক বস্তু নিয়ে সমাবেশ করার উপায় যাতে p সংখ্যক বস্তু কখনোই থাকবে না $= {}^{n-p}C_r$

➢ **কিছু একজাতীয়, কিছু ভিন্ন এরূপ সমাবেশ:** n সংখ্যক বস্তুর মধ্যে p সংখ্যক একপ্রকার, q সংখ্যক অপর এক প্রকার, r সংখ্যক ভিন্ন এক প্রকার বাকিগুলো বিভিন্ন s সংখ্যক হলে এদের মধ্য হতে যে কোনটি যে কোন সংখ্যকবার নিয়ে মোট সমাবেশ $= (p+1)(q+1)(r+1)2^s - 1$

➢ n সংখ্যক বিভিন্ন জিনিস হতে প্রতিবারে কিছু সংখ্যক সর্বোচ্চ r সংখ্যক বস্তু নিয়ে যতভাবে বাছাই করা যায় তার সংখ্যা $= \sum_{r=1}^{n} {}^nC_r$
$= {}^nC_1 + {}^nC_2 + {}^nC_3 + \ldots + {}^nC_r$

➢ n সংখ্যক বিভিন্ন বস্তু হতে প্রতিবারে যে কোন সংখ্যক নিয়ে গঠিত সমাবেশ $= {}^nC_1 + {}^nC_2 + {}^nC_3 + \ldots + {}^nC_n = 2^n - 1$

➢ n সংখ্যক প্রশ্নের প্রতিটির একটি করে বিকল্প প্রশ্ন থাকলে প্রশ্নগুলো বা প্রশ্নত্রয় বাছাই করা যাবে $= 3^n - 1$

➢ **সমাবেশের ক্ষেত্র:** প্রশ্নে নিম্নলিখিত কথা উল্লেখ থাকলে সমাবেশ করতে হয়-

| | | |
|---|---|---|
| i) বেছে নেয়া | vi) টিম গঠন | xi) প্রার্থী নির্বাচন |
| ii) বাছাই করা | vii) ক্ষেত্র গঠন | xii) সরলরেখা বা কর্ণের সংখ্যা |
| iii) দল গঠন | viii) বিনিময় করা | xiii) সংকেত তৈরি |
| iv) কমিটি গঠন | ix) নিমন্ত্রণ করা | xiv) ভাগ করে দেয়া |
| v) উপকমিটি গঠন | x) ভ্রমণ করা | xv) উৎপাদক সংখ্যা |

## Mathematical Problems

**01. 10 জন বালক এবং 8 জন বালিকা থেকে 2 জন বালক এবং 2 জন বালিকা কত বিভিন্ন উপায়ে বেছে নেওয়া যায়?**

Ⓐ 75 Ⓑ 1260 Ⓒ 3060 Ⓓ 5060

**B Solve** বাছাই $= {}^{10}C_2 \times {}^8C_2 = 1260$

**02. EQUATION শব্দটি হতে প্রতিবারে 3 টি স্বরবর্ণ ও 2 টি ব্যঞ্জনবর্ণ নিয়ে কতগুলো শব্দ গঠন করা যায়-**

Ⓐ 360 Ⓑ 5040 Ⓒ 3600 Ⓓ 720

**C Solve** EQUATION বা (QTN) (EUAIO) শব্দটিতে স্বরবর্ণ 5টি এবং ব্যঞ্জনবর্ণ 3টি। 5টি স্বরবর্ণ হতে 3টির বাছাই সংখ্যা $= {}^5C_3$ এবং 3টি ব্যঞ্জনবর্ণ হতে 2টির বাছাই সংখ্যা $= {}^3C_2$
∴ মোট বাছাই সংখ্যা $= {}^5C_3 \times {}^3C_2$
প্রতিটি বাছাইকৃত বর্ণ দ্বারা গঠিত শব্দ $= 5!$
∴ মোট শব্দ গঠন $= {}^5C_3 \times {}^3C_2 \times 5! = 3600$

**03. 10টি বইয়ের মধ্যে 4টি বই কত প্রকারে বাছাই করা যায়, যাতে নির্দিষ্ট 2টি বই সর্বদা বাদ থাকে?**

Ⓐ 70 Ⓑ 45 Ⓒ 28 Ⓓ 210

**A Solve** বাছাই সংখ্যা $= {}^{10-2}C_4 = {}^8C_4 = 70$

**04. একটি সভা শেষে প্রত্যেকে প্রত্যেকের সাথে করমর্দন করলেন। করমর্দনের সংখ্যা 66 হলে, কতজন লোক সভায় উপস্থিত ছিলেন?**

Ⓐ 11 Ⓑ 33 Ⓒ 12 Ⓓ 24

**C Solve** প্রশ্নমতে, ${}^nC_2 = 66 \Rightarrow \frac{n(n-1)}{2} = 66$
$\Rightarrow n^2 - n - 132 = 0 \Rightarrow (n-12)(n+11) = 0$
$\therefore n = 12 \because n \neq -11$

**05. একজন পরীক্ষার্থীকে 12টি প্রশ্ন থেকে 6টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। তাকে প্রথম 5 টি প্রশ্ন হতে ঠিক 4টি প্রশ্ন বাছাই করতে হলে, সে কত প্রকারে প্রশ্নগুলি বাছাই করতে পারবে?**

Ⓐ 210 Ⓑ ${}^7C_2$ Ⓒ 105 Ⓓ ${}^7C_2 + {}^5C_2$

**C Solve** নির্ণেয় বাছাই সংখ্যা $= {}^5C_4 \times {}^7C_2 = 105$ টি।

**06. 9 ব্যক্তির একটি দল দুইটি যানবাহনে ভ্রমণ করবে, যার একটিতে সাত জনের এবং অন্যটিতে চার জনের বেশি ধরে না। দলটি কত প্রকারে ভ্রমণ করতে পারবে?**

Ⓐ 126 Ⓑ 246 Ⓒ 346 Ⓓ 105

**B Solve** ভ্রমণের উপায় $= {}^9C_7 + {}^9C_6 + {}^9C_5 = 246$

# Topic 8 বিন্যাস, সমাবেশ মিশ্রিত সমস্যা

## Mathematical Problems

**01. AMERICA শব্দটির অক্ষরগুলি থেকে প্রতিবারে 3টি অক্ষর নিয়ে শব্দ গঠন করা যায়-**

Ⓐ 120 টি Ⓑ 135 টি
Ⓒ 35 টি Ⓓ 125 টি

**B Solve** AMERICA শব্দটিতে 2টি A এবং বাকীগুলো ভিন্ন বর্ণ
(AA)MERIC
সবগুলোর ভিন্ন বর্ণের শব্দ সংখ্যা $= {}^6P_3 = 6 \times 5 \times 4 = 120$টি
2টি A সহ শব্দ সংখ্যা $= {}^5C_1 \times \frac{3!}{2!} = 5 \times 3 = 15$
∴ মোট শব্দ সংখ্যা $= 120 + 15 = 135$

**02. 'PROFESSOR' শব্দটির অক্ষরগুলো হতে প্রতিবার চারটি করে অক্ষর নিয়ে কতভাবে সাজানো যায়?**

Ⓐ 738 Ⓑ 512 Ⓒ 1024 Ⓓ 653

**Solve** PROFESSOR শব্দটিতে 9টি অক্ষর বিদ্যমান যার মধ্যে 2টি O, 2টি S, 2টি R। অর্থাৎ OO, SS, RR, P, E, F

প্রদত্ত শব্দটি হতে 4টি অক্ষরের সমাবেশ ও বিন্যাস সংখ্যা নিম্নরূপ :

| | বর্ণনা | সমাবেশ | বিন্যাস |
|---|---|---|---|
| (i) | দুইটি একই, দুইটি অন্য একই | $^3C_2 = 3$ | $^3C_2 \times \frac{4!}{2!\,2!} = 18$ |
| (ii) | দুইটি একই, দুইটি ভিন্ন | $^3C_1 \times {}^5C_2 = 3 \times 10 = 30$ | $^5C_1 \times {}^5C_2 \times \frac{4!}{2!} = 360$ |
| (iii) | সবগুলো ভিন্ন | $^6C_4 = 15$ | $^6C_4 \times 4! = 360$ |
| মোট | | 48 | 738 |

**03. $^nP_r = 120$ এবং $^nC_r = 20$ হলে, r এর মান কত?**

Ⓐ 6 Ⓑ 5 Ⓒ 3 Ⓓ 2

**Solve** $^nP_r = 120 \Rightarrow r!\ {}^nC_r = 120 \Rightarrow r! \times 20 = 120$

$\Rightarrow r! = 6 \Rightarrow r! = 3! \therefore r = 3$

## Topic 9 জেনে রাখা ভালো

- পুনরাবৃত্তিকমূলক বিন্যাস নির্ণয়ের জন্য $n^r$ সূত্র ব্যবহার করতে হয়।
- n সংখ্যক বিভিন্ন বস্তু হতে প্রতিবারে r সংখ্যক বস্তু দ্বারা পুনরাবৃত্তিমূলক বিন্যাস $= n^r$; $n, r \in N$
- n টি চিটি n টি ভুল ঠিকানায় পোস্ট করার উপায়

$$= \lfloor n \left[ 1 - \frac{1}{\lfloor 1} + \frac{1}{\lfloor 2} - \frac{1}{\lfloor 3} + \ldots\ldots\ldots\ldots + (-1)^n \frac{1}{\lfloor n} \right]$$

- n সংখ্যক চিঠির মধ্যে r সংখ্যক চিঠি ভুল খামে যাওয়ার উপায়

$$= {}^nC_r \times \lfloor r \left[ 1 - \frac{1}{\lfloor 1} + \frac{1}{\lfloor 2} - \frac{1}{\lfloor 3} + \ldots\ldots\ldots\ldots + (-1)^r \frac{1}{\lfloor r} \right]$$

$$= {}^nP_r \left[ 1 - \frac{1}{\lfloor 1} + \frac{1}{\lfloor 2} - \frac{1}{\lfloor 3} + \ldots\ldots\ldots\ldots + (-1)^r \frac{1}{\lfloor r} \right]$$

- n সংখ্যক চিঠির মধ্যে কমপক্ষে p সংখ্যক চিঠি ভুল খামে যাওয়ার উপায়

$$= \sum_{r=p}^{n} {}^nC_r D_r \text{ যেখানে } D_r = \lfloor r \left[ 1 - \frac{1}{\lfloor 1} + \frac{1}{\lfloor 2} - \ldots\ldots\ldots + (-1)^r \frac{1}{\lfloor r} \right]$$

## Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

### গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $^nC_4 = 15$, $^{n+1}C_5 = 21$ হলে, $^nP_5$ এর মান কত?** [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ $\frac{6}{5!}$ Ⓑ 6! Ⓒ 5 Ⓓ 5!

**Solve** $\frac{{}^nC_4}{{}^{n+1}C_5} = \frac{15}{21} \Rightarrow \frac{\frac{n!}{4!(n-4)!}}{\frac{(n+1)!}{5!(n+1-5)!}} = \frac{5}{7}$

$\Rightarrow \frac{n!}{4!\,(n-4)!} \times \frac{5 \times 4!\,(n-4)!}{(n+1)\,n!} = \frac{5}{7} \Rightarrow \frac{5}{(n+1)} = \frac{5}{7}$

$\Rightarrow 5n + 5 = 35 \Rightarrow 5n = 30 \therefore n = 6$

$\therefore {}^nP_5 = {}^6P_5 = \frac{6!}{(6-5)!} = \frac{6!}{1!} = 6!$

**02. $^nP_4 = 6.\ {}^nP_3$ হলে, n এর মান কত?** [Agri.Cluster : 19-20,BAU : 16-17]

Ⓐ 9 Ⓑ 10 Ⓒ 8 Ⓓ 6

**Solve** $^nP_4 = 6.{}^nP_3$

$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 6.n(n-1)(n-2)$

$\Rightarrow n - 3 = 6 \Rightarrow n = 6 + 3 = 9$

**03. 10 বাহু বিশিষ্ট বহুভুজের কর্ণের সংখ্যা কয়টি?** [Agri.Cluster : 19-20,BAU: 06-07,03-04,SylAU :13-14, 12-13, 09-10, 08-09,CVASU : 10-11]

Ⓐ 45 Ⓑ 90 Ⓒ 25 Ⓓ 35

**Solve** কর্ণের সংখ্যা $= {}^{10}C_2 - 10 = 45 - 10 = 35$

### বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $^{n+1}C_2 + {}^nC_3 + {}^{n+1}C_4$ এর মান কত?** [BAU : 18-19]

Ⓐ $^{n+1}C_2$ Ⓑ $^{n+1}C_4$ Ⓒ $^{n+2}C_3$ Ⓓ $^{n+2}C_4$

**Solve** $^{n+1}C_2$ এর পরিবর্তে $^nC_2$ হলে সমাধান হবে নিম্নরূপ :

$^nC_2 + {}^nC_3 + {}^{n+1}C_4 = {}^{n+1}C_3 + {}^{n+1}C_4 = {}^{n+1+1}C_4 = {}^{n+2}C_4$

**02. দুটি সমান্তরাল রেখার প্রত্যেকটির উপর 5টি করে বিন্দু আছে। এই বিন্দুগুলো সংযোগ করে মোট কতগুলো ত্রিভুজ গঠন করা যাবে?** [BAU : 18-19]

Ⓐ 50 Ⓑ 100 Ⓒ 150 Ⓓ 200

**Solve** ত্রিভুজের সংখ্যা $= {}^5C_2 \times {}^5C_1 + {}^5C_2 \times {}^5C_1$

$= 50 + 50 = 100$ [∴ সমান্তরাল ১ম টি হতে ২ ও অপরটি হতে এটি বিন্দু নিয়ে। আবার ১ম টি হতে 1টি এবং অপরটি হতে 2টি নিয়ে]

**03. প্রতিবার প্রথমে ও শেষে C রেখে CALCULUS শব্দটির অক্ষরগুলোকে কতভাবে সাজানো যায়?** [BAU : 18-19]

Ⓐ 90 Ⓑ 180 Ⓒ 280 Ⓓ 360

**Solve** CALCULUS মোট বর্ণসংখ্যা 8টি, এদের মধ্যে C–2 টি, U – 2টি; L – 2টি বর্ণ আছে। 2টি C কে দুইপ্রান্তে রেখে 6টি বর্ণের সাজানো সংখ্যা $= \frac{6!}{2!\,2!} = 180$

**04. $^nP_r$ এর মান $^nC_r$ এর মানের কত গুণ?** [BAU : 17-18,SAU : 11-12]

Ⓐ r Ⓑ n Ⓒ r! Ⓓ n!

**Solve** $^nP_r = r! \times {}^nC_r = r!$ গুণ

**05. $^nC_5 = {}^nC_7$ হলে, $^nC_9$ এর মান কত?** [BAU : 17-18]

Ⓐ 200 Ⓑ 220 Ⓒ 240 Ⓓ 260

**Solve** $^nC_5 = {}^nC_7 \Rightarrow n = 5 + 7 = 12 \therefore {}^{12}C_9 = 220$

**06. 12 বাহুবিশিষ্ট একটি সমতল ক্ষেত্রের কয়টি কর্ণ আছে?** [BAU : 16-17,SAU : 12-13,SylAU : 18-19]

Ⓐ 50 Ⓑ 54 Ⓒ 60 Ⓓ 66

**Solve** কর্ণ $= {}^{12}C_2 - 12 = 54$

**07. $^nC_6 = {}^nC_8$ হলে n এর মান কোনটি?** [BAU : 15-16,14-15]

Ⓐ 2 Ⓑ 6 Ⓒ 8 Ⓓ 14

**Solve** $^nC_6 = {}^nC_8 \Rightarrow n = 6 + 8 = 14$

**08. n বাহু বিশিষ্ট একটি সমতল ক্ষেত্রের কৌণিক বিন্দুগুলোর সংযোগ রেখা দ্বারা গঠিত কর্ণের সংখ্যা কত?** [BAU : 15-16]

Ⓐ $^nC_2$ Ⓑ $\frac{^nC_2}{2!}$ Ⓒ $^nC_2 - 2$ Ⓓ $^nC_2 - n$

**Solve** কর্ণের সংখ্যা $= {}^nC_2 - n$

**09. $^5C_1 + {}^5C_2 + {}^5C_3 + {}^5C_4 + {}^5C_5$ এর মান কত?** [BAU : 13-14,02-03]

Ⓐ 16 Ⓑ 32 Ⓒ 31 Ⓓ 33

**Solve** $(1+1)^5 - 1 = 2^5 - 1 = 31$

**10. "CALCULUS" শব্দটির বর্ণগুলোর সবগুলো একত্রে নিয়ে প্রথম ও শেষ অক্ষর 'U' রেখে সাজানো হলে তার সংখ্যা কত হবে?** [BAU : 13-14]

Ⓐ 200 Ⓑ 180 Ⓒ 270 Ⓓ 300

**Solve** CALCULUS শব্দটির বর্ণগুলোর সবগুলো একত্রে নিয়ে ১ম ও শেষ অক্ষর U রেখে সাজানো সংখ্যা $= \frac{6!}{2! \times 2!} = 180$

**11.** ${}^nC_8 = {}^nC_4$ হলে n এর মান কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ 4 Ⓑ 8 Ⓒ 12 Ⓓ 16

**Solve** ${}^nC_8 = {}^nC_4 \Rightarrow n = 8 + 4 \Rightarrow n = 12$

**12.** ${}^nC_5 = {}^nC_7$ হলে, ${}^nC_{11}$-এর মান কত? [BAU : 12-13,SAU : 07-08]

Ⓐ 12 Ⓑ 6 Ⓒ 24 Ⓓ 36

**Solve** ${}^nC_5 = {}^nC_7 \Rightarrow n = 12 \therefore {}^nC_{11} = {}^{12}C_{11} = 12$

**13.** 0, 1, 2, 3, 4, 5 এর সাহায্যে তিন অংকের কয়টি সংখ্যা গঠন করা যায়? [BAU : 11-12]

Ⓐ 980 Ⓑ 960 Ⓒ 1000 Ⓓ 100

**Solve** গঠিত সংখ্যা $= {}^6P_3 - {}^5P_2 = 100$

**14.** একটি প্রশ্নপত্রে 10টি প্রশ্ন দেয়া আছে। একজন ছাত্র কতভাবে এক বা একাধিক প্রশ্নের উত্তর দিতে পারবে? [BAU : 11-12]

Ⓐ $2^{10}$ Ⓑ $2^{10}+1$ Ⓒ $2^{10}-1$ Ⓓ $1^{10}-2$

**Solve** নির্ণেয় উপায় $= 2^n - 1 = 2^{10} - 1$

**15.** ময়মনসিংহ শহরে 5 অঙ্কবিশিষ্ট সর্বোচ্চ কতগুলো টেলিফোন সংযোগ দেওয়া যাবে? [BAU : 10-11,01-02]

Ⓐ 10000 Ⓑ 100000 Ⓒ $5^5$ Ⓓ $5^{10}$

**Solve** টেলিফোন সংযোগ সংখ্যা $= n^r$

5 অঙ্কবিশিষ্ট টেলিফোন সংযোগ সংখ্যা $= 10^5 = 100000$

**16.** ${}^nC_r + {}^nC_{r-1}$ এর সমান কোনটি? [BAU : 10-11,01-02,SAU : 16-17]

Ⓐ ${}^nC_{r-1}$ Ⓑ ${}^{n+1}C_r$ Ⓒ ${}^nC_r$ Ⓓ ${}^{n+1}C_{r+1}$

**Solve** ${}^nC_r + {}^nC_{r-1} = {}^{n+1}C_r$

**17.** ${}^nC_1 + {}^nC_2 + {}^nC_3 + \ldots\ldots + {}^nC_n$ এর মান কোনটি? [BAU : 10-11,03-04]

Ⓐ $2^n$ Ⓑ $2^n-1$ Ⓒ $2^n+1$ Ⓓ $2^n-2$

**Solve** ${}^nC_1 + {}^nC_2 + {}^nC_3 + \ldots\ldots + {}^nC_n = 2^n - 1$

**18.** ${}^nC_{12} = {}^nC_8$ হলে n এর মান কত? [BAU : 09-10,07-08,SAU : 06-07]

Ⓐ 20 Ⓑ 12 Ⓒ 8 Ⓓ 1

**Solve** ${}^nC_{12} = {}^nC_8 \Rightarrow n = 12 + 8 = 20$

**19.** 0, 1, 2, 3 দ্বারা চার অঙ্কের কতগুলি সংখ্যা গঠন করা যেতে পারে? [BAU : 09-10]

Ⓐ 256 Ⓑ 27 Ⓒ 229 Ⓓ 18

**Solve** চার অংকের গঠিত সংখ্যা $= 4! - 3! = 18$টি।

**20.** n জোড় সংখ্যা হলে ${}^nC_r$ এর মান বৃহত্তম হবে যখন- [BAU : 08-09,SAU : 11-12]

Ⓐ $r = 2n$ Ⓑ $r = 0$ Ⓒ $r = \frac{n}{2}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Solve** n জোড় সংখ্যা হলে ${}^nC_r$ এর বৃহত্তম মান হবে যখন $r = \frac{n}{2}$

**21.** স্বরবর্ণগুলিকে পাশাপাশি না রেখে AGRICULTURE শব্দের অক্ষরগুলিকে কতভাবে সাজানো যাবে? [BAU : 08-09]

Ⓐ 720 Ⓑ 960 Ⓒ 360 Ⓓ 450

**Solve** A G R I C U L T U R E

এখানে স্বরবর্ণ আছে 5 টি

এক্ষেত্রে স্বরবর্ণ গুলোকে পাশাপাশি না রেখে $\frac{11!}{2!2!} - \frac{7!}{2!} \times \frac{5!}{2!} = 720$ উপায়

**22.** 10 জন পুরুষ ও 6 জন মহিলা থেকে 6 জন পুরুষ ও 4 জন মহিলা সম্বলিত কতগুলো কমিটি গঠন সম্ভব? [BAU : 07-08]

Ⓐ ${}^{16}C_{10} \times {}^{10}C_6 \times {}^6C_4$ Ⓑ ${}^{10}C_6 \times {}^6C_4$

Ⓒ ${}^{10}C_6 + {}^6C_4$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Solve** কমিটি গঠন $= {}^{10}C_6 \times {}^6C_4$

**23.** 12 বাহুবিশিষ্ট একটি সমতল ক্ষেত্রের কৌণিক বিন্দুগুলোর সংযোজক রেখা দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের সংখ্যা কত হবে? [BAU : 07-08,SAU : 17-18,PSTU : 06-07]

Ⓐ 20 Ⓑ 120 Ⓒ 66 Ⓓ 220

**Solve** ত্রিভুজ সংখ্যা $= {}^{12}C_3 = 220$

**24.** কোনো পরিষদে 1 জন সভাপতি, 3 জন সহ-সভাপতি ও 20 জন সাধারণ সদস্য রয়েছে। সভাপতি কে নিয়ে 1 জন সহ-সভাপতি ও 5 জন সাধারণ সদস্য নিয়ে কয়টি উপকমিটি গঠন করা যাবে? [BAU : 06-07]

Ⓐ 120 Ⓑ 3420 Ⓒ 105 Ⓓ কোনটিই নয়

**Solve** গঠিত উপকমিটির সংখ্যা $= {}^1C_1 \times {}^3C_1 \times {}^{20}C_5 = 46512$

**25.** ${}^nC_n$ এর মান কত $(n \in N)$ [BAU : 05-06]

Ⓐ 0 Ⓑ N Ⓒ 1 Ⓓ $\frac{n}{2}$

**Solve** ${}^nC_n = \frac{n!}{n!(n-n)!} = \frac{n!}{n!0!} = \frac{1}{1.1} = 1$

**26.** 1,2,3 এবং 4 এই চারটি অঙ্ক দ্বারা চার অঙ্ক বিশিষ্ট কতগুলি সংখ্যা গঠন করা যাবে? [BAU : 05-06]

Ⓐ $\lfloor 4$ Ⓑ $4^4 - 1$ Ⓒ $4^4$ Ⓓ $4^{-1}$

**Solve** 1, 2, 3, 4 দ্বারা গঠিত অঙ্কগুলির সংখ্যা 4!

**27.** ময়মনসিংহ হতে ঢাকায় 7 টি ভিন্ন ভিন্ন বাস যাতায়ত করে। একজন লোক কত সংখ্যক উপায়ে ময়মনসিংহ ফিরে আসতে পারবেন। যদি যাবার সময় তিনি যে বাস ব্যবহার করেছেন ফেরার সময় ঐ বাস ব্যবহার না করেন। [BAU : 03-04]

Ⓐ 49 Ⓑ 42 Ⓒ 56 Ⓓ 36

**Solve** যাতায়াত $= n(n-1) = 7(7-1) = 42$ উপায়ে।

**28.** 5 জন লোককে যত উপায়ে একটি গোল টেবিলে বসানো যায় তা হলো- [BAU : 03-04]

Ⓐ 5! Ⓑ $5^5$ Ⓒ $(5-1)!$ Ⓓ $5+1$

**Solve** 5 জন লোককে একটি গোলটেবিলে $(5-1)!$ উপায়ে বসানো যায়।

**29.** নিম্নের কোন বিবৃতিটি সত্য? [BAU : 02-03]

Ⓐ ${}^nC_r \lfloor r = {}^nP_r$ Ⓑ ${}^nP_r \lfloor r = {}^nC_r$ Ⓒ $\frac{{}^nC_r}{(r+1)!} = {}^nP_r$ Ⓓ $\frac{{}^nC_r}{{}^nP_r} = \frac{1}{r}$

**Solve** ${}^nC_r \lfloor r = {}^nP_r$

**30.** 1,2,3,4 এবং 5 দ্বারা চার অংকের কতগুলি সংখ্যা তৈরি করা যাবে? [BAU : 02-03]

Ⓐ 625 Ⓑ 600 Ⓒ 125 Ⓓ কোনোটিই নয়

**Solve** 1, 2, 3, 4, 5 দ্বারা চার অঙ্কের গঠিত অংক সংখ্যা $= {}^5P_4 = 120$

**31.** n যুগ্ম সংখ্যা হলে ${}^nC_r$ এর মান সর্বোচ্চ হবে যখন- [BAU : 02-03]

Ⓐ $n = 2r$ Ⓑ $r = 2n$ Ⓒ $n = r$ Ⓓ $n = r + 1$

**Solve** n যুগ্ম সংখ্যা হলে ${}^nC_r$ এর মান সর্বোচ্চ হবে যখন $n = 2r$

**32.** ${}^5C_0 + {}^5C_1 + {}^5C_2 + {}^5C_3 + {}^5C_4 + {}^5C_5$ এর মান কত? [BAU : 00-01,SAU : 14-15]

Ⓐ 32 Ⓑ 33 Ⓒ 31 Ⓓ অসীম

**Solve** সূত্র: ${}^nC_0 + {}^nC_1 + {}^nC_2 + {}^nC_3 + \ldots\ldots + {}^nC_n = 2^n$

${}^5C_0 + {}^5C_1 + {}^5C_2 + {}^5C_3 + {}^5C_4 + {}^5C_5 = 2^5 = 32$

**33.** একটি গোলাকার টেবিলের চারপাশে 7 জন লোক কতভাবে বসতে পারে? [BAU : 00-01,JGVC : 13-14,PSTU : 06-07]

Ⓐ 720 Ⓑ 360 Ⓒ 5040 Ⓓ কোনোটিই নয়

**Solve** বসতে পারে $= (7-1)! = 6! = 720$ উপায়ে।

**34.** 8 জন ছাত্রের মধ্যে থেকে 2টি কমিটি (প্রত্যেক কমিটিতে 4 জন ছাত্র নিয়ে) গঠন করতে হবে। কত উপায়ে ঐ কমিটিগুলো গঠন করা যায়? [BAU : 00-01]

Ⓐ ${}^8C_2$ Ⓑ ${}^8C_4$ Ⓒ ${}^8C_6$ Ⓓ 4

**Solve** কমিটি গঠন $= {}^8C_4$

**35.** ${}^nC_r \times r!$ এর মান কত? [BAU : 00-01]

Ⓐ ${}^{n+r}C_r$ Ⓑ ${}^nC_{r+1}$ Ⓒ ${}^{n+1}P_r$ Ⓓ ${}^nP_r$

**Solve** ${}^nC_r \times r! = {}^nP_r$

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. স্বরবর্ণগুলোকে একত্রে রেখে DIGITAL শব্দের অক্ষরগুলোকে কত উপায়ে সাজানো যায়?** [SAU : 18-19]

Ⓐ 360 Ⓑ 240 Ⓒ 180 Ⓓ 720

**Ans A Solve** DIGITAL শব্দটিতে 7টি অক্ষর আছে।
তাদের মধ্যে স্বরবর্ণ 3টি যা (IIA)
অতএব, স্বরবর্ণগুলোকে একত্রে রেখে DIGITAL শব্দটির অক্ষরগুলোর সাজানো সংখ্যা $= (7-3+1)! \times \frac{3!}{2!} = 5! \times 3 = 360$

**02. IITJU অক্ষরগুলোকে বিন্যস্ত করে যতগুলো শব্দ গঠন করা যায় তাদের মধ্যে কয়টিতে I গুলো শেষে থাকবে?** [SAU : 17-18]

Ⓐ 12 Ⓑ 6 Ⓒ 24 Ⓓ 4

**Ans C Solve** দুটি I দ্বারা শেষের ঘরটি পূর্ণ করা যায় 1 উপায়ে। অবশিষ্ট 4টি বর্ণ দ্বারা 4টি ঘর পূর্ণ করা যায় 4! উপায়ে।
∴ মোট বিন্যাস $= 1 \times 4! = 24$

**03. ${}^{n+1}C_3 = 2\,{}^nC_2$ হলে n এর মান বের কর?** [SAU : 16-17]

Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6

**Ans C Solve** ${}^{n+1}C_3 = 2\,{}^nC_2 \Rightarrow \frac{(n+1)\,n!}{3!\,(n-2)!} = 2\,\frac{n!}{21\,(n-2)!}$

$\Rightarrow \frac{(n+1)}{3 \times 2!\,(n-2)!} = 2.\frac{n!}{2!\,(n-2)!} \Rightarrow \frac{n+1}{3} = 2$

$\Rightarrow n+1 = 6 \Rightarrow n = 5$

**04. 12টি বই এর মধ্যে 5টি বই কত প্রকারে বাছাই করা যায়, যাতে নির্দিষ্ট 2টি বই সর্বদা বাদ থাকে।** [SAU : 16-17]

Ⓐ 120 Ⓑ 225 Ⓒ 252 Ⓓ 180

**Ans C Solve** বাছাই সংখ্যা $= {}^{12-2}C_5 = {}^{10}C_5 = 252$

**05. 'DHAKA' শব্দটির বর্ণগুলো থেকে প্রতিবারে 3টি বর্ণ কত উপায়ে বাছাই করা যায়?** [SAU : 15-16]

Ⓐ 9 Ⓑ 8 Ⓒ 7 Ⓓ 10

**Ans C Solve** DHAKA শব্দটি থেকে 4টি ভিন্ন বর্ণ বাছাই এর উপায় ${}^4C_3 = 4$টি
2টি A এবং বাকি 3টি বর্ণ থেকে 1টি বর্ণ বাছাই এর উপায় ${}^2C_2 \times {}^3C_1 = 3$টি
∴ মোট বাছাই সংখ্যা $= 4 + 3 = 7$টি

**06. যদি $4 \times {}^nP_3 = 2 \times {}^nP_4$ হয়, তাহলে n এর মান কত?** [SAU : 15-16]

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5

**Ans D Solve** $\frac{{}^nP_4}{{}^nP_3} = 2 \Rightarrow \frac{4!\,{}^nC_4}{3!\,{}^nC_3} = 2 \Rightarrow 4.\frac{n-4+1}{4} = 2 \Rightarrow n = 5$

**07. একটি পঞ্চভূজের কর্ণের সংখ্যা কোনটি?** [SAU : 14-15]

Ⓐ 14 Ⓑ 15 Ⓒ 20 Ⓓ 22

**Ans Blank Solve** কর্ণের সংখ্যা $= {}^5C_2 - 5 = 5$

**08. কোনো এলাকায় তিনটি চিঠির বাক্স আছে। এক ব্যক্তি কত প্রকারে চারটি চিঠি বাক্সে ফেলতে** [SAU : 13-14]

Ⓐ ${}^4C_3$ Ⓑ 27 Ⓒ 81 Ⓓ 4

**Ans C Solve** ∴ চিঠি বাক্সে ফেলতে পারে $= 3^4 = 81$

**09. ALGEBRA শব্দটির বর্ণগুলো থেকে প্রতিবারে তিনটি করে বর্ণ নিয়ে কতগুলো ভিন্ন ভিন্ন শব্দ গঠন করা যায়?** [SAU : 12-13]

Ⓐ 135 Ⓑ 125 Ⓒ 140 Ⓓ 130

**Ans A Solve** ALGEBRA শব্দটি থেকে দুটি A ও একটি ভিন্ন বর্ণ নিয়ে গঠিত শব্দ সংখ্যা $= {}^2C_2 \times {}^5C_1 = \frac{3!}{2!} = 15$
প্রত্যেকটি ভিন্ন বর্ণ নিয়ে গঠিত শব্দ সংখ্যা $= {}^6P_3 = 120$
∴ মোট গঠিত সংখ্যা $= 120 + 15 = 135$

**10. 0! এর মান কোনটি?** [SAU : 11-12,05-06]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ অসীম Ⓓ মান নেই

**Ans B Solve** $0! = 1$, [সূত্রমতে]

**11. ${}^nC_0 + {}^nC_1 + {}^nC_2 + \text{----} + {}^nC_n$ এর মান কোনটি?** [SAU : 10-11]

Ⓐ $2^n$ Ⓑ $2^n+1$ Ⓒ $2^n+1$ Ⓓ 0

**Ans A Solve** ${}^nC_0 + {}^nC_1 + {}^nC_2 + \ldots\ldots\ldots + {}^nC_n = 2^n$

**12. দিপান্বিতার সাতজন বান্ধবী আছে। কতভাবে সে এক বা একাধিক বান্ধবীকে নিমন্ত্রণ করতে পারবে?** [SAU : 10-11]

Ⓐ 64 Ⓑ 127 Ⓒ 154 Ⓓ 120

**Ans B Solve** নিমন্ত্রণ সংখ্যা $= 2^7 - 1 = 127$

**13. ${}^nC_0$ এর মান কোনটি?** [SAU : 09-10]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒn Ⓓ n/2

**Ans A Solve** ${}^nC_0 = \frac{n!}{0!(n-0)!} = \frac{n!}{1 \times n!} = 1$

**14. SHEREBANGLA শব্দটির বর্ণগুলোকে একত্রে নিয়ে সাজানো যায় কত প্রকারে?** [SAU : 09-10]

Ⓐ 9! Ⓑ $\frac{11!}{2\times2}$ Ⓒ $9! \times 2 \times 2$ Ⓓ $11! \times 2$

**Ans B Solve** ∴ সাজানো সংখ্যা $= \frac{11!}{2!\times2!} = \frac{11!}{2\times2}$

**15. একটি নবভূজের কর্ণের সংখ্যা কত?** [SAU : 08-09]

Ⓐ 27 Ⓑ 36 Ⓒ 45 Ⓓ 81

**Ans A Solve** ∴ কর্ণের সংখ্যা $= {}^9C_2 - 9 = 27$

**16. – 1, – 2, 0, 1, 2, 3, 4, 5 অঙ্কগুলোর সাহায্যে যা গঠন করা যায় না তা হচ্ছে-** [SAU : 07-08]

Ⓐ নির্ণায়ক Ⓑ ম্যাট্রিক্স Ⓒ সেট Ⓓ আট অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা

**Ans D Solve** –1, –2, 0, 1, 2, 3, 4, 5 এই অঙ্কগুলোর সাহায্যে আট অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা গঠন করা যায় না।

**17. টেলিফোন ডায়ালে 0 হতে 9 পর্যন্ত লেখা থাকে। যদি কক্সবাজার শহরের টেলিফোনগুলো 5 অঙ্কবিশিষ্ট হয়, তবে ঐ শহরে কত টেলিফোন সংযোগ দেয়া যাবে?** [SAU : 05-06]

Ⓐ 1000 Ⓑ 10000 Ⓒ 100000 Ⓓ 1000000

**Ans C Solve** টেলিফোন সংযোগ $= 10^5 = 100000$

**18. 4 জন শিক্ষিকা ও 6 জন শিক্ষকের মধ্য হতে 4 জন সদস্য বিশিষ্ট একটি উপকমিটি কত প্রকারে গঠন করা যাবে, যাতে একজন নির্দিষ্ট শিক্ষক সর্বদাই অন্তর্ভূক্ত হবেন?** [SAU : 04-05]

Ⓐ 504 Ⓑ 210 Ⓒ 84 Ⓓ 125

**Ans C Solve** মোট শিক্ষিকা 4 জন এবং শিক্ষক 6 জন। কমিটি 4 সদস্যবিশিষ্ট
একজন নির্দিষ্ট শিক্ষক সর্বদাই কমিটিতে থাকবে।
∴ মোট বিন্যাস সংখ্যা
$= {}^4C_3 \times {}^5C_0 + {}^4C_2 \times {}^5C_1 + {}^4C_1 \times {}^5C_2 + {}^4C_0 \times {}^5C_3 = 84$

**19. 16 বাহু বিশিষ্ট একটি বহুভুজের কতগুলো কর্ণ আছে?** [SAU : 04-05]

Ⓐ 104 Ⓑ 100 Ⓒ 102 Ⓓ 120

**Ans A Solve** কর্ণের সংখ্যা $= {}^{16}C_2 - 16 = 120 - 16 = 104$ টি

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. একটি গোলাকার টেবিলের চারপাশে 8 জন লোক কতভাবে বসতে পারে?** [SylAU:18-19]

Ⓐ 5040 Ⓑ 360 Ⓒ 740 Ⓓ 40320

**Ans A Solve** বসবার সংখ্যা $= (8-1)! = 5040$

**02. দশভুজের শীর্ষবিন্দুগুলো যোগ করে কতগুলো ত্রিভুজ তৈরি করা যাবে?** [SylAU:17-18]

Ⓐ 110 Ⓑ 130 Ⓒ 100 Ⓓ 120

**Ans D Solve** ত্রিভুজের সংখ্যা $= {}^{10}C_3 = 120$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**03.** $^nP_3 + {}^nC_3 = 70$ হলে, n এর সমান কোনটি? [SylAU : 17-18]

Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6

**Solve** $^nP_3 + {}^nC_3 = 70$

$\Rightarrow \lfloor 3 \cdot {}^nC_3 + {}^nC_3 = 70 \Rightarrow {}^nC_3 \left(\lfloor 3 + 1\right) = 70$

$\Rightarrow {}^nC_3 (6 + 1) = 70 \Rightarrow {}^nC_3 = 10 \Rightarrow n = 5 \quad [\because {}^5C_3 = 10]$

**04.** $^nP_r = 240$ এবং $^nC_r = 120$ হলে r এর মান কোনটি? [SylAU : 15-16]

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5

**Solve** $\frac{^nP_r}{^nC_r} = 2 \Rightarrow \frac{r!\,{}^nC_r}{^nC_r} = 2 \Rightarrow r! = 2! \Rightarrow r = 2$

**05.** রহিম ও রাফির যথাক্রমে 8 টি ও 10 টি বই আছে। কত প্রকারে তারা একটির পরিবর্তে একটি বই বিনিময় করতে পারবে? [SylAU : 12-13]

Ⓐ 100 Ⓑ 80 Ⓒ 120 Ⓓ 60

**Solve** বিনিময় $= {}^8C_1 \times {}^{10}C_1 = 8 \times 10 = 80$

**06.** সিমুর 5 জন বান্ধবী আছে। সে তার এক বা একাধিক বান্ধবীকে কত ভাবে দাওয়াত করে খাওয়াতে পারবে? [SylAU : 11-12]

Ⓐ 30 Ⓑ 31 Ⓒ 32 Ⓓ 33

**Solve** দাওয়াত $= 2^5 - 1 = 31$

**07.** 4 জন ছাত্র এবং 2 জন ছাত্রীকে এক সারিতে কত উপায়ে বসানো যাবে যাতে দুইজন ছাত্রী সর্বদাই পাশাপাশি থাকে? [SylAU : 11-12]

Ⓐ 120 Ⓑ 240 Ⓒ 720 Ⓓ 24

**Solve** বসানোর উপায় $= 5! \times 2! = 240$

**08.** একটি সভায় উপস্থিত 7 জন সদস্য প্রত্যেকে প্রত্যেকের সাথে হ্যান্ডশেক করলে হ্যান্ডশেকের মোট সংখ্যা হবে– [SylAU : 09-10]

Ⓐ 21 Ⓑ 20 Ⓒ 49 Ⓓ 7

**Solve** হ্যান্ডশেক $= {}^7C_2 = 21$

**09.** AGRICULTURE শব্দটির অক্ষরগুলো কতভাবে সাজানো যায়? [SylAU : 09-10,08-09]

Ⓐ 9979200 Ⓑ 9984400 Ⓒ 9916800 Ⓓ 9977200

**Solve** AGRICULTURE মোট 11টি অক্ষর যার মধ্যে R, 2টি; U, 2টি।

∴ শব্দটি সবগুলো অক্ষরকে একত্রে নিয়ে সাজানো সংখ্যা $= \frac{11!}{2!2!} = 9979200$

## খুলনা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** "CALCULUS" শব্দটির বর্ণগুলোর সবগুলো একত্রে নিয়ে কত প্রকারে সাজানো যায়? [KAU:18-19]

Ⓐ 500 Ⓑ 5040 Ⓒ 540 Ⓓ 4000

**Solve** সাজানো $= \frac{8!}{2!.2!.2!} = 5040$

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01.** DOCTOR শব্দটির বর্ণগুলো প্রতিবার 4টি অক্ষর নিলে মোট সমাবেশ সংখ্যা কত হবে? [JGVC : 19-20]

Ⓐ 10 Ⓑ 11 Ⓒ 12 Ⓓ 13

**Solve** DOCTOR শব্দটিতে O আছে দুটি বাকি 4টি ভিন্ন,
নিম্নোক্ত উপায়ে বাছাই করা যাবে-

i) 2টি O ও অপর দুটি ভিন্ন এরূপ বাছাই সংখ্যা $= {}^2C_2 \times {}^4C_2 = 6$

ii) 1টি O ও অপর তিনটি ভিন্ন এরূপ বাছাই সংখ্যা $= 1 \times {}^4C_3 = 4$

iii) O বাদে সবগুলোই ভিন্ন এরূপ বাছাই সংখ্যা $= {}^4C_4 = 1$

∴ মোট বাছাই সংখ্যা $= 6 + 4 + 1 = 11$

**02.** একটি ক্রিকেট টিমের 15 জন খেলোয়াড় হতে 11 জনের দল গঠন করা যায়? [JGVC : 18-19]

Ⓐ 1365 উপায়ে Ⓑ 2730 উপায়ে
Ⓒ 4095 উপায়ে Ⓓ 5460 উপায়ে

**Solve** ক্রিকেট টিমের দলগঠন $= {}^{15}C_{11} = {}^{15}C_4 = 1365$

**03.** VETERINARY শব্দটির বর্ণগুলোকে একত্রে নিয়ে কত প্রকারে সাজানো যায়? [JGVC : 18-19]

Ⓐ 607200 Ⓑ 707200 Ⓒ 807200 Ⓓ 907200

**Solve** সাজানো সংখ্যা $= \frac{10!}{2!2!} = 907200$

**04.** JHENIDAH শব্দটির বর্ণগুলোকে একত্রে নিয়ে কত প্রকারে সাজানো যায়? [JGVC : 17-18]

Ⓐ 13440 Ⓑ 20160 Ⓒ 40320 Ⓓ 26880

**Solve** ∴ নির্ণেয় সাজানো সংখ্যা $= \frac{8!}{2!} = 20160$

**05.** $4 \times {}^nP_3 = 5 \times {}^{n-1}P_3$ হলে, n এর মান কত? [JGVC : 15-16]

Ⓐ 13 Ⓑ 14 Ⓒ 15 Ⓓ 16

**Solve** $4 \times {}^nP_3 = 5 \times {}^{n-1}P_3$

$\Rightarrow 4 \times n(n-1)(n-2) = 5 \times (n-1)(n-2)(n-3)$

$\Rightarrow 4n = 5(n-3) \Rightarrow 5n - 15 = 4n \Rightarrow n = 15$

**06.** একটি অষ্টভুজের কর্ণের সংখ্যা কোনটি? [JGVC,CVASU : 14-15]

Ⓐ 20 Ⓑ 34 Ⓒ 28 Ⓓ 22

**Solve** কর্ণের সংখ্যা $= {}^8C_2 - 8 = 28 - 8 = 20$

**07.** 0,7,8,9,অংক চারটি দ্বারা চার অংকবিশিষ্ট কতটি সংখ্যা গঠন করা যায়? [JGVC : 13-14,CVASU : 10-11]

Ⓐ 18 Ⓑ 227 Ⓒ 27 Ⓓ কোনোটিই নয়

**Solve** সংখ্যা গঠন $= {}^4P_4 - {}^3P_3 = 18$

## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** "MATHEMATICS" শব্দটির বর্ণগুলোকে মোট কত প্রকারে সাজানো যায়, যেখানে স্বরবর্ণগুলো একত্রে থাকবে? [CVASU : 18-19]

Ⓐ 120960 Ⓑ 129060 Ⓒ 15000 Ⓓ 120060

**Solve** MATHEMATICS মোট - বর্ণ সংখ্যা = 11টি

এদের মধ্যে স্বরবর্ণ (AAEI) 4টি যার মধ্যে 2টি A

∴ ব্যঞ্জনবর্ণ সংখ্যা (MMTTHCS) 7টি যার মধ্যে 2টি M এবং 2টি T

∴ স্বরবর্ণগুলোকে একটি বর্ণ মনে করে নিয়ে সাজানো সংখ্যা

$= \frac{(11 - 4 + 1)!}{2!\,2!} \times \frac{4!}{2!} = 120960$

**02.** যদি $^{18}C_r = {}^{18}C_{r+2}$ হয়, r = কত? [CVASU : 18-19]

Ⓐ 5 Ⓑ 6 Ⓒ 7 Ⓓ 8

**Solve** $^{18}C_r = {}^{18}C_{r+2} \Rightarrow r + r + 2 = 18 \Rightarrow 2r = 16 \Rightarrow r =$

**03.** DIGITAL শব্দটির বর্ণগুলোকে মোট কত প্রকারে সাজানো যায় যেখানে স্বরবর্ণগুলো একত্রে থাকবে? [CVASU : 17-18]

Ⓐ 180 Ⓑ 360 Ⓒ 80 Ⓓ 240

**Solve** DIGITAL শব্দটিতে মোট বর্ণ 7 টি। এদের মধ্যে স্বরবর্ণ (IIA) 3টি, যাদের মধ্যে 2টি I.

∴ নির্ণেয় সাজানো সংখ্যা $= 5! \times \frac{3!}{2!} = 360$

**04.** 11 টি বাহুবিশিষ্ট বহুভূজের কর্ণের সংখ্যা কতটি? [CVASU : 16-17]

Ⓐ 44 Ⓑ 66 Ⓒ 55 Ⓓ 60

**Solve** কর্ণের সংখ্যা $= {}^{11}C_2 - 11 = 55 - 11 = 44$

**05.** 1, 2, 3, 4 দ্বারা গঠিত 2000 এর চেয়ে বৃহত্তর যুগ্ম সংখ্যা হবে– [CVASU : 13-14]

Ⓐ 24 Ⓑ 8 Ⓒ 6 Ⓓ 2

**Solve** একক স্থানে 2 রেখে গঠিত সংখ্যা $= 3! = 6$ টি

কিন্তু প্রথমে 1 এসে গঠিত সংখ্যা $= 2! = 2$টি।

∴ এককস্থানে 2 রেখে নির্ণেয় সংখ্যা $= 6 - 2 = 4$ টি

অনুরূপে, একক স্থানে 4 রেখা সংখ্যা $= 4$ টি

মোট সংখ্যা $= 4 + 4 = 8$ টি

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

06. 5, 6, 7, 8 এবং 9 দ্বারা তিন অঙ্কের কতগুলি সংখ্যা তৈরি করা যায়? [CVASU: 13-14]
Ⓐ 25 Ⓑ 124 Ⓒ 125 Ⓓ 625
Ans C Solve $P^r = 5^3 = 125$

07. 6, 7, 8, 9 দ্বারা চার অংক বিশিষ্ট কতগুলি সংখ্যা গঠন করা যাবে? [CVASU : 12-13]
Ⓐ 24 Ⓑ 23 Ⓒ 22 Ⓓ 25
Ans A Solve সংখ্যা গঠনের উপায় = 4! = 24

08. একটি বিদ্যালয়ের পরিচালনা কমিটিতে 4 জন পুরুষ সদস্য ও 3 জন মহিলা সদস্য আছেন। শুধু পুরুষ অথবা শুধু মহিলা সদস্য নিয়ে 2 সদস্যবিশিষ্ট কত গুলি উপকমিটি গঠন করা যায়? [CVASU : 12-13]
Ⓐ 9 Ⓑ 6 Ⓒ 12 Ⓓ 18
Ans A Solve কমিটি গঠন = $^4C_2 + {}^3C_2 = 9$

09. $^nC_{49} = {}^nC_{51}$ হলে $^nC_{99}$ এর মান কত? [CVASU : 11-12]
Ⓐ 49 Ⓑ 98 Ⓒ 100 Ⓓ 99
Ans C Solve $^nC_{49} = {}^nC_{51} \Rightarrow n = 49 + 51 = 100$
$\therefore {}^nC_{99} = {}^{100}C_{99} = {}^{100}C_1 = 100$

## সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. AMERICA শব্দটি বর্ণগুলোকে একত্রে নিয়ে কতপ্রকারে সাজানো যায়? [SGVC: 19-20]
Ⓐ 2250 Ⓑ 2520 Ⓒ 5520 Ⓓ 2200
Ans B Solve একত্রে নিয়ে সাজানো যায় = $\frac{\lfloor 7}{\lfloor 2} = 2520$

02. 20 বাহু বিশিষ্ট একটি বহুভুজ থেকে কতটি কর্ণ পাওয়া যায়? [SGVC: 19-20]
Ⓐ 170 Ⓑ 160 Ⓒ 120 Ⓓ 110
Ans A Solve কর্ণ = $^{20}C_2 - 20 = 190 - 20 = 170$

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 10 টি বইয়ের মধ্যে 4 টি বই কত প্রকার বাছাই করা যায়, যাতে নির্দিষ্ট দুটি বই সর্বদা থাকবে? [PSTU:16-17]
Ⓐ 210 Ⓑ 70 Ⓒ 45 Ⓓ 28
Ans D Solve বাছাই = $^{10-2}C_{4-2} = {}^8C_2 = 28$

02. 0,1,2,3,4,5 অঙ্কগুলো দ্বারা ছয় অংক বিশিষ্ট সংখ্যা গঠন করা যায়- [PSTU:15-16]
Ⓐ 610 Ⓑ 600 Ⓒ 560 Ⓓ 500
Ans B Solve সংখ্যা গঠন = 6! – 5! = 600

03. $^nP_r$ এ n ও r এর সম্পর্কের ক্ষেত্রে সঠিক-[PSTU:15-16]
Ⓐ $r < n$ Ⓑ $r \le n$ Ⓒ $n \le r$ Ⓓ $n < r$ Ans B

04. $^4C_1 + {}^4C_2 + {}^4C_3 + {}^4C_4$ এর মান কত? [PSTU:13-14,12-13]
Ⓐ 16 Ⓑ 15 Ⓒ 32 Ⓓ 31
Ans B Solve $^4C_1 + {}^4C_2 + {}^4C_3 + {}^4C_4$
$= 2^4 - 1$ [$^nC_0 + {}^nC_1 + {}^nC_2 + .... + {}^nC_n = 2^n$]
$= 16 - 1 = 15$

05. একটি গোল টেবিলের চারপাশে 5 জন লোককে কতভাবে বসানো যাবে? [PSTU : 13-14]
Ⓐ 23 Ⓑ 24 Ⓒ 25 Ⓓ 22
Ans B Solve $(n-1)! = (5-1)! = 4! = 24$

06. $n \in N$ হলে $^nC_0$ এর মান নির্ণয় কর। [PSTU : 13-14]
Ⓐ n! Ⓑ (n – 1)! Ⓒ (n + 1)! Ⓓ 1
Ans D Solve $^nC_0 = \frac{\lfloor n}{\lfloor 0 \ \lfloor n-0} = \frac{\lfloor n}{\lfloor n} = 1$

07. $m \in N$ হলে $^mC_m$ এর মান নির্ণয় কর। [PSTU : 13-14]
Ⓐ m! Ⓑ (m – 1)! Ⓒ 1 Ⓓ 2
Ans C Solve $^mC_m = \frac{\lfloor m}{\lfloor m \ \lfloor m-m} = \frac{\lfloor m}{\lfloor m \ \lfloor 0} = \frac{\lfloor m}{\lfloor m} = 1$

08. যদি $^nC_3 = {}^nC_4$ হয় তবে $^nC_5$ এর মান নির্ণয় কর। [PSTU : 12-13]
Ⓐ 42 Ⓑ 21 Ⓒ 30 Ⓓ 60
Ans B Solve $^nC_3 = {}^nC_4 \Rightarrow n = 3 + 4 = 7$
$\therefore {}^nC_5 = {}^7C_5 = 21$

09. সপ্তভূজের কৌণিক বিন্দুগুলো যোগ করলে কতগুলো ত্রিভুজ পাওয়া যায়? [PSTU : 12-13]
Ⓐ 33 Ⓑ 34 Ⓒ 35 Ⓓ 36
Ans C Solve ত্রিভুজ = $^7C_3 = 35$

10. রহিমের 10 বন্ধু আছে। কতভাবে সে এক বা একাধিক বন্ধুকে দাওয়াত করতে পারবে? [PSTU : 12-13]
Ⓐ $20^{10}$ Ⓑ $2^{10} + 1$ Ⓒ $2^{10} - 1$ Ⓓ $2^{10} - 2$ Ans C

11. $^{16}C_r$ এর মান সর্বোচ্চ হবে যখন r হবে: [PSTU : 11-12]
Ⓐ 16 Ⓑ 0 Ⓒ 8 Ⓓ <16 Ans C

12. রহিমের 6 জন বন্ধু আছে। সে তার বন্ধুদের এক অথবা একাধিক জনকে মোট কত ভাগে দাওয়াত করতে পারবে? [PSTU : 11-12]
Ⓐ 64 Ⓑ 63 Ⓒ 32 Ⓓ 65
Ans B Solve দাওয়াত = $2^6 - 1 = 63$

13. $^{18}C_r$ এর মান সর্বোচ্চ হবে কখন? [PSTU : 11-12]
Ⓐ r = 18 Ⓑ r = 0 Ⓒ r = 9 Ⓓ r = 10 Ans C

14. $^nC_n$ এর মান কত হবে যদি $n \in N$ হয়? [PSTU : 11-12]
Ⓐ < n Ⓑ 0
Ⓒ 1 Ⓓ কোনোটিই নয় Ans C

15. P সংখ্যক বাহুবিশিষ্ট একটি বহুভুজের কর্ণের সংখ্যা কত? [PSTU : 10-11]
Ⓐ $^PC_2 + P$ Ⓑ ∠P Ⓒ $^PC_2 - 1$ Ⓓ $^PC_2 - P$
Ans D Solve কর্ণের সংখ্যা = $^PC_2 - P$

16. CALCULUS শব্দটির বর্ণগুলির সবগুলোকে একত্রে নিয়ে কত প্রকারে সাজানো যায়? [PSTU : 06-07]
Ⓐ 500 Ⓑ 5040 Ⓒ 540 Ⓓ 4000
Ans B Solve $\frac{\lfloor 8}{\lfloor 2 \ \lfloor 2 \ \lfloor 2} = 5040$

17. $^nC_5 = {}^nC_7$ হলে $^nC_n$ এর মান কত? [PSTU : 06-07]
Ⓐ 35 Ⓑ 2
Ⓒ 1 Ⓓ 4 Ans C

18. একটি দশভুজের কৌণিক বিন্দুগুলো সংযোজন করে কতগুলি ত্রিভুজ পাওয়া যাবে? [PSTU : 04-05]
Ⓐ 120 Ⓑ 240 Ⓒ 360 Ⓓ 480
Ans A Solve ত্রিভুজ = $^{10}C_3 = 120$

19. প্রত্যেক অংককে প্রত্যেক সংখ্যায় একবার মাত্র নিয়ে 0,1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 অংকগুলো দ্বারা 1000 অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর এবং 5 দ্বারা বিভাজ্য কতগুলো সংখ্যা গঠন করা যাবে- [PSTU : 02-03]
Ⓐ 154 Ⓑ 135 Ⓒ 150 Ⓓ 145 Ans A

20. PARTICIPATION শব্দটির অক্ষরগুলোকে মোট কত রকমে সাজানো যায়? [PSTU : 00-01]
Ⓐ 12972960 Ⓑ 12792906
Ⓒ 129729600 Ⓓ 21979260
Ans C Solve $\frac{13!}{2!\,2!\,2!\,3!} = 129729600$

**21.** ${}^nP_r = 336$ এবং ${}^nC_r = 56$ হলে r এর মান হলো- [PSTU : 00-01]

Ⓐ 3 Ⓑ 6 Ⓒ 4 Ⓓ 8

**Ans A Solve** ${}^nP_r = 336 \Rightarrow r!\ {}^nC_r = 336 \Rightarrow r! \times 56 = 336$
$\Rightarrow r! = 6 \Rightarrow r! = 3!\ \therefore r = 3$

## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

**01.** PERMUTATION শব্দটির বর্ণগুলোর মধ্যে স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে বর্ণগুলোকে যত রকমে পুনরায় সাজানো যেতে পারে তার সংখ্যা- [RU: 19-20]

Ⓐ 360 Ⓑ 359 Ⓒ 361 Ⓓ 349

**Ans B Solve** PERMUTATION শব্দটিতে স্বরবর্ণ ব্যতিত ব্যঞ্জনবর্ণের সংখ্যা 6 যার মধ্যে T, 2টি। অতএব, স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে 6টি ব্যঞ্জনবর্ণের সাজানো সংখ্যা $= \frac{6!}{2!} = 360$

পুনর্বিন্যাস $= 360 - 1 = 359$

**02.** ADMISSION শব্দটির A ও D কে দুই প্রান্তে রেখে কত প্রকারে সাজানো যেতে পারে? [KU: 19-20]

Ⓐ 2020 Ⓑ 2025 Ⓒ 2520 Ⓓ 2525

**Ans C Solve** A ও D কে দুই প্রান্তে ${}^2P_2 = 2!$ প্রকারে রাখা যাবে। বাকি MISSION বা M(II)(SS)ON 7টি বর্ণের সাজানো সংখ্যা $= \frac{7!}{2!2!}$

$\therefore$ A ও D কে দুই প্রান্তে রেখে ADMISSION শব্দটির বর্ণগুলোর সাজানো সংখ্যা $= \frac{7!}{2!2!} \times 2! = \frac{7!}{2!} = 2520$

# Part 3 SELF TEST

**01.** COURAGE শব্দটির বর্ণগুলি নিয়ে কতগুলি বিন্যাস সংখ্যা নির্ণয় করা যায় যেন প্রত্যেক বিন্যাসের প্রথমে একটি স্বরবর্ণ থাকে-

Ⓐ 720 Ⓑ 2880 Ⓒ 180 Ⓓ 5040

**02.** 3, 5, 7, 8, 9 অঙ্কগুলি এক বা একাধিক বার না ব্যবহার করে 7000 থেকে বড় চার অঙ্ক বিশিষ্ট কতগুলি সংখ্যা গঠন করা যায়–

Ⓐ 27 Ⓑ 81 Ⓒ 72 Ⓓ 56

**03.** 'ASSASSINATION' শব্দটির অক্ষরগুলো দিয়ে কতটি বিন্যাস তৈরি করা যায় তার সংখ্যা নিরূপণ কর?

Ⓐ 13! Ⓑ $\frac{13}{3!}$ Ⓒ $\frac{13}{3!4!2!}$ Ⓓ $\frac{13!}{36\times16}$

**04.** ${}^nP_3 \times 5 = {}^nP_4$ হলে, n এর মান কত?

Ⓐ 8 Ⓑ 6 Ⓒ 10 Ⓓ 18

**05.** FACEBOOK শব্দের বর্ণ হতে প্রতিবারে 4 টি বর্ণ নিয়ে কতগুলো শব্দ তৈরি করা যায়?

Ⓐ 1020 Ⓑ 1000 Ⓒ 720 Ⓓ কোনোটিই নয়

**06.** ${}^6P_4$ এর মান কত?

Ⓐ 15 Ⓑ 360 Ⓒ 25 Ⓓ 160

**07.** 14 জন ফুটবল খেলোয়াড় থেকে কয়জন খেলোয়াড় নিয়ে গঠিত সমাবেশ সংখ্যা ও বিন্যাস সংখ্যা সমান হবে?

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 11 Ⓓ 13

**08.** বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষায় 4 জন ছেলে ও 2 জন মেয়েকে এক সারিতে বসানো হবে। কতভাবে বসানো সম্ভব যেন মেয়ে দুজন সবসময় পাশাপাশি বসে?

Ⓐ 60 Ⓑ 120 Ⓒ 240 Ⓓ 360

**09.** ${}^nP_r$ এর জন্য কোনটি সঠিক?

Ⓐ $r \geq n$ Ⓑ $r \leq n$ Ⓒ $n \leq r$ Ⓓ $n < r$

**10.** ${}^nP_4 = 12\ {}^nP_2$ হলে, n এর মান–

Ⓐ 7 Ⓑ 6 Ⓒ 5 Ⓓ 4

**11.** GOPALGONJ শব্দটির স্বরবর্ণগুলোকে একত্রে রেখে কত প্রকারে সাজানো যায়?

Ⓐ 7560 Ⓑ 15120 Ⓒ 30240 Ⓓ 90720

**12.** 1, 2, 4, 6, 8, 9 অঙ্কগুলো পুনরাবৃত্তি সহ ব্যবহার করে তিন অঙ্কের কতগুলো সংখ্যা বানানো যাবে?

Ⓐ 216 Ⓑ 416 Ⓒ 516 Ⓓ 626

**13.** 'CHITTAGONG' এর সবগুলো অক্ষর ব্যবহার করে বিন্যাস সংখ্যা নির্ণয় কর।

Ⓐ 907208 Ⓑ 907209 Ⓒ 907200 Ⓓ 907201

**14.** নির্বাচন কমিটির 10 জন উপদেষ্টা মিটিং এর সময় তাদের প্রধান উপদেষ্টা আসন নির্দিষ্ট রেখে একটি গোল টেবিলের চারপাশে কতভাবে বসতে পারবেন?

Ⓐ $(10-1)!$ Ⓑ ${}^{10}P_9$ Ⓒ $10!$ Ⓓ $(10+1)!$

**15.** ${}^nP_r = 504$ এবং ${}^nC_r = 84$ হলে, n ও r এর মান কত?

Ⓐ 9,3 Ⓑ 3,9 Ⓒ 9,6 Ⓓ 9,1

**16.** আটজন ব্যক্তি থেকে পাঁচ সদস্যের একটি কমিটি গঠন হবে যাতে তিনজন বিশেষ ব্যক্তির সর্বাধিক একজন অন্তর্ভুক্ত থাকবে-

Ⓐ 15 Ⓑ 56 Ⓒ 16 Ⓓ 18

**17.** ${}^nC_6 = {}^nC_8$ হলে, n এর মান-

Ⓐ 2 Ⓑ 14 Ⓒ 8 Ⓓ 6

**18.** ${}^nC_4 + {}^nC_3 = 70$ হলে, n- এর মান কত?

Ⓐ 5 Ⓑ 6 Ⓒ 7 Ⓓ 4

**19.** একটি অষ্টভুজের কৌণিক বিন্দুগুলোর সংযোজক রেখা দ্বারা কমপক্ষে কতগুলো কর্ণ টানা যাবে?

Ⓐ ${}^8P_2$ Ⓑ 8 Ⓒ ${}^8P_2 - 8$ Ⓓ ${}^8C_2 - 8$

**20.** 4টি vowel থেকে 2টি এবং 5টি consonant থেকে 3টি নিয়ে 5 বর্ণের মোট কয়টি শব্দ গঠন করা সম্ভব?

Ⓐ 60 Ⓑ 120 Ⓒ 7200 Ⓓ 1200

| OMR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

| Answer | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.C | 19.D | 18.C | 17.B | 16.A | 15.A | 14.A | 13.C | 12.A | 11.A |
| 10.B | 09.B | 08.C | 07.A | 06.B | 05.A | 04.A | 03.D | 02.C | 01.B |

# MEDISTRY

## COLLECTION

**You'll find here everything Exactly What You Need.**

Join to our Channel to find Academic to Admission preparation

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ৬

# ত্রিকোণমিতিক অনুপাত

## Part 1 অধ্যায়টির কোন টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

| | বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | কতটুকু গুরুত্ববহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | মৌলিক সূত্র ও তথ্যাবলি | ★★★★★ |
| Topic- 03 | মৌলিক পর্যায় | ★★ |
| Topic- 04 | ঘড়ির কাঁটার মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় | ★ |
| Topic- 05 | বৃত্তচাপের দৈর্ঘ্য ও বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল | ★★ |
| Topic- 06 | জেনে রাখা ভালো | |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

❑ বিভিন্ন সীমার মধ্যে ত্রিকোণমিতিক অনুপাতসমূহের মান :

| ত্রিকোণমিতিক ফাংশন | $0° \le \theta \le 90°$ | $90° < \theta \le 180°$ | $180° < \theta \le 270°$ | $270° < \theta \le 360°$ |
|---|---|---|---|---|
| $\sin\theta$ | [0,1] | 1 থেকে কমে শূন্য (0) হয়। | 0 থেকে কমে –1 হয়। | (–1,0] |
| $\cos\theta$ | 1 থেকে কমে শূন্য (0) হয়। | 0 থেকে কমে –1 হয়। | (–1,0] | (0,1] |
| $\tan\theta$ | [0,∞) | (–∞,0] | (0,∞) | (–∞,0] |
| $\operatorname{cosec}\theta$ | ∞ থেকে কমে 1 হয়। | (1,∞) | (–∞,–1] | –1 থেকে কমে –∞ হয়। |
| $\sec\theta$ | [1,∞) | (–∞,–1] | –1 থেকে কমে –∞ হয়। | ∞ থেকে কমে 1 হয়। |
| $\cot\theta$ | ∞ থেকে কমে শূন্য (0) হয়। | 0 থেকে কমে –∞ হয়। | ∞ থেকে কমে শূন্য (0) হয়। | 0 থেকে কমে –∞ হয়। |

❑ ত্রিকোণমিতিক ফাংশনসমূহের ডোমেন ও রেঞ্জ:

| ফাংশন | ডোমেন | রেঞ্জ |
|---|---|---|
| $\sin\theta$ | R | [–1,1] |
| $\cos\theta$ | R | [–1,1] |
| $\tan\theta$ | $R - \{\pm(2n-1)\frac{\pi}{2}, n \in N\}$ or $R - \{(2n+1)\frac{\pi}{2}; n \in Z\}$ | R |
| $\cot\theta$ | $R - \{\pm(n-1)\pi, n \in N\}$ or $R - \{n\pi; n \in Z\}$ | R |
| $\sec\theta$ | $R - \{\pm(2n-1)\frac{\pi}{2}, n \in N\}$ or $R - \{(2n+1)\frac{\pi}{2}; n \in Z\}$ | R – (–1, 1) |
| $\operatorname{cosec}\theta$ | $R - \{\pm(n-1)\pi, n \in N\}$ or $R - \{n\pi; n \in Z\}$ | R – (–1, 1) |

## Topic 2 মৌলিক সূত্র ও তথ্যাবলি

❑ বৃত্তীয়, ষাটমূলক ও শত মূলক পদ্ধতির কোণের সম্পর্ক :

$$180° = \pi^c = 200^G \Rightarrow \frac{D}{180} = \frac{G}{200} = \frac{\theta}{\pi}$$

❑ ত্রিকোণমিতিক অনুপাতসমূহের মধ্যে সম্পর্ক :

01. $\sin\theta = \frac{1}{\operatorname{cosec}\theta}$ ; $\operatorname{cosec}\theta = \frac{1}{\sin\theta}$ ; $\sin\theta \cdot \operatorname{cosec}\theta = 1$

02. $\cos\theta = \frac{1}{\sec\theta}$ ; $\sec\theta = \frac{1}{\cos\theta}$ ; $\cos\theta \cdot \sec\theta = 1$

03. $\tan\theta = \frac{1}{\cot\theta}$ ; $\cot\theta = \frac{1}{\tan\theta}$ ; $\tan\theta \cdot \cot\theta = 1$

04. $\tan\theta = \frac{1}{\cot\theta} = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$

05. $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ ; $\sin^2\theta = 1 - \cos^2\theta$ ; $\cos^2\theta = 1 - \sin^2\theta$

06. $\sec^2\theta - \tan^2\theta = 1$ ; $\sec^2\theta = 1 + \tan^2\theta$ ; $\tan^2\theta = \sec^2\theta - 1$

07. $\operatorname{cosec}^2\theta - \cot^2\theta = 1$; $\operatorname{cosec}^2\theta = 1 + \cot^2\theta$ ; $\cot^2\theta = \operatorname{cosec}^2\theta - 1$

❑ ত্রিকোণমিতিক অনুপাতের মান নির্ণয়:

| 0 | 0° | 30° | 45° | 60° | 90° | 180° | 270° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sin\theta$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 | 0 | –1 |
| $\cos\theta$ | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 | –1 | 0 |
| $\tan\theta$ | 0 | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | ∞ | 0 | ∞ |
| $\cot\theta$ | ∞ | $\sqrt{3}$ | 1 | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | 0 | ∞ | 0 |
| $\sec\theta$ | 1 | $\frac{2}{\sqrt{3}}$ | $\sqrt{2}$ | 2 | ∞ | –1 | ∞ |
| $\operatorname{cosec}\theta$ | ∞ | 2 | $\sqrt{2}$ | $\frac{2}{\sqrt{3}}$ | 1 | ∞ | –1 |

### Mathematical Problems

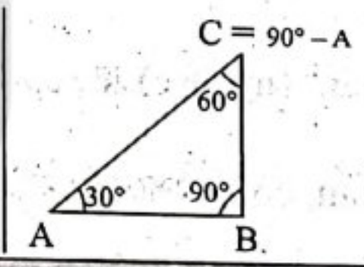
**01. ABC একটি সমকোণী ত্রিভুজ হলে, $\cos^2A + \cos^2B + \cos^2C$ =?**

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ 1 Ⓒ 0 Ⓓ –1

ABS B JOYKOLY Solve

$\cos^2 90° + \cos^2 30° + \cos^2 60$

$= 0 + \frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4} = 1$




**Shortcut:** $\cos^2A + \cos^2 90° + \cos^2(90° - A) = \cos^2A + \sin^2A = 4$
$\therefore \cos 90° = 0$

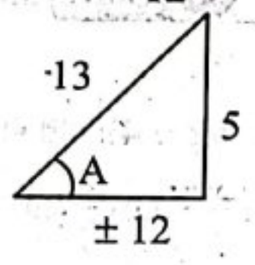
**02. $\sin A = \frac{5}{13}$ এবং $\frac{\pi}{2} < A < \pi$ হলে secA এর মান কোনটি?**

Ⓐ $\frac{13}{12}$ Ⓑ $-\frac{13}{12}$ Ⓒ $-\frac{5}{12}$ Ⓓ $\frac{5}{12}$

ABS B JOYKOLY Solve

$\sin A = \frac{5}{13}$ $\therefore \sec A = -\frac{13}{12}$

$\therefore \frac{\pi}{2} < A < \pi$ সীমায় secA ঋণাত্মক।




JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**03. $\cos\theta + \sin\theta = \sqrt{2}\cos\theta$ হলে, $\cos\theta - \sin\theta$ এর মান কত?**

Ⓐ $\pm\sqrt{2}\sin\theta$ Ⓑ $2\sin\theta$ Ⓒ $\sqrt{2}\sin\theta$ Ⓓ $\sqrt{2\sin\theta}$

**Ans C Solve** $\cos\theta + \sin\theta = \sqrt{2}\cos\theta$

$\Rightarrow \sin\theta = \sqrt{2}\cos\theta - \cos\theta \Rightarrow \sin\theta = (\sqrt{2}-1)\cos\theta$

$\Rightarrow (\sqrt{2}+1)\sin\theta = (\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)\cos\theta$

$\Rightarrow \sqrt{2}\sin\theta + \sin\theta = \cos\theta \therefore \cos\theta - \sin\theta = \sqrt{2}\sin\theta$

**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-**

Ⓐ $\frac{34}{39}$ Ⓑ $\frac{34}{40}$ Ⓒ $\frac{30}{39}$ Ⓓ $\frac{35}{50}$

**Ans A Solve**

$\tan\theta = \frac{5}{12}$; $\cos\theta = \frac{12}{13}$ ; $\sin\theta = \frac{5}{13}$




$\therefore \frac{\sin\theta + \cos(-\theta)}{\sec(-\theta) + \tan\theta} = \frac{\sin\theta + \cos\theta}{\sec\theta + \tan\theta} = \frac{\frac{5}{13} + \frac{12}{13}}{\frac{13}{12} + \frac{5}{12}} = \frac{17}{13} \times \frac{12}{18} = \frac{34}{39}$

**05. $\sqrt{3}\sin\theta + \cos\theta$ এর সর্বোচ্চ মান কত?**

Ⓐ $\sqrt{3}+1$ Ⓑ 2 Ⓒ $\sqrt{3}$ Ⓓ $\sqrt{3}-1$

**Ans B Solve** সর্বোচ্চ মান $= \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = 2$

**06. $x = \sin\theta - |\cos\theta|$, $0 < \theta < \pi$ এর লঘুমান এবং গুরুমান যথাক্রমে-**

Ⓐ $-2, 2$ Ⓑ $-2, 0$ Ⓒ $0, 1$ Ⓓ $-1, 1$

**Ans D Solve** $x = \sin\theta - |\cos\theta|$

লঘুমান হবে যখন, $\sin\theta = 0, \cos\theta = 1$

লঘুমান, $x = -1$

গুরুমান হবে যখন, $\sin\theta = 1, \cos\theta = 0$

গুরুমান, $x = 1$

## Topic 3 মৌলিক পর্যায়

- **মৌলিক পর্যায় :**
  - sin, cos, sec, cosec ফাংশনগুলোর মৌলিক পর্যায়/পর্যায়কাল/নিয়মিত ব্যবধান।
    - (i) $\frac{2\pi.}{\text{চলকের সহগ}}$ যখন ফাংশনগুলোর ঘাত বিজোড়।
    - (ii) $\frac{\pi}{\text{চলকের সহগ}}$ যখন ফাংশনগুলোর ঘাত জোড়।
  - $\cos^n(mx+c)$ বা, $\sin^n(mx+c)$ হলে মৌলিক পর্যায় $= \frac{2\pi}{m}$; n বিজোড়
  - $\sin^n(mx+c)$ বা, $\cos^n(mx+c)$ হলে মৌলিক পর্যায় $= \frac{\pi}{m}$; n জোড়
  - tan, cot ফাংশনের ক্ষেত্রে মৌলিক পর্যায় $= \frac{\pi}{\text{চলকের সহগ}}$

### Mathematical Problems

**01. $y = \sin\frac{x}{3} + \cos\frac{x}{2}$ ফাংশনটির পর্যায়কাল কত?**

Ⓐ $12\pi$ Ⓑ $6\pi$ Ⓒ $2\pi$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans A Solve** $\sin\frac{x}{3}$ এর পর্যায় $= \frac{2\pi}{\frac{1}{3}} = 6\pi$ ; $\cos\frac{x}{2}$ এর পর্যায় $= \frac{2\pi}{\frac{1}{2}} = 4\pi$

$\therefore 6\pi$ ও $4\pi$ এর ল.সা.গু. $= 12\pi$

$\sin\frac{x}{3} + \cos\frac{x}{2}$ এর পর্যায় $= 12\pi$

**02. $\sin(4x+1)$ এর পর্যায় কত?**

Ⓐ $4\pi$ Ⓑ $\pi$ Ⓒ $2\pi$ Ⓓ $\frac{\pi}{2}$

**Ans D Solve** $\sin(4x+1)$ এর পর্যায়ঃ $4x = 2\pi \therefore x = \frac{\pi}{2}$

sinx, cosx, cosecx, secx এর মৌলিক পর্যায় $= 2\pi$

tanx, cotx " " " $= \pi$

## Topic 4 ঘড়ির কাঁটার মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয়

- ঘড়ির ঘণ্টার কাটা ও মিনিটের কাটার মধ্যবর্তী কোণ

$\theta = \left|\frac{11}{2}M - 30H\right|$ (M = মিনিটের মান ও H হল ঘণ্টার মান)

যদি কোণ $180°$ এর চেয়ে বড় হয়, হবে কোণ $= 180° - \theta$

### Mathematical Problems

**01. ঘড়িতে 6.20 PM হলে ঘন্টা ও মিনিটের মধ্যে কোণ আনুমানিক-**

Ⓐ $90°$ Ⓑ $120°$ Ⓒ $150°$ Ⓓ $70°$

**Ans D Solve** কোণ $= \left|\frac{60H - 11M}{2}\right| = \left|\frac{60\times6 - 11\times20}{2}\right|$

$= \left|\frac{360 - 220}{2}\right| = \frac{140}{2} = 70°$

**02. একটি গাড়ীর চাকা প্রতি মিনিটে 90 বার ঘুরে। 1 সেকেন্ডে চাকাটি কত ডিগ্রী ঘুরে**

Ⓐ $180°$ Ⓑ $270°$ Ⓒ $360°$ Ⓓ $540°$

**Ans D Solve** একবার ঘুরলে $360°$ ঘোরা হয়।

$\therefore$ 60 সেকেন্ডে এ ঘোরে $90 \times 360°$

$\therefore$ 1 " " " $\frac{90\times360°}{60} = 540°$

## Topic 5 বৃত্তচাপের দৈর্ঘ্য ও বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল

- বৃত্তের চাপ ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে s ও r এবং চাপ দ্বারা উৎপন্ন কোণ $\theta$ হলে, $s = r\theta$
- **বৃত্তকলা:** একটি চাপ ও চাপের প্রান্তবিন্দু সংশ্লিষ্ট ব্যাসার্ধ দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রকে বৃত্তকলা বলা হয়।
- বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল, $A = \frac{1}{2}r^2\theta = \frac{\theta}{360} \times \pi r^2$

যেখানে, r = ব্যাসার্ধ ও $\theta$ = বৃত্তচাপ

### Mathematical Problems

**01. 12 m একটি বৃত্তচাপ 18m ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তের কেন্দ্রে কত কোণ উৎপন্ন করে**

Ⓐ $120°$ Ⓑ $90°$ Ⓒ $0°$ Ⓓ $38.19°$

**Ans D Solve** $\theta = \frac{12}{18}$ রেডিয়ান $= \frac{2}{3} \times \frac{180}{\pi} = 38.19°$

**02. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6000 km। ঢাকা এবং রাজশাহী পৃথিবীর কেন্দ্রে $\frac{\pi}{60}$ রেডিয়ান কোণ উৎপন্ন করলে ঢাকা এবং রাজশাহীর দূরত্ব কত?**

Ⓐ 314.3 km Ⓑ 325.5 km Ⓒ 337.5 km Ⓓ 347.5 km

**Ans A Solve** দূরত্ব, $S = r\theta = 6000 \times \frac{\pi}{60}$

$= 314.159 \approx 314.3$ km.

**03. যদি 6 একক ব্যাসার্ধ ও O কেন্দ্রবিশিষ্ট একটি বৃত্তের দুটি ব্যাস AB ও CD এবং $\angle AOD = 160°$ হয়, তবে AOC ও BOD বৃত্তাংশদ্বয়ের মোট ক্ষেত্রফল কত একক হবে?**

Ⓐ $4\pi$ Ⓑ $6\pi$ Ⓒ $7.5\pi$ Ⓓ $3\pi$

**Ans A Solve** বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল $= 2 \times \frac{1}{2} \times r^2\theta = r^2\theta$

$= 6^2 \times 20° = 6^2 \times 20 \times \frac{\pi}{180} = 4\pi$

## Topic 6 জেনে রাখা ভালো

- কোনো সুষম বহুভুজে বাহুর সংখ্যা n হলে মোট কেন্দ্রস্থ কোণ সমূহের মান = 360° তাহলে কেন্দ্রস্থ একটি কোণের মান = $\frac{360}{n}$
- n বাহু বিশিষ্ট সুষম বহুভূজের অন্তঃস্থ কোণ সমূহের মান = $(n-2)\times 180°$ $= (n-2)\times 2$ সমকোণ

  একটি অন্তঃস্থ কোণের মান = $\frac{(n-2)}{n}\times 180$

## Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

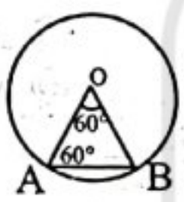
### গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. ব্যাসার্ধের সমান দৈর্ঘ্যের একটি জ্যা বৃত্তের কেন্দ্রে কত কোণ তৈরী করে?** [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ $1^c$ Ⓑ $\frac{\pi}{6}$

Ⓒ $\frac{\pi}{3}$ Ⓓ $\frac{\pi}{4}$

Ans C Solve




$OA = OB = AB$ অতএব $\angle AOB = 60° = \frac{\pi}{3}$

**02. $\sin x + \cos x = 2$ হলে, $\sin^n x + \text{cosec}^n x$ এর মান কত?** [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ –2 Ⓑ –1

Ⓒ 1 Ⓓ 2

Ans Blank Solve প্রশ্নটি তথ্যগত ভুল আছে। প্রশ্নটি $\sin x + \cos x = 2$ এর পরিবর্তে $\sin x + \text{cosec}\, x = 2$ হবে।

$\sin x + \text{cosec}\, x = 2 \Rightarrow \sin x + \frac{1}{\sin x} = 2 \Rightarrow \sin^2 x + 1 = 2\sin x$

$\Rightarrow \sin^2 x - 2\sin x + 1 = 0 \Rightarrow (\sin x - 1)^2 = 0$

$\Rightarrow \sin x = 1$ এবং $\text{cosec}\, x = 1$

$\therefore \sin^n x + \text{cosec}^n x = 1^n + 1^n = 1 + 1 = 2$

**03. টেনজেন্ট ফাংশনের মৌলিক পর্যায় কোনটি?** [Agri.Cluster : 19-20]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $\pi$

Ⓒ $2\pi$ Ⓓ $\frac{3\pi}{2}$

Ans B Solve (tangent) টেনজেন্ট ফাংশনের মৌলিক পর্যায় = $\pi$.

### বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. যদি $\sec\theta = -2$ এবং $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ হয়, তবে $\theta$ এর মান কত?** [BAU : 17-18, 08-09, 02-03]

Ⓐ $-\frac{2\pi}{3}$ Ⓑ $\frac{2\pi}{3}$

Ⓒ $-\pi$ Ⓓ $\pi$

Ans B Solve $\sec\theta = -2 \Rightarrow \sec\theta = -\sec\frac{\pi}{3}$

$\Rightarrow \sec\theta = \sec\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow \theta = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$

**02. একটি বহুভুজের একটি কোণের পরিমাণ 170°, বহুভুজটির বাহুর সংখ্যা কত?** [BAU : 17-18]

Ⓐ 9 Ⓑ 18

Ⓒ 27 Ⓓ 36

Ans D Solve আমরা জানি,

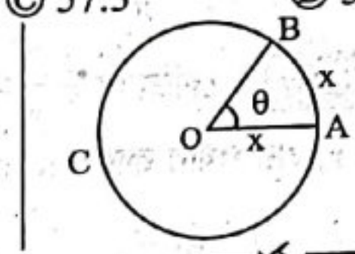
বহুভুজটির বাহুর সংখ্যা = $\frac{360°}{180° - \text{অন্তঃস্থ কোণ}} = \frac{360°}{180° - 170°} = 36$

**03. বৃত্তের ব্যাসার্ধের সমান চাপ ঐ বৃত্তের কেন্দ্রে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করে?** [BAU : 17-18]

Ⓐ 0.573° Ⓑ 5.73° Ⓒ 57.3° Ⓓ 573°

Ans C Solve আমরা জানি,

$\theta = \frac{s}{r} = \frac{x}{x} = 1^c = \frac{180°}{\pi} = 57.3°$




**04. বৃত্তের কেন্দ্রে 30° কোণ উৎপন্নকারী বৃত্তকলা ও সম্পূর্ণ বৃত্তের ক্ষেত্রফলের অনুপাত কত?** [BAU : 16-17]

Ⓐ 1:6 Ⓑ 1:12 Ⓒ 1:18 Ⓓ 1:24

Ans B Solve বৃত্তের কেন্দ্রে 30° কোণ উৎপন্নকারী

বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল, $A_1 = \frac{30°}{360°}\times \pi r^2$; সম্পূর্ণ বৃত্তের ক্ষেত্রফল, $A_2 = \pi r^2$

$\therefore \frac{A_1}{A_2} = \frac{\frac{30°}{360°}\times \pi r^2}{\pi r^2} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{30°}{360°} = \frac{1}{12} \Rightarrow A_1 : A_2 = 1 : 12$

**05. $\sqrt{x}\sin\theta = \sqrt{3}$ এবং $\sqrt{x}\cos\theta = 1$ হলে 'θ' এর মান কত হবে?** [BAU : 13-14]

Ⓐ 45° Ⓑ 90° Ⓒ 60° Ⓓ 30°

Ans C Solve $\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \sqrt{3} \Rightarrow \tan\theta = \tan 60° \quad \therefore \theta = 60°$

**06. কোণ পরিমাপের জন্য ত্রিকোণমিতিতে সাধারণত কত প্রকার একক ব্যবহার করা হয়?** [BAU : 10-11, SAU : 06-07]

Ⓐ এক Ⓑ দুই Ⓒ তিন Ⓓ চার

Ans C Solve i. ষাটমূলক (ডিগ্রি) ii. শতমূলক (গ্রেড) iii. বৃত্তীয় (রেডিয়ান)

**07. নিচের কোনটি সঠিক?** [BAU : 06-07]

Ⓐ $-1 \le \sin\theta \le 1$ Ⓑ $-1 < \sin\theta < 1$ Ⓒ $0 \le \sin\theta \le 1$ Ⓓ $0 < \sin\theta < 1$ Ans A

**08. 50°37′30″ কত রেডিয়ানের মান?** [BAU : 06-07]

Ⓐ $\frac{\pi}{32}$ Ⓑ $\frac{9\pi}{32}$ Ⓒ $\frac{2\pi}{32}$ Ⓓ $\frac{5\pi}{32}$

Ans B Solve $50°\ 37'\ 30'' = \frac{405°}{8} = \frac{405}{8}\times\frac{\pi}{180} = \frac{9\pi}{32}$

**09. $\sin^2 3622\frac{1°}{2} + \cos^2 3622\frac{1°}{2}$ এর মান কত?** [BAU : 05-06]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ –1 Ⓓ $\frac{1}{2}$ Ans A

**10. যদি $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ এবং $\sin\theta = 0.6$ হয়, তবে $\tan\theta$ এর মান কত?** [BAU : 02-03]

Ⓐ 0.75 Ⓑ – 0.75 Ⓒ 1.33 Ⓓ –1.33

Ans A Solve $\sin\theta = 0.6 \Rightarrow \sin^2\theta = (0.6)^2 = 0.36$

$\Rightarrow 1 - \cos^2\theta = 0.36 \Rightarrow \cos^2\theta = 1 - 0.36 = 0.64 \quad \therefore \cos\theta = 0.8$

$\therefore \tan\theta = \frac{0.6}{0.8} = 0.75$

**11. $0 < \theta < n$ হলে কোনটি সত্য?** [BAU : 01-02]

Ⓐ $-1 < \sin\theta \le 1$ Ⓑ $-1 < \sin\theta < 1$

Ⓒ $0 < \sin\theta \le 1$ Ⓓ $0 \le \sin\theta \le 1$

Ans C Solve The Ranges of $\sin\theta$ is $-1 \le \sin\theta \le 1$

• The Ranges of $\cos\theta$ is $-1 \le \cos\theta \le 1$

$0 < 0 < \pi$ অসমতাটি ১ম ও ২য় চর্তুভাগ নির্দেশ করে। অন্যদিকে ১ম ও ২য় চর্তুভাগে sine অনুপাত সর্বদা ধনাত্মক। সুতরাং উত্তর হবে $0 < \sin\theta \le 1$

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. 7 টা 15 মিনিটের সময় ঘণ্টা ও মিনিটের কাটার মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ ষাটমূলক এককে কত হবে?** [SAU : 17-18]

Ⓐ $120°30'$ Ⓑ $125°15'$ Ⓒ $120°15'$ Ⓓ $127°30'$

**Ans D Solve** $\theta = \left|\frac{60H - 11M}{2}\right| = \left|\frac{60\times7 - 11\times15}{2}\right| = 127°30'$

**02. এক রেডিয়ান সমান কত সমকোণ?** [SAU : 14-15]

Ⓐ $\pi$ Ⓑ $\frac{2}{\pi}$ Ⓒ $\frac{\pi}{2}$ Ⓓ $2\pi$

**Ans B Solve** 1 রেডিয়ান $= \frac{2}{\pi}$ সমকোণ।

**03. sin (x + 1) এর পর্যায় কত?** [SAU : 13-14]

Ⓐ $4\pi$ Ⓑ $\frac{\pi}{2}$ Ⓒ $2\pi$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans C Solve** sin, cos, sce, cosce – এর পর্যায়কাল $= 2\pi$

**04. $\tan A = \frac{5}{12}$ এবং $\frac{\pi}{2} < A < \pi$ হলে, নিচের কোনটি সঠিক?** [SAU : 13-14]

Ⓐ $\cos A = \frac{5}{13}$ Ⓑ $\cos A = -\frac{5}{13}$ Ⓒ $\cos A = \frac{12}{13}$ Ⓓ $\cos A = -\frac{12}{13}$

**Ans D Solve** ২য় চতুর্ভাগে cosA ঋণাত্মক।

$\cos A = -\frac{12}{13}$




**05. পৃথিবীর পৃষ্ঠে 110.5 কিলোমিটার দূরে অবস্থিত দুটি বিন্দুর সংযোজক রেখা যদি পৃথিবীর কেন্দ্রে 1° কোণ উৎপন্ন করে তবে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ কত কিলোমিটার?** [SAU : 10-11]

Ⓐ 110.5 Ⓑ $10^3$ Ⓒ 6331.18 Ⓓ 330.15

**Ans C Solve** আমরা জানি, $s = r\theta$.

$$\Rightarrow 110.5 = r \times 1° \Rightarrow r = \frac{110.5}{1°} = \frac{\frac{110.5}{1\times\pi}}{180} = \frac{110.5\times180}{\pi} = 6331.18 \text{ কিমি।}$$

**06. sin (4x + 1) এর পর্যায় কত?** [SAU : 05-06]

Ⓐ $4\pi$ Ⓑ $\pi$ Ⓒ $2\pi$ Ⓓ $\frac{\pi}{2}$

**Ans D Solve** sin(4x + 1) এর পর্যায় $= \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$

**07. sinθ এবং cosθ এর মান সবসময়ই-**[SAU : 05-06]

Ⓐ $-1$ থেকে $+1$ Ⓑ 0 থেকে $+1$
Ⓒ $-1$ থেকে 0 Ⓓ $-\infty$ থেকে $+\infty$ এর মধ্যে হবে **Ans A**

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. tanx একটি পর্যায়ী ফাংশন। tanx এর পর্যায় কত?** [SylAU : 15-16]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $2\pi$ Ⓒ $\frac{\pi}{4}$ Ⓓ $\pi$

**Ans D Solve** tanx-এর পর্যায় $= \pi$

**02. sin3x এর পর্যায় কত?** [SylAU:09-10,CVASU : 11-12]

Ⓐ $2\pi$ Ⓑ $\pi$ Ⓒ $\frac{\pi}{6}$ Ⓓ $\frac{2\pi}{3}$

**Ans D Solve** পর্যায় $= \frac{2\pi}{\text{সহগ}} = \frac{2\pi}{3}$

## খুলনা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $\sqrt{3}\sin\theta + \cos\theta$ এর সর্বোচ্চ মান কত?** [KAU:18-19; PSTU:10-11]

Ⓐ $\sqrt{3}+1$ Ⓑ 2 Ⓒ $\sqrt{3}$ Ⓓ $\sqrt{3}-1$

**Ans B Solve** সর্বোচ্চ মান $= \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1} = 2$

**02. $4\cos^3x - 3\cos x$ এর ক্ষুদ্রতম মান কোনটি?** [KAU:18-19; PSTU:13-14]

Ⓐ 2 Ⓑ 1
Ⓒ $-1$ Ⓓ $-\alpha$

**Ans C Solve** $4\cos^3x - 3\cos x = \cos3x \therefore$ ক্ষুদ্রতম মান $= -1$

**03. sinx এর সর্বোচ্চ মান কত?** [KAU:18-19]

Ⓐ 0 Ⓑ 1
Ⓒ 2 Ⓓ 3

**Ans B Solve** sinx এর সর্বোচ্চ মান $\to 1$

**04. একটি 12m বৃত্তচাপ 18m ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তের কেন্দ্রে কত কোণ উৎপন্ন করে?** [KAU:18-19; JGVC:15-16]

Ⓐ $120°$ Ⓑ $90°$
Ⓒ $45°$ Ⓓ $180°$

**Ans A Solve** কোণ $= \frac{12}{18} \times 180° = 120°$

**05. $\frac{7\pi}{20}$ রেডিয়ান = কত ডিগ্রি?** [KAU:18-19]

Ⓐ $73°$ Ⓑ $85°$
Ⓒ $64°$ Ⓓ $63°$

**Ans D Solve** $\frac{7\pi}{20} = \frac{7\times180°}{20} = 63°$

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01. 2টা 20 মিনিটের সময় ঘণ্টার কাঁটা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যবর্তী কোণের মান কত?** [JGVC : 19-20]

Ⓐ $80°$ Ⓑ $70°$
Ⓒ $60°$ Ⓓ $50°$

**Ans D Solve** কোণ $= \left|\frac{11M - 60H}{2}\right|° = \left|\frac{11\times20 - 60\times2}{2}\right|° = 50°$

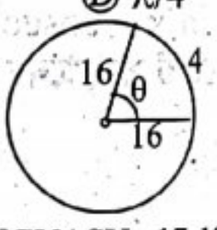
## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

**01. 16 সেমি ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের 4 সেমি দৈর্ঘ্যের চাপ বৃত্তটির কেন্দ্রে কত রেডিয়ান কোণ উৎপন্ন করবে?** [CVASU : 17-18]

Ⓐ 0.25 Ⓑ 0.5 Ⓒ 4 Ⓓ $\lambda/4$

**Ans A Solve** আমরা জানি, $s = r\theta$

$$\Rightarrow \theta = \frac{s}{r} = \frac{4}{16} = 0.25$$




**02. $\text{cosec}\theta - \sec\theta = 0$ হলে $\sin\theta$ এর মান নির্ণয় কর।**[CVASU : 17-18]

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

**Ans D Solve** $\text{cosec}\theta - \sec\theta = 0 \Rightarrow \frac{1}{\sin\theta} = \frac{1}{\cos\theta}$

$\Rightarrow \tan\theta = 1 = \tan45° \Rightarrow \theta = 45°$

$\therefore \sin\theta = \sin45° = \frac{1}{\sqrt{2}}$

**03. $\cos^4x$ এর পর্যায় কোনটি?** [CVASU : 16-17]

Ⓐ $2\pi$ Ⓑ $2x$ Ⓒ $\pi$ Ⓓ $-\pi$ **Ans C**

**04. sinx এর মান 1 এর অধিক হয় যখন–** [CVASU : 14-15]

Ⓐ $x > 90°$ Ⓑ $x < 90°$
Ⓒ $x \geq 90°$ Ⓓ কখনো নয়

**Ans D Solve** $-1 \leq \sin x \leq 1$ [sin এর মানের রেঞ্জ]

**05. 4 cosx + 3 sinx এর বৃহত্তম মান কত?** [CVASU : 11-12; SylAU:09-10]

Ⓐ 4 Ⓑ 3 Ⓒ $\sqrt{5}$ Ⓓ 5

**Ans D Solve** বৃহত্তম মান $= \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$

**06. sinx + cosx এর সর্বোচ্চ মান কত?** [CVASU : 09-10]

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

**Ans B Solve** সর্বোচ্চমান $= \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. ABC সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের অতিভূজ AB হলে tanA + tanB এর মান কোনটি?** [PSTU : 14-15]

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ $\frac{\pi}{4}$ Ⓓ 0

**Solve** সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ হওয়ায়-
$C = 90°$ এবং $A = B = 45°$
$\therefore \tan A + \tan B = \tan 45° + \tan 45° = 1 + 1 = 2$

**02. $\frac{2\tan x}{1+\tan^2 x}$ এর সর্বনিম্ন মান কোনটি?** [PSTU : 12-13]

Ⓐ 1 Ⓑ −1 Ⓒ 0 Ⓓ $-\infty$

**Solve** $\frac{2\tan x}{1+\tan^2 x} = \sin 2x$ এর
সর্বনিম্নমান = −1

**03. $5\operatorname{cosec}^2\theta - 9\cot^2\theta = 3$ হলে $\tan\theta$ এর মান-** [PSTU : 00-01]

Ⓐ $\pm\sqrt{3}$ Ⓑ $\pm\sqrt{5}$ Ⓒ $\pm\sqrt{6}$ Ⓓ $\pm\sqrt{2}$

**Solve** $5 + 5\cot^2\theta - 9\cot^2\theta = 3$
$\Rightarrow 4\cot^2\theta = 2 \Rightarrow \cot\theta = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}, \tan\theta = \pm\sqrt{2}$

## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

**01. 5 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের একটি চাপ কেন্দ্রে 40° কোণ উৎপন্ন করলে ঐ চাপের দৈর্ঘ্য কত cm?** [KU: 19-20]

Ⓐ 3.491 Ⓑ 3.520 Ⓒ 3.641 Ⓓ 4.00

**Solve** চাপের দৈর্ঘ্য, $S = r\theta = r \times \theta \times \frac{\pi}{180}$
$= 5 \times 40 \times \frac{\pi}{180} = 3.491$ cm

## Part 3 SELF TEST

**01. 3 টা 20 মিনিটে ঘড়ির ঘন্টার কাঁটা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ কত?**

Ⓐ 25° Ⓑ 20° Ⓒ 30° Ⓓ 15°

**02. একটি ত্রিভুজের কোণগুলো যথাক্রমে x°,25° এবং $\frac{11\pi}{36}$ হলে, x এর মান-**

Ⓐ 50° Ⓑ 80° Ⓒ 100° Ⓓ 200°

**03. ষাটমূলক ও বৃত্তীয় পদ্ধতিতে একটি কোণের পরিমাপ যথাক্রমে D° ও $R^c$ হলে–**

Ⓐ $\frac{R}{180} = \frac{D}{\pi}$ Ⓑ $\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi}$ Ⓒ $\frac{180}{D} = \frac{R}{\pi}$ Ⓓ $\frac{D}{180} = \frac{\pi}{R}$

**04. একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ 5 সে.মি. এবং এর একটি চাপ কেন্দ্রে 40° কোণ উৎপন্ন করলে, চাপের দৈর্ঘ্য এবং বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।**

Ⓐ 6.727 বর্গ সেমি Ⓑ 7.727 বর্গ সেমি
Ⓒ 8.727 বর্গ সেমি Ⓓ 9.727 বর্গ সেমি

**05. একটি ঘড়িতে যখন 5 টা বাজে তখন ঘন্টা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যবর্তী কোণ কত?**

Ⓐ 90° Ⓑ 120° Ⓒ 150° Ⓓ 180°

**06. $\sin\theta = \frac{12}{13}$ হলে, $\tan\theta$ এর মান কোনটি?**

Ⓐ $\frac{12}{5}$ Ⓑ $\frac{5}{12}$ Ⓒ $\pm\frac{12}{5}$ Ⓓ $\pm\frac{5}{12}$

**07. যদি $\sec\theta = \frac{2}{\sqrt{3}}$ এবং $\frac{3\pi}{2} \le \theta \le 2\pi$ হয়, তবে $\sin\theta$ এর মান কত?**

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

**08. $f(x) = \sin x$ এর রেঞ্জ কোনটি?**

Ⓐ $[-1, 1)$ Ⓑ $(-1, 1]$ Ⓒ $[-1, 1]$ Ⓓ $(-1, 1)$

**09. একটি বৃত্তচাপ কেন্দ্রে 60° কোণ উৎপন্ন করে। বৃত্তটির ব্যাসার্ধ 3 cm হলে, বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?**

Ⓐ $\frac{2\pi}{3}$ Ⓑ $\frac{\pi}{2}$ Ⓒ $\frac{3\pi}{2}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**10. যদি $\cos\theta = \frac{12}{13}$ এবং $0° < \theta < \frac{\pi}{2}$ হলে, $\tan\theta$ এর মান কত?**

Ⓐ $\frac{25}{144}$ Ⓑ $\frac{5}{12}$ Ⓒ $\frac{13}{12}$ Ⓓ $\frac{12}{5}$

**11. যদি $5\tan\theta = 4$ হয়, তাহলে $\frac{5\sin\theta - 3\cos\theta}{\sin\theta + 2\cos\theta} = ?$**

Ⓐ $\frac{6}{15}$ Ⓑ $\frac{5}{15}$ Ⓒ $\frac{5}{14}$ Ⓓ $\frac{1}{8}$

**12. $\sec\theta = \frac{13}{12}$ হলে $\cot\theta$ এর মান কোনটি?**

Ⓐ $\frac{5}{12}$ Ⓑ $\frac{12}{5}$ Ⓒ $\pm\frac{5}{12}$ Ⓓ $\pm\frac{12}{5}$

**13. $\frac{\sin A}{1+\cos A} + \frac{1+\cos A}{\sin A}$ এর মান কত?**

Ⓐ 2 secA Ⓑ 2 cotA Ⓒ 2 tanA Ⓓ 2 cosecA

**14. দু'টি কোণের সমষ্টি এবং অন্তর যথাক্রমে $\frac{2\pi}{5}$ এবং 18° হলে, ডিগ্রিতে কোণ দু'টির মান কত?**

Ⓐ 72°, 18° Ⓑ 36°, 9° Ⓒ 45°, 27° Ⓓ 25°, 7°

**15. $\tan\theta + \sec\theta = x$ হলে, $\operatorname{cosec}\theta$ এর মান কত?**

Ⓐ $\frac{x^2+1}{x^2-1}$ Ⓑ $\frac{x^2-1}{x^2+1}$ Ⓒ $\frac{1-x^2}{1+x^2}$ Ⓓ $\frac{1+x^2}{1-x^2}$

**16. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6440 কিমি। ঢাকা ও রাজশাহী পৃথিবীর কেন্দ্রে 5° কোণ উৎপন্ন করে। ঢাকা ও রাজশাহীর দূরত্ব কত?**

Ⓐ 462 কিমি Ⓑ 662 কিমি Ⓒ 562 কিমি Ⓓ 762 কিমি

**17. $\sin\theta + 16\operatorname{cosec}\theta = 8$ হলে, $\sin^n\theta + \operatorname{cosec}^n\theta$ এর মান কত?**

Ⓐ −1 Ⓑ 0 Ⓒ 2 Ⓓ $-\infty$

**18. $\operatorname{cosec}\theta = \frac{13}{5}$ এবং $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ হলে $\tan\theta$ এর মান**

Ⓐ $-\frac{12}{13}$ Ⓑ $-\frac{5}{12}$ Ⓒ $\frac{12}{13}$ Ⓓ $\frac{13}{12}$

**19. $\cos\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right)$ এর পর্যায় কোনটি?**

Ⓐ $6\pi$ Ⓑ $3\pi$ Ⓒ $\frac{\pi}{3}$ Ⓓ $\frac{\pi}{6}$

**20. একটি গাড়ির চাকার ব্যাসার্ধ 0.45 মিটার এবং চাকাটি প্রতি সেকেন্ডে 9 বার ঘোরে। গাড়িটির গতিবেগ ঘন্টায় কত কিলোমিটার?**

Ⓐ 99 Ⓑ 112.79 Ⓒ 95.99 Ⓓ 91.61

| OMR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

| Answer | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.D | 19.A | 18.B | 17.C | 16.C | 15.A | 14.C | 13.D | 12.D | 11.C |
| 10.B | 09.C | 08.C | 07.B | 06.C | 05.C | 04.C | 03.B | 02.C | 01.B |

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ৭

# সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত

Part 1

## অধ্যায়টির কোন টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

| বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | | কতটুকু গুরুত্ববহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক রাশির মৌলিক সূত্রাবলির প্রয়োগ | ★★★★★ |
| Topic- 03 | সংযুক্ত কোণের মান নির্ণয় সম্পর্কিত | ★★★★ |
| Topic- 04 | $\sin\theta$ , $\cos\theta$, $\tan\theta$ এর ধারা সম্পর্কিত | ★★★ |
| Topic- 05 | ত্রিকোণমিতিক রাশির প্রমাণ সম্পর্কিত | ★ |
| Topic- 06 | ত্রিভুজের গুণাবলি | ★★★★★ |
| Topic- 07 | জেনে রাখা ভালো | ★★★★★ |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

অজানা রাশির/ কোণের মান ইচ্ছামত ধরে নিয়ে প্রশ্নসহ option গুলো যাচাই করলে সঠিক উত্তর পাওয়া যাবে।

## Topic 2 সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক রাশির মৌলিক সূত্রাবলির প্রয়োগ

**A. sin/cos এর যৌগিক কোণের সূত্র :**

- $\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$
- $\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$

**B. tan/cot এর যৌগিক কোণের সূত্র :**

- $\tan(A \pm B) = \dfrac{\tan A \pm \tan B}{1 \mp \tan A \tan B}$
- $\cot(A \pm B) = \dfrac{\cot A \cot B \mp 1}{\cot B \pm \cot A}$

**C. sin/cos এর গুণকে যোগ ও বিয়োগ আকারে প্রকাশ :**

- $2\sin A \cos B = \sin(A + B) + \sin(A - B)$
- $2\cos A \sin B = \sin(A + B) - \sin(A - B)$
- $2\cos A \cos B = \cos(A + B) + \cos(A - B)$
- $2\sin A \sin B = \cos(A - B) - \cos(A + B)$
- $\sin(A + B)\sin(A - B) = \sin^2 A - \sin^2 B = \cos^2 B - \cos^2 A$
- $\cos(A + B)\cos(A - B) = \cos^2 A - \sin^2 B = \cos^2 B - \sin^2 A$

**D. sin/cos এর যোগ ও বিয়োগকে গুণ আকারে প্রকাশ :**

- $\sin C + \sin D = 2\sin\dfrac{C+D}{2}\cos\dfrac{C-D}{2}$
- $\sin C - \sin D = 2\cos\dfrac{C+D}{2}\sin\dfrac{C-D}{2}$
- $\cos C + \cos D = 2\cos\dfrac{C+D}{2}\cos\dfrac{C-D}{2}$
- $\cos C - \cos D = 2\sin\dfrac{C+D}{2}\sin\dfrac{D-C}{2}$

**E. গুণিতক কোণের sin/cos এর সূত্র :**

- $1 - \cos 2A = 2\sin^2 A$
- $1 + \cos 2A = 2\cos^2 A$
- $\dfrac{1-\cos 2A}{1+\cos 2A} = \tan^2 A$
- $\sin 2A = 2\sin A \cos A = \dfrac{2\tan A}{1+\tan^2 A}$
- $\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A = 1 - 2\sin^2 A = 2\cos^2 A - 1 = \dfrac{1-\tan^2 A}{1+\tan^2 A}$

**F. গুণিতক কোণের tan/cot এর সূত্র:**

- $\tan 2A = \dfrac{1-\cos 2A}{1+\cos 2A} = \dfrac{2\tan A}{1-\tan^2 A}$

**❑ বিশেষ সূত্র:**

- $\sin 3A = 3\sin A - 4\sin^3 A$
- $\cos 3A = 4\cos^3 A - 3\cos A$
- $\tan 3A = \dfrac{3\tan A - \tan^3 A}{1 - 3\tan^2 A}$
- $\sin A = 2\sin\dfrac{A}{2}\cos\dfrac{A}{2}$
- $\cos A = \cos^2\dfrac{A}{2} - \sin^2\dfrac{A}{2} = 2\cos^2\dfrac{A}{2} - 1 = 1 - 2\sin^2\dfrac{A}{2}$
- $1 + \cos A = 2\cos^2\dfrac{A}{2}$
- $1 - \cos A = 2\sin^2\dfrac{A}{2}$
- $\sin^3 A = \dfrac{1}{4}(3\sin A - \sin 3A)$
- $\cos^3 A = \dfrac{1}{4}(3\cos A + \cos 3A)$

### Mathematical Problems

**01.** $\dfrac{\sin 3\theta\cos\theta - \cos 3\theta\sin\theta}{\sin\theta\sin 3\theta} = ?$

Ⓐ $2\cos\theta\,\mathrm{cosec}3\theta$ Ⓑ $\sec 2\theta$ Ⓒ $\mathrm{cosec}\theta$ Ⓓ $\sec\theta$

Ans A Solve $\dfrac{\sin 3\theta\cos\theta - \cos 3\theta\sin\theta}{\sin\theta\sin 3\theta} = \dfrac{\sin(3\theta-\theta)}{\sin\theta\sin 3\theta} = \dfrac{\sin 2\theta}{\sin\theta\sin 3\theta}$

$= \dfrac{2\sin\theta\cos\theta}{\sin\theta\sin 3\theta} = \dfrac{2\cos\theta}{\sin 3\theta} = 2\cos\theta\,\mathrm{cosec}3\theta$

**02.** $\dfrac{\tan^2\left(\alpha+\frac{\pi}{4}\right) - 1}{\tan^2\left(\alpha+\frac{\pi}{4}\right) + 1} = ?$

Ⓐ $\sin 2\alpha$ Ⓑ $\sin\alpha$ Ⓒ $\tan\dfrac{\pi}{4}$ Ⓓ 1

Ans A Solve $\dfrac{\tan^2\left(\alpha+\frac{\pi}{4}\right) - 1}{\tan^2\left(\alpha+\frac{\pi}{4}\right) + 1} = -\dfrac{1-\tan^2\left(\alpha+\frac{\pi}{4}\right)}{1+\tan^2\left(\alpha+\frac{\pi}{4}\right)}$

$= -\cos 2\left(\dfrac{\pi}{4}+\alpha\right) = -\cos\left(\dfrac{\pi}{2}+2\alpha\right) = \sin 2\alpha$

**03.** $\cot A - \tan A$ সমান-

Ⓐ $2\tan 2A$ Ⓑ $2\cot 2A$ Ⓒ $2\cos^2 A$ Ⓓ $2\sin^2 A$

Ans B Solve $\cot A - \tan A = \dfrac{\cos A}{\sin A} - \dfrac{\sin A}{\cos A}$

$= \dfrac{2(\cos^2 A - \sin^2 A)}{2\cos A\sin A} = 2\dfrac{\cos 2A}{\sin 2A} = 2\cot 2A$

## Topic 3 সংযুক্ত কোণের মান নির্ণয় সম্পর্কিত

- $\frac{\sin A + \sin B}{\sin A - \sin B} = \tan(45° + B)$
- $\frac{\cos A - \cos B}{\cos A + \cos B} = \tan\left(\frac{B - A}{2}\right)$
- $\frac{\cos A - \sin A}{\cos A + \sin A} = \tan(45° - A)$ বা $\cot(45° + A)$
- $\tan A + \tan B + \tan A \tan B = 1$
- $\sin A + \cos A = \sqrt{2}\cos(A - 45°) = \sqrt{2}\sin(A + 45°)$
- $\tan A - \tan B = 2\tan(A - B)$
- $\frac{\cos A + \sin A}{\cos A - \sin A} = \tan(45° + A)$ বা $\cot(45° - A)$

A, B এর ইচ্ছামত মান (সাধারণত 30°, 60°) ধরে সিদ্ধ করলেই সঠিক উত্তর পাওয়া যাবে।

### Mathematical Problems

**01. যদি $\sin 18° = \frac{1}{4}(\sqrt{5} - 1)$, তবে $\cos 36° = ?$**

Ⓐ $\frac{1}{4}(\sqrt{5} - 1)$ Ⓑ $\frac{1}{4}(\sqrt{5} + 1)$ Ⓒ $\frac{1}{5}(\sqrt{4} - 1)$ Ⓓ $\frac{1}{5}(\sqrt{4} + 1)$

Ans B Solve $\cos 36° = \cos 2.18° = 1 - 2\sin^2 18°$

$= 1 - 2\left\{\frac{1}{4}(\sqrt{5} - 1)\right\}^2 = 1 - 2\left\{\frac{1}{16}(5 + 1 - 2\sqrt{5})\right\}$

$= 1 - \frac{1}{8}(6 - 2\sqrt{5}) = 1 - \frac{1}{4}(3 - \sqrt{5})$

$= \frac{1}{4}(4 - 3 + \sqrt{5}) = \frac{1}{4}(1 + \sqrt{5}) = \frac{1}{4}(\sqrt{5} + 1)$

**02. $\cos 15°$ এর মান-**

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

Ans B Solve $\cos 15° = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{2\cos^2 15°} = \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{1 + \cos 2 \times 15°}$

$= \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{1 + \cos 30°} = \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2 + \sqrt{3}}$

**03. $\cot(450° + \theta) =$ কত?**

Ⓐ $\tan\theta$ Ⓑ $\cot\theta$ Ⓒ $-\tan\theta$ Ⓓ $-\cot\theta$

Ans C Solve $\cot(450° + \theta) = \cot(360° + 90° + \theta)$

$= \cot(90° + \theta) = -\tan\theta$

**04. $\tan(-1125°)$ এর মান কত?**

Ⓐ 1 Ⓑ −1 Ⓒ 0 Ⓓ ∞

Ans B Solve $\tan(-1125°) = -\tan 1125°$

**05. $\sin 18° + \cos 18°$ এর মান-**

Ⓐ $\sin 36°$ Ⓑ $-\sqrt{2\cos 27''}$ Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{2}}\sin 27''$ Ⓓ $\sqrt{2}\cos 27°$

Ans D Solve $\sin 18° + \cos 18° = \sqrt{2}\cos(45° - 18°) = \sqrt{2}\cos 27°$

[by technique]

**06. $\frac{\cos 5° + \sin 5°}{\cos 5° - \sin 5°}$ এর মান-**

Ⓐ $\tan 30°$ Ⓑ $\tan 45°$ Ⓒ $\tan 50°$ Ⓓ $\tan 60°$

Ans C Solve $\frac{\cos 5° + \sin 5°}{\cos 5° - \sin 5°} = \tan(45° + 5°) = \tan 50°$

[by technique]

**07. $\sin\theta \cdot \sin(60° - \theta) \cdot \sin(60° + \theta) = ?$**

Ⓐ $\frac{1}{4}\sin^2\theta$ Ⓑ $\frac{1}{4}\sin 3\theta$ Ⓒ $\frac{1}{2}\sin^3\theta$ Ⓓ $\frac{1}{2}\cos^3\theta$

Ans B Solve $\frac{1}{2}\sin\theta \cdot 2\sin(60° + \theta)\sin(60° - \theta)$

$= \frac{1}{2}\sin\theta(\cos 2\theta - \cos 120°) = \frac{1}{2}\sin\theta(\cos 2\theta + \frac{1}{2})$

$= \frac{1}{2}\cos 2\theta \sin\theta + \frac{1}{4}\sin\theta = \frac{1}{4}2\cos 2\theta \sin\theta + \frac{1}{4}\sin\theta$

$= \frac{1}{4}(\sin 3\theta - \sin\theta) + \frac{1}{4}\sin\theta = \frac{1}{4}\sin 3\theta$

**08. $\sin x \sin(x + 30°) + \cos x \sin(x + 120°)$ এর মান কত?**

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

Ans A Solve $\sin x \sin(x + 30°) + \cos x \sin(x + 120°)$

$= \cos x \sin(90° + x + 30°) + \sin x \sin(x + 30°)$

$= \cos(x + 30°)\cos x + \sin(x + 30°)\sin x$

$= \cos(x + 30° - x) = \cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$

**09. $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2}}}}$ এর মান কত?**

Ⓐ $2\cos\frac{2\pi}{32}$ Ⓑ $2\cos\frac{\pi}{32}$ Ⓒ $2\cos\frac{\pi}{16}$ Ⓓ $2\cos\frac{3\pi}{15}$

Ans B Solve $2\cos\frac{\pi}{32} = 2\cos\frac{\pi}{2^5} = \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2}}}}$

## Topic 4 $\sin\theta$, $\cos\theta$, $\tan\theta$ এর ধারা সম্পর্কিত

পদ সংখ্যা $= \frac{\text{শেষ পদ} - \text{প্রথম পদ}}{\text{সাধারণ অন্তর}} + 1$,

পদ সংখ্যা জোড় হলে মান $= \frac{\text{পদ সংখ্যা}}{২}$,

**Note:** এখানে পদ হবে কোণের মান।

### Mathematical Problems

**01. $\cos^2 0° + \cos^2 10° + \cos^2 20° + \ldots + \cos^2 90°$ এর মান-**

Ⓐ 6 Ⓑ 3 Ⓒ 5 Ⓓ 4

Ans C Solve পদ সংখ্যা $= \frac{90 - 0}{10} + 1 = 10$ ∴ মান $= \frac{10}{2} = 5$

**02. $\sin^2 10^0 + \sin^2 20^0 + \ldots\ldots\ldots + \sin^2 80^0 + \sin^2 90^0$ এর মান-**

Ⓐ 5 Ⓑ 6 Ⓒ 4 Ⓓ 3

Ans A Solve এখানে, $\frac{80}{10} = 8$ ∴ নির্ণেয় মান $= \frac{8}{2} + 1 = 4 + 1 = 5$

**03. $\cot 9° \cot 27° \cot 45° \cot 63° \cot 81°$ এর মান কত?**

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ 0.5 Ⓓ −0.5

Ans A Solve $\cot 9° \cot 27° \cot 45° \cot 63° \cot 81°$

$= \cot 9° \cot 27° \cot 45° \cot(90° - 27°) \cot(90° - 9°)$

$= \cot 9° \cot 27° \cot 45° \tan 27° \tan 9°$

$= \frac{1}{\tan 9°} \cdot \frac{1}{\tan 27°} \cdot 1 \cdot \tan 27° \tan 9° = 1$

**04. যদি n এর মান জোড় হয়, তবে $\cos\theta + \cos(\pi + \theta) + \cos(2\pi + \theta) + \ldots + \cos(n\pi + \theta) = ?$**

Ⓐ $\cos\theta$ Ⓑ 0 Ⓒ $n\cos\theta$ Ⓓ $\cos n\theta$

Ans A Solve $\cos\theta + \cos(\pi + \theta) = \cos\theta - \cos\theta = 0$

$\cos(2\pi + \theta) + \cos(3\pi + \theta) = \cos\theta - \cos\theta = 0$

এখন, n জোড় হওয়ায় n এর আগেরটি বিজোড় হবে। বিজোড় পর্যন্ত মান 0 হবে। এখন শুধু বাদ থাকবে, $\cos(n\pi + \theta) = \cos\theta$ (n জোড় হওয়ায়)

Prudence is Admission of Ignorance. Study collection

**05. $\sin10° \sin50° \sin70°$ এর মান হবে-**

Ⓐ $\frac{1}{8}$ Ⓑ $\frac{1}{4}$ Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{2}}$

**Ans A Solve** $\sin10° \sin50° \sin70°$

$= \frac{1}{2}\sin10°\{\cos20° - \cos120°\} = \frac{1}{2}\sin10°\left(\cos20° + \frac{1}{2}\right)$

$= \frac{1}{2}\cos20° \sin10° + \frac{1}{4}\sin10° = \frac{1}{4}(\sin30° - \sin10°) + \frac{1}{4}\sin10°$

$= \frac{1}{4}\sin30° = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

## Topic 5 ত্রিকোণমিতিক রাশির প্রমাণ সম্পর্কিত

অজানা রাশির মান ইচ্ছামত ধরে নিয়ে প্রশ্নসহ option গুলো যাচাই করলে সঠিক উত্তর পাওয়া যাবে।

### Mathematical Problems

**01. যদি $\cos x + \cos y = p$ এবং $\sin x + \sin y = q$ হয়, তবে $\tan\frac{x+y}{2} = ?$**

Ⓐ $\frac{p}{q}$ Ⓑ $\frac{q}{p}$ Ⓒ $\frac{p^2}{q^2}$ Ⓓ $\frac{q^2}{p^2}$

**Ans B Solve** $\cos x + \cos y = p$

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

আবার, $\sin x + \sin y = q \Rightarrow 2\sin\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2} = q$.....(ii)

(ii) ÷ (i) $\Rightarrow \tan\frac{x+y}{2} = \frac{q}{p}$

**02. $\cos\theta = \frac{1}{2}\left(x + \frac{1}{x}\right)$ হলে, $\cos2\theta$ = কত?**

Ⓐ $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2$ Ⓑ $\frac{1}{2}\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)$ Ⓒ $2\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)$ Ⓓ $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2$

**Ans B Solve** $\cos2\theta = 2\cos^2\theta - 1 = 2\left\{\frac{1}{2}\left(x + \frac{1}{x}\right)\right\}^2 - 1$

$= 2 \times \frac{1}{4}\left(x^2 + \frac{1}{x^2} + 2.x.\frac{1}{x}\right) - 1 = \frac{1}{2}\left(x^2 + \frac{1}{x^2} + 2\right) - 1$

$= \frac{1}{2}\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + 1 - 1 = \frac{1}{2}\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)$

**03. যদি $\cos\alpha + \sin\beta = 0$, $\sin\alpha - \cos\beta = 1$ এবং $90° \le \{\alpha, \beta\} \le 180°$ হয়, তবে $(\alpha - \beta) = ?$**

Ⓐ 60° Ⓑ 30° Ⓒ 75° Ⓓ 45°

**Ans B Solve** $(\cos\alpha + \sin\beta)^2 + (\sin\alpha - \cos\beta)^2 = 1$

$\Rightarrow 1 + 1 + 2\cos\alpha \sin\beta - 2\sin\alpha \cos\beta = 1$

$\Rightarrow (\sin\alpha \cos\beta - \cos\alpha \sin\beta) = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \sin(\alpha - \beta) = \sin30° \therefore \alpha - \beta = 30°$

**04. $\sin\phi + \cos\phi = 1$ হলে, $\sin\phi - \cos\phi$ এর মান**

Ⓐ $\frac{-1}{\sqrt{2}}$ Ⓑ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓒ $\pm 1$ Ⓓ $-\frac{1}{2}$

**Ans C Solve** $\sin\phi + \cos\phi = 1 \Rightarrow \sin^2\phi + \cos^2\phi + 2\sin\phi \cos\phi = 1$

$\Rightarrow 1 + 2\sin\phi \cos\phi = 1 \Rightarrow 2\sin\phi \cos\phi = 0$

$(\sin\phi - \cos\phi)^2 = \sin^2\phi + \cos^2\phi - 2\sin\phi \cos\phi = 1 - 0 = 1$

$\therefore \sin\phi - \cos\phi = \pm 1$

**05. যদি $\sin\theta + \frac{1}{2}\sin2\theta = m\cos\theta$ এবং $\sin\theta - \frac{1}{2}\sin2\theta = n\cos\theta$ হলে, $m^2 - n^2 = ?$**

Ⓐ 4mn Ⓑ $4\sqrt{mn}$ Ⓒ mn Ⓓ $\sqrt{mn}$

**Ans B Solve** $\sin\theta + \frac{1}{2}2\sin\theta\cos\theta = m\cos\theta$

$\therefore \tan\theta + \sin\theta = m$, অনুরূপভাবে পাই, $\tan\theta - \sin\theta = n$

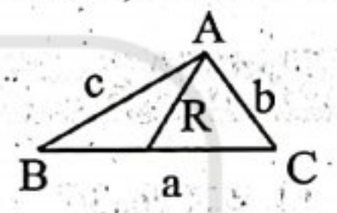
$m + n = 2\tan\theta$, $m - n = 2\sin\theta$, $mn = \tan^2\theta - \sin^2\theta$

এখন, $m^2 - n^2 = (m + n)(m - n) = 4\tan\theta \sin\theta$

$= 4\sqrt{\tan^2\theta(1 - \cos^2\theta)} = 4\sqrt{\tan^2\theta - \sin^2\theta)} = 4\sqrt{mn}$

## Topic 6 ত্রিভুজের গুণাবলি

❐ **ত্রিভুজের গুণাবলি:** যদি কোন ত্রিভুজের তিনটি কোণ A, B ও C হয় এবং কোণ তিনটির বিপরীত বাহুত্রয় যথাক্রমে a, b ও c হয় তবে আমরা নিম্নোক্ত সূত্রসমূহ পাই।




❐ **ত্রিভুজের sine সূত্র:** $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$

❐ **ত্রিভুজের cosine সূত্র:** (i) $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$

(ii) $\cos B = \frac{c^2 + a^2 - b^2}{2ca}$ (iii) $\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$

❐ **ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল:**

(i) $\Delta = \frac{1}{2}ab\sin C = \frac{1}{2}bc\sin A = \frac{1}{2}ca\sin B = \frac{abc}{4R}$

যেখানে, পরিব্যাসার্ধ $R = \frac{abc}{4\Delta}$

(ii) $\Delta = \frac{1}{4}(2a^2b^2 + 2b^2c^2 + 2c^2a^2 - a^4 - b^4 - c^4)^{1/2}$

(iii) ত্রিভুজের অন্তঃব্যাসার্ধ $r = 4R\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2} = \frac{2\Delta}{a + b + c}$

$\Rightarrow rs = \Delta = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

❐ **অভিক্ষেপ সূত্র:**

(i) $a = b\cos C + c\cos B$ (ii) $b = c\cos A + a\cos C$

(iii) $c = a\cos B + b\cos A$

❐ **ত্রিভুজের পরিসীমা ও এ সংক্রান্ত সূত্র:**

কোন ত্রিভুজের পরিসীমাকে 2s দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং $2s = a + b + c$

$\therefore$ অর্ধ পরিসীমা, $s = \frac{a + b + c}{2}$

(i) $\sin\frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{bc}}$ (ii) $\sin\frac{B}{2} = \sqrt{\frac{(s-c)(s-a)}{ac}}$

(iii) $\sin\frac{C}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{ab}}$ (iv) $\cos\frac{A}{2} = \sqrt{\frac{s(s-a)}{bc}}$

(v) $\cos\frac{B}{2} = \sqrt{\frac{s(s-b)}{ac}}$ (vi) $\cos\frac{C}{2} = \sqrt{\frac{s(s-c)}{ab}}$

(vii) $\tan\frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}$ (viii) $\tan\frac{B}{2} = \sqrt{\frac{(s-c)(s-a)}{s(s-b)}}$

(ix) $\tan\frac{C}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{s(s-c)}}$ (x) $\cot\frac{A}{2} = \frac{s(s-a)}{\Delta}$

(xi) $\cot\frac{B}{2} = \frac{s(s-b)}{\Delta}$ (xii) $\cot\frac{C}{2} = \frac{s(s-c)}{\Delta}$

(xiii) $\sin A = \frac{2\Delta}{bc}$, $\sin B = \frac{2\Delta}{ac}$, $\sin C = \frac{2\Delta}{ab}$

(xiv) $\sin A + \sin B + \sin C = \frac{s}{R}$

Academia to Admission all from only collect

### ❐ Tangent Rule : Napier's Analogy

(i) $\tan\frac{B-C}{2}=\frac{b-c}{b+c}\cot\frac{A}{2}$ (ii) $\tan\frac{C-A}{2}=\frac{c-a}{c+a}\cot\frac{B}{2}$

(iii) $\tan\frac{A-B}{2}=\frac{a-b}{a+b}\cot\frac{C}{2}$

### ❐ কোণ এর tangent কে শুধুমাত্র বাহু ও ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের মাধ্যমে প্রকাশ:

(i) $\tan A=\frac{abc}{R}\cdot\frac{1}{b^2+c^2-a^2}=\frac{4\Delta}{b^2+c^2-a^2}$

(ii) $\tan B=\frac{abc}{R}\cdot\frac{1}{c^2+a^2-b^2}=\frac{4\Delta}{c^2+a^2-b^2}$

(iii) $\tan C=\frac{abc}{R}\cdot\frac{1}{a^2+b^2-c^2}=\frac{4\Delta}{a^2+b^2-c^2}$

## Mathematical Problems

**01. ABC কোন ত্রিভুজে যদি $B+C=2A$ হয়, তবে $2a\cos\frac{B-C}{2}$ এর মান কোনটি?**

Ⓐ $\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$ Ⓑ $\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$ Ⓒ $a+b$ Ⓓ $b+c$

**Solve** $B+C=2A \Rightarrow 180-A=2A \Rightarrow A=60°$

Now, $\frac{b+c}{a}=\frac{\sin B+\sin C}{\sin A}=\frac{2\sin\frac{B+C}{2}\cos\frac{B-C}{2}}{\sin A}$

$=\frac{2\sin\frac{2A}{2}\cos\frac{B-C}{2}}{\sin A}=2\cos\frac{B-C}{2}$ $\therefore 2a\cos\frac{B-C}{2}=(b+c)$

**02. কোনো ত্রিভুজের ক্ষেত্রে $2s=a+b+c$ হলে $bc\cos^2\frac{A}{2}+ac\cos^2\frac{B}{2}=?$**

Ⓐ $ab\cos^2\frac{C}{2}$ Ⓑ $abc\cos^2\frac{C}{2}$

Ⓒ $s^2-ab\cos^2\frac{C}{2}$ Ⓓ $s-ab\cos^2\frac{C}{2}$

**Solve** $bc\cos^2\frac{A}{2}+ac\cos^2\frac{B}{2}+ab\cos^2\frac{C}{2}=s^2$

$\Rightarrow bc\cos^2\frac{A}{2}+ac\cos^2\frac{B}{2}=s^2-ab\cos^2\frac{C}{2}$

**03. ABC ত্রিভুজে $b^2\sin2C+c^2\sin2B$ এর মান কত?**

Ⓐ $4\Delta$ Ⓑ $\Delta$ Ⓒ $2\Delta$ Ⓓ None

**Solve** $2b^2\sin C\cos C+2c^2\sin B\cos B$

$=2b^2\frac{c}{2R}\cos C+2c^2\frac{b}{2R}\cos B$

$=\frac{bc}{R}(b\cos C+c\cos B)=\frac{abc}{R}=4\Delta$

**04. একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 3, 4, 5 একক হলে, ত্রিভুজের অন্তঃব্যাসার্ধ কত?**

Ⓐ 3.5 Ⓑ 2.5 Ⓒ 1 Ⓓ 2

**Solve** $r=\frac{\Delta}{s}=\frac{6}{6}=1;\ \Delta=\sqrt{6\times3\times2\times1}=6$

**05. 9, 40 ও 41 একক বাহুবিশিষ্ট একটি ত্রিভুজের পরিবৃত্তের ব্যাস কত?**

Ⓐ 41 Ⓑ 21.5 Ⓒ 20.5 Ⓓ $\frac{9\times40\times41}{4}$

**Solve** $\therefore S=\frac{9+40+41}{2}=45$

$\therefore \Delta=\sqrt{45(45-9)(45-40)(45-41)}=180$

পরিবৃত্তের ব্যাস $=2R=2\times\frac{abc}{4\Delta}=\frac{abc}{2\Delta}=\frac{9\times40\times41}{2\times180}=41$ একক

পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ, $R=20.5$

**06. ABC ত্রিভুজে $a:b:c=3:7:5$ হলে, $\angle B=?$**

Ⓐ 60° Ⓑ 30° Ⓒ 90° Ⓓ 120°

**Solve** $a=3k,\ b=7k,\ c=5k \therefore \cos B=\frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}$

$=\frac{9k^2+25k^2-49k^2}{2\times3\times5k^2}=\frac{34-49}{30}=\frac{-15}{30}=-\frac{1}{2}$ $\therefore B=120°$

**07. $\sin A+\cos A=\sin B+\cos B$ হলে, $A+B=?$**

Ⓐ $\pi$ Ⓑ $\frac{\pi}{2}$ Ⓒ $2\pi$ Ⓓ $\frac{\pi}{4}$

**Solve** $\sin A-\sin B=\cos B-\cos A$

$\Rightarrow 2\sin\frac{A-B}{2}\cos\frac{A+B}{2}=2\sin\frac{A+B}{2}\sin\frac{A-B}{2}$

$\Rightarrow \tan\frac{A+B}{2}=\tan\frac{\pi}{4}$ $\therefore A+B=\frac{\pi}{2}$ $\therefore$ ত্রিভুজটি সমকোণী।

## Topic 7 জেনে রাখা ভালো

### ❐ উপগুণিতক কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাতে বিশেষ মানসমূহ:

➢ $\sin\left(\frac{\pi}{2^{n+1}}\right)=\frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{2+\sqrt{2+\cdots\cdots+\sqrt{2}}}}$ [ n সংখ্যক 2 ]

➢ $\cos\left(\frac{\pi}{3\times2^n}\right)=\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\cdots\cdots+\sqrt{3}}}}$ [ (n–1) সংখ্যক 2 ]

➢ $\sin\left(\frac{\pi}{3\times2^n}\right)=\frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{2+\sqrt{2+\cdots\cdots+\sqrt{3}}}}$ [ (n–1) সংখ্যক 2 ]

➢ $\cos\left(\frac{\pi}{5\times2^n}\right)=\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\cdots\cdots+\sqrt{2.5+\sqrt{1.25}}}}}$ [(n–1) সংখ্যক 2 ]

❐ (i) $A+B=n\pi+\frac{\pi}{4}$ হলে, $\tan A+\tan B+\tan A\tan B=1$

(ii) $A-B=\frac{\pi}{4}=n\pi+\frac{\pi}{4}$ হলে, $\tan A-\tan B-\tan A\tan B=1$

(iii) $A+B=60°$ হলে, $\tan A+\tan B+\sqrt{3}\tan A\tan B=\sqrt{3}$

(iv) $A-B=60°$ হলে, $\tan A-\tan B-\sqrt{3}\tan A\tan B=\sqrt{3}$

(v) $A+B=30°$ হলে, $\sqrt{3}\tan A+\sqrt{3}\tan B+\tan A\tan B=1$

(vi) $A-B=30°$ হলে, $\sqrt{3}\tan A-\sqrt{3}\tan B-\tan A\tan B=1$

(vii) $A+B=90°$ হলে, $\tan A-\tan B=2\tan(A-B)$

❐ (i) $\sin A+\cos A=\sqrt{2}\cos(A-45°)=\sqrt{2}\sin(A+45°)$

(ii) $\sin A-\cos A=\sqrt{2}\sin(A-45°)=\sqrt{2}\cos(A+45°)$

(iii) $\frac{\cos A+\sin A}{\cos A-\sin A}=\tan(45°+A)=\cot(45°-A)$

(iv) $\frac{\cos A-\sin A}{\cos A+\sin A}=\tan(45°-A)=\cot(45°+A)$

❐ (i) $\tan A\cot B=1$ যখন $A+B=90°$

(ii) $\frac{\sin A+\sin B}{\sin A-\sin B}=\tan(45°+B)$ যখন $A+B=90°$ এবং $B<A$

(iii) $\frac{\sin A-\sin B}{\sin A+\sin B}=\tan(45°-B)$ যখন $A+B=90°$ এবং $A>B$

(iv) $\cos A+\cos B=\sqrt{2}\cos(45°-B)=\sqrt{2}\sin(45°+A)$

(v) $\cos A-\cos B=\sqrt{2}\cos(45°+B)=\sqrt{2}\sin(45°-B)$

(vi) $\sin A-\sin B=\sqrt{2}\sin(45°-B)=\sqrt{2}\cos(45°+A)$

(vii) $\sin A+\sin B=\sqrt{2}\sin(45°+B)=\sqrt{2}\cos(45°-A)$

(viii) $\cos^2A+\cos^2B+\cos^2C=1$

$\Delta ABC$ তে $A+B=90°$ or $C=90°$

❐ **ত্রিকোণমিতিক কোণের বিশেষ মানসমূহ :**

- $\cos(7.5°) = \frac{1}{4}\sqrt{8+2\sqrt{6}+2\sqrt{2}} = \sin(82.5°)$
- $\sin(7.5°) = \frac{1}{4}\sqrt{8-2\sqrt{6}-2\sqrt{2}} = \cos(82.5°)$
- $\tan 7\frac{1}{2}° = \sqrt{6}+\sqrt{2}-2-\sqrt{3} = \cot 82\frac{1}{2}°$
- $\cos 15° = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4} = \sin 75°$
- $\sin 15° = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4} = \cos 75°$
- $\tan 15° = 2-\sqrt{3} = \cot 75°$
- $\cot 15° = 2+\sqrt{3} = \tan 75°$
- $\cos 18° = \frac{\sqrt{10+2\sqrt{5}}}{4} = \sin 72°$
- $\sin 18° = \frac{\sqrt{5}-1}{4} = \cos 72°$
- $\tan 18° = \frac{\sqrt{25-10\sqrt{5}}}{5} = \cot 72°$
- $\cot 18° = \sqrt{5+2\sqrt{5}} = \tan 72°$

# Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

## গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $A+B=\frac{\pi}{4}$ হলে, $(1+\tan A)(1+\tan B)$ এর মান কত?** [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ 0 Ⓑ 2 Ⓒ 1 Ⓓ −1

**Solve** $A+B=\frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan(A+B)=\tan\frac{\pi}{4}$

$\Rightarrow \frac{\tan A+\tan B}{1-\tan A\tan B}=1 \Rightarrow \tan A+\tan B+\tan A\tan B=1$

$\Rightarrow (1+\tan A)+\tan B(1+\tan A)=1+1$

$\Rightarrow (1+\tan A)(1+\tan B)=2$

**02. $\sin^2\left(\frac{\pi}{4}-A\right)+\sin^2\left(\frac{\pi}{4}+A\right)$ এর মান কোনটি?** [Agri.Cluster : 19-20]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ −1 Ⓓ $\frac{1}{2}$

**Solve** $\sin^2(\frac{\pi}{4}-A)+\sin^2(\frac{\pi}{4}+A)$

$=\frac{1}{2}\{2\sin^2(\frac{\pi}{4}-A)+2\sin^2(\frac{\pi}{4}+A)\}$

$=\frac{1}{2}\{1-\cos 2(\frac{\pi}{4}-A)+1-\cos 2(\frac{\pi}{4}+A)\}$

$=\frac{1}{2}\{2-\cos(\frac{\pi}{2}-2A)-\cos(\frac{\pi}{2}+2A)\}$

$=\frac{1}{2}\{2-\sin 2A+\sin 2A\}=\frac{1}{2}\times 2=1$

## বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**1. $\cos A+\cos C=\sin B$ হলে $\sin(B+C)$ এর মান কত?** [BAU : 18-19]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

**Solve** $\cos A+\cos C=\sin B$.

$\Rightarrow 2\cos\frac{A+C}{2}\cos\frac{A-C}{2}=2\sin\frac{B}{2}\cos\frac{B}{2}$

$\Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{B}{2}\right)\cos\frac{A-C}{2}=\sin\frac{B}{2}\cos\frac{B}{2}$

$\Rightarrow \cos\frac{A-C}{2}=\cos\frac{B}{2} \Rightarrow \frac{A-C}{2}=\frac{B}{2} \Rightarrow A-C=B \Rightarrow B+C=A$

$\Rightarrow 2A=A+B+C=\pi \Rightarrow A=\frac{\pi}{2}$

$\therefore \sin(B+C)=\sin A=\sin\frac{\pi}{2}=1$

**. ABC ত্রিভুজের $a^2+b^2-c^2=ab$ হলে C কোণের মান কত?** [BAU : 16-17]

Ⓐ 30° Ⓑ 45° Ⓒ 60° Ⓓ 90°

**Solve** $\Delta ABC$ এ $\cos C=\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}=\frac{ab}{2ab}=\frac{1}{2}$

$\therefore C=\cos^{-1}\frac{1}{2}=60°$

**03. ABC সমবাহু ত্রিভুজে $2\sin\frac{A}{2}$ এর মান কোনটি?** [BAU : 15-16]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $\frac{\pi}{6}$ Ⓓ $\frac{\pi}{8}$

**Solve** সমবাহু ত্রিভুজে $A=B=C=60°$

$\therefore 2\sin\frac{A}{2}=2\sin\frac{60°}{2}=2\sin 30°=2\times\frac{1}{2}=1$

**04. একটি ত্রিভূজের দু'টি কোণ 30°, 60° হলে ত্রিভূজের বাহুগুলোর অনুপাত কত হবে?** [BAU : 15-16]

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

**Solve** অপরটি $=180°-(30°+60°)=90°$

বাহুগুলো a, b, c হলে,

$\frac{a}{\sin 30°}=\frac{b}{\sin 60°}=\frac{c}{\sin 90°} \Rightarrow \frac{a}{\frac{1}{2}}=\frac{b}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{c}{1} \Rightarrow \frac{a}{1}=\frac{b}{\sqrt{3}}=\frac{c}{2}$

$\therefore a:b:c=1:\sqrt{3}:2$

**05. ABC সমবাহু ত্রিভুজের $\cos A+\cos B+\cos C$ এর মান কোনটি?** [BAU : 14-15]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 2 Ⓓ $\frac{3}{2}$

**Solve** সমবাহু ত্রিভুজের $A=B=C=60°$

$\therefore \cos A+\cos B+\cos C=\cos 60°+\cos 60°+\cos 60°$

$=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$

**06. $\Delta ABC$ এ $\tan\left(\frac{B+C}{2}\right)$ এর মান কত?**

[BAU : 13-14,03-04,SylAU : 18-19, PSTU : 12-13]

Ⓐ $\cot\frac{A}{2}$ Ⓑ $\tan\frac{A}{2}$ Ⓒ $-\cot\frac{A}{2}$ Ⓓ $-\tan\frac{A}{2}$

**Solve** $\tan\frac{B+C}{2}=\tan\left(\frac{\pi}{2}-\frac{A}{2}\right)=\cot\frac{A}{2}$

**07. ABC ত্রিভুজটি a:b:c = 5:4:3 হলে, A কোণের মান কত?** [BAU : 12-13, 11-12]

Ⓐ 45° Ⓑ 60° Ⓒ 75° Ⓓ 90°

**Solve** $\cos A=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$

$\Rightarrow A=\cos^{-1}\left(\frac{4^2+3^2-5^2}{24}\right) \Rightarrow A=\cos^{-1}0=90°$

**08. $\tan 1305°$ এর মান কত?** [BAU : 11-12]

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓑ 0 Ⓒ 1 Ⓓ কোনটিই নয়

**Solve** $\tan(4\times 360°-135°)=-\tan 135°=\tan 45°=1$

**09. একটি ত্রিভুজের বাহুগুলোর পরিমাণ যথাক্রমে 3, 5 এবং 7 একক হলে ত্রিভুজটির কোন প্রকারের?** [BAU : 11-12,03-04,SAU : 08-09]

Ⓐ স্থূলকোণী Ⓑ সূক্ষ্মকোণী Ⓒ সমকোণী Ⓓ সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ

**Solve** $\cos A=\frac{3^2+5^2-7^2}{2\times 3\times 5}=-\frac{15}{30}=-\frac{1}{2}=\cos 120°$

$\therefore A=120°$ $\therefore$ ত্রিভুজটি স্থূলকোণী।

**10. cos (–1500°) এর মান কত?** [BAU : 11-12]

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

**Ans D Solve** $\cos(-1500°) = \cos 1500° = \cos(90° \times 16 + 60°)$

$= \cos 60° = \frac{1}{2}$

**11. sin (–12360°) এর মান কত?** [BAU : 11-12]

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

**Ans D Solve** $\sin(-12360°) = -\sin 12360°$

$= -\sin(34 \times 360° + 120°) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

**12. ABC ত্রিভুজে cos(B + C) এর মান কোনটি?**
[BAU : 10-11, 06-07,03-04,00-01,SAU : 10-11]

Ⓐ $-\cos 40°$ Ⓑ $\cos 40°$
Ⓒ $-\cos A$ Ⓓ $\sin 40°$

**Ans C Solve** $\cos(B + C) = \cos(\pi - A) = -\cos A$

**13. $\Delta ABC$ এ $\frac{\sin A}{a} = \frac{1}{20}$ হলে ত্রিভুজটির পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ কত?**
[BAU : 10-11,CVASU : 09-10]

Ⓐ 20 Ⓑ 5
Ⓒ 10 Ⓓ 40

**Ans C Solve** আমরা জানি, $\frac{a}{\sin A} = 2R$,

দেওয়া আছে $\frac{\sin A}{a} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{a}{\sin A} = 20 \Rightarrow 2R = 20 \Rightarrow R = 10$

**14. n একটি পূর্ণ সংখ্যা হলে $\tan(n\pi + \alpha)$ এর মান কোনটি?**
[BAU : 09-10,04-05,01-02]

Ⓐ $\tan\alpha$ Ⓑ $\cot\alpha$
Ⓒ $-\tan\alpha$ Ⓓ $-\cot\alpha$

**Ans A Solve** n একটি পূর্ণ সংখ্যা হলে $\tan(n\pi + \alpha) = \tan\alpha$

**15. $\frac{1 - \tan^2 A}{1 + \tan^2 A}$ -এর সর্বোচ্চ মান কত?** [BAU : 09-10]

Ⓐ –1 Ⓑ 0
Ⓒ 1 Ⓓ ∞

**Ans C Solve** $\frac{1 - \tan^2 A}{1 + \tan^2 A} = \cos 2A$ এর সর্বোচ্চ মান = 1

**16. $\frac{\cos 15° + \sin 15°}{\cos 15° - \sin 15°}$ এর মান কত?** [BAU : 08-09,JGVC : 13-14]

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

**Ans C Solve** $\frac{\cos 15° + \sin 15°}{\cos 15° - \sin 15°} = \frac{1 + \tan 15°}{1 - \tan 15°}$

$= \tan(45° + 15°) = \tan 60° = \sqrt{3}$

**17. $-\tan(180° - 30°)$ এর মান কত?** [BAU : 08-09]

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

**Ans C Solve** $-\tan(180° - 30°) = \tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}}$

**18. sinC + sinD এর মান কত?** [BAU : 07-08]

Ⓐ $2\sin\frac{C+D}{2}\sin\frac{C-D}{2}$ Ⓑ $2\sin\frac{C+D}{2}\cos\frac{C-D}{2}$
Ⓒ $2\cos\frac{C+D}{2}\sin\frac{C-D}{2}$ Ⓓ $2\sin\frac{C+D}{2}\sin\frac{D-C}{2}$

**Ans B Solve** $\sin C + \sin D = 2\sin\frac{C+D}{2}\cos\frac{C-D}{2}$

**19. tanA = x হলে sec2A এর মান কত?** [BAU : 07-08]

Ⓐ $\frac{1-x^2}{1+x^2}$ Ⓑ $\frac{1+x^2}{1-x^2}$ Ⓒ $\frac{1-x^2}{2x}$ Ⓓ $\frac{2x}{1-x^2}$

**Ans B Solve** $\sec 2A = \frac{1}{\cos 2A} = \frac{1}{\frac{1-\tan^2 A}{1+\tan^2 A}} = \frac{1+\tan^2 A}{1-\tan^2 A} = \frac{1+x^2}{1-x^2}$

**20. $\sin A = \frac{1}{2}$ হলে sin2A = কত?** [BAU : 07-08]

Ⓐ sinA Ⓑ cosA Ⓒ sin2A Ⓓ cos2A

**Ans B Solve** $\sin 2A = 2\sin A \cos A = 2.\frac{1}{2}\cos A = \cos A$

**21. sin2x এর মান কোনটির সমান?** [BAU : 06-07,04-05,02-03,SAU : 09-10]

Ⓐ $\frac{1-\tan^2 x}{1+\tan^2 x}$ Ⓑ $\frac{1-\tan^2 x}{2\tan x}$ Ⓒ $\frac{2\tan x}{1+\tan^2 x}$ Ⓓ $\frac{\tan x}{1+\tan^2 x}$

**Ans C Solve** $\sin 2x = \frac{2\tan x}{1+\tan^2 x}$

**22. sin65° + cos65° = কত?** [BAU : 06-07,JGVC : 13-14,[PSTU : 00-01]

Ⓐ 1 Ⓑ $\sqrt{2}\cos 20°$ Ⓒ 0 Ⓓ $\sqrt{2}\sin 20°$

**Ans B Solve** $\sin 65° + \cos 65° = \sqrt{2}\cos(65° - 45°) = \sqrt{2}\cos 20°$

**23. $\Delta$ ABC সমকোণী হলে (A + B + C) = ?** [BAU : 06-07]

Ⓐ 0 Ⓑ $\pi$ Ⓒ 1 Ⓓ 2

**Ans B Solve** ABC সমকোণী ত্রিভুজে,

$A + B + C = \pi$




**24. tan15° এর মান কত?** [BAU : 06-07]

Ⓐ $2 + \sqrt{3}$ Ⓑ $-2 + \sqrt{3}$ Ⓒ $-2 - \sqrt{3}$ Ⓓ $2 - \sqrt{3}$

**Ans D Solve** $\tan(45° - 30°) = \frac{\tan 45° - \tan 30°}{1 + \tan 45° \tan 30°}$

$= \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 + 1.\frac{1}{\sqrt{3}}} = 2 - \sqrt{3}$

**25. $\Delta ABC$ এ $a^2(\sin^2 B - \sin^2 C) + b^2(\sin^2 C - \sin^2 A) + c^2(\sin^2 A - \sin^2 B)$ এর মান কত?** [BAU : 05-06]

Ⓐ a + b + c Ⓑ $\pi$ Ⓒ 0 Ⓓ 1 **Ans C**

**26. $\frac{\cot\beta\cot\alpha + 1}{\cot\beta - \cot\alpha}$ এর মান কোনটি?** [BAU : 05-06]

Ⓐ $\tan(\alpha-\beta)$ Ⓑ $\cot(\alpha-\beta)$ Ⓒ $\cot(\alpha+\beta)$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans B Solve** $\frac{\cot\beta\cot\alpha + 1}{\cot\beta - \cot\alpha} = \cot(\alpha - \beta)$

**27. cosC – cosD এর মান কোনটি?** [BAU : 03-04]

Ⓐ $2\cos\frac{C+D}{2}\sin\frac{C+D}{2}$ Ⓑ $2\cos\frac{C+D}{2}\cos\frac{C-D}{2}$
Ⓒ $2\sin\frac{C+D}{2}\sin\frac{D-C}{2}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans C Solve** $\cos C - \cos D = 2\sin\frac{C+D}{2}\cdot\sin\frac{D-C}{2}$

**28. sin18° এর মান কত?** [BAU : 02-03]

Ⓐ $\frac{1}{4}(\sqrt{5}-1)$ Ⓑ $\frac{1}{4}(\sqrt{5}+1)$ Ⓒ $\frac{1}{4}(1-\sqrt{5})$ Ⓓ $-\frac{1}{4}(\sqrt{5}+1)$

ABS A Solve [Use calculator]

**29. tan3A এর মান কোনটি?** [BAU : 02-03]

Ⓐ $\frac{3\tan A-4\tan^3 A}{1-3\tan^2 A}$ Ⓑ $\frac{3\tan A-\tan^3 A}{1-3\tan^2 A}$

Ⓒ $\frac{3\tan A+4\tan^3 A}{1-3\tan^2 A}$ Ⓓ $\frac{3\tan A-4\tan^3 A}{1-3\tan^2 A}$

ABS B Solve $\tan 3A=\frac{3\tan A-\tan^3 A}{1-3\tan^2 A}$

**30. ABC ত্রিভুজে $\frac{a}{\sin A}$ এর মান কোনটি?** [BAU : 01-02]

Ⓐ অন্তঃবৃত্তের ব্যাস Ⓑ পরিবৃত্তের ব্যাস Ⓒ অন্তঃবৃত্তের ব্যাসার্ধ Ⓓ পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ

ABS B Solve $\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=2R=2x$ পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ = পরিবৃত্তের ব্যাস

**31. $4\cos^3 A-3\cos A$ এর বৃহত্তম মান কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ 4 Ⓑ 3 Ⓒ 1 Ⓓ 7

ABS C Solve $4\cos^3 A-3\cos A=\cos 3A$

again, $(\cos 3A._{max}=1)$

**32. ABCD চতুর্ভূজের কোণগুলো যথাক্রমে A,B,C এবং D $\sec\left(\frac{A+C}{2}\right)+\sec\left(\frac{B+D}{2}\right)$ এর মান কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ 2 Ⓑ 0 Ⓒ 5 Ⓓ α

ABS B Solve $\angle A+\angle B+\angle C+\angle D=2\pi$

$\Rightarrow \angle A/2+\angle B/2+\angle C/2+\angle D/2=\pi$

$\Rightarrow \sec(\angle A/2+\angle C/2)=\sec[\pi-(\angle B/2+\angle D/2)]$

$\Rightarrow \sec(\angle A/2+\angle C/2)=-\sec(\angle B/2+\angle D/2)$

$\therefore \sec(\angle A/2+\angle C/2)+\sec(\angle B/2+\angle D/2)=0$

**33. $\frac{1-\tan 27°}{1+\tan 27°}$ এর মান কত?** [BAU : 00-01]

Ⓐ cot72° Ⓑ cot18° Ⓒ tan72° Ⓓ tan18°

ABS D Solve $\frac{1-\tan 27°}{1+\tan 27°}=\tan(45°-27°)=\tan 18°$

**34. cos70° – cos10° এর মান কত?** [BAU : 00-01]

Ⓐ – cos40° Ⓑ cos40° Ⓒ – cosA Ⓓ – sin40°

ABS D Solve

$\cos 70°-\cos 10°=2\sin\frac{70°+10°}{2}\sin\frac{10°-70°}{2}$

$=-2\sin 40°\sin 30°=-\sin 40°$

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. sin240° এর মান কত?** [SAU : 17-18]

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓑ 1 Ⓒ 0 Ⓓ $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

ABS D Solve $\sin 240°=\sin(90°\times 2+60°)=-\sin 60°=-\frac{\sqrt{3}}{2}$

**02. কোন ত্রিভুজের বাহুগুলো 13, 14, 15 হলে এর ক্ষেত্রফল কত?** [SAU : 17-18]

Ⓐ 56 Ⓑ 84 Ⓒ 64 Ⓓ 80

ABS B Solve $s=\frac{13+14+15}{2}=21$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $=\sqrt{s(s-13)(s-14)(s-15)}$

$=\sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)}=84$

**03. $0°<\theta<90°$ এবং $\tan\theta=\frac{3}{4}$ হলে, $\frac{\sin\theta-\cos\theta}{\sin\theta+\cos\theta}$ এর মান কোনটি?** [SAU : 17-18]

Ⓐ 7 Ⓑ $\frac{1}{7}$ Ⓒ $-\frac{1}{7}$ Ⓓ $-7$

ABS C Solve $\frac{\sin\theta-\cos\theta}{\sin\theta+\cos\theta}=\frac{\tan\theta-1}{\tan\theta+1}=\frac{\frac{3}{4}-1}{\frac{3}{4}+1}=\frac{3-4}{3+4}=\frac{-1}{7}$

**04. $\frac{1-\cos\theta}{\sin\theta}=?$** [SAU : 16-17]

Ⓐ $\tan\theta$ Ⓑ $\tan\frac{\theta}{2}$ Ⓒ $\cot\theta$ Ⓓ $\cot\frac{\theta}{2}$

ABS B Solve $\frac{1-\cos\theta}{\sin\theta}=\frac{2\sin^2\frac{\theta}{2}}{2\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}}=\frac{\sin\frac{\theta}{2}}{\cos\frac{\theta}{2}}=\tan\frac{\theta}{2}$

**05. $\Delta ABC$ তে $c\cos A+a\cos C$ এর সমান কোনটি?** [SAU : 16-17]

Ⓐ a Ⓑ b Ⓒ c Ⓓ a + b + c

ABS B Solve $\Delta ABC$ এ, $a=b\cos C+c\cos B$

$b=c\cos A+a\cos C$

$c=a\cos B+b\cos A$

**06. $1-\cos 2A=?$** [SAU : 16-17]

Ⓐ $\sin^2 A$ Ⓑ $2\sin^2 A$ Ⓒ $\cos^2 A$ Ⓓ $2\cos^2 A$

ABS B Solve $1-\cos 2A=2\sin^2 A$; $1+\cos 2A=2\cos^2 A$

**07. একটি ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য 9, 40 ও 41 ত্রিভুজটির পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ নিচের কোনটি?** [SAU : 15-16]

Ⓐ 20.5 Ⓑ 24.5 Ⓒ 25 Ⓓ 30

ABS A Solve $s=\frac{9+40+41}{2}=45$

$\Delta=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}=180$

$R=\frac{abc}{4\Delta}=\frac{9\times 40\times 41}{4\times 180}=20.5$

**08. $\tan 40°\tan 50°\tan 60°$ এর মান কত?** [SAU : 15-16]

Ⓐ $\tan 10°$ Ⓑ $\sqrt{3}$ Ⓒ $-\sqrt{3}$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{3}}$

ABS B Solve $\tan 40°\tan(90°-40°)\times\sqrt{3}$

$=\tan 40°\cot 40°\times\sqrt{3}=\sqrt{3}$

**09. $\sin(A+B)\sin(A-B)$ এর সমান কোনটি?** [SAU : 15-16]

Ⓐ $\cos^2 A-\cos^2 B$ Ⓑ $\sin^2 A-\cos^2 B$

Ⓒ $\sin^2 A-\sin^2 B$ Ⓓ $\sin 2A$

ABS C Solve $\sin(A+B)\sin(A-B)=\sin^2 A-\sin^2 B$

**10. $\sin x\sin(x+30°)+\cos x\sin(x+120°)$ এর মান কত?** [SAU : 14-15]

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

ABS D Solve $\sin x\sin(x+30°)+\cos x\sin(x+120°)$

$=\cos x\sin(90°+x+30°)+\sin x\sin(x+30°)$

$=\cos x\cos(x+30°)+\sin x\sin(x+30°)$

$=\cos(x+30°-x)=\cos 30°=\frac{\sqrt{3}}{2}$

**11. $\tan20°.\tan40°.\tan80° = ?$** [SAU : 14-15]

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

**Ans C Solve** $\tan20°\tan40°\tan80° = \frac{\sin20°\sin40°\sin80°}{\cos20°\cos40°\cos80°}$

$= \frac{\sin20°(\cos40° + 1/2)}{\cos20°(-1/2 + \cos40°)} = \frac{2\cos40°\sin20° + \sin20°}{2\cos40°\cos20° - \cos20°}$

$= \frac{\sin60° - \sin20° + \sin20°}{\cos60° + \cos20° - \cos20°} = \tan60° = \sqrt{3}$

**12. $\frac{2\tan^2\frac{\theta}{2}}{1+\tan^2\frac{\theta}{2}}$ এর সর্বোচ্চ মান কত?** [SAU : 13-14]

Ⓐ 0 Ⓑ –1 Ⓒ 1 Ⓓ ∞

**Ans C Solve** $\frac{2\tan^2\frac{\theta}{2}}{1+\tan^2\frac{\theta}{2}} = \sin\theta$, এর সর্বোচ্চ মান = 1

**13. $\tan\theta = y/x$ হলে $x\cos2\theta + y\sin2\theta = ?$** [SAU : 12-13]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 1/x Ⓓ x

**Ans D Solve** $\tan\theta = \frac{y}{x} \Rightarrow \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{y}{x} \Rightarrow \frac{2\sin^2\theta}{2\sin\theta\cos\theta} = \frac{y}{x}$

$\Rightarrow \frac{1-\cos2\theta}{\sin2\theta} = \frac{y}{x} \Rightarrow y\sin2\theta = x - x\cos2\theta$

$\Rightarrow x\cos2\theta + y\sin2\theta = x$

**14. ABC ত্রিভুজে $(a+b+c)(b+c-a) = 3bc$ হলে $\angle A$ এর মান কত?** [SAU : 12-13]

Ⓐ 30° Ⓑ 45° Ⓒ 60° Ⓓ 90°

**Ans C Solve** $(a+b+c)(b+c-a) = 3bc$

$\Rightarrow (b+c)^2 - a^2 = 3bc \Rightarrow b^2 + 2bc + c^2 - a^2 = 3bc$

$\Rightarrow \frac{b^2+c^2-a^2}{bc} = 1 \Rightarrow \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc} = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos A = \cos60° \therefore A = 60°$

**15. sec 3630° এর মান কত?** [SAU : 12-13]

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

**Ans A Solve** $\sec3630° = \sec(40 \times 90° + 30°) = \sce30° = \frac{2}{\sqrt{3}}$

**16. যদি কোনো ত্রিভুজে $A = 60°$ হয় তবে $b + c =$ কত?** [SAU : 12-13]

Ⓐ $2\cos\frac{B+C}{2}$ Ⓑ $2a\cos\frac{B-C}{2}$ Ⓒ $a\cos\frac{B-C}{2}$ Ⓓ $2a\cos B$

**Ans B Solve** $\frac{b+c}{a} = \frac{2R\sin B + 2R\sin C}{2R\sin A}$

$= \frac{\sin B + \sin C}{\sin A} = \frac{2\sin\left(\frac{B+C}{2}\right)\cos\left(\frac{B-C}{2}\right)}{2\sin\frac{A}{2}\cos\frac{A}{2}} = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}-\frac{A}{2}\right)\cos\left(\frac{B-C}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}\cos\left(\frac{A}{2}\right)}$

$= \frac{\cos\left(\frac{B-C}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}} = \frac{\cos\left(\frac{B-C}{2}\right)}{\sin30°} \therefore b + c = 2a\cos\left(\frac{B-C}{2}\right)$

**17. কোনো ত্রিভুজের একটি কোণ 45° এবং উক্ত কোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয় 10 সেমি ও 8 সেমি হলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত বর্গ সেমি?** [SAU : 11-12]

Ⓐ $20\sqrt{2}$ Ⓑ 20 Ⓒ 80 Ⓓ 40

**Ans A Solve** $\Delta = \frac{1}{2} \times 10 \times 8\sin45° = 40 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 20\sqrt{2}$

**18. $\sin^2\left(\frac{3\pi}{2}+\theta\right) + \cos^2\left(\frac{7\pi}{2}+\theta\right)$ এর মান কোনটি?** [SAU : 11-12]

Ⓐ 0 Ⓑ –1

Ⓒ 1 Ⓓ $\sqrt{3}$

**Ans C Solve** $\sin^2\left(\frac{3\pi}{2}+\theta\right) + \cos^2\left(2\pi+\frac{3\pi}{2}+\theta\right)$

$= \sin^2\left(\frac{3\pi}{2}+\theta\right) + \cos^2\left(\frac{3\pi}{2}+\theta\right) = 1$

**19. $\frac{1-\tan^2\theta}{1+\tan^2\theta}$ এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?** [SAU : 08-09]

Ⓐ –1 Ⓑ 0 Ⓒ 1 Ⓓ ∞

**Ans C Solve** $\frac{1-\tan^2\theta}{1+\tan^2\theta} = \cos2\theta$ [সূত্র]

$\cos2\theta$ এর সর্বোচ্চ মান 1।

**20. $\operatorname{cosec}\frac{16\pi}{3}$ এর মান কোনটি?** [SAU : 07-08]

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

**Ans B Solve** $\operatorname{cosec}\frac{16\pi}{3} = \operatorname{cosec}\left(10\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right) = \operatorname{cosec}\frac{\pi}{3} = -\frac{2}{\sqrt{3}}$

**21. $\tan36° + \tan9° + \tan36°\tan9° = ?$** [SAU : 06-07]

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

**Ans A Solve** আমরা জানি, $\tan45° = 1$

$\Rightarrow \tan(36° + 9°) = 1 \Rightarrow \frac{\tan36° + 9°}{1 - \tan36°\tan9°} = 1$

$\Rightarrow \tan36° + \tan9° = 1 - \tan36°\tan9°$

$\therefore \tan36° + \tan9° + \tan36°\tan9° = 1$

**22. $\tan75° - \tan30° - \tan75°\tan30°$ এর মান-** [SAU : 05-06]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{3}}$

**Ans B Solve** $\tan75° - \tan30° - \tan75°\tan30° = 1$

[ক্যালকুলেটর ব্যবহার করে]

**23. $\cos(270° + \theta) = ?$** [SAU : 04-05]

Ⓐ $\cos\theta$ Ⓑ $-\cos\theta$

Ⓒ $\sin\theta$ Ⓓ $-\sin\theta$

**Ans C Solve** $\cos(270° + \theta) = \sin\theta$

**24. $\sin2190°$ এর মান কত?** [SAU : 04-05]

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓑ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Ⓒ 1 Ⓓ $\frac{1}{2}$

**Ans D Solve** $\sin2190° = \sin(24 \times 90° + 30°) = \sin30° = \frac{1}{2}$

**25. $\tan54° - \tan36°$ এর মান-** [SAU : 04-05]

Ⓐ $2\tan18°$ Ⓑ $2\cot27°$

Ⓒ $-2\tan81°$ Ⓓ $2\tan72°$

**Ans A Solve** $\tan54° - \tan36°$

$= 2\tan(54° - 36°) = 2\tan18°$

Academic to Admission all types of polycollection

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $\Delta$ ABC এর ক্ষেত্রফল কোনটির সমান?** [SylAU : 14-15]

Ⓐ bc sinB  Ⓑ ab sinC

Ⓒ $\frac{1}{2}$bc sinB  Ⓓ $\frac{1}{2}$ab sinC  **Ans Ⓓ**

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01. $\cos^2\theta = \frac{(a+b)^2}{4ab}$; a = b হলে $\theta$ এর মান কত হবে?** [JGVC:18-19]

Ⓐ 45°  Ⓑ 0°  Ⓒ 60°  Ⓓ 90°

**Ans B Solve** $\cos^2\theta = \frac{(a+b)^2}{4ab} \Rightarrow \cos^2\theta = \frac{(a+b)^2}{4ab}$ [$\because$ a = b]

$\Rightarrow \cos^2\theta = \frac{4a^2}{4a^2} \Rightarrow \cos^2\theta = 1 \Rightarrow \cos\theta = \pm 1$

(+) বোধক ধরে; $\cos\theta = 1 \Rightarrow \cos 0° \Rightarrow \theta = 0°$

**02. tan15° = ?** [JGVC : 16-17,13-14,PSTU : 04-05]

Ⓐ $1-\sqrt{3}$  Ⓑ $2-\sqrt{3}$  Ⓒ $1+\sqrt{3}$  Ⓓ $2+\sqrt{3}$

**Ans B Solve** $\tan 15° = \tan(60° - 45°) = \frac{\tan 60° - \tan 45°}{1 + \tan 60° \tan 45°}$

$= \frac{\sqrt{3}-1}{1+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)} = \frac{3-2\sqrt{3}+1}{3-1} = 2-\sqrt{3}$

**03. $\sin x + \sin y = \frac{1}{4}$ এবং $\cos x + \cos y = \frac{1}{5}$ হলে, $\tan\frac{(x+y)}{2}$ এর মান কত?** [JGVC : 15-16]

Ⓐ $\frac{4}{5}$  Ⓑ $\frac{3}{4}$  Ⓒ $\frac{5}{4}$  Ⓓ $\frac{4}{3}$

**Ans C Solve** $\frac{\sin x + \sin y}{\cos x + \cos y} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{5}} = \frac{5}{4}$

$\Rightarrow \frac{2\sin\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2}}{2\cos\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \tan\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{5}{4}$

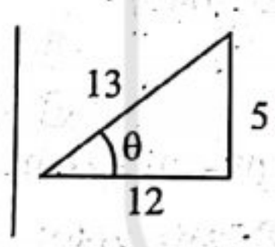
**04. $\sin\theta = \frac{5}{13}$ হলে $\tan\theta$ কত?** [JGVC : 15-16]

Ⓐ $\frac{12}{13}$  Ⓑ $\frac{5}{12}$  Ⓒ $\frac{5}{13}$  Ⓓ $\frac{1}{5}$

**Ans B Solve**

$\sin\theta = \frac{5}{13}$

$\tan\theta = \frac{5}{12}$




**05. $\Delta$ ABC সমকোণী হলে sin (A + B + C) =?** [JGVC : 13-14]

Ⓐ 0  Ⓑ $\pi$  Ⓒ 1  Ⓓ 2

**Ans A Solve** $\sin(A+B+C) = \sin(180°) = 0$

## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

**01. cos75° এর মান হয়-** [CVASU : 17-18]

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

**Ans B Solve** $\cos 75° = \cos(45° + 30°)$

$= \cos 45° \cos 30° - \sin 45° \sin 30°$

$= \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$

**02. $\sin\alpha - \sin\beta = 2$ এবং $\cos\alpha - \cos\beta = 3$ হলে $\cos(\alpha - \beta)$ এর মান হয়-** [CVASU : 17-18]

Ⓐ $\frac{8}{13}$  Ⓑ $\frac{4}{13}$  Ⓒ $\frac{9}{13}$  Ⓓ $\frac{3}{13}$

**Ans Blank Solve** $\sin\alpha - \sin\beta = 2$ .....(i)

$\cos\alpha - \cos\beta = 3$ .....(ii)

(i) + (ii) $\Rightarrow \sin^2\alpha - 2\sin\alpha\sin\beta + \sin^2\beta + \cos^2\alpha - 2\cos\alpha\cos\beta + \cos^2\beta = 4 + 9$

$\Rightarrow 2 - 2(\cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta) = 13$

$\Rightarrow 2 - 2\cos(\alpha - \beta) = 13$

$\therefore \cos(\alpha - \beta) = -\frac{11}{2}$

**03. $\operatorname{cosec}\theta - \sec\theta = 0$ হলে $\sin\theta$ এর মান নির্ণয় কর।**

[CVASU : 17-18,PSTU,SyIAU:18-19]

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

**Ans D Solve** $\operatorname{cosec}\theta - \sec\theta = 0 \Rightarrow \frac{1}{\sin\theta} = \frac{1}{\cos\theta}$

$\Rightarrow \tan\theta = 1 \Rightarrow \theta = 45°$

$\therefore \sin\theta = \sin 45° = \frac{1}{\sqrt{2}}$

**04. $\sin 10^0 \sin 50^0 \sin 70^0$- এর মান হবে-** [CVASU : 16-17,15-16]

Ⓐ $\frac{1}{8}$  Ⓑ $\frac{1}{4}$  Ⓒ $\frac{1}{2}$  Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{2}}$

**Ans A Solve** $\sin 10^0 \sin 50^0 \sin 70$

$= \frac{1}{2}\sin 10°.\ 2\sin 70°\sin 50° = \frac{1}{2}\sin 10°(\cos 20° - \cos 120°)$

$= \frac{1}{2}\sin 10°(\cos 20° + \frac{1}{2}) = \frac{1}{2}2\cos 20\sin 10° + \frac{1}{4}\sin 10°$

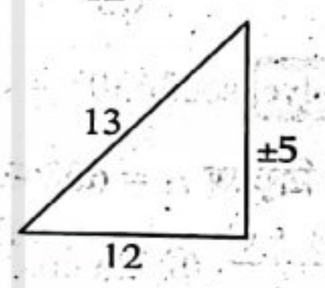
$= \frac{1}{4}(\sin 30° - \sin 10°) + \frac{1}{4}\sin 10° = \frac{1}{8}$

**05. যদি $\cos A = \frac{12}{13}$ হয়, তবে tan A এর মান কোনটি?** [CVASU : 16-17]

Ⓐ $\frac{5}{12}$  Ⓑ $\frac{13}{5}$  Ⓒ $\pm\frac{5}{12}$  Ⓓ $\pm\frac{5}{13}$

**Ans C Solve**

$\therefore \tan A = \frac{\pm 5}{12}$




**06. $\frac{1-\tan^2 x}{1+\tan^2 x}$ এর মান কোনটি?** [CVASU : 15-16]

Ⓐ sin2x  Ⓑ tan2x  Ⓒ $\tan^2 x$  Ⓓ cos2x

**Ans D Solve** $\frac{1-\tan^2 x}{1+\tan^2 x} = \cos 2x$

**07. একটি ত্রিভুজের দুইটি সন্নিহিত বাহুর দৈর্ঘ্য a ও b একক এবং এদের অন্তর্ভূক্ত কোণের পরিমাণ $\theta$ হলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল বর্গ এককে A = ?** [CVASU : 14-15]

Ⓐ absin$\theta$  Ⓑ abcos$\theta$  Ⓒ ab$\theta$  Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans D Solve** ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}$ ab sin$\theta$

**08. $f(x) = 1 - 2x^2$ এবং $x = \sin\theta$ হলে f(x) এর সর্বোচ্চ মান কত?**

[CVASU : 13-14]

Ⓐ 1  Ⓑ −1  Ⓒ 2  Ⓓ −2

**Ans A Solve** $f(x) = 1 - 2x^2$

$\Rightarrow f(\sin\theta) = 1 - 2\sin^2\theta = \cos 2\theta$

এর সর্বোচ্চ মান = 1 এবং সবনিম্ন মান = −1

**09. sin75° এর মান হল–** [CVASU : 13-14]

Ⓐ $\frac{1}{4}(\sqrt{6}-\sqrt{2})$ Ⓑ $\frac{1}{4}(6+\sqrt{2})$ Ⓒ $\frac{1}{4}(\sqrt{6}+2)$ Ⓓ $\frac{1}{4}(\sqrt{6}+\sqrt{2})$

Ans D Solve $\sin(45°+30°) = \sin45°\cos30° + \cos45°\sin30°$

$= \frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2\times2} = \frac{1}{4}(\sqrt{6}+\sqrt{2})$

**10. ABC ত্রিভুজে $a:b:c = 1:2:\sqrt{3}$ হলে C কোণের মান কত?** [CVASU : 09-10]

Ⓐ 30° Ⓑ 45° Ⓒ 60° Ⓓ 90°

Ans C Solve $a = k,\ b = 2k$ এবং $c = \sqrt{3}k$

$\therefore C = \cos^{-1}\frac{k^2+(2k)^2-(\sqrt{3}k)^2}{2.k.2k} = \cos^{-1}\frac{1+4-3}{4}$

$= \cos^{-1}\frac{2}{4} = \cos^{-1}\frac{1}{2} = 60°$

## সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01. ABC ত্রিভুজে $\cos A = \sin B - \cos C$ হলে, ত্রিভুজটি হবে-** [SGVC: 19-20]

Ⓐ সমদ্বিবাহু Ⓑ সমবাহু Ⓒ সমকোণী Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve $\cos A = \sin B - \cos C \Rightarrow \cos A + \cos C = \sin B$

$\Rightarrow 2\cos\frac{A+C}{2}\cos\frac{C-A}{2} = 2\sin\frac{B}{2}\cos\frac{B}{2}$

$\Rightarrow \sin\frac{B}{2}\cos\frac{C-A}{2} = \sin\frac{B}{2}\cos\frac{B}{2}$

$\therefore \sin\frac{B}{2} \neq 0 \Rightarrow \cos\frac{C-A}{2} = \cos\frac{B}{2} \Rightarrow C-A = B$

$\Rightarrow A+B+C = 2C \Rightarrow C = \frac{\pi}{2}$ ∴ ত্রিভুজটি সমকোণী।

**02. $\sin(150°) = ?$** [SGVC: 19-20]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ $-1$

Ans C Solve $\sin(150°) = \sin(90°+60°) = \cos60° = \frac{1}{2}$

**03. $\cot2A + \tan A = ?$** [SGVC: 19-20]

Ⓐ cosecA Ⓑ cotA Ⓒ tanA Ⓓ secA

Ans D Solve $A = 30°$ ধরলে $\cot(2\times30°) + \tan30°$

$= \cot60° + \tan30° = \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$

Option → D তে $A = 30°$ ধরলে $\sec30° = \frac{2}{\sqrt{3}}$ পাওয়া যাবে।

**04. $\tan(-1125°) = ?$** [SGVC: 19-20]

Ⓐ 1 Ⓑ $-1$ Ⓒ 0 Ⓓ $\frac{1}{2}$

Ans B Solve $\tan(-1125°) = -\tan(1125°)$

$= -\tan(90\times12+45) = -\tan45° = -1$

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $\cot^2\theta + \operatorname{cosec}\theta = 5$ হলে $\theta$ এর মান কোনটি?** [PSTU:18-19]

Ⓐ 0° Ⓑ 30° Ⓒ 45° Ⓓ 60°

Ans B Solve $\theta = 30°$ ধরে $\cot^2 30° + \operatorname{cosec}30° = (\sqrt{3})^2 + 2 = 5$

**02. $\sec\theta - \operatorname{cosec}\theta = 0$ হলে $\theta$ এর মান কত?** [PSTU:17-18]

Ⓐ $\frac{\pi}{6}$ Ⓑ $\frac{\pi}{4}$ Ⓒ $\frac{\pi}{3}$ Ⓓ $\frac{\pi}{2}$

Ans B Solve $\sec\theta - \operatorname{cosec}\theta = 0 \Rightarrow \sec\theta = \operatorname{cosec}\theta$

$\Rightarrow \frac{1}{\cos\theta} = \frac{1}{\sin\theta} \Rightarrow \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = 1 \Rightarrow \tan\theta = 1 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{4}$

**03. $\Delta ABC$-তে $b\cos C + c\cos B$ এর মান কোনটি?** [PSTU:16-17]

Ⓐ b Ⓑ c

Ⓒ a + b + c Ⓓ a Ans D

**04. ABC সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের অতিভুজ AB হলে tanA + tanB এর মান কোনটি?** [PSTU:14-15]

Ⓐ 1 Ⓑ 2

Ⓒ $\frac{\pi}{4}$ Ⓓ 0

Ans B Solve সমদ্বিবাহু ABC ত্রিভুজের AB অতিভুজ হওয়ায়,

$\angle A = 45°,\ \angle B = 45°$ ∴ $\tan45° + \tan45° = 1 + 1 = 2$

**05. $\Delta ABC$ এর ক্ষেত্রফল কত?** [PSTU : 13-14]

Ⓐ $\frac{1}{2}bc\sin A$ Ⓑ $\frac{1}{2}bc\sin B$

Ⓒ $\frac{1}{2}ab\sin A$ Ⓓ $\frac{1}{2}ab$ Ans A

**06. $4\cos^3x - 3\cos x$ এর ক্ষুদ্রতম মান কোনটি?** [PSTU : 10-11]

Ⓐ 2 Ⓑ 1

Ⓒ $-1$ Ⓓ $-\infty$

Ans C Solve $4\cos^3x - 3\cos x = \cos3x$ এর ক্ষুদ্রতম মান $-1$

**07. $\Delta ABC$ এ $\sin\left(\frac{B+C}{2}\right)$ এর মান কত?** [PSTU : 09-10]

Ⓐ $-\cos\frac{A}{2}$ Ⓑ $\sin\frac{A}{2}$ Ⓒ $-\sin\frac{A}{2}$ Ⓓ $\cos\frac{A}{2}$

Ans D Solve $\sin\left(\frac{B+C}{2}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2}-\frac{A}{2}\right) = \cos\frac{A}{2}$

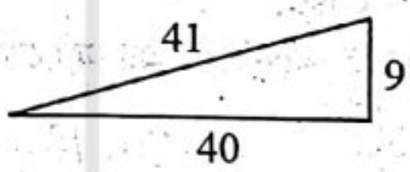
**08. যদি $\sin\theta = \frac{9}{41}$ এবং $\theta$ কোণটি প্রথম চৌকণে অবস্থান তবে $\cos\theta$ এর মান হলো-** [PSTU : 00-01]

Ⓐ $\frac{41}{40}$ Ⓑ $\frac{21}{20}$

Ⓒ $\frac{20}{21}$ Ⓓ $\frac{40}{41}$

Ans D Solve

$\sin\theta = \frac{9}{41}$ ∴ $\cos\theta = \frac{40}{41}$




## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

**01. $\Delta ABC$ এ $\cos A + \cos B = \sin C$ হলে, ত্রিভুজটির নাম কী?** [KU: 19-20]

Ⓐ সূক্ষ্মকোণী Ⓑ স্থূলকোণী Ⓒ সমকোণী Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve $\cos A + \cos B = \sin C$

$\Rightarrow 2\cos\frac{A+B}{2}\cos\frac{A-B}{2} = 2\sin\frac{C}{2}\cos\frac{C}{2}$

$\Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{C}{2}\right)\cos\frac{A-B}{2} = \sin\frac{C}{2}\cos\frac{C}{2}$

$\Rightarrow \sin\frac{C}{2}\cos\frac{A-B}{2} = \sin\frac{C}{2}\cos\frac{C}{2}$

$\Rightarrow \cos\frac{A-B}{2} = \cos\frac{C}{2} \Rightarrow \frac{A-B}{2} = \frac{C}{2}$

$\Rightarrow A-B = C \Rightarrow 2A = A+B+C = 180°$ ∴ $A = 90°$

∴ $A+B+C = 180° \Rightarrow 90°+B+C = 180°$ ∴ $B+C = 90°$

## Part 3 SELF TEST

**01. ABC একটি সমকোণী ত্রিভুজ হলে, $\cos^2A + \cos^2 B + \cos^2C$ =?**

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ 1
Ⓒ 0 Ⓓ –1

**02. $\sin65° + \cos65°$ এর মান-**

Ⓐ $2\cos20°$ Ⓑ $\sqrt{2}\cos20°$
Ⓒ $\sqrt{2}\sin20°$ Ⓓ $2\sin20°$

**03. $\text{cosec}10° - 4\sin70°$ এর মান কত?**

Ⓐ – 1 Ⓑ 0
Ⓒ – 2 Ⓓ 2

**04. $\sin780°.\cos390° - \sin330°.\cos(-300°)$ এর মান কত?**

Ⓐ –1 Ⓑ 0
Ⓒ 1 Ⓓ $\frac{1}{2}$

**05. $8\sin^4\frac{\theta}{2} - 8\sin^2\frac{\theta}{2} + 1$ এর মান কোনটি?**

Ⓐ $2\sin^2\theta$ Ⓑ $2\cos^2\theta$
Ⓒ $\sin2\theta$ Ⓓ $\cos2\theta$

**06. যদি $\tan\theta = \frac{5}{12}$ এবং $\cos\theta$ ঋণাত্মক হয়, তাহলে $\frac{\sin\theta + \cos(-\theta)}{\sec(-\theta) + \tan\theta}$ ?**

Ⓐ $\sqrt{313}$ Ⓑ $-\frac{14}{39}$
Ⓒ $\frac{21}{26}$ Ⓓ $\frac{51}{26}$

**07. $\tan(-15°)$ এর মান কত?**

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

**08. $\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right) + \sin\left(\alpha + \frac{5\pi}{6}\right)$ এর মান কত?**

Ⓐ – 1 Ⓑ 0
Ⓒ $-\cos\alpha$ Ⓓ $\sqrt{3}\sin\alpha$

**09. $\sin15° + \cos15°$ এর মান কোনটি?**

Ⓐ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Ⓑ $\sqrt{\frac{3}{2}}$ Ⓒ $\sqrt{\frac{2}{3}}$ Ⓓ $\frac{\sqrt{6}}{2}$

**10. $\frac{\sin\theta}{1+\cos\theta}$ = কত?**

Ⓐ $\cot\frac{\theta}{2}$ Ⓑ $\cot\theta$
Ⓒ $\tan\theta$ Ⓓ $\tan\frac{\theta}{2}$

**11. $\tan A(1 + \sec2A)$ = ?**

Ⓐ $\sin A$ Ⓑ $\sin2A$
Ⓒ $\tan A$ Ⓓ $\tan2A$

**12. $\tan70° \tan30° \tan20°$ = ?**

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

**13. $\sin A + \cos A = \sin B + \cos B$ এবং $A = \frac{2\pi}{9}$ হলে, B = ?**

Ⓐ $\frac{3\pi}{9}$ Ⓑ $\frac{5\pi}{9}$
Ⓒ $\frac{7\pi}{18}$ Ⓓ $\frac{5\pi}{18}$

**14. $\cos\theta = \frac{1}{2}$ এবং $\sin\delta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ হলে, $\sin(\theta+\delta).\sin(\theta-\delta)$ = কত?**

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓑ $\frac{\sqrt{3}}{2}$
Ⓒ $\frac{1}{4}$ Ⓓ $\frac{2}{3}$

**15. $\sin\frac{\pi}{12}\cos\frac{\pi}{12}$ এর সঠিক মান হবে–**

Ⓐ $\frac{\sqrt{3}}{4}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$
Ⓒ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Ⓓ $\frac{1}{4}$

**16. $\tan20^0 + \tan25^0 + \tan30°$ এর মান কত?**

Ⓐ 1 Ⓑ 0
Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ Ⓓ $\sqrt{2}$

**17. $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ এবং $\sin\theta = \frac{5}{13}$ হলে $\frac{\tan\theta + \sec(-\theta)}{\cot\theta + \text{cosec}(-\theta)}$ এর মান-**

Ⓐ $\frac{3}{10}$ Ⓑ $\frac{2}{5}$
Ⓒ $\frac{2}{13}$ Ⓓ $\frac{5}{13}$

**18. ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য 3, 5, 6 হলে, এর বৃহত্তম কোণ কত?**

Ⓐ $\cos^{-1}\left(-\frac{1}{30}\right)$ Ⓑ $\cos^{-1}\left(-\frac{1}{15}\right)$
Ⓒ $\cos^{-1}\left(\frac{1}{15}\right)$ Ⓓ $\cos^{-1}\left(\frac{1}{30}\right)$

**19. $\frac{2\tan30°}{1+\tan^230°}$ = ?**

Ⓐ $\sin60°$ Ⓑ $\cos60°$
Ⓒ $\tan60°$ Ⓓ $\sin30°$

**20. একটি ত্রিভূজের দুইটি বাহু 6 এবং 8 একক, এবং তাদের অন্তর্ভূক্ত কোণ 60° হলে, ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?**

Ⓐ 48 Ⓑ 24
Ⓒ $12\sqrt{3}$ Ⓓ $48\sqrt{3}$

**OMR**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

**Answer**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.C | 19.A | 18.B | 17.A | 16.D | 15.D | 14.C | 13.D | 12.C | 11.D |
| 10.D | 09.D | 08.B | 07.B | 06.D | 05.D | 04.C | 03.D | 02.B | 01.B |

Academic to Admission all types of pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ৮

# ফাংশন ও ফাংশনের লেখচিত্র

## Part 1 অধ্যায়টির কোন টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

| | বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | কতটুকু গুরুত্ববহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | ডোমেন, রেঞ্জ এবং ফাংশন সম্পর্কিত | ★★★★ |
| Topic- 03 | ফাংশনের মান নির্ণয় সম্পর্কিত | ★★★★★ |
| Topic- 04 | বিপরীত ফাংশন সম্পর্কিত | ★★ |
| Topic- 05 | সংযোজিত ফাংশন | ★★ |
| Topic- 06 | জেনে রাখা ভালো | |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

### ❑ ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় :

**Technic:01** $f(x) = c$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে, $D_f = \mathbf{R}$ এবং $R_f = \{c\}$

**Technic:02** $f(x) = ax + b$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে $D_f = \mathbf{R}$ এবং $R_f = \mathbf{R}$

**Technic:03** $f(x) = ax^2 + bx + c$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে, $D_f = \mathbf{R}$

$R_f = \left[c - \frac{b^2}{4a}, \infty\right)$ যখন $a > 0$ ; $\left(-\infty, c - \frac{b^2}{4a}\right]$ যখন, $a < 0$

**Technic:04** $f(x) = \frac{a}{bx + c}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \mathbf{R} - \left\{-\frac{c}{b}\right\}$ এবং $R_f = \mathbf{R} - \{0\}$

**Technic:05** $f(x) = \frac{ax}{bx + c}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \mathbf{R} - \left\{-\frac{c}{b}\right\}$ এবং $R_f = \mathbf{R} - \left\{\frac{a}{b}\right\}$

**Technic:06** $f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \mathbf{R} - \left\{-\frac{d}{c}\right\}$ এবং $R_f = \mathbf{R} - \left\{\frac{a}{c}\right\}$

**Technic:07** $f(x) = \frac{x^n - a^n}{x - a}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \mathbf{R} - \{a\}, R_f = \mathbf{R} - \{na^{n-1}\}$

**Technic:08** $f(x) = \frac{x^2 - a^2}{x + a}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে

$D_f = \mathbf{R} - \{-a\}$ এবং $R_f = \mathbf{R} - \{-2a\}$

**Technic:09** $\frac{x - a}{x^2 - a^2}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \mathbf{R} - \{-a, a\}$ এবং $R_f = \mathbf{R} - \left\{0, \frac{1}{2a}\right\}$

**Technic:10** $f(x) = \frac{ax^2 + b}{cx + d}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

∴ ডোমেন, $D_f = \mathbf{R} - \left\{-\frac{d}{c}\right\}$ এবং রেঞ্জ, $R_f = \mathbf{R} - \left\{-\frac{2d}{c}\right\}$

**Technic:11** $f(x) = |ax + b|$ আকারের ফাংশনের ক্ষেত্রে,

ডোমেন, $D_f = R$ এবং রেঞ্জ, $R_f = [0, \infty)$

**Technic:12** $f(x) = \frac{1}{\sqrt{|ax + b|}}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

∴ ডোমেন, $D_f = \mathbf{R} - \left\{-\frac{b}{a}\right\}$ এবং রেঞ্জ, $R_f = (0, \infty)$

**Technic:13** $f(x) = \sqrt{ax + b}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \{x \in \mathbf{R} : x \geq -\frac{b}{a}\} = \left[-\frac{b}{a}, \infty\right), a > 0$

$D_f = \{x \in \mathbf{R} : x \leq -\frac{b}{a}\} = \left(-\infty, -\frac{b}{a}\right], a < 0$

এবং $R_f = \{y \in \mathbf{R} : y \geq 0\} = [0, \infty)$

**Technic:14** $f(x) = \sqrt{(x - a)(x - b)}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \{x \in \mathbf{R} : x \leq a$ অথবা $x \geq b\}$ ∴ $R_f = \{y \in \mathbf{R} : y \geq 0\} = [0, \infty)$

**Technic:15** $f(x) = \sqrt{x^2 - a^2}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে

ডোমেন, $D_f = x \leq -a$ or $x \geq a$ এবং $R_f = [0, \infty)$

**Technic:16** $f(x) = \sqrt{a^2 - x^2}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

ডোমেন, $D_f = -a \leq x \leq a$ বা $|x| \leq a$ এবং $R_f = [0, a]$

**Technic:17** $f(x) = \frac{1}{\sqrt{ax + b}}, a \neq 0$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \{x \in \mathbf{R} : x > -\frac{b}{a}\} = \left(-\frac{b}{a}, \infty\right), a > 0;$

$D_f = \{x \in \mathbf{R} : x < -\frac{b}{a}\} = \left(-\infty, -\frac{b}{a}\right), a < 0$

এবং $R_f = \{y \in \mathbf{R} : y > 0\} = (0, \infty)$

**Technic:18** $f(x) = \frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

∴ ডোমেন, $D_f = \{x \in R : -a < x < a\} = (-a, a)$

এবং রেঞ্জ, $R_f = \{y \in R : y \geq \frac{1}{a}\} = \left[\frac{1}{a}, \infty\right)$

**Technic:19** $f(x) = \log(a + bx)$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$ax + b > 0 \Rightarrow x > -\frac{b}{a}$ ∴ ডোমেন = $\left(-\frac{b}{a}, \infty\right)$ এবং রেঞ্জ $R_f = \mathbf{R}$

**Technic:20** $f(x) = e^x$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে, $D_f = \mathbf{R}$ এবং $R_f = (0, \infty)$

**Technic:21** $f(x) = a^{mx}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \mathbf{R}$ এবং $R_f = \{y \in \mathbf{R} : y > 0\} = (0, \infty)$

**Technic:22** $f(x) = \log_a x$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

$D_f = \{x \in \mathbf{R} : x > 0\} = (0, \infty)$ এবং $R_f = \mathbf{R}$

**Technic:23** $f(x) = \sin(ax + b)$ এবং $f(x) = \cos(ax + b)$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে, $D_f = \mathbf{R}$ এবং $R_f = \{y \in \mathbf{R} : -1 \leq y \leq 1\}$

**Technic:24** $f(x) = e^{ax + b}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে,

ডোমেন = $\mathbf{R}$ এবং রেঞ্জ = $[0, \infty)$

Academic Admission all types & edu coaching

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**Technic:25** $f(x)=\frac{a+x}{a-x}$, যেখানে $a \in N$, $a+x>0$ এবং $a-x>0$ হলে,

অথবা, $a+x<0$ এবং $a-x<0$ হলে, $D_f=(-a,a)$ এবং $R_f=\mathbf{R}$ হবে

**Technic:26** $f(x)=\ln\frac{a+x}{a-x}$ আকারের ফাংশনের ক্ষেত্রে,

ডোমেন, $D_f=(-a,a)$ এবং রেঞ্জ, $R_f=\mathbf{R}$

❐ **বিপরীত ফাংশন নির্ণয়:**

**Technic-01** x এর পরিবর্তে $f^{-1}(x)$ বসিয়ে $f^{-1}(x)$ নির্ণয় করা যায়।

**Technic-02** $f(x)=ax+b$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে, $f^{-1}(x)=\frac{x-b}{a}$

**Technic-03** $f(x)=\frac{a}{bx+c}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে, $f^{-1}(x)=\frac{a-cx}{bx}$

**Technic-04** $f(x)=\frac{ax}{bx+c}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে, $f^{-1}(x)=\frac{cx}{a-bx}$

**Technic-05** $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে, $f^{-1}(x)=\frac{-dx+b}{cx-a}$

**Technic-06** $f(x)=\frac{ax^n+b}{cx^n+d}$ আকৃতির ফাংশনের ক্ষেত্রে, $f^{-1}(x)=\sqrt[n]{\frac{-dx+b}{cx-a}}$

## Topic 2 ডোমেন, রেঞ্জ এবং ফাংশন সম্পর্কিত

### Mathematical Problems

**01.** নিচের কোন ফাংশনটি এক-এক এবং সার্বিক?

Ⓐ $f(x)=x^2$ Ⓑ $f(x)=|x|$

Ⓒ $f(x)=\sin x$ Ⓓ $f(x)=\frac{3x+2}{5}$

**Ans D Solve** $f(x_1)=f(x_2)$

$\Rightarrow \frac{3x_1+2}{5}=\frac{3x_2+2}{5} \Rightarrow 3x_1+2=3x_2+2 \therefore x_1=x_2$

$\therefore$ option (C) $f(x)=\frac{3x+2}{5}$ ফাংশনটি এক-এক এবং সার্বিক।

**02.** যদি $f(x)=\sqrt{x-2}$ এবং $g(x)=x^2+1$ হয়, তা হলে, fog এর ডোমেন হবে-

Ⓐ $(-\infty,-1)\cup(1,-\infty)$ Ⓑ $[-1,1]$

Ⓒ $(-\infty,\infty)$ Ⓓ $(-\infty,-1]\cup[1,\infty)$

**Ans D Solve** $fog=f(g(x))=f(x^2+1)=\sqrt{x^2+1-2}=\sqrt{x^2-1}$

$\therefore$ Dom fog $=(-\infty,-1]\cup[1,\infty)$

**03.** $f(x)=\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ফাংশনের ডোমেন কত?

Ⓐ $-1\le x\le 0$ Ⓑ $-1<x<1$

Ⓒ $0\le x<1$ Ⓓ $-1\le x<0$

**Ans B Solve** $f(x)$ ফাংশনটি সংজ্ঞায়িত হবে যখন, $1-x^2>0$

$\Rightarrow x^2-1<0 \Rightarrow x^2<1 \Rightarrow |x|<1 \Rightarrow -1<x<1$

$\therefore$ ফাংশনটির ডোমেন $=-1<x<1$ এবং রেঞ্জ $=[1,\infty)$

**04.** $f(x)=\sqrt{x^2-2x+5}$ ফাংশনটির ডোমেন-

Ⓐ $[0,\infty)$ Ⓑ $[2,\infty)$

Ⓒ $(-\infty,\infty)$ Ⓓ $[2,\infty)$

**Ans C Solve** $f(x)=\sqrt{x^2-2x+5}=\sqrt{x^2-2x+1+4}$

$=\sqrt{(x-1)^2+4}$ যা x এর যেকোনো বাস্তব মানের জন্য $f(x)$ ধনাত্মক হবে।

$\therefore$ ডোমেন $=R=(-\infty,\infty)$

## Topic 3 ফাংশনের মান নির্ণয় সম্পর্কিত

$f(x,y)=ax+by$ হলে, $f(p,q)=ap+bq$ হবে।

### Mathematical Problems

**01.** যদি $f(x)=\frac{x}{1+x}$ হলে, $f\left(\frac{2}{3}\right)\div f\left(\frac{3}{2}\right)$ সমান-

Ⓐ $\frac{2}{3}$ Ⓑ 3 Ⓒ 2 Ⓓ $\frac{3}{5}$

**Ans A Solve** $f(x)=\frac{x}{1+x} \therefore f\left(\frac{2}{3}\right)=\frac{\frac{2}{3}}{1+\frac{2}{3}}=\frac{2}{5}$

এবং $f\left(\frac{3}{2}\right)=\frac{\frac{3}{2}}{1+\frac{3}{2}}=\frac{3}{5} \therefore f\left(\frac{2}{3}\right)\div f\left(\frac{3}{2}\right)=\frac{2}{3}$

**02.** যদি $f(x)=\log\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$ হয়, তাহলে $f\left(\frac{1}{x}\right)=$ কত?

Ⓐ $\log\frac{1+x}{1-x}$ Ⓑ $\log\frac{x-1}{x+1}$ Ⓒ $\log\frac{x+1}{x-1}$ Ⓓ $\log\frac{1-x}{1+x}$

**Ans A Solve** $f(x)=\log\frac{x+1}{x-1} \Rightarrow f\left(\frac{1}{x}\right)=\log\frac{\frac{1}{x}+1}{\frac{1}{x}-1}=\log\frac{1+x}{1-x}$

**03.** $f(x)=\begin{cases}3x-1, & x>3\\ x^2-2, & -2\le x\le 3\end{cases}$ হলে, $f(6)=?$

Ⓐ 12 Ⓑ 11 Ⓒ 17 Ⓓ 34

**Ans C Solve** $x=6>3 \therefore f(x)=3x-1 \therefore f(6)=3\times 6-1=17$

**04.** $\phi(x)=\log\sin x$ হলে, $e^{2\phi(x)}=?$

Ⓐ $\log 2\sin x$ Ⓑ $2\sin x$ Ⓒ $e^{\sin 2x}$ Ⓓ $\sin^2 x$

**Ans D Solve** $e^{2\phi(x)}=e^{2\log\sin x}=e^{\log\sin^2 x}=\sin^2 x$

**05.** যদি $f: R^{\#}\to R^{\#}$ দ্বারা $f(x)=\begin{cases}3x-1 \text{ if } x>3\\ x^2-2 \text{ if } -2\le x\le 3\\ 2x+3 \text{ if } x<-2\end{cases}$ সূচিত হলে, $f(-3)$ এর মান কত?

Ⓐ $-3$ Ⓑ $-4$ Ⓒ $-5$ Ⓓ 6

**Ans A Solve** $f(-3)$ এর জন্য $f(x)=2x+3$

$\therefore f(-3)=2(-3)+3=-6+3=-3$

## Topic 4 বিপরীত ফাংশন সম্পর্কিত

❐ **বিপরীত ফাংশন নির্ণয়:**

➢ x এর পরিবর্তে $f^{-1}(x)$ বসিয়ে $f^{-1}(x)$ নির্ণয় করা যায়।

➢ $f(x)=ax+b$ হলে, $f^{-1}(x)=\frac{x-b}{a}$

➢ $f(x)=\frac{a}{bx+c}$ হলে, $f^{-1}(x)=\frac{a-cx}{bx}$

➢ $f(x)=\frac{ax}{bx+c}$ হলে, $f^{-1}(x)=\frac{cx}{a-bx}$

➢ $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$ হলে, $f^{-1}(x)=\frac{-dx+b}{cx-a}$

➢ $f(x)=\frac{ax^n+b}{cx^n+d}$ হলে, $f^{-1}(x)=\sqrt[n]{\frac{-dx+b}{cx-a}}$

➢ $y=f(x)=\frac{ax+b}{cx-a}$ হলে, (i) $f^{-1}(x)=f(x)$ (ii) $f(y)=x$ হয়।

Admission Solved all types of problem collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

## Mathematical Problems

**01.** $f(x) = \sqrt{x-1}$ হলে, $f^{-1}(2)$ এর মান–

Ⓐ $-1$ Ⓑ 3
Ⓒ 1 Ⓓ 5

**Ans D Solve** $y = \sqrt{x-1} \Rightarrow y^2 + 1 = x \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 + 1$
$\Rightarrow f^{-1}(2) = 2^2 + 1 = 5$

**02.** $f(x) = \frac{x-3}{2x+1}$ এবং $x \neq -\frac{1}{2}$ হলে, $f^{-1}(-2)$ এর মান-

Ⓐ $\frac{5}{3}$ Ⓑ $-\frac{5}{3}$
Ⓒ $\frac{1}{5}$ Ⓓ $\frac{2}{5}$

**Ans C Solve** $f^{-1}(x) = \frac{-x-3}{2x-1} \therefore f^{-1}(-2) = \frac{2-3}{2(-2)-1} = \frac{1}{5}$

**03.** যদি $f : R - \{3\} \to R - \{1\}$ ফাংশনটি $f(x) = \frac{x-2}{x-3}$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত হয়, তবে $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ = কত?

Ⓐ $-2$ Ⓑ 2
Ⓒ $-1$ Ⓓ 1

**Ans D Solve** ধরি, $f(x) = y \Rightarrow x = f^{-1}(y)$

$f(x) = \frac{x-2}{x-3} \Rightarrow y = \frac{x-2}{x-3} \Rightarrow yx - 3y = x - 2 \Rightarrow x(y-1) = 3y - 2$

$\Rightarrow x = \frac{3y-2}{y-1} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{3x-2}{x-1} \Rightarrow f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3.\frac{1}{2}-2}{\frac{1}{2}-1} = \frac{3-4}{1-2} = 1$

## Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

### গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $f(x) = x^7 - 6$ হলে, $f^{-1}(x)$ =? [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ $x^7 + 6$ Ⓑ $\sqrt[7]{x+6}$ Ⓒ $\sqrt[7]{x-6}$ Ⓓ $\sqrt[7]{x^7+6}$

**Ans B Solve** $f(x) = x^7 - 6 \Rightarrow y = x^7 - 6 \Rightarrow x^7 = y + 6$

$\Rightarrow x = \sqrt[7]{y+6} \Rightarrow f^{-1}(y) = \sqrt[7]{y+6} \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[7]{x+6}$

**02.** $y = f(x) = \frac{4x-7}{2x-4}$ হলে, $f(y)$ এর সমান কোনটি? [Agri.Cluster : 19-20]

Ⓐ $2y$ Ⓑ $2x + 5$ Ⓒ $x$ Ⓓ $-x$

**Ans C Solve** $y = f(x) = \frac{4x-7}{2x-4}$

$\Rightarrow f(y) = \frac{4y-7}{2y-4} = \frac{4\left(\frac{4x-7}{2x-4}\right)-7}{2\left(\frac{4x-7}{2x-4}\right)-4} = \frac{16x-28-14x+28}{8x-14-8x+16} = \frac{2x}{2} = x$

### বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $f(x) = \sqrt{1-x^2}$ ফাংশনের ডোমেন কোনটি? [BAU : 18-19]

Ⓐ $-1 \le x \le 0$ Ⓑ $-1 \le x \le 1$
Ⓒ $0 \le x \le 1$ Ⓓ $-1 \le x \le 0$

**Ans B Solve** $f(x) = \sqrt{1-x^2}$ ফাংশনটি সংজ্ঞায়িত হবে,
$1 - x^2 \ge 0 \Rightarrow x^2 - 1 \le 0 \Rightarrow |x| \le 1$
$\Rightarrow -1 \le x \le 1$

## Topic 5 সংযোজিত ফাংশন

মনে রাখতে হবে : $gof(x) = g(f(x))$; $fog(x) = f(g(x))$; $fof(x) = f(f(x))$;
$fogoh(x) = (fog)(h(x)) = f(g(h(x)))$

## Mathematical Problems

**01.** যদি $f(x) = x^2 - 2|x|$ এবং $g(x) = x^2 + 1$ হয়, তাহলে $g(f(-2))$ এর মান কত?

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $-1$ Ⓓ 5

**Ans B Solve** $f(x) = x^2 - 2|x| \Rightarrow f(-2) = (-2)^2 - 2|-2| = 4 - 4 = 0$
$\therefore g(f(-2)) = g(0) = 0^2 + 1 = 1$

**02.** $f(x) = \sin x$ এবং $g(x) = x^2$ হলে, $(fog)\left(\frac{\sqrt{\pi}}{2}\right)$ এর মান হবে -

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

**Ans A Solve** $g\left(\frac{\sqrt{\pi}}{2}\right) = \left(\frac{\sqrt{\pi}}{2}\right)^2 = \frac{\pi}{4}$

$\therefore (fog)\left(\frac{\sqrt{\pi}}{2}\right) = f\left[g\left(\frac{\sqrt{\pi}}{2}\right)\right] = f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

## Topic 6 জেনে রাখা ভালো

- $g(x)$ ফাংশনটি $f(x)$ এর সাথে সংযোজিত হয়ে $fog(x)$ সংযোজিত ফাংশন সৃষ্টি করে। যার ডোমেন $D_{fog} \subseteq D_g$ এবং রেঞ্জ $R_{fog} \subseteq R_f$
- $f(x)$ ফাংশনটি $g(x)$ এর সাথে সংযোজিত হয়ে $gof(x)$ সংযোজিত ফাংশন সৃষ্টি করে। যার ডোমেন $D_{gof} \subseteq D_f$ এবং রেঞ্জ $R_{gof} \subseteq R_g$
- সার্বিক ফাংশন : কোডোমেন = রেঞ্জ

**02.** $|A \cup B \cup C| = 60$, $|A| = 34$, $|B| = 27$, $|A \cup B| = 7$ হলে $|C|$ = কত? [BAU : 16-17]

Ⓐ 0 Ⓑ 2 Ⓒ 6 Ⓓ 7 Ans Blank

**03.** ফাংশন $y = \sqrt{x^2 - 9}$ এর ডোমেন কোনটি? [BAU : 16-17]

Ⓐ $|x| > 3$ Ⓑ $|x| \ge 3$ Ⓒ $|x| \le 3$ Ⓓ $|x| < 3$

**Ans B Solve** $x^2 - 9 \ge 0 \Rightarrow |x| \ge 3$

**04.** $f(x) = \sin x + \cos x$ এবং $f(x) + f(-x) = 0$ হলে $x$ এর মান কোনটি? [BAU : 15-16]

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{-\pi}{2}$ Ⓒ $\frac{\pi}{2}$ Ⓓ $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$

**Ans B,C Solve** $f(x) = \sin x + \cos x$
$f(-x) = \cos x - \sin x$

$f(x) + f(-x) = 2\cos x = 0 \Rightarrow \cos x = 0 = \cos\frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}$

আবার, $\cos x = 0 = \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) \therefore x = -\frac{\pi}{2}$

**05.** $P = \{1, 2, 3, 4\}$ হলে $P - P$ এর মান কোনটি? [BAU : 15-16]

Ⓐ $\{0\}$ Ⓑ $\varphi$ Ⓒ 0 Ⓓ $\{\varphi\}$

**Ans B Solve** $P - P = \phi$

**06.** $f(x) = \sin x \cos^3 x$ হলে $f(\pi + x)$ এর মান কত?
[BAU : 14-15,CVASU:13-14]

Ⓐ $\cos x \sin^3 x$ Ⓑ $-\sin x \cos^3 x$ Ⓒ $-\cos x \sin^3 x$ Ⓓ $f(x)$

**Ans B Solve** $f(x) = \sin x \cos^3 x$
$\Rightarrow f(x + \pi) = \sin(\pi + x)\cos^3(\pi + x)$
$= -\sin x \cos^3 x$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**07. $f(x) = |1 - x^3| + 1$ হলে $f(2)$ এর মান কোনটি?** [BAU : 14-15]

Ⓐ 8 Ⓑ –8 Ⓒ 9 Ⓓ –9

**Ans A Solve** $f(x) = |1-x^3|+1$

$\therefore f(2) = |1-2^3|+1 = |1-8|+1 = |-7| + 1 = 7 + 1 = 8$

**08. $f(x) = 3x - 8$ হলে, $f^{-1}(x)$ এর মান কোনটি?** [BAU : 11-12]

Ⓐ $\frac{x+8}{2}$ Ⓑ $\frac{1}{2}(y+8)$ Ⓒ $\frac{1}{3}(y-8)$ Ⓓ $\frac{1}{3}(x+8)$

**Ans D Solve** $f(x) = ax + b$ হয়, $f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$

$\therefore f^{-1}(x) = \frac{1}{3}(x+8)$

**09. A ও B দুটি সেট হলে $n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ এর সমান নিম্নের কোনটি?** [BAU : 10-11, 01-02]

Ⓐ $n(A + B)$ Ⓑ $n(A \cup B)$ Ⓒ $n(A \cap B)$ Ⓓ $A \cap B$

**Ans B Solve** $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

**10. x এর কোন বাস্তব মানের জন্য $\frac{x-1}{|x|}$ বাস্তব সংখ্যা?** [BAU : 10-11]

Ⓐ $R - \{0\}$ Ⓑ R Ⓒ $R - \{1\}$ Ⓓ $R - \{-1\}$

**Ans A Solve** দেখা যাচ্ছে যে, $x = 0$ হলে, $\frac{x-1}{|x|} = \infty$

সুতরাং $\frac{x-1}{|x|}$ এর বাস্তব মানের জন্য $x \neq 0$। শূন্য ব্যতীত যে কোনো বাস্তব সংখ্যার জন্য রাশিটি বাস্তব।

**11. $A = \{1, 4, 6\}$ এবং $B = \varphi$ হলে $A \cap B$ এর মান কোনটি?** [BAU : 08-09]

Ⓐ $\{1, 4, 6\}$ Ⓑ $\{1, 4\}$ Ⓒ $\{0\}$ Ⓓ $\varphi$

**Ans D Solve** $A \cap B = \varphi$

**12. $f:R \to R$ কে $f(x) = x$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হলো। এটি কোন ধরনের ফাংশন?** [BAU : 08-09]

Ⓐ ধ্রুব ফাংশন Ⓑ বিপরীত ফাংশন Ⓒ অভেদ ফাংশন Ⓓ সংযোজিত ফাংশন

**Ans C Solve** $f(x) = x$ এটি একটি অভেদ ফাংশন।

**13. সার্বিক সেট ∪ এর ৩টি উপসেট A,B,C হলে কোনটি সত্য নয়?** [BAU : 06-07]

Ⓐ $A \cup A = A$ Ⓑ $A \cap A = A$ Ⓒ $A \cup \varnothing = A$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans D Solve** 01. $A \cup A = A$ 02. $A \cap A = A$ 03. $A \cup \varnothing = A$

**14. x একটি বাস্তব সংখ্যা এবং $f(x) = |(1-x^2)| + |(x^2-2)|$ হলে $f(2)$ এর মান কোনটি?** [BAU : 06-07]

Ⓐ –5 Ⓑ 0 Ⓒ 5 Ⓓ –1

**Ans C Solve** $f(x) = |(1 - x^2)| + |(x^2 - 2)|$

$\therefore f(2) = |1 - 4| + |4 - 2| = |-3| + |2| = 3 + 2 = 5$

**15. $f(x) = \log_e(\sin x)$ হলে $e^{2f(x)}$ এর মান কোনটি?** [BAU : 06-07,04-05]

Ⓐ $\frac{1}{2}(1 - \cos 2x)$ Ⓑ $\frac{1}{2}(1 + \cos 2x)$

Ⓒ $(1 - \cos 2x)$ Ⓓ $(1 + \cos 2x)$

**Ans A Solve** $f(x) = \log_e(\sin x) \Rightarrow e^{2f(x)} = \frac{1}{2}(1 - \cos 2x)$

**16. $A = \{x : x^2 = 4, x\}$ এবং $B = \{x : 5 \leq x \leq 15\}$ হলে $A \cap B$ এর মান কত?** [BAU : 05-06]

Ⓐ A Ⓑ B Ⓒ U Ⓓ Φ

**Ans D Solve** $A = \{2, -2\}$; $B = \{5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15\}$

So $A \cap B = \phi$

**17. ফাংশন $f:R \to R$. $f(x) = x + 1$ হলে ফাংশনটি হবে-** [BAU : 05-06]

Ⓐ এক-এক ও সার্বিক ফাংশন Ⓑ সার্বিক ফাংশন

Ⓒ অভেদ ফাংশন Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans A Solve** x এর সকল মানের জন্য $f(x)$ সত্য সুতরাং এটি এক-এক ও সার্বিক ফাংশন।

**18. $f(x+1) = \frac{x^2+1}{2}$ হলে, $f(0)$ এর মান কত?** [BAU : 04-05]

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ 1 Ⓒ 0 Ⓓ 2

**Ans B Solve** $f(x+1) = \frac{x^2+1}{2}$

$\therefore f(-1) = \frac{(-1)^2+1}{2} = 1$ $[x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1]$

**19. $f:R \to R$ কে $f(x) = x$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হলে f কোন ধরনের ফাংশন?** [BAU : 04-05]

Ⓐ ধ্রুব ফাংশন Ⓑ অভেদ ফাংশন

Ⓒ সংযোজিত ফাংশন Ⓓ বিপরীত ফাংশন

**Ans B Solve** $f(x) = x$ হলে f একটি অভেদ ফাংশন

**20.** $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, x < 0 \\ x : 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{1}{x}; x > 0 \end{cases}$ **হলে $f(-5)$ এর মান কত?** [BAU : 04-05]

Ⓐ 26 Ⓑ –5 Ⓒ $\frac{1}{5}$ Ⓓ $\frac{-1}{5}$

**Ans A Solve** $f(x) = x^2 + 1 \Rightarrow f(-5) = (-5)^2 + 1 = 25 + 1 = 26$

**21. x এর কোন বাস্তব মানের জন্য $\frac{x-1}{x+1}$ বাস্তব সংখ্যা?** [BAU : 03-04]

Ⓐ $R - \{0\}$ Ⓑ R Ⓒ $R - \{1\}$ Ⓓ $R - \{-1\}$ Ans D

**22. A সেটের সদস্য সংখ্যা 15 এবং B সেটের সদস্য সংখ্যা 5 হলে $A \times B$ এর সদস্য সংখ্যা কত?** [BAU : 03-04]

Ⓐ 15 Ⓑ 3 Ⓒ 75 Ⓓ 20

**Ans C Solve** $A \times B$ এর সদস্য সংখ্যা $= (15 \times 5) = 75$

**23. $f(x) = \tan x + \cot x$ হলে $f(x) + f(-x)$ এর মান কোনটি?** [BAU : 03-04]

Ⓐ $-2\tan x$ Ⓑ $2\cot x$

Ⓒ $2\tan x$ Ⓓ 0

**Ans D Solve** $f(x) = \tan x + \cot x$

$f(-x) = \tan(-x) + \cot(-x) = -\tan x - \cot x$

$\therefore f(x) + f(-x) = \tan x + \cot x - \tan x - \cot x = 0$

**24. $f:R \to R$ কে $f(x) = x^2 + 2$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হলে $f^{-1}(0)$ এর মান কত?** [BAU : 02-03]

Ⓐ $\{\sqrt{2}, -\sqrt{2}\}$ Ⓑ $\{\sqrt{2}\}$ Ⓒ $\{-\sqrt{2}\}$ Ⓓ $\phi$

**Ans D Solve** $f(x) = x^2 + 2$

Let, $y = x^2 + 2 \Rightarrow x^2 = y - 2$

$\therefore x = \sqrt{y-2}$ $\therefore f^{-1}(x) = \sqrt{x-2}$

$\therefore f^{-1}(0) = \sqrt{0-2} = \sqrt{-2} = \phi$

**25. $f(x) = \log_e \sin x$ হলে $e^{2f(a)}$ এর মান কত?** [BAU : 02-03]

Ⓐ $\sin^2 a$ Ⓑ $\sin 2a$

Ⓒ $\cos^2 a$ Ⓓ $\cos 2a$

**Ans A Solve** $f(x) = \log_e \sin x$

$\therefore f(a) = \log_e \sin a$

Now, $e^{2f(a)} = e^{2\log_e \sin a} = e^{\log_e \sin^2 a} = \sin^2 a$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

$f:R\to R,\ f(x)=2x-2,\ g:R\to R,\ g(x)=x^2-2$ দুটি ফাংশন হলে $fog(2)$ এর মান কত? [BAU : 01-02]

Ⓐ 5 Ⓑ 0 Ⓒ 23 Ⓓ 2

**Ans D Solve** $fog(2)=f(2^2-2)=f(2)=2\times2-2=2$

$f(x)=\begin{cases}x^2 & \text{when } x<0\\ \frac{1}{2}-x & \text{when } x\geq 0\end{cases}$ হলে $f(-2)$ এর মান কত? [BAU : 00-01]

Ⓐ 4 Ⓑ $\frac{5}{2}$ Ⓒ $-\frac{5}{2}$ Ⓓ $-4$

**Ans A Solve** $-2<0$ বলে $f(x)=x^2 \Rightarrow f(-2)=(-2)^2=4$

28. x- একটি বাস্তব সংখ্যা এবং $f(x)=|x-2|+|2-x|$ হলে $f(5)$ এর মান কত? [BAU : 00-01]

Ⓐ 6 Ⓑ 3 Ⓒ $-6$ Ⓓ 0

**Ans A Solve** $f(x)=|x-2|+|2-x|$

$\therefore f(5)=|5-2|+|2-5|=|3|+|-3|=3+3=6$

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $f(x)=x^2+2x-3$ এবং $g(x)=3x-4$ হলে সংযোজিত ফাংশন $gof(2)=?$ [SAU : 17-18]

Ⓐ 11 Ⓑ 9 Ⓒ 3 Ⓓ 1

**Ans A Solve** $(gof)(2)=g(f(2))=g(2^2+2\times2-3)=g(5)$
$=3\times5-4=11$

02. $y=\frac{\sqrt{1}}{|x|}$ এর ডোমেন কত? [SAU : 17-18]

Ⓐ $(0,+\infty)$ Ⓑ $(\infty,0)$
Ⓒ $(-\infty,\infty)$ Ⓓ $(-\infty,0)\cup(0,\infty)$

**Ans D Solve** $D_f=R-\{0\}=(-\infty,0)\cup(0,\infty)$

03. যদি A কোন সেট হয় তবে A এর শক্তি সেট কোনটি? [SAU : 16-17]

Ⓐ $4^A$ Ⓑ $3^A$ Ⓒ $2^A$ Ⓓ $1^A$ **Ans C**

04. $f(x)=\frac{1-x}{1+x}$ হলে $f(\cos2\theta)$ এর সমান কোনটি? [SAU : 16-17]

Ⓐ $\tan^2\theta$ Ⓑ $\cot^2\theta$
Ⓒ $\cos2\theta$ Ⓓ $\tan2\theta$

**Ans A Solve** $f(x)=\frac{1-x}{1+x}$

$\Rightarrow f(\cos2\theta)=\frac{1-\cos2\theta}{1+\cos2\theta}=\frac{2\sin^2\theta}{2\cos^2\theta}=\tan^2\theta$

05. $f(x)=x^2+4$ এবং $g(x)=2x-1$, হলে $g\{f(x)\}$ এর মান [SAU : 15-16]

Ⓐ $7x^2+2$ Ⓑ $x^2-2x+3$
Ⓒ $x^2+2x+1$ Ⓓ $2x^2+7$

**Ans D Solve** $g\{f(x)\}=g(x^2+4)$
$=2(x^2+4)-1=2x^2+8-1=2x^2+7$

06. $f(x)=x^2, g(x)=x^3+1, h(x)=x+2$ হলে $hogof(-3)=?$ [SAU : 13-14]

Ⓐ 730 Ⓑ 731
Ⓒ 732 Ⓓ 733

**Ans C Solve** $hog(-3)^2=hog(9)=h(9^3+1)$
$=h(730)=730+2=732$

07. ফাংশন $f:R\to R$ কে $f(x)=x^2$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হলে $f^{-1}(16)$ এর মান কোনটি? [SAU : 13-14]

Ⓐ $\{-4,4\}$ Ⓑ $[-4,4]$
Ⓒ $(-4,4)$ Ⓓ $-4,4$

**Ans A Solve** $y=x^2\Rightarrow x=\sqrt{y}\Rightarrow f^{-1}(x)=\sqrt{x}\Rightarrow f^{-1}(16)=\sqrt{16}$
$\therefore f^{-1}(16)=\{-4,4\}$

08. $f(x)=\frac{1}{x}$ এর ডোমেন কোনটি [SAU : 13-14]

Ⓐ R Ⓑ $R+\{0\}$ Ⓒ $R-\{1\}$ Ⓓ $R-\{0\}$

**Ans D Solve** $f(x)=\frac{1}{x}$ সংজ্ঞায়িত হবে যদি $x\neq0$ হয়।

$\therefore$ ডোমেন $=R-\{0\}$

09. $f(x)=x^2+1: x>1=x^2-1: x\leq1$ হলে $f(-3)$ এর মান কত? [SAU : 13-14]

Ⓐ $-8$ Ⓑ 8 Ⓒ $-10$ Ⓓ 10

**Ans B Solve** $f(x)=x^2-1\Rightarrow f(-3)=(-3)^2-1=8$

10. $f(x)=\frac{x-3}{2x+1}$ এবং $x\neq-\frac{1}{2}$ হলে $f^{-1}(-2)$ এর মান হবে- [SAU : 12-13]

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

**Ans B Solve** ধরি, $y=\frac{x-3}{2x+1}\Rightarrow x-3=2xy+y$,

$\Rightarrow x(1-2y)=3+y\Rightarrow x=\frac{y+3}{1-2y}\ \therefore f^{-1}(x)=\frac{x+3}{1-2x}$

$\therefore f^{-1}(-2)=\frac{-2+3}{1+4}=\frac{1}{5}$

11. $A=\{3,4,5,6\}$ হলে A সেটের প্রকৃত উপসেট কয়টি? [SAU : 12-13]

Ⓐ 12 Ⓑ14 Ⓒ 16 Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans D Solve** A এর উপসেট সংখ্যা $=2^4=16$টি। এর মধ্যে A প্রকৃত উপসেট নয়। তাই প্রকৃত উপসেট 15টি।

12. A ও B সেট হলে $A\cap(A\cup B)$ এর সমান কোনটি? [SAU : 12-13]

Ⓐ A Ⓑ B Ⓒ $\{0\}$ Ⓓ Ø **Ans A**

13. $A=\{2,3,5\}$ সেটের প্রকৃত উপসেট কয়টি? [SAU : 11-12]

Ⓐ 4 Ⓑ 6 Ⓒ 8 Ⓓ 10

**Ans Blank Solve** প্রকৃত উপসেট সংখ্যা $=2^3-1=7$টি

14. $A=\{1,2,3\}$ এবং $B=\{3,4,5\}$ হলে $(A\cap B)$ এর মান কত? [SAU : 11-12]

Ⓐ $\{3\}$ Ⓑ 3 Ⓒ $\{1,2,3,4\}$ Ⓓ $\{4\}$ **Ans A**

15. $A=\{1,4,6\}, B=\varnothing$ হলে $A\cap B$ এর মান কোনটি? [SAU : 10-11]

Ⓐ $\{0\}$ Ⓑ $\varnothing$ Ⓒ $\{4,4,6\}$ Ⓓ $\{1,4\}$

**Ans B Solve** $A\cap B=\varnothing$

16. $f(x+1)=\frac{x^2+1}{2}$ হলে $f(0)$ এর মান কত? [SAU : 08-09]

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ 0 Ⓒ 1 Ⓓ 2

**Ans C Solve** $f(x+1)=\frac{x^2+1}{2}\Rightarrow f(-1)=\frac{(-1)^2+1}{2}=1$

17. $f:R\to R$ ফাংশনটি $f(x)=2x-3$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত হলে $f^{-1}(x)$ কত হবে? [SAU : 07-08]

Ⓐ $(x-3)/2$ Ⓑ $(x+3)/2$ Ⓒ $x$ Ⓓ $x/2$

**Ans B Solve** ধরি, $y=2x-3\Rightarrow2x=y+3$

$\Rightarrow x=\frac{y+3}{2}\Rightarrow f^{-1}(x)=\frac{x+3}{2}$

18. $y=\sqrt{16-x^2}$ এর ডোমেন কত? [SAU : 07-08]

Ⓐ $-1\leq x\leq2$ Ⓑ $-4\leq x\leq4$ Ⓒ $-2\leq x\leq2$ Ⓓ $-3\leq x\leq3$

**Ans B Solve** $y=\sqrt{16-x^2}$ এর ডোমেন
$|x^2|\leq16\Rightarrow-16\leq x^2\leq16\Rightarrow-4\leq x\leq4$

19. কোন শর্তে $f(x)=\sqrt{x}$ সংজ্ঞায়িত নয়? [SAU : 06-07]

Ⓐ $x>0$ Ⓑ $x=0$ Ⓒ $x<0$ Ⓓ $x\geq0$

**Ans C Solve** প্রদত্ত, $f(x)=\sqrt{x}$, $x<0$ হলে $\sqrt{x}$ অসংজ্ঞায়িত হয়।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**20. X = {A, E, I, O, U} হলে কোনটি সত্য?** [SAU : 06-07]

Ⓐ $I \in X$ Ⓑ $U \in X$ Ⓒ $E \in X$ Ⓓ সবকটি

**Solve** দেওয়া আছে, X = {A, E, I, O, U}

$\therefore G \in X$

**21. $f(x) = x^2$, যেখানে $-2 \le x \le 8$, তাহলে $f(-3)$ এর মান কত?** [SAU : 06-07]

Ⓐ $-3$ Ⓑ 3 Ⓒ 9 Ⓓ কোনোটিই নয়

**Solve** $f(x) = x^2, -2 \le x \le 8$

$x = -3$, প্রদত্ত ব্যবধির অন্তর্ভূক্ত নয়।

**22. কোনটি সত্য?** [SAU : 05-06]

Ⓐ $A \backslash B = A' \cup B$ Ⓑ $A \backslash B = A \cup B'$ Ⓒ $A \backslash B = A \cap B'$ Ⓓ $A \backslash B = A' \cup B$

**Solve** $A \backslash B = A \cap B'$

**23. যদি A = {2, 3, 4} এবং B = {5, 6} হয়, তবে $A \cap B$ = ?** [SAU : 04-05]

Ⓐ {2, 3, 4, 5, 6} Ⓑ φ Ⓒ {φ} Ⓓ B

**Solve** $A \cap B = \{2, 3, 4\} \cap \{5, 6\} = \phi$

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $f(x) = x^3, g(x) = x^2 + 1, h(x) = x + 2$ হলে hogof(2) = ?** [SylAU : 18-19]

Ⓐ 54 Ⓑ 92 Ⓒ 113 Ⓓ 67

**Solve** $f(x) = x^3 \Rightarrow f(2) = 2^3 = 8$

আবার, $g(x) = x^2 + 1 \Rightarrow g(8) = 8^2 + 1 = 65$

এখন, $hogof(2) = hog(8) = h(65) = 65 + 2 = 67$

**02. $f(x) = \frac{1}{x-1}$ এর ডোমেন কোনটি?** [SylAU : 18-19]

Ⓐ R Ⓑ $R + \{0\}$ Ⓒ $R - \{1\}$ Ⓓ $R - \{0\}$

**Solve** $f(x) = \frac{1}{x-1}$, ফাংশনটি সংজ্ঞায়িত হবে,

যখন $x - 1 \ne 0 \Rightarrow x \ne 1 \therefore$ ডোমেন $= R - \{1\}$

**03. $f(x) = \frac{x}{|x|}$ এর রেঞ্জ (range) কোনটি?** [SylAU : 17-18,CVASU : 16-17]

Ⓐ $\{-1, 1\}$ Ⓑ $[-1, 1]$ Ⓒ $(0, \alpha)$ Ⓓ $(0, 1)$

**Solve** $f(x) = \frac{x}{x} = 1$ যখন $x > 0$

এবং $f(x) = \frac{x}{-x} = -1$ যখন $x < 0$

$\therefore$ ফাংশনটির রেঞ্জ : $\{-1, 1\}$

**04. $y = \sqrt{x^2 - 4}$ ফাংশনটির চারণ স্থল কোনটি?** [SylAU : 11-12]

Ⓐ $x = 2$ Ⓑ $x \ge 2$ Ⓒ $x < 2$ Ⓓ $x < -2$

**Solve** $x^2 - 4 \ge 0 \Rightarrow x \ge 2$

**05. f(x) = |x| ফাংশনের লঘিষ্ঠ মান কত?** [SylAU : 09-10]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ ∞ Ⓓ None

**Solve** $f(x) = |x|$ এর ডোমেন R, এখানে $0 \in R$

$\therefore f(x)$ এর লঘিষ্ট মান $= |0| = 0$

## খুলনা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $f(y) = \frac{1 + y^2 + y^4}{y^2}$ হলে, $f\left(\frac{1}{x}\right)$ কত?** [KAU: 18-19]

Ⓐ f(x) Ⓑ x Ⓒ 1/x Ⓓ f(y)

**Solve** $f(y) = \frac{1 + y^2 + y^4}{y^2}$

$$\therefore f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1 + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^4}}{\frac{1}{x^2}} = \frac{\frac{x^4 + x^2 + 1}{x^4}}{\frac{1}{x^2}} = \frac{x^4 + x^2 + 1}{x^4} \times x^2$$

$$= \frac{x^4 + x^2 + 1}{x^2} = \frac{1 + x^2 + x^4}{x^2} = f(x)$$

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01. $y = \sqrt{4 - x^2}$ এর ডোমেন কত?** [JGVC: 19-20]

Ⓐ $-2 \le x \le 2$ Ⓑ $-1 \le x \le 1$

Ⓒ $0 \le x \le 1$ Ⓓ $1 \le x \le 2$

**Solve** $4 - x^2 \ge 0 \Rightarrow 4 \ge x^2 \Rightarrow x^2 \le 4 \Rightarrow -2 \le x \le 2$

**02. y = sinx ফাংশনের রেঞ্জ কত?** [JGVC : 16-17]

Ⓐ $(-1, 1)$ Ⓑ $[-1, 1]$

Ⓒ R Ⓓ $\phi$

**Solve** $\because -1 \le \sin x \le 1 \therefore$ রেঞ্জ $[-1, 1]$

**03. যদি P = {a,b,c,d} হয়, তাহলে প্রকৃত উপসেটের সদস্য সংখ্যা কত?** [JGVC : 16-17]

Ⓐ 15 Ⓑ 16 Ⓒ 18 Ⓓ 20

**Solve** P এর উপসেট সংখ্যা $= 2^4 = 16$ টি, এর মধ্যে একটি ফাঁকা। তাই প্রকৃত উপসেট 15 টি।

## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

**01. যদি $f: x \to x + 3$ এবং $g: x \to x^2 + 3x + 4$ হয়, তবে g(f (2)) = ?** [CVASU : 18-19]

Ⓐ 44 Ⓑ 22 Ⓒ 55 Ⓓ 66

**Solve** $g(f(2)) = g(2 + 3) = g(5) = 5^2 + 3 \times 5 + 4 = 44$

**02. $f(x) = e^{(x-a)^{32}}$ হলে f(a + 1) এর মান কত?** [CVASU : 18-19]

Ⓐ $e^0$ Ⓑ $e^{32}$ Ⓒ $e^{a+1}$ Ⓓ e

**Solve** $f(x) = e^{(x-a)^{32}} \Rightarrow f(a+1) = e^{(a+1-a)^{32}} = e^1 = e$

**03.** $f(x) = \begin{cases} 2x + 1; & x > 1 \\ x - 1; & x \le 1 \end{cases}$ **হলে f (0)এর মান কোনটি?** [CVASU : 15-16]

Ⓐ 3 Ⓑ 1 Ⓒ 0 Ⓓ $-1$

**Solve** $x \le 1$ হলে, $f(x) = x - 1 \therefore f(0) = -1$

**04. $A = \{1, 4, 6\}$ এবং $B = \Phi$ হলে, $A \cap B$ এর মান কোনটি?** [CVASU : 15-16]

Ⓐ {0} Ⓑ $\phi$ Ⓒ {1, 4, 6} Ⓓ {1, 4}

**Solve** $A \cap B = A \cap \phi = \phi$

**05. $f(x) = |(1 - x^2)| - 3$ হলে f (2) এর মান কোনটি?** [CVASU : 15-16]

Ⓐ $-6$ Ⓑ 6 Ⓒ 0 Ⓓ $-2$

**Solve** $f(x) = |(1 - x^2)| - 3$

$f(2) = |(1 - 4)| - 3 = |-3| - 3 = 3 - 3 = 0$

**06. ফাংশন $f(x) = \sqrt{4 - x}$ এর ডোমেন হবে-** [CVASU : 15-16]

Ⓐ [0, 4] Ⓑ $[4, +\infty)$ Ⓒ $(\infty, 4]$ Ⓓ $(-\infty, 4]$

**Solve** $4 - x \ge 0 \Rightarrow x - 4 \le 0 \Rightarrow x \le 4$

$\therefore$ ডোমেন $(-\infty, 4]$

**07. যদি $f(x) = x^2 + 4$ এবং $g(x) = 3x + 1$ হয় তবে g (f (0)) = কত?** [CVASU : 15-16]

Ⓐ 4 Ⓑ 6

Ⓒ 7 Ⓓ 5

**Solve** $f(x) = x^2 + 4 \Rightarrow f(0) = 4$

$g(f(0)) = g(4) = 3 \times 4 + 1 = 13$

**08. ফাংশন $f(x) = x^3 + 1, x \in R$ এর জন্য $f^{-1}(x)$ হবে-** [CVASU : 14-15]

Ⓐ $\sqrt{x - 1}$ Ⓑ $x^{1/3} - 1$ Ⓒ $(x^3 + 1)^{-1}$ Ⓓ $\sqrt[3]{x - 1}$

**Solve** $f(x) = x^3 + 1 = y \Rightarrow x = f^{-1}(y)$

$\Rightarrow y = x^3 + 1 \Rightarrow x^3 = y - 1 \Rightarrow x = \sqrt[3]{y - 1}$

$\Rightarrow f^{-1}(y) = \sqrt[3]{y - 1} \therefore f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x - 1}$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

09. $f(x)=\frac{1-x^2}{1+x^2}$ হলে $f(\tan\frac{x}{2})$ এর মান কোনটি? [CVASU : 14-15]

Ⓐ secx Ⓑ cosx Ⓒ tan2x Ⓓ cos2x

Ans B Solve $f(x)=\frac{1-x^2}{1+x^2}\Rightarrow f(\tan\frac{x}{2})=\frac{1-\tan^2\frac{x}{2}}{1+\tan^2\frac{x}{2}}=\cos x$

10. $f(x)=\frac{1-x^2}{1+x^2}$ হলে f(tanx) এর মান কোনটি? [CVASU : 12-13]

Ⓐ tan2x Ⓑ sin2x Ⓒ cos2x Ⓓ 2 tanx

Ans C Solve $f(\tan x)=\frac{1-\tan^2 x}{1+\tan^2 x}=\cos 2x$

11. f(x) = x ফাংশনটি কোন ধরণের ফাংশন? [CVASU : 10-11]

Ⓐ অভেদ ফাংশন Ⓑ ধ্রুব ফাংশন
Ⓒ সংযোজিত ফাংশন Ⓓ বিপরীত ফাংশন

Ans A Solve $f(x)=x\Rightarrow f^{-1}(x)=x$
∴ ফাংশনটি অভেদ ফাংশন।

## সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

01. $f(x)=\frac{(x+1)}{(x-1)}$ হলে f(f(x)) এর মান কত? [SGVC: 19-20]

Ⓐ 2x Ⓑ $\frac{(x-1)}{2x}$ Ⓒ $\frac{(x+1)}{2x}$ Ⓓ 2x(x – 1)

Ans Blank Solve $f(x)=\frac{(x+1)}{(x-1)}$

$f(f(x))=\frac{f(x)+1}{f(x)-1}=\frac{\frac{x+1}{x-1}+1}{\frac{x+1}{x-1}-1}=\frac{x+1+x-1}{x+1-x+1}=\frac{2x}{2}=x$

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. f: R → R ফাংশনকে $f(x)=\frac{3x-2}{2x-1}$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হলো। x এর মান কত হলে f(x) অসংজ্ঞায়িত? [PSTU:16-17]

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

Ans A Solve প্রশ্নটি ত্রুটিপূর্ণ।

02. $g(x)=\sqrt{x^2-9}$ ফাংশনের চারণছল কোনটি? [PSTU : 14-15]

Ⓐ $x\geq 3$ Ⓑ $x\leq x$ Ⓒ $x<3$ Ⓓ কোনোটি নয়

Ans A Solve $x^2-9\geq 0\Rightarrow x\geq 3$

03. $f(x)=\log e^x$ হলে $f(\frac{1}{x})$ এর মান কোনটি? [PSTU : 14-15]

Ⓐ 0 Ⓑ –1 Ⓒ – f(x) Ⓓ f(x)

Ans C Solve $f(x)=\log e^x$

$f(\frac{1}{x})=\log_e\frac{1}{x}=\log e^{x^{-1}}=-\log e^x=-f(x)$

04. A = {1, 3, 5, 7} হলে A – A = ? [PSTU : 13-14]

Ⓐ ∅ Ⓑ 0 Ⓒ {0} Ⓓ {∅} Ans A

05. $f(x^2+1)=10$ হলে f (2) এর মান কোনটি? [PSTU : 13-14, 10-11]

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 5 Ⓓ 10

Ans D Solve এটি একটি ধ্রুব ফাংশন। এখানে x এর মান যাই বসানো হোক না কেন Ans . হবে 10।

06. f (x) = |(x – x³)| হলে f(– 1) এর মান কোনটি? [PSTU : 13-14, 10-11]

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 0 Ⓓ – 2

Ans C Solve $f(-1)=|(-1)-(-1)^3|=|-1+1|=0$

07. A = {2, 3, 5, 7} হলে এই সেটের প্রকৃত উপসেট কয়টি? [PSTU : 13-14]

Ⓐ 18 টি Ⓑ 15 টি
Ⓒ 16 টি Ⓓ 17 টি

Ans B Solve প্রকৃত উপসেট সংখ্যা = $2^n-1=2^4-1=15$

08. A = {1,2,3} এবং B = ϕ হলে A∩B এর মান কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ {0} Ⓑ ϕ
Ⓒ {1,2,3} Ⓓ {1,2} Ans B

09. f (x) = lnx এবং হলে $f(\frac{1}{x})$ এর মান- [PSTU : 12-13]

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{1}{x}$
Ⓒ f (x) Ⓓ – f(x)

Ans D Solve f(x) = lnx

$\therefore f(\frac{1}{x})=\ln(\frac{1}{x})=\ln 1-\ln(x)=0-\ln(x)=-f(x)$

10. a = log(sinx) এবং b = log(cosx) হলে $e^{2a}-e^{2b}$ এর মান কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ cos2x Ⓑ sin2x
Ⓒ – cos2x Ⓓ 0

Ans C Solve $e^{2a}-e^{2b}$
$=e^{2\log(\sin x)}-e^{2\log(\cos x)}=e^{\log\sin^2 x}-e^{\log\cos^2 x}$
$=\sin^2 x-\cos^2 x=-\cos 2x$

11. A = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} হলে A সেটের উপসেট সংখ্যা কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ 130 Ⓑ 126
Ⓒ 128 Ⓓ 64

Ans C Solve উপসেট সংখ্যা = $2^7=128$

12. f(x) = cosx হলে f(x) + f (–x) এর মান কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ 0 Ⓑ 1
Ⓒ 2cosx Ⓓ cosx

Ans C Solve $f(x)+f(-x)=\cos x+\cos(-x)$
$=\cos x+\cos x=2\cos x$

13. যদি f ফাংশনের অধীনে তার ডোমেনের ভিন্ন ভিন্ন সদস্যের প্রতিচ্ছবি ভিন্ন ভিন্ন হয় তবে f কে কী ফাংশন বলা হয়? [PSTU : 12-13]

Ⓐ এক-এক ফাংশন Ⓑ সর্বগ্রাহী ফাংশন
Ⓒ অভেদ ফাংশন Ⓓ ধ্রুব ফাংশন Ans A

14. A = {6,7,8,9} হলে এই সেটের প্রকৃত উপসেট কয়টি? [PSTU : 11-12]

Ⓐ 14টি Ⓑ 15টি
Ⓒ 16টি Ⓓ 17টি Ans B

15. f(x) = 2x – 1 হলে $f^{-1}(x)$ এর মান কোনটি? [PSTU : 11-12]

Ⓐ $\frac{1}{2}(y+1)$ Ⓑ $\frac{1}{2}(x+1)$
Ⓒ $\frac{1}{3}(x+1)$ Ⓓ (x +1)

Ans B Solve $y=2x-1\Rightarrow x=\frac{1}{2}(y+1)\therefore f^{-1}(x)=\frac{1}{2}(x+1)$

16. $y=\sqrt{x^2-4}$ ফাংশনটির চারণছল কোনটি? [PSTU : 10-11]

Ⓐ $x\geq 2$ Ⓑ $x<2$
Ⓒ $x<-2$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve $x^2-4\geq 0\Rightarrow x^2\geq 4\Rightarrow x\geq 2$

Forma 33/A
Preparing for Admission all types of pdf collection

**17.** $g(x) = x + \cos x$ এবং $g(x) = 0$ হলে $x$ এর মান কোনটি? [PSTU : 09-10]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $\frac{-\pi}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ $-\pi$ **Ans Ⓓ**

**18.** দুই বা ততোধিক সেটের সাধারণ উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে কি বলে? [PSTU : 06-07]

Ⓐ সংযোগ সেট Ⓑ সার্বিক সেট
Ⓒ উপসেট Ⓓ ছেদ সেট **Ans Ⓓ**

**19.** একটি ফাংশনের সংজ্ঞা নিম্নরূপ: $f(x) = \begin{cases} 3x-1, x>3 \\ x^2-2, -2 \le x \ge 3 \\ 2x+3, x<-2 \end{cases}$

$f(4), f(2), f(1)$ এবং $f(-3)$ এর মান নির্ণয় কর। [PSTU : 02-03]

Ⓐ $f(4) = 8, f(2) = 7, f(1) = -2, f(-3) = -5$
Ⓑ $f(4) = 14, f(2) = -2, f(-1) = 0, f(-3) = -3$
Ⓒ $f(4) = 11, f(2) = 2, f(+1) = -1, f(-3) = -3$
Ⓓ $f(4) = 7, f(2) = 5, f(-1) = -4, f(-3) = -8$

**Ans C Solve** $f(4) = 3 \times 4 - 1 = 11$
$f(2) = 2^2 - 2 = 2$
$f(1) = 1^2 - 2 = -1$
$f(-3) = 2(-3) + 3 = -3$

## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

**01.** $f(x) = \frac{3+x}{2}$ হলে, $f^{-1}(x)$ নিম্নের কোনটি? [RU: 19-20]

Ⓐ $3x + 2$ Ⓑ $3x - 2$
Ⓒ $2x + 3$ Ⓓ $2x - 3$

**Ans D Solve** $f(x) = y \Rightarrow x = f^{-1}(y)$
$\therefore f(x) = \frac{3+x}{2} \Rightarrow y = \frac{3+x}{2} \Rightarrow 3 + x = 2y$
$\Rightarrow x = 2y - 3 \Rightarrow f^{-1}(y) = 2y - 3 \therefore f^{-1}(x) = 2x - 3$

**02.** $f(x) = x + 3, g(x) = x^2 + 3x + 4$ হলে $fog(2)$ এর মান- [RU: 19-20]

Ⓐ 17 Ⓑ 27 Ⓒ 7 Ⓓ $-10$

**Ans A Solve** $(fog)(2) = f(g(2)) = f(2^2 + 3 \times 2 + 4)$
$= f(4 + 6 + 4) = f(14) = 14 + 3 = 17$

**03.** $f(x) = x^2 - 7$ হলে, $f^{-1}(2)$ এর মান কোনটি? [KU: 19-20]

Ⓐ $-3$ Ⓑ 3 Ⓒ $\{3, -3\}$ Ⓓ $(3, -3)$

**Ans C Solve** ধরি, $y = x^2 - 7 \Rightarrow x^2 = y + 7$
$\Rightarrow x^2 = \pm\sqrt{y+7} \Rightarrow f^{-1}(y) = \pm\sqrt{y+7}$
$\Rightarrow f^{-1}(x) = \pm\sqrt{x+7} \Rightarrow f^{-1}(2) = \pm\sqrt{2+7} = \pm\sqrt{9} = \pm 3$
$\therefore f^{-1}(2) = \{3, -3\}$

## Part 3 SELF TEST

**01.** যদি $f(x) = x^2 - 2|x|$ এবং $g(x) = x^2 + 1$ হয়, তাহলে $g(f(-2))$ এর মান কত?

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $-1$ Ⓓ 5

**02.** যদি $f(x) = |x|$ হয় তবে $f(x)$ এর রেঞ্জ কত?

Ⓐ $(0, \infty)$ Ⓑ $[0, \infty)$ Ⓒ $(-\infty, \infty)$ Ⓓ কোনটিই নয়

**03.** $f(x) = x^2 + 4$ এবং $g(x) = 2x - 1$ হলে, $g(f(x)) = ?$

Ⓐ $2x^2 + 7$ Ⓑ $x^2 + 7$ Ⓒ $2x^2 - 3$ Ⓓ $x^2 - 8$

**04.** $f(x) = 5x - 3, (x \in \Re)$ হলে, $f^{-1}(3)$ এর মান কত?

Ⓐ $-\frac{6}{5}$ Ⓑ $\frac{6}{5}$ Ⓒ 12 Ⓓ $-12$

**05.** $f(x) = x^2 - 7$ হলে, $f^{-1}(2)$ এর মান কত?

Ⓐ 3 Ⓑ $-3, 3$ Ⓒ $-2, 2$ Ⓓ 2

**06.** $f(x) = x^2 + 3x + 1$ এবং $g(x) = 2x - 3$ হলে, $(fog)(x)$ কোনটি?

Ⓐ $4x^2 + 2x + 1$ Ⓑ $3x^2 - 6x + 1$ Ⓒ $4x^2 - 6x + 1$ Ⓓ $3x^2 + 6x + 1$

**07.** $y = \sqrt{4 - x^2}$ এই ফাংশনটির ডোমেন কত?

Ⓐ $-2 < x < 2$ Ⓑ $-2 \le x \le 2$ Ⓒ $x > 2$ Ⓓ $x < 2$

**08.** যদি $\varphi(\theta) = 2\cos\theta$ হয়, তবে $\varphi\left(\frac{\pi}{3}\right) = ?$

Ⓐ 6 Ⓑ 1 Ⓒ 2 Ⓓ 3

**09.** $f(x) = x + \frac{1}{x}$ হলে, $f(x) - f\left(\frac{1}{x}\right) = ?$

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ $x^2$ Ⓓ $\frac{1}{x}$

**10.** $f(x) = \frac{x}{x^2 - 1}$ এর ডোমেন কত?

Ⓐ $\infty$ Ⓑ R Ⓒ $R + \{1\}$ Ⓓ $R - \{-1, 1\}$

**11.** $f(x) = \frac{|x|}{x}$ হলে, $f(100) + f(-100)$ এর মান হবে–

Ⓐ 1 Ⓑ $-1$ Ⓒ 0 Ⓓ 2

**12.** $f : R \to R$ ফাংশনটি $f(x) = x^2 - 1$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত হলে $f^{-1}(-8,8)$ এর মান কত হবে?

Ⓐ $\{-4, 4\}$ Ⓑ $\{-3, 3\}$ Ⓒ $\{-2, 2\}$ Ⓓ $\{-1, 1\}$

**13.** যদি $f(x) = 4x^3 - 4x^2 + 10$ হয়, তবে $f(-2) = ?$

Ⓐ 26 Ⓑ $-38$ Ⓒ 10 Ⓓ 38

**14.** $f(x) = x^2 - 2$ এবং $g(x) = x + 1$ হলে, $gof(3)$ এর মান হবে-

Ⓐ 8 Ⓑ 9 Ⓒ 3 Ⓓ $-2$

**15.** $f(x) = x^2 + 3x + 1$ এবং $g(x) = 2x - 3$, হলে $(fog)(2)$ এর মান কোনটি?

Ⓐ 19 Ⓑ 5 Ⓒ 11 Ⓓ 1

**16.** $f(x) = \frac{1}{|x-1|}$ এর ডোমেন-

Ⓐ $(-\infty, 1) \cup (1, +\infty)$ Ⓑ $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$
Ⓒ $(-\infty, -1]$ Ⓓ $[1, +\infty)$

**17.** ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জ {a, b, c, d} হলে, কোনটি 'এক-এক' ফাংশন?

Ⓐ $f(a) = b, f(b) = c, f(c) = d, f(d) = a$
Ⓑ $f(a) = b, f(b) = c, f(c) = b, f(d) = a$
Ⓒ $f(a) = b, f(b) = c, f(c) = d$
Ⓓ $f(a) = b, f(b) = c, f(c) = d, f(c) = a$

**18.** $y = \log(1 + x)$ হলে, $x$ এর মান-

Ⓐ $e^x$ Ⓑ $1 - \log e^y$ Ⓒ $\log y$ Ⓓ $e^y - 1$

**19.** যদি $f(x) = 2x + \ln x$ হয়, তাহলে $f(1) = ?$

Ⓐ 2 Ⓑ $\ln 2$ Ⓒ $1 + \ln 2$ Ⓓ $\infty$

**20.** 60 জনের একটি দলের মধ্যে 22 জন ঠান্ডা পানীয় পছন্দ করে এবং 42 জন গরম পানীয় পছন্দ করে এবং প্রত্যেকে দুটি পানীয়ের মধ্যে কমপক্ষে একটি পছন্দ করে। কত জন উভয় পানীয় পছন্দ করে।

Ⓐ 11 জন Ⓑ 9 জন Ⓒ 10 জন Ⓓ 8 জন

Academic to Admission all Subject Solution

**OMR**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

**Answer**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.B | 19.A | 18.D | 17.A | 16.A | 15.B | 14.A | 13.B | 12.B | 11.C |
| 10.D | 09.B | 08.B | 07.B | 06.C | 05.A | 04.B | 03.A | 02.B | 01.B |

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ৯

# অন্তরীকরণ

## Part 1 অধ্যায়টির কোন টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

| বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | | কতটুকু গুরুত্ববহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | লিমিট | ★★★★★ |
| Topic- 03 | অন্তরীকরণ | ★★★★★ |
| Topic- 04 | পর্যায়ক্রমিক অন্তরীকরণ | ★★★★ |
| Topic- 05 | স্পর্শক ও অভিলম্ব | ★★★★★ |
| Topic- 06 | লঘুমান, গুরুমান | ★★ |
| Topic- 07 | জেনে রাখা ভালো | |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

**Technique:** $\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1$

- $\lim_{x\to 0}\frac{\sin ax}{\sin bx}=\frac{a}{b}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\sin^{-1}ax}{\sin^{-1}bx}=\frac{a}{b}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\sin ax}{bx}=\frac{a}{b}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\tan ax}{\sin bx}=\frac{a}{b}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\tan ax}{bx}=\frac{a}{b}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\tan^{-1}ax}{\sin^{-1}bx}=\frac{a}{b}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\tan^{-1}ax}{bx}=\frac{a}{b}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\tan^{-1}ax}{\tan^{-1}bx}=\frac{a}{b}$

## Topic 2 লিমিট

☐ **x = a বিন্দুতে f(x) ফাংশন অবিচ্ছিন্ন হবার শর্ত :**

(i) x = a বিন্দুতে f(x) এর মান f(a) বিদ্যমান থাকবে।

(ii) $\lim_{x\to a^+} f(x)$ এবং $\lim_{x\to a^-} f(x)$ বিদ্যমান থাকবে অর্থাৎ সসীম হবে।

(iii) $\lim_{x\to a^+} f(x)=\lim_{x\to a^-} f(x)=f(a)$ হবে।

☐ **x = a বিন্দুতে f(x) ফাংশন বিচ্ছিন্ন হবার শর্ত :**

(i) x = a বিন্দুতে f(x) এর মান f(a) বিদ্যমান থাকবে।

(ii) $\lim_{x\to a^+} f(x)$ এবং $\lim_{x\to a^-} f(x)$ বিদ্যমান থাকবে অর্থাৎ সসীম হবে।

(iii) $\lim_{x\to a^+} f(x)\neq\lim_{x\to a^-} f(x)$ হবে।

☐ **প্রয়োজনীয় সূত্রসমূহ :**

- $\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1=\lim_{x\to 0}\frac{x}{\sin x}$ [$x>90^0$]
- $\lim_{x\to 0}\frac{\sin^{-1}x}{x}=1=\lim_{x\to 0}\frac{x}{\sin^{-1}x}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\tan x}{x}=1=\lim_{x\to 0}\frac{x}{\tan x}$ [$x>90^0$]
- $\lim_{x\to 0}\left(\frac{\sin x}{x}\right)^n=\lim_{x\to 0}\left(\frac{x}{\sin x}\right)^n=\lim_{x\to 0}\left(\frac{\tan x}{x}\right)^n=\lim_{x\to 0}\left(\frac{x}{\tan x}\right)^n=1$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\tan^{-1}x}{x}=1=\lim_{x\to 0}\frac{x}{\tan^{-1}x}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{e^x-1}{x}=1$
- $\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x=e$
- $\lim_{x\to\infty}\frac{x^n}{n!}=0$
- $\lim_{x\to a}\frac{x^n-a^n}{x-a}=n\,a^{n-1}$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\sin x^\circ}{x}=\frac{\pi}{180}$
- $\lim_{x\to a}\sin^{-1}x=\sin^{-1}a,\ |a|\le 1$
- $\lim_{x\to a}\tan^{-1}x=\tan^{-1}a,\ -\infty<a<\infty$
- $\lim_{x\to\infty}\frac{\sin x}{x}=\lim_{x\to\infty}\frac{\cos x}{x}=0$
- $\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x}=1$
- $\lim_{x\to\infty}\frac{(1+x)^n-1}{x}=n$
- $\lim_{x\to\infty}\frac{a}{x^n}=0$
- $\lim_{x\to 0}\frac{a^x-1}{x}=\ln a$
- $\lim_{x\to 0}\cos x=1$
- $\lim_{x\to a}\cos^{-1}x=\cos^{-1}a,\ |a|\le 1$
- $\lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}}=e$
- $\lim_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}}{x}=2$

## Mathematical Problems

**01.** $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}\left(\frac{1-\sin x}{\cos x}\right)=?$

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 2 Ⓓ $\frac{n}{2}$

**Ans A Solve** $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}\frac{1-\sin x}{\cos x}$, $\left[\frac{0}{0}\text{ আকার}\right]$

$=\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}\frac{-\cos x}{\sin x}=\frac{-\cos\frac{\pi}{2}}{\sin\frac{\pi}{2}}=\frac{0}{1}=0$

**02.** $\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x}=?$

Ⓐ $e^x$ Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ x

**Ans C Solve** $\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x}=1$, [সূত্রানুসারে]

Address to Admission all types of pvt college

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**03.** $\lim_{x\to 2} \frac{x^2-3x+2}{x-2}$ এর মান কত?

Ⓐ 0 Ⓑ −1 Ⓒ 1 Ⓓ ∞

**Solve** $\lim_{x\to 2} \frac{x^2-3x+2}{x-2} = \lim_{x\to 2} \frac{2x-3}{1} = \frac{4-3}{1} = 1$

**04.** $\lim_{x\to 0} \frac{a^x-b^x}{x} = ?$

Ⓐ $\log_e a$ Ⓑ $-\log_e\left(\frac{a}{b}\right)$ Ⓒ $-\log_e b$ Ⓓ $\log_e\left(\frac{a}{b}\right)$

**Solve** $\lim_{x\to 0} \frac{a^x-b^x}{x} = \lim_{x\to 0} \frac{a^x\log_e a - b^x\log_e b}{1}$

$= \log_e\left(\frac{a}{b}\right)$ [L.Hospital Rule]

**05.** $\lim_{x\to 1} \frac{x^4-1}{x-1}$ এর মান হবে–

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5

**Solve** $\lim_{x\to 1} \frac{x^4-1}{x-1} = \lim_{x\to 1} \frac{4x^3}{1} = 4$

**06.** $\lim_{x\to\pi} \left(\frac{1+\cos x}{\sin x}\right)$ এর মান হল-

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ −1 Ⓓ None

**Solve** $\lim_{x\to\pi} \frac{1+\cos x}{\sin x}$, $\left[\frac{0}{0} \text{ From}\right] = \lim_{x\to\pi} \frac{-\sin x}{\cos x} = \frac{-0}{-1} = 0$

**07.** $\lim_{x\to a} \frac{x^{\frac{5}{2}} - a^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{a}} = ?$

Ⓐ $5a^2$ Ⓑ $4a^2$ Ⓒ $3a^2$ Ⓓ $2a^2$

**Solve** $\lim_{x\to a} \frac{x^{\frac{5}{2}} - a^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{a}} = \lim_{x\to a} \frac{(\sqrt{x})^5 - (\sqrt{a})^5}{\sqrt{x}-\sqrt{a}}$

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

**08.** $\lim_{n\to\infty} \frac{5^{n+1}+7^{n+1}}{5^n-7^n}$ এর মান কত?

Ⓐ $\frac{1}{5}$ Ⓑ −5 Ⓒ $\frac{1}{7}$ Ⓓ −7

**Solve** $\lim_{n\to\infty} \frac{5^{n+1}+7^{n+1}}{5^n-7^n} = \lim_{n\to\infty} \frac{7^n\left\{\left(\frac{5}{7}\right)^n \cdot 5 + 7\right\}}{7^n\left\{\left(\frac{5}{7}\right)^n - 1\right\}}$

$= \lim_{n\to\infty} \frac{5.\left(\frac{5}{7}\right)^n + 7}{\left(\frac{5}{7}\right)^n - 1} = \frac{5\times 0+7}{0-1} = -7$

**09.** $\lim_{x\to 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2\ln(1+x)}{x\sin x}$ এর মান–

Ⓐ 0 Ⓑ −1 Ⓒ 1 Ⓓ ∞

**Solve** $\lim_{x\to 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2\ln(1+x)}{x\sin x}$, $\left[\frac{0}{0} \text{ আকার}\right]$

$= \lim_{x\to 0} \frac{e^x + e^{-x} - \frac{2}{1+x}}{x\cos x + \sin x}$, [L' Hospital rule]

$= \lim_{x\to 0} \frac{e^x - e^{-x} + \frac{2}{(1+x)^2}}{x\sin x + \cos x + \cos x} = \frac{1-1+2}{-0+1+1} = 1$

**10.** $\lim_{x\to 0} (1+4x)^{\frac{(3x+2)}{x}}$ এর মান কত?

Ⓐ $e^2$ Ⓑ $e^{\frac{3}{4}}$ Ⓒ $e^3$ Ⓓ $e^8$

**Solve** $\lim_{x\to 0} (1+4x)^{\frac{(3x+2)}{x}} = \lim_{x\to 0} (1+4x)^{3+\frac{2}{x}}$

$= \lim_{x\to 0} (1+4x)^3 . \left\{(1+4x)^{\frac{1}{4x}}\right\}^8 = 1.e^8 = e^8$

**11.** $\lim_{x\to\infty} \frac{5x-2}{x+5}$ এর মান কোনটি?

Ⓐ ∞ Ⓑ 1 Ⓒ 5 Ⓓ অসজ্ঞায়িত

**Solve** $\lim_{x\to\infty} \frac{5x-2}{x+5} = \frac{5}{1} = 5$ [By Tech]

## Topic 3 অন্তরীকরণ

❐ **অন্তরীকরণের সূত্রসমূহ :**

01. $\frac{d}{dx}(c) = 0$

02. $\frac{d}{dx}(cf(x)) = c\frac{d}{dx}(f(x))$

03. (a) $\frac{d}{dx}(cx^n) = c.\frac{d}{dx}(x^n) = cnx^{n-1}$ (b) $\frac{d}{dx}\left(\frac{c}{x^n}\right) = -c$

04. $\frac{d}{dx}(u \pm v) = \frac{du}{dx} \pm \frac{dv}{dx}$

05. $\frac{d}{dx}(uv) = u\frac{dv}{dx} + v\frac{du}{dx}$

06. $\frac{d}{dx}(uvw) = vw\frac{du}{dx} + uw\frac{dv}{dx} + uv\frac{dw}{dx}$

07. $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v\frac{du}{dx} - u\frac{dv}{dx}}{v^2}$

08. $\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{x^n}\right) = \frac{-n}{x^{n+1}}; n\in R$

09. $\frac{d}{dx}\left(\sqrt[n]{x^m}\right) = \frac{m}{n}\sqrt[n]{x^{m-n}}$

10. $\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{\sqrt[n]{x^m}}\right) = -\frac{m}{n}\left(\frac{1}{\sqrt[n]{x^{m+n}}}\right)$

11. $\frac{d}{dx}(\sin x) = \cos x$

12. $\frac{d}{dx}(\cos x) = -\sin x$

13. $\frac{d}{dx}(\tan x) = \sec^2 x$

14. $\frac{d}{dx}(\cot x) = -\text{cosec}^2 x$

15. $\frac{d}{dx}(\sec x) = \sec x.\tan x$

16. $\frac{d}{dx}(\text{cosec}\, x) = -\text{cosec}\, x.\cot x$

17. $\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$

18. $\frac{d}{dx}(\ln x) = \frac{1}{x}$

19. $\frac{d}{dx}(a^x) = a^x \ln a$

20. $\frac{d}{dx}(e^{nx}) = ne^{nx}$

21. $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz}\times\frac{dz}{dx}$

22. $\frac{d}{dx}(\sin^{-1}x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

23. $\frac{d}{dx}(\cos^{-1}x) = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

24. $\frac{d}{dx}(\tan^{-1}x) = \frac{1}{1+x^2}$

25. $\frac{d}{dx}(\cot^{-1}x) = -\frac{1}{1+x^2}$

26. $\frac{d}{dx}(\sec^{-1}x) = \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$

27. $\frac{d}{dx}(\text{cosec}^{-1}x) = -\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$

28. $\frac{d}{dx}(\log_a x) = \frac{1}{x}.\log_a e$

29. $\frac{d}{dx}(\sin mx) = m\cos mx$

30. $\frac{d}{dx}(\sqrt{x}) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

31. যদি $f(x;y) = 0$ হয় যা অব্যক্ত ফাংশন তাহলে,

$\frac{dy}{dx} = -\frac{f_x}{f_y} = \frac{y \text{ ধ্রুবরেখে } x \text{ এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ}}{x \text{ ধ্রুবরেখে } y \text{ এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ}}$

32. $\frac{d}{dx}(u^v) = u^v\frac{d}{dx}(v\ln u)$

Academic Admission Solutions pdf edition

## Mathematical Problems

**01.** যদি $y = \sqrt{\cos 2x}$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx} = ?$

Ⓐ $-\frac{\sin 2x,}{\sqrt{\cos 2x}}$ Ⓑ $-\frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin 2x}}$ Ⓒ $-\frac{2\sin x}{\sqrt{\tan x}}$ Ⓓ $\frac{\tan 2x}{\sqrt{\sin 2x}}$

Ans (A) Solve $\frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx}(\sqrt{\cos 2x}) = -\frac{\sin 2x}{\sqrt{\cos 2x}}$

**02.** $y = e^{ax}\sin^2 x$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?

Ⓐ $e^{ax}\sin x(\cos x + a\sin x)$ Ⓑ $e^{ax}\sin x(2\cos x + a\sin x)$
Ⓒ $e^{ax}\sin x(2\cos x + \sin x)$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans (B) Solve $y = e^{ax}\sin^2 x$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = ae^{ax}\sin^2 x + e^{ax}.2\sin x\cos x = e^{ax}\sin x(a\sin x + 2\cos x)$

**03.** $\frac{d}{dx}\left(\frac{x^4-9}{x^2-3}\right) = ?$

Ⓐ $5x$ Ⓑ $4x$ Ⓒ $\frac{x}{2}$ Ⓓ $2x$

Ans (D) Solve $\frac{d}{dx}\left(\frac{x^4-9}{x^2-3}\right) = \frac{d}{dx}\left\{\frac{(x^2-3)(x^2+3)}{x^2-3}\right\} = \frac{d}{dx}(x^2+3) = 2x$

**04.** $\frac{d}{d(\cos x)}(\sin x) = ?$

Ⓐ $\cot x$ Ⓑ $-\cot x$ Ⓒ $\sec^2 x$ Ⓓ $\operatorname{cosec}^2 x$

Ans (B) Solve $\frac{d}{d(\cos x)}(\sin x) = \frac{\cos x}{-\sin x} = -\cot x$

**05.** $y = e^{\sin^{-1}x}$ এবং $z = \ln x$ হলে, $\frac{dy}{dz} = ?$

Ⓐ $\frac{e^{\sin^{-1}x}}{x\sqrt{x^2-1}}$ Ⓑ $xe^{\sin^{-1}x}$ Ⓒ $\frac{e^{\sin^{-1}x}}{x\sqrt{1-x^2}}$ Ⓓ $\frac{x\,e^{\sin^{-1}x}}{\sqrt{1-x^2}}$

Ans (D) Solve $\frac{dy}{dz} = \frac{d(e^{\sin^{-1}x})}{d(\ln x)} = \frac{e^{\sin^{-1}x}\cdot\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}}{\frac{1}{x}} = \frac{x\,e^{\sin^{-1}x}}{\sqrt{1-x^2}}$

**06.** $\frac{d}{dx}(\sin^{-1}x)^2 = ?$

Ⓐ $\frac{2\sin^{-1}x}{\sqrt{1-x^2}}$ Ⓑ $\frac{2\cos^{-1}x}{\sqrt{1-x^2}}$ Ⓒ $\frac{\sin^{-1}x}{\sqrt{1-x^2}}$ Ⓓ $\frac{\cos^{-1}x}{\sqrt{1-x^2}}$

Ans (A) Solve $\frac{d}{dx}(\sin^{-1}x)^2 = 2\sin^{-1}x\,\frac{d}{dx}(\sin^{-1}x) = \frac{2\sin^{-1}x}{\sqrt{1-x^2}}$

**07.** $\cos y = \frac{1-t^2}{1+t^2}$ এবং $\sin x = \frac{2t}{1+t^2}$ হলে, $\frac{dy}{dx} =$

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{2t}{1-t^2}$ Ⓒ 1 Ⓓ $\frac{2t(1-t^2)}{(1+t^2)^2}$

Ans (C) Solve $\cos y = \frac{1-t^2}{1+t^2} \Rightarrow y = \cos^{-1}\frac{1-t^2}{1+t^2} = 2\tan^{-1}t$

$\sin x = \frac{2t}{1+t^2} \Rightarrow x = \sin^{-1}\frac{2t}{1+t^2} = 2\tan^{-1}t$

$\therefore y = x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1$

**08.** $y = \tan^{-1}\frac{1+x}{1-x}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?

Ⓐ $\frac{1}{1+x}$ Ⓑ $\frac{1}{1+x^2}$ Ⓒ $\frac{x}{1+x^2}$ Ⓓ $\frac{1}{1-x^2}$

Ans (B) Solve $y = \tan^{-1}\frac{1+x}{1-x} \Rightarrow y = \frac{\pi}{4} + \tan^{-1}x \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{1+x^2}$

**09.** $y = \sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x+\ldots\ldots\infty}}}$ হলে, $\frac{dy}{dx} = ?$

Ⓐ $(2y-1)^{-1}$ Ⓑ $(1-2y)^{-1}$ Ⓒ $(4y-1)^{-1}$ Ⓓ $(1-4y)^{-1}$ Ans (A)

## Topic 4 পর্যায়ক্রমিক অন্তরীকরণ

$\frac{dy}{dx} = y_1 = y'$; $\frac{d^2y}{dx^2} = y_2 = y''$; $\frac{d^3y}{dx^3} = y_3 = y'''$; ..... ; $\frac{d^ny}{dx^n} = y_n = y^n$

## Mathematical Problems

**01.** $y = x^n$ হলে, $y_{n+1} =$ কত?

Ⓐ $n!$ Ⓑ $(n+1)!$ Ⓒ 0 Ⓓ $(n-1)!$

Ans (C) Solve $y = x^n \Rightarrow y_n = n! \Rightarrow y_{n+1} = 0$

**02.** $f(x) = \tan^{-1}x$ হলে, $f''(0)$ এর মান কত?

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $\frac{\pi}{2}$ Ⓓ $\frac{\pi}{4}$

Ans (A) Solve $f(x) = \tan^{-1}x \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{1+x^2}$

$\Rightarrow f''(x) = -\frac{2x}{(1+x^2)^2} \therefore f''(0) = 0$

**03.** $\frac{1}{x}$ এর n তম অন্তরক কত?

Ⓐ $\frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$ Ⓑ $\frac{(-1)^n x^{n+1}}{n!}$ Ⓒ $\frac{(-1)^n x^n}{n!}$ Ⓓ $\frac{(-1)n!}{x^n}$

Ans (A) Solve ধরি, $f(x) = \frac{1}{x} \Rightarrow f^n(x) = \frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$, [সূত্রানুসারে]

**04.** কোন ফাংশনটির জন্য $(1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} - x\frac{dy}{dx} = 2$ সত্য?

Ⓐ $y = \cos^{-1}x$ Ⓑ $y = (\cos^{-1}x)^2$
Ⓒ $y = \sin^{-1}x$ Ⓓ $y = \tan^{-1}x$

Ans (B) Solve ধরি, $y = (\cos^{-1}x)^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2\cos^{-1}x.\left(-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\right)$

$\Rightarrow \left(\frac{dy}{dx}\right)^2(1-x^2) = 4(\cos^{-1}x)^2 \Rightarrow (1-x^2)\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 4y$

$\Rightarrow (1-x^2)\,2.\frac{dy}{dx}.\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\times\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 4\frac{dy}{dx}$

$\therefore (1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} - x\frac{dy}{dx} = 2$

**05.** $y = \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ হলে, $2x\frac{dy}{dx} + y = ?$

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

Ans (D) Solve $y = \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} = \sqrt{x} + x^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2\sqrt{x}} + x^{\frac{-3}{2}}\left(-\frac{1}{2}\right)$

$\Rightarrow 2x\frac{dy}{dx} = \sqrt{x} + 2x.x^{\frac{-3}{2}}\left(-\frac{1}{2}\right) = \sqrt{x} - x^{\frac{-1}{2}} = \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$

$\therefore 2x\frac{dy}{dx} + y = \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} + \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} = 2\sqrt{x}$

## Topic 5 স্পর্শক ও অভিলম্ব

➢ $y = f(x)$ বক্ররেখার উপরস্থ $(x, y)$ বিন্দুতে অংকিত স্পর্শকের ঢাল $\frac{dy}{dx} = \tan\theta$ যা ঐ বিন্দুতে অন্তরকের মান নির্দেশ করে।

➢ স্পর্শক x অক্ষের সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করলে $\frac{dy}{dx} = 1$ হবে।

Academic Admission Ultimate Preparation

➢ অক্ষদ্বয়ের সাথে সমান সমান কোণ উৎপন্ন করলে $\frac{dy}{dx} = \pm 1$।

➢ স্পর্শক x অক্ষের সমান্তরাল হলে, $\frac{dy}{dx} = 0$ হবে।

➢ স্পর্শক y অক্ষের সমান্তরাল হলে, $\frac{dx}{dy} = 0$ হবে।

➢ $y = f(x)$ বক্ররেখার উপরস্থ (x, y) বিন্দুতে অংকিত স্পর্শকের ঢাল $\frac{dy}{dx} = \tan\theta$ যা ঐ বিন্দুতে অন্তরকের মান নির্দেশ করে।

➢ স্পর্শক x অক্ষের সাথে $\theta$ কোণ উৎপন্ন করলে $\frac{dy}{dx} = \tan\theta$

➢ স্পর্শক x অক্ষের সাথে $45°$ কোণ উৎপন্ন করলে $\frac{dy}{dx} = \tan 45° = 1$হবে।

➢ অক্ষদ্বয়ের সাথে সমান সমান কোণ উৎপন্ন করলে $\frac{dy}{dx} = \pm 1$।

➢ স্পর্শক x অক্ষের সমান্তরাল হলে, অর্থাৎ y অক্ষের উপর লম্ব হলে, $\frac{dy}{dx} = 0$ হবে।

➢ স্পর্শক x অক্ষের উপর লম্ব বা y অক্ষের সমান্তরাল হলে, $\frac{dx}{dy} = 0$ হবে।

➢ সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ (a = বাহুর দৈর্ঘ্য)

☐ **স্পর্শকের সমীকরণ:**

➢ $y = f(x)$ বক্ররেখার উপরস্থ $p(x_1, y_1)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ $(y - y_1) = f'(x)(x - x_1)$

☐ **অভিলম্ব ও তার সমীকরণ:**

➢ স্পর্শ বিন্দুগামী ও স্পর্শকের উপর লম্ব রেখাটিকে অভিলম্ব বলে।

➢ $p(x_1, y_1)$ বিন্দুতে অভিলম্বের সমীকরণ $(y - y_1) = -\frac{1}{f'(x)}(x - x_1)$

$\Rightarrow f'(x)(y - y_1) + (x - x_1) = 0$

## Mathematical Problems

**01. x এর কোন মানের জন্য $y = x + \frac{1}{x}$ বক্ররেখাটির ঢাল শূন্য হবে?**

Ⓐ $x = \pm 2$ Ⓑ 1 Ⓒ $\pm 1$ Ⓓ $\pm \frac{3}{2}$

**Ans C Solve** $y = x + \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1 - \frac{1}{x^2}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \therefore x = \pm 1$

**02. m এর মান কত হলে, $y = mx + 1$ রেখাটি X অক্ষের সাথে $60°$ কোণ উৎপন্ন করবে?**

Ⓐ 1 Ⓑ $\frac{1}{\sqrt{3}}$ Ⓒ $\frac{1}{5}$ Ⓓ $\sqrt{3}$

**Ans D Solve** $y = mx + 1 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = m \Rightarrow m = \tan 60° = \sqrt{3}$

**03. $y = x^3 - 2x^2 + 3$ বক্ররেখার (2, 3) বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শক এর সমীকরণ নিচের কোনটি?**

Ⓐ $y = 4x - 5$ Ⓑ $y = -4x - 5$ Ⓒ $y = 4x + 5$ Ⓓ $4y + x = 14$

**Ans A Solve** $y = x^3 - 2x^2 + 3 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 3x^2 - 4x$

$\therefore$ (2, 3) বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = 3 \times 2^2 - 4 \times 2 = 4$

স্পর্শকের সমীকরণ, $y - 3 = 4(x - 2) \Rightarrow y = 4x - 5$

**04. $y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$ বক্ররেখার (0,2) বিন্দুতে অভিলম্বের সমীকরণ-**

Ⓐ $y = 0$ Ⓑ $x = 0$ Ⓒ $x = 2$ Ⓓ $y = 2$

**Ans D Solve** $y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$

$\Rightarrow 2y\frac{dy}{dx} - 2 - 4\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx}(2y - 4) = 2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{y - 2}$

$\therefore$ (0, 2) বিন্দুতে, $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2 - 2} = \frac{1}{0} = \infty$

(0, 2) বিন্দুতে অভিলম্বের সমীকরণ,

$y - 2 = -\frac{1}{\infty}(x - 0) \Rightarrow y - 2 = 0 \therefore y = 2$

**05. $y^2 = x^2(a - x)$ বক্ররেখার যে সমস্ত বিন্দুতে স্পর্শক x অক্ষের উপর লম্ব তাদের স্থানাঙ্ক-**

Ⓐ (0, 0) Ⓑ (0, 0),(a, 0) Ⓒ (0, 0),(a, 5a) Ⓓ (0,0),(-a,0)

**Ans B Solve** $y^2 = x^2(a - x) = ax^2 - x^3$

$\Rightarrow 2y\frac{dy}{dx} = 2ax - 3x^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{2ax - 3x^2}{2y}$

y অক্ষের সমান্তরাল হওয়ায় $\frac{dx}{dy} = 0$ হবে।

$\therefore \frac{2y}{2ax - 3x^2} = 0 \therefore y = 0$ অতএব $(a - x)x^2 = 0 \Rightarrow x = a, 0$

$\therefore$ নির্ণেয় বিন্দু (0, 0) এবং (a, 0)

**06. $y = x^2 + 1$ হলে, কোন বিন্দুতে y ও $\frac{dy}{dx}$ এর মান সমান?**

Ⓐ (1, 2) Ⓑ (2, 1) Ⓒ (0, 1) Ⓓ (–1, 0)

**Ans A Solve** $y = x^2 + 1 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2x$

প্রশ্নমতে, $y = \frac{dy}{dx} \Rightarrow x^2 + 1 = 2x$

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

$\therefore y = 1^2 + 1 = 2 \therefore$ নির্ণেয় বিন্দু (1, 2)

## Topic 6 লঘুমান, গুরুমান

$y = f(x)$ ফাংশনের সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান থাকবে যদি $\frac{dy}{dx} = 0$ হয়।

$y = f(x)$ ফাংশনের সর্বনিম্ন মান পাওয়া যাবে যদি $\frac{d^2y}{dx^2} > 0$ হয়।

$y = f(x)$ ফাংশনের সর্বোচ্চ মান পাওয়া যাবে যদি $\frac{d^2y}{dx^2} < 0$ হয়।

## Mathematical Problems

**01. $4e^x + 9e^{-x}$ এর সর্বনিম্ন মান কত?**

Ⓐ 10 Ⓑ 12 Ⓒ 15 Ⓓ –18

**Ans B Solve** ধরি, $f(x) = 4e^x + 9e^{-x} \Rightarrow f'(x) = 4e^x - 9e^{-x}$

সর্বনিম্ন মানের জন্য, $f'(x) = 0 \Rightarrow 4e^x - 9e^{-x} = 0 \Rightarrow 4e^{2x} - 9 = 0$

$\Rightarrow e^{2x} = \frac{9}{4} \Rightarrow e^x = \pm\frac{3}{2}$ কিন্তু $e^x > 0$ সর্বদা $\therefore e^x = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \ln\frac{3}{2}$

সর্বনিম্ন মান $= 4.\frac{3}{2} + \frac{9}{3/2} = 6 + 6 = 12$

**02. (1, 6) বিন্দুতে $y = x^2 + 5$ বক্ররেখাটি কেমন হবে?**

Ⓐ ক্রমহ্রাসমান Ⓑ ক্রমবর্ধমান

Ⓒ কমবেও না বাড়বেও না Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans B Solve** $y = x^2 + 5 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2x$

(1, 6) বিন্দুতে, $\frac{dy}{dx} = 2 \times 1 = 2 > 0 \therefore \frac{dy}{dx} > 0 \therefore$ ফাংশনটি ক্রমবর্ধমান।

**03.** $f(x) = x + \frac{1}{x}, x > 0$ ফাংশনের চরম বিন্দু কোনটি?

Ⓐ $(1, -1)$ Ⓑ $\left(-1, \frac{-3}{2}\right)$ Ⓒ $(1; 2)$ Ⓓ $\left(2, \frac{5}{2}\right)$

**Ans C Solve** $f(x) = x + \frac{1}{x}, x > 0 \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2}$

লঘু ও গুরুমানের জন্য $f'(x) = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$

$\therefore x = 1$ যখন $x > 0$

$x = 1$ হলে, $f(1) = 1 + \frac{1}{1} = 1 + 1 = 2$ $\therefore$ চরম বিন্দু $(1, 2)$

**04.** $y = \frac{x}{\ln x}$ এর ক্ষুদ্রতম মান কত হবে?

Ⓐ $e^2$ Ⓑ $e^{-2}$ Ⓒ $1/e$ Ⓓ $e$

**Ans D Solve** $y = \frac{x}{\ln x} \Rightarrow y_1 = \frac{\ln x - x.\frac{1}{x}}{(\ln x)^2} = \frac{\ln x - 1}{(\ln x)^2} = 0$

$\Rightarrow \ln x = 1 \Rightarrow x = e$

$y_2 = \frac{\frac{(\ln x)^2}{x} - (\ln x - 1)\frac{2\ln x}{x}}{(\ln x)^4}$

$x = e$ হলে, $y_2 = \frac{1}{e} > 0$ ক্ষুদ্রতম মান হবে $\therefore$ ক্ষুদ্রতম মান $= \frac{e}{\ln e} = e$

## Topic 7 জেনে রাখা ভালো

- $y = x^n$ হলে, $y_n = n!$ এবং $y_{n+1} = y_{n+2} = \text{----} = 0$
- $y = (ax+b)^m$ হলে,
  - (i) $m > n$ হলে, $y_n = \frac{m!}{(m-n)!} a^n.(ax+b)^{m-n}$
  - (ii) $m = n$ হলে, $y_n = n.\, a^n$
  - (iii) $m < n$ হলে, $y_n = 0$
- $y = e^{ax}$ হলে, $y_n = a^n e^{ax}$
- $y = \sin(ax+b)$ হলে, $y_n = a^n \sin\left(\frac{n\pi}{2} + ax + b\right)$
- $y = \cos(ax+b)$ হলে, $y_n = a^n \cos\left(n\frac{\pi}{2} + ax + b\right)$
- $y = \ln(ax + b)$ হলে, $y_n = \frac{(-1)^{n-1}(n-1)!a^n}{(ax+b)^n}$

## Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

### গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $f(x) = \frac{x+2}{x(x+3)} + \frac{3x+1}{x(x+4)}$ হলে $\lim_{x\to\infty} x\, f(x) = ?$ [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ $\frac{3}{4}$

**Ans C Solve** $\lim_{x\to\infty} x\, f(x) = \lim_{x\to\infty} \left(\frac{x+2}{x+3} + \frac{3x+1}{x+4}\right) = 1 + 3 = 4$

**02.** একটি ভূমির সীমান্ত রেখা বরাবর সমদূরত্বে গাছের চারা লাগানো হবে। একটি আয়তাকার ভূমি যার দৈর্ঘ্য প্রস্থের চারগুণ, সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট অন্য একটি বর্গাকার ভূমির সঙ্গে বিনিময় করা হল। এক্ষেত্রে চারা রোপন সংখ্যার কি পরিবর্তন হলো? [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ 10% বাড়লো Ⓑ 10% কমলো
Ⓒ অপরিবর্তিত রইল Ⓓ 20% কমলো

**Ans D Solve** ধরি, আয়তাকার ক্ষেত্রের প্রস্থ = x মি. এবং দৈর্ঘ্য = 4x মি.

x মিটার পরপর ভূমির সীমান্তে চারা রোপন করলে চারা সংখ্যা 10 টি হবে।

আবার, ঐ ক্ষেত্রফলের সমান বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $4x \times x = 4x^2 = (2x)^2$

অনুরূপে x মিটার পরপর চারা রোপন করলে চারার সংখ্যা 8 টি হবে।

$\therefore$ চারা কমলো $= \frac{10-8}{10} \times 100 = 20\%$

**03.** $\frac{d}{dx}(10^x) = ?$ [Agri.Cluster : 21-22]

Ⓐ $10^x \log_e 10$ Ⓑ $x10^{x-1}$ Ⓒ $10^x \log 10_e$ Ⓓ $x10^{x+1}$

**Ans A Solve** $\frac{d}{dx}(10^x) = 10^x.\ln 10 = 10^x \log_e 10$

**04.** $y = e^{-x}$ হলে, $y_5$ কোনটি? [Agri.Cluster : 21-22]

Ⓐ $-e^{-x}$ Ⓑ $e^{-x}$ Ⓒ $-5e^{-x}$ Ⓓ $5e^{-x}$

**Ans A Solve** $y = e^{-x} \Rightarrow y_5 = (-1)^5 e^{-x} = -e^{-x}$

**05.** x এর কোন মানের জন্য $y = x + \frac{1}{x}$ বক্ররেখার ঢাল শূন্য হবে? [Agri.Cluster : 21-22, 20-21]

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

**Ans B Solve** $y = x + \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1 - \frac{1}{x^2}$

$\because$ ঢাল $= 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$

**06.** যদি $e^{xy+1} = 5$ হয় তবে, $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ $\frac{\ln 5}{xy}$ Ⓑ $-\frac{\ln 5}{xy}$ Ⓒ $-\frac{y}{x}$ Ⓓ $\frac{\ln 5}{x}$

**Ans C Solve** $e^{xy+1} = 5 \Rightarrow xy + 1 = \ln 5$

$\Rightarrow y + x\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x}$

**07.** $\lim_{x\to 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x} = ?$ [Agri.Cluster : 20-21, SAU : 17-18, SGVC : 19-20]

Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ 1
Ⓒ $-1$ Ⓓ 2

**Ans B Solve** $\lim_{x\to 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$

$= \lim_{x\to 0} \frac{(\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x})(\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x})}{x(\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x})}$

$= \lim_{x\to 0} \frac{1+x-1+x}{x(\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x})} = \lim_{x\to 0} \frac{2x}{x(\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x})}$

$= \lim_{x\to 0} \frac{2}{\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x}} = \frac{2}{\sqrt{1} + \sqrt{1}} = \frac{2}{1+1} = \frac{2}{2} = 1$

# MEDISTRY

## COLLECTION

**You'll find here everything Exactly What You Need.**

Join to our Channel to find Academic to Admission preparation

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

**08.** $y = \tan^{-1}\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ = কত? [Agri.Cluster : 20-21]

Ⓐ $\frac{1}{1+x^2}$ Ⓑ $\frac{1}{1-x^2}$ Ⓒ $\frac{x}{1+x^2}$ Ⓓ $\frac{1}{1+x}$

**Ans Ⓐ Solve** $y = \tan^{-1}\frac{1+x}{1-x} \Rightarrow y = \tan^{-1}1 + \tan^{-1}x$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 0 + \frac{1}{1+x^2} = \frac{1}{1+x^2}$

**09.** $y = x + \frac{1}{x}$ এর সর্বনিম্ন মান কোনটি? [Agri.Cluster : 19-20]

Ⓐ $-1$ Ⓑ $-2$ Ⓒ 2 Ⓓ 0

**Ans Ⓒ Solve** $y = x + \frac{1}{x} = f(x) \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2} \Rightarrow f''(x) = \frac{2}{x^3}$

সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মানের জন্য $f'(x) = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x = \pm 1$

$x = 1$ হলে, $f''(x) = 2 > 0$ সর্বনিম্নমান হবে।

$\therefore$ সর্বনিম্ন মান $= 1 + \frac{1}{1} = 1 + 1 = 2$

**10.** $f(x) = x^3 - 3x^2 + 5$ হলে, $f(x)$ এর গরিষ্ঠ মান কোনটি? [Agri.Cluster : 19-20]

Ⓐ 6 Ⓑ 12 Ⓒ 5 Ⓓ 0

**Ans Ⓒ Solve** $f(x) = x^3 - 3x^2 + 5$

$\Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 6x \Rightarrow f''(x) = 6x - 6$

লঘিষ্ঠ বা গরষ্ঠি মানের জন্য $f'(x) = 0$

$\Rightarrow 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow 3x(x-2) = 0 \Rightarrow x = 0, 2$

$x = 0$ হলে, $f''(x) = 6 \times 0 - 6 = -6$

$\therefore x = 0$ হলে গরিষ্ঠমান হবে।

$\therefore$ গরিষ্ঠমান $= 0^3 - 3.0^2 + 5 = 5$

**11.** $y^2 = 4x$ বক্ররেখার $(2, 2\sqrt{2})$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কোনটি? [Agri.Cluster : 19-20]

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

**Ans Ⓑ Solve** $y^2 = 4x \Rightarrow 2y\frac{dy}{dx} = 4 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{2}{y}$

$\therefore (2, 2\sqrt{2})$ বিন্দুতে ঢাল $= \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

## বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $\lim_{x\to 0}\frac{a^x - 1}{x}$ এর মান কত? [BAU : 18-19]

Ⓐ $\ln e^a$ Ⓑ $\ln a$ Ⓒ $\ln a^x$ Ⓓ $\ln x^a$

**Ans Ⓑ Solve** $\lim_{x\to 0}\frac{a^x - 1}{x}, \left[\frac{0}{0} \text{ আকার}\right] = \lim_{x\to 0}\frac{a^x \ln a}{1} = \ln a.$

**02.** $y = x^3 \ln x$ হলে $\frac{d^4y}{dx^4}$ এর মান কত? [BAU : 18-19,17-18]

Ⓐ $x^2(1 + 3\ln x)$ Ⓑ $x(5 + 6\ln x)$ Ⓒ $11 + 6\ln x$ Ⓓ $\frac{6}{x}$

**Ans Ⓓ Solve** $y = x^n \ln x \Rightarrow y_{n+1} = \frac{n!}{x} \Rightarrow y_4 = \frac{3!}{x} \Rightarrow \frac{d^4y}{dx^4} = \frac{6}{x}$

**03.** 125 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি গোলকের আয়তন 4 cm ব্যাসার্ধ ও 16 cm উচ্চতা বিশিষ্ট কয়টি সিলিন্ডারের আয়তনের সমান? [BAU : 18-19]

Ⓐ 7 Ⓑ 8 Ⓒ 9 Ⓓ 10

**Ans Blank Solve** প্রশ্নটিতে 125 cm এর পরিবর্তে 12.5 cm হলে, option গুলো সঠিক হবে।

মনে করি, n সংখ্যক সিলিন্ডারের আয়তনের সমান

$\therefore \frac{4}{3}\pi(12.5)^3 = n.\pi \times 4^2 \times 16$

$\Rightarrow n = \frac{4\pi \times (12.5)^3}{3 \times 4^2 \times 16\pi} = 10.17 \approx 10$ টি

**04.** $\frac{d}{dx}\left\{\tan^{-1}\left(\frac{x^3}{e^x}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{e^x}{x^3}\right)\right\}$ এর মান কত? [BAU : 18-19]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $3x^2e^x$ Ⓓ $\frac{x^6}{e^x}$

**Ans Ⓐ Solve** $\frac{d}{dx}\left\{\tan^{-1}\left(\frac{x^3}{e^x}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{e^x}{x^3}\right)\right\}$

$= \frac{d}{dx}\left\{\tan^{-1}\left(\frac{x^3}{e^x}\right) + \cot^{-1}\left(\frac{x^3}{e^x}\right)\right\} = \frac{d}{dx}\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$

**05.** $y = \cot^{-1}\sqrt{\frac{1+\cos x}{1-\cos x}}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [BAU : 18-19]

Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ $\frac{1}{2}\sec^2\frac{x}{2}$

**Ans Ⓑ Solve** $y = \cot^{-1}\sqrt{\frac{1+\cos x}{1-\cos x}}$

$= \tan^{-1}\sqrt{\frac{1-\cos x}{1+\cos x}} = \tan^{-1}\left(\tan\frac{x}{2}\right) = \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2}$

**06.** $\lim_{h\to 0}\frac{\sec(x+h) - \sec x}{h}$ এর মান কত? [BAU : 18-19]

Ⓐ $\sec^2 x$ Ⓑ $\tan x$ Ⓒ $\sec x \operatorname{cosec} x$ Ⓓ $\sec x \tan x$

**Ans Ⓓ Solve** $\lim_{h\to 0}\frac{\sec(x+h) - \sec x}{h} = \frac{d}{dx}(\sec x) = \sec x \tan x$

**07.** $\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x}$ এর মান কত?

[BAU : 18-19,14-15,10-11,06-07,04-05,SAU : 12-13; 11-12]

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ $\ln a$

**Ans Ⓒ Solve** $\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x} = 1$, [সূত্রানুসারে]

**08.** $\cos^2 x - \sin^2 x$ এর সর্বোচ্চ মান কোনটি? [BAU : 17-18]

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ $\frac{3}{2}$

**Ans Ⓒ Solve** $f(x) = \cos^2 x - \sin^2 x = \cos 2x$

$\Rightarrow f'(x) = -2\sin 2x$

$\Rightarrow f''(x) = -4\cos 2x$

সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মানের জন্য, $f'(x) = 0$

$\therefore -2\sin 2x = 0 \Rightarrow \sin 2x = 0 \quad \therefore x = 0$

$\therefore f''(0) = -4\cos 0 = -4 < 0$

$\therefore$ সর্বোচ্চ মান $= \cos(2 \times 0) = \cos 0° = 1$

বিকল্প : $\cos^2 x - \sin^2 x = \cos 2x$

$\therefore -1 \le \cos 2x \le 1$

**09.** $\lim_{x\to\infty}\frac{x}{2x-1}$ এর মান কত? [BAU : 17-18]

Ⓐ $-\frac{1}{2}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ 2

**Ans Ⓑ Solve** $\lim_{x\to\infty}\frac{x}{2x-1} = \lim_{x\to\infty}\frac{x}{x\left(2 - \frac{1}{x}\right)}$

$= \lim_{x\to\infty}\frac{1}{2 - \frac{1}{x}} = \frac{1}{2 - \frac{1}{\infty}} = \frac{1}{2-0} = \frac{1}{2}$

**10.** দুটি গোলকের ব্যাসার্ধের অনুপাত 1:3 হলে, তাদের আয়তনের অনুপাত কত? [BAU : 17-18]

Ⓐ 1:3 Ⓑ 1:9 Ⓒ 1:18 Ⓓ 1:27

**Ans Ⓓ Solve** ধরি, ব্যাসার্ধদ্বয়, $r_1 = x$ এবং $r_2 = 3x$

$\frac{4}{3}\pi r_1^3 : \frac{4}{3}\pi r_2^3 = r_1^3 : r_2^3 = x^3 : 27x^3 = 1 : 27$

Admission Solution on all types of paper

**11. $y = \ln x$ হলে $y_n$ এর মান কত?** [BAU : 17-18]

Ⓐ $\frac{(-1)^n \lfloor n}{x^n}$ Ⓑ $\frac{(-1)^{n-1} \lfloor n-1}{x^n}$ Ⓒ $\frac{(-1)^n \lfloor n}{x^{n+1}}$ Ⓓ $\frac{(-1)^n \lfloor n+1}{x^{n+1}}$

**Ans B Solve** $y = \ln x \Rightarrow y_1 = \frac{1}{x} \Rightarrow y_2 = -\frac{1}{x^2}$

$\Rightarrow y_3 = \frac{(-1)^2.1.2}{x^3} = (-1)^{3-1}\frac{\lfloor 3-1}{x^3}$ ..... $y_n = (-1)^{n-1}\frac{(n-1)!}{x^n}$

**12.** $\lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x}$ **= কত?** [BAU : 16-17]

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ 2

**Ans C Solve** $\lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$, (সূত্রানুসারে)

**13. যদি $x = a(\theta - \sin\theta)$, $y = a(1 - \cos\theta)$ হয় তবে $\frac{dy}{dx}$ = কত?**
[BAU : 16-17; 08-09,,04-05,PSTU : 11-12]

Ⓐ $\tan\frac{\theta}{2}$ Ⓑ $\cot\frac{\theta}{2}$ Ⓒ $\tan\theta$ Ⓓ $\cot\theta$

**Ans B Solve** $x = a(\theta - \sin\theta)$

$\Rightarrow \frac{dx}{d\theta} = a - a\cos\theta = a(1 - \cos\theta) = a.2\sin^2\frac{\theta}{2} = 2a\sin^2\frac{\theta}{2}$

$y = a(1 - \cos\theta) \Rightarrow \frac{dy}{d\theta} = a\sin\theta = a.2\sin\frac{\theta}{2}.\cos\frac{\theta}{2}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{2a\sin\theta/2.\cos\theta/2}{2a\sin^2\theta/2} = \frac{\cos\theta/2}{\sin\theta/2} = \cot\frac{\theta}{2}$

**14. একটি গোলাকার বুদবুদের আয়তনের বৃদ্ধির হার তার ব্যাসার্ধের বৃদ্ধির হারের কত গুণ?** [BAU : 16-17]

Ⓐ $2\pi r$ Ⓑ $4\pi r$ Ⓒ $4\pi r^2$ Ⓓ $4\pi r^3$

**Ans C Solve** $v = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{d}{dt}(v) = \frac{d}{dt}\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{4}{3}\pi.3r^2.\frac{dr}{dt}$

$\Rightarrow \frac{dv}{dt} = 4\pi r^2.\frac{dr}{dt}$

**15.** $y = e^{2\ln\sin x}$ **হলে** $\frac{dy}{dx}$ **কোনটি?** [BAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{2}{\sin x}$ Ⓑ $\tan x$ Ⓒ $\sin 2x$ Ⓓ $\cos 2x$

**Ans C Solve** $\frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx}(e^{2\ln\sin x}) = \frac{d}{dx}e^{\ln\sin^2 x} = \frac{d}{dx}(\sin^2 x)$

$= 2\sin x\cos x = \sin 2x$

**16.** $y = \frac{1}{a-x}$ **হলে** $y_n$ **= কত?** [BAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{n!}{(a-x)^n}$ Ⓑ $\frac{n!}{(a-x)^n}(-1)^n$ Ⓒ $\frac{n!}{(a-x)^{n+1}}$ Ⓓ $\frac{n!}{(a-x)^{n-1}}$

**Ans C Solve** $y = \frac{1}{a-x} \Rightarrow y_1 = (-1)\frac{-1}{(a-x)^2} = \frac{1}{(a-x)^2}$

$\Rightarrow y_2 = \frac{1.2}{(a-x)^3} \Rightarrow y_3 = \frac{1.2.3}{(a-x)^4} = \frac{3!}{(a-x)^{3+1}} \Rightarrow y_n = \frac{n!}{(a-x)^{n+1}}$

**17. একই উচ্চতা ও ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট সমবৃত্ত-ভূমিক একটি কোণক ও একটি অর্ধ গোলকের আয়তনের অনুপাত কত?** [BAU : 16-17]

Ⓐ 1:2 Ⓑ 1:4 Ⓒ 2:3 Ⓓ 3:1 **Ans C**

**18.** $f(x) = \frac{1}{e^{-x}}$ **হলে** $\lim_{h \to 0}\left\{\frac{f(x+h) - f(x)}{h}\right\}$ **এর মান কোনটি?** [BAU : 15-16]

Ⓐ $e^{-x}$ Ⓑ $\frac{1}{e^x}$ Ⓒ $e^x$ Ⓓ $\frac{1}{e^{-x}}$

**Ans C Solve** $\lim_{h \to 0}\left\{\frac{f(x+h) - f(x)}{h}\right\}$

$= f'(x) = \frac{d}{dx}f(x) = \frac{d}{dx}\left(\frac{1}{e^{-x}}\right) = \frac{d}{dx}(e^x) = e^x$

**19.** $y = p^2 - 2p + 1; x = 3p^2$ **এবং** $\frac{dy}{dx} = 0$ **হলে p -এর মান কোনটি?** [BAU : 15-16]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ −1 Ⓓ 2

**Ans A Solve** $y = p^2 - 2p + 1 \Rightarrow \frac{dy}{dp} = 2p - 2;\ x = 3p^2 \Rightarrow \frac{dx}{dp} = 6p$

কিন্তু, $\frac{dy}{dx} = \frac{\left(\frac{dy}{dp}\right)}{\left(\frac{dx}{dp}\right)} = \frac{2p-2}{6p} = 0 \Rightarrow 2p - 2 = 0 \Rightarrow p = 1$

**20. $n = 7$ এবং $m = 5$ হলে $\frac{d^n}{dx^n}(x^m)$ এর মান কোনটি?** [BAU : 15-16]

Ⓐ $mx^{m-1}$ Ⓑ $\frac{x^{m+1}}{m+1}$ Ⓒ 0 Ⓓ 1

**Ans C Solve** $\frac{d^n}{dx^n}(x^m) = 0$, কারণ, $n = 7, m = 5$ $n > m$

**21.** $x = \frac{1}{P}$ **এবং** $y = \log P$ **হলে** $\frac{dy}{dx}$ **এর মান কোনটি?** [BAU : 15-16]

Ⓐ $-P$ Ⓑ $P$ Ⓒ $P^2$ Ⓓ $P^3$

**Ans A Solve** $x = \frac{1}{P} \Rightarrow P = \frac{1}{x}$, $y = \log P = \log\frac{1}{x} = -\log x$

$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{d}{dx}\log x = -\frac{1}{x} = -P$

**22.** $Y = \ln\cot.\tan^{-1}\left(\frac{x}{2}\right)$ **হলে** $\frac{dy}{dx}$ **এর মান কোনটি?** [BAU : 14-15]

Ⓐ $\frac{-1}{x}$ Ⓑ $\frac{2}{x}$ Ⓒ $-x$ Ⓓ $\frac{1}{x}$

**Ans A Solve** $y = \ln\cot\tan^{-1}\left(\frac{x}{2}\right) = \ln\cot\cot^{-1}\left(\frac{2}{x}\right)$

$= \ln\left(\frac{2}{x}\right) = \ln 2 - \ln x$. $\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{x}$

**23.** $\frac{1}{x}$ **এর n তম অন্তরক সহগ কত?** [BAU : 14-15]

Ⓐ $\frac{n!}{x^{n+1}}$ Ⓑ $\frac{(-1)^n n!}{x^n}$ Ⓒ $\frac{(-1)^{n-1} n!}{x^{n-1}}$ Ⓓ $\frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$

**Ans D Solve** $y = \frac{1}{x} \Rightarrow y_n = \frac{(-1)^n \lfloor n}{x^{n+1}}$ সূত্রানুসারে

**24.** $y = \frac{1}{x}$ **হলে,** $\frac{d^4y}{dx^4}$ **এর মান কোনটি?** [BAU : 14-15]

Ⓐ $25x^5$ Ⓑ $\frac{1}{x^5}$ Ⓒ $-\frac{1}{x^5}$ Ⓓ $\frac{24}{x^5}$

**Ans D Solve** $y = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{x^2} \Rightarrow \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{2}{x^3}$

$\Rightarrow \frac{d^3y}{dx^3} = \frac{-2\times 3}{x^4} \Rightarrow \frac{d^4y}{dx^4} = \frac{2\times 3\times 4}{x^5} = \frac{24}{x^5}$

**25. 10 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি গোলক থেকে কয়টি 1cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট গোলক তৈরি করা সম্ভব?** [BAU : 14-15]

Ⓐ 10 Ⓑ 100
Ⓒ 1000 Ⓓ 10000

**Ans C Solve** $\frac{4}{3}\pi(10)^3 = n \times \frac{4}{3} \times \pi \times 1^3 \Rightarrow n = 10^3 = 1000$

**26.** $e^x = \tan y$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [BAU : 14-15]

Ⓐ $\frac{e^x}{1+e^{2x}}$ Ⓑ $\frac{1}{1+e^{2x}}$ Ⓒ $\frac{e^{2x}}{1+e^x}$ Ⓓ $\frac{1}{1+e^x}$

Ans (A) Solve $e^x = \tan y \Rightarrow y = \tan^{-1}(e^x)$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{1+(e^x)^2} \cdot e^x = \frac{e^x}{1+e^{2x}}$

**27.** $\lim_{x \to 1}\left(\frac{x}{x+1} - \frac{1}{\log x}\right)$ এর মান কত? [BAU : 13-14]

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

Ans (Blank) Solve $\lim_{x \to 1}\left(\frac{x}{x+1} - \frac{1}{\log x}\right) = \lim_{x \to 1}\frac{x\ln x - x - 1}{(x+1)\ln x}$

প্রশ্নটি সঠিক নয় কারণ এটা $\frac{0}{0}$ আকার হয় না।

**28.** যদি $x^y = e^{x-y}$ হয় তা হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ $\frac{1}{(1+\ln x)}$ Ⓑ $\frac{1}{\ln x}$ Ⓒ $\frac{\ln x}{(1+\ln x)^2}$ Ⓓ $\frac{\ln x}{(1+\ln x)}$

Ans (C) Solve $x^y = e^{x-y} \Rightarrow y\ln x = x - y$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx}\ln x + \frac{y \times 1}{x} = 1 - \frac{dy}{dx}$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx}(1+\ln x) = \frac{x-y}{x}$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{x-y}{x(1+\ln x)} = \frac{y\ln x}{y(1+\ln x)(1+\ln x)}$

$= \frac{\ln x}{(1+\ln x)^2}$

$y\ln x = x - y$
$\Rightarrow x = y(1+\ln x)$

**29.** $\lim_{x \to 0}\frac{1-\cos x}{x^2}$ এর মান হবে- [BAU : 13-14,RU: 19-20]

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

Ans (D) Solve $\lim_{x \to 0}\frac{1-\cos x}{x^2}, \left[\frac{0}{0} \text{ আকার}\right]$

$= \lim_{x \to 0}\frac{\sin x}{2x}, \left[\frac{0}{0} \text{ আকার}\right] = \lim_{x \to 0}\frac{\cos x}{2} = \frac{\cos 0^\circ}{2} = \frac{1}{2}$

**30.** $y = \ln(x)$ হলে $\frac{d^3y}{dx^3}$ এর মান কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ $\frac{6}{x^4}$ Ⓑ $\frac{-2}{x^3}$ Ⓒ $\frac{2}{x^3}$ Ⓓ $\frac{-6}{x^4}$

Ans (C) Solve $y = \ln(x) \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{1}{x^2} \Rightarrow \frac{d^3y}{dx^3} = 2\frac{1}{x^3}$

**31.** $x = a\sin\theta$ এবং $y = a\cos\theta$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ $\sin\theta$ Ⓑ $\cos\theta$ Ⓒ $\tan\theta$ Ⓓ $-\tan\theta$

Ans (D) Solve $x = a\sin\theta$

$\frac{dx}{d\theta} = a\cos\theta$

Again, $y = a\cos\theta$

$\frac{dy}{d\theta} = -a\sin\theta$

Now, $\frac{dy}{dx} = -\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = -\tan\theta$

**32.** $f(x) = \sin^2 x$ হলে $\lim_{x \to 1}\left\{\frac{f(x+h)-f(x)}{h}\right\}$ এর মান কত? [BAU : 13-14]

Ⓐ $\cos 2x$ Ⓑ $-\cos 2x$ Ⓒ $-\cos x$ Ⓓ $\sin 2x$

Ans (D) Solve $\lim_{x \to 1}\left\{\frac{f(x+h)-f(x)}{h}\right\} = \frac{d}{dx}f(x) = \frac{d}{dx}(\sin^2 x)$

$= 2\sin x\cos x = \sin 2x$

**33.** $f(x) = \sqrt{x}$ হলে, $\lim_{h \to 0}\left\{\frac{f(x+h)-f(x)}{h}\right\}$ -এর মান কোনটি? [BAU : 12-13; SAU : 11-12]

Ⓐ $\sqrt[3]{x^2}$ Ⓑ $\sqrt{x}$ Ⓒ $\frac{1}{2\sqrt{x}}$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{x}}$

Ans (C) Solve $\frac{d}{dx}f(x) = \frac{d}{dx}(\sqrt{x}) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

**34.** $x^2 - y = 0$ বক্ররেখার যে বিন্দুতে স্পর্শকের ঢালের মান $-1$ হবে তার স্থানাঙ্ক কোনটি? [BAU : 12-13]

Ⓐ $\left(\frac{1}{2}, \frac{-1}{4}\right)$ Ⓑ $\left(\frac{-1}{2}, \frac{1}{4}\right)$

Ⓒ $\left(\frac{-1}{2}, \frac{-1}{4}\right)$ Ⓓ $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$

Ans (B) Solve $-2x - \frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}; y = \frac{1}{4}$

**35.** $\sin^{-1}(\cos x)$-এর অন্তরক সহগ কোনটি? [BAU : 12-13]

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{1-\cos^2 x}}$ Ⓑ $\frac{-1}{\sqrt{1-\cos^2 x}}$ Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{1-\sin^2 x}}$ Ⓓ $-1$

Ans (D) Solve $\sin^{-1}\cos x = \sin^{-1}\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \frac{\pi}{2} - x$

$\therefore \frac{d}{dx}(\sin^{-1}\cos x) = -1$

**36.** $\frac{d}{dx}(a^x)$ এর মান কত? [BAU : 12-13,SGVC: 19-20,CVASU: 12-13]

Ⓐ $x^a.\log_e a$ Ⓑ $a^x.\log a$

Ⓒ $a^x.\log_a e$ Ⓓ $a^x.\log_a e$

Ans (B) Solve $\frac{d}{dx}(a^x) = a^x \log a$

**37.** $x = \cos y$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [BAU : 11-12]

Ⓐ $\frac{-1}{\sqrt{x^2-1}}$ Ⓑ $\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$ Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{1-y^2}}$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

Ans (B) Solve $x = \cos y \Rightarrow y = \cos^{-1} x$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx}(\cos^{-1} x) = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$

**38.** $x = \cos\theta$ এবং $y = \sin\theta$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [BAU : 11-12]

Ⓐ $\cot\theta$ Ⓑ $-\cot\theta$ Ⓒ $\tan\theta$ Ⓓ $-\tan\theta$

Ans (B) Solve $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{d(\sin\theta)}{d(\cos\theta)} = \frac{\cos\theta}{-\sin\theta} = -\cot\theta$

**39.** $y = x^3 - 2x^2 + 4x - 1$ বক্র রেখাটির $x = 2$ বিন্দুতে ঢালের মান কোনটি? [BAU : 11-12]

Ⓐ 2 Ⓑ 4 Ⓒ 8 Ⓓ 6

Ans (C) Solve $y = x^3 - 2x^2 + 4x - 1$

$\frac{dy}{dx} = 3x^2 - 4x + 4 \therefore \left.\frac{dy}{dx}\right|_{x=2} = 3 \times 2^2 - 4 \times 2 + 4 = 8$

**40.** $\frac{d}{dx}(a^{5x})$ এর মান কোনটি? [BAU : 10-11,05-06]

Ⓐ $5a^{5x}\log_e a$ Ⓑ $5xa^{5x-1}$ Ⓒ $\frac{5a^{5x}}{\log_e a}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans (A) Solve $\frac{d}{dx}(a^{5x}) = a^{5x}\log_e a\frac{d}{dx}(5x) = 5a^{5x}\log_e a$

**41.** $y = \frac{1}{x}$ হলে $y_4$ এর মান কোনটি? [BAU : 09-10,03-04]

Ⓐ $\frac{24}{x^5}$ Ⓑ $\frac{x^4}{9}$ Ⓒ $25x^5$ Ⓓ 0

**Ans A Solve** $y_1 = -x^{-2} \Rightarrow y_2 = 2x^{-3}$

$\Rightarrow y_3 = -6x^{-4} \Rightarrow y_4 = \frac{24}{x^5}$

**Shortcut:** $y = \frac{1}{x} \Rightarrow y_4 = \frac{4!(-1)^4}{x^{4+1}} = \frac{24}{x^5}$

**42.** $f(x) = \tan^{-1}(e^x)$ হলে $f'(x)$ এর মান কত? [BAU : 09-10,KU: 19-20]

Ⓐ $\frac{e^x}{1-e^x}$ Ⓑ $\frac{e^x}{1+e^{2x}}$

Ⓒ $\frac{1}{1+e^{2x}}$ Ⓓ $\frac{1}{1-e^{2x}}$

**Ans B Solve** $f(x) = \tan^{-1}(e^x) \Rightarrow f'(x) = \frac{e^x}{1+e^{2x}}$

**43.** $f(x) = x + \sin x$, $f'(x) = 0$ হলে x এর মান কত?
[BAU : 09-10,04-05,00-01,SAU : 14-15]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $-\frac{\pi}{2}$

Ⓒ $\pi$ Ⓓ $-\pi$

**Ans C Solve** $f(x) = x + \sin x \Rightarrow f'(x) = 1 + \cos x = 0$

$\Rightarrow \cos x = -1 \Rightarrow \cos x = \cos 180° \Rightarrow x = 180° \therefore x = \pi$

**44.** $\frac{d}{dx}(e^x \sin x) = ?$ [BAU : 08-09]

Ⓐ $e^x \cos x$ Ⓑ $e^x(\sin x + \cos x)$

Ⓒ $e^x(\sin x - \cos x)$ Ⓓ $e^x(\sin x + \cos x)$

**Ans B,D Solve** $\frac{d}{dx}(e^x \sin x) = e^x \cos x + e^x \sin x = e^x(\cos x + \sin x)$

**45.** $\lim_{x \to 0} \frac{1-\cos 2x}{x^2} = ?$ [BAU : 08-09]

Ⓐ $\infty$ Ⓑ 0

Ⓒ 2 Ⓓ 1

**Ans C Solve** $\lim_{x \to 0} \frac{1-\cos 2x}{x^2} = \lim_{x \to 0} \frac{0+2\sin 2x}{2x}$

$= \lim_{x \to 0} \frac{4\cos 2x}{2} = \frac{4\cos 0}{2} = 2$

**46.** $\frac{d}{dx}\left(\tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}\right) = ?$ [BAU : 06-07]

Ⓐ $\frac{1}{1+x^2}$ Ⓑ $\frac{2}{1+x^2}$ Ⓒ $\frac{1}{1-x^2}$ Ⓓ $\frac{2}{1-x^2}$

**Ans B Solve** $\frac{d}{dx}\left(\tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}\right) = \frac{d}{dx}(2\tan^{-1}x) = \frac{2}{1+x^2}$

**47.** $\frac{d}{dx}(\cos 3x°)$ এর মান কোনটি? [BAU : 06-07]

Ⓐ $\frac{-\pi}{60}\cos 3x°$ Ⓑ $\frac{\pi}{60}\sin 3x°$

Ⓒ $\frac{-\pi}{60}\sin 3x°$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans C Solve** $\frac{d}{dx}(\cos 3x°) = \frac{d}{dx}\left(\cos 3 \times \frac{\pi x}{180}\right) = -\frac{\pi}{60}\sin 3x°$

**48.** $x = at^2$; $y = 2at$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি?
[BAU : 06-07,PSTU : 13-14,09-10]

Ⓐ $4a^3t$ Ⓑ $\frac{-1}{t}$ Ⓒ $t$ Ⓓ $\frac{1}{t}$

**Ans D Solve** $\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{d}{dt}(2at)}{\frac{d}{dr}(at^2)} = \frac{2a}{2at} = \frac{1}{t}$

**49.** বৃত্তের পরিধি বৃদ্ধির হার উহার ব্যাসার্ধ বৃদ্ধির হারের কত গুণ? [BAU : 06-07, 03-04]

Ⓐ $3\pi$ Ⓑ $\frac{\pi}{2}$ Ⓒ $\pi$ Ⓓ $2\pi$

**Ans D Solve** $\frac{ds}{dt} = \frac{d}{dt}(2\pi r) = 2\pi \frac{dr}{dt} = 2\pi \times$ ব্যাসার্ধ বৃদ্ধি

**50.** $\lim_{x \to 0}\left(\frac{e^x - e^{-x}}{x}\right)$ এর মান কোনটি?
[BAU : 06-07,04-05,PSTU : 12-13,CVASU : 15-16]

Ⓐ 2 Ⓑ –2

Ⓒ 0 Ⓓ $\infty$

**Ans A Solve** $\lim_{x \to 0}\left(\frac{e^x - e^{-x}}{x}\right), \left[\frac{0}{0} \text{ আকার}\right]$

$= \lim_{x \to 0} \frac{e^x + e^{-x}}{1} = \frac{e^0 + e^{-0}}{1} = \frac{1+1}{1} = 2$

**51.** কোন গোলকের ব্যাসার্ধ r হলে উহার আয়তন বৃদ্ধির হার ব্যাসার্ধ বৃদ্ধির হারের কত গুণ? [BAU : 06-07]

Ⓐ $\pi r^2$ Ⓑ $4\pi r^2$ Ⓒ $\frac{4}{3}\pi r^2$ Ⓓ $4\pi r$

**Ans B Solve** $\frac{dV}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) = 4\pi r^2 \frac{dr}{dt}$

**52.** $y = 2x - 5x^2$ বক্র রেখাটির ঢালের মান শূন্য হলে x এর মান কত হবে?
[BAU : 05-06]

Ⓐ $\frac{-1}{5}$ Ⓑ 5

Ⓒ $\frac{1}{5}$ Ⓓ $\frac{-2}{5}$

**Ans C Solve** $y = 2x - 5x^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2 - 10x$

$\Rightarrow 2 - 10x = 0 \Rightarrow 10x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

**53.** $y = \log(e^{\sin x})$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি হবে? [BAU : 05-06]

Ⓐ $\cos x$ Ⓑ $\frac{1}{e^{\sin x}}$ Ⓒ $\frac{\cos x}{e^{\sin x}}$ Ⓓ $e^{\sin x}$

**Ans A Solve** $y = \log(e^{\sin x}) \Rightarrow y = \sin x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \cos x$

**54.** $y = \log_e x$ হলে $y_5$ এর মান কোনটি? [BAU : 05-06]

Ⓐ $\frac{24}{x^5}$ Ⓑ $\frac{-24}{x^5}$ Ⓒ $24x^5$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans A Solve** $y = \log_e x = \ln x \Rightarrow y = \ln x$

$\Rightarrow y_1 = \frac{1}{x} = x^{-1} \Rightarrow y_2 = -x^{-2} \Rightarrow y_3 = 2x^{-3} \Rightarrow y_4 = -3 \times 2x^{-4}$

$\Rightarrow y_5 = 6 \times 4x^{-5} \Rightarrow y_5 = \frac{24}{x^5}$

Academic & Admission Care Centre of BD

**55.** $\frac{d}{dx}\ln\{\sec(2x+3)\}$ এর মান কোনটি? [BAU : 05-06,SAU : 10-11]

Ⓐ $\tan(2x+3)$ Ⓑ $\sec(2x+3)$
Ⓒ $-2\tan(2x+3)$ Ⓓ $2\tan(2x+3)$

**Solve (D)** $\frac{d}{dx}\ln\sec(2x+3)$

$= \frac{1}{\sec(2x+3)} \times \sec(2x+3).\tan(2x+3) \times 2 = 2\tan(2x+3)$

**56.** $\lim_{x\to 0}\left(\frac{\sin x - \sin 2x}{x}\right)$ এর মান কোনটি? [BAU : 05-06]

Ⓐ 0 Ⓑ $-1$
Ⓒ $-2$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Solve (B)** $\lim_{x\to 0}\left(\frac{\sin x - \sin 2x}{x}\right)$

$= \frac{\cos x - 2\cos 2x}{1} = 1 - 2 = -1$

**57.** $f(x) = \tan^{-1}(e^x)$ হলে $\lim_{h\to 0}\left\{\frac{f(x+h)-f(x)}{h}\right\}$ মান কোনটি? [BAU : 04-05]

Ⓐ $\frac{1}{1+e^{2x}}$ Ⓑ $\frac{e^x}{1-e^{2x}}$
Ⓒ $\frac{e^x}{1+e^{2x}}$ Ⓓ $\frac{1}{1-e^{2x}}$

**Solve (C)** $\frac{d}{dx}\{f(x)\} = \frac{d}{dx}\{\tan^{-1}(e^x)\} = \frac{e^x}{1+(e^x)^2} = \frac{e^x}{1+e^{2x}}$

**58.** $y = \sin x$ হলে $y_n$ এর মান কোনটি? [BAU : 04-05,PSTU : 12-13]

Ⓐ $\cos\left(\frac{n\pi}{2}+x\right)$ Ⓑ $\sin\left(\frac{n\pi}{2}+x\right)$
Ⓒ $\sin\left(\frac{n\pi}{2}-x\right)$ Ⓓ $\cos\left(\frac{n\pi}{2}-x\right)$

**Solve (B)** $y = \sin x \Rightarrow y_1 = \cos x = \sin\left(\frac{\pi}{2}+x\right)$

$\Rightarrow y_2 = -\sin x = \sin\left(2\frac{\pi}{2}+x\right)$

.....

.....

$\therefore y_n = \sin\left(n\frac{\pi}{2}+x\right)$

**59.** $\frac{d}{dx}\left(e^{e^x}\right)$ এর মান কোনটি? [BAU : 03-04]

Ⓐ $e^x$ Ⓑ $xe^{e^x}$
Ⓒ $e^x e^{e^x}$ Ⓓ $e^{e^x}$

**Solve (C)** $\frac{d}{dx}\left(e^{e^x}\right) = e^{e^x}.\frac{d}{dx}(e^x) = e^{e^x}.e^x = e^x.e^{e^x}$

**60.** n একটি যোগবোধক পূর্ণ সংখ্যা হলে $\frac{d^{2n}}{dx^{2n}}(x^2-1)^n$ এর মান কোনটি? [BAU : 03-04]

Ⓐ 0 Ⓑ n
Ⓒ 2n! Ⓓ $n x^2$

**Ans (C)**

**61.** $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ফাংশনটির গুরুমান কত? [BAU : 03-04]

Ⓐ $2^{4ac}$ Ⓑ $-2$ Ⓒ 1 Ⓓ $-1$

**Solve (B)** $f(x) = x + \frac{1}{x}$

Now, $f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2}$ So that, $1 - \frac{1}{x^2} = 0$

$\Rightarrow \frac{1}{x^2} = 1 \Rightarrow x^2 = 1 \therefore x = \pm 1$

Again, $f''(x) = 0 - \left(-\frac{1}{x^3}\right).2x = \frac{2}{x^3}$

Now, $f''(1) = \frac{2}{(1)^3} = 2$; $f''(-1) = \frac{2}{(-1)^3} = -2$

যেহেতু $f''(-1) < 0$ তাই $x = -1$ এ $f(x)$ এর একটি গুরুমান আছে। এ

গুরুমানটি $= -1 + \frac{1}{-1} = -1 - 1 = -2$ •

**62.** $\frac{d}{dx}(\log\cot\tan^{-1}x)$ এর মান কোনটি? [BAU : 02-03]

Ⓐ $\frac{-1}{x}$ Ⓑ $\frac{1}{x}$
Ⓒ $-x$ Ⓓ $x$

**Solve (A)** $\frac{d}{dx}(\log\cot\tan^{-1}x)$

$= \frac{d}{dx}\left(\log\cot\cot^{-1}\frac{1}{x}\right) = \frac{d}{dx}\left(\log\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{\frac{1}{x}}\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{x}\right) = -\frac{1}{x}$

**63.** $y = f(x)$ রেখার উপর (x,y) বিন্দুতে স্পর্শক x অক্ষের সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎ
করলে কোনটি সত্য হবে? [BAU : 02-03]

Ⓐ $\frac{dy}{dx} < 0$ Ⓑ $\frac{dy}{dx} > 0$
Ⓒ $\frac{dy}{dx} = 0$ Ⓓ $\frac{dy}{dx} \le 0$

**Solve (B)** $y = f(x)$ রেখার উপর অবস্থিত (x, y) বিন্দুতে স্পর্শক x অ
সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করলে $\frac{dy}{dx} > 0$ স্থূলকোণ উৎপন্ন করলে $\frac{dy}{dx} < 0$

**64.** $\lim_{x\to\pi}\frac{\sin x}{\pi - x}$ এর মান কত? [BAU : 02-03]

Ⓐ 1 Ⓑ $-1$
Ⓒ অনির্ণেয় Ⓓ অস্তিত্ব নেই

**Solve (A)** $\lim_{x\to\pi}\frac{\sin x}{\pi - x}$

Applying L' Hopitals rule we have

$= \lim_{x\to\pi}\frac{\cos x}{0-1} = \lim_{x\to\pi}(-\cos x) = -\cos\pi = -(-1) = 1$

**65.** $x^3 - 3x$ বক্ররেখার কোন বিন্দুতে চরম মান আছে? [BAU : 02-03]

Ⓐ $x = 1$ Ⓑ $x = 2$ Ⓒ $x = 3$ Ⓓ $x = -3$

**Solve (A)** Let, $f(x) = x^3 - 3x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 3$

Now, $3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow 3x^2 = 3 \therefore x = \pm 1$

$f'(x) = 6x$

$\therefore f'(1) = 6 > 0$

$f'(-1) = -6$

$\therefore f'(1) > 0$ তাই $x = 1$ বিন্দুতে $f(x)$ এর একটি চরম মান আছে।

**66. sinax এর n তম অন্তরীকরণ কত?** [BAU : 02-03]

Ⓐ $a^{n-1}\sin(ax+n\pi)$ Ⓑ $a^n\sin(ax+n\pi)$

Ⓒ $a^{n-1}\sin(ax+n\frac{\pi}{2})$ Ⓓ $a^n\sin(ax+n\frac{\pi}{2})$

**Ans D Solve** $y = \sin ax$

$\Rightarrow y_1 = a\cos ax = a\sin\left(\frac{\pi}{2}+ax\right)$

$\Rightarrow y_2 = a^2\sin ax = a^2\sin\left(\frac{2\pi}{2}+ax\right)$

$\Rightarrow y_3 = -a^3\cos ax = a^3\sin\left(\frac{3\pi}{2}+ax\right)$

.....

.....

.....

$\Rightarrow y_n = a^n\sin\left(\frac{n\pi}{2}+ax\right)$

**67.** $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2x-3}{\sqrt{9x^2-7}}\right)$ **এর মান কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ $-1$ Ⓑ $\frac{3}{2}$ Ⓒ $\frac{2}{3}$ Ⓓ $\frac{3}{7}$

**Ans C Solve** $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2x-3}{\sqrt{9x^2-7}}\right) = \lim_{x\to\infty}\left(\frac{x(2-3/x)}{x\sqrt{9-7/x^2}}\right)$

$= \frac{2-3/\infty}{\sqrt{9-7/\infty}} = \frac{2}{3}$

**68. x = cosy হলে,** $\frac{dy}{dx}$ **এর মান কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ $\sqrt{1-x^2}$ Ⓑ $-\sqrt{1-x^2}$

Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ Ⓓ $-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

**Ans D Solve** $x = \cos y \Rightarrow y = \cos^{-1}x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

**69.** $\frac{d}{dx}(\log_a x)$ **এর মান কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ $\frac{1}{x}$ Ⓑ $a^x\log_e a$

Ⓒ $\frac{\log_a e}{x}$ Ⓓ $\frac{\log_e a}{x}$

**Ans C Solve** $\frac{d}{dx}(\log_a x) = \frac{1}{x}\log_a e$

**70. x = 0 হলে** $\frac{d}{dx}(e^{5x})$ **এর মান কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 1 Ⓓ 5

**Ans D Solve** $\frac{d}{dx}(e^{5x}) = 5e^{5x} = 5\times e^{5\times0} = 5$

**71.** $y = x + \frac{1}{x}$ **বক্ররেখার x = 1 বিন্দুতে ঢালের মান কত?** [BAU : 01-02]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $-1$ Ⓓ $\infty$

**Ans A Solve** $\frac{dy}{dx} = 1 - \frac{1}{x^2} \Rightarrow \frac{dy}{dx}_{x=1} = 1 - 1 = 0$

**72.** $\frac{1}{x}$ **এর চতুর্থ অন্তরক সহগ কোনটি?** [BAU : 01-02]

Ⓐ $\frac{1}{x^5}$ Ⓑ $25x^5$ Ⓒ $\frac{x^4}{9}$ Ⓓ $\frac{24}{x^5}$

**Ans D Solve** $\frac{d}{dx}(x^{-1}) = -x^{-2} \Rightarrow y_2 = 2x^{-3} \Rightarrow y_3 = -6x^{-4} \Rightarrow y_4 = \frac{24}{x^5}$

**73. y = sinx হলে** $y_{24} - y$ **এর মান কত?** [BAU : 00-01]

Ⓐ $-2\sin x$ Ⓑ $2\sin x$ Ⓒ $2\cos x$ Ⓓ 0

**Ans D Solve**

- $y = \sin(ax+b)$ হলে $y_n = a^n\sin\left(\frac{n\pi}{2}+ax+b\right)$
- $y = \cos(ax+b)$ হলে $y_n = a^n\cos\left(\frac{n\pi}{2}+ax+b\right)$
- $y = \sin(ax+b)$ হলে $y_n = a^n\sin\left(\frac{n\pi}{2}+ax\right)$
- $y = \cos(ax+b)$ হলে $y_n = a^n\cos\left(\frac{n\pi}{2}+ax\right)$

$\therefore y_{24} - y = \sin\left(24.\frac{\pi}{2}+x\right) - \sin x = \sin x - \sin x = 0$

**74. y = f(x) রেখার উপর (x, y) বিন্দুতে স্পর্শক x অক্ষের সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করলে নিম্নের কোনটি সঠিক হবে?** [BAU : 00-01]

Ⓐ $\frac{dy}{dx} > 0$ Ⓑ $\frac{dy}{dx} < 0$

Ⓒ $\frac{dy}{dx} = 0$ Ⓓ $\frac{dy}{dx} \geq 0$

**Ans A Solve** $y = f(x)$ বক্ররেখাটি

(i) $\frac{dy}{dx} = 1$ হলে বক্ররেখাটি x- অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে।

(ii) $\frac{dy}{dx} = 0$ হলে স্পর্শক x- অক্ষের সমান্তরাল

(iii) $\frac{dy}{dx} = \infty$ হলে স্পর্শক x- অক্ষের উপর লম্ব

(iv) $\frac{dy}{dx} > 0$ স্পর্শক x- অক্ষের সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করে

(v) $\frac{dy}{dx} < 0$ স্পর্শক x- অক্ষের সাথে স্থূলকোণ উৎপন্ন করে

**75.** $\frac{d}{dx}(a^{3x})$ **এর মান কত?** [BAU : 00-01]

Ⓐ $\frac{3a^{3x}}{\log_e a}$ Ⓑ $a^{3x}\log_e a$ Ⓒ $3a^{3x}\log_e a$ Ⓓ $3a^{3x}\log_e a + c$

**Ans C Solve** $\frac{d}{dx}(a^{3x}) = a^{3x}\log_e a.\frac{d}{dx}(3x) = 3a^{3x}\log_e a$

**76. কোন বৃত্তের ব্যাসার্ধ একটি নির্দিষ্ট হারে বৃদ্ধি পেতে থাকলে এর ক্ষেত্রফল বৃদ্ধির হার কেমন হবে?** [BAU : 00-01]

Ⓐ ব্যাসার্ধের সমানুপাতিক Ⓑ ব্যাসার্ধের বর্গের সমানুপাতিক

Ⓒ ব্যাসার্ধের ব্যস্তানুপাতিক Ⓓ ব্যাসের সমান

**Ans A Solve** "কোন বৃত্তের ব্যাসার্ধ একটি নির্দিষ্ট হারে বৃদ্ধি পেতে থাকলে এর ক্ষেত্রফল বৃদ্ধির হার ব্যাসার্ধের সমানুপাতিক" প্রমাণ দেওয়া আছে,

$\frac{dr}{dt} = k, \frac{dA}{dt} = \frac{d}{dt}(\pi r^2) = \pi\frac{d}{dt}r^2 = 2\pi r\frac{dr}{dt} = 2\pi rk$

**77.** $y = \frac{1}{2}(e^x + e^{-x})$ **হলে নিম্নের কোনটি সঠিক?** [BAU : 00-01]

Ⓐ $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = y^2 - 1$ Ⓑ $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = y^2 + 1$

Ⓒ $\left(\frac{dy}{dx}\right) = y^2$ Ⓓ $\left(\frac{dy}{dx}\right) = y^2 + 1$

**Ans A Solve** $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2}(e^x - e^{-x}) \Rightarrow \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \frac{1}{4}(e^x - e^{-x})^2$

$= \frac{1}{4}\{(e^x + e^{-x})^2 - 4.e^x e^{-x}\} = \frac{1}{4}(e^x - e^{-x})^2 - 1 = y^2 - 1$

Academic Admission All Types of Job Collection

**78.** $\lim_{x\to\infty} \frac{x}{2x+1}$ এর মান কত? [BAU : 00-01]

Ⓐ $\infty$ Ⓑ 0 Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ 1

**Ans C Solve** $\lim_{x\to\infty} \frac{x}{2x+1} = \lim_{x\to\infty} \frac{x}{x(2+1/x)} = \frac{1}{2+1/\infty} = \frac{1}{2}$

**79.** একটি ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 486 বর্গ সে.মি. হলে ঘনকের আয়তন কত হবে? [BAU : 00-01; SAU : 14-15]

Ⓐ 81 ঘন সে.মি. Ⓑ 871 ঘন সে.মি.
Ⓒ 729 ঘন সে.মি. Ⓓ 9 ঘন সে.মি.

**Ans C Solve** ঘনকের প্রতিবাহুর দৈর্ঘ্য a হলে,
ক্ষেত্রফল $6a^2 = 486 \Rightarrow a = 9$
$\therefore$ ঘনকের আয়তন, $v = a^3 = 9^3 = 729$ ঘন সে.মি

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{x^2+2}}{3x-6} = ?$ [SAU : 18-19]

Ⓐ $-\frac{1}{3}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$ Ⓒ 1 Ⓓ $\infty$

**Ans B Solve** $\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{x^2+2}}{3x-6} = \lim_{x\to\infty} \frac{x\sqrt{1+\frac{2}{x^2}}}{x\left(3-\frac{6}{x}\right)}$

$= \lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{1+\frac{2}{x^2}}}{\left(3-\frac{6}{x}\right)} = \frac{\sqrt{1+0}}{3-0} = \frac{1}{3}$

**02.** $\lim_{x\to0} \frac{1-\cos x}{x^2} = ?$ [SAU : 18-19]

Ⓐ $\frac{1}{4}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$ Ⓒ $-\frac{1}{2}$ Ⓓ $\frac{1}{2}$

**Ans D Solve** $\lim_{x\to0} \frac{1-\cos x}{x^2}, \left[\frac{0}{0} \text{ আকার}\right]$

$= \lim_{x\to0} \frac{\sin x}{2x} = \frac{1}{2}\lim_{x\to0} \frac{\sin x}{x} = \frac{1}{2}\times 1 = \frac{1}{2}$

**03.** $a^b$ এর অন্তরজ b এর সাপেক্ষে কত? [SAU : 17-18]

Ⓐ $a^b \log a$ Ⓑ $a^b$ Ⓒ $\log a$ Ⓓ $\log a^b$

**Ans A Solve** $\frac{d}{db}(a^b) = a^b \log a$

**04.** $y^2 = 4x$ বক্ররেখাটির $(2, 2\sqrt{2})$ বিন্দুতে tangent এর ঢাল কত? [SAU : 16-17]

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

**Ans B Solve** $y^2 = 4x$ এর tangent এর ঢাল,

$\Rightarrow \frac{d}{dx}(y^2) = \frac{d}{dx}(4x)$

$\Rightarrow 2y\frac{dy}{dx} = 4 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{4}{2y}$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{4}{2.2\sqrt{2}}$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

**05.** একটি গোলকের ব্যাসার্ধের বৃদ্ধিহার এবং পৃষ্ঠদেশের বৃদ্ধিহার সংখ্যাসূচকভাবে সমান হলে, গোলকটির ব্যাসার্ধের মান- [SAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{1}{4\pi}$ Ⓑ $8\pi$ Ⓒ $4\pi$ Ⓓ $\frac{1}{8\pi}$

**Ans D Solve** $A = 4\pi r^2$

$\Rightarrow \frac{dA}{dt} = \frac{d}{dt}(4\pi r^2) \Rightarrow \frac{dA}{dt} = 4\pi.2r\frac{dr}{dt} \Rightarrow 8\pi r = 1 \left[\because \frac{dA}{dt} = \frac{dr}{dt}\right] \therefore r = \frac{1}{8\pi}$

**06.** $\lim_{x\to\infty} \left(1+\frac{b}{x}\right)^{\frac{x}{a}}$ এর মান বের কর? [SAU : 16-17]

Ⓐ $e^{\frac{a}{b}}$ Ⓑ $e^{\frac{b}{a}}$
Ⓒ $e^a$ Ⓓ $e^b$

**Ans B**

**07.** $\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{x^2-1}}{x+1} = ?$ [SAU : 16-17]

Ⓐ $+\infty$ Ⓑ $-\infty$
Ⓒ 1 Ⓓ $-1$

**Ans C Solve** $\lim_{x\to0} \frac{x\sqrt{1-\frac{1}{x^2}}}{x\left(1+\frac{1}{x}\right)} = \frac{1}{1} = 1$

**08.** $y = \sqrt{\sin 2x}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [SAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{\cos 2x}{2\sqrt{\sin 2x}}$ Ⓑ $\frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin 2x}}$
Ⓒ $\frac{2}{\sqrt{\sin 2x}}$ Ⓓ $\frac{\tan 2x}{\sqrt{\sin 2x}}$

**Ans B Solve** $y = \sqrt{\sin 2x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2\sqrt{\sin 2x}} 2\cos 2x = \frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin 2x}}$

**09.** $y = x^{\frac{1}{3}} + x^{-\frac{1}{3}}$ হলে $3(y^2-1)\frac{dy}{dx}$ সমান- [SAU : 15-16]

Ⓐ $1+\frac{1}{x^2}$ Ⓑ $\frac{1}{x^2}$ Ⓒ $1-\frac{1}{x^2}$ Ⓓ $-\frac{1}{x^2}$

**Ans C Solve** $y = x^{\frac{1}{3}} + x^{-\frac{1}{3}}$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^{-\frac{4}{3}} \Rightarrow 3\frac{dy}{dx} = x^{-\frac{2}{3}} - x^{-\frac{4}{3}}$

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

$= x^{\frac{2}{3}} + x^{-\frac{2}{3}} + 1$

$\therefore 3(y^2-1)\frac{dy}{dx} = \left(x^{-\frac{2}{3}} - x^{-\frac{4}{3}}\right)\left(x^{\frac{2}{3}} - x^{-\frac{2}{3}} + 1\right)$

$= 1 + x^{-\frac{4}{3}} + x^{-\frac{2}{3}} - x^{-\frac{2}{3}} - x^{-2} - x^{-\frac{4}{3}} = 1 - \frac{1}{x^2}$

**10.** $xy + x^2y^2 - c = 0$ হলে $\frac{dx}{dy} = ?$ [SAU : 15-16]

Ⓐ $\frac{-x}{y}$ Ⓑ $\frac{x}{y}$ Ⓒ $\frac{y}{x}$ Ⓓ $\frac{-y}{x}$

**Ans A Solve** $\frac{dy}{dx} = -\frac{y+2xy^2}{x+2yx^2} = -\frac{y(1+2xy)}{x(1+2xy)} = -\frac{y}{x}$

$\therefore \frac{dx}{dy} = -\frac{x}{y}$

**11.** $\frac{d}{dx}(\ln\sqrt{x})$ এর মান কত? [SAU : 14-15]

Ⓐ $\frac{1}{2\sqrt{x}}$ Ⓑ $\frac{1}{2x}$
Ⓒ $\frac{1}{2\sqrt{\ln x}}$ Ⓓ $2\sqrt{x}$

**Ans B Solve** $\frac{d}{dx}(\ln\sqrt{x}) = \frac{d}{dx}\ln(x^{1/2}) = \frac{1}{2}\frac{d}{dx}(\ln x) = \frac{1}{2x}$

Academic & Admission all types of pdf collection

**12.** $f(x) = \tan x + \cos x$ হলে $\frac{d}{dx}\{f(x) + f(-x)\}$ এর মান কোনটি? [SAU : 14-15]

Ⓐ $2\cos x$ Ⓑ $-2\cos x$ Ⓒ $-2\sin x$ Ⓓ $2\sin x$

Ans C Solve $f(x) = \tan x + \cos x \Rightarrow f(-x) = -\tan x + \cos x$

$f(x) + f(-x) = 2\cos x$

$\frac{d}{dx}\{f(x) + f(-x)\} = -2\sin x$

**13.** $\frac{d}{dx}(x^n + a^n)$ = কত? [SAU : 13-14]

Ⓐ $nx^{n-1} + na^{n-1}$ Ⓑ $nx^{n-1} + a^n$ Ⓒ $nx^{n-1}$ Ⓓ $nx^{n-1} + a^n \log n$

Ans C Solve $\frac{d}{dx}(x^n) + \frac{d}{dx}(a^n) = nx^{n-1} + 0 = nx^{n-1}$

**14.** $\lim_{x\to\infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - x - 3}$ এর মান কত? [SAU : 13-14]

Ⓐ 2 Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 0 Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans B Solve $\lim_{x\to\infty} \frac{1 - \frac{3}{x} + \frac{2}{x^2}}{2 - \frac{1}{x} - \frac{3}{x^2}} = \frac{1}{2}$

**15.** a এর মান কত হলে $y = ax(1 - x)$ বক্ররেখার মূলবিন্দুতে স্পর্শকটি x অক্ষের সাথে $60°$ কোণ উৎপন্ন করবে? [SAU : 13-14]

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

Ans A Solve $a = \tan 60° = \sqrt{3}$

**16.** $x = a(\theta + \sin\theta)$ এবং $y = a(1 + \cos\theta)$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$ [SAU : 12-13]

Ⓐ $\tan\frac{\theta}{2}$ Ⓑ $-\tan\frac{\theta}{2}$ Ⓒ $\sec\frac{\theta}{2}$ Ⓓ $\cot\frac{\theta}{2}$

Ans B Solve $x = a\theta + a\sin\theta \Rightarrow \frac{dx}{d\theta} = a + a\cos\theta$

আবার, $y = a + a\cos\theta \Rightarrow \frac{dy}{d\theta} = -a\sin\theta$

$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{-a\sin\theta}{a + a\cos\theta} = -\frac{\sin\theta}{1+\cos\theta} = -\frac{2\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}}{2\cos^2\frac{\theta}{2}} = -\tan\frac{\theta}{2}$

**17.** $\lim_{h\to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ এর মান কোনটি? [SAU : 12-13]

Ⓐ $f'(x)$ Ⓑ $f^2(0)$ Ⓒ $f(0)$ Ⓓ $\frac{1}{e}$ Ans A

**18.** $\frac{d}{dx}(\sin x^3)$ = কত? [SAU : 12-13]

Ⓐ $3x^2\cos x^3$ Ⓑ $3x^2\cos x^2$
Ⓒ $3x^2\sin x^2\cos x$ Ⓓ $3x^2\cos x^2$

Ans A Solve $\frac{d}{dx}(\sin x^3) = \cos x^3 . 3x^2 = 3x^2\cos x^3$

**19.** একটি ট্রেন t সেকেন্ড $3t + \frac{1}{8}t^2$ মিটার অতিক্রম করে। 5 মিনিট পর তার বেগ কত হবে? [SAU : 12-13, JGVC : 19-20]

Ⓐ 78 m/s Ⓑ 80 m/s Ⓒ 70 m/s Ⓓ 60 m/s

Ans A Solve $s = 3t + \frac{1}{8}t^2 \Rightarrow v = \frac{ds}{dt} = 3 + \frac{1}{4}t$

$\therefore 5 \text{ min} = 300 \text{ sec}$ পর বেগ $= 3 + \frac{1}{4} \times 300 = 78 \text{ ms}^{-1}$

**20.** $y = \ln(x)$ হলে $y_3$ এর মান কোনটি? [SAU : 11-12]

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

Ans C Solve $y = \ln(x) \Rightarrow y_1 = \frac{1}{x} \Rightarrow y_2 = -\frac{1}{x^2} \Rightarrow y_3 = -\frac{-2}{x^3} = \frac{2}{x^3}$

**21.** $y = e^{5x}$ রেখাটির $x = 0$ বিন্দুতে ঢালের মান কত? [SAU : 11-12]

Ⓐ $5e^{5x}$ Ⓑ $e^{5x}$
Ⓒ 5 Ⓓ 0

Ans C Solve $y = e^{5x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 5e^{5x}$

$\therefore x = 0$ বিন্দুতে ঢাল $= 5e^0 = 5$

**22.** একটি বস্তু t sec সময়ে $6t^3 - 6t^2 - 48t$ দূরত্ব অতিক্রম করলে কত সময় পরে বস্তুটি থেমে যাবে? [SAU : 11-12]

Ⓐ 1 sec Ⓑ 2 sec
Ⓒ 3 sec Ⓓ 4 sec

Ans B Solve $\frac{ds}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{d}{dt}(6t^3 - 6t^2 - 48t) = 0$

$\Rightarrow 18t^2 - 12t - 48 = 0 \therefore t = 2\text{sec}$

**23.** x এর মান কত হলে $y = x - x^2$ রেখাটির ঢালের মান শূন্য হবে? [SAU : 10-11]

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

Ans A Solve $y = x - x^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1 - 2x$

ঢাল শূন্য হলে, $\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow 1 - 2x = 0 \therefore x = \frac{1}{2}$

**24.** বৃত্তের পরিধি বৃদ্ধির হার এর ব্যাসার্ধ বৃদ্ধির হারের কত গুণ? [SAU : 09-10; JGVC : 13-14]

Ⓐ $\pi$ Ⓑ $2\pi$ Ⓒ $\pi/2$ Ⓓ $3\pi$

Ans B Solve বৃত্তের পরিধি, $A = 2\pi r$, r = বৃত্তের ব্যাসার্ধ

$\therefore \frac{dA}{dt} = 2\pi\frac{dr}{dt}$

**25.** কোনো গোলকের ব্যাসার্ধ r হলে এর আয়তন বৃদ্ধির হার ব্যাসার্ধ বৃদ্ধির হারের কত গুণ? [SAU : 09-10]

Ⓐ $4\pi r^2$ Ⓑ $\pi r^2$ Ⓒ $2\pi r^2$ Ⓓ $4\pi r$

Ans A Solve গোলকের ব্যাসার্ধ r হলে আয়তন,

$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \therefore \frac{dV}{dt} = \frac{4}{3}\pi\frac{d}{dt}(r^3) = 4\pi r^2\frac{dr}{dt}$

**26.** $\log(\log x)$ এর অন্তরক সহগ হলো – [SAU : 09-10]

Ⓐ $\frac{1}{\log x}$ Ⓑ $\frac{2}{\log x}$
Ⓒ $\frac{1}{2\log x}$ Ⓓ $\frac{1}{x\log x}$

Ans D Solve $\frac{d}{dx}\{\log(\log x)\} = \frac{1}{\log x} \times \frac{1}{x} = \frac{1}{x\log x}$

**27.** $\lim_{x\to 0} \frac{\tan^{-1}x}{x}$ এর মান – [SAU : 09-10]

Ⓐ 1/2 Ⓑ 0 Ⓒ $\infty$ Ⓓ 1

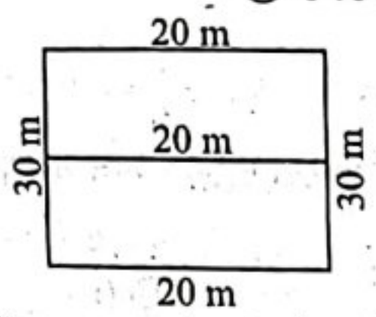
Ans D Solve $\lim_{x\to 0} \frac{\tan^{-1}x}{x} = 1$, [সূত্রানুসারে]

Academic Admission all types of pdf collection

**28. 120 মিটার বেড়ার সাহায্যে একটি আয়তাকার বাগান ঘিরতে হবে এবং বাগানের মধ্যে যে কোন বাহুর সমান্তরাল আর একখানি বেড়া দিতে হবে। বাগানের সর্বাধিক ক্ষেত্রফল কত হতে পারে?** [SAU : 09-10]

Ⓐ 240 বর্গমিটার Ⓑ 3600 বর্গমিটার
Ⓒ 600 বর্গমিটার Ⓓ 6400 বর্গমিটার

Ans C Solve




**29. $y^2 = x^2 - 24x$ বক্ররেখার x এর কোন মানের জন্য ঢাল শূন্য হবে?** [SAU : 07-08]

Ⓐ 2 Ⓑ 12 Ⓒ 1 Ⓓ 24

Ans B Solve $y^2 = x^2 - 24x \Rightarrow 2y\frac{dy}{dx} = 2x - 24$

$\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow 0 = 2x - 24 \therefore x = 12$

**30. $y = \cos\sqrt{x}$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$** [SAU : 07-08]

Ⓐ $\sin\sqrt{x}$ Ⓑ $(\sin\sqrt{x})/\sqrt{x}$ Ⓒ $-\frac{\sin\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$ Ⓓ $-\sin\sqrt{x}$

Ans C Solve $y = \cos\sqrt{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\sin\sqrt{x}.\frac{1}{2}.\frac{1}{\sqrt{x}} = -\frac{\sin\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$

**31. $\frac{d}{dx}(280) = ?$** [SAU : 07-08]

Ⓐ 1 Ⓑ 280 Ⓒ 0 Ⓓ 280x Ans C

**32. $\lim_{x\to 0}\frac{1+5x}{x} = ?$** [SAU : 07-08]

Ⓐ $x^5$ Ⓑ $e^5$ Ⓒ $x^{10}$ Ⓓ 5

Ans Blank Solve $\frac{1}{0} = \infty$

**33. $y = x^2$ বক্ররেখার (1, 2) বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত?** [SAU : 05-06]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ 4 Ⓓ 2

Ans D Solve $y = x^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2x \therefore$ (1, 2) বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = 2$

**34. $x^2 + y^2 = 25$ হলে (3, – 4) বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = ?$** [SAU : 04-05]

Ⓐ $\frac{5}{6}$ Ⓑ 0 Ⓒ $\frac{3}{4}$ Ⓓ $\frac{7}{2}$

Ans C Solve $x^2 + y^2 = 25 \Rightarrow 2x + 2y.\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{x}{y}$

$\therefore$ (3, –4) বিন্দুতে $\frac{dy}{dx} = \frac{3}{4}$

**35. $5^x$ এর অন্তরক সহগ কত?** [SAU : 04-05]

Ⓐ 0 Ⓑ ln(5) Ⓒ $5^x$ Ⓓ $5^x \ln(5)$

Ans D Solve ধরি, $y = 5^x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 5^x \ln(5)$

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $y = a^{\ln(\cos x)}$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$** [SylAU : 18-19]

Ⓐ $-a^{\ln(\cos x)}\tan x$ Ⓑ $-a^{\ln(\cos x)}\tan x \ln(a)$
Ⓒ $a^{\ln(\cos x)}\ln(a)$ Ⓓ $a^{\ln(\cos x)}\tan x \ln(a)$

Ans B Solve $y = a^{\ln(\cos x)} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = a^{\ln(\cos x)}.\ln(a).\frac{1}{\cos x}(-\sin x)$

$= -a^{\ln(\cos x)}.\ln(a).\tan x = -a^{\ln(\cos x)}.\tan x.\ln(a)$

**02. $\lim_{x\to a}\frac{x^{\frac{9}{2}} - a^{\frac{9}{2}}}{x^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{2}}} = ?$** [SylAU : 18-19]

Ⓐ $\frac{9}{2}a^4$ Ⓑ $\frac{1}{2}a$ Ⓒ $9a^4$ Ⓓ $a^4$

Ans C Solve $\lim_{x\to a}\frac{x^{\frac{9}{2}} - a^{\frac{9}{2}}}{x^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{2}}} = \lim_{x\to a}\frac{\left(x^{\frac{1}{2}}\right)^9 - \left(x^{\frac{1}{2}}\right)^9}{x^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{2}}}$

$= 9\,(a^{\frac{1}{2}})^{9-1} = 9(a^{\frac{1}{2}})^8 = 9a^4$

**03. $\frac{d}{dx}\left(\frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{1+\sin 2x}}\right)$ এর মান কোনটি?** [SylAU : 17-18]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ sinx Ⓓ cosx

Ans A Solve $\frac{d}{dx}\left(\frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{1+\sin 2x}}\right)$

$= \frac{d}{dx}\left(\frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{\cos^2 x + \sin^2 x + 2\sin x \cos x}}\right)$

$= \frac{d}{dx}\left\{\frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{(\sin x + \cos x)^2}}\right\} = \frac{d}{dx}(1) = 0$

**04. $\frac{d}{dx}(\log_a^x)$ এর সমান কোনটি?** [SylAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{1}{x}(\log_a^e)$ Ⓑ $\frac{1}{x}(\log_e^a)$ Ⓒ $\frac{1}{x}\ln a$ Ⓓ $\frac{1}{x}\log a$

Ans A Solve $\frac{d}{dx}(\log_a{}^x) = \frac{d}{dx}(\log_a{}^e \times \log_e{}^x)$

$= (\log_a{}^e)\frac{d}{dx}(\ln x) = \frac{1}{x}\log_a{}^e$

**05. $\lim_{x\to 0}\frac{1 - e^{2x}}{\ln(1-x)}$ এর মান কত?** [SylAU : 16-17]

Ⓐ 3 Ⓑ 1 Ⓒ e Ⓓ 2

Ans D Solve $\lim_{x\to 0}\frac{1 - e^{2x}}{\ln(1-x)}, \left[\frac{0}{0}\text{ আকার}\right]$

$= \lim_{x\to 0}\frac{-2e^{2x}}{-\frac{1}{1-x}} = \frac{2\times 1}{1} = 2$

**06. $\lim_{x\to 0}\frac{a^x - 1}{x}$ এর সমান কোনটি?** [SylAU : 15-16]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ lnx Ⓓ lna

Ans D Solve $\lim_{x\to 0}\frac{a^x - 1}{x} = \lim_{x\to 0}\frac{a^x.1na}{1} = a^0 lna = lna$

**07. $\frac{d}{dx}\{\tan^{-1}(\sec x + \tan x)\} = ?$** [SylAU : 15-16]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ $\frac{x}{2}$

Ans C Solve $\frac{d}{dx}\tan^{-1}(\sec x + \tan x)$

$= \frac{1}{1 + (\sec x + \tan x)^2} \times (\sec x \tan x + \sec^2 x)$

$= \frac{\sec x \tan x + \sec^2 x}{1 + \sec^2 x + \tan^2 x + 2\sec x \tan x}$

$= \frac{\sec x \tan x + \sec^2 x}{\sec^2 x + \sec^2 x + 2\sec x \tan x} = \frac{\sec x \tan x + \sec^2 x}{2\sec^2 x + 2\sec x \tan x} = \frac{1}{2}$

**08.** $x = \text{siny}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [SylAU : 14-15]

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$ Ⓑ $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ Ⓒ $\frac{2x}{\sqrt{1-x^2}}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans B Solve** $x = \text{siny} \Rightarrow y = \sin^{-1}x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

**09.** $y = \frac{2\tan\frac{x}{2}}{1-\tan^2\frac{x}{2}}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [SylAU : 14-15]

Ⓐ $-\sec^2x$ Ⓑ $\text{cosec}^2x$ Ⓒ $-\text{cosec}^2x$ Ⓓ $\sec^2x$

**Ans D Solve** $y = \frac{2\tan\frac{x}{2}}{1-\tan^2\frac{x}{2}} = \tan x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \sec^2x$

**10.** $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}} \frac{1-\sin x}{\cos x}$ এর মান কোনটি? [SylAU : 14-15]

Ⓐ 0, Ⓑ 1 Ⓒ –1 Ⓓ $\frac{\pi}{2}$

**Ans A Solve** $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}} \frac{1-\sin x}{\cos x}, \left[\frac{0}{0} \text{ আকার}\right]$

$= \lim_{x\to\frac{\pi}{2}} \frac{-\cos x}{-\sin x} = \cot x = \cot\frac{\pi}{2} = 0$

**11.** $\frac{d}{dx}\{\tan^{-1}(e^x x^{-2}) + \tan^{-1}(e^{-x} x^2)\}$ -এর মান কোনটি? [SylAU : 12-13]

Ⓐ 0 Ⓑ $e^x$ Ⓒ 1 Ⓓ $x^2e^{-x}$

**Ans A Solve** $y = \tan^{-1}\left(\frac{e^x}{x^2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{x^2}{e^x}\right)$

$= \tan^{-1}\left(\frac{e^x}{x^2}\right) + \cot^{-1}\left(\frac{e^x}{x^2}\right) = \frac{\pi}{2} \therefore \frac{dy}{dx} = 0$

**12.** $y = \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান হবে- [SylAU : 10-11]

Ⓐ $\frac{1}{1-x^2}$ Ⓑ $\frac{2}{1-x^2}$ Ⓒ $\frac{2}{1-x}$ Ⓓ $\frac{2}{1-x}$

**Ans B Solve** $y = \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right) = \ln(1+x) - \ln(1-x)$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{1+x} - \frac{-1}{1-x} = \frac{1}{1+x} + \frac{1}{1-x} = \frac{2}{1-x^2}$

**13.** $x^3 + xy^2 - 3x^2 + 4x + 5y + 2 = 0$ বক্ররেখার $(1, -1)$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত? [SylAU : 10-11]

Ⓐ 0 Ⓑ $-\frac{2}{3}$ Ⓒ $\frac{1}{3}$ Ⓓ –1

**Ans B Solve** $x^3 + xy^2 - 3x^2 + 4x + 5y + 2 = 0$

$\Rightarrow 3x^2 + y^2 + 2xy\frac{dy}{dx} - 6x + 4 + 5\frac{dy}{dx} = 0$

$\Rightarrow (2xy+5)\frac{dy}{dx} = -(3x^2 + y^2 - 6x + 4)$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{3x^2 + y^2 - 6x + 4}{2xy + 5}$

$\therefore (1, -1)$ বিন্দুতে ঢাল $= -\frac{3.1^2 + (-1)^2 - 6.1 + 4}{2.1(-1) + 5} = -\frac{2}{3}$

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01.** যদি $x = 6\cos^3A$, $y = \sin^3A$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx} = ?$ [JGVC : 17-18]

Ⓐ $-\frac{1}{6}\tan A$ Ⓑ $\frac{1}{2}\tan A$

Ⓒ $\frac{1}{4}\tan A$ Ⓓ $\tan A$

**Ans A Solve** $\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dA}}{\frac{dx}{dA}} = -\frac{3\sin^2A\cos A}{18\cos^2A\sin A} = -\frac{1}{6}\tan A$

**02.** $y = 3x^2 + 2x - 1$ বক্ররেখার $(1,0)$ বিন্দুতে ঢাল কত? [JGVC : 16-17]

Ⓐ 4 Ⓑ 6

Ⓒ 8 Ⓓ 10

**Ans C Solve** $y = 3x^2 + 2x - 1 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 6x + 2$

$\therefore (1, 0)$ বিন্দুতে ঢাল $= 6.1 + 2 = 8$

**03.** $xy + x^2y^2 - c = 0$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$ [JGVC : 16-17]

Ⓐ $-x/y$ Ⓑ $y/x$

Ⓒ $-y/x$ Ⓓ $x/y$

**Ans C Solve** $\frac{dy}{dx} = \frac{-2xy^2 - y}{2x^2y + x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{-y(2xy+1)}{x(2xy+1)} = -\frac{y}{x}$

**04.** $e^{y-x} = x$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [JGVC : 14-15]

Ⓐ $\frac{x-1}{x}$ Ⓑ $e^{y-x}$

Ⓒ $\frac{x+1}{x}$ Ⓓ 1

**Ans C Solve** $e^{y-x} = x \Rightarrow y - x = \ln x \Rightarrow y = x + \ln x$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1 + \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{x+1}{x}$

**05.** $y = am^3$ এবং $x = am^2 + b$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [JGVC : 14-15]

Ⓐ $\frac{3m}{2}$ Ⓑ $\frac{2m}{3}$

Ⓒ $\frac{3}{2}$ Ⓓ $\frac{2}{3m}$

**Ans A Solve** $\frac{dy}{dx} = \frac{\left(\frac{dy}{dm}\right)}{\left(\frac{dx}{dm}\right)} = \frac{3am^2}{2am} = \frac{3}{2}m$

**06.** $x^2 + y^2 = 1$ বৃত্তটির $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল হবে-

[JGVC,CVASU : 14-15]

Ⓐ –1 Ⓑ 1

Ⓒ 0 Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{2}}$

**Ans A Solve** $x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow 2x + 2y\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{x}{y}$

$\therefore \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ বিন্দুতে ঢাল, $\frac{dy}{dx} = -\frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = -1$

Academic Admission and Types of job collection

## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $\lim_{x\to 0}\frac{\sqrt{a+x^2}-\sqrt{a-x^2}}{x^2}$ এর মান কত? [CVASU : 18-19]

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

**Ans C Solve** $\lim_{x\to 0}\frac{\sqrt{a+x^2}-\sqrt{a-x^2}}{x^2}$

$=\lim_{x\to 0}\frac{a+x^2-a+x^2}{x^2\left(\sqrt{a+x^2}+\sqrt{a-x^2}\right)}$

$=\lim_{x\to 0}\frac{2x^2}{x^2\sqrt{a+x^2}+\sqrt{a+x^2}}$

$=\frac{2}{\sqrt{a}+\sqrt{a}}=\frac{2}{2\sqrt{a}}=\frac{1}{\sqrt{a}}$

**02.** (3, 2) বিন্দুতে $3x^2+2y^2=2xy+23$ এর স্পর্শক এর ঢাল নির্ণয় কর। [CVASU : 18-19]

Ⓐ 5 Ⓑ −7 Ⓒ −6 Ⓓ 7

**Ans B Solve** $3x^2+2y^2-2xy-23=0$

$\therefore \frac{dy}{dx}=-\frac{6x-2y}{4y-2x}=-\frac{3x-y}{2y-x}$

$\therefore$ (3,2) বিন্দুতে ঢাল $=-\frac{3\times 3-2}{2\times 2-3}=-\frac{9-2}{4-3}=-7$

**03.** $\frac{d}{dx}\left(\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}\right)=$ কত? [CVASU : 18-19]

Ⓐ $\frac{2}{1+x^2}$ Ⓑ $\frac{2}{(1+x^2)^2}$ Ⓒ $\frac{2x}{1+x^2}$ Ⓓ $\cos^{-1}\frac{2x}{1+x^2}$

**Ans A Solve** $\frac{d}{dx}\left(\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}\right)=\frac{d}{dx}(2\tan^{-1}x)=\frac{2}{1+x^2}$

**04.** $\lim_{x\to 9}\frac{\sqrt{x}-3}{x-9}$ এর মান হয়- [CVASU : 17-18]

Ⓐ 0 Ⓑ ∞ Ⓒ $\frac{2}{3}$ Ⓓ $\frac{1}{6}$

**Ans D Solve** $\lim_{x\to 9}\frac{\sqrt{x}-3}{x-9}$, $\left[\frac{0}{0}\text{ আকার}\right]$

$=\lim_{x\to 9}\frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}}{1}=\frac{1}{2\sqrt{9}}=\frac{1}{6}$

**05.** x এর কোন মানের জন্য $f(x)=4x+\frac{1}{x}$ রেখাটির স্পর্শক x-অক্ষের সমান্তরাল হবে? [CVASU : 17-18]

Ⓐ 1 Ⓑ $\frac{1}{4}$ Ⓒ $\pm 2$ Ⓓ $\pm\frac{1}{2}$

**Ans D Solve** $f(x)=4x+\frac{1}{x}\Rightarrow f(x)=4-\frac{1}{x^2}$

x-অক্ষের সমান্তরাল হলে $f'(x)=0\Rightarrow 4-\frac{1}{x^2}=0\Rightarrow x^2=\frac{1}{4}\therefore x=\pm\frac{1}{2}$

**06.** $y=x^2+1$ হলে কোন বিন্দুতে y ও $\frac{dy}{dx}$ এর মান সমান? [CVASU : 16-17]

Ⓐ (1, 2) Ⓑ (2, 1) Ⓒ (0, 1) Ⓓ (−1, 0)

**Ans A Solve** $y=x^2+1\ \therefore \frac{dy}{dx}=2x$

এখন, $2x=x^2+1\Rightarrow x^2-2x+1=0\Rightarrow (x-1)^2=0\Rightarrow x=1$

আবার, $y=1^2+1=2\ \therefore$ বিন্দুটি (1, 2)

**07.** $\lim_{x\to 0}\frac{\sin 7x}{4x}$ এর মান কোনটি? [CVASU : 16-17]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ $\frac{4}{7}$ Ⓓ $\frac{7}{4}$

**Ans D Solve** $\lim_{x\to 0}\frac{\sin 7x}{4x}$, $\left[\frac{0}{0}\text{ আকার}\right]$

$=\lim_{x\to 0}\frac{7\cos 7x}{4}=\frac{7\cos 0}{4}=\frac{7}{4}$

**08.** $y=\ln\sec(bx+c)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [CVASU : 14-15]

Ⓐ $\tan(bx+c)$ Ⓑ $b\tan(bx+c)$ Ⓒ $c\tan(bx+c)$ Ⓓ $bsc(bx+c)$

**Ans B Solve** $y=\ln\sec(bx+c)$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx}=\frac{1}{\sec(bx+c)}\cdot\sec(bx+c)\tan(bx+c).b=b\tan(bx+c)$

**09.** $x=al^2$ এবং $y=bl^2$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [CVASU : 13-14]

Ⓐ ab Ⓑ $\frac{1}{ab}$ Ⓒ $\frac{a}{b}$ Ⓓ $\frac{b}{a}$

**Ans D Solve** $\frac{dx}{dl}=2al\ \Rightarrow\frac{dy}{dx}=2bl\Rightarrow\frac{dy}{dx}=\frac{b}{a}$

**10.** $\lim_{x\to 1}\left(\frac{x^2+1}{x+1}\right)$ এর মান কোনটি? [CVASU : 12-13]

Ⓐ 0 Ⓑ 2 Ⓒ −1 Ⓓ 1

**Ans D Solve** $\lim_{x\to 1}\frac{x^2+1}{x+1}=\frac{2}{2}=1$

**11.** $y=\ln(\sec x)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত? [CVASU : 11-12; PSTU : 12-13]

Ⓐ $\sec x$ Ⓑ $\sec x\tan x$
Ⓒ $-\tan x$ Ⓓ $\tan x$ **Ans D**

**12.** $x=am^2$; $y=2am$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [CVASU : 11-12]

Ⓐ m Ⓑ −m Ⓒ $-\frac{1}{m}$ Ⓓ $\frac{1}{m}$

**Ans D Solve** $x=am^2\Rightarrow\frac{dx}{dm}=2am$ ; $y=2am\Rightarrow\frac{dy}{dm}=2a$

$\therefore \frac{dy}{dx}=\frac{\left(\frac{dy}{dm}\right)}{\left(\frac{dx}{dm}\right)}=\frac{2a}{2am}=\frac{1}{m}$

**13.** $y=x+\frac{1}{x}$ রেখাটি $x=1$ বিন্দুতে ঢালের মান কত? [CVASU : 10-11]

Ⓐ ∞ Ⓑ 1 Ⓒ 0 Ⓓ −1

**Ans C Solve** $\frac{dy}{dx}=1-\frac{1}{x^2}$

$x=1$ হলে $\frac{dy}{dx}=1-1=0$

**14.** $y=f'(x)$ বক্ররেখার উপরস্থ $(x_1, y_1)$ বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শক y অক্ষের উপর লম্ব হলে $f(x_1)$ এর মান কত? [CVASU : 10-11]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ 3 Ⓓ −1 **Ans -**

**15.** $y=f(x)$ বক্ররেখার (x, y) বিন্দুতে স্পর্শক x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করলে উক্ত বিন্দুতে $\frac{dy}{dx}=$ কত? [CVASU : 09-10]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ −1 Ⓓ $\frac{1}{2}$

**Ans A Solve** $\frac{dy}{dx}=f'(x)=\tan\theta$, এখানে $\theta=45°$ $\therefore\frac{dy}{dx}=\tan 45°=1$

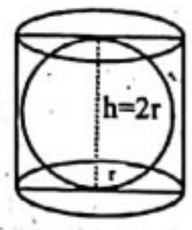
Academic to Admission all types pdf collection

**16. একটি সমবৃত্ত ভূমিক সিলিন্ডারের মধ্যে পুরোপুরিভাবে আবদ্ধ গোলকের আয়তন ও উক্ত সিলিন্ডারের আয়তনের অনুপাত–** [CVASU : 09-10]

Ⓐ 1 : 2 Ⓑ 2 : 3 Ⓒ 3 : 4 Ⓓ 4 : 1

**Ans B Solve**

প্রশ্নমতে,
সিলিন্ডারে উচ্চতা $h = 2r$,
r, গোলকের ব্যাসার্ধ।
তাহলে,




$$\frac{\text{গোলকের আয়তন}}{\text{সিলিন্ডারে আয়তন}} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\pi r^2.h} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\pi r^2.2r} = \frac{4}{3\times 2} = \frac{2}{3}$$

∴ নির্ণেয় অনুপাত = 2:3

**17. $x = 0$ তে $f(x) = \cos\frac{x}{2}$ ফাংশনটির 37 তম অন্তরক সহগ কত?** [CVASU : 09-10]

Ⓐ $2^{37}$ Ⓑ $\frac{1}{2^{37}}$ Ⓒ 0 Ⓓ 1

**Ans C Solve** $f(x) = \cos\frac{x}{2} \Rightarrow f^n(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^n.\cos\left(\frac{n\pi}{2}+\frac{x}{2}\right)$

∴ $n = 37$ হলে, $f^{37}(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{37}\cos\left(\frac{37\pi}{2}+\frac{x}{2}\right)$

$= \frac{1}{2^{37}}\cos\left(18\pi+\frac{\pi}{2}+\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{2^{37}}\cos\left(\frac{\pi}{2}+\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{2^{37}}\sin\frac{x}{2}$.

∴ $x = 0$ হলে, $f^{37}(0) = \frac{1}{2^{37}}\sin 0 = 0$

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

**01. $xy + x^2y^2 - c = 0$ হলে $\frac{dy}{dx}$ কত?** [PSTU:18-19]

Ⓐ $\frac{-x}{y}$ Ⓑ $\frac{x}{y}$ Ⓒ $\frac{y}{x}$ Ⓓ $-\frac{y}{x}$

**Ans D Solve** অব্যক্ত ফাংশনে, $\frac{dy}{dx} = -\frac{x \text{ এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ}}{y \text{ এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ}}$

∴ $xy + x^2y^2 - c = 0$ ∴ $\frac{dy}{dx} = \frac{-y(1+2yx)}{x(1+2xy)} = \frac{-y}{x}$

**02. $y = x + \frac{1}{x}$ এর বৃহত্তম মান কোনটি?** [PSTU:16-17]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 2 Ⓓ –2

**Ans D Solve** $y = x + \frac{1}{x} \Rightarrow y' = 1 - \frac{1}{x^2} \Rightarrow y'' = \frac{2}{x^3}$

বৃহত্তম মানের জন্য, $y' = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x = \pm 1$

যখন $x = -1$ তখন $y'' = -2 < 0$

তাই $x = -1$ এ বৃহত্তম মান পাওয়া যাবে। ∴ $y_{max} = -1 + \frac{1}{-1} = -2$

**03. $\lim_{x\to 0}\frac{1+\sin x}{\cos x} = ?$** [PSTU:15-16]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{3}}$ Ⓓ $\frac{3}{\sqrt{2}}$

**Ans A Solve** $\lim_{x\to 0}\frac{1+\sin x}{\cos x} = \frac{1+\sin 0}{\cos 0} = 1$

**04. m এবং n যোগবোধক পূর্ণ সংখ্যা এবং $m < n$ হলে $\frac{d^n}{dx^n}(x^m)$ এর মান কোনটি?** [PSTU:15-16]

Ⓐ m Ⓑ n
Ⓒ n–m Ⓓ 0

**Ans D Solve** চলকের পাওয়ার যত তার চেয়ে বেশি $\frac{d^n}{dx^n}$ করলে মান = 0

এখানে, $m, < n$ অর্থাৎ চলকের থেকে বেশি বার অন্তরীকরণ করা হয়েছে।

**05. $\lim_{x\to 0}\frac{a^x - b^x}{x} = ?$** [PSTU:15-16]

Ⓐ $\log_e a$ Ⓑ $-\log_e\left(\frac{a}{b}\right)$
Ⓒ $-\log_e b$ Ⓓ $\log_e\left(\frac{a}{b}\right)$

**Ans D Solve** $\lim_{x\to 0}\frac{a^x - b^x}{x} = \lim_{x\to 0}\frac{a^x \ln a - b^x \ln b}{1}$ [Hospital Rule]

$= \ln\frac{a}{b} = \log_e\left(\frac{a}{b}\right)$

**06. $x = \sin\theta$; $y = \cos\theta$ এবং $\theta = \frac{\pi}{4}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি?** [PSTU : 14-15]

Ⓐ 1 Ⓑ –1
Ⓒ 0 Ⓓ ∞

**Ans B Solve** $y = \cos\theta \Rightarrow \frac{dy}{d\theta} = -\sin\theta$ ; $x = \sin\theta \Rightarrow \frac{dx}{d\theta} = \cos\theta$

$\frac{dy}{dx} = \frac{-\sin\theta}{\cos\theta}$ $m = \tan\theta = -\tan\frac{\pi}{4} = -1$

**07. $x\sqrt{y} = 1$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি?** [PSTU : 14-15]

Ⓐ $\frac{-2}{x^3}$ Ⓑ $\frac{2}{x^3}$
Ⓒ $\frac{-1}{x^2}$ Ⓓ $\frac{1}{x^2}$

**Ans A Solve** $x\sqrt{y} = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{x^2} = x^{-2}$ ∴ $\frac{dy}{dx} = -\frac{2}{x^3}$

**08. $x = a\sin\theta$ এবং $y = b\cos\theta$ হলে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর।** [PSTU : 13-14]

Ⓐ $\frac{-b}{a}\tan\theta$ Ⓑ $\frac{-b}{a}$ Ⓒ $\frac{b}{a}\cot\theta$ Ⓓ $\frac{-b}{a}\cot\theta$

**Ans A Solve** $\frac{dy}{d\theta} = -b\sin\theta$, $\frac{dx}{d\theta} = a\cos\theta$

$\frac{\frac{dy}{d\theta}}{\frac{dx}{d\theta}} = \frac{-b\sin\theta}{a\cos\theta} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{b}{a}\tan\theta$

**09. $\lim_{x\to 0}\left(\frac{1-\cos 2x}{1-\cos 3x}\right)$ এর মান কত?** [PSTU : 13-14]

Ⓐ $\frac{2}{3}$ Ⓑ $\frac{-2}{3}$ Ⓒ $\frac{4}{9}$ Ⓓ $\frac{-4}{9}$

**Ans C Solve** $\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos 2x}{1-\cos 3x}$, [$\frac{0}{0}$ আকার]

$= \lim_{x\to 0}\frac{2\sin 2x}{3\sin 3x} = \lim_{x\to 0}\frac{4\cos 2x}{9\cos 3x} = \frac{4}{9}$

**10. $x = a\sin\theta$ এবং $y = \tan^{-1}\left(\frac{1+\tan x}{1-\tan x}\right)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর।** [PSTU : 13-14]

Ⓐ 1 Ⓑ $\frac{\pi}{4}+x$ Ⓒ $\frac{\pi}{4}-x$ Ⓓ কোনোটিই নয়

**Ans A Solve** $y = \tan^{-1}\left(\frac{1+\tan x}{1-\tan x}\right)$

$= \tan^{-1}1 + \tan^{-1}(\tan x) = \frac{\pi}{4}+x$ ∴ $\frac{dy}{dx} = 1$

**11. $y = \cos^{-1}(\sin x)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?** [PSTU : 12-13]

Ⓐ –1 Ⓑ $\frac{\pi}{2}-x$ Ⓒ 1 Ⓓ $\frac{\pi}{2}+x$

**Ans A Solve** $y = \cos^{-1}(\sin x) = \cos^{-1}\left\{\cos\left(\frac{\pi}{2}-x\right)\right\} = \frac{\pi}{2}-x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -1$

Academic Admission all types of pdf collection

**12.** $\lim_{x\to 1}\left(\frac{x^2+x+1}{x+2}\right)$ এর মান কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ 0 Ⓑ 3 Ⓒ –3 Ⓓ 1 Ans Ⓓ

**13.** $y = \cos^{-1}(-\sin 3x)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর। [PSTU : 12-13]

Ⓐ –3 Ⓑ 3 Ⓒ 1 Ⓓ –1

Ans Ⓑ Solve $y = \cos^{-1}(-\sin 3x) = \cos^{-1}\left(\cos\left(\frac{\pi}{2}+3x\right)\right)$

$= \frac{\pi}{2}+3x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 3$

**14.** $\sin y = \frac{2x}{1+x^2}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [PSTU : 12-13,11-12]

Ⓐ $\frac{1}{1+x^2}$ Ⓑ $\frac{-2}{1+x^2}$ Ⓒ $\frac{-1}{1+x^2}$ Ⓓ $\frac{2}{1+x^2}$

Ans Ⓓ Solve $y = 2\tan^{-1}x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{2}{1+x^2}$

**15.** $\frac{dy}{dx} = \cos x$ এবং $y = 2$ হলে যখন $x = \frac{\pi}{6}$ কোনটি সত্য? [PSTU : 12-13]

Ⓐ $y = \cos x + \frac{3}{2}$ Ⓑ $y = \sin x - \frac{3}{2}$

Ⓒ $y = \sin x + \frac{3}{2}$ Ⓓ $y = \cos x - \frac{3}{2}$ Ans Ⓒ

**16.** $x = 2\cos t$; $y = \sin t$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [PSTU : 11-12]

Ⓐ $\frac{-1}{2}\cot t$ Ⓑ $\frac{1}{2}\cot t$ Ⓒ $\frac{-1}{2}\tan t$ Ⓓ $\frac{1}{2}\tan t$

Ans Ⓐ Solve $x = 2\cos t \Rightarrow dx = -2\sin t.\, dt$

$y = \sin t \Rightarrow dy = \cos t.\, dt \;\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2}\cot t$

**17.** $y = \sin(ax+b)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি? [PSTU : 11-12]

Ⓐ $\cos(ax+b)$ Ⓑ $a\cos(ax+b)$

Ⓒ $a\cos(ax+b)+c$ Ⓓ $\frac{1}{2}\cos(ax+b)$ Ans Ⓑ

**18.** কোন গতিশীল বস্তু t sec এ $6t+6+t$ ফুট দূরত্ব স্পর্শ করলে কোনটি সত্য? [PSTU : 11-12]

Ⓐ 42ft Ⓑ 36ft Ⓒ 30ft Ⓓ কোনোটিই নয় Ans Ⓓ

**19.** কোন রেখার স্পর্শক x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে সূক্ষ্মকোণ তৈরি করলে কোনটি সত্য? [PSTU : 11-12]

Ⓐ $\frac{dy}{dx} = 0$ Ⓑ $\frac{dy}{dx} < 0$

Ⓒ $\frac{dx}{dy} > 0$ Ⓓ $\frac{dy}{dx} = a$ Ans =

**20.** নিচের কোন তথ্যটি সত্য? [PSTU : 06-07]

Ⓐ $\frac{dy}{dx} = \infty$ হলে স্পর্শক y অক্ষের উপর লম্ব হবে

Ⓑ $\frac{dy}{dx} = 0$ হলে স্পর্শক y অক্ষের সমান্তরাল হবে

Ⓒ $\frac{dy}{dx} = 0$ হলে ঐ বিন্দুতে স্পর্শক x অক্ষের সমান্তরাল হবে

Ⓓ $\frac{dy}{dx} = 0$ হলে ঐ বিন্দুতে স্পর্শক x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে সুক্ষ্মকোণ তৈরি করবে Ans Ⓒ

**21.** $y = \sin\{2\tan^{-1}\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}\}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর। [PSTU : 02-03]

Ⓐ $\frac{dy}{dx} = -\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$ Ⓑ $\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

Ⓒ $\frac{dy}{dx} = \frac{-x}{\sqrt{1-x^2}}$ Ⓓ $\frac{dy}{dx} = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$

Ans Ⓒ Solve $y = \sin\{2\tan^{-1}\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}\}$

$= \sin(\sin^{-1}\sqrt{1-x^2}) = \sqrt{1-x^2} \;\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{-x}{\sqrt{1-x^2}}$

**22.** $\frac{d}{dx}(x^2\log x)$ এর মান কত? [PSTU : 00-01]

Ⓐ $x+2x\log x$ Ⓑ $2x\log x$ Ⓒ $\frac{1}{x}$ Ⓓ $x^2+\log x$

Ans Ⓐ Solve $\frac{d}{dx}(x^2\log x) = \frac{x^2}{x} + 2x\log x = x + 2x\log x$

## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

**01.** c-এর মান কত হলে মূলবিন্দুতে $y = cx(1+x)$ বক্ররেখার স্পর্শক x-অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করবে? [RU: 19-20]

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

Ans Ⓑ Solve $y = cx(1+x) \Rightarrow y = cx + cx^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = c + 2cx$

(0, 0) তে, $\frac{dy}{dx} = c + 2c.0 = c$

আবার, $\frac{dy}{dx} = \tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}} \;\therefore c = \frac{1}{\sqrt{3}}$

**02.** $\sqrt{3}\sin\theta + \cos\theta$ এর সর্বোচ্চ মান কত? [RU: 19-20]

Ⓐ $\sqrt{3}+1$ Ⓑ 2 Ⓒ $\sqrt{3}$ Ⓓ $\sqrt{3}-1$

Ans Ⓑ Solve ধরি, $f(\theta) = \sqrt{3}\sin\theta + \cos\theta$

$\Rightarrow f'(\theta) = \sqrt{3}\cos\theta - \sin\theta \Rightarrow f''(\theta) = -\sqrt{3}\sin\theta - \cos\theta$

সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মানের জন্য, $f'(\theta) = 0$

$\Rightarrow \sqrt{3}\cos\theta - \sin\theta = 0 \Rightarrow \tan\theta = \sqrt{3} = \tan 60° \;\therefore \theta = 60°$

$\therefore f''(60°) = -\sqrt{3}\sin 60° - \cos 60° = -2 < 0$

$\therefore \theta = 60°$ হলে, $f(\theta)$ এর মান সর্বোচ্চ হবে।

$\therefore f(60°) = \sqrt{3}\sin 60° + \cos 60° = \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} = 2$

**Shortcut :** সর্বোচ্চ মান $= \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = 2$

**03.** $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ফাংশনটির গুরুমান লঘুমান অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর হলে গুরুমানটি কত? [KU: 19-20]

Ⓐ –2 Ⓑ –1 Ⓒ 1 Ⓓ 2

Ans Ⓐ Solve $f(x) = x + \frac{1}{x} \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2} \Rightarrow f''(x) = \frac{2}{x^3}$

লঘু ও গুরু মানের জন্য, $f'(x) = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x = \pm 1$

অর্থাৎ, $x = 1, -1$

এখন, $f''(1) = \frac{2}{1^3} = 2 > 0$ লঘুমান হবে

$f''(-1) = \frac{2}{(-1)^3} = -2 < 0$ গুরুমান হবে

$\therefore$ গুরু মান $= f(-1) = -1 + \frac{1}{-1} = -1 - 1 = -2$

## Part 3 SELF TEST

01. $\lim_{x\to 0} \frac{e^x - 2e^{3x} + e^{5x}}{x^2}$ এর মান কত?

Ⓐ 4 Ⓑ 2
Ⓒ 0 Ⓓ $-4$

02. $f(x) = 3x^3 - 9x^2 - 27x + 15$ এর সর্বোচ্চ মান কত?

Ⓐ 10 Ⓑ 20
Ⓒ 0 Ⓓ 30

03. $y = -\cos z$ এবং $x = \sin z$ হলে, $\frac{dy}{dx} = ?$

Ⓐ tanz Ⓑ cosecz
Ⓒ secz Ⓓ $-$tanz

04. একটি বৃত্তের $x^2 + y^2 = a^2$ এর বিন্দু (h,h) এ স্পর্শকের ঢাল—?

Ⓐ 1 Ⓑ $-1$
Ⓒ $\frac{1}{2}$ Ⓓ 0

05. $a > 1$ হলে $\frac{d}{dx}(\ln a^x) = ?$

Ⓐ $\frac{a^x}{\ln a}$ Ⓑ lna
Ⓒ $a^x$ Ⓓ x lna

06. $x^3 + y^3 = 3xy$ এর কোন বিন্দুতে স্পর্শক x-অক্ষের সমান্তরাল?

Ⓐ $\left(\frac{2}{2^3}, \frac{1}{2^3}\right)$ Ⓑ $\left(\frac{1}{2^3}, \frac{2}{2^3}\right)$
Ⓒ $\left(\frac{1}{2^3}, \frac{2}{2^3}\right)$ Ⓓ $\left(\frac{1}{2^6}, \frac{1}{2^3}\right)$

07. $\lim_{x\to 0} \frac{x}{2 - \sqrt{4 + x}}$ এর মান কত?

Ⓐ $-2$ Ⓑ $-1$
Ⓒ $-3$ Ⓓ $-4$

08. $f(x) = x^2 + 3x$ ফাংশনটির $(-2, 2)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ—

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

09. $\lim_{x\to 0} (\sec x)^x$ = কোনটি?

Ⓐ 0 Ⓑ 1
Ⓒ $-1$ Ⓓ অসংজ্ঞায়িত

10. $y = (x-2)(x-3) - x + 7$ বক্ররেখাটির কোন বিন্দুতে ঢাল 4?

Ⓐ (2, 3) Ⓑ (2, 7)
Ⓒ (3, 7) Ⓓ (5, 8)

11. $\frac{d}{dx}(\ln\sqrt{x})$ এর মান কোনটি?

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{x}}$ Ⓑ $\frac{1}{2x}$
Ⓒ $\frac{1}{2\sqrt{\ln x}}$ Ⓓ $2\sqrt{x}$

12. $f(x) = \sqrt{x}$ হলে $f''(4)$ এর মান–

Ⓐ $\frac{1}{32}$ Ⓑ $\frac{1}{4}$
Ⓒ $-\frac{1}{4}$ Ⓓ $-\frac{1}{32}$

13. $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \ln e$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

Ⓐ $-\sqrt{\frac{y}{x}}$ Ⓑ $-\sqrt{\frac{x}{y}}$
Ⓒ $\sqrt{\frac{y}{x}}$ Ⓓ $\sqrt{\frac{x}{y}}$

14. $\lim_{x\to 0} \frac{(e^x - 1)\tan^2 x}{x^3}$ = কত?

Ⓐ $-1$ Ⓑ 1
Ⓒ 4 Ⓓ 3

15. $f(x) = 3\sin^2 x + 4\cos^2 x;\ 0 \le x \le \frac{\pi}{2}$ হলে, $f'(x)$ = কত?

Ⓐ $\frac{1}{2}\sin 2x$ Ⓑ $7\sin 2x$
Ⓒ $-2\sin 2x$ Ⓓ $-\sin 2x$

16. $y = x^{-2}\ln x$ হলে, $\frac{d^2y}{dx^2}$ এর মান কত?

Ⓐ $x^{-4}\ln x - 2x^{-2} - 3x^{-4}$ Ⓑ $6x^{-4}\ln x - 5x^{-4}$
Ⓒ $6x^{-4}\ln x - 2x^{-2} - 3x^{-4}$ Ⓓ $x^{-4}\ln x - 2x^{-2} + 3x^{-4}$

17. যদি $y = A\cos 3x + B\sin 3x + \frac{1}{2}x\sin 3x$ হয়, তাহলে নিচের কোন উত্তরটি সঠিক?

Ⓐ $y_2 + 9y_1 = 3\cos 3x$ Ⓑ $y_2 - 9y_1 = 3\cos 3x$
Ⓒ $y_2 + 9y = \frac{3}{2}\cos 3x$ Ⓓ $y_2 + 9y = 3\cos 3x$

18. $f(x) = \sec x$ হলে, $f''\left(\frac{\pi}{4}\right)$ এর মান কত?

Ⓐ $\sqrt{2}$ Ⓑ 1
Ⓒ 0 Ⓓ $3\sqrt{2}$

19. $\lim_{x\to 0} \frac{\sqrt{1+2x} - \sqrt{1-3x}}{x} = ?$

Ⓐ $\frac{11}{2}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$
Ⓒ $\frac{5}{2}$ Ⓓ $\frac{11}{32}$

20. $y = x^n$ হলে, $y_{n+1}$ = কত?

Ⓐ n! Ⓑ (n + 1)!
Ⓒ 0 Ⓓ (n − 1)!

Academic Admission all types of pdf collection

| OMR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

| Answer | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.C | 19.C | 18.D | 17.D | 16.B | 15.D | 14.B | 13.A | 12.D | 11.B |
| 10.D | 09.B | 08.C | 07.D | 06.C | 05.B | 04.B | 03.A | 02.D | 01.A |

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

গণিত ১ম পত্র

অধ্যায় ১০

# যোগজীকরণ

## Part 1 অধ্যায়টির কোন টপিককে গুরুত্ব দিবো ???

| বিগত বছরের প্রশ্ন জরিপে গুরুত্বপূর্ণ Topics | | কতটুকু গুরুত্ববহ ? |
|---|---|---|
| Topic- 01 | শটকার্ট টেকনিক | ★★★ |
| Topic- 02 | যোগজীকরণের প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি | ★★★★ |
| Topic- 03 | ত্রিকোণমিতিক সূত্র প্রয়োগে যোগজীকরণ | ★★★ |
| Topic- 04 | প্রতিস্থাপন পদ্ধতিতে যোগজীকরণ | ★★★ |
| Topic- 05 | আদর্শরূপ ও বর্গমূল আকারের যোগজীকরণ | ★★★ |
| Topic- 06 | নির্দিষ্ট যোগজীকরণ | ★★★★★ |
| Topic- 07 | নিদিষ্ট যোগজের প্রয়োগ | ★★★ |
| Topic- 08 | জেনে রাখা ভালো | |

## Topic 1 শটকার্ট টেকনিক

01. $\int \{f(x)\}^n f'(x)\,dx = \int \{f(x)\}^n d\{f(x)\} = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1} + c$

02. $\int \frac{1}{\sqrt{f(x)}} f'(x)\,dx = \int \frac{d\{f(x)\}}{\sqrt{f(x)}} = 2\sqrt{f(x)} + c$

03. $\int \frac{f'(x)}{f(x)}\,dx = \int \frac{d\{f(x)\}}{f(x)} = \ln|f(x)| + c$

04. $\int e^{f(x)} f'(x)\,dx = e^{f(x)} + c$

05. $\int \cos\{f(x)\}\, f'(x)\,dx = \sin\{f(x)\} + c$

06. $\int \sin\{f(x)\}\, f'(x)\,dx = -\cos\{f(x)\} + c$

07. $\int \frac{f'(x)\,dx}{a^2 + \{f(x)\}^2} = \frac{1}{a}\tan^{-1}\frac{f(x)}{a} + c$

08. $\int \frac{f'(x)\,dx}{f(x)\sqrt{\{f(x)\}^2 - 1}} = \sec^{-1} f(x) + c$

09. $\int \sec^2\{f(x)\}\, f'(x)dx = \tan\{f(x)\} + c$

10. $\int \text{cosec}^2\{f(x)\}\, f'(x)dx = -\cot\{f(x)\} + c$

11. $\int \sec\{f(x)\}\tan\{f(x)\}\, f'(x)\,dx = \sec\{f(x)\} + c$

12. $\int \text{cosec}\{f(x)\}\cot\{f(x)\}\, f'(x)dx = -\text{cosec}\{f(x)\} + c$

## Topic 2 যোগজীকরণের প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

❐ **Integration:** যোগজীকরণ বা সমাকলন হল অন্তরীকরণের বিপরীত বা প্রতি অন্তরক প্রক্রিয়া। $f(x)$ ফাংশনটির অন্তরক $f'(x) = g(x)$ অর্থাৎ $\frac{d}{dx}\{f(x)\} = g(x)$ হলে, $\int g(x)dx = f(x) + c$ হবে। $\frac{d}{dx}$ এবং $\int dx$ প্রতীক দু'টি একে অপরের বিপরীত। $\int dx$ বলতে x এর সাপেক্ষে সমাকলন করা বুঝায়। $g(x)$ কে integrand বা যোজ্য রাশি এবং $f(x)$, integral বা যোজিতফল এবং c কে সমাকলন ধ্রুবক বা orbitary constant বলে।

যেমন: $\frac{d}{dx}(\sin x) = \cos x \quad \therefore \int \cos x\,dx = \sin x + c$

প্রতীকটি হল একটি লম্বা S যা Summation শব্দটির প্রথম অক্ষর।

❐ **Fundamental Properties :**

01. $\int [f_1(x) + f_2(x) + \ldots + f_n(x)]dx$
$= \int f_1(x)dx + \int f_2(x)dx + \ldots + \int f_n(x)dx.$

02. $\int af(x)dx = a\int f(x)dx$

❐ **General Formula:**

01. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$, যখন $n \neq -1$

02. $\int \frac{1}{x^n}\,dx = -\frac{1}{(n-1)x^{n-1}} + c$

03. $\int \frac{1}{x}\,dx = \ln|x| + c$

04. $\int e^x\,dx = e^x + c$

05. $\int a^x\,dx = \frac{a^x}{\ln a} + c, [a > 0, a \neq 1]$

06. $\int \cos x\,dx = \sin x + c$

07. $\int \sin x\,dx = -\cos x + c$

08. $\int \sec^2 x\,dx = \tan x + c$

09. $\int \text{cosec}^2 x\,dx = -\cot x + c$

10. $\int \sec x \tan x\,dx = \sec x + c$

11. $\int \text{cosec}\,x \cot x\,dx = -\text{cosec}\,x + c$

12. $\int \frac{1}{2\sqrt{x}}\,dx = \sqrt{x} + c$

13. $\int \tan x\,dx = -\ln(\cos x) + c = \ln(\sec x) + c$

14. $\int \sec x\,dx = \ln\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right) + c = \ln|\text{scex} + \tan x| + c$

15. $\int \cot x\,dx = \ln(\sin x) + c = -\ln\text{cosce}\,x + c$

16. $\int \text{cosec}\,x\,dx = \ln\left|\tan\frac{x}{2}\right| + c = \ln(\text{coecx} + \cot x) + c$

Academic to Admission all types of pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

17. $\int \cos(ax)\,dx = \frac{\sin(ax)}{a} + c$

18. $\int \sin(ax)\,dx = -\frac{\cos(ax)}{a} + c$

19. $\int e^{ax}\,dx = \frac{e^{ax}}{a} + c$

20. $\int \frac{dx}{(x^2+a^2)^2} = \frac{1}{2a^3}\left[\tan^{-1}\frac{x}{a} + \frac{ax}{a^2+x^2}\right] + c$

21. $\int f(ax)\,dx = \frac{F(ax)}{a} + c$ যখন $\int f(x)\,dx = F(x) + c$ হয়।

22. $\int g\{f(x)\}\,f'(x)\,dx = \int g\{f(x)\}\,d\{f(x)\} = F\{f(x)\} + c$

23. $\int uv\,dx = u\int v\,dx - \int\left(\frac{du}{dx}\int v dx\right)dx$

24. $\int e^x\,[f(x) + f'(x)]\,dx = e^x f(x) + c$

25. $\int \ln x\,dx = x\ln x - x + c$

26. $\int \sec^2 x\,\text{cosec}^2 x = \int(\sec^2 x + \text{cosec}^2 x)\,dx = \tan x - \cot x + c$

☐ **কোন ফাংশনটিকে u বা v ধরতে হবে তার নিয়মঃ**

a. যার Integration সরাসরি জানা আছে তাকে v ও অন্যটিকে u ধরতে হবে

b. LIATE অনুক্রমের প্রথম ফাংশনটিকে u ও অপরটিকে v ধরতে হবে।

**এখানে** L = logarithmic function [যেমন, ln x, ln $x^2$, ln 2x ইত্যাদি]
I = Inverse function [যেমন, $\sin^{-1}x$, $\tan^{-1}x$ ইত্যাদি]
A = Algebric function [যেমন, x, 2x, $x^4$, 5, 7 ইত্যাদি]
T = Trigonometric function [যেমন, sin 2x, cos x, tan x]
E = Exponential function [যেমন, $e^x$, $e^{3x}$, $a^x$ ইত্যাদি]

c. **LIPRO অনুক্রমে প্রথম ফাংশনটিকে u ও অপরটিকে v ধরতে হবে।**

**এখানে**
L = logarithmic function [যেমন, lnx, logx, $\ln x^2$, ln2x ইত্যাদি]
I = Inverse funetion [যেমন, $\sin^{-1}x$, $\tan^{-1}x$ ইত্যাদি]
P = Polynomial function [যেমন, $x^3$, $2x^2+5x$ ইত্যাদি]
R = Repeated function [Repeated ফাংশন হলো সেগুলো যেগুলোর differentiation সেই function এরই কোন Linear combination আকারে বা তার সাথে পরিপূরক কোন function আকারে Repeat করে। যেমন- sinx, $e^{mx}$, $e^{ax}\sin(bx + c)$ ইত্যাদি।

**Note:** secx, tanx, repeated function নয়। কারণ $\frac{d}{dx}(\sec x) = \sec x\tan x$। secx ও secx tanx এর মধ্যে repeatation পাওয়া যাচ্ছে না। উপরন্তু function একটি বেড়ে যায় সুতরাং এগুলো other's শ্রেণীভুক্ত।
O = other function.

## Topic 3 ত্রিকোণমিতিক সূত্র প্রয়োগে যোগজীকরণ

নিম্নলিখিত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনগুলোকে ডান দিকের সূত্রানুসারে Integration করতে হবে।

(i) $\sin^2 x = \frac{1}{2}(1 - \cos 2x)$ (ii) $\cos^2 x = \frac{1}{2}(1 + \cos 2x)$

(iii) $\sin^3 x = \frac{1}{4}(3\sin x - \sin 3x)$ (iv) $\cos^3 x = \frac{1}{4}(3\cos x + \cos 3x)$

(v) $\sin A\cos B = \frac{1}{2}[\sin(A+B) + \sin(A-B)]$

(vi) $\cos A\sin B = \frac{1}{2}[\sin(A+B) - \sin(A-B)]$

(vii) $\cos A\cos B = \frac{1}{2}[\cos(A+B) + \cos(A-B)]$

(viii) $\sin A\sin B = \frac{1}{2}[2\sin A\sin B] = \frac{1}{2}[\cos(A-B) - \cos(A+B)]$

## Mathematical Problems

**01.** $\int 2\sin^2\frac{x}{2}\,dx =$ কত ?

Ⓐ $x - \sin x + c$ Ⓑ $x - \cos x + c$ Ⓒ $1 - \sin x$ Ⓓ $1 + \sin x + c$

**Ans A Solve** $\int 2\sin^2\frac{x}{2}\,dx = \int(1 - \cos x)\,dx = x - \sin x + c$

**02.** নিম্নের কোনটি sinx cosx এর অনির্দিষ্ট যোগজ নয়–

Ⓐ $\frac{1}{4}\cos 2x$ Ⓑ $-\frac{1}{4}\cos 2x$ Ⓒ $\frac{1}{2}\sin^2 x$ Ⓓ $-\frac{1}{2}\cos 2x$

**Ans A Solve** $\int \sin x\cos x\,dx = \frac{1}{2}\int 2\sin x\cos x\,dx$

$= \frac{1}{2}\int \sin 2x\,dx = -\frac{1}{4}\cos 2x + C = \frac{1}{2}\sin^2 x + C_1 = -\frac{1}{2}\cos^2 x + C_2$

**03.** $\int \sec^2(ax + b)\,dx = ?$

Ⓐ $a\tan(ax + b) + c$ Ⓑ $\frac{1}{a}\tan(ax + b) + c$

Ⓒ $b\tan(ax + b) + c$ Ⓓ $\frac{1}{b}\tan(ax + b) + c$

**Ans B Solve** $\int \sec^2(ax + b)\,dx = \frac{1}{a}\tan(ax + b) + c$

**04.** $\int \frac{\tan x}{\sqrt{2}\cot x}\,dx =$ কত?

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{2}}(\cot x - x) + c$ Ⓑ $(\tan x - x) + c$

Ⓒ $(\tan x + x) + c$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{2}}(\tan x - x) + c$

**Ans D Solve** $\int \frac{\tan x}{\sqrt{2}\cot x}\,dx = \frac{1}{\sqrt{2}}\int \tan^2 x\,dx$

$= \frac{1}{\sqrt{2}}\int(\sec^2 x - 1)\,dx = \frac{1}{\sqrt{2}}(\tan x - x) + c$

**05.** $\int \sec^2 a\,\sec^2 x\,dx = ?$

Ⓐ $\tan a\tan x + k$ Ⓑ $(\sec^2 a)\tan x + M$

Ⓒ $\tan a + \tan x$ Ⓓ $\cot a\cot x + k$

**Ans B Solve** $\int \sec^2 a\,\sec^2 x\,dx = \sec^2 a.\tan x + M$

## Topic 4 প্রতিস্থাপন পদ্ধতিতে যোগজীকরণ

$\int\{f(x)\}^n f'(x)\,dx = \int\{f(x)\}^n\,d\{f(x)\} = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1} + c$

অর্থাৎ f(x) এমন ধরনের ফাংশন নির্বাচন করতে হবে যাতে $f'(x)\,dx$ যোগজীকরণে উপস্থিত থাকে।

## Mathematical Problems

**01.** $\int \frac{e^x(1+x)}{\cos^2(xe^x)}\,dx$ এর মান হল–

Ⓐ $\sin(xe^x) + C$ Ⓑ $\cos(xe^x) + C$ Ⓒ $\tan(xe^x) + C$ Ⓓ $\cos^2(xe^x) + C$

**Ans C Solve** ধরি, $e^x.x = z$ ∴ $e^x(x+1)dx = dz$

$\int \frac{e^x.(1+x)}{\cos^2(xe^x)}dx$, ∴ $\int \frac{dz}{\cos^2 z} = \int \sec^2 dz = \tan z = \tan(xe^x) + C$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

**02.** $\int \frac{\sec^2(\cot^{-1}x)}{1+x^2}dx$ এর মান হচ্ছে–

Ⓐ $-\frac{1}{x}+c$ Ⓑ $\frac{1}{x}+c$ Ⓒ $x+c$ Ⓓ $-x+c$

**Ans A Solve** ধরি, $\cot^{-1}x = z \Rightarrow -\frac{dx}{1+x^2} = dz$

$\therefore -\int \sec^2 z\, dz = -\tan z = -\tan(\cot^{-1}x) = -\tan(\tan^{-1}\frac{1}{x}) = -\frac{1}{x}+c$

**03.** $\int \frac{\sec^2 x\, dx}{\sqrt{1+\tan x}}$ মান নির্ণয় কর–

Ⓐ $2\sqrt{1+\tan x}+c$ Ⓑ $\sqrt{1+\tan x}+c$ Ⓒ $2\sqrt{1+\tan x}$ Ⓓ None

**Ans A Solve** Let, $1+\tan x = P \Rightarrow \sec^2 x dx = dP$

$\int \frac{dP}{\sqrt{P}}+c = 2\sqrt{P} = 2\sqrt{1+\tan x}+c$

## Topic 5 আদর্শরূপ ও বর্গমূল আকারের যোগজীকরণ

**01.** $\int \frac{1}{1+x^2}dx = \tan^{-1}x+c$

**02.** $\int \frac{dx}{a^2+x^2}dx = \frac{1}{a}\tan^{-1}\frac{x}{a}+c$

**03.** $\int \frac{dx}{a^2-x^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{a+x}{a-x}\right|+c$

**04.** $\int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{x-a}{x+a}\right|+c$

**05.** $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}dx = \sin^{-1}x+c$

**06.** $\int -\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \cos^{-1}x+c$

**07.** $\int \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}dx = \sec^{-1}x+c$

**08.** $\int -\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}dx = \text{cosec}^{-1}x+c$

**09.** $\int \sqrt{\frac{a+x}{a-x}}dx = a\sin^{-1}\frac{x}{a}-\sqrt{a^2-x^2}+c$

**10.** $\int \sqrt{\frac{a-x}{a+x}}dx = a\sin^{-1}\frac{x}{a}+\sqrt{a^2-x^2}+c$

**11.** $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \sin^{-1}\frac{x}{a}+c$

**12.** $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-a^2}} = \frac{1}{a}\sec^{-1}\frac{x}{a}+c$

**13.** $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+a^2}} = \ln\left(x+\sqrt{x^2+a^2}\right)+c$

**14.** $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}} = \ln\left(x+\sqrt{x^2-a^2}\right)+c$

**15.** $\int \sqrt{a^2-x^2}dx = \frac{x\sqrt{a^2-x^2}}{2}+\frac{a^2}{2}\sin^{-1}\frac{x}{a}+c$

**16.** $\int \sqrt{a^2+x^2}dx = \frac{x\sqrt{a^2+x^2}}{2}+\frac{a^2}{2}\ln\left(x+\sqrt{x^2+a^2}\right)+c$

**17.** $\int \sqrt{x^2-a^2}dx = \frac{x\sqrt{x^2-a^2}}{2}+\frac{a^2}{2}\ln\left(x+\sqrt{x^2-a^2}\right)+c$

**18.** $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+a^2}} = \frac{1}{2a}\ln\frac{\sqrt{x^2+a^2}-1}{\sqrt{x^2+a^2}+1}+c$

## Mathematical Problems

**01.** $\int \frac{dx}{\sqrt{9-16x^2}}$ -এর মান –

Ⓐ $\frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{3x}{4}+c$ Ⓑ $\frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{4x}{3}+c$ Ⓒ $\frac{1}{3}\sin^{-1}\frac{4x}{4}+c$ Ⓓ $\frac{1}{3}\sin^{-1}\frac{3x}{4}+c$

**Ans B Solve** $\int \frac{dx}{\sqrt{9-16x^2}} = \frac{1}{4}\int \frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^2-x^2}} = \frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{4x}{3}+c$

**02.** $\int \sqrt{\frac{1-x}{1+x}}dx$ এর মান হচ্ছে–

Ⓐ $\sin^{-1}x-\sqrt{1-x^2}+c$ Ⓑ $\sqrt{1-x^2}+c$

Ⓒ $\sin^{-1}x+c$ Ⓓ $\sin^{-1}x+\sqrt{1-x^2}+c$

**Ans D Solve** $\int \sqrt{\frac{1-x}{1+x}}dx = \int \sqrt{\frac{(1-x)^2}{1-x^2}}dx$

$= \int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}dx - \int \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}dx = \sin^{-1}(x)+\sqrt{1-x^2}+c$

**03.** $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-a^2}}$ এর মান কোনটি?

Ⓐ $\frac{1}{a}\sec^{-1}\frac{x}{a}$ Ⓑ $\tan^{-1}x$ Ⓒ $\cos^{-1}x$ Ⓓ $\sin^{-1}x$

**Ans A Solve** $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-a^2}} = \int \frac{dx}{ax\sqrt{\frac{x^2}{a^2}-1}} = \int \frac{dx}{a^2\frac{x}{a}\sqrt{\frac{x^2}{a^2}-1}}$

$= \frac{1}{a^2}\sec^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)a = \frac{1}{a}\sec^{-1}\frac{x}{a}+c$

## Topic 6 নির্দিষ্ট যোগজীকরণ

x স্বাধীন চলক বিশিষ্ট কোনো 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 বোঝায়।

- $\int_a^b f(x)dx = [\phi(x)]_a^b = \phi(b)-\phi(a)$
- $\int_a^b [f(x)\pm g(x)]dx = \int_a^b f(x)dx \pm \int_a^b g(x)dx$
- $\int_a^b kf(x)dx = k\int_a^b f(x)dx$
- $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$
- $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$ ; [যখন $a \le c \le b$ ]

## Mathematical Problems

**01.** $\int_0^1 \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}dx = ?$

Ⓐ $2(e+1)$ Ⓑ $2(1-e)$ Ⓒ $2(e-1)$ Ⓓ $(e+1)$

**Ans C Solve** $\int_0^1 \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}dx = 2\left[e^{\sqrt{x}}\right]_0^1 = 2(e-1)$

02. $\int_0^1 \frac{x\,dx}{\sqrt{9-x^2}} =$ কত?

Ⓐ $2-\sqrt{3}$ Ⓑ $3-2\sqrt{2}$ Ⓒ $\sqrt{3}-2$ Ⓓ $2-\sqrt{2}$

**Ans B Solve** $\int_0^1 \frac{x\,dx}{\sqrt{9-x^2}} = \left[-\frac{1}{2}.2\sqrt{9-x^2}\right]_0^1 = -\left[\sqrt{9-x^2}\right]_0^1$

$= -\left[\sqrt{8}-\sqrt{9}\right] = 3-2\sqrt{2}$

03. $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos^5 x}{\sin^7 x}dx = ?$

Ⓐ 1 Ⓑ $\frac{1}{152}$ Ⓒ 0 Ⓓ $\frac{1}{162}$

**Ans D Solve** $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos^5 x}{\sin^7 x}dx = \int_{\pi/3}^{\pi/2} \cot^5 x\,.\mathrm{cosec}^2 x\,dx$

ধরি, $\cot x = z \therefore \mathrm{cosec}^2 x\,dx = -dz$

$x = \pi/2 \to z = 0;\ x = \pi/3 \to z = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\therefore -\int_{1/\sqrt{3}}^0 z^5 dz = \left[\frac{z^6}{6}\right]_0^{1/\sqrt{3}} = \frac{1}{6}\times\frac{1}{(\sqrt{3})^6} = \frac{1}{162}$

04. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^5\theta\cos\theta\,d\theta$ এর মান হবে-

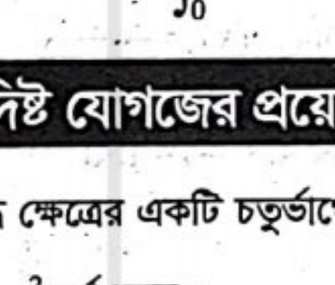
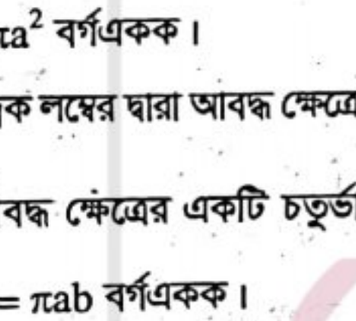
Ⓐ $\frac{1}{5}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$ Ⓒ $\frac{1}{6}$ Ⓓ $\frac{1}{4}$

**Ans C Solve** ধরি, $\sin\theta = z \Rightarrow \cos\theta\,d\theta = dz$

$x = \frac{\pi}{2} \to z = 1;\ x = 0 \to z = 0 \quad \therefore \int_0^1 z^5 dz = \frac{1}{6}[z^6]_0^1 = \frac{1}{6}$

## Topic 7 নিদিষ্ট যোগজের প্রয়োগ

- $x^2+y^2=a^2$ বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের একটি চতুর্ভাগের ক্ষেত্রফল $= \frac{\pi a^2}{4}$ বর্গ একক এবং মোট ক্ষেত্রফল $= \pi a^2$ বর্গএকক।
- $y^2=4ax$ পরাবৃত্ত এবং উপকেন্দ্রিক লম্বের দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{8a^2}{3}$
- $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ উপবৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের একটি চতুর্ভাগের ক্ষেত্রফল $= \frac{\pi ab}{4}$ বর্গ একক এবং মোট ক্ষেত্রফল $= \pi ab$ বর্গএকক।
- $y^2=4ax$ এবং $x^2=4ay$ পরাবৃত্ত দুইটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{16a^2}{3}$
- $x^2+y^2=a^2$ বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $\pi a^2$ বর্গ একক
- $y^2=4ax$ পরাবৃত্ত এবং $y=mx$ সরলরেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{8a^2}{3m^3}$ বর্গ একক

| | |
|---|---|
| বৃত্তের ক্ষেত্রফল, $A = 4.\int_{x=0}^{x=a}\sqrt{x^2-a^2}\,dx$ $= 4.\frac{1}{4}\pi a^2 = \pi a^2$ |   $x^2+y^2=a^2$ $y=\sqrt{x^2-a^2}$ |
| উপবৃত্তের ক্ষেত্রফল, $A = 4\int_0^a \frac{b}{a}\sqrt{a^2-x^2}$ $= 4.\frac{1}{4}\pi ab = \pi ab.$ |   $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ $y=b\sqrt{\frac{a^2-x^2}{a}}$ |

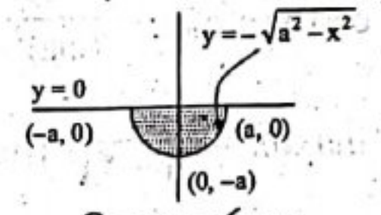
## Mathematical Problems

01. $y = -\sqrt{a^2-x^2}$ ও $y=0$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল-

Ⓐ $\frac{1}{4}\pi a^2$ Ⓑ $\frac{1}{2}\pi a^2$ Ⓒ $\pi a^2$ Ⓓ $\frac{1}{2}a^2$

**Ans B Solve** $\Rightarrow x^2+y^2=a^2$

$\therefore A = \frac{1}{2}\pi a^2$



চিত্র: যা অর্ধবৃত্ত।

02. $y=\sqrt{9-x^2}$ ও $y=0$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কোনটি?

Ⓐ $\frac{3\pi}{2}$ Ⓑ $\frac{9\pi}{4}$ Ⓒ $3\pi$ Ⓓ $\frac{9\pi}{2}$

**Ans D Solve** $y=\sqrt{9-x^2}$

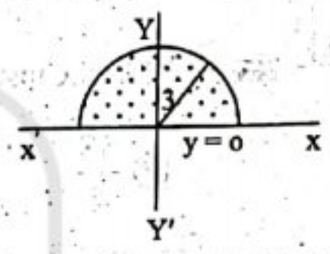
$\Rightarrow y^2 = 9-x^2$

$\Rightarrow x^2+y^2=3^2$ যা একটি বৃত্ত,

ব্যাসার্ধ $= 3$ যেহেতু, $y>0$,

$\therefore$ বৃত্তটি x-অক্ষের উপরে অর্ধবৃত্ত

$\therefore$ তার ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\pi.3^2 = \frac{9}{2}\pi$ বর্গ একক




03. $y=\frac{1}{2}x^2+1$ পরাবৃত্ত এবং এর উপকেন্দ্রিক লম্ব দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

Ⓐ $\frac{3}{2}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$ Ⓒ $\frac{2}{3}$ Ⓓ $\frac{3}{4}$

**Ans C Solve** $y=\frac{1}{2}x^2+1 \Rightarrow x^2=2(y-1) \Rightarrow x^2=4\left(\frac{1}{2}\right)(y-1) \Rightarrow a=\frac{1}{2}$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \frac{8a^2}{3} = \frac{8\times\left(\frac{1}{2}\right)^2}{3} = \frac{8\times1}{4\times3} = \frac{2}{3}$ বর্গ একক

04. $x^2+y^2=16$ হলে বৃত্তের ক্ষেত্রফল কত?

Ⓐ $\pi$ Ⓑ $10\pi$ Ⓒ $20\pi$ Ⓓ $16\pi$

**Ans D Solve** বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= 16\pi$

05. পরাবৃত্ত $y^2=2x$ এবং এর অভিলম্ব দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

Ⓐ $\frac{1}{3}$ Ⓑ $\frac{8}{3}$ Ⓒ $\frac{2}{3}$ Ⓓ $\frac{4}{3}$

**Ans C Solve** $y^2 = 4.\frac{1}{2}.x \therefore a = \frac{1}{2}$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \frac{8a^2}{3} = \frac{8\times\left(\frac{1}{2}\right)^2}{3} = \frac{8\times1}{4\times3} = \frac{2}{3}$ বর্গ একক

## Topic 8 জেনে রাখা ভালো

01. $\int e^{ax}\{af(x)+f'(x)\}dx = e^{ax}f(x)+c$

$\int e^{x}\{f(x)+f'(x)\}dx = e^{x}f(x)+c$

02. $\int e^{ax}\sin(bx+c)dx = \frac{e^{ax}}{a^2+b^2}\{a\sin(bx+c)-b\cos(bx+c)\}+k$

$= \frac{e^{ax}}{\sqrt{a^2+b^2}}\sin(bx-\tan^{-1}\frac{b}{a})+c$

03. $\int e^{ax}\cos(bx+c)\,dx = \frac{e^{ax}}{a^2+b^2}\{a\cos(bx+c)+b\sin(bx+c)\}+k$

$= \frac{e^{ax}}{\sqrt{a^2+b^2}}\cos(bx-\tan^{-1}\frac{b}{a})+c$

Academic Discussion of Study collection

**04.** $\int a^x \sin(bx+c)dx$

$= \frac{a^x}{(\ln a)^2+b^2}\{\ln a \sin(bx+c) - b\cos(bx+c)\} + k$

**05.** $\int a^x \cos(bx+c)dx = \frac{a^x}{(\ln a)^2+b^2}\{\ln a \cos(bx+c) + b\sin(bx+c)\} + k$

**06.** $\int x^n \ln ax dx = \frac{x^{n+1}}{(n+1)^2}\{(n+1)\ln ax - 1\} + c$

➤ **ওয়ালির-ফর্মুলাদ্বয়:**

**01.** $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx =$

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x dx = \frac{n-1}{n}\cdot\frac{n-3}{n-2}\cdot\frac{n-5}{n-4}\cdots\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{\pi}{2}$ if n is even (জোড়)

**02.** $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x dx = \frac{n-1}{n}\cdot\frac{n-3}{n-2}\cdot\frac{n-5}{n-4}\cdots\frac{4}{5}\cdot\frac{2}{3}\cdot 1$ if n is odd (বিজোড়)

## Part 2 কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় সমূহের বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান

### গুচ্ছভুক্ত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $\int_{e^2}^{e^3} \frac{(\ln x)^3}{x} dx = ?$ [Agri.Cluster : 22-23]

Ⓐ $\frac{45}{4}$ Ⓑ $\frac{58}{4}$ Ⓒ $\frac{65}{4}$ Ⓓ $\frac{e^2}{4}$

**Ans C Solve** $\int_{e^2}^{e^3} \frac{(\ln x)^3}{x} dx = \int_{e^2}^{e^3} (\ln x)^3 d(\ln x)$

$= \left[\frac{(\ln x)^4}{4}\right]_{e^2}^{e^3} = \frac{(\ln e^3)^4}{4} - \frac{(\ln e^2)^4}{4} = \frac{3^4}{4} - \frac{2^4}{4} = \frac{65}{4}$

**02.** $\int \sin ax\, dx = ?$ [Agri.Cluster : 21-22]

Ⓐ $\frac{1}{a} + \cos ax + c$ Ⓑ $-\frac{1}{a}\cos ax + c$

Ⓒ $a\cos ax + c$ Ⓓ $-a\cos ax + c$

**Ans B Solve** $\int \sin ax\, dx = -\frac{\cos ax}{a} + c = -\frac{1}{a}\cos ax + c$

**03.** $\int_0^3 4x^3 dx$ এর মান কত? [Agri.Cluster : 21-22]

Ⓐ 27 Ⓑ 81 Ⓒ 108 Ⓓ 162

**Ans B Solve** $\int_0^3 4x^3 dx = \left[4.\frac{x^4}{4}\right]_0^3 = 3^4 - 0^4 = 81$

**04.** $\int_0^1 e^{-x} dx$ এর মান কত? [Agri.Cluster : 21-22]

Ⓐ $\frac{1}{e} - 1$ Ⓑ $-\frac{1}{e} - 1$ Ⓒ $-\frac{1}{e}$ Ⓓ $-\frac{1}{e} + 1$

**Ans D Solve** $\int_0^1 e^{-x} dx = [-e^{-x}]_0^1 = -e^{-1} + e^0 = -\frac{1}{e} + 1$

**05.** $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}} = ?$ [Agri.Cluster : 20-21,BAU:00-01]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $\frac{\pi}{4}$ Ⓒ $\pi$ Ⓓ $2\pi$

**Ans A Solve** $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-(x-1)^2}}$

$= \left[\sin^{-1}\left(\frac{x-1}{1}\right)\right]_0^1 = 0 - \sin^{-1}(-1) = \frac{\pi}{2}$

### বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** যদি $x > a > 0$ হয় তবে $\int \frac{dx}{x^2-a^2}$ এর মান কত? [BAU : 18-19]

Ⓐ $\frac{1}{2a}\ln\frac{x+a}{x-a}$ Ⓑ $\frac{1}{2a}\ln\frac{x-a}{x+a}$ Ⓒ $\frac{1}{2a}\ln\frac{a+x}{a-x}$ Ⓓ $\frac{1}{2a}\ln\frac{a-x}{a+x}$

**Ans B Solve** $\int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{x-a}{x+a}\right|$

**02.** $\int_0^4 f(x)\,dx = 6$ হলে $\int_{-1}^3 f(x+1)\,dx$ এর মান কত? [BAU : 18-19]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ 5 Ⓓ 6

**Ans D Solve**

$\int_{-1}^3 f(x+1)\,dx = \int_0^4 f(z)\,dz$ | $x+1=z$ $\Rightarrow dx = dz$

| x | −1 | 3 |
|---|---|---|
| z | 0 | 4 |

$= \int_0^4 f(x)\,dx = 6$

**03.** $\int f(x)dx = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{a+x}{a-x}\right| + c$ হলে $f(x)$ এর মান কত? [BAU : 18-19]

Ⓐ $\frac{1}{\sqrt{a^2+x^2}}$ Ⓑ $\frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}}$ Ⓒ $\frac{1}{a^2-x^2}$ Ⓓ $\frac{1}{a^2+x^2}$

**Ans C Solve** $\int \frac{dx}{a^2-x^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{a+x}{a-x}\right| + c$

$\Rightarrow \int f(x)\,dx = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{a+x}{a-x}\right| + c$

সমীকরণদ্বয় হতে পাই, $f(x) = \frac{1}{a^2-x^2}$

**04.** $\int \frac{e^{\cos^{-1}x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$ এর মান কত? [BAU : 17-18]

Ⓐ $e^{\cos^{-1}x} + c$ Ⓑ $-e^{\cos^{-1}x} + c$

Ⓒ $\frac{e^{\cos^{-1}x}}{\sqrt{1-x^2}} + c$ Ⓓ $\frac{e^{\cos^{-1}x}}{\sqrt{1-x}} + c$

**Ans B Solve** $\int \frac{e^{\cos^{-1}x}}{\sqrt{1-x^2}} dx = -e^{\cos^{-1}x} + c$

**05.** $\int \frac{dx}{1+\cos 2x} =$ কত? [BAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{1}{2}\tan x + c$ Ⓑ $\tan x$

Ⓒ $\tan 2x$ Ⓓ $\sin 2x + c$

**Ans A Solve** $\int \frac{dx}{1+\cos 2x} = \int \frac{dx}{2\cos^2 x} = \frac{1}{2}\int \sec^2 x\, dx = \frac{1}{2}\tan x + c$

**06.** $x = \sqrt{-1}$ হলে $\int_0^1 \log_e x^4 dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 15-16]

Ⓐ 0 Ⓑ −1

Ⓒ e Ⓓ 1

**Ans A Solve**

$\int_0^1 \log e^{x^4} dx = \int_0^1 \log e^{(\sqrt{-1})^4} dx$

$= \int_0^1 \log e^1 dx = \int_0^1 0\, dx = 0$

Complete Admission all types of pdf collection

07. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^2x \sec^2x dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 15-16,PSTU:16-17]

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

**Ans D Solve** $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^2x \sec^2x dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^2x \, d(\tan x)$

$= \left[\frac{\tan^3x}{3}\right]_0^{\frac{\pi}{4}} = \frac{1}{3} - \frac{0}{3} = \frac{1}{3}$

08. $\int_0^{\pi} \frac{\cos x + \sin x}{\sqrt{1+\sin 2x}} dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 14-15,12-13]

Ⓐ $\pi$ Ⓑ 0 Ⓒ 1 Ⓓ $-1$

**Ans A Solve** $\int_0^{\pi} \frac{\cos x + \sin x}{\sqrt{1+\sin 2x}} dx = \int_0^{\pi} \frac{\cos x + \sin x}{\cos x + \sin x} dx$

$= \int_0^{\pi} dx = [x]_0^{\pi} = \pi - 0 = \pi$

09. $3\int_0^{\frac{\pi}{4}} (\tan^2 x + \tan^4 x)dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 14-15]

Ⓐ 3 Ⓑ $-3$ Ⓒ 1 Ⓓ $-1$

**Ans C Solve** $3\int_0^{\frac{\pi}{4}} (\tan^2 x + \tan^4 x)dx$

$= 3\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^2 x(1+\tan^2 x)dx = 3\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^2 x \sec^2 x \, dx$

$= 3\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^2 x d(\tan x) = 3\left[\frac{\tan^3 x}{3}\right]_0^{\frac{\pi}{4}} = \tan^3\frac{\pi}{4} - \tan^3 0 = 1$

10. $\int_0^1 \frac{dx}{e^x + e^{-x}}$ এর মান কত? [BAU : 13-14,06-07,01-02]

Ⓐ $\tan^{-1}(e+1) - \tan^{-1}2$ Ⓑ $\tan^{-1}e - \frac{\pi}{4}$

Ⓒ $\tan^{-1}\left(e+\frac{\pi}{4}\right)$ Ⓓ $\tan^{-1}(e-1) - \tan^{-1}1$

**Ans B Solve** $\int_0^1 \frac{dx}{e^x + e^{-x}} = \int_0^1 \frac{e^x dx}{1+(e^x)^2}$

$= [\tan^{-1}e^x]_0^1 = \tan^{-1}e - \tan^{-1}e^0 = \tan^{-1}e - \tan^{-1}1 = \tan^{-1}e - \frac{\pi}{4}$

11. $\int_1^{e^2} \frac{1}{2x} dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 12-13]

Ⓐ 1 Ⓑ e Ⓒ $-e$ Ⓓ 0

**Ans A Solve** $\int_1^{e^2} \frac{1}{2x} dx = \frac{1}{2}[\ln x]_1^{e^2} = \frac{1}{2}(\ln e^2 - \ln 1) = \frac{1}{2} \cdot 2 = 1$

12. $\int(7-4e^x)dx$ এর মান কত? [BAU : 11-12]

Ⓐ $7x - 4e^x$ Ⓑ $7x - 4e^x + c$ Ⓒ $7x - 4$ Ⓓ $7x - e^x$

**Ans B Solve** $\int(7-4e^x)dx = \int 7dx - \int 4e^x dx$

$= 7x - 4e^x + c$

13. $\int \cos x \cos(\sin x)dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 11-12,05-06]

Ⓐ $\sin(\sin x) + c$ Ⓑ $\cos(\sin x) + c$

Ⓒ $-\sin(\sin x) + c$ Ⓓ $-\cos(\sin x) + c$

**Ans A Solve** ধরি, $\sin x = z \Rightarrow \cos x \, dx = dz$

$\int \cos x \cos(\sin x)dx = \int \cos z \, dz = \sin z + c = \sin(\sin x) + c$

14. $\int_0^1 xe^x dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 11-12,08-09]

Ⓐ 1 Ⓑ $-1$ Ⓒ e Ⓓ $-e$

**Ans A Solve** $\int_0^1 xe^x dx = [xe^x - e^x]_0^1 = e - e - 0 + e^0 = 1$

15. $\int \frac{dx}{1+x^2}$ কত? [BAU : 10-11,07-08]

Ⓐ $\sin^{-1}x$ Ⓑ $\cot^{-1}x$ Ⓒ $\text{cosec}^{-1}x$ Ⓓ $\tan^{-1}x$

**Ans D Solve** $\int \frac{dx}{1+x^2} = \tan^{-1}x + c$

16. $\int_0^{\log 2} \frac{e^x}{1+e^x} dx$ -এর মান কত? [BAU : 09-10,04-05,00-01,SylAU : 14-15]

Ⓐ $\log\frac{2}{3}$ Ⓑ $\log\frac{3}{2}$ Ⓒ $\log\frac{4}{3}$ Ⓓ $\log\frac{3}{4}$

**Ans B Solve** $\int_0^{\log 2} \frac{e^x}{1+e^x} dx = \left[\log(1+e^x)\right]_0^{\log 2} = \log\frac{3}{2}$

17. $\int 3x^2 \cos x^3 dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 09-10,03-04,00-01]

Ⓐ $x^2\sin^3 + c$ Ⓑ $\cos x^3 + c$ Ⓒ $\sin x^3$ Ⓓ $\sin x^3 + c$

**Ans D Solve** Let, $x^3 = z \Rightarrow 3x^2 dx = dz$

$\int 3x^2 \cos x^3 dx = \int \cos z dz = \sin z + c = \sin x^3 + c$

18. $\int \tan x \, dx = ?$ [BAU : 08-09,PSTU : 00-01]

Ⓐ $-\log\cos x + c$ Ⓑ $-\log\sin x + c$

Ⓒ $\log\cos x + \sin x$ Ⓓ $\log\sin x + c$

**Ans A Solve** $\int \tan x \, dx = \log|\sec x| + c = -\log\cos x + c$

19. $\int \log x \, dx = ?$ [BAU : 06-07,02-03,SAU : 09-10,06-07,PSTU : 10-11]

Ⓐ $x\log x - x + c$ Ⓑ $\tan x - x + c$

Ⓒ $\cot x - x + c$ Ⓓ $-\cot x + c$

**Ans A Solve** $\int \log x dx = \log x \int dx - \int\left\{\frac{d}{dx}\log x \int dx\right\}dx$

$= x\log x - \int\left(\frac{1}{x}.x\right)dx = x\log x - \int dx = x\log x - x + c$

20. $\int \tan^2 x dx = ?$ [BAU : 06-07]

Ⓐ $\tan x - x + c$ Ⓑ $\log x + c$

Ⓒ $x\log x - x + c$ Ⓓ $x\log x - x + c$

**Ans A Solve** $\int \tan^2 x \, dx = \int(\sec^2 x - 1)dx = \tan x - x + c$

21. $\int \cos^2 x dx - \int \sin^2 x dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 06-07]

Ⓐ $2\sin 2x + c$ Ⓑ $-2\sin 2x + c$ Ⓒ $\frac{1}{2}\sin 2x + c$ Ⓓ $\frac{1}{2}\cos 2x + c$

**Ans C Solve** $\int \cos^2 x dx - \int \sin^2 x dx = \int \cos 2x dx = \frac{1}{2}\sin 2x + c$

22. $\int \frac{dx}{1+\sin x}$ এর মান কোনটি? [BAU : 06-07]

Ⓐ $\tan x - \sec x + c$ Ⓑ $\sec x - \tan x + c$

Ⓒ $\tan x - \sec x$ Ⓓ $\tan x + \sec x + c$

**Ans A Solve** $\int \frac{dx}{1+\sin x} = \int \frac{(1-\sin x)}{(1+\sin x)(1-\sin x)}dx$

$= \int \frac{1-\sin x}{\cos^2 x}dx = \int \sec^2 x dx - \int \sec x \tan x dx = \tan x - \sec x + c$

Admission on all types of programs

**23.** $\int e^{\log_e a} da$ এর মান কোনটি? [BAU : 06-07]

Ⓐ $\frac{x^{a+1}}{a+1}$ Ⓑ $\frac{\log a}{a^x}$ Ⓒ $\frac{a^x}{\log a}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans D Solve $\int e^{\log_e a} da = \int a\, da = \frac{a^2}{2}$

**24.** $\int \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 05-06]

Ⓐ $\log(e^x - e^{-x}) + c$ Ⓑ $\log(e^x + e^{-x}) + c$
Ⓒ $-\log(e^x + e^{-x}) + c$ Ⓓ $e^x + e^{-x} + c$

Ans B Solve $\int \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} dx = \log(e^x + e^{-x}) + c$

**25.** $\int_0^{\pi/2} \sin^2\theta \cos\theta d\theta$ এর মান কোনটি? [BAU : 05-06]

Ⓐ $\frac{\sin^6\theta}{6}$ Ⓑ $\frac{1}{3}$ Ⓒ $-\frac{1}{6}$ Ⓓ $\frac{1}{6}$

Ans B Solve $\int_0^{\pi/2} \sin^2\theta \cos\theta d\theta = \int_0^{\pi/2} \sin^2\theta d(\sin\theta)$

$= \left[\frac{\sin^3\theta}{3}\right]_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{1}{3}\sin^3\frac{\pi}{2} - 0 = \frac{1}{3}$

**26.** $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{3dx}{1+x^2}$ এর মান কত? [BAU : 05-06]

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

Ans B Solve $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{3dx}{1+x^2} = 3\left[\tan^{-1}x\right]_0^{\sqrt{3}} = \frac{3\times\pi}{3} = \pi$

**27.** $\int_1^2 \frac{\log x}{x} dx$ এর মান কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ $-\frac{1}{2}(\log 2)^2$ Ⓑ $(\log 2)^2$
Ⓒ $\frac{1}{2}(\log 2)^2$ Ⓓ $\frac{1}{3}\log(2-3x) + c$

Ans C Solve $\int_1^2 \frac{\log x}{x} dx = \frac{1}{2}\left[(\log x)^2\right]_1^2$

$= \frac{1}{2}\left[(\log 2)^2 - (\log 1)^2\right] = \frac{1}{2}(\log 2)^2$

**28.** $\int \frac{dx}{2-3x}$ এর মান কত? [BAU : 05-06]

Ⓐ $-\frac{1}{3}\log(2-3x) + c$ Ⓑ $\frac{-3}{(2-3x)^2} + c$
Ⓒ $\frac{1}{3}\log(2-3x) + c$ Ⓓ কোনোটিই নয়।

Ans A Solve $\int \frac{dx}{2-3x} = -\frac{1}{3}\log(2-3x) + c$

**29.** $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1+\sin x} dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 04-05]

Ⓐ 1 Ⓑ $\frac{-\pi}{2}$ Ⓒ $\frac{\pi}{4}$ Ⓓ $-1$

Ans Blank Solve $I = \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1+\sin x} dx$

$= \int_1^2 \frac{dz}{z} = \left[\log_e z\right]_1^2$

$= \log_e(2) - \log_e(1)$

$= \log_e(2)$

let, $1+\sin x = z$
$\Rightarrow \cos x\, dx = dz$

| x | 0 | π/2 |
|---|---|---|
| z | 1 | 2 |

**30.** $\int \sqrt{1+\sin 2x}\, dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 04-05]

Ⓐ $\cos x - \sin x + c$ Ⓑ $\cos x - \sin x$
Ⓒ $\cos x + \sin x + c$ Ⓓ $\sin x - \cos x + c$

Ans D Solve $y = \int \sqrt{1+\sin 2x}\, dx$

$= \int \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x.\cos x}\, dx$

$= \int \sqrt{(\sin x + \cos x)^2}\, dx = \int (\sin x + \cos x) dx$

$= -\cos x + \sin x + c = \sin x - \cos x + c$

**31.** $\int_{-1}^{1} \frac{dx}{1+x^2}$ এর মান হবে- [BAU : 04-05, PSTU:14-15]

Ⓐ $\pi$ Ⓑ $\infty$
Ⓒ $\frac{\pi}{2}$ Ⓓ 0

Ans C Solve $\int_{-1}^{1} \frac{dx}{1+x^2} = \left[\tan^{-1}x\right]_{-1}^{1}$

$= \tan^{-1}(1) - \tan^{-1}(-1) = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$

**32.** $\int \frac{(\tan^{-1}x)^2}{1+x^2} dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 03-04]

Ⓐ $(\tan^{-1}x)^2 + c$ Ⓑ $\frac{1}{3}(\tan^{-1}x)^3 + c$
Ⓒ $\frac{1}{3}(\tan^{-1}x)^2 + c$ Ⓓ $\frac{1}{3}(\tan^{-1}x)^3$

Ans B Solve Let, $I = \int \frac{(\tan^{-1}x)^2}{1+x^2} dx$

$= \int z^2 dz$

$= \frac{z^3}{3} + c = \frac{1}{3}(\tan^{-1}x)^3 + c$

Let, $\tan^{-1}x = z$
$\Rightarrow \frac{1}{1+x^2} dx = dz$

**33.** $\int \frac{dx}{x\cos^2(\log x)}$ এর মান কোনটি? [BAU : 03-04]

Ⓐ $\cot(\log x) + C$ Ⓑ $\tan(\log x)$
Ⓒ $\tan(\log x) + C$ Ⓓ $\sec(\log) + C$

Ans C Solve

Let $I = \int \frac{dx}{x\cos^2(\log x)} = \int \frac{dz}{\cos^2 z}$

$= \int \sec^2 z dz = \tan z + C = \tan(\log x) + C$

Let
$\log x = z$
or, $\frac{1}{x} dx = dz$

Academic to Admission all types of BD Collection

34. $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ এর মান কোনটি? [BAU : 03-04]

Ⓐ $\frac{\pi}{4}$ Ⓑ $-\frac{\pi}{2}$ Ⓒ 0 Ⓓ $\tan^{-1}x + c$

Ans (A) Solve $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} = \left[\tan^{-1}x\right]_0^1 = \tan^{-1}1 - \tan^{-1}0 = \frac{\pi}{4}$

35. $\int e^{0.5x}dx$ এর মান কত? [BAU : 03-04]

Ⓐ $2e^{0.5x}+c$ Ⓑ $\frac{e^{0.5x}}{2}+c$ Ⓒ $e^{0.5x}+c$ Ⓓ $2e^{0.5x}$

Ans (A) Solve $\int e^{0.5x}dx = \frac{e^{0.5x}}{0.5}+c = 2e^{0.5x}+c$

36. $\int \frac{f'(x)}{f(x)}dx$ মান কত? [BAU : 02-03]

Ⓐ $\log f(x)+c$ Ⓑ $\log\sqrt{f(x)}+c$

Ⓒ $\sqrt{f(x)}+c$ Ⓓ $2\sqrt{f(x)}+c$ Ans (A)

37. $y=0, y=x$ এবং $x=6$ রেখাত্রয় দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? [BAU : 02-03]

Ⓐ 18 বর্গ একক Ⓑ 9 বর্গ একক Ⓒ 36 বর্গ একক Ⓓ 3 বর্গ একক

Ans (A) Solve ক্ষেত্রফল $= \int_0^6 x\,dx$

$= \frac{1}{2}\left[x^2\right]_0^6 = \frac{36}{2} - \frac{0}{2} = 18$ বর্গ একক।

38. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{1+\sin^2 x}$ এর মান কোনটি? [BAU : 02-03; PSTU : 13-14]

Ⓐ 1 Ⓑ $\frac{\pi}{4}$

Ⓒ $\frac{-\pi}{4}$ Ⓓ $-1$

Ans (B) Solve

Let, $I = \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x\,dx}{1+\sin^2 x}$

$= \int_0^1 \frac{dz}{1+z^2} = \left[\tan^{-1}z\right]_0^1$

$= \tan^{-1}(1) - \tan^{-1}(0) = \frac{\pi}{4}$

Let,
$\sin x = z$
$\Rightarrow \cos x\,dx = dz$

| x | 0 | $\pi/2$ |
|---|---|---|
| z | 0 | 1 |

39. $\int_0^1 \frac{3x^2dx}{1+x^2}$ এর মান কোনটি? [BAU : 02-03]

Ⓐ $\log_e 2$ Ⓑ $-\log_e 2$ Ⓒ $\log_e 2+c$ Ⓓ $-\log_{10}2$

Ans (A) Solve $I = \int_0^1 \frac{3x^2dx}{1+x^2}$

ক্যালকুলেটর ব্যবহার করে মান পাই $0.643 = \ln 2$

40. $\int xe^x dx$ এর মান কত? [BAU : 01-02]

Ⓐ $(x-1)e^x+c$ Ⓑ $(1-x)e^x+c$

Ⓒ $x^2e^x+c$ Ⓓ $x\,e^x+c$

Ans (A) Solve $\int xe^x dx = x\int e^x dx - \int\left(\frac{d}{dx}(x)\int e^x dx\right)dx$

$= xe^x - \int e^x dx = (x-1)e^x + c$

41. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 3x dx$ এর মান কত? [BAU : 01-02]

Ⓐ 1 Ⓑ 0 Ⓒ $\frac{1}{3}$ Ⓓ 3

Ans (C) Solve $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 3x dx = -\frac{1}{3}\left[\cos 3x\right]_0^{\frac{\pi}{2}} = -\frac{1}{3}(0-1) = \frac{1}{3}$

42. $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ এর মান কত? [BAU : 01-02]

Ⓐ 0 Ⓑ 1 Ⓒ $-1$ Ⓓ 2

Ans (D) Solve $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx = \left[\sin x\right]_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} = [1-(-1)] = 2$

43. $\int \frac{f'(x)}{2\sqrt{f(x)}}dx$ এর মান কোনটি? [BAU : 00-01]

Ⓐ $\ln\{f(x)\}+c$ Ⓑ $\sqrt{f(x)}+c$

Ⓒ $\frac{1}{2}\ln\{f(x)\}+c$ Ⓓ $\frac{1}{2\sqrt{f(x)+c}}$

Ans (B) Solve $\int \frac{\frac{1}{2}f'(x)}{\sqrt{f(x)}}dx = \sqrt{f(x)}+c$

44. $\int_{-1}^1 x^3 dx$ এর মান কত? [BAU : 00-01]

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{1}{4}$

Ⓒ $-\frac{1}{4}$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans (A) Solve $\int_{-1}^1 x^3 dx = \left[\frac{x^4}{3+1}\right]_{-1}^1 = \frac{(1)^4-(-1)^4}{4} = 0$

## শেরেবাংলা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

01. $\int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}}$ এর মান কত? [SAU : 18-19]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $\frac{\pi}{4}$ Ⓒ $\frac{\pi}{3}$ Ⓓ $-\frac{\pi}{2}$

Ans (A) Solve $\int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}} = \int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{\sqrt{\frac{1}{4}-\left(x^2-2\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}\right)}}$

$= \int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2-\left(x-\frac{1}{2}\right)^2}} = \left[\sin^{-1}\left(\frac{x-\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}\right)\right]_{\frac{1}{2}}^1$

$= \left[\sin^{-1}(2x-1)\right]_{\frac{1}{2}}^1 = \sin^{-1}1 - \sin^{-1}0 = \frac{\pi}{2}$.

02. $\int \cos^2\frac{x}{2}dx = ?$ [SAU : 17-18]

Ⓐ $\frac{1}{2}(x-\cos x)+c$ Ⓑ $\frac{1}{2}(x+\sin x)+c$

Ⓒ $\frac{1}{2}(x+\cos x)+c$ Ⓓ $\frac{1}{2}(x-\sin x)+c$

Ans (B) Solve $\int \cos^2\frac{x}{2}dx$

$= \frac{1}{2}\int 2\cos^2\frac{x}{2}.dx = \frac{1}{2}\int(1+\cos x)dx = \frac{1}{2}(x+\sin x)+c$

Admission to Admission all types of pdf collection

**03.** $\int_0^1 \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx = ?$ [SAU : 16-17,09-10,07-08]

Ⓐ $2(e-1)$ Ⓑ $2(e+1)$ Ⓒ $2(1-e)$ Ⓓ $(e+1)$

**Ans A Solve**

$$\int_0^1 \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx = \int_0^1 \frac{e^z}{\sqrt{x}} dz\, 2\sqrt{x}$$

$$= 2\int_0^1 e^z dz = 2[e^z]_0^1$$

$$= 2(e^1 - e^0)$$

$$= 2(e-1)$$

Let, $\sqrt{x} = z$

$\Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{dz}{dx}$

$\Rightarrow dx = 2\sqrt{x}.dz$

**04.** $\int_0^a \frac{x^2 - a^2}{x^2 + a^2} dx$ এর মান কত? [SAU : 16-17]

Ⓐ $a\left(1 - \frac{\pi}{2}\right)$ Ⓑ $a\left(1 + \frac{\pi}{2}\right)$

Ⓒ $\frac{a\pi}{2}$ Ⓓ $a\left(\frac{\pi}{2} - 1\right)$

**Ans A Solve** $\int_0^a \left(1 - \frac{2a^2}{a^2 + x^2}\right) dx = \left[x - 2a\tan^{-1}\frac{x}{a}\right]_0^a$

$$= a - 2a \times \frac{\pi}{4} - 0 = a\left(1 - \frac{\pi}{2}\right)$$

**05.** $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = ?$ [SAU : 16-17]

Ⓐ $\frac{1}{x}\sin^{-1}\frac{x}{a}$ Ⓑ $\sin^{-1}\frac{x}{a}$

Ⓒ $\frac{1}{x}\sin^{-1}\frac{a}{x}$ Ⓓ $\frac{1}{a}\sin^{-1}\frac{a}{x}$ **Ans B**

**06.** $y = \frac{1}{2}x^2 + 1$ পরাবৃত্ত ও তার উপকেন্দ্রিক লম্ব দ্বারা ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? [SAU : 15-16]

Ⓐ $\frac{3}{2}$ Ⓑ $\frac{11}{6}$ Ⓒ $\frac{2}{3}$ Ⓓ $\frac{3}{4}$

**Ans C Solve**

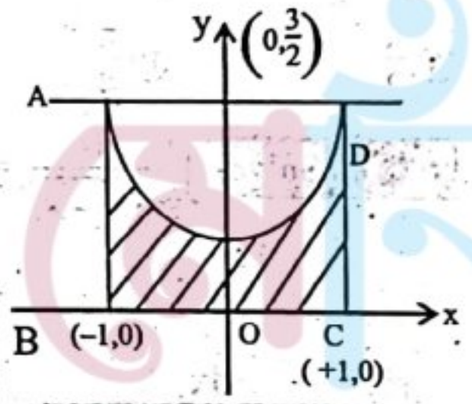
$y = \frac{1}{2}x^2 + 1 \Rightarrow x^2 = 2(y-1)$

$\Rightarrow x^2 = 4.\left(\frac{1}{2}\right)(y-1)$

$\Rightarrow a = \frac{1}{2}$

উপকেন্দ্র $(x,y) = (0,a)$

$\Rightarrow (x,y) = \left(0, \frac{3}{2}\right)$




ছেদবিন্দু, $x = \sqrt{2\left(\frac{3}{2} - 1\right)} = \sqrt{1} = \pm 1 \Rightarrow y = \frac{3}{2}$

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $= \int_{-1}^{+1}\left(\frac{1}{2}x^2 + 1\right).dx = \left[\frac{1}{6}x^3 + x\right]_1^1 = \frac{7}{3}$

(Shaded area.)

ABCD এর ক্ষেত্রফল $= \frac{3}{2} \times 2 = 3$ বর্গ একক

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $= 3 - \frac{7}{3} = \frac{2}{3}$

**Shortcut :** ক্ষেত্রফল $= \frac{8a^2}{3} = \frac{8 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2}{3} = \frac{2}{3}$ বর্গ একক

**07.** $\int F(x)dx = \sin^{-1}\frac{x}{a} + c$ হলে $F(x)$ এর সমান কোনটি? [SAU : 15-16]

Ⓐ $\sin^{-1}\frac{a}{x}$ Ⓑ $\frac{1}{a^2 - x^2}$ Ⓒ $\frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ Ⓓ $\frac{1}{\sqrt{x^2 - a^2}}$

**Ans C Solve** $\int F(x)dx = \sin^{-1}\frac{x}{a} + c$

আমরা জানি, $\int \frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}} dx = \sin^{-1}\frac{x}{a} + c \therefore F(x) = \frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}}$

**08.** $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$ এর মান কোনটি? [SAU : 14-15]

Ⓐ $\frac{\pi}{6}$ Ⓑ $\pi$ Ⓒ $-\frac{\pi}{6}$ Ⓓ $\frac{1}{2}$

**Ans A Solve** $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = [\sin^{-1}x]_0^{\frac{1}{2}} = \sin^{-1}\frac{1}{2} = \frac{\pi}{6}$

**09.** $\int \frac{dx}{1+e^x} =$ কত? [SAU : 13-14]

Ⓐ $\log(1+e^x)$ Ⓑ $\log(e^{-x}+1)$

Ⓒ $\frac{1}{e^x}\log(1+e^{-x})$ Ⓓ $-\log(1+e^{-x})$

**Ans D Solve** $\int \frac{dx}{1+e^x} = \int \frac{e^{-x}dx}{e^{-x}+1}$ [$e^{-x}$ দিয়ে গুণ]

$= \int \frac{-dz}{1+z}$ [ধরি, $e^{-x} = z \Rightarrow -e^{-x}dx = dz$]

$= -\ln(1+z) = -\ln(1+e^{-x})$

**10.** $\int \frac{dx}{e^x + e^{-x}}$ এর মান কত? [SAU : 13-14,KU: 19-20]

Ⓐ $x + C$ Ⓑ $e^x + C$

Ⓒ $\tan^{-1}x + C$ Ⓓ $\tan^{-1}e^x + C$

**Ans D Solve** $\int \frac{1}{e^x + e^{-x}} dx = \int \frac{e^x}{e^{2x}+1} dx = \int \frac{e^x dx}{1 + (e^x)^2}$

$= \tan^{-1}(e^x) + C$

**11.** $\int \frac{xe^x}{(x+1)^2} dx =$ কত? [SAU : 13-14]

Ⓐ $\frac{e^x}{x+1}$ Ⓑ $\frac{\ln x}{1+x}$

Ⓒ $\frac{e^x}{x-1}$ Ⓓ $\frac{\ln x}{1-x}$

**Ans A Solve** $\int \left\{\frac{1}{x+1} - \frac{1}{(x+1)^2}\right\} e^x dx = \frac{e^x}{x+1} + C$

যেহেতু, $\int e^x \{f(x) + f'(x)\}dx = e^x f(x)$

**12.** $\int_{e^2}^{e} (\ln x)^2 dx = ?$ [SAU : 13-14]

Ⓐ $5e^3 - 2e^2$ Ⓑ $e - 2e^2$ Ⓒ $5e^3 - 1$ Ⓓ $0$

**Ans B Solve** $\int_{e^2}^{e} (\ln x)^2 dx = [x(\ln x)^2 - \int 2\ln x.\frac{1}{x}.x dx]_{e^2}^{e}$

$= [x(\ln x)^2 - 2e^2(x\ln x - x)]_{e^2}^{e} = e - 2e^2$

Academic Emulsion all types of pdf collection

**13.** $\int \frac{dx}{\cos^2 x\sqrt{\tan x}}$ = কত? [SAU : 12-13]

Ⓐ $2\sqrt{\tan x}$ Ⓑ $\sqrt{\tan x}$ Ⓒ $\sin x\sqrt{\tan x}$ Ⓓ $\frac{2}{3}(\tan x)^{3/2}$

**Solve** $\int \frac{dx}{\cos^2 x\sqrt{\tan x}}$

Let, $\tan x = z$
$\Rightarrow \sec^2 x dx = dz$
$\Rightarrow \frac{1}{\cos^2 x}dx = dz$

$= \int \frac{dz}{\sqrt{z}} = 2\sqrt{z}$
$= 2\sqrt{\tan x}$

**14.** $y^2 = 4x$ এবং $y = x$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? [SAU : 12-13]

Ⓐ $\frac{4}{3}$ Ⓑ $\frac{6}{5}$ Ⓒ $\frac{8}{3}$ Ⓓ $\frac{9}{5}$

**Solve** $y^2 = 4x$
$\Rightarrow x^2 = 4x \therefore x = 0,4$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \int_0^4 (2\sqrt{x} - x)dx = \left[2\cdot\frac{x^{\frac{1}{2}+1}}{\frac{1}{2}+1} - \frac{x^2}{2}\right]_0^4 = \frac{8}{3}$

**Shortcut :** ক্ষেত্রফল $= \frac{8a^2}{3m^3} = \frac{8\times 1^2}{3\times 1^3} = \frac{8}{3}$ বর্গ একক

**15.** $\int_0^{1/2} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$ এর মান কোনটি? [SAU : 11-12]

Ⓐ $\pi$ Ⓑ $\frac{\pi}{2}$ Ⓒ $\frac{\pi}{4}$ Ⓓ $\frac{\pi}{6}$

**Solve** $[\sin^{-1}x]_0^{\frac{1}{2}} = \sin^{-1}\frac{1}{2} - \sin^{-1}0 = \frac{\pi}{6} = 0 = \frac{\pi}{6}$

**16.** $\int \ln 2dx$ = ? [SAU : 10-11]

Ⓐ $\frac{1}{2}+c$ Ⓑ $\ln 2+c$ Ⓒ $x\ln 2 + c$ Ⓓ $\frac{1}{2}\ln 2 + c$

**Solve** $\int \ln 2dx = \ln 2 \int dx = \ln 2 \times x + c = x\ln 2 + c$

**17.** $3\int \sec 3x \tan 3x dx$ = ? [SAU : 10-11]

Ⓐ $\tan 3x + c$ Ⓑ $\sec 3x + c$ Ⓒ $3\sec 3x + c$ Ⓓ $-\tan 3x + c$

**Solve** $3\int \sec 3x.\tan 3x dx = \frac{3\sec 3x}{3} + c = \sec 3x + c$

**18.** $y^2 = x$ পরাবৃত্ত এবং $y = x$ সরলরেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল– [SAU : 10-11]

Ⓐ $\frac{3}{2}$ বর্গ একক Ⓑ 1 বর্গ একক Ⓒ $\frac{1}{3}$ বর্গ একক Ⓓ $\frac{1}{6}$ বর্গ একক

**Solve** ক্ষেত্রফল $= \frac{8a^2}{3m^3} = \frac{8\times\left(\frac{1}{4}\right)^2}{3\times 1^3} = \frac{8\times 1}{3\times 1\times 4\times 4} = \frac{1}{6}$ বর্গএকক

**19.** $\int_1^{16} \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3}}$ এর মান কোনটি? [SAU : 08-09]

Ⓐ 1 Ⓑ 4 Ⓒ 2 Ⓓ −1

**Solve** $\int_1^{16} \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3}} = \int_1^{16} x^{-\frac{3}{4}}dx = \frac{1}{-\frac{3}{4}+1}\left[x^{-\frac{3}{4}+1}\right]_1^{16} = 4$

**20.** $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}}$ = ? [SAU : 07-08]

Ⓐ $\sin^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)+c$ Ⓑ $\sin\left(\frac{a}{x}\right)+c$
Ⓒ $\sin^{-1}(ax)+c$ Ⓓ $\sin^{-1}x + c$

**Solve** $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \sin^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)+c$

**21.** $\int_0^1 x^3\sqrt{(1+3x^4)}\,dx$ = ? [SAU : 04-05]

Ⓐ $\frac{5}{18}$ Ⓑ $\frac{7}{18}$ Ⓒ $\frac{7}{9}$ Ⓓ $\frac{4}{3}$

**Solve** $\int_0^1 x^3\sqrt{(1+3x^4)}\,dx$

ধরি, $1+3x^4 = z$
$\Rightarrow 12x^3dx = dz$
$\therefore x^3dx = \frac{dz}{12}$

| x | 0 | 1 |
|---|---|---|
| z | 1 | 4 |

$= \frac{1}{12}\int_1^4 \sqrt{z}\,dz = \frac{1}{12}\times\frac{2}{3}\times\left[z^{\frac{3}{2}}\right]_1^4$
$= \frac{1}{18}\times\left[4^{\frac{3}{2}}-1\right] = \frac{1}{18}\times\left[4\times 4^{\frac{1}{2}}-1\right] = \frac{7}{18}$

## সিলেট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3\theta d\theta$ এর মান কত? [SylAU : 18-19]

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

**Solve** $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3\theta d\theta = \frac{3-1}{3} = \frac{2}{3}$, [ওয়ালির কর্মুলা]

**02.** $\int \frac{dx}{a^2+x^2} = f(x) + c$ হলে, $f(x)$ এর মান কোনটি? [SylAU : 17-18]

Ⓐ $\tan^{-1}\frac{x}{a}$ Ⓑ $\frac{1}{a}\tan^{-1}\frac{x}{a}$ Ⓒ $\sin^{-1}\frac{x}{a}$ Ⓓ $\tan^{-1}\frac{a}{x}$

**Solve** $\int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a}\tan^{-1}\frac{x}{a}+c \therefore f(x) = \frac{1}{a}\tan^{-1}\frac{x}{a}$

**03.** $\int_0^1 xe^{x^2}dx$ = ? [SylAU : 17-18]

Ⓐ $1-\frac{2}{e}$ Ⓑ $\frac{1}{2}(e-1)$ Ⓒ $2(e-1)$ Ⓓ $\frac{1}{2}(e+1)$

**Solve** $\int_0^1 xe^{x^2}dx = \frac{1}{2}\int_0^1 e^{x^2}d(x^2)$
$= \frac{1}{2}\left[e^{x^2}\right]_0^1 = \frac{1}{2}\left(e^{1^2} - e^{0^2}\right) = \frac{1}{2}(e-1)$

**04.** $\int \frac{2x}{1+x^4}dx$ এর মান কোনটি? [SylAU : 11-12]

Ⓐ $\cot^{-1}(x^2)+c$ Ⓑ $-\tan^{-1}(x^2)+c$
Ⓒ $\tan^{-1}(x^2)+c$ Ⓓ কোনটিই নয়

**Solve** $\int \frac{2x}{1+x^4}dx = \int \frac{d(x^2)}{1+(x^2)^2} = \tan^{-1}(x^2)+c$

**05.** $\int 4\sin x\cos x\,dx$ এর মান কোনটি? [SylAU:09-10; CVASU : 11-12]

Ⓐ $\sin 2x + c$ Ⓑ $\cos 2x + c$
Ⓒ $-\cos 2x + c$ Ⓓ $-\sin 2x + c$.

**Solve** $\int 2\times 2\sin x\cos x\,dx = 2\int \sin 2x\,dx = -\cos 2x + c$

Academics Admission Updates & pdf collection

## খুলনা কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $\int \frac{\cos(\log x)}{x} dx$ এর মান একটি ধ্রুবক এবং কোনটির সমষ্টির সমান?
[KAU:18-19; PSTU:15-16]

Ⓐ $\cos(\log x) + c$ Ⓑ $\sin(\log x) + c$
Ⓒ $-\sin(\log x) + c$ Ⓓ $-\cos(\log x) + c$

Ans B Solve ধরি, $\log x = z \Rightarrow \frac{1}{x} dx = dz$

$\therefore \int \cos z \, dz = \sin z + c = \sin(\log x) + c$

## ঝিনাইদহ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01.** $\int \frac{e^{-x} dx}{(5 + e^{-x})^2} = ?$ [JGVC: 19-20]

Ⓐ $\frac{1}{5+e^x} + c$ Ⓑ $\frac{1}{5-e^x} + c$ Ⓒ $\frac{1}{5+e^{-x}} + c$ Ⓓ $\frac{e^{-x}}{5+e^{-x}} + c$

Ans C Solve ধরি, $5 + e^{-x} = z \Rightarrow -e^{-x} dx = dz$

$\int \frac{e^{-x} dx}{(5+e^{-x})^2} = \int \frac{-dz}{z^2} = \frac{-z^{-2+1}}{-2+1} + c = \frac{1}{z} + c = \frac{1}{5+e^{-x}} + c$

**02.** যদি $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{1-x^2} = A$ হয়, তবে A =? [JGVC: 16-17]

Ⓐ 1/3 Ⓑ −1/3 Ⓒ 1/6 Ⓓ −1/6

Ans Blank Solve $\left[\frac{1}{2.1} \ln \frac{1+x}{1-x}\right]_{-2}^{-1}$ = অসংজ্ঞায়িত

**03.** $\int_0^2 (3x^2 - 2x) dx = ?$ [JGVC : 16-17]

Ⓐ 0 Ⓑ 6 Ⓒ 4 Ⓓ 2

Ans C Solve $\int_0^2 (3x^2 - 2x) dx = \int_0^2 3x^2 dx - \int_0^2 2x dx$

$= [x^3]_0^2 - [x^2]_0^2 = (8-0) - (4-0) = 8 - 4 = 4$

**04.** $\int e^x (x+1) dx$ এর মান কোনটি? [JGVC : 14-15]

Ⓐ $xe^x + C$ Ⓑ $e^x + C$ Ⓒ $x^2 e^x + C$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A Solve $\int e^x (x+1) dx = \int x e^x dx + \int e^x dx$

$= xe^x - \int \left(\frac{dx}{dx} \int e^x\right) dx + \int e^x dx = xe^x - \int 1.e^x dx + \int e^x dx.$

$= xe^x - \int e^x dx + \int e^x dx + C = xe^x + C$

## চট্টগ্রাম ভেটেরিনারি ও এনিম্যাল সাইন্সেস বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $\int_0^1 \frac{\sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x}} dx$ = কত? [CVASU : 18-19]

Ⓐ $\frac{\pi}{2} + 1$ Ⓑ $\pi$ Ⓒ $\frac{\pi}{2} - 1$ Ⓓ $\frac{\pi}{2} - 2$

Ans C Solve $\int \frac{\sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x}} dx = \int \frac{1-x}{\sqrt{1-x^2}} dx$

$= \int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx - \int \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} dx = \int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx + \frac{1}{2} \int \frac{-d(x^2)}{\sqrt{1-x^2}}$

$= \sin^{-1} x - \frac{1}{2}\left(-2\sqrt{1-x^2}\right) = \sin^{-1} x + \sqrt{1-x^2}$

$\therefore \int_0^1 \frac{\sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x}} dx = \left[\sin^{-1} x + \sqrt{1-x^2}\right]_0^1$

$= \sin^{-1} 1 + 0 \sin^{-1} 0 - \sqrt{1} = \frac{\pi}{2} - 1$

**02.** $\int \frac{dx}{4+x^2}$ এর সমান কোনটি? [CVASU : 16-17]

Ⓐ $\tan^{-1}\frac{x}{2} + c$ Ⓑ $\cot^{-1}\frac{x}{2} + c$
Ⓒ $\frac{1}{2}\cot^{-1}\frac{x}{2} + c$ Ⓓ $\frac{1}{2}\tan^{-1}\frac{x}{2} + c$

Ans D Solve $\int \frac{dx}{4+x^2} = \int \frac{dx}{2^2+x^2} = \frac{1}{2}\tan^{-1}\frac{x}{2} + c$

**03.** $\int e^{2-3x} dx$ এর মান একটি ধ্রুবক এবং কোনটির সমষ্টির সমান? [CVASU : 15-16]

Ⓐ $-3e^{2-3x}$ Ⓑ $-1/3\, e^{2-3x}$
Ⓒ $3e^{2-3x}$ Ⓓ $1/3\, e^{2-3x}$

Ans B Solve $\int e^{2-3x} dx = \frac{e^{2-3x}}{-3}$

**04.** $\int_0^1 a^n dx$ এর মান কোনটি? [CVASU : 14-15]

Ⓐ $\frac{a^{n+1}}{n+1}$ Ⓑ 0
Ⓒ $na^{n-1}$ Ⓓ $a^n$

Ans D Solve $\int_0^1 a^n dx = a^n \int_0^1 dx = a^n [x]_0^1 = a^n$

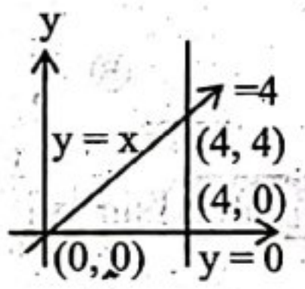
**05.** $y = x$, $y = 0$ এবং $x = 4$ রেখাত্রয় দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কোনটি?
[CVASU : 13-14]

Ⓐ 4 বর্গএকক Ⓑ 8 বর্গএকক
Ⓒ 16 বর্গএকক Ⓓ 32 বর্গএকক

Ans B Solve
বিন্দুত্রয় (0, 0), (4, 0) ও (4, 4)

$\Delta = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \\ 4 & 4 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \times 16$

= 8 বর্গ একক




**06.** $\int x \cos x \, dx$ এর মান কোনটি? [CVASU : 12-13]

Ⓐ $x \sin x + \cos x + C$ Ⓑ $x \cos x + \sin x + C$
Ⓒ $x \sin x - \cos x + C$ Ⓓ $x \sin x + \cos x$

Ans A Solve $\int x \cos x \, dx$

$= x \int \cos x \, dx - \int \left\{\frac{d}{dx} x \int \cos x \, dx\right\} dx$

$= x \sin x - \int \sin x \, dx = x \sin x + \cos x + C$

**07.** $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sec^2 x dx}{1+\tan x}$ এর মান কোনটি? [CVASU : 10-11]

Ⓐ 0 Ⓑ ∞
Ⓒ ln (2) Ⓓ − ln (2)

Ans C Solve $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{d(1+\tan x)}{1+\tan x} = [\ln(1+\tan x)]_0^{\frac{\pi}{4}} = \ln 2$

## সিরাজগঞ্জ সরকারি ভেটেরিনারি কলেজ

**01.** $y = 3x$, x-অক্ষ এবং $x = 2$ রেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল-
[SGVC,JGVC,RU:19-20,SAU : 06-07]

Ⓐ 12 Ⓑ 10 Ⓒ 6 Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve $\int_0^2 3x dx = \left[\frac{3x^2}{2}\right]_0^2 = \frac{3 \times 4}{2} - 0 = 6$

Academic & Admission all types of pdf collection

## পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

**01.** $\int_0^1 \frac{xdx}{1+x^4} = A$ হলে A এর মান কোনটি? [PSTU:18-19]

Ⓐ $\frac{\pi}{3}$ Ⓑ $\frac{\pi}{4}$

Ⓒ $\frac{\pi}{8}$ Ⓓ $\frac{\pi}{12}$

**Ans C Solve** $\int_0^1 \frac{xdx}{1+x^4} = \int_0^1 \frac{2xdx}{1+(x^2)^2}$ $[x^2 = z \Rightarrow 2xdx = dz]$

$= \frac{1}{2}[\tan^{-1}(x)^2]_0^1 = \frac{1}{2}[\tan^{-1}1 - \tan^{-1}0] = \frac{1}{2}\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}.0 = \frac{\pi}{8}$

**02.** $\int_0^{\frac{1}{a}} d(\tan^{-1}ax)$ এর মান কত? [PSTU:17-18]

Ⓐ 0 Ⓑ $\pi/4$

Ⓒ $\pi/3$ Ⓓ $\pi/6$

**Ans B Solve** $\int_0^{\frac{1}{a}} d(\tan^{-1}ax) = [\tan^{-1}(ax)]_0^{1/a}$

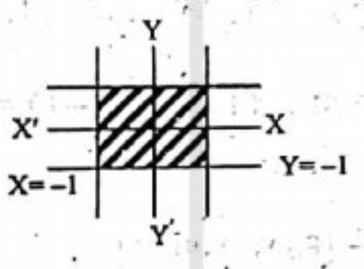
$= \tan^{-1}(1) - \tan^{-1}(0) = \frac{\pi}{4}$

**03.** $x = 1, x + 1 = 0, y = 1$ ও $y + 1 = 0$ রেখাগুলি দ্বারা উৎপন্ন বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কোনটি? [PSTU:16-17]

Ⓐ 2 বর্গ একক Ⓑ 4 বর্গ একক

Ⓒ 8 বর্গ একক Ⓓ 1 বর্গ একক

**Ans B Solve** বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= (2 \times 2) = 4$ বর্গ একক।




**04.** $\int_2^3 \frac{2xdx}{1+x^2}$ এর মান কত? [PSTU:15-16]

Ⓐ log2 Ⓑ 6

Ⓒ 2 Ⓓ − log2

**Ans A Solve** $\int_2^3 \frac{2xdx}{1+x^2} = [\ln(1+x^2)]_2^3 = \ln\left(\frac{10}{5}\right) = \ln 2 = \log 2$

**05.** $\frac{1}{\sin^2 x\sqrt{\cot x}}$ এর একটি অনির্দিষ্ট যোগজ- [PSTU:15-16]

Ⓐ $\sqrt{\cot x \ln(\sin x)}$ Ⓑ $\sin x\sqrt{\tan x}$

Ⓒ $-2\sqrt{\cot x}$ Ⓓ $\frac{3}{2}(\tan x)^{-\frac{3}{2}}$

**Ans C Solve** $\int \frac{1}{\sin^2 x\sqrt{\cot x}} dx = \int \frac{\operatorname{cosec}^2 x}{\sqrt{\cot x}} dx$

$= -\int \frac{-\operatorname{cosec}^2 x}{\sqrt{\cot x}} = -2\sqrt{\cot x} + c$ $[\because \int \frac{f'(x)}{\sqrt{f(x)}} dx = 2\sqrt{f(x)} + c]$

**06.** $\int_0^1 e^x(x+1)\,dx$ এর মান কোনটি? [PSTU : 14-15]

Ⓐ $\frac{1}{e}$ Ⓑ 0

Ⓒ e Ⓓ 1

**Ans C Solve** $\int_0^1 e^x(x+1)\,dx = [xe^x]_0^1 = 1.e - 0 = e$

**07.** $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}$ এর মান- [PSTU : 13-14]

Ⓐ $-\frac{1}{2}$ Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ $-2$ Ⓓ 2

**Ans B Solve** $\int_1^2 \frac{dx}{x^2} = \left[\frac{-1}{x}\right]_1^2 = -\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}$

**08.** $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x e^{\sin x} dx$ এর মান- [PSTU : 13-14]

Ⓐ $e - 1$ Ⓑ e

Ⓒ $\frac{1}{e} - 1$ Ⓓ $e + 1$

**Ans A Solve** ধরি, $\sin x = z$

$\Rightarrow \cos x\,dx = dz$

| x | 0 | $\frac{\pi}{2}$ |
|---|---|---|
| z | 0 | 1 |

$\int_0^1 e^z dz = [e^z]_0^1 = (e^1 - e^0) = e - 1$

**09.** $\int_0^1 \frac{3x^2}{1+x^6} dx$ এর মান কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ 0

Ⓒ $\pi$ Ⓓ $\frac{\pi}{4}$

**Ans D Solve**

$\int_0^1 \frac{3x^2}{1+(x^3)^2} dx = \int_0^1 \frac{dz}{1+z^2}$

$= [\tan^{-1} z]_0^1 = \frac{\pi}{4}$

Let, $x^3 = z$
$\Rightarrow 3x^2dx = dz$
$x = 0$ হলে $z = 0$
$x = 1$ '' $z = 1$

**10.** $2\int \frac{1-\tan^2 x}{1+\tan^2 x} dx$ এর মান কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ $\sin 2x + C$ Ⓑ $2\sin 2x + C$

Ⓒ $\cos 2x + C$ Ⓓ $2\cos 2x + C$

**Ans A Solve** $2\int \frac{1-\tan^2 x}{1+\tan^2 x} dx = 2\int \cos 2x\,dx$

$= 2\frac{\sin 2x}{2} + C = \sin 2x + C$

**11.** $\int_2^0 \ln(2) dx$ এর মান- [PSTU : 12-13]

Ⓐ $\ln\left(\frac{1}{2}\right)$ Ⓑ $\ln\left(\frac{1}{4}\right)$

Ⓒ $\ln(2)$ Ⓓ $\ln\left(-\frac{1}{2}\right)$

**Ans B Solve** $\int_2^0 \ln(2)\,dx = \ln 2 \int_2^0 dx = \ln 2\,[x]_2^0$

$= -2\ln 2 = \ln(2^{-2}) = \ln\left(\frac{1}{4}\right)$

**12.** $\int \sqrt{1+\sin 2x}).\,dx$ এর মান কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ $\sin x + \cos x + c$ Ⓑ $\sin x + \cos x$

Ⓒ $\sin x - \cos x + c$ Ⓓ $\cos x + \sin x + c$

**Ans C Solve** $\sqrt{1+\sin 2x} = \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x \cos x}$

$= \sqrt{(\sin x + \cos x)^2} = \sin x + \cos x$

$\therefore \int \sqrt{1+\sin 2x}\,dx = \int \sin x dx + \int \cos x\,dx$

$= -\cos x + \sin x + c$

Admission all types study collection

**13.** $\int_{-1}^{1} x\cos x\,dx$ এর মান কোনটি? [PSTU : 12-13]

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{-1}{3}$ Ⓒ $\frac{1}{3}$ Ⓓ $\frac{-3}{4}$

Ans A Solve $f(x) = x\cos x \Rightarrow f(-x) = -x\cos(-x)$

$= -x\cos x = -f(x) \quad \therefore \int_{-1}^{1} x\cos x\,dx = 0$

**14.** $\int \frac{\ln x}{x}\,dx$ এর মান কোনটি? [PSTU : 11-12]

Ⓐ $\frac{\{\ln(x)\}}{2} + c$ Ⓑ $\frac{\ln(x)}{2} + c$ Ⓒ $\{\ln(x)\}^2 + c$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans D Solve ধরি, $\ln x = z \Rightarrow \frac{1}{x}dx = dz$

So, $\int z\,dz = \frac{z^2}{2} = \frac{(\ln x)^2}{2} + C$

**15.** $\int \frac{3x^2}{1+x^6}\,dx$ এর মান কোনটি? [PSTU : 11-12]

Ⓐ $\tan^{-1}(x^3)$ Ⓑ $\tan^{-1}(x^3) + c$
Ⓒ $\tan^{-1}(x^2) + c$ Ⓓ $\tan^{-1}(x^2)$ Ans B

**16.** $\int_{11}^{12} (\sin\theta + \cos\theta)\,d\theta$ এর মান কোনটি? [PSTU : 11-12]

Ⓐ 2 Ⓑ 1 Ⓒ 0 Ⓓ 3

Ans Blank Solve $\int_{11}^{12} (\sin\theta + \cos\theta)\,d\theta = 1.18$ [Using Calculator]

**17.** $\int_{0}^{1} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$ এর মান কত? [PSTU : 11-12]

Ⓐ 1 Ⓑ $\frac{\pi}{2}$
Ⓒ –1 Ⓓ $\frac{-\pi}{4}$ Ans B

**18.** $\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x\,dx}{1+\sin x}$ এর মান কোনটি? [PSTU : 10-11]

Ⓐ ln (2) Ⓑ –ln(2)
Ⓒ ln (-2) Ⓓ 0

Ans A Solve $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x\,dx}{1+\sin x} = [\ln(1+\sin x)]_0^{\pi/2} = \ln 2$

**19.** $\int_{0}^{a} \frac{dx}{1+x^2}$ এর মান কোনটি? [PSTU : 10-11]

Ⓐ $-\pi$ Ⓑ $\infty$
Ⓒ $\pi$ Ⓓ 0

Ans Blank Solve $\int_0^a \frac{dx}{1+x^2} = [\tan^{-1}(x)]_0^a = \tan^{-1}(a) - 0 = \tan^{-1}(a)$

**20.** $\int \sec^2 x \cos(\tan x)\,dx$ এর মান কোনটি? [PSTU : 09-10]

Ⓐ $-\sin(\tan x) + c$ Ⓑ $\sin(\tan x) + c$
Ⓒ $\cos(\tan x) + c$ Ⓓ $-\cos(\tan x) + c$

Ans B Solve ধরি, $\tan x = z \Rightarrow \sec^2 x\,dx = dz$

$\therefore \int \cos z\,dz = \sin z + c = \sin(\tan x) + c$

**21.** $\int_{0}^{1} \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x}}$ এর মান কত? [PSTU : 04-05]

Ⓐ $\frac{1}{2}\log 3$ Ⓑ 1 Ⓒ $\frac{1}{6}$ Ⓓ $\frac{1}{2}$ Ans

**22.** $\int e^{-x}\left\{\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right\}dx$ এর মান নির্ণয় কর- [PSTU : 02-03]

Ⓐ $\frac{e-x}{x} + c$ Ⓑ $\frac{-e^{-x}}{x} + c$ Ⓒ $\frac{e-x}{x^2} + c$ Ⓓ $-\frac{e-x}{x^2} +$

Ans B Solve $-\int e^{-x}\left\{\frac{-1}{x} + \frac{(-1)}{x^2}\right\}dx = \frac{e^{-x}}{-x} + c$

**23.** $\int_{1}^{2} \frac{dx}{\sqrt{(x-1)(2-x)}}$ এর মান নির্ণয় কর- [PSTU : 02-03]

Ⓐ $2\pi$ Ⓑ $\frac{3}{2}\pi$ Ⓒ $\pi$ Ⓓ $\frac{\pi}{2}$

Ans C Solve $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{(x-1)(2-x)}} = \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2-2+x}}$

$= \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{3x-x^2-2}} = \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}-x\right)^2}}$

$= \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{\frac{1}{4} - \left(x-\frac{3}{2}\right)^2}} = \left[\sin^{-1}\frac{x-\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}}\right]_1^2$

$= [\sin^{-1}(2x-3)]_1^2 = \sin^{-1}(1) - \sin(-1) = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} = \pi$

**24.** $\int_{0}^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x}$ এর মান হল- [PSTU : 00-01]

Ⓐ $\log(\sqrt{3}+2)$ Ⓑ $\log(1+\sqrt{2})$
Ⓒ $\log(1+\sqrt{3})$ Ⓓ $\log 4$

Ans C Solve $= [\ln(1+x)]_0^{\sqrt{3}}$

$= \ln(1+\sqrt{3}) - \ln 1 = \log(1+\sqrt{3})$

## বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি অনুষদ

**01.** যদি $\int f(x)\,dx = e^x \log x + c$ হয়, যেখানে c যোজিতকরণের ধ্রুবক, তাহলে f(x) কত? [RU: 19-20]

Ⓐ $\frac{e^x}{x}(1+\log x)$ Ⓑ $\frac{e^x}{x}(x+\log x)$
Ⓒ $\frac{e^x}{x}(1+x\log x)$ Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C Solve $\int f(x)\,dx = e^x \log x + c$

ডানপক্ষে অন্তরীকরণ করে পাই,

$\frac{d}{dx}(e^x \log x + c) = e^x \log x + e^x \cdot \frac{1}{x} = \frac{e^x}{x}(1 + x\log x)$

$\therefore \int \frac{e^x}{x}(1 + x\log x)\,dx = e^x \log x + c$

$\therefore f(x) = \frac{e^x}{x}(1 + x\log x)$

Academic Admission all types of pdf collection

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

## Part 3 SELF TEST

01. $y^2 = 4x$ এবং $y = 2x$ সরলরেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কোনটি?

Ⓐ 1 Ⓑ $\frac{1}{2}$

Ⓒ $\frac{1}{3}$ Ⓓ $\frac{1}{4}$

02. $f(x) = 10$ হলে $\int_0^{\frac{5}{2}} f(x)dx = ?$

Ⓐ 25 Ⓑ 15

Ⓒ 20 Ⓓ 14

03. $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{5}$ অধিবৃত্ত এবং স্থানাঙ্কের অক্ষ দুইটি দ্বারা গঠিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কোনটি?

Ⓐ $\frac{5}{2}$ Ⓑ $\frac{5}{6}$

Ⓒ $\frac{25}{6}$ Ⓓ $\frac{25}{3}$

04. $\int 10^{5x}\,dx =$ কত?

Ⓐ $\frac{10^{5x}}{\ln 10} + C$ Ⓑ $\frac{10^{5x}}{5\ln 10} + C$

Ⓒ $5.10^{5x}\ln 10 + C$ Ⓓ $10^{5x}\ln 10 + C$

05. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{0} \tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) dx$ এর মান কত?

Ⓐ $2\ln(2)$ Ⓑ $\frac{1}{2}\ln\left(\frac{1}{2}\right)$

Ⓒ $\frac{1}{4}\ln\left(\frac{1}{2}\right)$ Ⓓ $\frac{1}{2}\ln(2)$

06. $y^2 = x$ এবং $x^2 = y$ রেখাদ্বয় দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কোনটি?

Ⓐ 3 Ⓑ $\frac{1}{3}$

Ⓒ 4 Ⓓ $\frac{1}{4}$

07. $\int \sin x°\,dx =$ কত?

Ⓐ $\cos x° + C$ Ⓑ $-\cos x° + C$

Ⓒ $-\frac{180}{\pi}\cos x°$ Ⓓ $\frac{180}{\pi}\cos x°$

08. $y = 0$, $y = x$ এবং $x^2 + y^2 = 4$ বৃত্ত দ্বারা প্রথম চর্তুভাগে আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কোনটি?

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $3\pi$

Ⓒ $4\pi$ Ⓓ $\pi$

09. $\int_{\sqrt{2}}^{2} \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}$ এর মান কত?

Ⓐ $\frac{\pi}{2}$ Ⓑ $\frac{\pi}{4}$

Ⓒ $\frac{\pi}{12}$ Ⓓ $\frac{\pi}{6}$

10. $y = x^2 - x$ এবং $y = 4x - x^2$ রেখাদ্বয় দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল-

Ⓐ $\frac{24}{125}$ Ⓑ $\frac{125}{24}$

Ⓒ $\frac{2}{3}$ Ⓓ $\frac{3}{2}$

11. জ্যামিতিকভাবে $\int_a^b f(x)\,dx$ দ্বারা কি বোঝায়?

Ⓐ ফাংশন Ⓑ ক্ষেত্রফল

Ⓒ আয়তন Ⓓ দৈর্ঘ্য

12. $\int \frac{\tan(\ln x)}{x} dx =$ কত?

Ⓐ $\ln(\sec^2 x) + C$ Ⓑ $\ln\sec(\ln x) + C$

Ⓒ $\ln(\sec x) + C$ Ⓓ $\ln(\tan^2 x) + C$

13. যদি $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = m\pi$ হলে m এর মান হবে

Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{1}{2}$ Ⓒ 1 Ⓓ 3

14. যদি $\int \frac{1}{\sqrt{4-9x^2}} dx = \frac{1}{3}\sin^{-1}ax + c$ হয়, তাহলে a এর মান কত?

Ⓐ 2 Ⓑ 4

Ⓒ $\frac{3}{2}$ Ⓓ $\frac{2}{3}$

15. $\int \frac{dx}{\sqrt{16-25x^2}} =$ কত?

Ⓐ $\frac{1}{5}\sin^{-1}\frac{5x}{4} + C$ Ⓑ $\frac{1}{5}\sin^{-1}\frac{4x}{5} + C$

Ⓒ $\frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{5x}{4} + C$ Ⓓ $\frac{1}{4}\sin^{-1}\frac{4x}{5} + C$

16. $\int_0^1 \frac{(\tan^{-1}x)^2}{1+x^2} dx =$ কত?

Ⓐ $\frac{\pi^3}{192}$ Ⓑ $\frac{\pi^3}{64}$ Ⓒ 0 Ⓓ $\infty$

17. $\int \frac{dx}{(1+x^2)\sqrt{\tan^{-1}x + 3}}$ এর মান কত?

Ⓐ $\sqrt{\tan^{-1}x + 3} + C$ Ⓑ $2\sqrt{\tan^{-1}x + 3} + C$

Ⓒ $-\sqrt{\tan^{-1}x + 3} + C$ Ⓓ $-2\sqrt{\tan^{-1}x + 3} + C$

18. $\int_0^1 \frac{e\sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx = ?$

Ⓐ $2(e + 1)$ Ⓑ $2(1 - e)$ Ⓒ $2(e - 1)$ Ⓓ $(e + 1)$

19. $\int \frac{5}{1-5x} dx$ এর মান কোনটি?

Ⓐ $\ln(1 - 5x) + C$ Ⓑ $-\ln(1 - 5x) + C$

Ⓒ $\frac{\ln(1-5x)}{5}$ Ⓓ $\frac{-\ln(1-5x)}{5}$

20. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{1+\cot x}$ এর মান কত?

Ⓐ $\frac{\pi}{4}$ Ⓑ $\frac{\pi}{2}$ Ⓒ $2\pi$ Ⓓ $\pi$

Academic to Admission all types of prep collection

| OMR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01.ⒶⒷⒸⒹ | 02.ⒶⒷⒸⒹ | 03.ⒶⒷⒸⒹ | 04.ⒶⒷⒸⒹ | 05.ⒶⒷⒸⒹ |
| 06.ⒶⒷⒸⒹ | 07.ⒶⒷⒸⒹ | 08.ⒶⒷⒸⒹ | 09.ⒶⒷⒸⒹ | 10.ⒶⒷⒸⒹ |
| 11.ⒶⒷⒸⒹ | 12.ⒶⒷⒸⒹ | 13.ⒶⒷⒸⒹ | 14.ⒶⒷⒸⒹ | 15.ⒶⒷⒸⒹ |
| 16.ⒶⒷⒸⒹ | 17.ⒶⒷⒸⒹ | 18.ⒶⒷⒸⒹ | 19.ⒶⒷⒸⒹ | 20.ⒶⒷⒸⒹ |

| Answer | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.A | 19.B | 18.C | 17.B | 16.A | 15.A | 14.C | 13.B | 12.B | 11.B |
| 10.B | 09.C | 08.A | 07.C | 06.B | 05.D | 04.B | 03.C | 02.A | 01.C |