WHY MATH ? ভর্তি পরীক্ষায় গণিতের গুরুত্ব

ভার্সিটি কিংবা ইঞ্জিনিয়ারিং ভর্তি পরীক্ষায় গণিত একটি আবশ্যিক বিষয়। প্রায় সকল পাবলিক বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষাতেই গণিত থেকে উল্লেখযোগ্য সংখ্যক প্রশ্ন থাকে। বিজ্ঞান প্রযুক্তি ও গাণিতিক অনুষদে গণিতের বিকল্প নেই। তাই সবার আগে জানতে হয়, কোন জায়গায় কত নম্বর থাকে।

প্রসঙ্গ ০১ বিশ্ববিদ্যালয়

ক্রমিক	বিশ্ববিদ্যালয়ের নাম	ইউনিট	পরীক্ষা পদ্ধতি	মোট নম্বর	গণিতের নম্বর	উত্তর করার ধরণ
01	ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়	A	Written + MCQ	100	11.25 + 18.75	ঐচ্ছিক
02	রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়	C	Written + MCQ	100	16 + 16	ঐচ্ছিক
03	চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়	A	MCQ	100	25	আবশ্যক
04	জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়	A	MCQ	80	22	আবশ্যক
		H		80	40	আবশ্যক
05	জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়	A	Written	72	24	ঐচ্ছিক
06	খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়	A	MCQ	100	20	আবশ্যক
07	ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়	D	Written + MCQ	80	5 + 20	ঐচ্ছিক
08	বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়	D	MCQ	80	20	আবশ্যক
		F		80	20	ঐচ্ছিক
		E		80	30	আবশ্যক
09	বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়	A	MCQ	120	24	ঐচ্ছিক
10	কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়	A	MCQ	100	25	ঐচ্ছিক
11	জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ব.	B	Written + MCQ	100	5 + 25	আবশ্যক
12	শেখ হাসিনা বিশ্ববিদ্যালয়	C	Written + MCQ	130	10 + 20	আবশ্যক
13	বাংলাদেশ ইউনিভার্সিটি অব প্রফেশনালস	FST	MCQ	100	25	ঐচ্ছিক
		FBS	MCQ	100	35	আবশ্যক

প্রসঙ্গ ০২ প্রকৌশল ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

ক্রমিক	বিশ্ববিদ্যালয়ের নাম	পরীক্ষা পদ্ধতি	মোট নম্বর	গণিতের নম্বর	উত্তর করার ধরণ
01	BUET	Written	600	200	আবশ্যক
02	KUET	Written	500	150	আবশ্যক
03	RUET	Written	350	100	আবশ্যক
04	CUET	Written	600	200	আবশ্যক
05	MIST	Written	200	80	আবশ্যক
06	BUTex	Written	200	60	আবশ্যক

প্রসঙ্গ ০৩ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

ক্রমিক	বিশ্ববিদ্যালয়ের নাম	ইউনিট	পরীক্ষা পদ্ধতি	মোট নম্বর	গণিতের নম্বর	উত্তর করার ধরণ
01	শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়	A	MCQ	70	10	ঐচ্ছিক
		B		70	20	আবশ্যক
02	বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়	A/B	MCQ	80	30	আবশ্যক
		I		80	20	আবশ্যক
03	পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়	A	Written + MCQ	80	12.5 + 15	ঐচ্ছিক
04	যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়	A	MCQ	80	25	আবশ্যক
		C		80	25	ঐচ্ছিক
05	মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়	A	MCQ	100	35	আবশ্যক
		C		100	30	আবশ্যক
		D		100	30	ঐচ্ছিক
06	পটুয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়	A/C	MCQ	100	25	আবশ্যক
07	হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়	B	MCQ	100	25	আবশ্যক
08	নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়	A	MCQ	100	25	আবশ্যক
		B/ C	MCQ	100	25	ঐচ্ছিক
09	রাঙামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়	A/C	Written + MCQ	100	10 + 15	আবশ্যক
10	বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাতুন্নেসা মুজিব বি. ও প্র. বি.	A	MCQ	100	35	আবশ্যক

প্রসঙ্গ ০৪ সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

ক্রমিক	বিশ্ববিদ্যালয়ের নাম	পরীক্ষা পদ্ধতি	মোট নম্বর	গণিতের নম্বর	উত্তর করার ধরণ
01	সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা	MCQ	100	20	আবশ্যক

বই অর্ডার করতে...

কুরিয়ার: ০১৮৫৬৪৬৬২০০

অনলাইন: rokomari.com

ভর্তি সংক্রান্ত যেকোন পরামর্শ পেতে

Page : facebook.com/Aspectadmission
Group : facebook.com/groups/admission & academic blog
e-mail : aspectseries@gmail.com
web : www.networkcareerbd.com
Mobile : 01856 466 200, 01916 198 225

আসপেক্ট সিরিজ

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস

পাল্টে গেছে পরীক্ষা পদ্ধতি

ASPECT MATH উপস্থাপনা

বদলাতে হবে প্রস্তুতি পর্ব

তোমাদের প্রয়োজনেই আমাদের আয়োজন জেনারেল ম্যাথড ও শর্টকার্ট ট্রিকসের দ্বৈত উপস্থাপন। ASPECT MATH সাজানোর অভিনব পদ্ধতি ...

প্রথমত	সার্ভে টেবিল (MAGNETIC DECISION) এর মাধ্যমে টপিক সিলেকশন
দ্বিতীয়ত	MODEL EXAMPLE উপস্থাপন
তৃতীয়ত	জেনারেল ম্যাথড ও শর্টকার্ট ট্রিকসের দ্বৈত উপস্থাপন
চতুর্থত	NOW PRACTICE & SOLVE সংযোজন
পঞ্চমত	সর্বোচ্চ সংখ্যক বিগত প্রশ্ন ব্যাখ্যাসহ বিশ্লেষণ
ষষ্ঠত	CONCEPT TEST [MCQ ও লিখিত এর সমন্বিত অনুশীলন]

নমুনা উপস্থাপন

MODEL EXAMPLE 01 $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ **হলে $\det(2A^{-1})$ এর মান হলো-**

GENERAL RULES [WRITTEN] | **3 in 1** | **ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]**

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

$\therefore A^{-1} = \dfrac{1}{-9+8}\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$

$\therefore 2A^{-1} = \begin{pmatrix} 6 & -8 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}$ $\therefore \det(2A^{-1}) = -36 + 32 = -4$

$A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ হলে,

$|A| = -9 + 8 = -1$

$\det(2A^{-1}) = (\text{গুণিতক})^{\text{order}} \times$ মান

$= (2)^2 \times (-1) = -4$

এখানে উল্লিখিত ম্যাট্রিক্স এর order $= 2 \times 2$ অর্থাৎ 2 এবং গুণিতক হচ্ছে A^{-1} এর সাথে কতগুণ আছে।

এখানে $2A^{-1}$ অর্থাৎ গুণিতক = 2

Note : শুধু বর্গম্যাট্রিক্সের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

MODEL EXAMPLE 02 $\begin{vmatrix} 1 & \omega & \omega^2 \\ \omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & \omega \end{vmatrix}$ **এর মান-; ω এককের একটি জটিল ঘনমূল।** **DU. 09-10**

A. 1 B. ω^3 C. ω D. 0 Ans. D

GENERAL RULES [WRITTEN] | **3 in 1** | **ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]**

$\begin{vmatrix} 1 & \omega & \omega^2 \\ \omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & \omega \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1+\omega+\omega^2 & \omega & \omega^2 \\ \omega+\omega^2+1 & \omega^2 & 1 \\ \omega^2+1+\omega & 1 & \omega \end{vmatrix}$ $[c_1' = c_1 + c_2 + c_3]$

$= \begin{vmatrix} 0 & \omega & \omega^2 \\ 0 & \omega^2 & 1 \\ 0 & 1 & \omega \end{vmatrix}$ $[\because 1 + \omega + \omega^2 = 0] = 0$ **Ans.**

নির্ণায়কের অংকে যদি কোথাও ω থাকে তাহলে ω = 1 বসিয়ে নির্ণায়কের মান নির্ণয় করলে Answer পাওয়া যাবে।

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

MODEL EXAMPLE 03 **Δ ABC এ A(3, 3) B(–1, 5) C(4, –2) হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর?** **JU. 2018-19**

GENERAL RULES [WRITTEN] | **3 in 1** | **ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]**

$\Delta ABC = \dfrac{1}{2}\begin{vmatrix} 3 & 3 \\ -1 & 5 \\ 4 & -2 \\ 3 & 3 \end{vmatrix}$

$= \dfrac{1}{2}[(15 + 2 + 12) - (-3 + 20 - 6)]$

$= \dfrac{1}{2}(29 - 11) = 9$ বর্গ একক **Ans.**

Zero Method: A(3, 3), B(–1, 5), C(4, – 2)

যেকোন একটির স্থানাংক (0, 0) করতে হবে-

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

প্রতিস্থাপিত বিন্দুগুলো A(0, 0), B(–4, 2), C(1, –5)

কাছে = 2 × 1 = 2

B(–4, 2) C(1, –5)

দূরে = (–4) × (–5) = 20

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \dfrac{1}{2}|\text{দূরে} - \text{কাছে}| = \dfrac{1}{2}|20 - 2| = 9$ বর্গএকক

MODEL EXAMPLE 04 **(1, 2) বিন্দুর সাপেক্ষে (4, 3) বিন্দুর প্রতিবিম্ব কত?** **IU. 2017-18**

GENERAL RULES | 3 in 1 | SHORTCUT TRICKS & TIPS

GENERAL RULES

(1, 2) বিন্দুর সাপেক্ষে (4, 3) বিন্দুর প্রতিবিম্ব (x, y)

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

(4,3) (1, 2) (x, y)

Ans.(–2, 1)

SHORTCUT TRICKS & TIPS

1 কমেছে 1 কমাবো

(4, 3) → (1, 2) → (–2, 1) → **Ans.**

3 কমেছে 3 কমাবো

MODEL EXAMPLE 05 $y=1+\frac{1}{2+x}$ **বক্ররেখা x অক্ষকে A বিন্দুতে এবং y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করলে AB সরলরেখার সমীকরণ হবে-** **DU.12-13. BUTex.19-20**

GENERAL RULES [WRITTEN] | 3 in 1 | ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

GENERAL RULES [WRITTEN]

প্রদত্ত সরলরেখাটি x অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে ঐ বিন্দুতে y স্থানাঙ্ক শূন্য

$\therefore 0=1+\frac{1}{2+x} \Rightarrow x + 2= -1 \Rightarrow x = -3 \ \therefore A \equiv (-3, 0)$

আবার, প্রদত্ত সরলরেখাটি y অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে ঐ বিন্দুতে x স্থানাঙ্ক শূন্য

$\therefore y=1+\frac{1}{2+0} \Rightarrow y=\frac{3}{2} \ \therefore B \equiv \left(0,\frac{3}{2}\right)$

$\therefore$ AB সরলরেখার সমীকরণ, $\frac{x+3}{-3-0}=\frac{y-0}{0-\frac{3}{2}} \Rightarrow x-2y+3=0$

ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

বক্ররেখা থেকে সরলরেখার Equtionn বের করতে চাইলে বক্ররেখাটিকে Simplify করতে হবে। তারপর যা সরলরেখার বৈশিষ্ট্য নয় সে পদ গুলোকে বাদ দিয়ে দিলেই সরলরেখার সমীকরণ পাওয়া যায়।

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

$\Rightarrow y = \frac{2+x+1}{2+x} \Rightarrow 2y + xy = x + 3$

$\Rightarrow x - 2y + 3 = 0$ [সরলরেখার সমীকরণে যেহেতু xy আকারে কোন পদ থাকে না। তাই xy বাদ দিয়ে]

MODEL EXAMPLE 06 **$x^2 + y^2 = 81$ বৃত্তটির জ্যা (–2, 3) বিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত হয়, জ্যা এর সমীকরণ কত?** **JU.03-04; MBSTU.15-16;KU.01-02;SUST.09-10**

GENERAL RULES [WRITTEN] | 3 in 1 | ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

GENERAL RULES [WRITTEN]

কেন্দ্র (0, 0) এবং সমদ্বিখন্ডন বিন্দু (–2, 3) এর সংযোগ রেখার

ঢাল = $\frac{3-0}{-2-0}=\frac{3}{-2}$ ∴ নির্ণেয় জ্যা এর ঢাল = $\frac{2}{3}$;

সুতরাং জ্যা এর সমীকরণ, $y-3 = \frac{2}{3}(x + 2) \Rightarrow 2x - 3y + 13 = 0$ **Ans.**

ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

$x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তটির জ্যা (x_1, y_1) বিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত হলে, জ্যা এর সমীকরণ:

$x.x_1 + y.y_1 = (x_1)^2 + (y_1)^2$

$\Rightarrow x.(-2) + y.3 = (-2)^2 + (3)^2$

$\Rightarrow 2x - 3y + 13 = 0$ Ans.

MODEL EXAMPLE 07 **প্রত্যেক সংখ্যায় প্রত্যেকটি অংক কেবল একবার ব্যবহার করে 2,3,5,7,8,9 দ্বারা তিন অংক বিশিষ্ট কতগুলো সংখ্যা গঠন করা যায়।**

GENERAL RULES [WRITTEN] | 3 in 1 | ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

GENERAL RULES [WRITTEN]

মোট অংক রয়েছে 6 টি (2, 3, 5, 7, 8, 9) যা দ্বারা 3 অংক বিশিষ্ট সংখ্যা গঠন করা যাবে- $^6P_3 = 120$ টি

ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

6	5	4

$= 6 \times 5 \times 4 = 120$

এখানে, অংক সংখ্যা = 6 এবং কেবল একবার ব্যবহার করতে বলছে , তাই এক এক কমিয়ে ঘরগুলো পূরন করা হল।

MODEL EXAMPLE 08 **4,5,6,7,8 অঙ্কগুলোর প্রত্যেকটিকে যেকোন সংখ্যকবার নিয়ে চার অংকবিশিষ্ট কতগুলো সংখ্যা গঠন করা যায়।**

GENERAL RULES [WRITTEN] | 3 in 1 | ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

GENERAL RULES [WRITTEN]

চার অংকবিশিষ্ট সংখ্যা গঠনের ক্ষেত্রে মোট পুরনযোগ্য স্থান 4টি। সংখ্যাগুলোকে যেকোনো সংখ্যক বার ব্যবহার করলে-

১ম স্থানটি পুরনের উপায় $^5P_1$

২য় স্থানটি পুরনের উপায় $^5P_1$

৩য় স্থানটি পুরনের উপায় $^5P_1$

৪র্থ স্থানটি পুরনের উপায় $^5P_1$

$\therefore$ মোট উপায় = $^5P_1 \times {}^5P_1 \times {}^5P_1 \times {}^5P_1 = 625$

ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

5	5	5	5

$= 5\times5\times5\times5 = 625$

লক্ষ্য কর ঃ "যেকোন সংখ্যকবার নিয়ে" বলেছে তাই এক এক করে কমলো না।

MODEL EXAMPLE 09 **$f(x) = \frac{x-2}{x-3}$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত, f^{-1} নির্ণয় কর।** **DU. 2019-20**

GENERAL RULES [WRITTEN] | 3 in 1 | ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

GENERAL RULES [WRITTEN]

$y = f(x) = \frac{x-2}{x-3} \Rightarrow xy - 3y = x - 2 \Rightarrow 2 - 3y = x - xy \Rightarrow \frac{2-3y}{1-y} = x$

$\Rightarrow f^{-1}(y) = \frac{3y-2}{y-1} \ \therefore f^{-1}(x) = \frac{3x-2}{x-1}$ **(Ans.)**

ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ হলে $f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$

$f(x) = \frac{x-2}{x-3}$; $f^{-1}(x) = \frac{3x-2}{x-1}$

MODEL EXAMPLE 10 $\frac{\sin 75° + \sin 15°}{\sin 75° - \sin 15°} = ?$ **DU. 2019-20; RU 15-16, DU: 11-12, RU: 12-13,JNU: 10-11, DU: 05-05**

GENERAL RULES [WRITTEN] | **3 in 1** | **ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]**

$$\text{L.H.S} = \frac{\sin 75° + \sin 15°}{\sin 75° - \sin 15°} = \frac{\sin(90° - 15°) + \sin 15°}{\sin(90° - 15°) - \sin 15°}$$

$$= \frac{\cos 15° + \sin 15°}{\cos 15° - \sin 15°} = \frac{\cos 15°\left(1 + \frac{\sin 15°}{\cos 15°}\right)}{\cos 15°\left(1 - \frac{\sin 15°}{\cos 15°}\right)}$$

$$= \frac{1 + \tan 15°}{1 - \tan 15°} = \frac{\tan 45° + \tan 15°}{1 - \tan 45° \tan 15°} = \tan(45° + 15°) = \tan 60° = \sqrt{3}$$

$$\frac{\sin A + \sin B}{\sin A - \sin B} = \tan(45° + B)\ [\text{যখন } A + B = 90^\circ;\ B < A]$$

$$\frac{\sin 75° + \sin 15°}{\sin 75° - \sin 15°} = \tan(45° + B) = \tan(45° + 15) = \tan 60° = \sqrt{3}$$

MODEL EXAMPLE 11 $\frac{\cos 8° + \sin 8°}{\cos 8° - \sin 8°} = ?$ **IU. 17-18**

GENERAL RULES [WRITTEN] | **3 in 1** | **ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]**

$$\frac{\cos 8° + \sin 8°}{\cos 8° - \sin 8°} = \frac{\cos 8°\left(1 + \frac{\sin 8°}{\cos 8°}\right)}{\cos 8°\left(1 - \frac{\sin 8°}{\cos 8°}\right)} = \frac{1 + \tan 8°}{1 - \tan 8°}$$

$$= \frac{\tan 45° + \tan 8°}{1 - \tan 45° \tan 8°} = \tan(45° + 8°) = \tan 53°\ \textbf{(Ans.)}$$

$$\frac{\cos A + \sin A}{\cos A - \sin A} = \tan(45° + A)\ \text{বা}\ \cot(45° - A)$$

$$\frac{\cos 8° + \sin 8°}{\cos 8° - \sin 8°} = \tan(45^\circ + 8^\circ) = \tan 53^\circ$$

MODEL EXAMPLE 12 $n \in \mathbb{Z}$ হলে, $\sin\left\{n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}\right\}$ এর মান নির্ণয় কর। **JU. 14-15; KU.14-15; JUST.14-15**

GENERAL RULES [WRITTEN] | **3 in 1** | **ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]**

$\sin\left\{n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}\right\}$

n জোড় সংখ্যা হলে মনে করি, $n = 2m$, যেখানে $m \in \mathbb{N}$.

$$\therefore \sin\left\{n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}\right\} = \sin\left\{2m\pi + (-1)^{2m} \frac{\pi}{4}\right\}$$

$$= \sin\left(2m\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

n বিজোড় সংখ্যা হলে মনে করি, $n = 2m + 1;\ m \in \mathbb{N}$.

$$\therefore \sin\left\{n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}\right\} = \sin\left\{(2m + 1)\pi + (-1)^{2m+1} \frac{\pi}{4}\right\}$$

$$= \sin\left\{2m\pi + \left(\pi - \frac{\pi}{4}\right)\right\}$$

$$= \sin\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) = \sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}\ \text{Ans.}$$

প্রশ্নে n থাকলে n = ০ বসিয়ে দিয়ে যে মান পাওয়া যাবে সেই মানটি **Ans.** হবে। যেমন, n = ০ বসিয়ে দিলে $\sin\left\{n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}\right\}$

$$= \sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}\ \text{Ans}$$

MODEL EXAMPLE 13 $\lim_{x\to\infty} \frac{2x^2 + 3x + 5}{3x^2 + 5x - 6}$ এর মান।

GENERAL RULES | **3 in 1** | **SHORTCUT TRICKS & TIPS**

$$\lim_{x\to\infty} \frac{2x^2+3x+5}{3x^2+5x-6} \Rightarrow \lim_{x\to\infty} \frac{x^2\left(2 + \frac{3}{x} + \frac{5}{x^2}\right)}{x^2\left(3 + \frac{5}{x} - \frac{6}{x^2}\right)} \Rightarrow \lim_{x\to\infty} \frac{2 + \frac{3}{x} + \frac{5}{x^2}}{3 + \frac{5}{x} - \frac{6}{x^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{2 + 0 + 0}{3 + 0 - 0} \Rightarrow \frac{2}{3}\ \text{(Ans)}$$

$x\to\infty$ এবং লবে x এর সর্বোচ্চ ঘাত = হরে x এর সর্বোচ্চ ঘাত হলে Ans. সর্বোচ্চ ঘাতযুক্ত x এর সহগের অনুপাত।

MODEL EXAMPLE 14 $4\lim_{x\to 0}\frac{\sin 8x - \sin 3x}{\sin 5x - \sin 2x} = ?$ **[Ref. কামরুজ্জামান]**

GENERAL RULES [WRITTEN]	3 in 1 ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]
$\lim_{x\to 0}\frac{\sin 8x - \sin 3x}{\sin 5x - \sin 2x}$ $\Rightarrow \lim_{x\to 0}\frac{2\sin\frac{1}{2}(8x-3x)\cos\frac{1}{2}(8x+3x)}{2\sin\frac{1}{2}(5x-2x)\cos\frac{1}{2}(5x+2x)} \Rightarrow \lim_{x\to 0}\frac{\sin\frac{5x}{2}\cos\frac{11x}{2}}{\sin\frac{3x}{2}\cos\frac{7x}{2}}$ $\Rightarrow \lim_{x\to 0}\frac{\sin\frac{5x}{2}}{\frac{5x}{2}} \times \lim_{x\to 0}\frac{\frac{3x}{2}}{\sin\frac{3x}{2}} \times \lim_{x\to 0}\frac{\cos\frac{11x}{2}}{\cos\frac{7x}{2}} \times \frac{5}{2}\times\frac{2}{3}$ $\Rightarrow 1\times 1\times 1\times\frac{5}{3} = \frac{5}{3}$ **(Ans.)**	$\lim_{x\to 0}\frac{\sin ax - \sin bx}{\sin cx - \sin dx} = \frac{a-b}{c-d}$ $\therefore \lim_{x\to 0}\frac{\sin 8x - \sin 3x}{\sin 5x - \sin 2x} = \frac{8-3}{5-2} = \frac{5}{3}$ **(Ans.)**

MODEL EXAMPLE 15 $\lim_{x\to 0}\frac{\cos 7x - \cos 9x}{\cos 3x - \cos 5x} = ?$ **[Ref. কেতাব উদ্দিন; সি. বো.- ১০]**

GENERAL RULES [WRITTEN]	3 in 1 ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]
$\lim_{x\to 0}\frac{\cos 7x - \cos 9x}{\cos 3x - \cos 5x}$ $\Rightarrow \lim_{x\to 0}\frac{2\sin\frac{1}{2}(7x+9x)\sin\frac{1}{2}(9x-7x)}{2\sin\frac{1}{2}(3x+5x)\sin\frac{1}{2}(5x-3x)}$ $\Rightarrow \lim_{x\to 0}\frac{\sin 8x \sin x}{\sin 4x \sin x} \Rightarrow \lim_{x\to 0}\frac{2\sin 4x\cos 4x}{\sin 4x}$ $\Rightarrow 2.\cos 0 = 2.1 = 1$ **(Ans.)**	$\lim_{x\to 0}\frac{\cos ax - \cos bx}{\cos cx - \cos dx} = \frac{a^2-b^2}{c^2-d^2}$ $\therefore \lim_{x\to 0}\frac{\cos 7x - \cos 9x}{\cos 3x - \cos 5x} = \frac{9^2-7^2}{5^2-3^2} = \frac{32}{13} = \frac{1}{2}$ **(Ans.)**

❒ এরকম আরোও কতিপয় **Tricks** যা তোমার **Problems Solving** এর গতি বাড়িয়ে দিবে ...

GENERAL RULES [WRITTEN]	3 in 1 ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]
1. $\lim_{x\to 0}\frac{\sin ax}{bx} = \frac{a}{b}$	$\lim_{x\to 0}\frac{\sin 4x}{7x}$ এর মান-$\frac{4}{7}$ (Ans)
2. $\lim_{x\to 0}\frac{\tan ax}{bx} = \frac{a}{b}$	$\lim_{x\to 0}\frac{\tan 3x}{5x}$ এর মান $\frac{3}{5}$ (Ans.)
3. $\lim_{x\to 0}\frac{\tan^{-1}ax}{bx} = \frac{a}{b}$	$\lim_{x\to 0}\frac{\tan 3x}{5x}$ এর মান $\frac{3}{5}$ (Ans).
4. $\lim_{x\to 0}\frac{\tan ax}{\sin bx} = \frac{a}{b}$	$\lim_{x\to 0}\frac{\tan 5x}{\sin 2x} = \frac{5}{2}$ (Ans)
5. $\lim_{x\to 0}\frac{\sin^{-1}ax}{bx} = \frac{a}{b}$	$\lim_{x\to 0}\frac{\sin^{-1}(2x)}{x} = 2$ (Ans)
6. $\lim_{x\to 0}\frac{\sin ax}{\sin bx} = \frac{a}{b}$	$\lim_{x\to 0}\frac{\sin 3x}{\sin 5x} = \frac{3}{5}$ (Ans)

MODEL EXAMPLE 16 $y = \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \ldots\ldots\ldots\ldots \infty}}}$

GENERAL RULES [WRITTEN]	3 in 1 ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]
$y = \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \ldots\ldots\ldots\ldots \infty}}}$ $y = \sqrt{\sin x + y}$ $\Rightarrow y^2 = \sin x + y \Rightarrow y^2 - y - \sin x = 0$ Differentiate with respect to x $\Rightarrow 2y\frac{dy}{dx} - \frac{dy}{dx} - \cos x = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx}(2y-1) = \cos x$ $\frac{dy}{dx} = \frac{\cos x}{2y-1}$	$y = \sqrt{f(x) + \sqrt{f(x) + \sqrt{f(x) + \ldots\ldots\ldots\ldots \infty}}}$ $\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)}{2y-1}$ $\frac{dy}{dx} = \frac{\cos x}{2y-1}$ $f(x) = \sin x$ $f'(x) = \cos x$

MODEL EXAMPLE 17 $\frac{1}{x}$ **এর n তম অন্তরক সহগ কত ?**

A. $\frac{n!}{x^{n+1}}$ B. $\frac{(-1)^n n!}{x^n}$ C. $\frac{(-1)^{n-1} n!}{x^n}$ D. $\frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$

GENERAL RULES [WRITTEN] | **3 in 1** | **TRICKS [MCQ]**

$y = \frac{1}{x} = x^{-1}$

$y_1 = (-1)\, x^{-2}$

$y_2 = (-1)\,(-2)x^{-3}$

$y_3 = (-1)(-2)(-3)x^{-4} = (-1)^3 .3!\, x^{-(3+1)}$

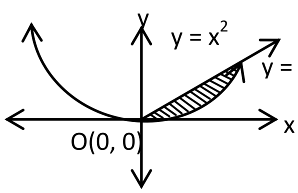
....

$\therefore y_n = (-1)^n .n!\, x^{-(n+1)} = \frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$ $\therefore$ $\frac{1}{x}$ এর n তম অন্তরক সহগ = $\frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$ **(Ans.)**

TRICKS [MCQ]: $\frac{1}{x}$ কে একবার Differentiate করলে পাওয়া যাবে $-\frac{1}{x^2}$ এবং Option D তে n = 1 বসালে পাওয়া যাবে $-\frac{1}{x^2}$ অর্থাৎ Ans: D

MODEL EXAMPLE 18 $y = x^2$ **এবং** $y = 2x$ **দ্বারা আবদ্ধ এলাকার ক্ষেত্রফল-** **[DU: 06-07, SUST: 12-13]**

GENERAL RULES [WRITTEN] | **3 in 1** | **TRICKS [MCQ]**



প্রদত্ত $y = x^2$ এবং $y = 2x$ সমীকরণ সমাধান করে পাই, x = 0 এবং x =2.

$$\therefore \text{নির্ণেয় ক্ষেত্রফল} = \int_0^2 (y_1 - y_2)dx = \int_0^2 (x^2 - 2x)dx = \left[\frac{x^3}{3} - 2.\frac{x^2}{2}\right]_0^1 = \frac{8}{3} - 4 = -\frac{4}{3} \text{ sq. units.}$$

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল = $\frac{4}{3}$ sq. units. **Ans.** [ক্ষেত্রফল ঋণাত্মক হতে পারে না।]

TRICKS [MCQ]: $x^2 = 4ay$ এবং $y = mx$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{8}{3}a^2m^3$

এখানে $a = \frac{1}{4}$ এবং m = 2

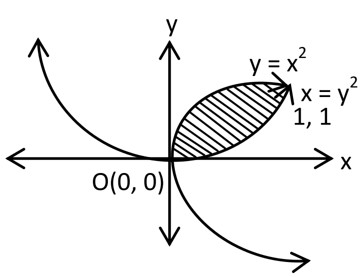
$\therefore$ ক্ষেত্রফল = $\frac{8}{3}.\left(\frac{1}{4}\right)^2. 2^3 = \frac{4}{3}$ sq. units. **Ans.**

MODEL EXAMPLE 19 $x^2 = y$ **এবং** $y^2 = x$ **পরাবৃত্তদ্বয়ের সাধারণ ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।** [DU: 04-05; KU: 09-10]

GENERAL RULES [WRITTEN] | **3 in 1** | **TRICKS [MCQ]**

প্রদত্ত $y^2 = x$ এবং $y = x^2$ সমীকরণ সমাধান করে পাই,

x = 0 এবং x = 1



$$\therefore \text{নির্ণেয় ক্ষেত্রফল} \int_0^1 (y_1 - y_2)dx = \int_0^1 \left(\sqrt{x} - x^2\right)dx = \left[\frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} - \frac{x^3}{3}\right]_0^1 = \frac{2}{3}.1 - \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \text{ square units. } \textbf{Ans.}$$

TRICKS [MCQ]: $y^2 = 4ax$ এবং $x^2 = 4ay$ পরাবৃত্ত দুইটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{16}{3}a^2$

এখানে $a = \frac{1}{4}$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল = $\frac{16}{3}a^2 = \frac{16}{3} \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{3}$ sq. units

MODEL EXAMPLE 22 **কোনো দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল** $\frac{1}{1+i}$ **হলে সমীকরণটি হবে–**

GENERAL RULES | **3 in 1** | **SHORTCUT TRICKS & TIPS**

একটি মূল $\frac{1}{1+i}$ হলে, অপরটি $\frac{1}{1-i}$ $\therefore$ সমীকরণ, $x^2 - \left(\frac{1}{1+i} + \frac{1}{1-i}\right)x + \frac{1}{1+i}.\frac{1}{1-i} = 0$

$\Rightarrow x^2 - \frac{1+i+1-i}{1^2 - i^2}x + \frac{1}{1^2 - i^2} = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{2}{2}x + \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 2x + 1 = 0$

SHORTCUT TRICKS & TIPS: একটি মূল $\frac{r}{p+iq}$ হলে সমীকরণটি,

$(p^2 + q^2)\, x^2 - 2rpx + r^2 = 0$

$\therefore (1^2 + 1^2)\, x^2 - 2x + 1^2 = 0 \Rightarrow 2x^2 - 2x + 1 = 0$

MODEL EXAMPLE 21 **কোনো বিন্দুতে P এবং 2P মানের দুইটি বল ক্রিয়াশীল। প্রথম বলটিকে দ্বিগুণ করে দ্বিতীয়টির মান 8 একক বৃদ্ধি করা হলে তাদের লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে। P এর মান-** **[DU 13-14, RU 14-15, KU 12-13, 09-10, IU 04-05]**

GENERAL RULES [WRITTEN] | 3 in 1 | ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

GENERAL RULES [WRITTEN]

ধরি, P ও 2P মানের দুইটি বলের মধ্যবর্তী কোণ α এবং লব্ধি, P এর দিকের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করে।

$\therefore$ প্রশ্নমতে, $\tan\theta = \frac{2P\sin\alpha}{P + 2P\cos\alpha}$ এবং $\tan\theta = \frac{(2P+8)\sin\alpha}{2P + (2P+8)\cos\alpha}$

$\therefore \frac{2P\sin\alpha}{P+2P\cos\alpha} = \frac{(2P+8)\sin\alpha}{2P+(2P+8)\cos\alpha} \Rightarrow \frac{1}{1+2\cos\alpha} = \frac{4}{P+8\cos\alpha}$

$\therefore$ P = 4 একক Ans.

ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

P এবং Q মানের দুইটি বল α কোণে ক্রিয়াশীল এবং P ও Q এর পরিবর্তে P’ ও Q’ বলদ্বয় ক্রিয়া করলে যদি লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে তাহলে

$\frac{P}{Q} = \frac{P'}{Q'}$

$\frac{P}{2P} = \frac{2P}{2P+8}$ $\therefore$ P = 4 একক

MODEL EXAMPLE 22 **2 lb – wt, 4 lb –wt এবং 6 lb – wt মানের তিনটি বল একটি বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়াশীল, তাদের লব্ধির মান কত?**

GENERAL RULES [WRITTEN] | 3 in 1 | ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

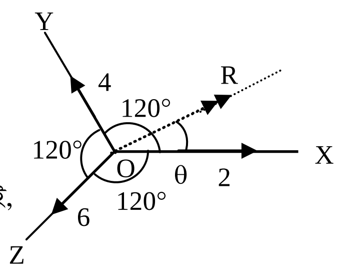
GENERAL RULES [WRITTEN]

OX বরাবর বলগুলোর লম্বাংশ নিয়ে পাই,

$R\cos\theta = 2\cos0 + 4\cos120° + 6\cos240°$

$= 2 + 4\left(-\frac{1}{2}\right) + 6\left(-\frac{1}{2}\right) = 2 - 2 - 3$

$\therefore R\cos\theta = -3$ --- --- -- (i)



আবার, OX রেখার উলম্ব বরাবর বলগুলোর লম্বাংশ নিয়ে পাই,

$R\sin\theta = 2\sin0 + 4\sin120° + 6\sin240°$

$= 0 + 4.\frac{\sqrt{3}}{2} + 6\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = -\sqrt{3}$ --- --- (ii)

$(i)^2 + (ii)^2$ হতে পাই, $R^2(\cos^2\theta + \sin^2\theta) = 9 + 3$

$\Rightarrow R^2 = 12 \therefore R = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ $\therefore$ নির্ণেয় লব্ধি $= 2\sqrt{3}$ lb-wt **Ans.**

ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

বলত্রয় সমান্তর ধারায় ক্রিয়ারত থাকলে লব্ধি,

F $= \sqrt{3} \times$ সমান্তর ধারায় সাধারণ অন্তর

$= \sqrt{3} \times 2$ **Ans.**

MODEL EXAMPLE 23 **4001, 4002, ... 4030 সংখ্যাগুলির ভেদাংক নির্ণয় কর।**

GENERAL RULES [WRITTEN] | 3 in 1 | ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

GENERAL RULES [WRITTEN]

ধরি, x_i = 4001, 4002, ... 4030 এবং $u_i = x_i - 4000$

$\therefore u_i$ = 1, 2, 3, 4, ..., 30

আমরা জানি,

ভেদাংক মূল হতে স্বাধীন এবং ১ম স্বাভাবিক সংখ্যার ভেদাংক $= \frac{n^2-1}{12}$

$\therefore$ নির্ণেয় ভেদাংক $= \frac{30^2-1}{12} = \frac{900-1}{12} = 74.92$ (প্রায়)

ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

ভেদাংক = $(\text{ব্যবধান})^2 \times \frac{n^2-1}{12} = 12 \times \frac{30^2-1}{12} = 74.92$ (প্রায়)

MODEL EXAMPLE 24 **যদি $x^2 - 5x - 3 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হয়, তবে $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ সম্বলিত সমীকরণটি নির্ণয় কর।**

GENERAL RULES [WRITTEN] | 3 in 1 | ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

GENERAL RULES [WRITTEN]

দেওয়া আছে, $x^2 - 5x - 3 = 0$

সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β

$\therefore \alpha + \beta = -\frac{-5}{1} = 5, \alpha\beta = \frac{-3}{1} = -3$

$\frac{1}{\alpha}$ ও $\frac{1}{\beta}$ মূলদ্বয়ের সমষ্টি $= \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\beta+\alpha}{\alpha\beta} = \frac{5}{-3}$ এবং গুণফল $\frac{1}{\alpha}.\frac{1}{\beta} = \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{1}{-3}$

$\therefore$ নির্ণেয় সমীকরণ, $x^2 - \left(\frac{5}{-3}\right)x + \left(-\frac{1}{3}\right) = 0 \Rightarrow 3x^2 + 5x - 1 = 0$ **(Ans.)**

ASPECT SUPER TRICKS [MCQ]

$f\left(\frac{1}{x}\right) = 0$

$\therefore \left(\frac{1}{x}\right)^2 - 5\left(\frac{1}{x}\right) - 3 = 0$

$\Rightarrow \frac{1-5x-3x^2}{x^2} = 0$

$\therefore 3x^2 + 5x - 1 = 0$

বই অর্ডার করতে...

কুরিয়ার: ০১৮৫৬৪৬৬২০০

অনলাইন: rokomari.com

ভর্তি সংক্রান্ত যেকোন পরামর্শ পেতে

Page : facebook.com/Aspectadmission
Group : facebook.com/groups/admission & academic blog
e-mail : aspectseries@gmail.com
web : www.networkcareerbd.com
Mobile : 01856 466 200, 01916 198 225

আসপেক্ট সিরিজ

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস

পোস্টমোর্টেম
প্রশ্নের গোপন রহস্য!!!

দৃষ্টি আকর্ষণ পড়া শুরু করার আগে জানতে হবে ভর্তি প্রশ্নের প্যাটার্ন- বুঝতে হবে প্রশ্নের গতি-প্রকৃতি অর্থাৎ কি স্টাইলে প্রশ্ন হয়। সেজন্য সাম্প্রতিক সালের ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, মেডিকেল ও বুয়েট প্রশ্নের খুটিনাটি অধ্যায়ভিত্তিক ছাড়াও শুরুতেই তুলে ধরা হলো যাতে তোমরা সহজেই ধারণা নিতে পারো। অন্যান্য বিশ্ববিদ্যালয়, বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি এবং প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রশ্ন অধ্যায়ভিত্তিক ব্যাখ্যা প্রদান ছাড়াও বইয়ের শেষে একসাথে দেওয়া আছে। তোমরা যখন যে বিশ্ববিদ্যালয় পরীক্ষা দিবে শুরুতেই সে বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রশ্ন শেষ অংশ থেকে দেখে নিবে।

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়
প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির ভর্তি পরীক্ষা ২০১৯-২০২০
[ক - ইউনিট]

পূর্ণমান: ১২০
সময়: ১.৩০ মিনিট

পরীক্ষার্থীদের প্রতি নির্দেশাবলি

০১. ক-ইউনিট ভর্তি পরীক্ষা দুই অংশে বিভক্ত: MCQ অংশ ও লিখিত অংশ। MCQ অংশের উত্তরের জন্য OMR শিট এবং লিখিত অংশের উত্তরের জন্য আলাদা উত্তরপত্র সরবরাহ করা হবে ।
০২. পরীক্ষার্থী নিজে প্রশ্নপত্রের ভেতর থেকে উত্তরপত্র (OMR শিট) বের করবে। OMR শিটের উপরিভাগে প্রবেশপত্র অনুযায়ী ইংরেজি বড় হাতের অক্ষরে নিজের নাম, পিতা ও মাতার নাম লিখতে হবে এবং স্বাক্ষর করতে হবে। পরীক্ষার্থীকে বাংলায় রোল ও সিরিয়াল নম্বর লিখে সংশ্লিষ্ট বৃত্ত পূরণ করতে হবে। লিখিত পরীক্ষার উত্তর পত্রের উপরের অংশে নিজের নাম, রোল নম্বর ও সিরিয়াল নম্বর স্পষ্ট করে লিখতে হবে।
০৩. MCQ অংশের প্রশ্নপত্রে প্রত্যেক প্রশ্নের চারটি উত্তর দেওয়া আছে। সঠিক উত্তর বেছে নিয়ে উত্তরপত্রের (OMR শিট) সংশ্লিষ্ট ঘর কালো কালির বলপেন দিয়ে সম্পূর্ণরূপে ভরাট করতে হবে। এ অংশের উত্তরের জন্য সর্বোচ্চ ৫০ মিনিট নির্ধারিত আছে। ৫০ মিনিট এর পূর্বে এ অংশের উত্তর শেষ হলে OMR শিট জমা দিয়ে লিখিত অংশের উত্তর শুরু করতে পারবে।
০৪. MCQ অংশের মোট নম্বর ৭৫। প্রতি বিষয়ে ১৫টি করে উত্তর দিতে হবে। প্রতি প্রশ্নের নম্বর ১.২৫। প্রতিটি ভুল উত্তরের জন্য ০.২৫ নম্বর কাটা যাবে এবং তা বিষয়ভিত্তিক সমন্বয় করা হবে।
০৫. একই প্রশ্নের উত্তরের জন্য একাধিক বৃত্ত পূরণ গ্রহণযোগ্য হবে না।
০৬. Calculator ব্যবহার করা যাবে না। প্রশ্নপত্রের ফাঁকা জায়গায় প্রয়োজনবোধে Calculation করা যাবে।
০৭. লিখিত অংশের মোট নম্বর ৪৫। লিখিত অংশের উত্তরের জন্য সরবরাহকৃত উত্তরপত্রের নির্ধারিত স্থান ব্যবহার করবে।
০৮. MCQ অংশে যে সকল বিষয় উত্তর দিবে সে সকল বিষয়ে লিখিত অংশের উত্তর প্রদান বাধ্যতামূলক।
০৯. প্রশ্নপত্র ফেরত দেওয়ার প্রয়োজন নেই।

পরীক্ষার্থীদের বিশেষভাবে লক্ষ রাখতে হবে

ক) সাধারণভাবে পরীক্ষার্থীদের Physics, Chemistry, Mathematics এবং Biology এই চারটি বিষয়েরই MCQ এবং লিখিত অংশের উত্তর দিতে হবে। তবে এইসব বিষয়ের মধ্যে Physics ও Chemistry বাধ্যতামূলক।
খ) Mathematics এবং Biology উচ্চ মাধ্যমিক অথবা সমমান পর্যায়ে অধ্যয়ন করা সত্ত্বেও কেউ ইচ্ছা করলে শুধুমাত্র চতুর্থ বিষয়ের পরিবর্তে Bangla অথবা English বিষয়ে পরীক্ষা দিয়ে চারটি বিষয় পূরণ করবে।
গ) A-Level পর্যায়ে অধ্যয়নকৃত পরীক্ষার্থী পদার্থবিজ্ঞান ও রসায়নসহ অন্য (গণিত/জীববিজ্ঞান/বাংলা/ইংরেজি বিষয়ের মধ্যে) যে কোন দুটি বিষয়ে পরীক্ষা দিয়ে চারটি বিষয় পূর্ণ করবে।
ঘ) চারটির অধিক বিষয়ে উত্তর করলে উত্তরপত্র মূল্যায়ন করা হবে না।
ঙ) পরীক্ষায় যে কোনো রকম অসদুপায় অবলম্বন বা অবলম্বনের চেষ্টা করলে পরীক্ষার্থীকে বহিষ্কার করা হবে এবং তার পরীক্ষা বাতিল বলে গণ্য হবে।
চ) মোবাইল ফোন অথবা যে কোনো ধরনের Electronic device নিয়ে পরীক্ষার হলে প্রবেশ সম্পূর্ণ নিষিদ্ধ এবং কেউ যদি তথ্য গোপন করে এসব device সঙ্গে রাখে তা পরীক্ষায় অসদুপায় অবলম্বন হিসেবে গণ্য করা হবে।

অবাক সাফল্য

এ বছর ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় ASPECT MATH থেকে সরাসরি 90% এর অধিক প্রশ্ন হুবহু এবং বাকি 10% প্রশ্ন সাদৃশ্য বা প্যারালালি কমন পড়েছে।

[বিস্তারিত অপর পৃষ্ঠায় প্রমাণসহ দেওয়া হলো]

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

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

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক	Page-29	Concept-01 → বিপরীত ম্যাট্রিক্স	অনুরূপ

Ans B ***Sol^n*** $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$

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

$$\therefore 2A^{-1} = \begin{pmatrix} 6 & -8 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \det(2A^{-1}) = -36 + 32 = -4$$

ASPECT SUPER TRICKS :

$A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ হলে, $|A| = -9 + 8 = -1$

$\det(2A^{-1}) = (\text{গুণিতক})^{order} \times \text{মান} = (2)^2 \times (-1) = -4$

এখানে উল্লিখিত ম্যাট্রিক্স এর order = 2×2
অর্থাৎ 2 এবং গুণিতক হচ্ছে A^{-1} এর সাথে কতগুণ আছে।
এখানে $2A^{-1}$ অর্থাৎ গুণিতক = 2
Note : শুধু বর্গম্যাট্রিক্সের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

02. $f(x) = \sqrt{2 - \sqrt{2 - x}}$ এর ডোমেইন হলো-

A. $(-\infty, 2)$ B. $(-\infty, \infty)$ C. $(-2, \infty)$ D. $[-2, 2]$ **Ans D**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	ফাংশন	Page-221	ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয়	অনুরূপ

Ans D ***Sol^n*** $f(x) = \sqrt{2 - \sqrt{2 - x}}$

$\therefore 2 - \sqrt{2 - x} \geq 0$ এবং $2 - x \geq 0$

$\Rightarrow 2 \geq \sqrt{2 - x}$ $\Rightarrow 2 \geq x$

$\Rightarrow 4 \geq 2 - x$ $\Rightarrow x \leq 2$

$\Rightarrow 2 \geq -x$

$\Rightarrow -2 \leq x$

$\therefore$ ডোমেইন : $-2 \leq x$ এবং $x \leq 2$ $\Rightarrow -2 \leq x \leq 2$ $\Rightarrow [-2, 2]$

03. $\lim\limits_{x \to -\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2x}}{-x}$ এর মান হলো-

A. 1 B. –1 C. $-\infty$ D. ∞ **Ans B**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	অন্তরীকরণ	Page-242	$x \to \infty$ সংক্রান্ত	অনুরূপ

Ans B ***Sol^n*** $\lim\limits_{x \to -\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2x}}{-x} = \lim\limits_{x \to -\infty} \frac{x\sqrt{1 + \frac{2}{x}}}{-x} = \lim\limits_{x \to -\infty} \frac{\sqrt{1 + \frac{2}{x}}}{-1} = -\sqrt{1} = -1$

04. [0, 2] ব্যবধিতে y= x–1 এবং y = 0 রেখা দ্বারা আবদ্ধ অঞ্চলের মোট ক্ষেত্রফল কত?

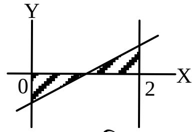
A. $\int_0^2 (x - 1)\,dx$ B. $\int_0^2 |x - 1|\,dx$ C. $2\int_1^2 (1 - x)\,dx$ D. $2\int_0^1 (x - 1)\,dx$ **Ans B**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	যোগজীকরণ	Page-335	Concept-1, Technique-2	হুবহু

Ans B ***Sol^n*** [0, 2] ব্যবধিতে y = x – 1 এবং y = 0 দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$$= -\int_0^1 y\,dx + \int_1^2 y\,dx$$

$$= \int_0^2 |y|\,dx = \int_0^2 |x - 1|\,dx$$



[0, 1) ব্যবধিতে y(–v)
(1, 2] ব্যবধিতে y(+v)

05. $\vec{b} = 6\hat{i} + 7\hat{j} - 6\hat{k}$ ভেক্টর বরাবর $\vec{a} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টরের উপাংশ হলো-

A. $\frac{8}{121}\vec{b}$ B. $\frac{-8}{121}\vec{b}$ C. $\frac{8}{121}\vec{a}$ D. $\frac{-8}{121}\vec{a}$ **Ans B**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	ভেক্টর	Page-59	Concept-7	হুবহু

Ans B Sol^n $\vec{b} = 6\hat{i} + 7\hat{j} - 6\hat{k}$

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

$\vec{b}$ ভেক্টর বরাবর $\vec{a}$ ভেক্টরের উপাংশ $= \frac{\bar{a}.\bar{b}}{|\bar{b}|}.\hat{b} = \frac{\bar{a}.\bar{b}}{|\bar{b}|}.\frac{\bar{b}}{|\bar{b}|} = \frac{-8}{\sqrt{121}}.\frac{\bar{b}}{\sqrt{121}} = \frac{-8}{121}.\bar{b}$

06. 'Geometry' শব্দটির বর্ণগুলির সবগুলি একত্রে নিয়ে কত প্রকারে সাজানো যায় যেন প্রথম ও শেষ অক্ষর 'e' থাকে?

A. 306 B. 20160 C. 720 D. 30 **Ans C**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	বিন্যাস ও সমাবেশ	Page-158	DU-08	হুবহু

Ans C Sol^n Geometry শব্দটির 2টি e কে প্রথম ও শেষে স্থির রেখে অবশিষ্ট 6টি ভিন্ন বর্ণের সাজানো সংখ্যা $= {}^6P_6 = \lfloor 6 = 720$

e							e

07. $\left(2x + \frac{1}{8x}\right)^8$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদের মান হলো–

A. $\frac{70}{81}$ B. 520 C. $\frac{35}{128}$ D. $\frac{7}{512}$ **Ans C**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	দ্বিপদী বিস্তৃতি	Page-411	Model Ex.-06	হুবহু

Ans C Sol^n ধরি, $\left(2x + \frac{1}{8x}\right)^8$ এর বিস্তৃতিতে (r + 1) তম পদটি x বর্জিত $r = \frac{1 \times 8 - 0}{1 - (-1)} = 4$

$\therefore$ x বর্জিত পদের মান $= {}^8C_4\, 2^4 . 8^{-4} = {}^8C_4\, 2^4 . 2^{-12} = {}^8C_4\, 2^{-8} = \frac{35}{128}$

08. $25x^2 + 16y^2 = 400$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{3}{5}$ **Ans D**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	কণিক	Page- 441	DU- 06	হুবহু

Ans D Sol^n $25x^2 + 16y^2 = 400 \Rightarrow \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$

$\therefore$ উভকেন্দ্রিকতা, $e = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5}$

09. (4, 3) কেন্দ্র বিশিষ্ট এবং $5x - 12y + 3 = 0$ সরল রেখাকে স্পর্শ করে এমন বৃত্তের সমীকরণ কোনটি?

A. $x^2 + y^2 + 8x - 6y + 24 = 0$ B. $x^2 + y^2 - 8x - 6y + 24 = 0$ C. $x^2 + y^2 + 8x + 6y + 24 = 0$ D. $x^2 + y^2 - 8x - 6y - 24 = 0$ **Ans B**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	বৃত্ত	Page- 136	JU- 07	হুবহু

Ans B Sol^n বৃত্তের কেন্দ্র (4, 3) এবং $5x - 12y + 3 = 0$ রেখাকে বৃত্তটি স্পর্শ করে।

$\therefore r = \left|\frac{5.4 - 12.3 + 3}{\sqrt{5^2 + 12^2}}\right| = \left|\frac{13}{13}\right| = 1$

$\therefore$ বৃত্তের সমীকরণ : $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 1^2$

$\Rightarrow x^2 + y^2 - 8x - 6y + 24 = 0$

10. $\text{Cot}\left(\sin^{-1}\frac{1}{2}\right) = ?$

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

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন	Page-462	DU- 09	হুবহু

Ans C Sol^n $\text{Cot}\left(\sin^{-1}\frac{1}{2}\right) = \cot(30°) = \sqrt{3}$

11. $\frac{1}{|3x-1|} > 1$ এর সমাধান হলো-

A. $\left(-\infty, \frac{1}{3}\right) \cup (1, \infty)$ B. $x > \frac{1}{3}$ C. $0 < x > \frac{2}{3}$ D. $\left(0, \frac{1}{3}\right) \cup \left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$ **Ans D**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা	Page- 351	DU- 07	হুবহু

Ans D Sol^n $\frac{1}{|3x-1|} > 1 \Rightarrow -1 > \frac{1}{3x-1} > 1 \Rightarrow -1+1 < 3x-1+1 < 1+1 \Rightarrow 0 < 3x < 2$

$\Rightarrow 0 < x < \frac{2}{3}$; $x \neq \frac{1}{3} \Rightarrow 0 < x < \frac{1}{3} \cup \frac{1}{3} < x < \frac{2}{3} \therefore \left(0, \frac{1}{3}\right) \cup \left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$

12. যদি $f(x) = x^2 - 2|x|$ এবং $g(x) = x^2 + 1$ হয়, তাহলে $g(f(-2))$ এর মান কত?

A. 0 B. 1 C. –1 D. 5 **Ans B**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	ফাংশন	Page-235	IU- 01	হুবহু

Ans B Sol^n $f(-2) = (-2)^2 - 2|-2| = 0$

$g(f(-2)) = g(0) = 0 + 1 = 1$

13. $\int \frac{dx}{(e^x + e^{-x})^2} = ?$

A. $\frac{1}{2(e^{2x}+1)} + C$ B. $\frac{-1}{2(e^{2x}+1)} + C$ C. $\frac{1}{2e^{2x}} + C$ D. $\frac{-1}{2e^{2x}} + C$ **Ans B**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	যোগজীকরণ	Page-306	DU- 05	হুবহু

Ans B Sol^n $\int \frac{dx}{(e^x + e^{-x})^2} = \int \frac{dx}{\left(\frac{e^{2x}+1}{e^x}\right)^2}$

$= \int \frac{e^{2x}\,dx}{(e^{2x}+1)^2} = \frac{1}{2}\int \frac{dz}{z^2} = \frac{1}{2}\left(-\frac{1}{z}\right) + c = -\frac{1}{2(e^{2x}+1)} + c$ | ধরি, $e^{2x} + 1 = z \Rightarrow 2e^{2x}\,dx = dz \Rightarrow e^{2x}\,dx = \frac{1}{2}dz$

14. $\frac{1+i}{1-i}$ এর পরম মান হলো –

A. 0 B. 1 C. $\sqrt{2}$ D. i **Ans B**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	জটিল সংখ্যা	Page-380	SUST- 04	হুবহু

Ans B Sol^n $\frac{1+i}{1-i}$ এর পরম মান = $\left|\frac{1+i}{1-i}\right| = \frac{|1+i|}{|1-i|} = \frac{\sqrt{1^2+1^2}}{\sqrt{1^2+1^2}} = 1$

ASPECT SUPER TRICKS :
পরস্পর অনুবন্ধী দুটি জটিল সংখ্যার ভাগ ফলের মডুলাস = 1

15. কোন একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত $\vec{P}$ ও $2\vec{P}$ বলদ্বয়ের লব্ধি $\sqrt{7}\vec{P}$ হলে তাদের মধ্যবর্তী কোণ কত?

A. 180° B. 90° C. 60° D. 30° **Ans C**

পোস্টমোর্টেম প্রশ্ন রহস্য !!!	প্রশ্নটি যে অধ্যায় থেকে করা হয়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে পৃষ্ঠা থেকে কমন পড়েছে	প্রশ্নটি ASPECT MATH এর যে টপিকস থেকে কমন পড়েছে	যেভাবে কমন পড়েছে
	স্থিতিবিদ্যা	Page-487	Concept-01, Model Q.-10	অনুরূপ

Ans C Sol^n ধরি, বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ α

$\therefore (\sqrt{7}P)^2 = P^2 + (2P)^2 + 2.P.2P\cos\alpha \Rightarrow 7P^2 = 5P^2 + 4P^2\cos\alpha \Rightarrow 4P^2\cos\alpha = 2P^2 \Rightarrow \cos\alpha = \frac{1}{2} \therefore \alpha = 60°$

MATH — WRITTEN PART — MARKS 11.25

01. $f(x) = -\sqrt{x-1}$ **এর বিপরীত ফাংশন $f^{-1}(x)$ হয় তবে দেখাও যে, $f(f^{-1}(x)) = f^{-1}(f(x))$** 3

অধ্যায়	পৃষ্ঠা	টপিকস	কমনের ধরন
ফাংশন	২২৬	Concept-05	অনুরূপ

উত্তর : দেওয়া আছে, $f(x) = -\sqrt{x-1}$

ধরি, $y = f(x) \Rightarrow x = f^{-1}(y)$ .... (i)

আবার, $y = -\sqrt{x-1} \Rightarrow (-y)^2 = x - 1 \Rightarrow x = (-y)^2 + 1$ .... (ii)

(i) ও (ii) হতে পাই, $f^{-1}(y) = (-y)^2 + 1 \therefore f^{-1}(x) = (-x)^2 + 1$

$L.H.S = f(f^{-1}(x)) = f((-x)^2 + 1) = -\sqrt{(-x)^2 + 1 - 1} = -(-x) = x$

$R.H.S = f^{-1}(f(x)) = f^{-1}(-\sqrt{x-1}) = \{-(-\sqrt{x-1})\}^2 + 1 = x - 1 + 1 = x$

$\therefore$ L.H.S = R.H.S **(Showed)**

02. $1 + \frac{3}{1!} + \frac{5}{2!} + \frac{7}{3!}$ ...... **ধারাটির যোগফল বের কর।** 3

অধ্যায়	পৃষ্ঠা	টপিকস	কমনের ধরন
দ্বিপদী বিস্তৃতি	৪২৫	KUET-03	অনুরূপ

উত্তর : $1 + \frac{3}{1!} + \frac{5}{2!} + \frac{7}{3!} + ... = 1 + \frac{(2+1)}{1!} + \frac{(4+1)}{2!} + \frac{(6+1)}{3!} + ...$

$= \left(\frac{2}{1!} + \frac{4}{2!} + \frac{6}{3!} + ...\right) + \left(1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + ...\right) = 2\left(1 + \frac{2}{2.1!} + \frac{3}{3.2!} + ...\right) + e = 2\left(1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + ...\right) + e = 2e + e = 3e$

বিকল্প : $1 + \frac{3}{1!} + \frac{5}{2!} + \frac{7}{3!} + ... = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2n+1}{n!} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2n}{n!} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = 2\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{n!} + e \left[\because \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = e\right] = 2\left(0 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n-1)!}\right) + e = 2e + e = 3e$ **Ans.**

03. x = 2, x = 4, y = 4 এবং y = 6 রেখা দ্বারা গঠিত বর্গক্ষেত্রের কর্ণদ্বয়ের সমীকরণ বের কর। 3

অধ্যায়	পৃষ্ঠা	টপিকস	কমনের ধরন
সরলরেখা	৯৭	Concept-02	অনুরূপ

উত্তর : $\therefore$ AC কর্ণের সমীকরণ, $\frac{x-2}{2-4} = \frac{y-4}{4-6}$

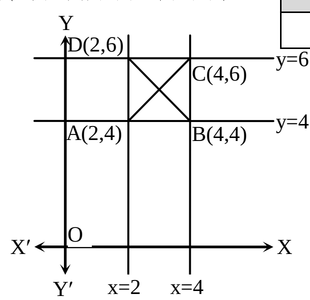
$\Rightarrow x - 2 = y - 4 \Rightarrow x - y + 2 = 0$

$\therefore$ BD কর্ণের সমীকরণ, $\frac{x-4}{4-2} = \frac{y-4}{4-6}$

$\Rightarrow \frac{x-4}{2} = \frac{y-4}{-2}$

$\Rightarrow -x + 4 = y - 4$

$\Rightarrow x + y - 8 = 0$



04. সমাধান কর $\sin\theta + \sin2\theta + \sin3\theta = 1 + \cos\theta + \cos2\theta$

অধ্যায়	পৃষ্ঠা	টপিকস	কমনের ধরন
সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	১৯১	Concept-01	অনুরূপ

উত্তর : $\sin\theta + \sin2\theta + \sin3\theta = 1 + \cos\theta + \cos2\theta \Rightarrow 2\sin2\theta\cos\theta + \sin2\theta = 2\cos^2\theta + \cos\theta$

$\Rightarrow \sin2\theta\,(2\cos\theta + 1) = \cos\theta\,(2\cos\theta + 1) \Rightarrow (\sin2\theta - \cos\theta)\,(2\cos\theta + 1) = 0$

$\Rightarrow 2\cos\theta + 1 = 0$ অথবা $\sin2\theta - \cos\theta = 0$

$\cos\theta = -\frac{1}{2} = \cos\frac{2\pi}{3}$; $\theta = 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$; $n \in Z$

$\Rightarrow \cos\theta(2\sin\theta - 1) = 0$

$\Rightarrow \cos\theta = 0$ অথবা $2\sin\theta - 1 = 0$

$\therefore \theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$; $n \in Z$ $\sin\theta = \frac{1}{2}$; $\sin\theta = \sin\frac{\pi}{6}$ $\therefore \theta = n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}$; $n \in Z$

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

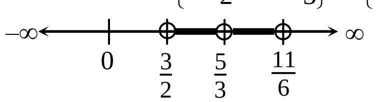
প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির (ভর্তি পরীক্ষা ২০১৯-২০২০)

গণিত ইউনিট-1

01. $\frac{1}{|3x-5|} > 2$ **অসমতাটি (Inequality) সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যা রেখায় দেখাও।**

উত্তর : $\frac{1}{|3x-5|} > 2 \Rightarrow |3x-5| < \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} < 3x - 5 < \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} + 5 < 3x - 5 + 5 < \frac{1}{2} + 5 \Rightarrow \frac{9}{2} < 3x < \frac{11}{2} \Rightarrow \frac{3}{2} < x < \frac{11}{6}$; যেখানে, $x \neq \frac{5}{3}$

$\therefore$ সমাধান সেট $= \left\{x : \frac{3}{2} < x < \frac{5}{3}\right\} \cup \left\{x : \frac{5}{3} < x < \frac{11}{6}\right\} = \left(\frac{3}{2}, \frac{5}{3}\right) \cup \left(\frac{5}{3}, \frac{11}{6}\right)$



02. যদি $A + B = \frac{\pi}{4}$ হয়, তবে (1+tanA) (1+tanB) এর মান নির্ণয় কর।

উত্তর : $A + B = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan(A + B) = \tan\left(\frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B} = 1 \Rightarrow \tan A + \tan B = 1 - \tan A \tan B$

$\Rightarrow \tan A + \tan B + \tan A \tan B + 1 = 2 \Rightarrow (1 + \tan A) + (1 + \tan A)\tan B = 2 \Rightarrow (1 + \tan A)(1 + \tan B) = 2$ **Ans.**

03. (1,–2) বিন্দু হতে $7\frac{1}{2}$ একক দূরবর্তী এবং 3x+4y=7 রেখার সমান্তরাল (Parallel) রেখাসমূহের সমীকরণ নির্ণয় কর।

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

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

শর্তমতে, $\left|\frac{3 - 8 + k}{5}\right| = 7\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{k - 5}{5} = \pm\frac{15}{2} \Rightarrow 2k - 10 = \pm 75 \therefore k = \frac{85}{2}, -\frac{65}{2}$

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

04. (ক) $x^y = e^{x-y}$ হতে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর।

উত্তর : (ক) $x^y = e^{x-y} \Rightarrow y\ln x = (x - y)\ln e \Rightarrow y = \frac{x}{1 + \ln x} \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{(1 + \ln x) . 1 - x . \frac{1}{x}}{(1 + \ln x)^2} = \frac{\ln x}{(1 + \ln x)^2}$

(খ) $\int_0^{\pi/2} \sqrt{1 + \sin\theta}\, d\theta$ **এর মান নির্ণয় কর।**

উত্তর : $\int_0^{\pi/2} \sqrt{1 + \sin\theta}\, d\theta = \int_0^{\pi/2} \sqrt{\sin^2\frac{\theta}{2} + \cos^2\frac{\theta}{2} + 2\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}}\, d\theta = \int_0^{\pi/2} \sqrt{\left(\sin\frac{\theta}{2} + \cos\frac{\theta}{2}\right)^2}\, d\theta$

$= \int_0^{\pi/2} \left(\sin\frac{\theta}{2} + \cos\frac{\theta}{2}\right) d\theta = \left[-2\cos\frac{\theta}{2} + 2\sin\frac{\theta}{2}\right]_0^{\pi/2} = 2\left\{-\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} - (-1 + 0)\right\} = 2$ **Ans.**

05. একটি পাথরকে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলে তা সর্বোচ্চ 39.2 মিটার উঠে ভূমিতে ফেরত আসে। পাথরটি কত বেগে নিক্ষেপ করা হয়েছিল?

উত্তর : $H = \frac{u^2}{2g} \Rightarrow 39.2 = \frac{u^2}{2 \times 9.8} \Rightarrow u = \sqrt{39.2 \times 2 \times 9.8} = 27.72\ ms^{-1}$ **Ans.**

06. $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদটি নির্ণয় কর।

উত্তর : n = 10 জোড় সংখ্যা তাই মধ্যপদ একটি এবং তা $\left(\frac{10}{2} + 1\right)$ তম = 6 তম পদ $\therefore T_{5+1}$ তম পদ = ${}^{10}C_5 \left(\frac{x}{y}\right)^5 \left(\frac{y}{x}\right)^5 = {}^{10}C_5 = 252$ **Ans.**

রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়

প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির (ভর্তি পরীক্ষা ২০১৯-২০২০)

গণিত
সেট-1
ইউনিট-C

01. $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$ অধিবৃত্ত এবং স্থানাংকের অক্ষ দুইটির অন্তর্গত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। **2**

উত্তর : দেওয়া আছে, $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$ .... (i)

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

(i) নং এ y = 0 হলে x = a হবে

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল = $\int_0^a y\,dx = \int_0^a (a - 2\sqrt{ax} + x)\,dx = \left[ax - 2\sqrt{a}\,\frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} + \frac{x^2}{2}\right]_0^a = \left[ax - \frac{4}{3}\sqrt{a}\sqrt{x^3} + \frac{x^2}{2}\right]_0^a$

$= a.a - \frac{4}{3}\sqrt{a}\sqrt{a^3} + \frac{a^2}{2} = a^2 - \frac{4}{3}a^2 + \frac{a^2}{2} = \frac{1}{6}a^2$ sq unit **Ans.**

02. সমাধান কর: sin2x – sin4x + sin6x = 0 **2**

উত্তর : $\sin 2x - \sin 4x + \sin 6x = 0$

$\Rightarrow 2\cos 3x \sin(-x) + 2\sin 3x \cos 3x = 0 \Rightarrow 2\cos 3x(\sin 3x - \sin x) = 0 \Rightarrow 2\cos 3x.2\cos 2x.\sin x = 0 \Rightarrow \cos 3x.\cos 2x.\sin x = 0$

$\Rightarrow \cos 3x = 0$ অথবা $\cos 2x = 0$ অথবা $\sin x = 0$

বা, $3x = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$; $n \in Z$	বা, $2x = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$; $n \in Z$	বা, $x = n\pi$; $n \in Z$
বা, $x = (2n + 1)\frac{\pi}{6}$	বা, $x = (2n + 1)\frac{\pi}{4}$	

03. $\left(x^3 + \frac{1}{x^6}\right)^{15}$ **এর বিস্তৃতিতে x-বর্জিত পদটি কত হবে?** **2**

উত্তর : ধরি, $\left(x^3 + \frac{1}{x^6}\right)^{15}$ এর বিস্তৃতিতে (r + 1) তম পদটি x বর্জিত $\therefore r = \frac{45}{9} = 5 \therefore$ x বর্জিত পদের মান = $^{15}c_5 = 3003$ **Ans.**

04. বাস্তব সংখ্যায় (x – 1) (x + 2) > 0 অসমতার সমাধান সেটি নির্ণয় কর। **2**

উত্তর : $(x - 1)(x + 2) > 0$

অর্থাৎ $x - 1 > 0$ অথবা $x + 2 < 0$

$\Rightarrow x > 1$ অথবা $x < -2$

$\therefore$ নির্ণেয় সমাধান সেট = $\{x \in \mathbb{R} : x > 1$ অথবা $x < -2\}$ **Ans.**

গণিত

05. $\tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$ **এর সাপেক্ষে** $\cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}$ **এর অন্তরজ নির্ণয় কর।** **2**

উত্তর : $\frac{d}{d\left(\tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}\right)}\left(\cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}\right) = \frac{d}{d(2\tan^{-1}x)}(2\tan^{-1}x) = 1$

06. $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$ **অধিবৃত্ত এবং স্থানাংকের অক্ষ দুইটির অন্তর্গত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।** **2**

উত্তর : দেওয়া আছে, $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$ .... (i) $\Rightarrow (\sqrt{y})^2 = (\sqrt{a} - \sqrt{x})^2 \Rightarrow y = a - 2\sqrt{a}\sqrt{x} + x$

(i) নং এ y = 0 হলে x = a হবে

$$\therefore \text{নির্ণেয় ক্ষেত্রফল} = \int_0^a ydx = \int_0^a (a - 2\sqrt{ax} + x)\,dx = \left[ax - 2\sqrt{a}\,\frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} + \frac{x^2}{2}\right]_0^a = \left[ax - \frac{4}{3}\sqrt{a}\sqrt{x^3} + \frac{x^2}{2}\right]_0^a$$

$$= a.a - \frac{4}{3}\sqrt{a}\sqrt{a^3} + \frac{a^2}{2} = a^2 - \frac{4}{3}a^2 + \frac{a^2}{2} = \frac{1}{6}a^2 \text{ sq unit } \textbf{Ans.}$$

07. যদি $A = \begin{bmatrix} \cos a & -\sin a \\ \sin a & \cos a \end{bmatrix}$ **হয়, তাহলে a এর মান কত হলে,** $A + A^{-1} = 1$ **হবে?** **2**

উত্তর : $A = \begin{bmatrix} \cos a & -\sin a \\ \sin a & \cos a \end{bmatrix}$ $A^{-1} = \frac{1}{\cos^2 a + \sin^2 a}\begin{bmatrix} \cos a & \sin a \\ -\sin a & \cos a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos a & \sin a \\ -\sin a & \cos a \end{bmatrix}$

$\therefore A + A^{-1} = \begin{bmatrix} \cos a & -\sin a \\ \sin a & \cos a \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \cos a & \sin a \\ -\sin a & \cos a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2\cos a & 0 \\ 0 & 2\cos a \end{bmatrix} = 4\cos^2 a \therefore A + A^{-1} = 4\cos^2 a$

$\Rightarrow 1 = 4\cos^2 a\ [\because A + A^{-1} = 1] \Rightarrow 2\cos a = 1;$

$a = \frac{\pi}{3} \therefore$ a এর মান $\frac{\pi}{3}$ হলে $A + A^{-1} = 1$ হবে।

08. 6 জন ছাত্র ও 4 জন ছাত্রীর মধ্য হতে 5 সদস্যবিশিষ্ট কমিটি গঠন করতে হবে যাতে ছাত্রের চেয়ে ছাত্রী সদস্য বেশি হয়। এরূপ কমিটি কতভাবে নির্বাচন করা যাবে? **2**

উত্তর :

ছাত্র 6 জন	ছাত্রী 4 জন	5 সদস্যের কমিটি
2	**3**	$^6C_2 \times {}^4C_3 = 60$
1	**4**	$^6C_1 \times {}^4C_4 = 6$

$\therefore$ কমিটি নির্বাচন করা যাবে = 60 + 6 = 66 উপায়ে

09. $\left(x^3 + \frac{1}{x^6}\right)^{15}$ **এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটি কত হবে?** **2**

উত্তর : ধরি, $\left(x^3 + \frac{1}{x^6}\right)^{15}$ এর বিস্তৃতিতে (r + 1) তম পদটি x বর্জিত

$\therefore r = \frac{45}{9} = 5 \therefore$ x বর্জিত পদের মান = $^{15}c_5 = 3003$ **Ans.**

10. $4\hat{i} - 4\hat{j} + 7\hat{k}$ **এর উপর** $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ **এর লম্ব অভিক্ষেপ নির্ণয় কর।** **2**

উত্তর : ধরি, $\bar{A} = 4\hat{i} - 4\hat{j} + 7\hat{k}$; $\bar{B} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$

$\bar{A}$ এর উপর $\bar{B}$ এর লম্ব অভিক্ষেপ = $\frac{\bar{A}.\bar{B}}{|A|} = \frac{4 + 8 + 7}{\sqrt{4^2 + (-4)^2 + 7^2}} = \frac{19}{\sqrt{81}} = \frac{19}{9}$

11. বাস্তব সংখ্যায় (x – 1) (x + 2) > 0 অসমতার সমাধান সেট নির্ণয় কর। **2**

উত্তর : $(x - 1)(x + 2) > 0$

অর্থাৎ $x - 1 > 0$ অথবা $x + 2 < 0 \Rightarrow x > 1$ অথবা $x < -2$ $\therefore$ নির্ণেয় সমাধান সেট = $\{x \in \mathbb{R} : x > 1$ অথবা $x < -2\}$ **Ans.**

12. প্রমাণ কর $\tan^{-1}\frac{1}{4} + \tan^{-1}\frac{2}{9} = \frac{1}{2}\cos^{-1}\frac{3}{5}$। **2**

উত্তর : $\tan^{-1}\frac{1}{4} + \tan^{-1}\frac{2}{9} = \tan^{-1}\frac{\frac{1}{4}+\frac{2}{9}}{1-\frac{1}{4}\times\frac{2}{9}} = \tan^{-1}\left(\frac{\frac{17}{36}}{\frac{17}{18}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}\times 2\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}\cos^{-1}\frac{1-\left(\frac{1}{2}\right)^2}{1+\left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{1}{2}\times\cos^{-1}\frac{3}{5}$

বাংলাদেশ প্রকৌশল ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়
প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির (ভর্তি পরীক্ষা ২০১৯-২০২০)
গণিত

01. দুটি ম্যাট্রিক্স A এবং B দেয়া আছে। AB ও BA এর মধ্যে কোন সম্পর্ক থাকলে তা নির্ণয় কর। B^{-1} কে x ও A এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

$$A = \begin{bmatrix} 3x & -4x & 2x \\ -2x & x & 0 \\ -x & -x & x \end{bmatrix} \text{ এবং } B = \begin{bmatrix} x & 2x & -2x \\ 2x & 5x & -4x \\ 3x & 7x & -5x \end{bmatrix}$$

উত্তর : $AB = \begin{bmatrix} 3x & -4x & 2x \\ -2x & x & 0 \\ -x & -x & x \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x & 2x & -2x \\ 2x & 5x & -4x \\ 3x & 7x & -5x \end{bmatrix} = x\begin{bmatrix} 3 & -4 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}. x\begin{bmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & 5 & -4 \\ 3 & 7 & -5 \end{bmatrix} = x^2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x^2 & 0 & 0 \\ 0 & x^2 & 0 \\ 0 & 0 & x^2 \end{bmatrix}$

অনুরূপভাবে, $BA = \begin{bmatrix} x^2 & 0 & 0 \\ 0 & x^2 & 0 \\ 0 & 0 & x^2 \end{bmatrix}$ $\therefore AB = BA$

$\therefore AB = x^2 I \Rightarrow \frac{1}{x^2}A = B^{-1} \Rightarrow B^{-1} = \frac{A}{x^2} = \begin{bmatrix} \frac{3}{x} & -\frac{4}{x} & \frac{2}{x} \\ -\frac{2}{x} & \frac{1}{x} & 0 \\ -\frac{1}{x} & -\frac{1}{x} & \frac{1}{x} \end{bmatrix}$ $\therefore B^{-1} = \frac{A}{x^2}$

02. $\underline{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $\underline{b} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টর দুটির উপর লম্ব একটি ভেক্টর নির্ণয় কর যার মান 5 একক।

উত্তর : $\underline{a}\times\underline{b} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & 1 & -3 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix} = \hat{i}(1-6) - \hat{j}\,(2+3) + \hat{k}\,(-4-1) = -5\hat{i} - 5\hat{j} - 5\hat{k}$

$\therefore \hat{\eta} = \frac{\underline{a}\times\underline{b}}{|\underline{a}\times\underline{b}|} = \pm\frac{-5\hat{i}-5\hat{j}-5\hat{k}}{5\sqrt{3}}$

$\therefore \hat{\eta} = \pm\frac{1}{\sqrt{3}}(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})$

$\therefore$ নির্ণেয় ভেক্টর $5\eta = \pm\frac{5}{\sqrt{3}}(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})$

03. মূল বিন্দু হতে $x\sec\theta - y\,\mathrm{cosec}\theta = k$ এবং $x\cos\theta - y\sin\theta = k\cos2\theta$ রেখাদ্বয়ের লম্ব দূরত্ব যথাক্রমে 2cm এবং 3cm। k এর মান নির্ণয় কর।

উত্তর : মূল বিন্দু হতে $x\sec\theta - y\,\mathrm{cosec}\theta = k$ রেখার লম্ব দূরত্ব $= \left|\frac{-k}{\sqrt{\sec^2\theta+\mathrm{cosec}^2\theta}}\right|$

মূল বিন্দু হতে $x\cos\theta - y\sin\theta = k\cos2\theta$ রেখার লম্ব দূরত্ব $= \left|\frac{-k\cos2\theta}{\sqrt{\cos^2\theta+\sin^2\theta}}\right|$

শর্তমতে,

$$\left|\frac{-k}{\sqrt{\sec^2\theta+\mathrm{cosec}^2\theta}}\right| = 2 \Rightarrow \frac{k^2}{\frac{1}{\cos^2\theta}+\frac{1}{\sin^2\theta}} = 4 \Rightarrow \frac{k^2\sin^2\theta\cos^2\theta}{\sin^2\theta+\cos^2\theta} = 4$$

$\Rightarrow 4k^2\sin^2\theta\cos^2\theta = 16 \Rightarrow (k\sin2\theta)^2 = 4^2$ ... ... (i)

এবং $\left|\frac{-k\cos2\theta}{\sqrt{\cos^2\theta+\sin^2\theta}}\right| = 3 \Rightarrow (k\cos2\theta)^2 = 3^2$ ... ... (ii)

(i) + (ii) করে পাই, $k^2(\sin^2 2\theta + \cos^2 2\theta) = 25 \Rightarrow k = \pm 5$

04. একটি বৃত্ত (–1, –1) এবং (3, 2) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং এর কেন্দ্র $x^2 + y^2 - 6x - 4y - 7 = 0$ বৃত্তের (1, –2) বিন্দুতে স্পর্শকের উপর অবস্থিত। বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

উত্তর : $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$

(–1, –1) বিন্দু বসিয়ে $2 - 2g - 2f + c = 0$ ... ... (i)

(3, 2) বিন্দু বসিয়ে $13 + 6g + 4f + c = 0$ ... ... (ii)

$x^2 + y^2 - 6x - 4y - 7 = 0$ বৃত্তের (1, –2) বিন্দুতে স্পর্শক,

$x - 2y - 3(x + 1) - 2(y - 2) - 7 = 0$

$\Rightarrow x + 2y + 3 = 0$ ... ... (iii)

(iii) এর উপরে নির্ণেয় বৃত্তের কেন্দ্র (–g, –f) অবস্থিত।

$\therefore -g - 2f + 3 = 0 \Rightarrow g + 2f = 3$ ... ... (iv)

(i), (ii), (iv) সমাধান করে, $g = -4,\ f = \frac{7}{2},\ c = -3$

$\therefore$ বৃত্তের সমীকরণ, $x^2 + y^2 + 2(-4)x + 2.\frac{7}{2}y + (-3) = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 - 8x + 7y - 3 = 0$

05. 1,2,3,4,5,6,7,8 চিহ্নিত আটটি কাউন্টার থেকে কমপক্ষে 1টি বিজোড় ও 1টি জোড় কাউন্টার নিয়ে একবারে 4টি কাউন্টার নিলে সমাবেশ সংখ্যা কত হবে?

সমাধানঃ

জোড় (4টি)	বিজোড় (4টি)	সমাবেশ সংখ্যা
1	3	$^4C_1 \times {^4C_3} = 16$
2	2	$^4C_2 \times {^4C_2} = 36$
3	1	$^4C_3 \times {^4C_1} = 16$

$\therefore$ সমাবেশ সংখ্যা = 16 + 36 + 16 = 68

06. cos x + cos y = a এবং sin x + sin y = b হলে cos (x + y) এর মান কত?

উত্তর : $\cos x + \cos y = a \Rightarrow 2\cos\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2} = a$ ... ... (i)

$\sin x + \sin y = b \Rightarrow 2\sin\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2} = b$ ... ... (ii)

$[(i)]^2 \div [(ii)]^2$ করে পাই, $\dfrac{\cos^2\frac{x+y}{2}}{\sin^2\frac{x+y}{2}} = \dfrac{a^2}{b^2} \Rightarrow \dfrac{\cos^2\frac{x+y}{2} - \sin^2\frac{x+y}{2}}{\cos^2\frac{x+y}{2} + \sin^2\frac{x+y}{2}} = \dfrac{a^2-b^2}{a^2+b^2} \therefore \cos(x+y) = \dfrac{a^2-b^2}{a^2+b^2}$

07. a tan θ + b sec θ = c সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে প্রমাণ কর যে, $\tan(\alpha+\beta) = \frac{2ac}{a^2-c^2}$।

উত্তর : $a\tan\theta + b\sec\theta = c \Rightarrow a\tan\theta - c = -b\sec\theta \Rightarrow a^2\tan^2\theta + c^2 - 2ca\tan\theta = b^2 + b^2\tan^2\theta \Rightarrow (a^2 - b^2)\tan^2\theta - 2ca\tan\theta + c^2 - b^2 = 0$

$\tan\alpha + \tan\beta = \dfrac{2ca}{a^2-b^2}$ এবং $\tan\alpha\tan\beta = \dfrac{c^2-b^2}{a^2-b^2}$

$$\text{L. H. S} = \tan(\alpha+\beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1-\tan\alpha\tan\beta} = \frac{\frac{2ca}{a^2-b^2}}{1-\frac{c^2-b^2}{a^2-b^2}} = \frac{2ca}{a^2-b^2-c^2+b^2} = \frac{2ca}{a^2-c^2} = \text{R. H. S.}\ \textbf{(Proved)}$$

08. $f(x) = \cos^{-1}\left(\frac{2x}{x+1}\right)$ ফাংশনটির ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর।

উত্তর : $f(x) = \cos^{-1}\left(\dfrac{2x}{x+1}\right)$

$-1 \le \dfrac{2x}{x+1} \le 1 \Rightarrow \dfrac{2x}{x+1} \le 1 \Rightarrow 2x \le x + 1 \Rightarrow x \le 1$

$-1 \le \dfrac{2x}{x+1} \Rightarrow -x - 1 \le 2x \Rightarrow 3x \ge -1 \Rightarrow x \ge -\dfrac{1}{3}$

$\therefore$ ডোমেন $= \left\{x : -\dfrac{1}{3} \le x \le 1\right\} = \left[-\dfrac{1}{3}, 1\right]$; রেঞ্জ $= \left[\cos^{-1}\left(\dfrac{2\times1}{1+1}\right), \cos^{-1}\left\{\dfrac{2\left(-\frac{1}{3}\right)}{-\frac{1}{3}+1}\right\}\right] = [0, \pi]$

09. যদি tan (ln y) = x হয়, তবে $y_2(0)$ এর মান নির্ণয় কর।

উত্তর : $\tan(\ln y) = x \Rightarrow \ln y = \tan^{-1}x \Rightarrow y = e^{\tan^{-1}x}$

$y_1 = \dfrac{e^{\tan^{-1}x}}{1+x^2}$; $y_2 = \dfrac{1}{(1+x^2)^2}e^{\tan^{-1}x} + e^{\tan^{-1}x}\dfrac{(-4x)}{(1+x^2)^3}$

x = 0 হলে $y_2(0) = \dfrac{1}{1} \times e^0 + e^0 \times \dfrac{0}{1} = 1 \therefore y_2(0) = 1$

10. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x + e^{-x} - 2}{x}$ **এর মান নির্ণয় কর।**

উত্তর : $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x + e^{-x} - 2}{x}\left[\dfrac{0}{0}\text{ form}\right] = \lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x - e^{-x}}{1}$ [L′Hospital Rule] = 0

Alternate: $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x + e^{-x} - 2}{x} = \lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x + \frac{1}{e^x} - 2}{x} = \lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^{2x} - 2e^x + 1}{xe^x} = \lim\limits_{x\to 0} \dfrac{(e^x - 1)}{x}\dfrac{(e^x - 1)}{e^x}$

$\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x - 1}{x} \lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x - 1}{e^x} = 1 \times 0 \left[\because \lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x - 1}{x} = 1\right] = 0$

11. $\int_{-1}^{1} x^2 \sqrt{4 - x^2}\, dx$ **এর মান নির্ণয় কর।**

উত্তর : ধরি, $x = 2 \sin \theta \Rightarrow dx = 2 \cos \theta\, d\theta$ | $x = 1$ হলে, $\theta = \frac{\pi}{6}$; $x = -1$ হলে, $\theta = -\frac{\pi}{6}$

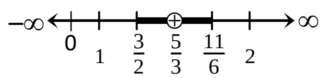
$\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} 4 \sin^2\theta \times 2 \cos\theta \times 2 \cos \theta\, d\theta = \int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} 16 \sin^2 \theta \cos^2 \theta\, d\theta = 4 \int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \sin^2 2\theta\, d\theta$

$= 2 \int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} (1 - \cos 4\theta)\, d\theta = 2\left[\theta - \dfrac{\sin 4\theta}{4}\right]_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} = 2\left[\dfrac{\pi}{3} - \dfrac{1}{4}\left\{\dfrac{\sqrt{3}}{2} - \left(-\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)\right\}\right] = \dfrac{2\pi}{3} - \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

12. $\dfrac{1}{|3x - 5|} > 2$ **অসমতাটি কখন অসংজ্ঞায়িত? অসমতাটি সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যা রেখাতে দেখাও।**

উত্তর : অসমতাটি $3x - 5 = 0$ বা, $x = \frac{5}{3}$ হলে অসংজ্ঞায়িত।

$|3x - 5| < \frac{1}{2}; x \neq \frac{5}{3} \Rightarrow -\frac{1}{2} < 3x - 5 < \frac{1}{2}; x \neq \frac{5}{3}$



$\Rightarrow \frac{9}{2} < 3x < \frac{11}{2}; x \neq \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{3}{2} < x < \frac{11}{6}; x \neq \frac{5}{3}$

$\therefore$ সমাধান সেট $= \left(\frac{3}{2}, \frac{5}{3}\right) \cup \left(\frac{5}{3}, \frac{11}{6}\right)$

13. $\dfrac{z+i}{z+2}$ **বিন্দুর সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর, যখন এটি সম্পূর্ণ কাল্পনিক।**

উত্তর : $\dfrac{z+i}{z+2} = \dfrac{x+iy+i}{x+iy+2} = \dfrac{x+i(y+1)}{(x+2)+iy} = \dfrac{x(x+2-iy) + iy(x+2-iy) + i(x+2-iy)}{(x+2+iy)(x+2-iy)}$

$= \dfrac{x^2+2x-ixy+ixy+2iy+y^2+ix+2i+y}{(x+2)^2+y^2} = \dfrac{x^2+2x+y^2+y+i(2y+x+2)}{(x+2)^2+y^2}$

সম্পূর্ণ কাল্পনিক হলে, $\dfrac{x^2+y^2+2x+y}{(x+2)^2+y^2} = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2x + y = 0$

$\therefore$ এটা নির্ণেয় সঞ্চারপথের সমীকরণ, যা একটি বৃত্ত নির্দেশ করে।

14. $y = 3x + 6x^2 + 10x^3 + \ldots \infty$ **হলে, দেখাও যে,** $x = \dfrac{1}{3} y - \dfrac{1}{3^2} \cdot \dfrac{4}{2!} y^2 + \dfrac{1.4.7}{3^2.3!} y^3 - \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots$

উত্তর : $y = 3x + 6x^2 + 10x^3 + \ldots \Rightarrow 1 + y = 1 + 3x + 6x^2 + 10x^3 + \ldots = (1 - x)^{-3}$

$\Rightarrow 1 - x = (1 + y)^{-\frac{1}{3}} \Rightarrow 1 - x = 1 - \dfrac{1}{3}y + \dfrac{\left(-\frac{1}{3}\right)\left(-\frac{1}{3} - 1\right)}{2!} y^2 + \dfrac{\left(-\frac{1}{3}\right)\left(-\frac{1}{3} - 1\right)\left(-\frac{1}{3} - 2\right)}{3!} y^3 + \ldots\ldots\ldots\ldots$

$\therefore x = \dfrac{1}{3} y - \dfrac{1}{3^2} \cdot \dfrac{4}{2!} y^2 + \dfrac{1.4.7}{3^2.3!} y^3 - \ldots$

15. y এর ঘাতের উর্ধ্বক্রম অনুসারে $(2y + 1)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে y^{r-1} এর সহগ Cr এবং $C_{r+2} = 4C_r$ হলে, r এর মান নির্ণয় কর।

উত্তর : $(2y + 1)^{10} = (1 + 2y)^{10}$; $T_{r+1} = {}^{10}C_r \cdot 2^r \cdot y^r \therefore y^{r-1}$ এর সহগ $= {}^{10}C_{r-1} \cdot 2^{r-1}$

$C_r = {}^{10}C_{r-1} 2^{r-1}$ এবং $C_{r+2} = {}^{10}C_{r+2-1} \cdot 2^{r+2-1} = {}^{10}C_{r+1} \cdot 2^{r+2}$

We Know, if ${}^nC_x = {}^nC_y \Rightarrow x + y = n$

Then $C_{r+2} = 4C_r \Rightarrow {}^{10}C_{r+1} 2^{r+2} = 4.\ {}^{10}C_{r+1} 2^{r-1} \Rightarrow {}^{10}C_{r+1} = {}^{10}C_{r-1} \Rightarrow r + 1 + r - 1 = 10 \therefore r = 5$

16. উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক (0, 2), উৎকেন্দ্রিকতা $\dfrac{1}{2}$ **এবং নিয়ামক রেখার সমীকরণ** $y + 4 = 0$**। এর উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্যও নির্ণয় কর।**

উত্তর : $\sqrt{(x - 0)^2 + (y - 2)^2} = \dfrac{1}{2}\left|\dfrac{y + 4}{1}\right| \Rightarrow x^2 + y^2 + 4 - 4y = \dfrac{1}{4}(y^2 + 16 + 8y)$

$\Rightarrow 4x^2 + 4y^2 - 16y + 16 = y^2 + 8y + 16 \Rightarrow 4x^2 + 3y^2 - 24y = 0 \Rightarrow 4x^2 + 3(y^2 - 8y + 4^2) = 48$

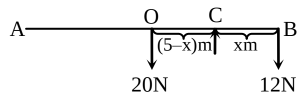
$\Rightarrow \dfrac{x^2}{12} + \dfrac{(y-4)^2}{4^2} = 1$ এখানে, $4^2 > 12$ $\therefore$ উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $= \dfrac{2\times 12}{4} = 6$ একক

17. $\phi(x) = \cot^{-1}(1 + x + x^2)$ হলে, দেখাও যে, $\phi(2) + 2\phi(1) = \phi(0)$।

উত্তর : $\phi(0) = \cot^{-1}(1) = \frac{\pi}{4}$; $\phi(2) = \cot^{-1}(7) = \tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right)$; $\phi(1) = \cot^{-1}(3) = \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$; $2(\phi(1)) = 2\tan^{-1}\frac{1}{3} = \tan^{-1}\frac{\frac{2}{3}}{1-\frac{1}{9}} = \tan^{-1}\frac{3}{4}$

$$\text{L.H.S} = \phi(2) + 2\phi(1) = \tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) = \tan^{-1}\frac{\frac{1}{7}+\frac{3}{4}}{1-\frac{3}{28}} = \tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4} = \text{R. H. S (Showed)}$$

18. 10m লম্বা এবং 20N ওজনের একটি সুষম দণ্ড AB দণ্ডের উপরস্থিত C বিন্দুতে মুক্তভাবে ঝুলানো আছে। এর B প্রান্তে 12N ওজন রাখলে দণ্ডটি আনুভূমিকের সাথে সমান্তরালে থাকে। C বিন্দুর অবস্থান নির্ণয় কর। দণ্ডটির A ও B প্রান্তে আরও 5N করে ওজন যোগ করলে দণ্ডটি আনুভূমিক অবস্থায় রাখার জন্য C বিন্দুকে মূল অবস্থান থেকে কতটা সরাতে হবে তা নির্ণয় কর।

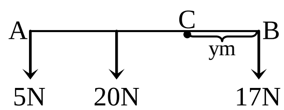


উত্তর : চিত্র হতে AB = 10m, OB = 5m

$12 \times x = 20 \times (5 - x) \Rightarrow 12x = 100 - 20x$

$\therefore x = \frac{100}{32} = 3.125\text{m}$

$\therefore$ C বিন্দুর অবস্থান B হতে 3.125m ভেতরে।



ধরি, B প্রান্ত থেকে ym ভেতরে C এর অবস্থান।

$17y = 20 \times (5 - y) + 5 \times (10 - y)$

$\therefore y = 3.571\text{m}$

$\therefore$ C বিন্দুকে মূল বিন্দু থেকে A এর দিকে $(3.571 - 3.125)$ m = 0.446m সরাতে হবে।

19. এক ব্যক্তি তার 50m দূরে একটি বাসকে স্থিরাবস্থা হতে সুষম ত্বরণে যাত্রা শুরু করতে দেখে। ঐ মূহুর্তে সে সমবেগে বাসের দিকে দৌড় শুরু করে এবং এক মিনিটে বাসটিকে ধরে। লোকটির বেগ ও বাসটির ত্বরণ নির্ণয় কর।

উত্তর : লোকের বেগ v ও বাসের ত্বরন a হলে, $0 + 60 \times a = v \Rightarrow 60a = v \Rightarrow a = \frac{v}{60}$ [ধরি, বাস ধরার সময় বাস ও ব্যক্তির বেগ সমান]

$60v = 50 + 0 + \frac{1}{2} \times a \times 3600 \therefore v = 1.67\text{ms}^{-1}$ এবং $a = 0.0278\text{ms}^{-2}$

20. একটি শ্রেণিতে 20 জন ছাত্রী ও 15 জন ছাত্র আছে। 4টি সৌজন্যমূলক টিকেট লটারীর মাধ্যমে 4 জনকে দেয়া হবে। (a) 4 জন ছাত্রীর টিকেট গুলো পাওয়ার সম্ভাবনা কত? (b) 2 জন ছাত্র ও 2 জন ছাত্রীর টিকেটগুলো পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

উত্তর : (a) 4 জন ছাত্রীর টিকেট গুলো পাওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{^{20}C_4}{^{35}C_4} = \frac{57}{616}$

(b) 2 জন ছাত্র ও 2 জন ছাত্রীর টিকেটগুলো পাওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{^{20}C_2 \times ^{15}C_2}{^{35}C_4} = \frac{285}{748}$

খুলনা প্রকৌশল ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

১ম বর্ষ বি.এস-সি. ইঞ্জিনিয়ারিং, বিইউআরপি ও বিআর্ক কোর্সে ভর্তি পরীক্ষা ২০১৯-২০

গণিত

01. $x^4 + 7x^3 + 8x^2 - 28x - 48 = 0$ সমীকরণের সকল মূল নির্ণয় কর, যদি দুটি মূলের যোগফল শূন্য হয়। **10**

উত্তর : ধরি, সমীকরণের মূলগুলো a, b, c, d

$a + b + c + d = -\frac{7}{1} = -7$ .... (i) $abc + bcd + cda + abd = -\frac{-28}{1} = 28$ .... (ii) এবং $abcd = \frac{-48}{1} = -48$ .... (iii)

শর্তমতে, $a + b = 0$ (i)নং হতে পাই $c + d = -7 \therefore d = -7 - c$

(ii)নং হতে, $abc + bcd + cda + abd = 28$

$\Rightarrow ab(c + d) + cd(a + b) = 28 \Rightarrow ab(-7) + cd.0 = 28$ [$c + d = -7$; $a + b = 0$]

$\Rightarrow ab = -4$ .... (iv)

$\Rightarrow -b^2 = -4$ [$\because a + b = 0$] $\therefore b = \pm 2$

b = 2 হলে a = – 2

b = –2 হলে a = 2

(iii) ÷ (iv) করে পাই, cd = 12

$\Rightarrow c(-7 - c) = 12 \Rightarrow -7c - c^2 = 12 \Rightarrow c^2 + 7c + 12 = 0$

$\therefore c = -3, -4$

c = – 3 হলে d = –4

c = – 4 হলে d = –3

$\therefore$ মূলগুলো হল 2, – 2, – 3, – 4 **Ans.**

02. $(1-x)^{-3}$ এর বিস্তৃতিতে বৃহত্তম পদের মান কত, যখন $x = 3/5$? **10**

উত্তর : $(1-x)^{-3}$ এর বিস্তৃতিতে বৃহত্তম পদের জন্য

$\frac{T_{r+1}}{T_r} = \frac{n-r+1}{r} \cdot \frac{x}{1} = -1$ [যখন $n < 0$]

$\Rightarrow \frac{-3-r+1}{r} \cdot \frac{3}{5} = -1 \left[n = -3; x = \frac{3}{5}\right]$

$\Rightarrow -9 - 3r + 3 = -5r$

$\Rightarrow -2r = -6 \quad \therefore r = 3$

$\therefore$ r পূর্ণ সংখ্যা তাই বৃহত্তম পদ দুটি

$\therefore$ T_3 ও T_4 দুটি সংখ্যামান বৃহত্তম পদ এবং দুটি পদের মান একই

$\therefore$ বৃহত্তম পদের মান $= \frac{1}{2}(r+1)(r+2)x^r = \frac{1}{2}(3+1)(3+2)\left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{270}{125} = \frac{54}{25}$ **Ans.**

03. n সংখ্যক ভিন্ন ভিন্ন বস্তু হতে যথাক্রমে (r + 1), (r + 2) এবং (r + 3) সংখ্যক বস্তু নিয়ে যতগুলি সমাবেশ গঠন করা যায় তাদের অনুপাত 15:24:28 হলে n ও r এর মান নির্ণয় কর। **10**

উত্তর : ${}^nC_{r+1} : {}^nC_{r+2} = 15 : 24$

$\Rightarrow \frac{n!}{(r+1)!\,(n-r-1)!} \times \frac{(r+2)!\,(n-r-2)!}{n!} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$

$\Rightarrow \frac{r+2}{n-r-1} = \frac{5}{8}$

$\Rightarrow 5n - 5r - 5 = 8r + 16$

$\Rightarrow 5n - 13r = 21$ .... (i)

${}^nC_{r+2} : {}^nC_{r+3} = 24 : 28$

$\Rightarrow \frac{n!}{(r+2)!\,(n-r-2)!} \times \frac{(r+3)!\,(n-r-3)!}{n!} = \frac{24}{28} = \frac{6}{7}$

$\Rightarrow \frac{r+3}{n-r-2} = \frac{6}{7}$

$\Rightarrow 6n - 6r - 12 = 7r + 21$

$\Rightarrow 6n - 13r = 33$ .... (ii)

(i) ও (ii) সমাধান করে, $n = 12, r = 3$

04. একটি কলেজের দ্বাদশ শ্রেণির 40 জন ছাত্রের মধ্যে 20 জন ফুটবল, 25 জন ক্রিকেট এবং 10 জন ফুটবল ও ক্রিকেট খেলে। তাদের মধ্য হতে দৈবচয়নে একজনকে নির্বাচন করা হল। যদি ছাত্রটি ফুটবল খেলে তবে তার ক্রিকেট খেলার সম্ভাবনা কত? **10**

উত্তর : ফুটবল খেলার সম্ভাব্যতা, $P(F) = \frac{20}{40} = \frac{1}{2}$,

ফুটবল ও ক্রিকেট খেলার সম্ভাব্যতা, $P(F \cap C) = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$

$\therefore$ ফুটবল খেলার শর্তে ক্রিকেট খেলার সম্ভাব্যতা $P(C/F) = \frac{P(F \cap C)}{P(F)} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{5}$ **Ans.**

05. LM সরলরেখাটি মূলবিন্দু হতে 5 একক দূরবর্তী এবং x ও y অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। মূলবিন্দু হতে LM এর উপর অঙ্কিত লম্ব y অক্ষের যোগবোধক দিকের সাথে π/3 কোণ উৎপন্ন করে। C বিন্দুর স্থানাংক (–1, –2) হলে ABC ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। **6+4=10**

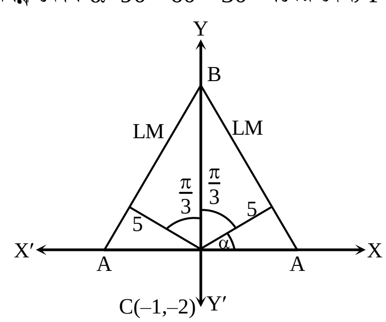
উত্তর : LM ১ম চতুর্ভাগে উভয় অক্ষকে ছেদ করলে, LM এর উপর লম্ব কর্তৃক x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ $\alpha = 90° - 60° = 30°$ লম্বের দৈর্ঘ্য P = 5 একক

$\therefore LM = x\cos\alpha + y\sin\alpha = P$

$\Rightarrow x\cos 30° + y\sin 30° = 5 \Rightarrow \frac{x}{\frac{10}{\sqrt{3}}} + \frac{y}{10} = 1$

$\therefore A\left(\frac{10}{\sqrt{3}}, 0\right), B(0, 10), C(-1, -2)$

$\therefore \Delta ABC = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} \frac{10}{\sqrt{3}} & 0 & 1 \\ 0 & 10 & 1 \\ -1 & -2 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2}\left|\left(\frac{10}{\sqrt{3}}(10+2) + 1(0+10)\right)\right| = 5 + 20\sqrt{3}$ বর্গএকক **Ans.**



LM ২য় চতুর্ভাগে উভয় অক্ষকে ছেদ করলে, $\alpha = 90° + 60° = 150°$

$\therefore$ LM $= x\cos 150° + y\sin 150° = p \Rightarrow \dfrac{x}{-\dfrac{10}{\sqrt{3}}} + \dfrac{y}{10} = 1$

$\therefore A\left(-\dfrac{10}{\sqrt{3}}, 0\right), B(0, 10), C(-1, -2)$

$\therefore \Delta ABC = \dfrac{1}{2}\begin{bmatrix} -\frac{10}{\sqrt{3}} & 0 & 1 \\ 0 & 10 & 1 \\ -1 & -2 & 1 \end{bmatrix} = \dfrac{1}{2}\left|\left(-\dfrac{10}{\sqrt{3}}(10+2) + 1(0+10)\right)\right| = 5 - 20\sqrt{3}$ বর্গএকক **Ans.**

06. যদি $3x + by + 1 = 0$ এবং $ax + 6y + 1 = 0$ সরলরেখাদ্বয় (5, 4) বিন্দুতে ছেদ করে, তবে a এবং b এর মান নির্ণয় কর। যদি প্রথম রেখাটি x অক্ষকে A বিন্দুতে এবং দ্বিতীয় রেখাটি y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে, তবে AB সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। 2+2+6=10

উত্তর : রেখাদ্বয় (5, 4) বিন্দুগামী বলে, $3.5 + b.4 + 1 = 0 \Rightarrow 4b = -16 \therefore b = -4$

$a.5 + 6.4 + 1 = 0 \Rightarrow 5a = -25 \therefore a = -5$

প্রথম রেখা : $3x - 4y + 1 = 0 \Rightarrow 3x - 4y = -1$

$\Rightarrow \dfrac{x}{\dfrac{-1}{3}} + \dfrac{y}{\dfrac{1}{4}} = 1 \therefore$ A বিন্দুর স্থানাংক $\left(\dfrac{-1}{3}, 0\right)$

দ্বিতীয় রেখা : $-5x + 6y + 1 = 0 \Rightarrow -5x + 6y = -1$

$\Rightarrow \dfrac{x}{\dfrac{1}{5}} + \dfrac{y}{-\dfrac{1}{6}} = 1 \therefore$ B বিন্দুর স্থানাংক $\left(0, -\dfrac{1}{6}\right)$

AB সরলরেখার সমীকরণ, $\dfrac{x + \frac{1}{3}}{-\frac{1}{3} - 0} = \dfrac{y - 0}{0 + \frac{1}{6}} \Rightarrow \dfrac{x}{6} + \dfrac{1}{18} = -\dfrac{y}{3} \Rightarrow \dfrac{3x + 1}{18} = -\dfrac{y}{3} \Rightarrow 3x + 6y + 1 = 0$

07. $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 7$ বৃত্তের স্পর্শক এবং ঐ বৃত্তের (–2, 1) বিন্দুতে স্পর্শকের উপর লম্ব রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। 10

উত্তর : $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 7$ বৃত্তের কেন্দ্র (2, 3)

এবং ব্যাসার্ধ $r = \sqrt{(-2)^2 + (-3)^2 + 7} = 2\sqrt{5}$

(–2, 1) বিন্দুতে বৃত্তের স্পর্শকের সমীকরণ, $x(-2) + y.1 - 2(x - 2) - 3(y + 1) - 7 = 0$

$\Rightarrow -2x + y - 2x + 4 - 3y - 3 - 7 = 0$

$\Rightarrow 4x + 2y + 6 = 0$

$\Rightarrow 2x + y + 3 = 0$ .... (i)

(i) নং রেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ, $x - 2y + k = 0$ .... (ii)

শর্তমতে, $\left|\dfrac{2 - 2.3 + k}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}}\right| = 2\sqrt{5}$

$\Rightarrow |k - 4| = 2\sqrt{5}\,.\,\sqrt{5}$

$\Rightarrow k - 4 = \pm 10$

$k = 14, -6$

(ii) নং হতে পাই, $x - 2y + 14 = 0$ এবং $x - 2y - 6 = 0$ **Ans.**

08. $(2\sec\theta, 3\tan\theta)$ বিন্দুর সঞ্চারপথ নির্ণয় কর এবং সেখান থেকে ঐ কণিকের দিকাক্ষ, উৎকেন্দ্রতা ও উপকেন্দ্র নির্ণয় কর। 4+6=10

উত্তর : $(x, y) \equiv (2\sec\theta, 3\tan\theta)$

$x = 2\sec\theta \Rightarrow \sec\theta = \dfrac{x}{2}$ .... (i)

$y = 3\tan\theta \Rightarrow \tan\theta = \dfrac{y}{3}$ .... (ii)

$(i)^2 - (ii)^2 \Rightarrow \sec^2\theta - \tan^2\theta = \dfrac{x^2}{4} - \dfrac{y^2}{9} = 1$

$\therefore$ সঞ্চারপথ $\dfrac{x^2}{2^2} - \dfrac{y^2}{3^2} = 1$, যা একটি অধিবৃত্ত। [a = 2, b = 3]

উৎকেন্দ্রিকতা, $e = \sqrt{1 + \dfrac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 + \dfrac{3^2}{2^2}} = \dfrac{\sqrt{13}}{2}$

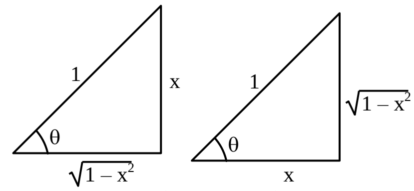
দিকাক্ষ বা নিয়ামকরেখার সমীকরণ, $x = \pm\dfrac{a}{e} = \pm\dfrac{2}{\dfrac{\sqrt{13}}{2}} \Rightarrow x = \pm\dfrac{4}{\sqrt{13}} \Rightarrow \sqrt{13}x = \pm 4$

উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $= (\pm ae, 0) = \left(\pm 2.\dfrac{\sqrt{3}}{2}, 0\right) = (\pm\sqrt{13}, 0)$

09. প্রমাণ কর যে, $\cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1}x = x$ (চিত্র আবশ্যক) **10**

উত্তর : L.H.S $= \cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1}x$

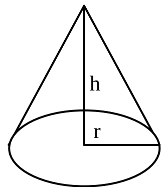
$$= \cos\tan^{-1}\cot\cot^{-1}\frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \cos\tan^{-1}\frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \cos\cos^{-1}\frac{x}{1} = x = \textbf{R.H.S. (Proved)}$$



10. একটা সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা ভূমির ব্যাসার্ধের ব্যস্তানুপাতিক হলে দেখাও যে ভূমির ব্যাসার্ধের সাপেক্ষে তার আয়তনের পরিবর্তনের হার সর্বদা সমান হবে। **10**

উত্তর : ∵ কোণের উচ্চতা ভূমির ব্যাসার্ধের ব্যস্তানুপাতিক

$\therefore h \propto \frac{1}{r} \Rightarrow h = \frac{k}{r}$, [k সমানুপাতিক ধ্রুবক]



আয়তন, $V = \pi r^2 h = \pi r^2 \cdot \frac{k}{r} = \pi kr \therefore \frac{dV}{dr} = \pi k =$ ধ্রুবক

তাহলে, ভূমির ব্যাসার্ধের সাপেক্ষে কোণকটির আয়তন পরিবর্তনের হার সর্বদা সমান হবে। **(Showed)**

11. $\int\frac{dx}{1-\sin x}$ এর সমাকলিত মান নির্ণয় কর। **10**

উত্তর : $\int\frac{dx}{1-\sin x} = \int\frac{1+\sin x}{1-\sin^2x}dx = \int\frac{1+\sin x}{\cos^2x}dx = \int\frac{1}{\cos^2x}dx + \int\frac{\sin x}{\cos^2x}dx = \int\sec^2x\,dx + \int\tan x.\sec x\,dx = \tan x + \sec x + c$

12. $\int_{10}^{100}\log_{10}x\,dx$ এর মান নির্ণয় কর। **10**

উত্তর : $\int\log_{10}x\,dx = \int 1.\log_{10}x dx = \log_{10}x\int 1.dx - \int\left(\frac{d}{dx}\log_{10}x\int 1.dx\right)dx$

$= x\,.\,\log_{10}x - \int\left(\frac{1}{x}\,.\,\log_{10}e\,.\,x\right)dx = x\log_{10}x - x\log_{10}e + c = x\log_{10}\frac{x}{e} + c$

$\therefore \int_{10}^{100}\log_{10}x\,dx = \left[x\log_{10}\frac{x}{e}\right]_{10}^{100} = 100\log_{10}\frac{100}{e} - 10\log_{10}\frac{10}{e} = 150.913$ **Ans.**

13. একটি প্রক্ষেপক 21 ms^{-1} বেগে এবং অনুভূমির সাথে 30° কোণে শূন্যে প্রক্ষেপ করা হল। এটির পাল্লা, সর্বাধিক উচ্চতা এবং দুই সেকেন্ড পর তার অবস্থান ও বেগ নির্ণয় কর। **2+2+3+3=10**

উত্তর : পাল্লা, $R = \frac{u^2\sin 2\alpha}{g} = 21^2 \times \frac{\sin(2\times 30°)}{9.8} = 38.97\text{m}$

সর্বাধিক উচ্চতা, $H = \frac{u^2\sin^2\alpha}{2g} = \frac{21^2\times\sin^2 30}{2\times 9.8} = 5.625\text{m}$

$x = u\cos\alpha\, t = 21\times\cos30°\times 2 = 21\sqrt{3}$

$y = u\sin\alpha\, t - \frac{1}{2}gt^2 = 21\times\sin30°\times 2 - \frac{1}{2}\times 9.8\times 2^2 = 1.4\text{m}$

$\therefore$ নিক্ষেপণ বিন্দু থেকে অবস্থান, $r = \sqrt{x^2+y^2} = \sqrt{\left(21\sqrt{3}\right)^2 + (1.4)^2} = 36.4\text{m}$

$V_x = u\cos\alpha = 21\times\cos30° = 18.187\text{ms}^{-1}$

$V_y = u\sin\alpha - gt = 21\times\sin30° - 9.8\times 2 = -9.1\text{ms}^{-1}$

$\therefore$ বেগ, $V = \sqrt{V_x^2+V_y^2} = \sqrt{(18.187)^2+(-9.1)^2} = 20.336\text{ms}^{-1}$ **Ans.**

14. A, B এবং C প্রাথমিকভাবে একই বিন্দুতে অবস্থান করছিল। সেখান থেকে B 10 একক দক্ষিণে যেয়ে তারপর 5 একক পূর্বদিকে যাবার পর 3 একক উর্দ্ধমুখে গেল। অন্যদিকে C প্রথমে 5 একক উত্তরে যেয়ে 7 একক পূর্বে এসে 5 একক নীচে নেমে গেল। B ও C এর শেষ অবস্থানকে A এর সাথে সরলরেখা দ্বারা যুক্ত করলে AB ও AC এর মধ্যে যে কোণ উৎপন্ন হবে তার মান নির্ণয় কর। **10**

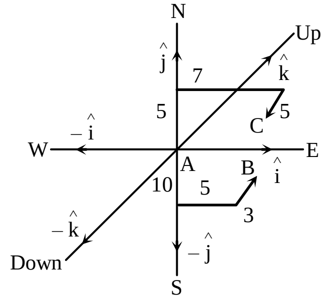
উত্তর : $\overrightarrow{AB} = 5\hat{i} - 10\hat{j} + 3\hat{k}$

$\overrightarrow{AC} = 7\hat{i} + 5\hat{j} - 5\hat{k}$

$\overrightarrow{AB}$ ও $\overrightarrow{AC}$ এর মধ্যবর্তী কোন θ হলে, $\cos\theta = \frac{\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}}{|\overrightarrow{AB}|\,|\overrightarrow{AC}|}$

$\Rightarrow \cos\theta = \frac{5\times 7 - 10\times 5 - 3\times 5}{\sqrt{5^2+(-10)^2+3^2}\ \sqrt{7^2+5^2+(-5)^2}}$

$\therefore \theta = 105.098°$ **Ans.**



15. মি. রহমান ফল কেনার জন্য সর্বোচ্চ 130/- ব্যয় করে কমপক্ষে এক কেজি করে আপেল ও আঙ্গুর কিনতে চান। তিনি দোকানে যেয়ে দেখলেন তাঁর টাকার মধ্যে তিনি সর্বোচ্চ তিন কেজি আঙ্গুর ও চার কেজি আপেল বা দুই কেজি আঙ্গুর ও সাত কেজি আপেল কিনতে পারেন। তাঁর ঐ টাকার মধ্যে তিনি সর্বোচ্চ কত ওজনের ফল কিনতে পারবেন? **10**

উত্তর : ধরি, প্রতি কেজি আঙ্গুরের মূল্য a এবং আপেলের মূল্য b

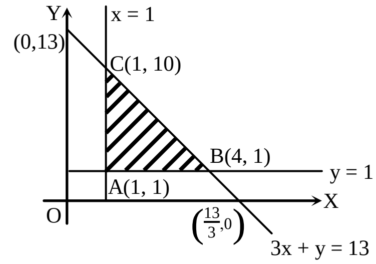
তাহলে, $3a + 4b = 130$; $2a + 7b = 130$

সমাধান করে, $a = 30$, $b = 10$

x কেজি আঙ্গুর ও y কেজি আপেল কিনলে অভীষ্ট ফাংশন $z = x + y$

অসমতাসমূহ : $30x + 10y \le 130 \Rightarrow 3x + y \le 13$; $x, y \ge 1$

অসমতার সমীকৃত রূপ : $3x + y = 13$ এবং $x = 1$, $y = 1 \Rightarrow \frac{x}{\frac{13}{3}} + \frac{y}{13} = 1$



অভীষ্ট এলাকা ΔABC

A (1, 1) বিন্দুর জন্য $z = 1 + 1 = 2$

B (4, 1) বিন্দুর জন্য $z = 4 + 1 = 5$

C (1, 10) বিন্দুর জন্য $z = 1 + 10 = 11 \therefore Z_{max} = 11$ ∴ সর্বোচ্চ 11 কেজি ওজনের ফল কিনতে পারবেন। **Ans.**

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির (ভর্তি পরীক্ষা ২০১৯-২০২০)

গণিত

01. এককের ঘনমূল তিনটি লিখ এবং দেখাও যে কাল্পনিক ঘনমূল দুটি একটি অপরটির বর্গ।

উত্তর : একের তিনটি ঘনমূল: $1; \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}; \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2}$

এককের তিনটি ঘনমূলের মধ্যে বাস্তব মূল একটি 1 এবং কাল্পনিক মূল দুটি ω, ω^2

ধরি, $\omega = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \omega^2 = \left(\frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \left(\frac{(-1)^2 + (i\sqrt{3})^2 - 2.1i\sqrt{3}}{4}\right) = \frac{1 - 3 - 2i\sqrt{3}}{4} = \frac{-2 - 2i\sqrt{3}}{4} = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2}$ ∴ একটি অপরটির বর্গের সমান।

02. একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র (1, 1), উৎকেন্দ্রতা $\sqrt{3}$ এবং নিয়ামকের সমীকরণ $2x + y = 1$।

উত্তর : উপকেন্দ্র (1, 1)

উৎকেন্দ্রিকতা, $e = \sqrt{3}$

অধিবৃত্তের উপরস্থ একটি বিন্দু p(x, y) নেই। ∴ অধিবৃত্তের সমীকরণ, $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = (\sqrt{3})^2 \frac{(2x + y - 1)^2}{(\sqrt{2^2 + 1^2})^2}$

বা, $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 2 = \frac{3(4x^2 + y^2 + 1 + 4xy - 4x - 2y)}{5}$ বা, $5x^2 + 5y^2 - 10x - 10y + 10 - 12x^2 - 3y^2 - 12xy + 12x + 6y - 3 = 0$

বা, $-7x^2 + 2y^2 + 2x - 4y - 12xy + 7 = 0$ বা, $7x^2 - 2y - 2x + 4y + 12xy - 7 = 0$

03. $y = \cos(m \sin^{-1}x)$ হলে প্রমাণ কর যে, $(1 - x^2)y_2 - xy_1 + m^2y = 0$.

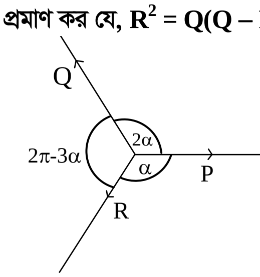
উত্তর : $y = \cos(m \sin^{-1}x) \Rightarrow y_1 = \frac{-\sin(m\sin^{-1}x)m}{\sqrt{1 - x^2}} \Rightarrow y_1\sqrt{1 - x^2} = -m\sin(m\sin^{-1}x)$

$\Rightarrow y_1 . \frac{1}{2}(1 - x^2)^{-\frac{1}{2}} . (-2x) + \sqrt{1 - x^2} . y_2 = -m\cos\frac{(m\sin^{-1}x)m}{\sqrt{1 - x^2}} \Rightarrow y_1 \times \frac{-2x}{2\sqrt{1 - x^2}} + y_2\sqrt{1 - x^2} = -m\cos\frac{(m\sin^{-1}x)m}{\sqrt{1 - x^2}}$

$\Rightarrow -xy_1 + y_2(1 - x^2) = -m^2\cos(m\sin^{-1}x) = -m^2y \Rightarrow (1 - x^2)y_2 - xy_1 + m^2y = 0$

04. কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত P, Q, R বল তিনটি ভারসাম্য সৃষ্টি করেছে। P ও Q এর অন্তর্গত কোণ P ও R এর অন্তর্গত কোণের দ্বিগুণ হলে প্রমাণ কর যে, $R^2 = Q(Q - P)$।

উত্তর : P ও R এর মধ্যবর্তী কোণ α ∴ P ও Q এর মধ্যবর্তী কোণ 2α



লামীর উপপাদ্য অনুসারে, $\frac{P}{\sin(2\pi - 3\alpha)} = \frac{Q}{\sin\alpha} = \frac{R}{\sin 2\alpha}$ বা, $\frac{P}{-\sin3\alpha} = \frac{Q}{\sin\alpha} = \frac{R}{\sin 2\alpha}$

বা, $\frac{P}{-3\sin\alpha + 4\sin^3\alpha} = \frac{Q}{\sin\alpha} = \frac{R}{2\sin\alpha\cos\alpha}$ বা, $\frac{P}{\sin\alpha(-3 + 4\sin^2\alpha)} = \frac{Q}{\sin\alpha} = \frac{R}{2\sin\alpha\cos\alpha}$

বা, $\frac{P}{4\sin^2\alpha - 3} = \frac{Q}{1} = \frac{R}{2\cos\alpha}$

$\therefore \frac{P}{Q} = 4\sin^2\alpha - 3 = 4(1 - \cos^2\alpha) - 3 = 1 - 4\cos^2\alpha$ বা, $4\cos^2\alpha = \frac{Q - P}{Q}$ .... (i)

এবং $Q = \frac{R}{2\cos\alpha}$ বা, $R^2 = 4Q^2\cos^2\alpha$ বা, $4\cos^2\alpha = \frac{R^2}{Q^2}$ ..... (ii)

(i) এবং (ii) নং হতে $\frac{Q - P}{Q} = \frac{R^2}{Q^2}$ বা, $R^2 = Q(Q - P)$ **(Proved)**

দেশের শীর্ষ কৃষিবিদদের সমন্বিত প্রয়াস...
NETWORK [সকল কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি সহায়িকা]
কৃষি তথ্য সেবা: ০১৯১৬-১৯৮ ২২৫

বই অর্ডার করতে...

কুরিয়ার: ০১৮৫৬৪৬৬২০০

অনলাইন: rokomari.com

ভর্তি সংক্রান্ত যেকোন পরামর্শ পেতে

Page : facebook.com/Aspectadmission
Group : facebook.com/groups/admission & academic blog
e-mail : aspectseries@gmail.com
web : www.networkcareerbd.com
Mobile : 01856 466 200, 01916 198 225

আসপেক্ট সিরিজ

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস

প্রথম পত্র
১ম অধ্যায়

ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক
(MATRIX & DETERMINATION)

১ম অংশ: ম্যাট্রিক্স [MATRIX]

SURVEY TABLE ◈◈◈ কি পড়ব? // কেন পড়ব? // কোথা হতে পড়ব? // কতটুকু পড়ব? ◈◈◈

TOPICS	MAGNETIC DECISION [যা পড়বে]	MAKING DECISION [যে কারণে পড়বে]								VVI For This Year	
		DU	JnU	JU	RU	OU	S&T	Engr.	HSC	Written	MCQ
CONCEPT-01	ম্যাট্রিক্সের প্রকারভেদ, মাত্রা/ ক্রম ও মান নির্ণয় সংক্রান্ত	10%	5%	20%	30%	40%	10%	30%	60%	-	***
CONCEPT-02	Properties of Matrices	30%	50%	40%	30%	20%	6%	20%	25%	*	**
CONCEPT-03	ম্যাট্রিক্সের যোগ, বিয়োগ, গুণ ও সমতা	25%	30%	60%	40%	30%	25%	20%	15%	**	**
CONCEPT-04	ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স [Singular]	40%	10%	30%	60%	10%	5%	20%	30%	**	*
CONCEPT-05	অনুবন্ধী ম্যাটিক্স এবং বিপরীত ম্যাট্রিক্স [Adjoint]	20%	6%	20%	25%	30%	50%	40%	30%	***	**

DU = Dhaka University, JnU = Jagannath University, JU = Jahangirnagar University, RU = Rajshahi University, OU = Others University, S&T = Science & Technology, Engr. = Engineering.

ম্যাট্রিক্স: সংখ্যা বা বীজগণিতীয় রাশির আয়তাকার সাজানো ব্যবস্থা। ম্যাট্রিক্সকে সাধারনত [] বা ( ) বা || || দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ p & q & r \\ x & y & z \end{bmatrix} \text{ বা } \begin{pmatrix} a & b & c \\ p & q & r \\ x & y & z \end{pmatrix} \text{ বা } \begin{Vmatrix} a & b & c \\ p & q & r \\ x & y & z \end{Vmatrix}$$

⇒ ম্যাট্রিক্সের মাত্রা/ ক্রম (size/Dimension) = সারি × কলাম

⇒ A ম্যাট্রিক্সের মাত্রা **3 × 3**

⇒ ম্যাট্রিক্সের কোন মান নেই। তবে বর্গ ম্যাট্রিক্সকে নির্ণায়ক আকারে প্রকাশ করে সেই নির্ণায়কের মান নির্ণয় করা যায়। যেমন–

$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ বর্গ ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান $|A| = Det(A) = ad - bc$

CONCEPT 01 ➧ ম্যাট্রিক্সের প্রকারভেদ (Classification of Matrix); মাত্রা/ ক্রম ও মান নির্ণয় সংক্রান্ত

Different Types of Matrix:

01. সারি ম্যাট্রিক্স (Row Matrix): যে ম্যাট্রিক্সের একটি মাত্র সারি থাকে। যেমন- **A = [a b c]** যার একটি মাত্র সারি রয়েছে।

সারি ম্যাট্রিক্সের সাধারণ মাত্রা = 1 × n

02. কলাম ম্যাট্রিক্স (Column Matrix): যে ম্যাট্রিক্সের একটি কলাম থাকে। যেমন- $\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix}$ যার একটি মাত্র কলাম থাকে ।

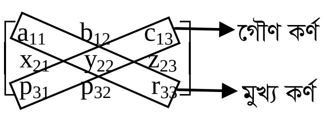
কলাম ম্যাট্রিক্সের সাধারণ মাত্রা = n × 1

03. বর্গ ম্যাট্রিক্স (Square Matrix): যখন সারি সংখ্যা = কলাম সংখ্যা। অর্থাৎ $[A_{ij}]_{m\times n}$ ম্যাট্রিক্সটি বর্গ ম্যাট্রিক্স হলে **m = n** হবে।

যেমন- $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ একটি 2 × 2 ক্রমের বা 2 ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্সের

04. আয়ত ম্যাট্রিক্স (Rectangular Matrix): যখন সারি সংখ্যা ≠ কলাম সংখ্যা। অর্থাৎ $[A_{ij}]_{m\times n}$ আয়ত ম্যাট্রিক্স হলে $m \neq n$ হবে।

05. মুখ্য বা প্রধান কর্ণ (Principal or main Matrix): $[A_{ij}]_{n\times n}$ ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্স হলে দুটি কর্ণ পাওয়া যাবে। যেই কর্ণে i = j তাকে মুখ্য কর্ণ এবং যেই কর্ণে i ≠ j তাকে গৌণ কর্ণ বলে। যেমন–



Note: (1) মুখ্য কর্ণের উপাদান গুলোর যোগফলকে ট্রেস (a + y + r) বলে।

(2) মুখ্য কর্ণের উপাদান গুলোর গুণফলকে মুখ্যপদ (ayr) বলে।

(3) গৌণ কর্ণের উপাদান গুলোর গুণফলকে (pyc) গৌণপদ বলে।

06. উর্ধ্ব ত্রিভুজাকার ম্যাট্রিক্স (Upper Triangular Matrix): কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স $A = [A_{ij}]_{n\times n}$ এর প্রধান কর্ণের নিম্নস্থ উপাদান গুলো 0 হলে, (অর্থাৎ $A_{ij} = 0$ যখন $i > j$) তাকে উর্ধ্ব ত্রিভুজাকার ম্যাট্রিক্স বলে। যেমন– $U = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & -3 \\ 0 & 0 & 8 \end{bmatrix}$

07. নিম্ন ত্রিভুজাকার ম্যাট্রিক্স (Lower Traingular Matrix)ঃ কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স $A = [A_{ij}]_{n\times n}$ এর প্রধান কর্ণের উপরের উপাদানগুলো 0 হলে (অর্থাৎ $A_{ij} = 0$ যখন $i < j$) তাকে নিম্ন ত্রিভুজাকার ম্যাট্রিক্স বলে। যেমন– $L = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 6 & 5 & 0 \\ 7 & 9 & 12 \end{bmatrix}$

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

09. স্কেলার ম্যাট্রিক্স (Scalar Matrix)ঃ যে কর্ণ ম্যাট্রিক্সের অশূন্য উপাদান গুলো সমান। যেমন– $A = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & a \end{bmatrix}$

$\Rightarrow$ স্কেলার ম্যাট্রিক্স A এর নির্ণায়কের মান $= a^3$

10. একক বা অভেদক ম্যাট্রিক্স (Unit or Identity Matrix)ঃ কোন বর্গ ম্যাট্রিক্স $[A_{ij}]_{n\times n}$ কে n ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $A_{ij} = 0$ যখন $i \neq j$ এবং $A_{ij} = 1$ যখন $i = j$ হয়। যেমন– $I_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$; $I_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

11. শূন্য ম্যাট্রিক্স (Zero or Null Matrix)ঃ যে ম্যাট্রিক্সের সকল উপাদান শূন্য। যেমনঃ $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

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

এখানে $A^2 = A$.

13. শূন্যঘাতি ম্যাট্রিক্স (Nilpotant Matrix)ঃ একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A কে শূন্যঘাতি ম্যাট্রিক্স বলা হবে। যদি $A^n = 0$ হয় যেখানে $n \in N$ যেমন: $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ এখানে $A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = 0$

14. অভেদঘাতি ম্যাট্রিক্স (Involuntary Matrix)ঃ একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A কে অভেদঘাতি ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $A^2 = I$ হয়। যেমনঃ $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$

এখানে $A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$

15. ট্রান্সপোজ ম্যাট্রিক্স (Transpose Matrix)ঃ সারি এবং কলাম যখন স্থান বিনিময় করে। যেমন–

$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ x & y & z \\ p & q & r \end{bmatrix}$ এর ট্রান্সপোজ A^T বা $A' = \begin{bmatrix} a & x & p \\ b & y & q \\ c & z & r \end{bmatrix}$

16. প্রতিসম ম্যাট্রিক্স (Symmetric Matrix)ঃ একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A কে প্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $A^T = A$ হয় অর্থাৎ $A_{ij} = A_{ji}$ হয়। যেমন–

$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \\ -1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ হলে $A^T = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \\ -1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ হবে ; A হবে প্রতিসম ম্যাট্রিক্স।

17. বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স (Skew – Symmetric Matrix)ঃ একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স $A = [A_{ij}]_{n\times n}$ কে বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $A^T = -A$ হয় অর্থাৎ $A_{ij} = -A_{ji}$ হয়। যেমন– $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & -3 & 0 \end{bmatrix}$ হলে $A^T = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 1 & 0 & -3 \\ -4 & 3 & 0 \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & -3 & 0 \end{bmatrix} = -A$

Note: বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স হলে $A^T = -A$ হবে এবং প্রধান কর্ণের উপাদান শূন্য হবে (অর্থাৎ $A_{ij} = 0$ যখন $i = j$)

18. লম্ব ম্যাট্রিক্স (Orthogonal Matrix)ঃ একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A লম্ব ম্যাট্রিক্স বলা হবে যদি $AA^T = A^TA = I$ হয়। যেমন $A = \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ একটি লম্ব ম্যাট্রিক্স

MODEL EXAMPLE-01 : $A = \begin{bmatrix} a & 2 & 5 \\ -2 & b & -3 \\ -5 & 3 & c \end{bmatrix}$ একটি বক্র প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হলে a, b, c এর মান গুলো– **[DU 17-18]**

A. –2, –5, 3 B. 0, 0, 0 C. 1, 1, 1 D. 2, 5, 3

GENERAL RULES & TIPS
বক্র প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হলে প্রধান কর্ণের উপাদানগুলো শূন্য হবে তাই **Ans. B**

MODEL EXAMPLE-02 : A, B, C তিনটি ম্যাট্রিক্স যেখানে $A_{3\times4}$, $B_{4\times5}$ এবং $C[C_{ij}]_{m\times n} = A[a_{ij}]_{3\times4} \times B[b_{ij}]_{4\times5}$ হলে (m, n) এর মান কত?

[JU 17-18]

GENERAL RULES & TIPS
$A = 3 \times 4$, $B = 4 \times 5$ $C = C[C_{ij}] = m \times n = A \times B = 3 \times 5$
$\therefore m = 3;\ n = 5$

MODEL EXAMPLE-00 : A হচ্ছে 3 × 3 ম্যাট্রিক্স এবং |A| = – 7 হয়, তাহলে $|(2A)^{-1}|$ এর মান কত? **[BUET 12-13]**

GENERAL RULES & TIPS
$\lvert(2A)^{-1}\rvert = \frac{1}{\lvert 2A\rvert}$
$\lvert 2A\rvert = 2^3 \lvert A\rvert$ কারণ ম্যাট্রিক্সটি $= 3 \times 3] = 2^3 (-7) = -56$
$\therefore \lvert(2A)^{-1}\rvert = \frac{1}{\lvert 2A\rvert} = \frac{1}{-56}$

NOW PRACTICES

01. A একটি 3 × 3 বর্গ ম্যাট্রিক্স এবং |A| = 8 হলে |2A| এর মান কোনটি? **Ans. 64**

02. $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 6 \\ -2 & -1 & -3 \end{bmatrix}$ যদি শূন্যঘাতি ম্যাট্রিক্স হয় তবে A এর order কত হবে? **Ans. 3**

Note: Concept–1 শুধু MCQ এর জন্য

CONCEPT 02 ➧ [Properties of Matrices]

01. $(A^T)^T = A$
02. $(AB)^T = B^TA^T$ (যেখানে A ও B এর মাত্রা যথাক্রমে $m \times n$ ও $n \times p$)
03. AI = IA
04. $A.A^{-1} = A^{-1}A = I$
05. A (B + C) = AB + AC; (B + C)A = BA + CA
06. AX = B হলে $X = A^{-1}B$

MODEL EXAMPLE-01 : যদি একটি বর্গ ম্যাট্রিক্স A এমন হয় যে, $3A^3 - 2A^2 + 5AI + I = 0$ হয়, তবে A^{-1} = ?

GENERAL RULES (3 in 1)	SHORTCUT TRICKS & TIPS
$I = (3A^3 - 2A^2 + 5AI)$ $\Rightarrow I = 2A^2 - 3A^3 - 5AI$ $\Rightarrow I = A(2A - 3A^2 + 5I)$ $\Rightarrow A\,.\,A^{-1} = A(2A - 3A^2 + 5I)$ $\Rightarrow A^{-1} = 2A - 3A^2 + 5I$	Need to know basic properties of Matrices

NOW PRACTICES

01. যদি AB = A এবং BA = A হলে–

A. B = I B. A = B = I C. $B^2 = I$ D. $A^2 = A$ **Ans. A = B = I**

CONCEPT 03 ➧ ম্যাট্রিক্সের যোগ, বিয়োগ, গুণ ও সমতা

- ❑ দুটি ম্যাট্রিক্সের মাত্রা সমান না হলে যোগ বা বিয়োগ করা যায় না।
- ❑ দুটি ম্যাট্রিক্স সমান হলে তাদের অনুরূপ উপাদানগুলো সমান হবে।
- ❑ দুটি ম্যাট্রিক্স **A** ও **B** এর গুণফল **AB** নির্ণয় করা যাবে যদি **A** ম্যাট্রিক্সের কলাম সংখ্যা **B** ম্যাট্রিক্সের সারি সংখ্যার সমান হয়।

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

MODEL EXAMPLE-01 : $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -2 & -2 \end{bmatrix}$ এবং $B = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$; **AB = ?**

GENERAL RULES & TIPS

$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -2 & -2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$

$$AB = \begin{bmatrix} 2\times2+(-2)\times3 & -2\times2+(-2\times3) \\ -2\times2+(-2\times3) & -2\times2+(-2\times3) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 4-6 & -4-6 \\ -4-6 & -4-6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & -10 \\ -10 & -10 \end{bmatrix}$$

MODEL EXAMPLE-02 : $A = \begin{bmatrix} 1 & i \\ -i & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} i & -1 \\ -1 & -i \end{bmatrix}$ এবং $i = \sqrt{-1}$ হলে **AB** এর মান হবে–

GENERAL RULES & TIPS

$$\begin{bmatrix} i-i & -1-i^2 \\ -i^2-1 & i-i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ Ans.}$$

MODEL EXAMPLE-03 : যদি $\begin{bmatrix} 2x-y & 5 \\ 3 & y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$ হয় তবে **x** এর মান হবে-

GENERAL RULES & TIPS

$2x - y = 6$ এবং $y = -2$

$\therefore 2x = 6 + y$

$x = 2$

NOW PRACTICES

01. $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -7 \end{pmatrix}$ হলে x ও y এর মান কত? **Ans. –1, –1/2**

02. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ হলে $A^2 - 4A - 5I = ?$ **Ans. 0_3, 3**

CONCEPT 04 ➧ ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স [Singular]

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

MODEL EXAMPLE-01 : $\begin{pmatrix} m-2 & 6 \\ 2 & m-3 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি **m** এর মান- **[DU 11-12; BAU 14-15; JU 17-18]**

GENERAL RULES & TIPS

$(m-2)(m-3) - 12 = 0$
$\Rightarrow m^2 - 2m - 3m + 6 - 12 = 0$
$\Rightarrow m^2 - 5m - 6 = 0$
$\Rightarrow m^2 - 6m + m - 6 = 0 \therefore m = 6, -1$

NOW PRACTICES

01. $\begin{pmatrix} a-4 & 0 \\ 2 & a+2 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি a এর মান- **Ans: 4, –2**

CONCEPT 05 ➧ Adjoint ম্যাটিক্স এবং বিপরীত ম্যাট্রিক্স

$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ **ম্যাট্রিক্স এর অনুবন্ধী ম্যাট্রিক্স বা adjoint of A / Adj (A) =** $\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

A ম্যাট্রিক্সের বিপরীত বা Inverse ম্যাট্রিক্স = $\mathbf{\frac{1}{Det\ (A)}}$ **Adj (A) =** $\mathbf{\frac{1}{ad - bc}}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

Note : সকল ম্যাট্রিক্সের বিপরীত ম্যাট্রিক্স থাকে না। Inverse ম্যাট্রিক্স থাকার শর্ত দুটি:
- **(i) ম্যাট্রিক্সটি অবশ্যই বর্গ ম্যাট্রিক্স হতে হবে।**
- **(ii) ম্যাট্রিক্সটির নির্ণায়কের মান শূন্য হওয়া যাবে না।**

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

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
Det (A) = 4 – 6 = – 2 এর সহগুণকগুলি হচ্ছে, $A_{11} = 4, A_{12} = -3, A_{21} = -2, A_{22} = 1$ $\therefore A^{-1} = \frac{1}{\lvert A\rvert} Adj(A) = \frac{1}{-2}\begin{bmatrix} 4 & -3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} = -\frac{1}{2}\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$	By Using Tricks, $\therefore A^{-1} = \frac{1}{\lvert A\rvert} Adj(A) = \frac{1}{ad-bc}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} = -\frac{1}{2}\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$

MODEL EXAMPLE-02 : **A =** $\begin{bmatrix} 3 & 4 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & -4 \end{bmatrix}$ হলে $A^{-1} = ?$ **[Ref-কেতাব উদ্দিন]**

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
$A = \begin{bmatrix} 3 & 4 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & -4 \end{bmatrix}$ $\therefore \lvert A\rvert = 3(0-15) - 4(-4-6) - 1(5-0) = -45 + 40 - 5 = -10$ |A| এর সহগুণকগুলি হচ্ছে, $A_{11} = \begin{vmatrix} 0 & 3 \\ 5 & -4 \end{vmatrix} = -15;\quad A_{12} = -\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} = 10$ $A_{13} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} = 5;\quad A_{21} = -\begin{vmatrix} 4 & -1 \\ 5 & -4 \end{vmatrix} = 11$ $A_{22} = \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} = -10;\quad A_{23} = -\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} = -7$ $A_{31} = \begin{vmatrix} 4 & -1 \\ 0 & 3 \end{vmatrix} = 12;\quad A_{32} = -\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = -10$ $A_{33} = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = -4$ $\therefore A^{-1} = \frac{1}{\lvert A\rvert} Adj(A) = \frac{1}{-10}\begin{bmatrix} -15 & 10 & 5 \\ 11 & -10 & -7 \\ 5 & -10 & -4 \end{bmatrix}^T$	$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ p & q & r \\ x & y & z \end{bmatrix}$ হলে $\mathbf{A^{-1}}$ এর 1^{st} Element = $\frac{1}{\lvert A\rvert}\begin{vmatrix} q & r \\ y & z \end{vmatrix}$ তাহলে $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & -4 \end{bmatrix}$ এর বিপরীত ম্যাট্রিক্সের ১ম Element হবে= $\frac{1}{\lvert A\rvert}\begin{vmatrix} q & r \\ y & z \end{vmatrix} = \frac{1}{-10}\begin{vmatrix} 0 & 3 \\ 5 & -4 \end{vmatrix} = \frac{3}{2}$ **Then Option Test ⇒** যে Option এর 1^{st} element $\frac{3}{2}$ তাই **(Ans.)**

$$= \frac{1}{-10}\begin{bmatrix} -15 & 11 & 12 \\ 10 & -10 & -10 \\ 5 & -7 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3/2 & -11/10 & -6/5 \\ -1 & 1 & 1 \\ -1/2 & 7/10 & 2/4 \end{bmatrix}$$ **(Ans.)**

NOW PRACTICES

01. $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & 5 \\ 2 & 5 & 11 \end{bmatrix}$ **হলে A^{-1} = ?** **Ans:** $\begin{bmatrix} 5/6 & -1/3 & 0 \\ -1/3 & 1/2 & -1/6 \\ 0 & -1/6 & 1/6 \end{bmatrix}$

STEP: 01: ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY Q.

☆☆ DU ☆☆ | ☆☆ JnU ☆☆ | ☆☆ RU ☆☆

DU

01. $A = \begin{bmatrix} a & 2 & 5 \\ -2 & b & -3 \\ -5 & 3 & c \end{bmatrix}$ একটি বক্র প্রতিসম ম্যাটিক্স হলে a, b, c এর মানগুলো- **[DU 17-18]**

A. –2, –5, 3 B. 0, 0, 0 C. 1, 1, 1 D. 2, 5, 3

Solve (B) Sol^n যদি $A^T = -A$ হয় তখন তাকে বক্র প্রতিসম ম্যাট্রিক্স বলে। যে কোন ম্যাট্রিক্সের বক্র প্রতিসম ম্যাট্রিক্স পেতে হলে মুখ্য কর্ণ বরাবর উপাদানগুলো সব শুন্য হতে হবে। সুতরাং a = 0, b = 0 এবং c = 0.

02. $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$, এবং $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$, AB = ? **[DU 14-15]**

A. $\begin{pmatrix} -2 & 2 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

Solve (D) Sol^n $AB = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} 2.2+(-2).3 & 2.2+(-2).3 \\ (-2).2+2.3 & (-2).2+2.3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4-6 & 4-6 \\ -4+6 & -4+6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ **Ans.**

03. $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 2x+7 \\ 2 & 7x & 9+5x \\ 0 & 0 & 2x+5 \end{vmatrix} = 0$ **হলে, x এর মান?** **[DU: 2013-14]**

A. $-\frac{9}{5}$ B. $-\frac{7}{2}$ C. $-\frac{5}{2}$ D. 0

Solve (C) Sol^n $2(0 - 6x - 15) = 0 \Rightarrow 6x = -15 \therefore x = \frac{-5}{2}$

04. $A = \begin{bmatrix} 1 & i \\ -i & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} i & -1 \\ -1 & -i \end{bmatrix}$ **এবং $i = \sqrt{-1}$ হলে AB এর মান হবে-** **[DU: 12-13, CU 14-15]**

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

Solve (B) Sol^n $AB = \begin{bmatrix} 1 & i \\ -i & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} i & -1 \\ -1 & -i \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} i-i & -1-i^2 \\ -i^2-1 & i-i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

05. $\begin{pmatrix} m-2 & 6 \\ 2 & m-3 \end{pmatrix}$ **ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি m এর মান–[DU: 2011-12]**

A. 6, –1 B. –4, 6 C. –6, 4 D. 1, –6

Solve (A) Sol^n $\begin{pmatrix} m-2 & 6 \\ 2 & m-3 \end{pmatrix} = 0 \Rightarrow m^2 - 3m - 2m + 6 = 0$

$\Rightarrow m^2 - 5m - 6 = 0 \Rightarrow (m-6)(m+1) = 0 \therefore m = 6, -1$

06. **যদি** $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{pmatrix}$ **হয়, তবে A^{-1} সমান-** **[DU: 10-11]**

A. $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

Solve (D) Sol^n

$\left[\text{if } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{then } A^{-1} = \frac{1}{ad-bc}\begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}; ad-bc \neq 0.\right]$

$\therefore A^{-1} = \frac{1}{1-3/2}\begin{pmatrix} -1/2 & -1 \\ -3/2 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ **Ans.**

07. $\begin{pmatrix} p+4 & 8 \\ 2 & p-2 \end{pmatrix}$ **ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হয় যদি p এর মান-** **[DU: 09-10]**

A. –6, 4 B. –4, 6
C. –4, 2 D. –2, 4

Solve (A) Sol^n ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী বলে, (p + 4) (p – 2) – 16 = 0

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

08. $A = \begin{pmatrix} 7 & 6 \\ 8 & 7 \end{pmatrix}$ **হলে A^{-1} = ?** **[DU: 08-09]**

A. $\begin{pmatrix} -7 & 6 \\ 8 & -7 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 7 & -8 \\ -6 & 7 \end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix} 7 & -6 \\ -8 & 7 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} -7 & 8 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$

Solve (C) Sol^n

$\left[\text{if } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{then } A^{-1} = \frac{1}{ad-bc}\begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}; ad-bc \neq 0.\right]$

$\therefore A^{-1} = \frac{1}{49-48}\begin{pmatrix} 7 & -6 \\ -8 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & -6 \\ -8 & 7 \end{pmatrix}$ **Ans.**

09. **যদি** $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ **হয় তবে A^{-1}** **[DU: 2006-2007]**

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

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

Solve (D) Sol^n See concept-05, Model Ex-01.

10. যদি $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ হয়, তবে AB সমান- **[DU: 05-06, JNU: 05-06]**

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

S (A) Sol^n

$$AB = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.3+0.5 & 2.0+0.1 \\ 0.3-3.5 & 0.0-3.1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 0 \\ -15 & -3 \end{pmatrix}$$

11. যদি $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ হয়, তবে A^2 সমান- **[DU: 04-05]**

A. $\begin{pmatrix} -5 & 12 \\ -12 & 5 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 5 & -12 \\ -12 & 5 \end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix} -5 & 12 \\ 12 & -5 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} -5 & -12 \\ 12 & -5 \end{pmatrix}$

S (D) Sol^n

$$A^2 = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.2-3.3 & -2.3-3.2 \\ 3.2+2.3 & -3.3+2.2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -12 \\ 12 & -5 \end{pmatrix}$$

12. যদি $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ হয়, তখন AB হয়- **[DU: 03-04; RU: 06-07]**

A. $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 10 & 5 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 12 & 5 \end{pmatrix}$

S (B) Sol^n $AB = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5+0 & 0+0 \\ 0+10 & 0+5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 10 & 5 \end{pmatrix}$

JnU

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

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

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

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

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

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

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

S (B) Sol^n See Concept: 04

03. $A = \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ হলে, A^{-1} সমান কত? **[JnU: 2014-15]**

A. $\frac{1}{2}\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$ B. $\frac{1}{2}\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$ C. $\frac{1}{2}\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ D. $-\frac{1}{10}\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$

S (A) Sol^n See concept-05.

04. কোন ম্যাট্রিক্সটির বিপরীত ম্যাট্রিক্স নেই- **[JNU 12-13]**

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

S (B) Sol^n Singular matrix does not have any inverse matrix. Answer. (B)

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

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

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

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

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

S (C) Sol^n

$$AB = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}.\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3.2+0.0 & 3.0-0.3 \\ 5.2+1.0 & 5.0-1.3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 10 & -3 \end{pmatrix}$$

07. $\begin{bmatrix} a+3 & 6 \\ 5 & a-4 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি a এর মান- **[JNU 07-08]**

A. 6, –7 B. 1, –3 C. 3, –1 D. 7, – 6

S (D) Sol^n See Concept: 04, Model Ex-01.

RU

01. $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 7 \end{bmatrix}$ হলে x এবং y এর মান কত? **[RU: 18-19]**

A. x = –2, y = 3 B. x = 2, y = –3

C. x = 2, y = 3 D. কোনটিই নয়

S (D) Sol^n See concept-03.

02. $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$ হলে AB = ? **[RU: 18-19]**

A. $\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} -2 & -2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$

S (D) Sol^n

$$AB = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4-6 & 4-6 \\ -4+6 & -4+6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$$

03. যদি $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ হয় তবে A^{-1} = ? **[RU: 18-19]**

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

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

S (D) Sol^n See concept-05, Model Ex-01.

04. $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ -এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স কোনটি? **[RU 17-18]**

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

S (A) Sol^n See Concept: 04.

05. কোনটি বিপরীত ম্যাট্রিক্সের বৈশিষ্ট্য নয়? **[RU 17-18]**

A. $(A^{-1})^{-1} = A$ B. $(AB)^{-1} = A^{-1}B^{-1}$

C. $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$ D. $(BA)A^{-1} = B$

S(B) Solⁿ See concept-01.

06. A ম্যাট্রিক্সটি প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হলে নিচের কোনটি সঠিক? [RU 17-18]

A. $A^T = -A$ B. $A^2 = A$ C. $A^T = A$ D. $A^2 = I$

S(C) Solⁿ See concept-01.

07. তিনটি ম্যাট্রিক্স A, B ও C এর order যথাক্রমে 2 × 3, 4 × 2, 5 × 4 হলে, CBA ম্যাট্রিক্সটির order কত হবে? [RU: 2017-18]

A. 5 × 3 B. 5 × 4 C. 2 × 5 D. 4 × 3

S(A) Solⁿ C B A: 5 × ④ ④ × ② ② × 3 → 5 × 3

08. ম্যাট্রিক্স $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$ হলে A^2 এর মান কত? [RU: 2017-18]

A. –A B. 0 C. 2A D. A

S(D) Solⁿ $A^2 = \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} 4+2-4 & -4-6+8 & -8-8+12 \\ -2-3+4 & 2+9-8 & 4+12-12 \\ 2+2-3 & -2-6+6 & -4-8+9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix} = A$

09. $A = \begin{bmatrix} 1 & i \\ -i & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} i & -1 \\ -1 & -i \end{bmatrix}$ এবং $i = \sqrt{-1}$ হলে AB এর মান কত? [RU: 2017-18]

A. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

C. $\begin{bmatrix} i & 0 \\ 0 & i \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} i & 1 \\ 1 & i \end{bmatrix}$

S(B) Solⁿ $AB = \begin{bmatrix} 1 & i \\ -i & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} i & -1 \\ -1 & -i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i-i & -1-i^2 \\ -i^2-1 & i-i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

10. [ab] এবং $\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সদ্বয়ের গুণফল হবে– [RU: 2017-18]

A. $[a^2b^2]$ B. $[a^2 + b^2]$

C. $\begin{bmatrix} a^2 \\ b^2 \end{bmatrix}$ D. মান নেই

S(D) Solⁿ 1 × ① ② × ① সম্ভব নয়

11. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$, $X = \begin{bmatrix} y \\ x \end{bmatrix}$ এবং AX = B হলে (x, y) = ? [RU: 2017-18]

A. (0, 0) B. (1, 2)

C. (2, 1) D. (1, 1)

S(C) Solⁿ $AX = B \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} y \\ x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} y \\ x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$

$\therefore x = 2, y = 1$

12. যদি $A = \begin{bmatrix} \cos 2\theta & -\sin 2\theta \\ \sin 2\theta & \cos 2\theta \end{bmatrix}$ এবং $[A^2] = 1$ হয়, তবে θ এর মান কত? [RU: 2017-18]

A. 0°, 30° B. 30°, 45°

C. 0°, 45° D. 45°, 60°

S(C) Solⁿ $A = \begin{bmatrix} \cos 2\theta & -\sin 2\theta \\ \sin 2\theta & \cos 2\theta \end{bmatrix}$

$\Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} \cos 2\theta & -\sin 2\theta \\ \sin 2\theta & \cos 2\theta \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \cos 2\theta & -\sin 2\theta \\ \sin 2\theta & \cos 2\theta \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} \cos^2\theta - \sin^2\theta & -2\sin 2\theta\cos 2\theta \\ 2\sin 2\theta\cos 2\theta & \cos^2 2\theta - \sin^2 2\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos 4\theta & -\sin 4\theta \\ \sin 4\theta & \cos 4\theta \end{bmatrix}$

$\therefore [A^2] = 1 \quad \Rightarrow \begin{bmatrix} \cos 4\theta & -\sin 4\theta \\ \sin 4\theta & \cos 4\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

$\Rightarrow \cos 4\theta = 1$ এবং $\sin 4\theta = 0$

$\Rightarrow 4\theta = 0, 2\pi$ $\quad \Rightarrow 4\theta = 0, \pi$

$\Rightarrow \theta = 0, \frac{\pi}{2} = 0°, 90°$ $\quad \Rightarrow \theta = 0, \frac{\pi}{4}$ বা, 0°, 45°

13. $\begin{pmatrix} P-4 & 8 \\ 2 & P+2 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্স ব্যতিক্রম হবে যদি P এর মান– [RU: 2017-18]

A. –4, 6 B. 4, 6

C. –6, 4 D. –6, –4

S(A) Solⁿ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হলে, নির্ণায়কের মান শূন্য হবে।

$(P-4)(P+2) - 8.2 = 0$

$\Rightarrow P^2 - 2P - 24 = 0 \Rightarrow P = 6, -4$

14. $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স কোনটি? [RU: 2016-17]

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

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

S(D) Solⁿ $A^{-1} = \frac{1}{3-4}\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$

15. $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 9 & 3 \end{bmatrix}$ হলে, A এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স কোনটি? [RU: C: 2016-17]

A. $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -9 & 3 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 9 & -3 \end{bmatrix}$

C. $\begin{bmatrix} 3 & -9 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$ D. নির্ণয়যোগ্য নয়

S(D) Solⁿ $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ হলে, $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

$\therefore A^{-1} = \frac{1}{9-9}\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ -9 & 3 \end{vmatrix}$, যা নির্ণয়যোগ্য নয়।

16. যদি $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ এবং $B = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ হয় তবে নিচের কোনটি সত্য? [RU: H: 2016-17]

A. AB = BA B. $AB = B^2$

C. A = 2B D. AB ≠ BA

S(D) Solⁿ A B: 2 × ③ ③ × 2 → 5 × 3 AB এর মাত্রা; B A: 3 × ② ② × 3 → 3 × 3 BA এর মাত্রা

∴ AB ≠ BA

17. নিচের কোন ম্যাট্রিক্সটির বিপরীত ম্যাট্রিক্স নেই? [RU 2016-2017]

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

S(B) Solⁿ **Singular matrix does not have any inverse matrix. Answer. (B)**

18. যদি A = [3 4] এবং $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{bmatrix}$ হয় তবে AB নির্ণয় কর- [RU 16-17]

A. [17 14 –13] B. [19 14 –12]

C. [18 14 –11] D. [20 14 –10]

S(B) Solⁿ $AB = [3 \quad 4]\begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{bmatrix} = [3+16 \quad -6+20 \quad 0-12]$

$= \begin{bmatrix} 19 & 14 & -12 \end{bmatrix}$

19. যদি A একটি 2 × 5 মাত্রার এবং B একটি 5 × 2 মাত্রার ম্যাট্রিক্স হয়, তবে BA-এর মাত্রা কত হবে? **[RU 15-16]**

A. 2 × 2 B. 5 × 5 C. 2 × 5 D. 5 × 2

S B Sol^n B-এর মাত্রা 5 × 2; A-এর মাত্রা 2 × 5

∴ BA এর মাত্রা (5 × 5)

20. যদি A ও B দুইটি ম্যাট্রিক্স হয় এবং $A + I_2 = B$ হয়, তবে B-এর মাত্রা কত? **[RU 15-16]**

A. 2 × 3 B. n × n C. 3 × 3 D. 2 × 2

S D Sol^n আমরা জানি, শুধুমাত্র একই মাত্রার ম্যাট্রিক্সের মধ্যে যোগ সম্ভব এবং যোগফলও একই মাত্রার হয়। সুতরাং I_2 এর মাত্রা যেহেতু 2 × 2, তাই এর মাত্রাও 2 × 2 হবে।

21. $P = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & 10 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{pmatrix}$ **হলে P এর মান কত?** **[RU 09-10]**

A. 10 B. 10^2 C. 10^3 D. 0

S C Sol^n $P = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & 10 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{pmatrix} = 10 \times 10 \times 10 \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = 10^3 \times 1 = 10^3$

22. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ **হলে $A^2 + 2A - 11I$ এর মান কত?** **[RU 08-09]**

A. $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ D. কোনটিই নয়

S A Sol^n

$\mathbf{A^2} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+8 & 2-6 \\ 4-12 & 8+9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & -4 \\ -8 & 17 \end{bmatrix}$

∴ $A^2 + 2A - 11I$

$= \begin{bmatrix} 9 & -4 \\ -8 & 17 \end{bmatrix} + 2\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} - 11\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9+2-11 & -4+4-0 \\ -8+8-0 & 17-6-11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

23. $\begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$ **এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স-** **[RU 15-16, DU 13-14]**

A. $\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & -\cos\theta \end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$

S C Sol^n

$\left[\text{if } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{then } A^{-1} = \frac{1}{ad-bc}\begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}; ad - bc \neq 0.\right]$

∴ বিপরীত ম্যাট্রিক্স

$= \frac{1}{\cos^2\theta + \sin^2\theta}\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$ **Ans.**

24. $\begin{pmatrix} \mathbf{m-2} & \mathbf{6} \\ \mathbf{2} & \mathbf{m-3} \end{pmatrix}$ **ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি m এর মান-** **[RU 17-18, DU: 11-12]**

A. 6, –1 B. –4, 6 C. –6, 4 D. 1, –6

S A Sol^n ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী বলে, (m–2) (m–3) –12 = 0

$\Rightarrow m^2 - 5m - 6 = 0 \Rightarrow (m-6)(m+1) = 0 \therefore m = 6, -1$ **Ans.**

25. $\begin{pmatrix} p-4 & 8 \\ 2 & p+2 \end{pmatrix}$ **ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি p এর মান-** **[RU 17-18, DU 07-08, DU: 05-06]**

A. –4, 6 B. –6, 4 C. 4, 6 D. –6, –4

S A Sol^n ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী বলে, (p – 4) (p + 2) – 16 = 0

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

∴ p = 6, –4 **Ans.**

26. যদি $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ **হয় তবে A^{-1} = ?** **[RU 15-16, RU: 12-13, DU: 06-07; JNU: 06-07]**

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

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

S D Sol^n

$\left[\text{if } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{then } A^{-1} = \frac{1}{ad-bc}\begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}; ad - bc \neq 0.\right]$

$\therefore A^{-1} = \frac{1}{4-6}\begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = -\frac{1}{2}\begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ **Ans.**

27. $\begin{bmatrix} x-y & 1 \\ 7 & x+y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 1 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$ **হলে, (x, y) = ?** **[RU: 12-13, DU: 02-03]**

A. (–5, –3) B. (5, –3)

C. (–5, 3) D. (5, 3)

S B Sol^n $\begin{bmatrix} x-y & 1 \\ 7 & x+y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 1 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$ হলে, x – y = 8 ...... (i)

এবং x + y = 2 ...... (ii)

এখন (i) ও (ii) নং সমীকরণ সমাধান করে পাই- (x, y) = (5, –3) **Ans.**

STEP: 02: ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY Q.

JU | CU | KU | BRU | BU | IU

JU

01. যদি $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, **হয়, তবে AB হলো-** **[JU: 18-19]**

A. $\begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 10 & 5 \end{bmatrix}$

C. $\begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 5 & 10 \end{bmatrix}$

S A Sol^n $AB = \begin{bmatrix} 5+0 & 0+0 \\ 0+0 & 0+5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$

02. $A = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ **হলে, A^{-1} কত ?** **[JU: 18-19]**

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

C. $\frac{1}{2}\begin{bmatrix}4 & 2\\ -3 & -1\end{bmatrix}$ D. $\frac{1}{10}\begin{bmatrix}4 & 3\\ -2 & -1\end{bmatrix}$

S(A) Sol^n See concept-03.

03. x এর মান কত হলে $\begin{bmatrix}x+3 & 2\\ 5 & x\end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্স ব্যতিক্রমি হবে? [JU: 17-18]

A. 2, 5 B. –2, 5 C. –2, –5 D. 2, –5

S(D) Sol^n ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী বলে, $(x+3)(x)-10=0$

$\Rightarrow x^2+3x-10=0$

$\Rightarrow (x+5)(x-2)=0 \quad \therefore x=2,-5$ **Ans.**

04. ম্যাট্রিক্স M এর আকার 4 × 3 এবং N এর আকার 3 × 5 হলে MN এর আকার কোনটি? [JU 17-18]

A. 4×4 B. 4×5

C. 3×5 D. 3×4

S(B) Sol^n See Concept: 01.

05. যদি $A=\begin{bmatrix}2 & -1\\ 5 & 2\end{bmatrix}$ ও $B=\begin{bmatrix}0 & -1\\ 5 & 0\end{bmatrix}$ হয়, তবে AB এর মান কোনটি? [JU 16-17]

A. $\begin{bmatrix}-5 & 2\\ 1 & 2\end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix}-5 & -2\\ 10 & -5\end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix}-5 & 2\\ 10 & 4\end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix}-5 & 2\\ 6 & 5\end{bmatrix}$

S(B) Sol^n See Concept: 03.

০৬. $\begin{vmatrix}x+4 & 1\\ 1 & 3\end{vmatrix}=0$ হলে x এর মান কত? [JU: 2015-16]

A. 4 B. 0

C. 12 D. –4

S(A) Sol^n $\begin{vmatrix}x+4 & 1\\ 1 & 3\end{vmatrix}=0$

$\Rightarrow 3(x+4)-1=0 \Rightarrow x+4-8=0 \Rightarrow x=4$

07. $A=\begin{pmatrix}5 & 2\\ -3 & 1\end{pmatrix}$ হলে A^{-1} এর মান- [JU 15-16, JNU 07-08]

A. $\frac{1}{5}\begin{pmatrix}3 & -1\\ 1 & 2\end{pmatrix}$ B. $\frac{1}{11}\begin{pmatrix}1 & -2\\ 3 & 5\end{pmatrix}$

C. $-\frac{1}{11}\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 5 & -3\end{pmatrix}$ D. $\frac{1}{3}\begin{pmatrix}1 & -2\\ 3 & -1\end{pmatrix}$

S(B) Sol^n $A^{-1}=\frac{1}{5+6}\begin{pmatrix}1 & -2\\ 3 & 5\end{pmatrix}=\frac{1}{11}\begin{pmatrix}1 & -2\\ 3 & 5\end{pmatrix}$ **Ans.**

08. যদি $\begin{bmatrix}2x-y & 5\\ 3 & y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}6 & 5\\ 3 & -2\end{bmatrix}$ হয় তবে x এর মান কত? [JU 15-16]

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

S(C) Sol^n $2x-y=6$

$\Rightarrow 2x+2=6 \quad \therefore y=-2;\ x=2$

09. $\begin{pmatrix}3 & 4\\ 4 & 6\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\ y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-5\\ -7\end{pmatrix}$ হলে x ও y এর মান কত? [JU 14-15]

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

S(A) Sol^n $\begin{pmatrix}3 & 4\\ 4 & 6\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\ y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-5\\ -8\end{pmatrix}$ বা, $\begin{pmatrix}3x+4y\\ 4x+6y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-5\\ -8\end{pmatrix}$

$\therefore 3x+4y=-5$ এবং $4x+6y=-8$; সুতরাং সমীকরণদ্বয় সমাধান করে পাই, $x=1$ এবং $y=-2$. **Ans.**

10. $A=\begin{bmatrix}3 & 1\\ -4 & 1\end{bmatrix}$ ও $B=\begin{bmatrix}-4 & 2\\ 2 & -1\end{bmatrix}$ এর মধ্যে কোনটি ব্যতিক্রমী (Singular) ম্যাট্রিক্স- [JU 13-14]

A. A B. B

C. A ও B উভয়ই D. কোনটিই নয়

S(B) Sol^n যে ম্যাট্রিক্সের মান শূন্য তাকে ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স বলে। যেহেতু A ও B এর মধ্যে B এর মান শূন্য তাই B ম্যাট্রিক্সটিই ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স।

11. যদি ম্যাট্রিক্স A=[–2 –1 3] হয় এবং I একটি 3 × 3 ইউনিট ম্যাটিক্স হয় তাহলে AI = ? [JU 11-12]

A. 0 B. [0 0 0]

C. [–2 –1 3] D. অসংজ্ঞায়িত

S(C) Sol^n $\begin{bmatrix}-2 & -1 & 3\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-2 & -1 & 3\end{bmatrix}$ **Ans.**

12. যদি A একটি m × n আকারের ম্যাটিক্স এবং B একটি n × p আকারের ম্যাট্রিক্স হয় তাহলে তাদের গুণফল AB এর আকার হবে। [JU 09-10]

A. $n\times n$ B. $n\times p$

C. $m\times p$ D. $m\times m$

S(C) Sol^n See Concept: 01.

CU

01. BA এর মান নির্ণয় কর, যদি $A=\begin{pmatrix}1 & i\\ -i & 1\end{pmatrix}$ এবং $B=\begin{pmatrix}i & -1\\ -1 & -i\end{pmatrix}$ ও $i=\sqrt{-1}$ হয়। [CU: 18-19]

A. $\begin{pmatrix}-1 & i\\ -i & -1\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}1 & 1\\ 7 & 3\end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix}2i & -2\\ -2 & -2i\end{pmatrix}$

S(D) Sol^n $BA=\begin{pmatrix}i+i & i-1\\ -1+i^2 & -i-i\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}2i & -2\\ -2 & -2i\end{pmatrix}$

02. ম্যাট্রিক্স $A=\begin{bmatrix}2 & -2 & -4\\ -1 & 3 & 4\\ 1 & -2 & -3\end{bmatrix}$ হলে A^2 এর মান হবে- [CU: 18-19]

A. -A B. 0 C. 2A D. A

S(D) Sol^n $A^2=A\times A$

$=\begin{bmatrix}4+2-4 & -4-6+8 & -8-8+12\\ -2-3+4 & 2+9-8 & 4+12-12\\ 2+2-3 & -2-6+6 & -4-8+9\end{bmatrix}$

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

03. মনে কর $A=\begin{pmatrix}-2 & 3\\ 4 & -5\end{pmatrix}$ এবং $B=\begin{pmatrix}x & 3/2\\ 2 & 1\end{pmatrix}$. $A=B^{-1}$ হলে x = কত? [CU 17-18]

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

S A Sol^n $B^{-1} = \frac{1}{x-3}\begin{pmatrix}1 & -\frac{3}{2}\\ -2 & x\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\frac{1}{x-3} & \frac{-3}{2(x-3)}\\ \frac{-2}{x-3} & \frac{x}{x-3}\end{pmatrix}$

যেহেতু $A = B^{-1}$; সেহেতু $-2 = \frac{1}{x-3}$ বা, $x = \frac{5}{2}$ **Ans.**

04. যদি $A = \begin{bmatrix}2 & -3\\ 4 & -1\end{bmatrix}$ হয়, তবে A^{-1} কোনটি? [CU: 2017-18]

A. $\begin{bmatrix}-1 & -3\\ -4 & 2\end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix}3 & -1\\ 2 & -4\end{bmatrix}$
C. $\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$ D. $\frac{1}{10}\begin{bmatrix}-1 & 3\\ -4 & 2\end{bmatrix}$

S D Sol^n টেকনিক : $A = \begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix}$ হলে, $A^{-1} = \frac{1}{ad-bc}\begin{bmatrix}d & -b\\ -c & a\end{bmatrix}$

এখানে, $A^{-1} = \frac{1}{2(-1)-(-3).4}\begin{bmatrix}-1 & 3\\ -4 & 2\end{bmatrix} = \frac{1}{10}\begin{bmatrix}-1 & 3\\ -4 & 2\end{bmatrix}$

05. যদি $A = \begin{bmatrix}5 & 0 & -1\\ 2 & 1 & 3\end{bmatrix}$ ও $B = \begin{bmatrix}2 & 3\\ 3 & 0\\ 1 & 2\end{bmatrix}$ হয়, তবে AB = ? [CU: G: 2016-17]

A. $\begin{bmatrix}9 & 13\\ 12 & 10\end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix}9 & 13\\ 10 & 12\end{bmatrix}$
C. $\begin{bmatrix}9 & 10\\ 12 & 13\end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix}9 & 13\\ 10 & 14\end{bmatrix}$

S B Sol^n $AB = \begin{bmatrix}10+0-1 & 15+0-2\\ 4+3+3 & 6+0+6\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}9 & 13\\ 10 & 12\end{bmatrix}$

06. If $A = \begin{bmatrix}5 & 3 & 2\\ 0 & 4 & 1\\ 0 & 0 & 3\end{bmatrix}$ then |A| = কত? [CU: I: 2016-17]

A. 30 B. 40 C. 50
D. 60 E. 66

S D Sol^n $|A| = 5(12-0) + 0 + 0 = 60$

07. $\begin{bmatrix}1 & 2+i & 1+3i\\ 2-i & 2 & -i\\ 1-3i & i & 0\end{bmatrix}$ কোন ধরনের ম্যাট্রিক্স? [CU: J: 2016-17]

A. ব্যতিক্রমী B. অ্যাডজয়েন্ট C. হারমিশিয়ান
D. উদঘাতিক E. কোনটিই নয়

S C Sol^n হারমিশিয়ান ম্যাট্রিক্স (Hermitian Matrix) : কোন জটিল বর্গ ম্যাট্রিক্স এর অনুবন্ধীর ট্রান্সপোজ করলে আদি ম্যাট্রিক্স ফিরে আসলে তাকে হারমিশিয়ান ম্যাট্রিক্স বলে।

উদা : $A = \begin{bmatrix}1 & 2+i & 1+3i\\ 2-i & 2 & -i\\ 1-3i & i & 0\end{bmatrix}$ এর প্রতিটি উপাদানকে অনুবন্ধী দ্বারা প্রতিস্থাপন করে পাই, $\begin{bmatrix}1 & 2-i & 1-3i\\ 2+i & 2 & i\\ 1+3i & -i & 0\end{bmatrix}$ একে ট্রান্সপোজ করলে $\begin{bmatrix}1 & 2+i & 1+3i\\ 2-i & 2 & -i\\ 1-3i & i & 0\end{bmatrix}$

08. $X = \begin{bmatrix}3 & 0 & 0\\ 4 & 4 & 6\\ 7 & 2 & p\end{bmatrix}$, P এর মান কত হলে X ম্যাট্রিক্সের বিপরীত ম্যাট্রিক্স বের করা যাবে না? [CU: C3: 2016-17]

A. 0 B. 2 C. 3
D. –3 E. 7

S C Sol^n ম্যাট্রিক্সটির বিপরীত ম্যাট্রিক্স পাওয়া যাবে না যদি ম্যাট্রিক্সটির নির্ণায়কের মান শূণ্য হয়।

$3(4p - 12) = 0 \Rightarrow p = 3$

09. $\begin{pmatrix}a & b\\ c & -d\end{pmatrix}$ এর মান– [C3: 2016-17]

A. ad – bc B. bc – ad C. bc + ad
D. নেই E. 0

S D Sol^n $\begin{pmatrix}a & b\\ c & -d\end{pmatrix} = -ad - bc$

10. $X = \begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}$ এবং $Y = \begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 3 & 2 & 1\\ 2 & 1 & 3\end{bmatrix}$ হলে XY = কত? [CU: C3: 2016-17]

A. $\begin{bmatrix}6 & 0 & 0\\ 0 & 6 & 0\\ 0 & 0 & 6\end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 2 & 0\\ 0 & 0 & 3\end{bmatrix}$
C. Y D. বের করা সম্ভব নয়

S D Sol^n X ম্যাট্রিক্সটি অভেদ বলে XY = Y

11. $\begin{pmatrix}2 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}$ এবং $N = \begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & x\end{pmatrix}$ হলে x-এর মান কত হবে $MN = \begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}$ [CU: C3: 2016-17]

A. 1 B. 2 C. 3
D. যেকোনো বাস্তব সংখ্যা E. 4

S D Sol^n $MN = \begin{pmatrix}2 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & x\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}$ x এর মান যেকোনো বাস্তব সংখ্যার জন্য MN = 0 হবে।

12. $X = \begin{bmatrix}0 & 2 & 3\\ 4 & 0 & 5\\ 6 & 7 & 0\end{bmatrix}$ এবং $Y = \begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 1 & 5\\ 6 & 7 & 1\end{bmatrix}$ দু'টি ম্যাট্রিক্স হলে |X – Y| = ? [CU: C3: 2016-17]

A. 1 B. –1 C. 0
D. 60 E. বের করা যাবে না

S B Sol^n $X - Y = \begin{bmatrix}0-1 & 2-2 & 3-3\\ 4-4 & 0-1 & 5-5\\ 6-6 & 7-7 & 0-1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}-1 & 0 & 0\\ 0 & -1 & 0\\ 0 & 0 & -1\end{bmatrix}$

$|X - Y| = -1 \times -1 \times -1 = -1$

13. $M = -\frac{1}{2}\begin{pmatrix}-2 & 4\\ -1 & 3\end{pmatrix}$ হলে M^{-1} = কত? [CU: C3: 2016-17]

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

S A Sol^n $M = \frac{1}{2}\begin{pmatrix}-2 & 4\\ -1 & 3\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}1 & -2\\ 1/2 & -3/2\end{pmatrix}$

$\therefore M^{-1} = \frac{1}{-3/2+1}\begin{pmatrix}-3/2 & 2\\ -1/2 & 1\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}3 & -4\\ 1 & -2\end{pmatrix}$

14. $X = \begin{vmatrix}3 & 5 & 5\\ 1 & 2 & 3\\ 6 & 8 & 10\end{vmatrix}$ নির্ণায়কের মান কত? [CU: C3: 2016-17]

A. 12 B. –12 C. 0
D. 2 E. –2

S C Sol^n সারি বা কলামসমূহ সমান্তর বা গুনোত্তর শ্রেণীভূক্ত হলে নির্ণয়কের মান শূন্য হয়।

15. $\begin{pmatrix}1+i2 & 0\\ 0 & 1-i2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\ y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\ 1\end{pmatrix}$ **হলে x ও y এর মান কত?[CU: C3: 2016-17]**

A. $x = y = 0$ B. $x \neq 0, \frac{1}{5}(1 + i2)$ C. $x \neq 0, \frac{1}{5}(1 - i2)$

D. $x \neq 0, y \neq 0$ E. $x = 0, y = \frac{(1 + i2)}{5}$

S(E) Sol^n $\begin{pmatrix}1+i2 & 0\\ 0 & 1-i2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\ y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\ 1\end{pmatrix}\Rightarrow\begin{pmatrix}x(1+i2)\\ y(1-i2)\end{pmatrix}$

$\therefore x(1 + i2) = 0 \Rightarrow x = 0$

$y(1 + i2) = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{1 - i2}$

$= \frac{(1 + i2)}{(1 + i2)(1 - i2)} = \frac{(1 + i2)}{5}$

16. $X = \begin{bmatrix}x\\ y\\ z\end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix}-a\\ b\\ c\end{bmatrix}$ **এবং** $Z = \begin{bmatrix}-1 & 0 & 0\\ 0 & 2 & 0\\ 0 & 0 & -3\end{bmatrix}$ **ম্যাট্রিক্সগুলো যদি ZX = Y ম্যাট্রিক্স সমীকরণটি সিদ্ধ সমীকরণটি সিদ্ধ করে, তাহলে X = ?** **[CU: C3: 2016-17]**

A. $\begin{bmatrix}a\\ b/2\\ -c/3\end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix}-a\\ b/2\\ c/3\end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix}-a\\ -b/2\\ c/3\end{bmatrix}$

D. $\begin{bmatrix}-a\\ -b\\ -c\end{bmatrix}$ E. $\begin{bmatrix}-a\\ b/2\\ c/3\end{bmatrix}$

S(A) Sol^n $ZX = \begin{bmatrix}-x\\ 2y\\ -3z\end{bmatrix}$; $ZX = Y \Rightarrow \begin{bmatrix}-x\\ 2y\\ -3z\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}-a\\ b\\ c\end{bmatrix}$

$\therefore -x = -a \Rightarrow x = a$

$2y - b \Rightarrow y = b/2$

$-3z = c \Rightarrow z = -c/3 \quad \therefore X = \begin{bmatrix}x\\ y\\ z\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}a\\ b/2\\ -c/3\end{bmatrix}$

17. $M = \begin{pmatrix}1 & -2\\ x & 4\end{pmatrix}$ **হলে, M^{-1} না থাকার শর্তে x-এর মান কত?** **[CU 16-17]**

A. 2 B. $1/2$ C. $-1/2$ D. –2

S(D) Sol^n **Singular matrix does not have any inverse matrix.**

$\therefore 4 + 2x = 0$ or, $x = -2$ **Ans.**

18. $A = \begin{pmatrix}1 & -1\\ 2 & 3\end{pmatrix}$ **হলে $(A^2 - 2I)$ এর মান হয়-** **[CU 16-17]**

A. $\begin{pmatrix}3 & -4\\ 5 & 8\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}-3 & 4\\ 8 & 5\end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix}3 & -4\\ 8 & -5\end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix}-3 & -4\\ 8 & 5\end{pmatrix}$

S(D) Sol^n **See Concept: 02.**

19. ম্যাট্রিক্স $p = \begin{pmatrix}2 & 5\\ 3 & 8\end{pmatrix}$ **এর p^{-1} হয়-** **[CU 15-16]**

A. $\begin{pmatrix}8 & -5\\ 3 & -2\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}8 & 5\\ 3 & 2\end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix}-8 & -5\\ 3 & 2\end{pmatrix}$

D. $\begin{pmatrix}8 & -5\\ -3 & 2\end{pmatrix}$ E. $\begin{pmatrix}5 & 8\\ -3 & 2\end{pmatrix}$

S(D) Sol^n **See Concept: 03.**

20. $P = \begin{pmatrix}1 & -1\\ 2 & 3\end{pmatrix}$ **হলে P^2 = ?** **[CU 15-16]**

A. $\begin{pmatrix}-1 & 4\\ 8 & 7\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}1 & -4\\ -8 & 7\end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix}-1 & -4\\ 7 & 8\end{pmatrix}$

D. $\begin{pmatrix}-1 & -4\\ -8 & 7\end{pmatrix}$ E. $\begin{pmatrix}-1 & -4\\ 8 & 7\end{pmatrix}$

S(E) Sol^n **See Concept: 03.**

21. $\begin{bmatrix}a & 3\\ -4 & 1\end{bmatrix}$ **একটি সিঙ্গুলার ম্যাট্রিক্স হলে 'a' এর মান কত?** **[CU 15-16]**

A. 0 B. 1 C. –1

D. 12 E. –12

S(E) Sol^n **See Concept: 04.**

22. যদি $\begin{bmatrix}a & 0 & 1\\ 3 & 2 & 5\\ 4 & 0 & 3\end{bmatrix} = 4$ **হয়, তবে 'a' এর মান কত?** **[CU: A: 2015-16]**

A. 2 B. 3 C. 5

D. 6 E. 7

S(A) Sol^n $\begin{bmatrix}a & 0 & 1\\ 3 & 2 & 5\\ 4 & 0 & 3\end{bmatrix} = 4$

$\Rightarrow a(6 - 0) + 1(0 - 8) = 4$

$\Rightarrow 6a = 12$

$\therefore a = 2$

23. ম্যাট্রিক্স P নির্ণয় কর যদি $P^2 = \begin{pmatrix}17 & 8\\ 8 & 17\end{pmatrix}$ **হয়।** **[CU: F: 2015-16]**

A. $\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}7 & 8\\ 9 & 6\end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix}4 & 1\\ 1 & 4\end{pmatrix}$

D. $\begin{pmatrix}1 & 4\\ 1 & 4\end{pmatrix}$ E. $\begin{pmatrix}0 & 4\\ 3 & 4\end{pmatrix}$

S(C) Sol^n অপশন (C) হতে,

$\begin{pmatrix}4 & 1\\ 1 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4 & 1\\ 1 & 4\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}16+1 & 4+4\\ 4+4 & 1+16\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}17 & 8\\ 8 & 17\end{pmatrix}$

24. $\begin{vmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{vmatrix}$ **হলে P^2 = কত?** **[CU: C3: 2015-16]**

A. $\begin{vmatrix}1 & 4\\ 9 & 16\end{vmatrix}$ B. $\begin{vmatrix}4 & 3\\ -2 & 1\end{vmatrix}^2$

C. $\begin{vmatrix}-1 & 2\\ 3 & 4\end{vmatrix}^2$ D. $\begin{vmatrix}1 & 0\\ 0 & 4\end{vmatrix}$

E. $\begin{vmatrix}0 & 1\\ 4 & 0\end{vmatrix}$

S(D) Sol^n $P = \begin{vmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{vmatrix} = 4 - 6 = -2$

$\Rightarrow P^2 = 4$

অপশন (D) হতে, $\begin{vmatrix}1 & 0\\ 0 & 4\end{vmatrix} = 4$

25. 'a' এর মান কত $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & a \end{vmatrix} = 1$ হবে? **[CU: C3: 2015-16]**

A. –1 B. ± 1 C. 0
D. 1 E. $\pm\frac{1}{\sqrt{2}}$

S D Sol^n $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 1 \therefore a = 1$

26. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ = কত? **[CU: A: 2014-15]**

A. 1 B. 0 C. 2
D. 3 E. 4

S B Sol^n যেহেতু, সারি ও কলামের সকল উপাদানগুলো সমান্তর প্রগমনে আছে; সুতরাং নির্ণায়কটির মান শূণ্য হবে।

27. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix}$ এর মান নির্ণয় কর। **[CU: F: 2014-15]**

A. (a – b) (b – c)(c – a) B. $a^2 - b^2 - c^2$
C. a + b + c D. $a^2 + b^2 + c^2$
E. $\frac{a^2 - b^2}{(b-c)(c-a)}$

S A Sol^n $1(bc^2 - cb^2) - 1(ac^2 - ca^2) + 1(ab^2 - a^2b)$
$= (a - b)(b - c)(c - a)$

28. M = $\begin{vmatrix} 01 & 02 & 03 \\ 04 & 05 & 06 \\ 07 & 08 & 09 \end{vmatrix}$ হলে |M| এর মান হবে– **[CU: C3: 2014-15]**

A. 100 B. $(100)^2$ C. 45
D. $(90)^2$ E. 0

S E Sol^n যেহেতু, সারি বা কলাম সমূহ সমান্তর প্রগমনে আছে, সুতরাং এর নির্ণায়ক = 0

29. D = $\begin{vmatrix} 15 & 16 & 17 \\ 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 & 23 \end{vmatrix}$ এর মান নির্ণয় কর। **[CU: A: 2013-14]**

A. 342 B. 127 C. 185
D. 526 E. 0

S E Sol^n যেহেতু, সারি বা কলাম সমূহ সমান্তর প্রগমনে আছে, সুতরাং এর নির্ণায়ক = 0

30. নির্ণায়ক $\begin{vmatrix} 1 & 7 & 8 \\ 2 & 9 & 11 \\ 3 & 4 & 7 \end{vmatrix}$ এর মান কত? **[CU: A: 2012-13]**

A. 296 B. 90 C. 128
D. 0 E. 7

S D Sol^n $\begin{vmatrix} 1 & 7 & 8 \\ 2 & 9 & 11 \\ 3 & 4 & 7 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 7 & 1 \\ 2 & 9 & 2 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 0\ [C_3' = C_3 - C_2]$

∴ দুটি কলাম সমান বলে নির্ণায়কটির মান 0 হবে।

KU

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

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

S D Sol^n **See Concept: 02.**

02. $\begin{pmatrix} p-4 & 7 \\ 8 & p-5 \end{pmatrix}$ ম্যাটিক্সটি singular হবে যদি P এর মান হয়- **[KU 11-12]**

A. –3, 12 B. 3, 12
C. 4, 5 D. –4, –5

S A Sol^n **See Concept: 04.**

03. মান নির্ণয় কর-$[4\ \ 5\ \ 6]\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{bmatrix}$ **[KU 09-10]**

A. [8 15 – 6] B. [17] C. $\begin{bmatrix} 8 \\ 15 \\ -6 \end{bmatrix}$ D. [18]

S B Sol^n $[4\ \ 5\ \ 6] \times \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{bmatrix} = [8 + 15 - 6] = [17]$ **Ans.**

IU

01. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & a & 2 \\ 1 & 0 & 4 \end{vmatrix}$ ম্যাটিক্সটির Trace-এর মান 7 হলে a এর মান কত? **[IU 17-18]**

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

S C Sol^n ম্যাট্রিক্সের ট্রেস = 1 + a + 4 = 5 + a
∴ শর্তানুসারে, 5 + a = 7
বা, a = 2 **Ans.**

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

A. ব্যাতিক্রমী ম্যাট্রিক্স B. অব্যতিক্রমী ম্যাটিক্স
C. প্রতিসম ম্যাট্রিক্স D. একক ম্যাট্রিক্স

S B Sol^n See concept-01.

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

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

S A Sol^n See concept-01.

04. Singular Matrix এর জন্য প্রযোজ্য- **[IU 17-18]**

A. $A = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ B. $A = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$
C. $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$ D. $A = \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$

S C Sol^n See concept-04.

05. $\begin{pmatrix} a-3 & 5 \\ 4 & a-4 \end{pmatrix}$ **ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হলে a এর মান হবে-** **[IU 16-17]**

A. –8, 1 B. 4, –1 C. 8, –1 D. 5, 4

S (C) Sol^n **See Concept: 04.**

06. A, B, C ম্যাট্রিক্স গুলির মাত্রা যথাক্রমে 4 × 5, 5 × 4, 4 × 2 হলে $(A^T + B)C$ এর মাত্রা হবে- **[IU 16-17]**

A. 4 × 5 B. 5 × 4 C. <u>5 × 2</u> D. 4 × 2

S (C) Sol^n **Answer. (C)**

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

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

C. $\begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$

S (C) Sol^n $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 3 \end{bmatrix}$

$\Rightarrow \begin{bmatrix} 4x \\ -3x + 3y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 3 \end{bmatrix}$

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

$\Rightarrow -6 + 3y = 3 \quad \Rightarrow 3y = 9$

$\Rightarrow y = 3 \; \therefore \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$

08. $A = \begin{bmatrix} 8 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ **হলে Adj(A) হবে-** **[IU 14-15]**

A. $\begin{pmatrix} 8 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -3 & 8 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} -8 & 3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$

S (C) Sol^n **See Concept: 05.**

09. দুটি ম্যাট্রিক্স A ও B এর মাত্রা যথাক্রমে 3 × 2 ও 4 × 3 হলে BA মাত্রা হবে- **[IU: 13-14, 05-06, 02-03]**

A. 4 × 2 B. 2 × 4 C. 3 × 2 D. 4 × 3

S (A) Sol^n **See Concept: 02.**

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

A. কণ B. ইউনিট ম্যাটিক্স C. স্কেলার ম্যাটিক্স D. বর্গ ম্যাট্রিক্স

S (C) Sol^n See concept-01.

STEP: 03: ANALYSIS OF S & T UNIVERSITY Q.

SUST | JUST | MBST | PSTU | PBSTU | HUST

SUST

01. $\begin{pmatrix} k\sqrt{k} & 2 \\ 2 & \sqrt{k} \end{pmatrix}$ **একটি বাস্তব মেট্রিক্স। k এর কোন মানের জন্য মেট্রিক্সটির বিপরীত মেট্রিক্স পাওয়া যাবে না?** **[SUST 17-18]**

A. –2 B. 2 C. <u>± 2</u>

D. $\sqrt{2}$ E. $-\sqrt{2}$

S (C) Sol^n ম্যাট্রিক্সের মান শূন্য হলে বিপরীত ম্যাট্রিক্স পাওয়া যায় না।

$\therefore \begin{vmatrix} k\sqrt{k} & 2 \\ 2 & \sqrt{k} \end{vmatrix} = 0$ বা, $k^2 - 4 = 0$ বা $k = \pm 2$ **Ans.**

02. 3 × 3 আকারের কর্ণ ম্যাট্রিক্স A এর কর্ণ উপাদানগুলির গুণফল $2\sqrt{2}$ হলে $\left|(\sqrt{2}I - A)^3\right|$ এর মান কত? **[SUST: A: 2016-17]**

A. $2\sqrt{2}$ B. $24\sqrt{2}$ C. $12\sqrt{2}$

D. 0 E. $-12\sqrt{2}$

S (D) Sol^n $\left|(\sqrt{2}I - A)^3\right| = (2\sqrt{2} - 2\sqrt{2})^3 = 0$

03. 3 × 3 আকারে একটি কর্ণ ম্যাট্রিক্স D এর জন্য |D| = 20 হলে $|(2D)^{-1}|$ এর ম মান কত? **[SUST: 2015-16]**

A. $\frac{1}{100}$ B. $\frac{1}{40}$ C. $\frac{1}{10}$

D. $-\frac{1}{160}$ E. $-\frac{1}{40}$

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

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

A. <u>6, – 2</u> B. –6, –2 C. –6, 2

D. –6, 2 E. 6, 4

S (A) Sol^n $\begin{vmatrix} x & -1 & -1 \\ 0 & x & -3 \\ x-4 & -1 & 0 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} x & -1 & -1 \\ 0 & x & -3 \\ -4 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0$

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

$\Rightarrow x^2 - 6x + 2x - 12 = 0 \Rightarrow x(x - 6) + 2(x - 6) = 0$

$\Rightarrow (x - 6)(x + 2) = 0 \Rightarrow x = 6, -2$

STEP: 04: ANALYSIS OF ENGR. & BUTex UNIVERSITY Q.

BUET | KUET | RUET | CUET | BUTex | Board.Q

BUET

WRITTEN

01. যদি $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ **এবং** $AB = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ **হয় তবে B ম্যাট্রিক্স এর উপাদানসমূহ বের কর।** **[BUET'16-17]**

S Sol^n ধরি, $B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$

এখন, $AB = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$

$\Rightarrow \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$

$\Rightarrow \begin{bmatrix} 4a + 3c & 4b + 3d \\ 2a + c & 2b + d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$

$\therefore \begin{matrix} 4a + 3c = 10 & 4b + 3d = 17 \\ 2a + c = 4 & 2b + d = 7 \end{matrix}$

সমাধান করে পাই, $\begin{matrix} a = 1 & b = 2 \\ c = 2 & d = 3 \end{matrix} \; \therefore B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$

Alternate Solution: $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \; \therefore A^{-1} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{3}{2} \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$

এখন, AB = $\begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1}.AB = A^{-1}.\begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$

$\Rightarrow I.B = B = A^{-1}.\begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}; \left[\because \begin{matrix} A^{-1}.A = 1 \\ I.B = B \end{matrix}\right]$

$= \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{3}{2} \\ 1 & -2 \end{bmatrix}.\begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$

MCQ

02. তিনটি ম্যাটিক্স $[x \quad y]\begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ এর গুণফলের মান হবে- [BUET'12-13]

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

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

S (B) Sol^n $[x \quad y]\begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = [ax+hy \quad hx+by]\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

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

03. A, B এবং C ম্যাট্রিক্সগুলোর মাত্রা যথাক্রমে 4×5, 5×4 এবং 4×2 হলে $(A^T + B)C$ ম্যাট্রিক্সের মাত্রা হবে- [BUET'10-11]

A. 5×4 B. 4×2 C. 5×2 D. 2×5

S (C) Sol^n A^T এর মাত্রা 5×4, $(A^T + B)C$ এর মাত্রা 5×4

$\therefore (A^T + B)C$ এর মাত্রা 5×2

KUET

WRITTEN

01. A= $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 2i \\ 0 & -2i & 0 \\ 2i & 0 & 0 \end{bmatrix}$, দেখাও যে, $A^2 + 4I = 0$, 1 একটি একক মেট্রিক্স। [KUET'03-04]

S Sol^n A= $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 2i \\ 0 & -2i & 0 \\ 2i & 0 & 0 \end{bmatrix}$

$\therefore$ A= $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 2i \\ 0 & -2i & 0 \\ 2i & 0 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 0 & 2i \\ 0 & -2i & 0 \\ 2i & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & 0 & 0 \\ 0 & -4 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix}$

$\therefore A^2 + 4I = \begin{bmatrix} -4 & 0 & 0 \\ 0 & -4 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix} + 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

$\Rightarrow A^2 + 4I = 0$ (Showed)

MCQ

02. x এর কোন কোন মানের জন্য $\begin{bmatrix} 2-x & 13 \\ 5 & 10-x \end{bmatrix}$ মেট্রিক্সটি একটি ব্যতিক্রমী (singular) মেট্রিক্স হবে? [KUET'16-17]

A. –15 ও –3 B. –15 ও 3

C. 15 ও –3 D. 13 ও 5

S (C) Sol^n

$\det\left(\begin{bmatrix} 2-x & 13 \\ 5 & 10-x \end{bmatrix}\right) = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 2-x & 13 \\ 5 & 10-x \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow x^2 - 12x - 45 = 0$

$= 0 \Rightarrow x = 15, -3$

RUET

01. I অভেদক ম্যাট্রিক্স হলে B ম্যাট্রিক্স নির্ণয় কর:

$\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} B = I; I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ **[RUET' 03-04]**

S Sol^n Let, B= $\begin{bmatrix} w & x \\ y & z \end{bmatrix}$

$\therefore \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} w & x \\ y & z \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} 4w+3y & 4x+3z \\ 2w+y & 2x+z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

$\therefore 4w+3y=1$
$2w+y=0$
$4x+3z=0$
$2x+z=1$

অর্থাৎ $w = \frac{-1}{2}, x = \frac{3}{2}, y = 1, z = -2$ [সমাধান করে]

$\therefore$ B = $\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{3}{2} \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ **(Ans.)**

[বি:দ্র: $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সের Inverse Matrix ই হচ্ছে B।

এভাবেও অংকটি করা যায়।]

MCQ

02. A^{-1} নির্ণয় কর: A= $\begin{bmatrix}1 & 4\\ 2 & -6\end{bmatrix}$ **[RUET'13-14]**

A. $\frac{1}{14}\begin{bmatrix}6 & 4\\ -2 & 1\end{bmatrix}$ B. $\frac{1}{14}\begin{bmatrix}-6 & -4\\ 2 & 1\end{bmatrix}$

C. $\frac{1}{14}\begin{bmatrix}6 & 4\\ -2 & -1\end{bmatrix}$ D. None

S D Sol^n A = $\begin{bmatrix}1 & 4\\ 2 & -6\end{bmatrix}$

$\therefore A^{-1} = \frac{1}{|A|}\begin{bmatrix}-6 & -4\\ -2 & 1\end{bmatrix} = \frac{1}{-14}\begin{bmatrix}-6 & -4\\ -2 & 1\end{bmatrix} = \frac{1}{14}\begin{bmatrix}6 & 4\\ 2 & -1\end{bmatrix}$

03. যদি P = $\begin{bmatrix}4 & -6\\ -2 & 8\end{bmatrix}$ **এবং P × Q =** $\begin{bmatrix}5\\ 0\end{bmatrix}$ **হয় তবে ম্যাট্রিক্স Q কত? [RUET'13-14]**

A. $\begin{bmatrix}2\\ 0.5\end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix}16 & -2\\ 0.5 & 3\end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix}0.5 & -2\end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix}-16 & 2\\ 3 & 0.5\end{bmatrix}$

S A Sol^n P is a 2 × 2 matrix & P × Q is a 2 × 1 matrix.

∴ The dimention of Q will be 2×1.

Let, Q be $\begin{bmatrix}x\\ y\end{bmatrix}$ ∴ PQ = $\begin{bmatrix}4 & -6\\ -2 & 8\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x\\ y\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}4x-6y\\ -2x+8y\end{bmatrix}$

∴ By the condition, $\begin{bmatrix}4x-6y\\ -2x+8y\end{bmatrix}\begin{bmatrix}5\\ 0\end{bmatrix}$

∴ 4x – 6y = 5............ (i); –2x + 8y = 0............ (ii)

Sloving (i) & (ii) we get, x =2; y = 0.5 ∴ Q = $\begin{bmatrix}2\\ 0.5\end{bmatrix}$

BUTex

01. নির্ণায়কের দুইটি সারি বা কলাম সদৃশ্য হলে ঐ নির্ণায়কের মান হবে- [BUTex'12-13]

A. 1 B. 2 C. 0 D. কোনটাই না

[Ans: c]

S C Sol^n নির্ণায়কের ধর্ম অনুসারে ২টি সারি বা কলাম অভিন্ন হলে তার মান শূন্য হবে।

MCQ | CONCEPT TEST: TEST YOUR SKILL | WRITTEN

01. A = $\begin{bmatrix}1 & i\\ -i & 1\end{bmatrix}$, **B =** $\begin{bmatrix}i & -1\\ -1 & -i\end{bmatrix}$ **এবং i = $\sqrt{-1}$ হলে AB এর মান হবে-**

A. $\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{bmatrix}$

C. $\begin{bmatrix}i & 0\\ 0 & i\end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix}i & 1\\ 1 & i\end{bmatrix}$

02. যদি $A = \begin{pmatrix}-2 & 1\\ 3/2 & -1/2\end{pmatrix}$ **হয়, তবে A^{-1} সমান-**

A. $\begin{pmatrix}1 & 3\\ 2 & 4\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$

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

03. A = $\begin{pmatrix}7 & 6\\ 8 & 7\end{pmatrix}$ **হলে A^{-1} = ?**

A. $\begin{pmatrix}-7 & 6\\ 8 & -7\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}7 & -8\\ -6 & 7\end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix}7 & -6\\ -8 & 7\end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix}-7 & 8\\ 6 & -7\end{pmatrix}$

04. যদি $A = \begin{pmatrix}2 & -3\\ 3 & 2\end{pmatrix}$ **হয়, তবে A^2 সমান-**

A. $\begin{pmatrix}-5 & 12\\ -12 & 5\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}5 & -12\\ -12 & 5\end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix}-5 & 12\\ 12 & -5\end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix}-5 & -12\\ 12 & -5\end{pmatrix}$

05. যদি $A = \begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 5\end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix}5 & 0\\ 2 & 1\end{pmatrix}$ **হয়, তখন AB হয়-**

A. $\begin{pmatrix}5 & 0\\ 2 & 5\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}5 & 0\\ 10 & 5\end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix}6 & 0\\ 2 & 6\end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix}8 & 1\\ 12 & 5\end{pmatrix}$

06. যদি A একটি 7 × 5 মাত্রার এবং B একটি 5 × 2 মাত্রার ম্যাট্রিক্স হয়, তবে BA-এর মাত্রা কত হবে?

A. 2 × 2 B. 5 × 5 C. 2 × 5 D. 5 × 2

07. $\begin{pmatrix}\cos\theta & \sin\theta\\ -\sin\theta & \cos\theta\end{pmatrix}$ **এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স-**

A. $\begin{pmatrix}\cos\theta & -\sin\theta\\ -\sin\theta & \cos\theta\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}\cos\theta & -\sin\theta\\ \sin\theta & -\cos\theta\end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix}\cos\theta & -\sin\theta\\ \sin\theta & \cos\theta\end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix}\cos\theta & \sin\theta\\ \sin\theta & \cos\theta\end{pmatrix}$

08. $\begin{pmatrix}m-2 & 6\\ 2 & m-3\end{pmatrix}$ **ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি m এর মান-**

A. 6, –1 B. –4, 6 C. –6, 4 D. 1, –6

09. $\begin{pmatrix}p-4 & 8\\ 2 & p+2\end{pmatrix}$ **ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি p এর মান-**

A. –4, 6 B. –6 C. 4, 6 D. –6, –4

10. যদি A = $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{pmatrix}$ **হয় তবে A^{-1} = ?**

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

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

11. A = $\begin{pmatrix}5 & 2\\ -3 & 1\end{pmatrix}$ **হলে A^{-1} এর মান-**

A. $\frac{1}{5}\begin{pmatrix}3 & -1\\1 & 2\end{pmatrix}$ B. $\frac{1}{11}\begin{pmatrix}1 & -2\\3 & 5\end{pmatrix}$

C. $-\frac{1}{11}\begin{pmatrix}-1 & 2\\5 & -3\end{pmatrix}$ D. $\frac{1}{3}\begin{pmatrix}1 & -2\\3 & -1\end{pmatrix}$

12. মনে কর $A=\begin{pmatrix}-2 & 3\\4 & -5\end{pmatrix}$ এবং $B=\begin{pmatrix}x & 3/2\\2 & 1\end{pmatrix}$. $A = B^{-1}$ হলে x = কত?

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

13. ম্যাট্রিক্স $p=\begin{pmatrix}2 & 5\\3 & 8\end{pmatrix}$ এর p^{-1} হয়-

A. $\begin{pmatrix}8 & -5\\3 & -2\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}8 & 5\\3 & 2\end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix}-8 & -5\\3 & 2\end{pmatrix}$

D. $\begin{pmatrix}8 & -5\\-3 & 2\end{pmatrix}$ E. $\begin{pmatrix}5 & 8\\-3 & 2\end{pmatrix}$

14. A, B, C ম্যাট্রিক্স গুলির মাত্রা যথাক্রমে 4×5, 5×4, 4×2 হলে $(A^T + B)C$ এর মাত্রা হবে-

A. 4×5 B. 5×4 C. 5×2 D. 4×2

15. $A=\begin{bmatrix}8 & 4\\3 & 2\end{bmatrix}$ হলে Adj(A) হবে-

A. $\begin{pmatrix}8 & 4\\3 & 2\end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix}2 & 4\\3 & 8\end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix}2 & -4\\-3 & 8\end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix}-8 & 3\\4 & -2\end{pmatrix}$

●● OMR SHEET ●●

01.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

16. ‘x’ এর কোন মানের জন্যে $\begin{bmatrix}2-x & 13\\5 & 10-x\end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স হবে?

17. $A=\begin{bmatrix}0 & 0 & 2i\\0 & -2i & 0\\2i & 0 & 0\end{bmatrix}$ হলে দেখাও যে, $A^2 + 4I = 0$ যেখানে I একটি একক ম্যাট্রিক্স।

18. $P=\begin{bmatrix}4 & -6\\-2 & 8\end{bmatrix}$ এবং $P\times Q=\begin{bmatrix}5\\0\end{bmatrix}$ হয় তবে Q = ?

19. A^{-1} নির্ণয় কর $A=\begin{bmatrix}1 & 4\\2 & -6\end{bmatrix}$

20. $\begin{pmatrix}m-2 & 6\\2 & m-3\end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে যদি m এর মান-

MCQ | ANSWER ANALYSIS | WRITTEN

S.L	Ans	MCQ
01	B	**Hints:** See Concept-03
02	D	**Hints:** See Concept-05
03	C	**Hints:** See Concept-05
04	D	**Hints:** See Concept-03
05	B	**Hints:** See Concept-03
06	B	**Hints:** See Concept-01
07	C	**Hints:** See Concept-05
08	A	**Hints:** See Concept-04
09	A	**Hints:** See Concept-04
10	D	**Hints:** See Concept-05
11	B	**Hints:** See Concept-05
12	A	**Hints:** See Concept-05
13	D	**Hints:** See Concept-05
14	C	**Hints:** See Concept-01
15	B	**Hints:** See Concept-01

16	x = 15, –3; **Hints:** ম্যাট্রিক্স Concept-04
17	**Hints:** ম্যাট্রিক্স, Concept-03
18	$Q=\begin{bmatrix}2\\ \frac{1}{2}\end{bmatrix}$; **Hints:** ধরি, $Q=\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}$ $\therefore \begin{bmatrix}4 & -6\\-2 & 8\end{bmatrix}\times\begin{bmatrix}x\\y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}5\\0\end{bmatrix}$ সমীকরণ করে তার থেকে x ও y এর মান বের করবো
19	$\frac{1}{14}\begin{bmatrix}6 & 4\\2 & -1\end{bmatrix}$; **Hints:** ম্যাট্রিক্স, Concept-5
20	m = 6, – 1; **Hints:** ম্যাট্রিক্স, Concept-4

বই অর্ডার করতে...

কুরিয়ার: ০১৮৫৬৪৬৬২০০

অনলাইন: rokomari.com

ভর্তি সংক্রান্ত যেকোন পরামর্শ পেতে

Page : facebook.com/Aspectadmission
Group : facebook.com/groups/admission & academic blog
e-mail : aspectseries@gmail.com
web : www.networkcareerbd.com
Mobile : 01856 466 200, 01916 198 225

আসপেক্ট সিরিজ

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস

প্রথম পত্র
৩য় অধ্যায়

সরলরেখা (STRAIGHT LINE)

প্রথম অংশ: স্থানাঙ্ক (Co-ordinates)

SURVEY TABLE ◈◈◈ কি পড়ব? // কেন পড়ব? // কোথা হতে পড়ব? // কতটুকু পড়ব? ◈◈◈

TOPICS	MAGNETIC DECISION [যা পড়বে]	MAKING DECISION [যে কারণে পড়বে]								VVI For This Year	
		DU	JnU	JU	RU	OU	S&T	Engr.	HSC	Written	MCQ
CONCEPT-01	স্থানাঙ্ক ব্যবস্থার পরিবর্তন সম্পর্কিত	30%	40%	70%	40%	40%	60%	70%	60%	*	***
CONCEPT-02	দূরত্ব সম্পর্কিত	50%	70%	40%	30%	20%	60%	90%	80%	*	**
CONCEPT-03	অনুপাত সম্পর্কিত	50%	60%	80%	50%	40%	40%	50%	60%	***	***
CONCEPT-04	সমত্রিখন্ডন বিন্দু নির্ণয়	10%	20%	30%	40%	20%	50%	30%	10%	**	**
CONCEPT-05	ভরকেন্দ্র নির্ণয় সম্পর্কিত	30%	80%	70%	40%	40%	60%	70%	60%	*	**
CONCEPT-06	ক্ষেত্রফল নির্ণয় সম্পর্কিত	50%	70%	40%	30%	20%	6%	90%	80%	***	**
CONCEPT-07	তিনটি বিন্দু সমরেখ হওয়া সম্পর্কিত	30%	80%	70%	40%	40%	60%	70%	60%	**	*
CONCEPT-08	পরিকেন্দ্র ও অন্তকেন্দ্র নির্ণয় সম্পর্কিত	50%	70%	40%	30%	20%	6%	90%	80%	**	*
CONCEPT-09	সমবাহু ত্রিভুজের তৃতীয় শীর্ষবিন্দু নির্ণয়	10%	20%	30%	40%	20%	50%	30%	10%	**	*
CONCEPT-10	রম্বস, সামান্তরিক বা আয়তক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু নির্ণয়	70%	50%	70%	40%	40%	60%	70%	60%	*	**
CONCEPT-11	বিন্দুর প্রতিবিম্ব নির্ণয়	10%	20%	30%	40%	20%	50%	30%	10%	*	**
CONCEPT-12	সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয়	30%	80%	70%	40%	40%	60%	70%	60%	**	*
CONCEPT-13	চতুর্ভুজের প্রকৃতি নির্ণয় সংক্রান্ত	50%	70%	40%	30%	20%	6%	90%	80%	*	*

DU = Dhaka University, JnU = Jagannath University, JU = Jahangirnagar University, RU = Rajshahi University, OU = Others University, S&T = Science & Technology, Engr. = Engineering.

কোন বিন্দু নির্দেশকারী সংখ্যার সেটকে ঐ বিন্দুর স্থানাংক বলা হয়। দ্বিমাত্রিক জ্যামিতিতে দিক নির্দেশিত যে সংখ্যাযুগল কোন বিন্দুর অবস্থান নির্দেশ করে সেই সংখ্যাযুগলকে বিন্দুটির স্থানাংক (Coordinates) বলা হয়। কোন একটি সমতলে কোন বিন্দুর স্থানাঙ্ক প্রকাশের জন্য যে সকল স্থানাঙ্ক ব্যবস্থা ব্যবহার করি সেগুলো হল:

১. কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক ব্যবস্থা (Catesian coordinate system)
২. পোলার স্থানাঙ্ক ব্যবস্থা (Polar coordinate system)

CONCEPT 01 ➧ স্থানাঙ্ক ব্যবস্থার পরিবর্তন সম্পর্কিত

❑ পোলার ও কার্তেসীয় স্থানাংকের মধে সম্পর্ক: P(x, y) বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাংক এবং (r, θ) বিন্দুটির পোলার স্থানাংক

$x = r\cos\theta \qquad y = r\sin\theta$ → পোলার হতে কার্তেসীয়

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

❑ P(x, y) বিন্দুটির চারটি চতুর্ভাগে অবস্থানের উপর ভিত্তি করে (θ) নির্ণয়ের সাধারণ নিয়মঃ

❒ **বিভিন্ন ক্ষেত্রে আর্গুমেন্টের মান:**

(i) P(x, 0) এর ক্ষেত্রেঃ $\theta = 0$

(ii) P(0, y) এর ক্ষেত্রেঃ $\theta = \frac{\pi}{2}$

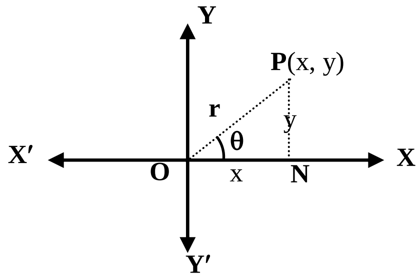
(iii) P(–x, 0) এর ক্ষেত্রেঃ $\theta = \pi$

(iv) P(0, –y) এর ক্ষেত্রেঃ $\theta = -\frac{\pi}{2}$

(v) P(x, y) এর ক্ষেত্রেঃ $\theta = \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

(vi) P(– x, y) এর ক্ষেত্রেঃ $\theta = \pi - \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

(vii) P(– x, – y) এর ক্ষেত্রেঃ $\theta = -\pi + \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$



(viii) P(x, – y) এর ক্ষেত্রেঃ $\theta = 2\pi - \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$ or $-\tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

MODEL EXAMPLE-01: $(1, -\sqrt{3})$ এর পোলার স্থানাঙ্ক কত?

GENERAL RULES & TIPS

ধরি, $(1, -\sqrt{3})$ বিন্দুটির পোলার স্থানাঙ্ক (r, θ)
$r^2 = x^2 + y^2 = (1)^2 + (-\sqrt{3})^2 = 1 + 3 = 4$
$\therefore r = 2$
আবার, $\tan\theta = -\sqrt{3}$
$\Rightarrow \theta = \tan\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{5\pi}{3}$
$\therefore$ নির্ণেয় স্থানাঙ্ক $\left(2, \frac{5\pi}{3}\right)$ **(Ans.)**

MODEL EXAMPLE-02: (4, 30°) বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক কত?

GENERAL RULES & TIPS

ধরি, (4, 30°) বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক (x, y)
$\therefore x = r\cos\theta = 4\cos30° = 4.\frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$
এবং $y = r\sin\theta = 4\sin30° = 4.\frac{1}{2} = 2$
$\therefore$ নির্ণেয় স্থানাঙ্ক $(2\sqrt{3}, 2)$ **(Ans.)**

MODEL EXAMPLE-03: $(x^2 + y^2)^2 = 2a^2 xy$ কে পোলার সমীকরণে প্রকাশ কর।

GENERAL RULES & TIPS

$(x^2 + y^2)^2 = 2a^2 xy$
$\Rightarrow (r^2)^2 = 2a^2 r\cos\theta.\ r\sin\theta$
$\Rightarrow r^2 = a^2 2\sin\theta\cos\theta$
$\Rightarrow r^2 = a^2 \sin 2\theta$ **(Ans.)**

MODEL EXAMPLE-04: $r(1 + \cos\theta) = 2$ কে কার্তেসীয় সমীকরণে প্রকাশ কর।

GENERAL RULES & TIPS

$r(1 + \cos\theta) = 2$
$\Rightarrow r + r\cos\theta = 2$
$\Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2} + x = 2 \Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2} = 2 - x$
$\Rightarrow x^2 + y^2 = 4 - 4x + x^2$ [উভয় পক্ষকে বর্গ করে]
$\Rightarrow y^2 = 4 - 4x$
$\therefore y^2 = -4(x - 1)$ যা নির্ণেয় কার্তেসীয় আকার। **(Ans.)**

NOW PRACTICES

01. কার্তেসীয় স্থানাঙ্ককে পোলার স্থানাঙ্কে প্রকাশ কর।
   (i) $(-1, -\sqrt{3})$ **Ans.** $\left(2, \frac{4\pi}{3}\right)$
   (ii) $\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}, \frac{-5\sqrt{2}}{2}\right)$ **Ans.** $\left(5, -\frac{\pi}{4}\right)$
02. পোলার স্থানাঙ্ককে কার্তেসীয় স্থানাঙ্কে প্রকাশ কর।
   (i) (3, 90°) **Ans. (0, 3)**
   (ii) $\left(2, -\frac{\pi}{3}\right)$ **Ans.** $(1, -\sqrt{3})$

03. কার্তেসীয় সমীকরণকে পোলার সমীকরণে প্রকাশ কর:

(i) $x^2 + y^2 = a^2$ **Ans. $r = a$**

(ii) $x^2 - y^2 = a^2$ **Ans. $r^2 \cos2\theta = a^2$**

(iii) $x^2 + y^2 - 2ax = 0$ **Ans. $r = 2a \cos\theta$**

04. পোলার সমীকরণকে কার্তেসীয় সমীকরণে প্রকাশ কর:

(i) $r = 2a \cos\theta$ **Ans. $x^2 + y^2 - 2ax = 0$**

(ii) $r^2 \sin 2\theta = 2a^2$ **Ans. $xy = a^2$**

(iii) $r^2 = a^2 \cos2\theta$ **Ans. $(x^2 + y^2)^2 = a^2(x^2 - y^2)$**

(iv) $r (1 + \cos\theta) = 2$ **Ans. $y^2 = -4(x - 1)$**

CONCEPT 02 ➧ দূরত্ব সম্পর্কিত

(i) X- অক্ষ হতে P (x, y) বিন্দুর দূরত্ব = $|y|$

(ii) Y- অক্ষ হতে P (x, y) বিন্দুর দূরত্ব = $|x|$

(iii) **কার্তেসীয় স্থানাঙ্কে:** $P(x_1, y_1)$ ও $Q(x_2, y_2)$ দুটি বিন্দু হলে উক্ত বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব, $PQ = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ একক

$P(x_1,y_1)$ ●———● $Q(x_2,y_2)$
PQ

(iv) **পোলার স্থানাঙ্কে:** $P(r_1, \theta_1)$ ও $Q(r_2, \theta_2)$ দুটি বিন্দু হলে উক্ত বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব, $PQ = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2 \cos(\theta_1 - \theta_2)}$ একক

(v) P(a, b) ও Q(a, c) এর মধ্যবর্তী দূরত্ব $PQ = |b - c|$

(vi) P(a, b) ও Q(c, b) এর মধ্যবর্তী দূরত্ব = $|a - c|$

MODEL EXAMPLE-01: কোন বিন্দুর কোটি 3 এবং বিন্দুটির দুরত্ব (8, –6) বিন্দু হতে 15 একক হলে এর ভুজ নির্ণয় কর।

GENERAL RULES & TIPS

ভুজ x হলে - $\sqrt{(x-8)^2 + (3+6)^2} = 15$

$\Rightarrow x^2 - 16x + 64 + 81 = 225$

$\Rightarrow x^2 - 16x - 80 = 0$

$\Rightarrow x = -4, 20$ $\therefore$ ভুজ – 4 বা 20

MODEL EXAMPLE-02: y- অক্ষ ও (7, 2) হতে (a, 5) বিন্দুটির দুরত্ব সমান হলে a-এর মান নির্ণয় কর।

GENERAL RULES & TIPS

শর্তমতে, $|a| = \sqrt{(7-a)^2 + (2-5)^2}$

$\Rightarrow 49 - 14a + 9 = 0 \Rightarrow a = \frac{29}{7}$

MODEL EXAMPLE-03: x অক্ষের উপর অবস্থিত P বিন্দু হতে A(0, -2) এবং B(6, 4) বিন্দু দুটি সমদুরবর্তী হলে, P বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

GENERAL RULES & TIPS

যেহেতু , P বিন্দুটি x অক্ষের উপর অবস্থিত। ধরি, বিন্দুটি $P(x_1, 0)$

প্রশ্নমতে, PA = PB

বা, $\sqrt{x_1^2 + 2^2} = \sqrt{(x_1 - 6)^2 + (-4)^2}$

বা, $x_1^2 + 2^2 = (x_1 - 6)^2 + (-4)^2$

বা, $x_1^2 + 2^2 = x_1^2 - 12x_1 + 36 + 16$ বা, $12x_1 = 48 \therefore x_1 = 4$

$\therefore$ P বিন্দুর স্থানাঙ্কঃ (4, 0) **Ans.**

NOW PRACTICES

01. X -অক্ষ হতে (2, 3) এবং (7, k) বিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব সমান হলে k এর মান কত? **Ans.** ± 3

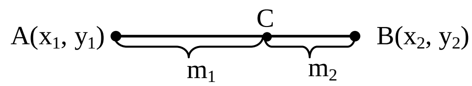
02. (k, – 6) এবং (5, –3) বিন্দুদ্বয়ের মধ্যকার দূরত্ব 5 একক হলে k এর মান কত? **Ans.** 9 অথবা 1

03. X -অক্ষ ও (–5, –7) থেকে (4, k) বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে, k এর মান কত? **Ans.** $-\frac{65}{7}$

CONCEPT 03 ➧ অনুপাত সম্পর্কিত

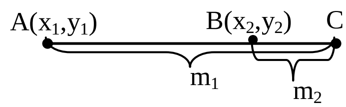
(i) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখাকে $C(x, y)$ বিন্দুটি $m_1 : m_2$ অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করলে,

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



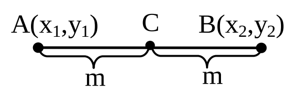
(ii) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখাকে $C(x, y)$ বিন্দুটি $m_1 : m_2$ অনুপাতে বহির্বিভক্ত করলে,

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



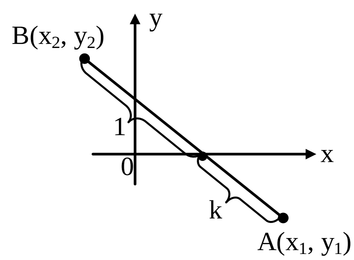
(iii) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখার মধ্যবিন্দু :

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



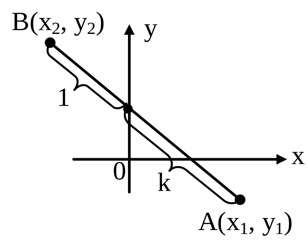
(iv) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাকে x অক্ষ k : 1 অনুপাতে বিভক্ত করলে, $k = -\frac{y_1}{y_2}$

Note: অনুপাত (k : 1) ধনাত্মক হলে অন্তর্বিভক্ত ও ঋণাত্মক হলে বহির্বিভক্ত



(v) $A(x_1, y_1)$ এবং $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাকে y অক্ষ k : 1 অনুপাতে বিভক্ত করলে, $k = -\frac{x_1}{x_2}$

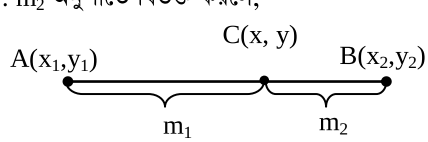
Note: অনুপাত (k : 1) ধনাত্মক হলে অন্তর্বিভক্ত ও ঋণাত্মক হলে বহির্বিভক্ত



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

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

Note: অনুপাত ধনাত্মক হলে অন্তর্বিভক্ত ও ঋণাত্মক হলে বহির্বিভক্ত



(vii) (x_1, y_1) ও (x_2, y_2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাংশকে $ax + by + c = 0$ রেখাটি $m_1 : m_2$ অনুপাতে বিভক্ত করলে,

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{ax_1 + by_1 + c}{ax_2 + by_2 + c}$$

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

MODEL EXAMPLE-01: (3, –1) ও (8, 9) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাংশ X অক্ষ কি অনুপাতে বিভক্ত করে?

GENERAL RULES & TIPS

X-অক্ষ দ্বারা বিভক্তকারী অনুপাত $\frac{m_1}{m_2} = -\frac{y_1}{y_2} = -\frac{-1}{9} = \frac{1}{9}$

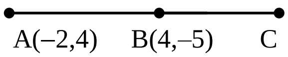
অর্থ্যাৎ 1 : 9 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে **Ans.**

MODEL EXAMPLE-02: A ও B বিন্দুর স্থানাংক যথাক্রমে (-2, 4) এবং (4, –5). AB কে C পর্যন্ত এমনভাবে বাড়ানো হল যেন AB = 3BC; C বিন্দুর স্থানাংক নির্ণয় কর।

GENERAL RULES & TIPS

AB = 3 BC

$\Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{3}{1}$



AB কে 4:1 অনুপাতে বহির্বিভক্তকারী বিন্দুই C বিন্দু কারণ, $\frac{AC}{BC} = \frac{4}{1}$

$\therefore C\left(\frac{4.4-1(-2)}{4-1}, \frac{4(-5)-1.4}{4-1}\right) = (6,-8)$ Ans.

MODEL EXAMPLE-03: (1, 2) ও (6, 7) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাকে (3, 4) বিন্দুটি যে অনুপাতে বিভক্ত করে তা-

GENERAL RULES & TIPS

নির্ণেয় অনুপাত, $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1-3}{3-6} = \frac{2}{3} = 2 : 3$;

যেহেতু অনুপাত ধনাত্মক সেহেতু 2: 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে। Ans.

MODEL EXAMPLE-04: (3, –1) ও (8, 9) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাংশকে x – y – 2 = 0 রেখাটি $m_1 : m_2$ অনুপাতে বিভক্ত করলে-

GENERAL RULES & TIPS

: $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1.3+(-1)(-1)-2}{1.8+(-1)9-2} = -\frac{2}{3}$

(–) চিহ্ন দ্বারা অন্তর্বিভক্ত বুঝায়।

2 : 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে **Ans.**

NOW PRACTICES

01. (1, 4) এবং (9, –12) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাকে যে বিন্দু 5 : 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। **Ans.** (6, –6)
02. (1, 4) এবং (9, 12) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাকে যে বিন্দু 5 : 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। **Ans.** (6, 9)
03. (3, 4) এবং (5, 9) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাকে যে বিন্দু 2 : 3 অনুপাতে বহিবিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। **Ans.** (–1, –6)
04. (–4, 3) এবং (1, –2) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাকে (–2, 1) বিন্দুটি যে অনুপাতে বিভক্ত করে তা– **Ans.** 2 : 3
05. (–1, 2) এবং (4, –5) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাকে X অক্ষ ও Y অক্ষ কি অনুপাতে বিভক্ত করে ? **Ans.** X অক্ষ (2 : 5); Y অক্ষ (1 : 4)
06. (2,3) ও (5, 6) বিন্দু দুটির সংযোজক রেখা (7, 8) বিন্দুতে কি অনুপাতে বিভক্ত হয়? Ans. 5:2 (বহির্বিভক্ত)

CONCEPT 04 ➧ সমত্রিখন্ডন বিন্দু নির্ণয়

Technique: $A(x_1, y_1)$ ও $B(x_2, y_2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখার সমত্রিখন্ডক বিন্দুদ্বয়ের একটি AB কে 1 : 2 অনুপাতে ও অপরটি AB কে 2 : 1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্তকারী বিন্দু।

MODEL EXAMPLE-01: (7, 5) এবং (–2, –1) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখার সমত্রিখন্ডক বিন্দুর স্থানাংক নির্ণয় কর।

GENERAL RULES & TIPS

বিন্দুদ্বয়ের সমত্রিখন্ডক বিন্দুদ্বয়ের একটি বিন্দুদ্বয়কে 1 : 2 অনুপাতে ও অপরটি 2 : 1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্তকারী বিন্দু।

$\therefore$ একটি বিন্দু $\left(\frac{1(-2)+2.7}{1+2}, \frac{1(-1)+2.5}{1+2}\right) = (4, 3)$ এবং

অপর বিন্দুটি $\left(\frac{2(-2)+1.7}{2+1}, \frac{2(-1)+1.5}{2+1}\right) = (1, 1)$

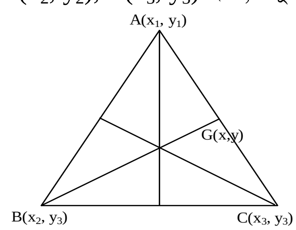
NOW PRACTICES

01. (3, 2) এবং (6, 8) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখার সমত্রিখন্ডক বিন্দুর স্থানাঙ্ক- **Ans. (4, 4), (5, 6)**

CONCEPT 05 ➧ ভরকেন্দ্র নির্ণয় সম্পর্কিত

Technique: **মধ্যমাঃ** একটি ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দু ও তার বিপরীত বাহুর মধ্য বিন্দুর সংযোজক সরলরেখাকে ঐ ত্রিভুজের মধ্যমা বলে।
ভরকেন্দ্রঃ ত্রিভুজের মধ্যমাত্রয়ের ছেদবিন্দুকে তার ভরকেন্দ্র বলে।

❑ ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ হলে,ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র হবে প্রদত্ত বিন্দুত্রয়ের ভুজ ও কোটির যোগফলের এক-তৃতীয়াংশ,



ত্রিভুজের ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক D(x, y) হলে, $x = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$ $y = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$

MODEL EXAMPLE-01: Δ ABC ত্রিভুজের A(3, 3), B(–1, 5), C(4, –2) হলে ত্রিভুজের ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

GENERAL RULES & TIPS

ধরি, ভর কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক, G (x, y)

$x = \frac{3-1+4}{3} = 2$; $y = \frac{3+5-2}{3} = 2$ **Ans.** (2, 2)

MODEL EXAMPLE-02: কোন ত্রিভুজের ভর কেন্দ্রের স্থানাংক (7, 2) এবং শীর্ষ বিন্দু দুটির স্থানাংক যথাক্রমে (3, 5) এবং (7, –1) হলে, অপর শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক?

GENERAL RULES & TIPS

ধরি, অপর শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক (x, y)

$7 = \frac{x + 3 + 7}{3}$ $2 = \frac{y + 5 - 1}{3}$

$x = 11$ $y = 2$

Ans. (11, 2)

NOW PRACTICES

01. ΔABC ত্রিভুজের A(2, 7), B(6, 1), C(10, 4) হলে ত্রিভুজের ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত? **Ans.** (6, 4)

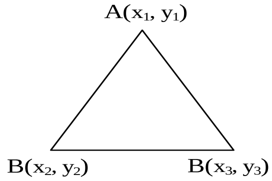
02. ΔABC এর ভরকেন্তের স্থানাংক (6, 4), B(6, 1), C(10, 4) হলে, A এর স্থানাংক = ? **Ans. (2, 7)**

CONCEPT 06 ➧ ক্ষেত্রফল নির্ণয় সম্পর্কিত

Technique:

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

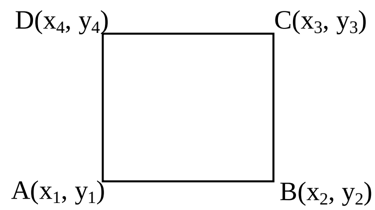
$$\Delta ABC = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix}$$



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

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

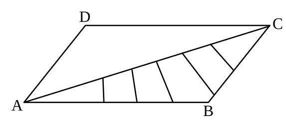
$$\Delta ABCD = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \\ x_4 & y_4 \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix}$$



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

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

- **বর্গ/সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল:** একটি বর্গ বা সামন্তরিককে দুইটি সর্বসম ত্রিভুজে বিভক্ত করা যায়। সুতরাং বর্গ বা সামন্তরিকের ক্ষেত্রফল $= 2 \times \Delta ABC$



MODEL EXAMPLE-01: ΔABC এ A(3, 3) B(–1, 5) C(4, –2) হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর?

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
$\Delta ABC = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 3 & 3 \\ -1 & 5 \\ 4 & -2 \\ 3 & 3 \end{vmatrix}$ $= \frac{1}{2}[(15 + 2 + 12) - (-3 + 20 - 6)]$ $= \frac{1}{2}(29 - 11) = 9$ বর্গ একক **Ans.**	**Zero Method:** (3, 3) (–1, 5) (4, – 2) যেকোন একটির স্থানাংক 0 করবো অর্থ্যাৎ (0, 0) (–4, 2) (1, –5) $\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}$ |দুরে – কাছে| $= \frac{1}{2}\|20 - 2\| = 9$ বর্গএকক

MODEL EXAMPLE-02: A (2, 5), B (5, 9), C (9, 12) এবং D (6, 8) বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল কত?

GENERAL RULES & TIPS

চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 9 \\ 9 & 12 \\ 6 & 8 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$

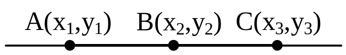
$= \frac{1}{2}[(18 + 60 + 72 + 30) - (25 + 81 + 72 + 16)] = 7$ বর্গ একক

NOW PRACTICES

1. Δ ABC এ A(1, 0), B(2, 1), C(4, 5) হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর? **Ans. 1 বর্গ একক**
2. Δ ABC এ A(0, 0), B(a, 0), C(0, b) হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর? **Ans.** $\frac{1}{2}ab$ **বর্গ একক**
3. Δ ABC এ A(a , a^2), B (b , b^2), C(c , c^2) হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর? **Ans.** $\frac{1}{2}\left\{a\left(b^2-c^2\right)+b\left(c^2-a^2\right)+c\left(a^2-b^2\right)\right\}$ **বর্গ একক**
4. Δ ABC এ A(0, 0), B (A cos β, –A sin β), C(A sin α, A cos α) হলে,
   i. কোন শর্তে ক্ষেত্রফল বৃহত্তম হবে? **Ans.** $\alpha = \beta$
   ii. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর? **Ans.** $\frac{1}{2}A^2\cos(\alpha-\beta)$ **বর্গ একক**
5. A (3, 2), B (–2, 3), C (–1, 1) এবং D (2, –1) বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল কত? **Ans. 9 বর্গ একক**

CONCEPT 07 ➧ তিনটি বিন্দু সমরেখ হওয়া সম্পর্কিত

Technique:



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

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

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

MODEL EXAMPLE-01: a এর মান কত হলে, (a, 2 – 2a), (1 – a, 2a) এবং (– 4 – a, 6 – 2a) বিন্দু তিনটি একই সরলরেখায় অবস্থিত হবে?

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
তিনটি বিন্দু একই সরলরেখায় অবস্থিত হলে, তাদের দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য হবে। অর্থাৎ, $\frac{1}{2}\{a(2a-6+2a)+(1-a)(6-2a-2+2a)+(-4-a)(2-2a-2a)\}=0$ $\Rightarrow 8a^2+4a-4=0$ $\Rightarrow 2a^2+a-1=0$ $\Rightarrow 2a^2+2a-a-1=0$ $\Rightarrow (2a-1)(a+1)=0$ $\therefore a=-1, \frac{1}{2}$ **Ans.**	(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3) বিন্দু তিনটি একই সরলরেখায় অবস্থিত হলে, $\frac{x_1-x_2}{x_2-x_3}=\frac{y_1-y_2}{y_2-y_3}$ হবে।

NOW PRACTICES

01. ΔABC এ A(2, 5), B(3, 6), C(7, –4) হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। **Ans. 7 বর্গ একক**
02. (– k, 2), (0, – 5) ও (2 – k, 3) বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে k এর মান কত? **Ans. –14**

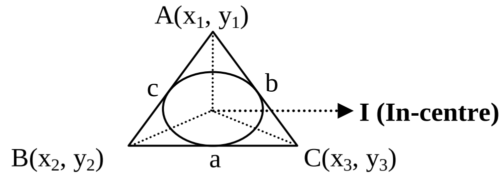
CONCEPT 08 ➧ পরিকেন্দ্র ও অন্তকেন্দ্র নির্ণয় সম্পর্কিত

Technique:

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

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

এখানে, a = BC এর দৈর্ঘ্য b = CA এর দৈর্ঘ্য
c = AB এর দৈর্ঘ্য
যেখানে a, b, c; ΔABC এর তিনটি বাহু।
অন্তঃব্যাসার্ধ, r = Δ/S

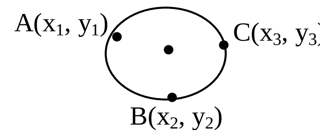


❑ **পরিকেন্দ্র নির্ণয় ঃ তিন বিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ ব্যবহার করে পরিকেন্দ্র নির্ণয় করতে হয়।**

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

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

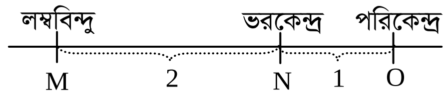
কে তৃতীয় বিন্দু (x_3, y_3) দিয়ে নিয়ে k এর মান বের করে বৃত্তের সমীকরণ পাওয়া যায়।



Note:

(i) ত্রিভুজের তিন শীর্ষ বিন্দু দিয়ে অতিক্রান্ত বৃত্তই হচ্ছে পরিবৃত্ত। পরিবৃত্তের কেন্দ্রই হচ্ছে পরিকেন্দ্র এবং তিন বিন্দু হতে সমদুরবর্তী বিন্দু। পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধই হচ্ছে পরিব্যাসার্ধ। পরিব্যাসার্ধ, $r = \frac{abc}{4\Delta}$

(ii) যে কোন ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র, পরিকেন্দ্র ও লম্ববিন্দু সমরেখ এবং ভরকেন্দ্র, লম্ববিন্দু ও পরিকেন্দ্রের সংযোজক সরলরেখাকে 2 : 1 অনুপাতে বিভক্ত করে।

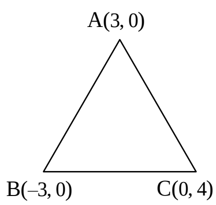


MODEL EXAMPLE-01: ΔABC এর A (3, 0), B (–3, 0), C (0, 4) হলে অন্তঃকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

GENERAL RULES & TIPS

$a = BC = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} = 5$

$b = CA = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$



$c = AB = \sqrt{(3+3)^2} = 6$

অন্তঃকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক, $x = \frac{ax_1 + bx_2 + cx_3}{a + b + c} = \frac{5.3 + 5(-3) + 6.0}{5+5+6} = 0$

$y = \frac{ay_1 + by_2 + cy_3}{a+b+c} = \frac{5.0 + 5.0 + 6.4}{5+5+6} = \frac{3}{2}$

অন্তঃকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক = $\left(0, \frac{3}{2}\right)$ Ans.

EXAMPLE-02: (0, 0), (0, 8) এবং (4, 0) একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু। ত্রিভুজটির পরিবৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক-

GENERAL RULES & TIPS

$(x - 0)(x - 0) + (y - 0)(y - 8) = k\{(0 - 8)x + (0 - 0)y + 0\cdot8 - 0\cdot0\}$

$\Rightarrow x^2 + y^2 - 8y = k(-8x) \rightarrow (4, 0)$

$\therefore 16 + 0 - 0 = k(-32)$

$\Rightarrow k = -\frac{1}{2}$

$\therefore$ বৃত্তের সমীকরণ, $x^2 + y^2 - 4x - 8y = 0$

$\therefore$ নির্ণেয় পরিবৃত্তের কেন্দ্র (2, 4) **Ans.**

GENERAL RULES	3 in 1	SHORTCUT TRICKS & TIPS

MODEL EXAMPLE-03: যদি কোন ত্রিভুজের লম্ববিন্দু ও ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (–3, 5) ও (3, 3) হয়, তবে পরিকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক হবে-

GENERAL RULES & TIPS

নির্ণেয় স্থানাঙ্ক $\left(\frac{3\cdot3-1\cdot(-3)}{3-1}, \frac{3\cdot3-1\cdot5}{3-1}\right) = (6, 2)$ **Ans.**

NOW PRACTICES

01. ΔABC এর A (0, 0), B (0, 3), C (4, 0) হলে অন্তঃকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত? **Ans. (1, 1)**

CONCEPT 09 ➧ সমবাহু ত্রিভুজের তৃতীয় শীর্ষবিন্দু নির্ণয়

Technique: সমবাহু ত্রিভুজের দুইটি শীর্ষ (x_1, y_1) ও (x_2, y_2) হলে তৃতীয় শীর্ষ

$$\left(\frac{x_1+x_2+\sqrt{3}(y_1-y_2)}{2}, \frac{y_1+y_2-\sqrt{3}(x_1-x_2)}{2}\right) \Rightarrow \left(\frac{x_1+x_2-\sqrt{3}(y_1-y_2)}{2}, \frac{y_1+y_2+\sqrt{3}(x_1-x_2)}{2}\right)$$

MODEL EXAMPLE-01: P(4, 0) এবং Q(0, 4) বিন্দুদ্বয় একটি সমবাহু ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু হলে তৃতীয় শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক নির্ণয় কর।

GENERAL RULES & TIPS

$$\left(\frac{4+0+\sqrt{3}(0-4)}{2}, \frac{0+4-\sqrt{3}(4-0)}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \left(\frac{4+0-\sqrt{3}(0-4)}{2}, \frac{0+4+\sqrt{3}(4-0)}{2}\right)$$

$\Rightarrow (2-2\sqrt{3}, 2-2\sqrt{3})$ বা, $(2+2\sqrt{3}, 2+2\sqrt{3})$

MODEL EXAMPLE-02: একটি সমবাহু ত্রিভুজের দুইটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (0, –4) ও (0, 4) এর ৩য় শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক-

[BSMRSTU: A 17-18; JKKNIU: B 17-18]

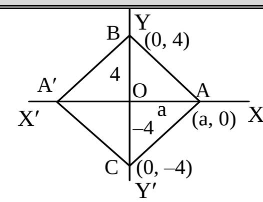
GENERAL RULES & TIPS

$OA = \pm\sqrt{AB^2 - OB^2}$

$\Rightarrow OA = \pm\sqrt{8^2 - 4^2}$

$\Rightarrow a = \pm\sqrt{48} = \pm4\sqrt{3}$

$\therefore$ অপর শীর্ষ বিন্দু $(\pm4\sqrt{3}, 0)$

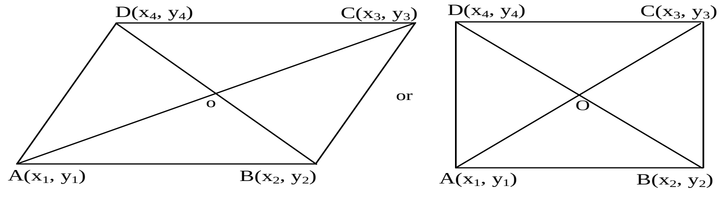


GENERAL RULES	3 in 1	SHORTCUT TRICKS & TIPS

NOW PRACTICES

01. একটি সমবাহু ত্রিভুজের দুইটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক (2, 1) এবং (2, 5) হলে তৃতীয় শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত? **Ans. $(2 + 2\sqrt{3}, 3)$**

CONCEPT 10 ➧ রম্বস, সামান্তরিক বা আয়তক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু নির্ণয়



যদি একটি চতুর্ভুজের তিনটি শীর্ষ বিন্দু $A (x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ দেয়া থাকে তবে চতুর্থ শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক, $D = (x_1 + x_3 - x_2, y_1 + y_3 - y_2)$

Note: এই সূত্র দ্বারা সামান্তরিক, বর্গ, রম্বস, আয়তক্ষেত্রের চতুর্থ শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক বের করা যায়।

MODEL EXAMPLE-01: যদি A (2, 5), B (5, 9), D (6, 8) বিন্দু তিনটি ABCD রম্বসের শীর্ষ বিন্দু হয়, তবে তৃতীয় শীর্ষ বিন্দু C এর স্থানাঙ্ক বের কর?

GENERAL RULES & TIPS

C = (6 + 5 – 2 , 8 + 9 – 5) = (9, 12)
অতএব, C (x, y) = (9, 12) Ans.

(2, 5) → (5, 9): 3 বেড়েছে, 4 বেড়েছে
(6, 8) ?? → (9, 12): 3 বেড়বে, 4 বেড়বে

NOW PRACTICES

01. যদি A (1, –8), B (–3, 4), C (0, 7) বিন্দু তিনটি ABCD রম্বসের শীর্ষ বিন্দু হয়, তবে চতুর্থ শীর্ষ বিন্দু D এর স্থানাঙ্ক বের কর? **Ans.** (4, –5)

CONCEPT 11 ➧ বিন্দুর প্রতিবিম্ব নির্ণয়

Technique: (x_1, y_1) ——— (x, y) ——— (x_2, y_2)

(i) বিন্দুর সাপেক্ষে বিন্দুর প্রতিবিম্ব নির্ণয়: (x, y) এর সাপেক্ষে (x_1, y_1) বিন্দুর প্রতিবিম্ব (x_2, y_2) হলে, $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$, $y = \frac{y_1 + y_2}{2}$

Note: সাপেক্ষ বিন্দুটি সবসময় মধ্যবিন্দু হবে।

(ii) অক্ষের **সাপেক্ষে বিন্দুর প্রতিবিম্ব:**

(a) X-অক্ষের সাপেক্ষে (x_1, y_1) বিন্দুর প্রতিবিম্ব $(x_1, -y_1)$
(b) Y-অক্ষের সাপেক্ষে (x_1, y_1) বিন্দুর প্রতিবিম্ব $(-x_1, y_1)$
(c) মূলবিন্দু (0, 0) এর সাপেক্ষে (x_1, y_1) বিন্দুর প্রতিবিম্ব $(-x_1, -y_1)$
(d) y = x রেখার সাপেক্ষে, (x_1, y_1) বিন্দুর প্রতিবিম্ব (y_1, x_1)

MODEL EXAMPLE-01: (1, 2) বিন্দুর সাপেক্ষে (4, 3) বিন্দুর প্রতিবিম্ব কত?

GENERAL RULES	3 in 1	SHORTCUT TRICKS & TIPS
(1, 2) বিন্দুর সাপেক্ষে (4, 3) বিন্দুর প্রতিবিম্ব (x, y) $1 = \frac{4+x}{2}$ $\Rightarrow x = -2$ $2 = \frac{3+y}{2}$ $\Rightarrow y = 1$ (4,3) ——— (1, 2 ——— (x, y) Ans.(–2, 1)		(4, 3) → (1, 2) → (–2, 1) → **Ans.** 1 কমেছে, 1 কমাবো 3 কমেছে, 3 কমাবো

NOW PRACTICES

01 যে বিন্দুর সাপেক্ষে (2, 3) বিন্দুর প্রতিবিম্ব (4, 5) তার স্থানাঙ্ক? **Ans. (3, 4)**
02. (–1, 6) বিন্দুর প্রতিবিম্ব X-অক্ষ ও Y-অক্ষের সাপেক্ষে নির্ণয় কর। **Ans.(–1,–6);(1, 6)**

CONCEPT 12 ➧ সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয়

Technique: **সঞ্চারপথঃ** এক বা একাধিক চলক সম্বলিত একটি সমীকরণ।
সঞ্চারপথ নির্ণয়ে দুটি ধাপ:
Step-1: প্রদত্ত প্রশ্নে সঞ্চারপথের উপর P(x, y) বিন্দুটি দেওয়া না থাকলে প্রথমেই এই বিন্দুটি ধরে নিব।
Step-2: এরপর Condition Apply করলেই নির্ণেয় সঞ্চারপথ পাওয়া যাবে।

MODEL EXAMPLE-01: এমন একটি বিন্দুর সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর, যার X অক্ষ হতে দুরত্ব Y অক্ষ হতে দুরত্বের চারগুণ?

GENERAL RULES & TIPS

ধরি, বিন্দুটি P(x, y). এখন, X অক্ষ হতে P(x, y) এর দুরত্ব = y এবং Y অক্ষ হতে P(x, y) এর দুরত্ব = x
শর্তমতে, y = 4x এটাই নির্ণেয় সঞ্চারপথ। **Ans.**

MODEL EXAMPLE-02: (3, –4) বিন্দু এবং Y অক্ষরেখা হতে সর্বদা সমদুরবর্তী বিন্দুগুলোর সঞ্চারপথ কি হবে?

GENERAL RULES & TIPS

ধরি, চলমান বিন্দুটি p(x, y)
সুতরাং, Y অক্ষরেখা হতে p(x,y) এর দুরত্ব = $|x|$
আবার, (3, –4) হতে p(x,y) এর দুরত্ব = $\sqrt{(x-3)^2+(y+4)^2}$
প্রশ্নমতে, $|x| = \sqrt{(x-3)^2+(y+4)^2}$
বা, $x^2 = x^2 - 6x + 9 + y^2 + 8y + 16$
$\therefore\ y^2 - 6x + 8y + 25 = 0$ এটাই নির্ণেয় সঞ্চারপথ-যা একটি Parabola নির্দেশ করে। **Ans.**

NOW PRACTICES

01. একটি সেট এমনভাবে গঠন করা হয়েছে যে, মূলবিন্দু থেকে সেটটির যে কোন বিন্দুর দূরত্ব y অক্ষরেখা থেকে দূরত্বের দ্বিগুণ। সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর। **Ans.** $y^2 = 3x^2$
02. মূলবিন্দু এবং (0, 4) বিন্দু থেকে একটি সেটের বিন্দুসমূহের দূরত্বের অনুপাত 2 : 3; সেট কতৃক গঠিত সঞ্চারপথ এর সমীকরণ নির্ণয় কর। Ans. $5x^2 + 5y^2 + 32y - 64 = 0$
03. (2a, 0) বিন্দু ও Y অক্ষ রেখা থেকে একটি সেটের বিন্দুসমূহের দূরত্ব সমান। সঞ্চারপথ নির্ণয় কর। **Ans.** $y^2 = 4a(x-a)$

CONCEPT 13 ➧ চতুর্ভুজের প্রকৃতি নির্ণয় সংক্রান্ত

Technique: এই ধরনের সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে, প্রথমে চতুর্ভুজের কর্ণের দৈর্ঘ্য বের করতে হবে। কর্ণদ্বয় সমান হলে চতুর্ভুজটি একটি আয়তক্ষেত্র বা বর্গ এবং অসমান হলে চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক বা রম্বস।কর্ণদ্বয়ের ঢালের গুণফল –1 হলে চতুর্ভুজটি একটি বর্গ বা রম্বস এবং গুণফল –1 না হলে চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক বা আয়ত।

MODEL EXAMPLE-01: (3, –5), (9, 10), (3, 25) এবং (–3, 10) বিন্দুগুলো কিরূপ চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দু?

GENERAL RULES & TIPS

(3, –5), (9, 10), (3, 25) এবং (–3, 10) বিন্দুগুলো যথাক্রমে A, B, C, D হলে,
AC = $\sqrt{(3-3)^2+(-5-25)^2} = 30$; BD = $\sqrt{(9+3)^2+(10-10)^2} = 12$
$m_{AC} \times m_{BD} = \frac{-5-25}{3-3}.\frac{10-10}{9+3} = -1$
$\therefore$ চতুর্ভুজটি একটি রম্বস।

NOW PRACTICES

01. (–2, –1), (1, 0), (4, 3) এবং (1, 2) বিন্দুগুলো কিরূপ চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দু? **Ans. সামান্তরিক**
02. (1, 3), (5, 0), (2, –4) এবং (–2, –1) বিন্দুগুলো কিরূপ চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দু? **Ans. বর্গ**

STEP: 01: ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY Q.

☆☆ DU ☆☆ | ☆☆ JnU ☆☆ | ☆☆ RU ☆☆

DU

01. $2r\sin^2(\theta/2) = 1$**এর কার্তেসীয় সমীকরণ-** **[DU: 18-19]**
A. $y^2 = 1 + 2x$ B. $y^2 = 4(1-x)$
C. $y^2 = 4(1+x)$ D. $x^2 = 4(1+y)$

Sol^n $2r\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right) = 1 \Rightarrow r(1-\cos\theta) = 1$
$\Rightarrow r = 1 + r\cos\theta \Rightarrow \sqrt{x^2+y^2} = 1 + x$
$\Rightarrow x^2 + y^2 = 1 + 2x + x^2 \ \therefore\ y^2 = 1 + 2x$

02. P(2, 5), Q(5, 9) এবং S(6, 8) বিন্দুত্রয় PQRS রম্বসের শীর্ষবিন্দু হলে R এর স্থানাঙ্ক- [DU 17-18, KU 14-15]

A. (12, 9) B. $\left(\frac{7}{2}, 7\right)$ C. $\left(4, \frac{13}{2}\right)$ D. <u>(9, 12)</u>

S(D) Sol^n R বিন্দুর স্থানাংক ≡ {(5 + 6 – 2), (9 + 8 – 5)} ≡ (9, 12)

03. কোন বিন্দুর পোলার স্থানাংক (3, 150°) হলে ঐ বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক- [DU 15-16]

A. $\left(\frac{3\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}\right)$ B. $\left(\frac{3\sqrt{3}}{2}, -\frac{3}{2}\right)$

<u>C.</u> $\left(-\frac{3\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}\right)$ D. $\left(-\frac{3\sqrt{3}}{2}, -\frac{3}{2}\right)$

S(C) Sol^n $x = 3\cos 150^\circ$

$= 3.\left(\frac{-\sqrt{3}}{2}\right) = -\frac{3\sqrt{3}}{2}$

এবং $y = 3\sin 150^\circ = 3.\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

$\therefore$ বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাংক $\left(\frac{-3\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}\right)$ **(Ans.)**

04. (1, 4) এবং (9, 12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখা যে বিন্দুতে 3:5 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হয়, তার স্থানাঙ্ক- [DU 14-15]

A. (7, 4) B. (4, 7)
C. (5, 8) D. (8, 5)

S(B) Sol^n নির্ণেয় বিন্দুর স্থানাংকঃ $\left(\frac{3.9+5.1}{3+5}, \frac{3.12+5.4}{3+5}\right)$

$= \left(\frac{32}{8}, \frac{56}{8}\right) = (4, 7)$ **Ans.**

05. P(6, 8), Q(4, 0) এবং R(0, 0) শীর্ষবিন্দুবিশিষ্ট ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল- [DU 14-15]

A. 32 Sq. units B. 16 Sq. units
C. 12 Sq. units D. 24 Sq. units

S(B) Sol^n নির্ণেয় ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল,

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

$= \frac{1}{2}.(0-32+0) = \frac{1}{2}.(-32)$

= 16 sq. units. **Ans.**

06. (3, – 1) এবং (5, 2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী সরলরেখাকে 3:4 অনুপাতে বহিঃস্থভাবে বিভক্তকারী বিন্দুর স্থানাঙ্ক- [DU 13-14]

A. $\left(\frac{17}{3}, 3\right)$ B. $\left(\frac{27}{7}, \frac{2}{7}\right)$ C. $\left(\frac{27}{4}, \frac{4}{3}\right)$ D. None

S(D) Sol^n

নির্ণেয় বিন্দুর স্থানাংক $\left(\frac{3.5-4.3}{3-4}, \frac{3.2-4(-1)}{3-4}\right) = (-3, -10)$

07. (2, –1), (a+1, a–3) ও (a+2, a) বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে a এর মান- [DU: 11-12]

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

S(D) Sol^n শূন্যকরণ পদ্ধতিতে সমাধান:

(2, –1) (a+1, a–3) (a+2, a)
(0, 0) (a–1, a–2) (a, a+1)

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

$\Rightarrow a = \frac{1}{2}$ **Ans.**

Note: অঙ্কটি বিস্তারিত বুঝার জন্য Category-D (উদাহরণ-03) দেখ।

08. যে বিন্দু (1, 4) এবং (9, –12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী রেখাংশকে অন্তঃস্থভাবে 3ঃ5 অনুপাতে বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক [DU: 10-11]

A. (4, –2) B. (–2, 4) C. (–4, 2) D. (4, 2)

S(A) Sol^n নির্ণেয় বিন্দুর স্থানাঙ্কঃ

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

09. A, B, C বিন্দুগুলির স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (a, bc), (b, ca), (c, ab) হলে ΔABC এর ক্ষেত্রফল কত? [DU: 09-10]

A. $\frac{1}{2}$abc B. $\frac{1}{2}(a-b)(b-c)(c-a)$

C. $\frac{1}{2}(b-a)(b-c)(c-a)$ D. 3abc

S(B) Sol^n ΔABC এর ক্ষেত্রফল,

$\Delta = \frac{1}{2}\{a(ca-ab)+b(ab-bc)+c(bc-ca)\}$

$= \frac{1}{2}\left(a^2c - a^2b + ab^2 - b^2c + bc^2 - c^2a\right) = \frac{1}{2}(a-b)(b-c)(c-a)$

10. (1, 4) এবং (9, –12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী রেখাংশ অন্তঃস্থভাবে যে বিন্দুতে 5ঃ3 অনুপাতে বিভক্ত হয় তার স্থানাঙ্ক- [DU: 06-07; JU: 08-09; JNU: 06-07; RU: 07-08, RU: 06-07]

A. (6, –6) B. (3, 5) C. (2, 1) D. (–6, 5)

S(A) Sol^n নির্ণেয় বিন্দুর স্থানাঙ্ক

$\equiv\left(\frac{5\times9+3\times1}{5+3}, \frac{5\times(-12)+3\times4}{5+3}\right) \equiv \left(\frac{48}{8}, \frac{-48}{8}\right) \equiv (6, -6)$ **Ans.**

11. (2, 2–2x), (1, 2) এবং (2, b–2x) বিন্দুগুলো সমরেখ হলে, b এর মান- [DU: 06-07]

A. –1 B. 1 C. 2 D. –2

S(C) Sol^n বিন্দু তিনটি একই সরল রেখায় অবস্থিত হলে, তাদের দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য হবে।

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

$\Rightarrow 4-2b+4x+b-2-4x = 0 \therefore b = 2$

12. (1, 4) এবং (9, 12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী সরলরেখা যে বিন্দুতে 5ঃ 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হয় তার স্থানাঙ্ক- [DU: 05-06]

A. (3, 2) B. (5, 5) C. (6, 9) D. (–1, 1)

S(C) Sol^n নির্ণেয় বিন্দুর স্থানাঙ্ক =

$\left(\frac{5\times9+3\times1}{5+3}, \frac{5\times12+3\times4}{5+3}\right) \equiv \left(\frac{48}{8}, \frac{72}{8}\right) \equiv (6, 9)$ **Ans.**

13. (x, y), (2, 3) এবং (5, 1) একই সরলরেখায় অবস্থিত হলে- [DU: 05-06]

A. 4x–3y–17 = 0 B. 2x+3y–13 = 0
C. 3x+4y+17 = 0 D. 3x+4y–17 = 0

S(B) Sol^n বিন্দু তিনটি একই সরল রেখায় অবস্থিত হলে, তাদের দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য হবে।

$\therefore \frac{1}{2}\{x(3-1)+2(1-y)+5(y-3)\} = 0 \therefore 2x+3y-13 = 0$

14. যদি (–5, 1), (4, 5), (7, –4) একটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু হয় তাহলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত? [DU: 01-02]

A. 48 B. $46\frac{1}{2}$ C. $50\frac{1}{2}$ D. $71\frac{1}{2}$

S: B Sol^n নির্ণেয় ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল,

$$\Delta = \frac{1}{2}\{(-5)(5+4)+4(-4-1)+7(1-5)\} = -46\frac{1}{2}\text{sq.units}$$

$= 46\frac{1}{2}$ sq. units [As area is never negative]

15. (–k, 2), (0, –5) ও (2 –k, 3) বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে, k-এর মান কত? [DU: 99-00]

A. 0 B. 5 C. –14 D. 3

S: C Sol^n বিন্দু তিনটি একই সরল রেখায় অবস্থিত হলে, তাদের দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য হবে।

$$\therefore \frac{1}{2}\{(-k)(-5-3)+0(3-2)+(2-k)(2+5)\}=0$$

$\therefore k = -14$ **Ans.**

JnU

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

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

S: A Sol^n $m = -\frac{y_1}{y_2} = -\frac{5}{2}$ ∴ 5:2 অনুপাতে বহির্বিভক্ত করে।

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

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

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

∴ 2:3 অনুপাতে বহির্বিভক্ত

03. যদি (x, y), (2, 3) এবং (5, –1) একই সরলরেখায় অবস্থিত হয়, তবে নিচের কোনটি সঠিক? [JNU 15-16]

A. $4x - 3y - 17 = 0$ B. $4x + 3y - 17 = 0$
C. $3x + 4y + 17 = 0$ D. $3x + 4y - 17 = 0$

S: B Sol^n Same as DU-2005-06.

04. $x^2 + y^2 - by = 0$ বৃত্ত এর সমীকরণ পোলার স্থানাঙ্ক এর মাধ্যমে প্রকাশ করলে সমীকরণটি হবে- [JNU 15-16]

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

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

$\Rightarrow r^2 = br\sin\theta \Rightarrow r = b\sin\theta$ **(Ans.)**

05. $(\sqrt{3},1)$ বিন্দুর পোলার স্থানাংক- [JNU 12-13]

A. (2, π/4) B. (2, π/3) C. (1, π/4) D. (0, π/4)

S: B Sol^n $r = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (1)^2} = 2$ এবং $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{1}\right) = 60°$

∴ বিন্দুটির পোলার স্থানাঙ্ক (2, π/3) **Ans.**

06. A(1, 1) এবং B(4, 5) বিন্দু দুইটির দুরত্ব: [JNU 10-11]

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

S: C Sol^n A(1, 1) এবং B(4, 5) বিন্দু দুইটির দুরত্ব:

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

07. কোন ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুসমূহ (–4, 3), (–1, –2) এবং (3, –2) হলে তার ক্ষেত্রফল - [JNU 08-09]

A. 15 sq. units B. 10 sq. units
C. 7 sq. units D. 30 sq. units

S: B Sol^n **See Concept: 06.**

RU

01. কোন বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক $(-1, \sqrt{3})$ হলে বিন্দুটির পোলার স্থানাংক- [RU: 18-19]

A. (2, 120°) B. (4, 240°)
C. (1, 60°) D. (0, 0°)

S: A Sol^n $r = \sqrt{(-1)^2 + (\sqrt{3})^2} = 2$; $\theta = \pi - \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{1}\right) = 120°$

02. (1, 4) এবং (9, –12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী রেখাংশ অন্তঃস্থভাবে যে বিন্দুতে 5 : 3 অনুপাতে বিভক্ত হয় তার স্থানাংক- [RU: 18-19]

A. (6, –6) B. (3, 5) C. (2, 1) D. (–6, 5)

S: A Sol^n Same as DU: 2014-15.

03. (7, –8) বিন্দুটি (3, –2) এবং (–3, 7) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাংশকে যে অনুপাতে বহির্বিভক্ত করে তা নিচের কোনটি? [RU: 18-19]

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

S: A Sol^n Same as JnU: 2017-18.

04. y-অক্ষ হতে একটি বিন্দু-সেটের যে কোন উপাদানের দুরত্ব মুলবিন্দু হতে তার দূরত্বের অর্ধেক। ঐ সেটটি দ্বারা সৃষ্ট সঞ্চারপথের সমীকরণ কোনটি? [RU: 18-19]

A. $y^2 = 2x^2$ B. $y^2 = 2x^2$
C. $y^2 = 3x^2$ D. $x^2 = 2y^2$

S: C Sol^n মূলবিন্দু হতে দূরত্ব = $\sqrt{x^2 + y^2}$; y অক্ষ হতে দূরত্ব = 2x

∴ শর্তমতে, $x^2 + y^2 = 4x^2 \Rightarrow y^2 = 3x^2$

05. x-এর কোন মানের জন্য (1 – x), (1, x) এবং (x^2 – 1) বিন্দু তিনটি একই সরলরেখায় অবস্থান করবে? [RU 17-18, IU 16-17]

A. 2, 3, 4 B. –3, 2, 3
C. –1, 0, 1 D. যে কোন মানের জন্য

S: C Sol^n **See Concept: 07.**

06. একটি ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র (2, 0) এবং এর দুইটি শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক (1, 2) ও (3, –1) হলে, তৃতীয় শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক কত? [RU 17-18]

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

S: B Sol^n **See Concept: 05.**

07. তিনটি বিন্দু যথাক্রমে P(a_1, b_1, c_1), Q(a_2, b_2, c_2) এবং R(a_3, b_3, c_3) দেয়া আছে। PQR এর ক্ষেত্রফল শূন্য হলে বিন্দু তিনটি কোথায় অবস্থিত। [RU 17-18]

A. ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুর উপর B. বৃত্তের উপর
C. উপবৃত্তের উপর D. সরলরেখার উপর

S: D Sol^n একই সরলরেখার উপর অবস্থিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 0 (শূন্য) হয়।

08. মনে করি, মূলবিন্দু থেকে p (ভুজ, কোটি) বিন্দুগামী একটি রেখা OP (যেখানে OP = r) x-অক্ষের সাথে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে θ কোণ উৎপন্ন করে। তাহলে secθ = ? [RU: 2017-18]

A. $\frac{\text{কোটি}}{r}$ B. $\frac{r}{\text{ভুজ}}$ C. $\frac{\text{কোটি}}{\text{ভুজ}}$ D. $\frac{\text{ভুজ}}{r}$

S: B Sol^n $\sec\theta = \frac{\text{অতিভুজ}}{\text{ভুজ}} = \frac{r}{\text{ভুজ}}$

09. যদি ABC ত্রিভুজের তিন শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক যথাক্রমে A(2, 7), B(–3, –2) ও C(8, –2) হয়, তবে A হতে BC বাহুর উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য কত? **[RU: 2017-18]**

A. 48/5 B. 7 C. 44/5 D. 9

S: D Sol^n $\frac{1}{2} \times \text{লম্ব} \times BC = \Delta ABC$

$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \text{লম্ব} \times \sqrt{(8+3)^2 + 0^2} = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 2 & -3 & 8 & 2 \\ 7 & -2 & -2 & 7 \end{vmatrix}$

$\Rightarrow \text{লম্ব} = \frac{1}{11} \times |(-4 + 6 + 56) - (-21 - 16 - 4)| = 9$

10. $(\sqrt{3}, 1)$ বিন্দু হতে $\sqrt{3}x - y + 8 = 0$ সরলরেখার উপর অঙ্কিত লম্ব x-অক্ষের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তার মান কত? **[RU: 2017-18]**

A. 150° B. 120° C. 90° D. 0°

S: A Sol^n $\sqrt{3}x - y + 8 = 0$ রেখার ঢাল $\sqrt{3}$ ∴ লম্বরেখার ঢাল $= -\frac{1}{\sqrt{3}}$

∴ x অক্ষের সাথে উৎপন্ন কোণ, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{3}}\right) = 150°$

11. মূলবিন্দু থেকে 4 একক দূরবর্তী এবং –1 ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ কোনটি? **[RU: 2017-18]**

A. $y + x \pm 4\sqrt{2} = 0$ B. $y - x \pm 4\sqrt{2} = 0$
C. $y + 4\sqrt{2}x = 0$ D. $4\sqrt{2}x - y = 0$

S: A Sol^n ধরি, –1 ঢালবিশিষ্ট রেখার সমীকরণ,

$y = -x + c \Rightarrow x + y - c - 0$ ∴ $\pm\frac{0 + 0 - c}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = 4 \Rightarrow c = \pm 4\sqrt{2}$

∴ রেখার সমীকরণ, $x + y \pm 4\sqrt{2} = 0$

12. 4x – 5y + 7 = 0 এর সমান্তরাল হবে কোনটি? **[RU: 2017-18]**

A. 5x – 4y + 7 = 0 B. 4x – 5y + 32 = 0
C. 4x – 5y – 32 = 0 D. কোনোটিই নয়

S: B,C 4x – 5y – 7 = 0 রেখার সমান্তরাল রেখা 4x – 5y + k = 0

13. x = a এবং $\sqrt{3}x - y + 1 = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী সূক্ষ্মকোণের মান কত? **[RU: 2017-18]**

A. 30° B. 45° C. 60° D. 75°

S: A Sol^n x = a এর ঢাল = ∞; $\sqrt{3}x - y + 1 = 0$ এর ঢাল $= \sqrt{3}$

∴ মধ্যবর্তী সূক্ষ্মকোণ $= \tan^{-1}(\infty) - \tan^{-1}(\sqrt{3}) = 90° - 60° - 30°$

14. 4x – 3y + 2 = 0 এবং 8x – 6y – 9 = 0 সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কোনটি? **[RU: 2017-18]**

A. $\frac{15}{10}$ B. $\frac{11}{9}$ C. $\frac{14}{9}$ D. $\frac{3}{10}$

S: Blank টেকনিক : $ax + by + c = 0$ এবং $ax + by + c_1 = 0$

রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $= \frac{|c - c_1|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ এখানে, 4x – 3y + 2 = 0

⇒ 8x – 6y + 4 = 0 এবং 8x – 6y – 9 – 0 এর মধ্যবর্তী দূরত্ব

$= \frac{|9 + 4|}{\sqrt{8^2 + 6^2}} = \frac{13}{10}$

15. y = mx + c সমীকরণে m > 0 হলে, সরলরেখাটি x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কি ধরণের কোণ তৈরী করবে? **[RU: 2017-18]**

A. সরলকোণ B. সমকোণ
C. স্থূলকোণ D. সূক্ষ্মকোণ

S: D Sol^n y = mx + c

m > 0 হলে ⟶ সূক্ষ্মকোণ

m < 0 হলে ⟶ স্থূলকোণ

m = 0 হলে ⟶ x অক্ষের সমান্তরাল/y অক্ষের উপর লম্ব

m = ∞ হলে ⟶ x অক্ষের উপর লম্ব/ y অক্ষের সমান্তরাল

16. x-অক্ষ এবং (–5, –7) বিন্দু থেকে (4, a) বিন্দুটির দূরত্ব সমান হলে, a-এর মান কত? **[RU: 2017-18]**

A. $\frac{7}{65}$ B. $-\frac{65}{7}$ C. $-\frac{7}{65}$ D. $\frac{65}{7}$

S: B Sol^n শর্তমতে, $a = \sqrt{(4+5)^2 + (a+7)^2}$

$\Rightarrow a^2 = 81 + a^2 + 14a + 49 \Rightarrow a = -\frac{65}{7}$

17. r = 2a cosθ বৃত্তের কেন্দ্র কোনটি? **[RU: 2017-18]**

A. (a, 0) B. (–a, 0)
C. (–a, a) D. (0, 0)

S: A Sol^n $r = 2a\cos\theta \Rightarrow r^2 = 2a.r\cos\theta \Rightarrow x^2 + y^2 = 2ax$

∴ কেন্দ্র (a, 0)

18. ABC ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দুগুলি A(–3, –2), B(–3, 9) এবং C(5, –8) হলে, B হলে, B হতে CA এর উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য কত? **[RU: C: 2016-17]**

A. $\frac{42}{5}$ B. $\frac{42}{7}$ C. $\frac{40}{5}$ D. $\frac{44}{5}$

S: D Sol^n ΔABC এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\begin{vmatrix} -3 & -2 & 1 \\ -3 & 9 & 1 \\ 5 & -8 & 1 \end{vmatrix}$

$= \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 0 & -11 & 0 \\ -8 & 17 & 0 \\ 5 & -8 & 0 \end{vmatrix}\begin{bmatrix} r_1 = r_1 - r_2 \\ r_2 = r_2 - r_3 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \times 88 = 44$

∴ $44 = \frac{1}{2} \times BD \times AC \Rightarrow 88 = BD \times \sqrt{(-3-5)^2 + (-2+8)^2}$

$\Rightarrow BD = \frac{88}{10} = \frac{44}{5}$

19. $x^2 + y^2 - 2ax = 0$, এই কার্টেসীয় সমীকরণের পোলার সমীকরণ কোনটি? **[RU 2016-2017]**

A. r = aCosθ B. r = 2aSinθ
C. r = 2aCosθ D. r = 2aCosθSinθ

S: C Sol^n $x^2 + y^2 = 2ax \Rightarrow (r\cos\theta)^2 + (r\sin\theta)^2 = 2ar\cos\theta$

$\Rightarrow r^2 = 2ar\cos\theta \Rightarrow r = 2a\cos\theta$ **(Ans.)**

20. কোন বিন্দুর পোলার স্থানাংক $\left(2, \frac{\pi}{4}\right)$ হলে ঐ বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক কত? **[RU 16-17]**

A. (1, 1) B. $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$
C. $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ D. $(2, \sqrt{2})$

S: C Sol^n **See Concept: 01.**

21. কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ হলে পোলার স্থানাঙ্ক কত? **[RU 14-15]**

A. (1, 225°) B. (225°, 1)
C. (1, 135°) D. (2, 135°)

S: A Sol^n $r = \sqrt{\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} = 1$

এবং $\theta = \pi + \tan^{-1}\dfrac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = 180^\circ + 45^\circ = 225^\circ$

∴ বিন্দুটির পোলার স্থানাংক (1,225°) Ans.

22. (1, 1) বিন্দুর সাপেক্ষে (3, 4) বিন্দুর প্রতিবিম্ব কোনটি? [RU 13-14]

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

S B Sol^n **See Concept: 11.**

23. কোন ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দু সমুহ (–1, –2), (2, 5) এবং (3, 10) হলে তার ক্ষেত্রফল- [RU: 12-13, DU: 03-04]

A. 10 sq.units B. 15 sq.units
C. 4 sq.units D. 18 sq.units

S C Sol^n নির্ণেয় ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল,

$\Delta = \frac{1}{2}\{(-1)(5-10) + 2(10+2) + 3(-2-5)\} = 4\text{sq.units}$

24. কোন বিন্দুর পোলার স্থানাংক (3,90°) হলে বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাংক? [RU 12-13, RU 12-13, RU 09-10; CU 08-09; JU 06-07]

A. (0,3) B. (3,0) C. (1,2) D. (0,0)

S A Sol^n x = 3cos 90° = 0 এবং y = 3sin 90° = 3

∴ বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক (0, 3) **Ans.**

25. (1, 2) ও (6,–3) বিন্দুগামী সরলরেখা (4,–1) বিন্দুতে যে অনুপাতে বিভক্ত হয় তা নির্ণয় কর। [RU 12-13]

A. 2:1 B. 2:3 C. 3:2 D. 5:3

S C Sol^n **See Concept: 03.**

26. (x, y) এবং (r, θ) এর সঠিক সম্পর্ক কোনটি? [RU 11-12]

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

S D Sol^n See concept-01.

27. যদি (a, 0), (0, b) এবং (1, 1) বিন্দু তিনটি সমরেখ হয়, তবে (1/a) + (1/b) এর মান কত? [RU 10-11]

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

S A Sol^n See concept-07.

28. k-এর মান কত হলে (2, 3), (–4, –6) এবং (5, k) সমরেখ হবে? [RU 09-10]

A. 6 B. $6\frac{1}{2}$ C. 7 D. $7\frac{1}{2}$

S D Sol^n বিন্দু তিনটি একই সরল রেখায় অবস্থিত হলে, তাদের দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য হবে।

$\therefore \frac{1}{2}\{(2)(-6-k) + (-4)(k-3) + (5)(3+6)\} = 0$

$\Rightarrow -6k+45= 0 \quad \therefore k = 7\frac{1}{2}$

29. (2, –4) ও (–3, 6) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে x অক্ষ রেখা কী অনুপাতে বিভক্ত করে? [RU 09-10]

A. 3:2 B. 8:7 C. 1:2 D. 2:3

S D Sol^n অনুপাত = $-\frac{y_1}{y_2} = -\frac{-4}{6} = 2:3$

30. (2, -4) ও (-3, 6) বিন্দুদ্বয় সংযোগ রেখাকে y-অক্ষরেখা যে অনুপাতে বিভক্ত করে তা হলো- [RU 07-08]

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

S B Sol^n ∴নির্ণেয় অনুপাত = $-\frac{x_1}{x_2} = -\frac{2}{-3} = 2:3$

31. ABCD সামান্তরিকের A, B, C বিন্দু তিনটির স্থানাংক যথাক্রমে (1, 2), (3, 4), (1, 0) হলে সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল- [RU 2007-2008]

A. 2 বর্গ একক B. 4 বর্গ একক
C. 6 বর্গ একক D. কোনোটিই নয়

S B Sol^n সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = 1(4 – 0) + 3(0 – 2) + 1(2 – 4)
= –4 sq. units = 4sq. units
[As area is never negative]

STEP: 02: ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY Q.

JU | CU | KU | BRU | BU | IU

JU

01. (0, 0), (3, 3), (3, –5) বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কোন্‌টি? [JU: 18-19]

A. 10 B. 11 C. 12 D. 13

S C Sol^n $\Delta = \frac{1}{2}|-15-9| = 12$

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

A. a + b =1 B. $\frac{1}{a}+\frac{1}{b} = 2$ C. $a+b=\frac{a}{b}$ D. <u>a + b = ab</u>

S D Sol^n বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে তাদের দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য হবে।

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

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

03. কোন বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক (–1, √3) হলে বিন্দুটির পোলার স্থানাংক হবে [JU 17-18, RU 15-16, CU 13-14, JU 12-13,JU 11-12, JU 07-08; CU 05-06; KU 03-04; IU 07-08]

A. (2, 120°) B. (4, 240°) C. (1, 60°) D. (0, 0°)

S A Sol^n $r = \sqrt{(-1)^2 + (\sqrt{3})^2} = 2$

এবং $\theta = \pi - \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{1}\right) = 120^\circ$ ∴বিন্দুটির পোলার স্থানাঙ্ক (2, 120°)

04. x = rcos30°, y= rsin30° এবং $x^2 + y^2 = 4$ হলে r এর মান কত? [JU 17-18]

<u>A. 2</u> B. 3 C. 1 D. 4

S A Sol^n $x^2 + y^2 = 4$ বা, $(r\cos30^\circ)^2 + (r\sin30^\circ)^2 = 4$
বা, $r^2(\sin^2 30^\circ + \cos^2 30^\circ) = 4$ বা, $r^2 = 4$ বা, r =2 **Ans.**

05. A(0, 3), B(0, 7) এবং C(1, 1) একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু হলে ΔABC এর ক্ষেত্রেফল কত? [JU 17-18]

<u>A. 2/1</u> B. 11/2 C. 5/2 D. 9/2

S A Sol^n **See Concept: 06.**

06. x–অক্ষের উপর অবস্থিত p বিন্দু থেকে (0, 2) ও (6, 4) বিন্দু দুইটি সমদুরবর্তী হলে p বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত ? [JU 16-17, IU 11-12, CU 08-09]

A. (2, 0) B. (0, 2) C. (4, 0)
D. (0, 4) E. (2, 4)

S C Sol^n ধরি, x-অক্ষস্থ p বিন্দুর স্থানাঙ্ক p(x, 0); প্রশ্নমতে,

$\sqrt{(x-0)^2 + (0-2)^2} = \sqrt{(x-6)^2 + (0-4)^2}$

$\Rightarrow x^2 + 4 = x^2 - 12x + 36 + 16 \Rightarrow 12x = 48$

$\therefore x = 4 \therefore$ p বিন্দুর স্থানাঙ্ক (4, 0) **Ans.**

07. P বিন্দুটি x – 3y = 2 রেখার উপর অবস্থিত এবং তা (2, 3), (6, –5) বিন্দু দুইটি হতে সমদূরবর্তী P এর স্থানাংক কত? [JU 16-17, IU 08-09]

A. (13, 3) B. (12, 6) C. (12, 3) D. (14, 4)

S D Sol^n যেহেতু অপসনের চারটি বিন্দুর মধ্যে (14, 4) বিন্দুটি দ্বারা রেখার সমীকরণ সিদ্ধ হয়।

$\therefore$ P এর স্থানাঙ্ক ≡ (14, 4) **Ans.**

08. কোন বিন্দুর পোলার স্থানাংক $\left(4, \frac{2\pi}{3}\right)$ হলে ঐ বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক কোনটি? [JU 16-17]

A. $(2, -2\sqrt{3})$ B. $(-2, 2\sqrt{3})$

C. $(2\sqrt{3}, -2)$ D. কোনটিইনয়

S B Sol^n See Concept: 01.

09. $a^4x + b^3y + c = 0$, যেখানে a, b, c ধ্রুবক, সমীকরণটির জ্যামিতিক পরিচয় কোনটি? [CU: A: 2016-17]

A. বক্ররেখা B. পরাবৃত্ত C. উপবৃত্ত

D. সরলরেখা E. বৃত্ত

S D Sol^n সরলরেখা : সর্বদা একঘাত বিশিষ্ট সমীকরণ।

10. দুটি সরলরেখার সমীকরণ ax + by = c এবং bx – ay = c, যেখানে a, b, c এর মান শুন্য নয়। সরলরেখা দুটির লেখচিত্র পরস্পর ....। [CU: A: 2016-17]

A. লম্ব B. একটি বিন্দুতে ছেদ করে কিন্তু লম্ব নয়

C. দুটি বিন্দুতে ছেদ করে D. সমান্তরাল

E. সমান্তরাল নয়

S A Sol^n $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয়

(i) সমান্তরাল হলে, $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2}$ বা $m_1 = m_2$

(ii) লম্ব হলে, $a_1a_2 + b_1b_2 = 0$ বা $m_1m_2 = -1$

11. x অক্ষ ও (–5, –7) থেকে (4, k) বিন্দুটির দূরত্ব সমান হলে k এর মান ....। [CU: A: 2016-17]

A. 20 B. $\frac{65}{7}$ C. $-\frac{65}{7}$

D. –130 E. –20

S C Sol^n x অক্ষ হতে (4, k) এর দূরত্ব = k

(–5, –7) হতে (4, k) এর দূরত্ব = $\sqrt{(-5-5)^2 + (-7-k)^2}$

$\therefore k = \sqrt{81 + (-7-k)^2} \Rightarrow k^2 = 81 + (7+k)^2$

$\Rightarrow k^2 = 81 + 49 + k^2 + 14k \Rightarrow 14k = -130 \Rightarrow k = -\frac{130}{14} = -\frac{65}{7}$

12. 5x – 6y = 405 এবং 6x – 5y = 407 হলে x এবং y এর গড় কত? [CU: F: 2016-17]

A. 406 B. 5.5 C. 1

D. 812 E. 0.5

S C Sol^n

$$\begin{array}{r} 5x - 6y = 406 \\ 6x - 5y = 407 \\ \hline (-) \text{ করে পাই, } -x - y = -2 \end{array}$$

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

13. 4x – 3y + 2 = 0 এবং 8x – 6y – 9 = 0 সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব....। [CU: A: 2015-16]

A. $\frac{13}{31}$ B. $\frac{31}{13}$ C. $\frac{13}{10}$

D. $\frac{10}{13}$ E. $\frac{14}{16}$

S C Sol^n $4x - 3y + 2 = 0 \Rightarrow 8x - 6y + 4 = 0$

$8x - 6y - 9 = 0 \therefore$ দূরত্ব = $\frac{4+9}{\sqrt{8^2+6^2}} = \frac{13}{10}$

14. (4, –2) বিন্দু থেকে 5x + 12y = 3 রেখার লম্ব দূরত্ব কত? [CU: A: 2015-16]

A. $\frac{7}{8}$ B. $\frac{8}{13}$ C. $\frac{7}{13}$

D. $\frac{13}{7}$ E. $\frac{3}{7}$

S C Sol^n দূরত্ব = $\frac{|5.4 + 12.(-2) - 3|}{\sqrt{5^2 + 12^2}} = \frac{7}{13}$

15. x ঋণাত্মক হলে f(x) = $\frac{|x|}{x}$ রেখাটি কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত? [CU: C3: 2015-16]

A. ১ম চতুর্ভাগে B. ২য় চতুর্ভাগে C. ৩য় চতুর্ভাগে

D. ৪র্থ চতুর্ভাগে E. কোন চতুর্ভাগে নয়

S E Sol^n x ঋণাত্মক হলে f(x) = $\frac{-x}{x} = -1$

16. 2x + 3y + 4 = 0 এবং x + my + 4 = 0 দ্বারা নির্দেশিত দুটো সরল রেখা পরস্পর লম্ব হলে m এর মান– [CU: C3: 2015-16]

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

D. $\frac{2}{3}$ E. $-\frac{1}{3}$

S A Sol^n 2x + 3y + 4 = 0 এবং x + my + 4 = 0 রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে, $2 \times 1 + 3 \times m = 0 \Rightarrow m = -\frac{2}{3}$

17. 5x – 3y – 15 = 0 দ্বারা নির্দেশিত সরল রেখা এবং অক্ষরেখাদ্বয় দ্বারা বেষ্টিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত? [CU: C3: 2015-16]

A. 15 বর্গএকক B. –15 বর্গএকক C. 1 বর্গএকক

D. $-\frac{15}{2}$ বর্গএকক E. $\frac{15}{2}$ বর্গএকক

S E Sol^n $5x - 3y - 15 = 0 \Rightarrow \frac{x}{3} + \frac{y}{-5} = 1$

$\therefore$ ক্ষেত্রফল = $\left|\frac{1}{2} \times 3 \times 5\right| = \frac{15}{2}$ বর্গএকক

18. Y অক্ষ হতে মূল বিন্দুর নিচে 5 একক দীর্ঘ অংশ খন্ডিত করে এবং X অক্ষের সাথে 60° কোণ উৎপন্ন করে ঐ রকম সরল রেখার সমীকরণ কত? [CU: C3: 2015-16]

A. y = mx + 5 B. y = mx – 5 C. $\sqrt{3}y = x - 5$

D. $y = \sqrt{3}x + 5$ E. $y = \sqrt{3}x = 5$

S E Sol^n $y = mx + c \Rightarrow y = \tan 60° x - 5 \Rightarrow y \sqrt{3}x - 5$

19. 2x + 3y + 6 = 0 এবং 3x – 2y + 12 = 0 রেখা দুটির মধ্যে পরস্পর সম্পর্ক কি? [CU: C3: 2015-16]

A. লম্ব B. সমান্তরাল C. সমান

D. কোন সম্পর্ক নেই E. অভিলম্ব

S A Sol^n 2x + 3y + 6 = 0 এর ঢাল = $-\frac{2}{3}$

3x – 2y + 12 = 0 এর ঢাল = $\frac{3}{2}$

$\therefore -\frac{2}{3} \times \frac{3}{2} = -1$ [অর্থাৎ লম্ব]

20. (3, 2) বিন্দু থেকে 4x–3y+7 = 0 রেখার লম্ব দূরত্ব কত? [CU: C3: 2015-16]

A. –1　B. 1　C. $-\frac{12}{7}$
D. $\frac{12}{7}$　E. $\frac{13}{5}$

S (E) Sol^n লম্ব দূরত্ব $= \frac{|4.3 - 3.2 + 7|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{13}{5}$

21. (3, –2) এবং (6, 4) বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দুরত্ব কত? [JU 15-16]
A. $\sqrt{85}$　B. $\sqrt{79}$　C. $3\sqrt{5}$　D. $5\sqrt{3}$

S (C) Sol^n See Concept: 02.

22. h এর মান কত হলে (2, 3), (–4, –6), (h, 12) বিন্দুগুলি সমরেখ হবে? [JU 15-16]
A. 2　B. 8　C. 6　D. 4

S (B) Sol^n See Concept: 07.

23. (3, 7) ও (6, 10) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে যে বিন্দুটি 2:1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক কত হবে? [JU 15-16]
A. (5, 9)　B. (6, 9)　C. (9, 6)　D. (9, 5)

S (A) Sol^n See Concept: 03.

24. (–2, 3) (2, 4) (1, – 2) শীর্ষবিশিষ্ট ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র কোনটি? [JU 14-15]
A. $\left(0, \frac{1}{2}\right)$　B. $\left(\frac{1}{3}, \frac{5}{3}\right)$　C. $\left(-\frac{1}{3}, 2\right)$　D. $\left(-\frac{5}{3}, 0\right)$

S (B) Sol^n

নির্ণেয় ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $\equiv \left(\frac{-2+2+1}{3}, \frac{3+4-2}{3}\right) = \left(\frac{1}{3}, \frac{5}{3}\right)$

25. একটি ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র (2, 0) এর দুটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাংক (1,2) এবং (3,-1) হলে তৃতীয় শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক- [JU 13-14]
A. (1, –1)　B. (–1, 1)　C. (2, –1)　D. (2, 2)

S (C) Sol^n See Concept: 05.

26. নিচের চারটি বিন্দুর পোলার স্থানাংক দেয়া আছে। কোন বিন্দুটি মুলবিন্দু হতে সবচেয়ে দুরে অবস্থিত? [JU 13-14]
A. (10,0)　B. $\left(9, \frac{\pi}{4}\right)$　C. $\left(8, \frac{\pi}{2}\right)$　D. $\left(7, \frac{3\pi}{4}\right)$

S (A) Sol^n See concept-02.

27. Y-অক্ষ এবং (10,5) বিন্দু হতে (k,5) বিন্দুর দূরত্ব সমান, k এর মান কত? [JU 13-14]
A. 10　B. 5　C. 2.5　D. 0

S (B) Sol^n See Concept: 02.

28. y – 2x = 5 এবং 3y – x = 6 রেখাদুটির মধ্যবর্তী কোণ কত? [CU: A 11-12]
A. 30°　B. 90°　C. 45°
D. 60°　E. 0°

S (C) Sol^n টেকনিক : $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ এবং $a_2x + b_2y + c_2 = 0$
সরলরেখা দুটির মধ্যবর্তী কোণ $\tan\theta = \pm \frac{a_2b_1 - a_1b_2}{a_1a_2 + b_1b_2}$
এখানে, $y - 2x = 5 \Rightarrow 2x - y + 5 = 0$
$3y - x = 6 \Rightarrow x - 3y + 6 = 0$
মধ্যবর্তী কোণ $\tan\theta = \pm \frac{-6+1}{2+3} \Rightarrow \tan\theta = \pm 1 \Rightarrow \theta 45°, 135°$

29. কে প্রথম জ্যামিতিতে বীজগণিতীয় সূত্রের প্রয়োগ করেন? [JU 11-12]
A. আর্কিমিডিস　B. নিউটন
C. ম্যাক্স প্ল্যাংক　D. দে কার্ত

S (D) Sol^n

30. ত্রিভুজের মধ্যমা তিনটি– [JU 11-12]
A. শীর্ষবিন্দু　B. সমান্তরাল
C. সমবিন্দু　D. কোনটি নয়

S (C) Sol^n ত্রিভুজের মধ্যমা সমবিন্দুগামী হয়।

31. একটি সমবাহু ত্রিভুজের দুটি শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক (0, – 4) ও (0,4) এর ৩য় শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক- **[JU 10-11]**
A. $(4\sqrt{3}, 0)$　B. (4, 0)
C. $(2\sqrt{3}, 0)$　D. কোনটিই নয়

S (A) Sol^n তৃতীয় বিন্দুর কোটি $= \frac{-4+4}{2} = 0$
ধরি, বিন্দুটি (a, 0) $\therefore 8 = \sqrt{a^2 + 4^2} \Rightarrow a^2 = 48$
$\Rightarrow a = \pm 4\sqrt{3}$

32. একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যা 3x – y – 13 = 0 এবং x – 4y + 3 = 0 রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু দিয়া যায় এবং 5y + 2x = 0 রেখাটির উপর লম্ব হয়। [CU: A: 2009-10]
A. 5x + 2y + 21 = 0　B. 5x – 2y – 21 = 0　C. 5x + 3y – 2y = 0
D. 3x + 2y – 19 = 0　E. 3x + 5y – 19 = 0

S (B) Sol^n অংকটির উত্তর খুব সহজেই বুঝা যায়।
5x + 2x = 0 রেখার লম্ব রেখার সমীকরণ ⇒ 5x – 2y + k = 0
সুতরাং Ans (B) হবে।
অথবা, ছেদবিন্দু দিয়ে যে অপশনটি সিদ্ধ হয় সেটিই উত্তর।
ছেদবিন্দু ক্যালকুলেটরের সাহায্যে বের করে অথবা,
$3x - y - 13 = 0$
$3x - 12y + 9 = 0$
(–)　$11y - 22 = 0 \;\therefore y = 2$ হলে
y = 2 হলে x = 5 ∴ ছেদবিন্দু 95, 2)
এখানে, (খ) অপশনটি (5, 2) দ্বারা সিদ্ধ হয়।

33. (4, –5) এবং (6, 8) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাকে যে বিন্দুটি 4 : 3 অনুপাতে বহির্বিভক্ত করে এর স্থানাংক- [JU 09-10]
A. (47, 12)　B. (34, -44)　C. (12, 47)　D. (12, 17)

S (C) Sol^n নির্ণেয় বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv \left(\frac{4\times6-3\times4}{4-3}, \frac{4\times8-3\times(-5)}{4-3}\right)$
$\equiv$ (12, 47) **Ans.**

34. y অক্ষের সাপেক্ষে (–3, –2) এর প্রতিবিম্বের স্থানাংক কত? [JU 09-10]
A. (3, 2)　B. (–3, –2)　C. (2, 3)　D. (3, –2)

S (D) Sol^n See Concept: 11.

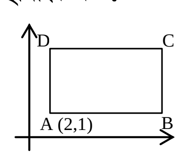
35. (3, 0) ক্রমজোড়টি অবস্থান করবে- [JU 09-10]
A. y - অক্ষের উপরে　B. প্রথম চতুর্ভাগে
C. চতুর্থ ভাগে　D. x-অক্ষের উপরে।

S (D) Sol^n আমরা জানি, x অক্ষের উপর কোটি শুন্য। ∴ Answer. (D)

36. A = (a, b) বিন্দু হতে x ও y অক্ষের দুরত্ব 3 ও 4 হলে A বিন্দু হতে মুল বিন্দুর দুরত্ব কত? [JU 09-10]
A. 7　B. 5　C. 4　D. 3

S (B) Sol^n A বিন্দু হতে মুল বিন্দুর দুরত্ব $= \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ **Ans.**

37. চিত্রের আয়তক্ষেত্রের AB বাহুর দৈর্ঘ 3 একক এবং AD বাহুর দৈর্ঘ 2 একক হলে কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দুর স্থানাংক কত? [JU 09-10]



A. (7/2, 2)　B. (5/2, 3)　C. (3, 2)　D. (6, 3)

S:Ⓐ Sol^n যেহেতু ABCD আয়তক্ষেত্র সেহেতু A বিন্দুর কোটি ও B বিন্দুর কোটি সমান। আবার যেহেতু A বিন্দুর ভুজ = 2 এবং AB বাহুর দৈর্ঘ্য 3 একক সেহেতু B বিন্দুর ভুজ = 2+3 = 5

$\therefore$ B বিন্দুর স্থানাংক $\equiv (5, 1)$ আবার যেহেতু ABCD আয়তক্ষেত্র সেহেতু A বিন্দুর ভুজ ও D বিন্দুর ভুজ সমান। আবার সেহেতু A বিন্দুর কোটি = 1 এবং AD বাহুর দৈর্ঘ্য 2 একক সেহেতু D বিন্দুর কোটি = 1+2=3

$\therefore$ D বিন্দুর স্থানাংক $\equiv (2, 3)$

$\therefore$ কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দুর স্থানাংক = BD কর্ণের মধ্যবিন্দুর স্থানাংক $\equiv \left(\frac{5+2}{2}, \frac{1+3}{2}\right) \equiv \left(\frac{7}{2}, 2\right)$

38. কোন সেটের একটি বিন্দু এমন যে, মুলবিন্দু হতে বিন্দুটির দুরত্ব y-অক্ষরেখা থেকে তার দুরত্বের দ্বিগুণ; বিন্দুটির সঞ্চারপথ- [JU 09-10]

A. $y^2 = 3x^2$ B. $x^2 = 3y^2$
C. $y^2 = 2x$ D. $y^2 = 4x^2$

S:Ⓐ Sol^n ধরি, সঞ্চারপথের উপর একটি বিন্দু P(x, y); y-অক্ষ হতে P-এর দুরত্ব = $|x|$

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

$\therefore x^2 + y^2 = 4x^2 \Rightarrow y^2 = 3x^2$

CU

01. x অক্ষ এবং (–5, –7) থেকে (4, k) বিন্দুটির দুরত্ব সমান হলে k এর মান কত? [RU 17-18, CU 16-17, CU 13-14, CU 09-10, CU 02-03]

A. $\frac{7}{65}$ B. $\frac{-65}{70}$ C. $\frac{65}{7}$ D. $\frac{-65}{7}$ E. $\frac{50}{7}$

S:Ⓓ Sol^n x অক্ষ থেকে (4, k) বিন্দুটির দুরত্ব = $|k|$

আবার, (–5, –7) থেকে (4, k) এর দূরত্ব,

$=\sqrt{(-5-4)^2+(-7-k)^2}$

$=\sqrt{81+49+14k+k^2} = \sqrt{130+14k+k^2}$

শর্তানুসারে, $\sqrt{130+14k+k^2} = |k|$ বা, $k^2+14k+130 = k^2$

বা, $14k + 130 = 0$ বা, $k = -\frac{65}{7}$ **Ans.**

02. (0, 0), (3, 3) এবং (3, –5) বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল: [CU 15-16]

A. 13 একক B. 12 একক C. 11 একক
D. 14 একক E. 15 একক

S:Ⓑ Sol^n See Concept: 06.

03. ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাংক (3, 5), (–3, 3) এবং (–1, –1) হলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত? [CU 14-15, CU 13-14]

A. 20 B. 18 C. 16
D. 14 E. 12

S:Ⓓ Sol^n See Concept: 06.

04. x-অক্ষ এবং (3, 2) বিন্দু হতে (4, a) বিন্দুর দুরত্ব সমান হলে a এর মান হবে —। [CU 12-13]

A. $\frac{5}{3}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{5}{4}$
D. $\frac{3}{4}$ E. কোনটিই নয়

S:Ⓒ Sol^n x অক্ষ থেকে (4, a) বিন্দুটির দুরত্ব = $|a|$ আবার, (3, 2) থেকে (4, a) এর দুরত্ব

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

শর্তানুসারে, $\sqrt{5-4a+a^2} = |a|$ বা, $a^2 - 4a+5 = a^2$ বা, $-4a+5 = 0$ বা, $a = \frac{5}{4}$ **Ans.**

05. (2, 3) এবং (4, 5) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাংশটি (3, 4) বিন্দুতে কি অনুপাতে বিভক্ত হয়? [CU 12-13]

A. 2:3 B. 4:3 C. 1:1
D. 5:3 E. 5:4

S:Ⓒ Sol^n See Concept: 03.

06. (p+q, p–q) এবং (p–q, p+q) বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দুরত্ব কত? [CU 11-12]

A. $8q^2$ B. 2q C. $\sqrt{2}q$
D. $2q\sqrt{2}$ E. 4q

S:Ⓓ Sol^n $\therefore$ বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দুরত্ব,

$= \sqrt{(p+q-p+q)^2+(p-q-p-q)^2} = 2\sqrt{2}q$ **Ans.**

07. y অক্ষ এবং (7, 2) থেকে (a, 5) বিন্দুটির দুরত্ব সমান হলে, a এর মান কত? [CU 10-11, CU 02-03, RU 07-08, IU 08-09, MBUST 11-12, PUST 11-12]

A. 13/3 B. 29/7 C. 19/5 D. 29/17

S:Ⓑ Sol^n y অক্ষ থেকে (a, 5) বিন্দুটির দুরত্ব = $|a|$

আবার, (7, 2) থেকে (a, 5) এর দুরত্ব,

$= \sqrt{(7-a)^2+(2-5)^2} = \sqrt{49-14a+a^2+9} = \sqrt{58-14a+a^2}$

শর্তানুসারে, $\sqrt{58-14a+a^2} = |a|$ বা, $a^2-14a+58 = a^2$

$\therefore a = \frac{58}{14} = \frac{29}{7}$ **Ans.**

08. একটি বিন্দু এমনভাবে চলিতেছে যে, x-অক্ষ হইতে উহার দুরত্ব y-অক্ষ হইতে উহার দুরত্বের চারগুণ। বিন্দুটির সঞ্চারপথের সমীকরণ হবে- [CU 10-11]

A. x = 4 B. x = 4y C. x = –4
D. y = 4x E. কোনটিই নহে।

S:Ⓓ Sol^n See Concept: 12.

KU

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

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

S:Ⓑ Sol^n See concept-08.

02. (2, 270°) বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাংক কত? [KU 16-17]

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

S:Ⓑ Sol^n Same as DU: 2015-16.

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

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

S:Ⓑ Sol^n See Concept: 05.

04. (3, 1) এবং (8,–9) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজন রেখাংশ (5, –3) বিন্দু দ্বারা কী অনুপাতে বিভক্ত হয়? [KU 11-12]

A. 2:3 B. 3:2

C. 1:3 D. 3:1

S (A) Sol^n **See Concept: 03.**

05. $4x - 2y + 7 = 0$ সরল রেখার উপর এমন একটি বিন্দু নির্ণয় কর যা (2, 3) ও (–2, 4) বিন্দু দুইটি থেকে সমদূরবর্তী। [KU 09-10]

A. (0, 7) B. (0, 7/2)
C. (2, 5/6) D. (0, –7)

S (B) Sol^n যেহেতু অপশনের চারটি বিন্দুর মধ্যে (0, 7/2) বিন্দুটি দ্বারা রেখার সমীকরণ সিদ্ধ হয়।

06. ABCD সামান্তরিকের A, B, C বিন্দু তিনটির স্থানাংক যথাক্রমে (1, 2), (3, 4), (1, 0) হলে, D বিন্দুর স্থানাংক হবে- [KU 06-07]

A. (–1, –2) B. (–1, 2)
C. (1, –2) D. (1, 2)

S (A) Sol^n D বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv \{(1+1-3), (2+0-4)\} \equiv (-1, -2)$

IU

01. P বিন্দুর ভুজ 2। x অক্ষ হতে P বিন্দুর দুরত্ব y অক্ষ হতে এর দুরত্বের দ্বিগুণ হলে P বিন্দুর স্থানাঙ্ক- [IU 17-18]

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

S (A) Sol^n দেওয়া আছে, P বিন্দুর ভুজ 2. চারটি অপশন এর মধ্যে ভুজ 2 একমাত্র Option (A) তেই আছে। সুতরাং Answer (A).

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

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

S (A) Sol^n Same as DU: 2005-06.

03. (–6, 8) বিন্দু সাপেক্ষে (4, –1) বিন্দুর প্রতিবিম্ব কত? [IU 17-18]

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

S (A) Sol^n **See Concept: 11.**

04. $\left(-1, -\sqrt{3}\right)$ বিন্দুর পোলার স্থানাংক কত? [IU 16-17, JU 14-15]

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

S (B) Sol^n $r = \sqrt{(-1)^2 + \left(-\sqrt{3}\right)^2} = 2$

এবং $\theta = \pi + \tan^{-1}\frac{\sqrt{3}}{1} = \pi + \frac{\pi}{3} = \frac{4\pi}{3}$

$\therefore$ বিন্দুটির পোলার স্থানাংক $\left(2, \frac{4\pi}{3}\right)$

05. $x^2 + y^2 - ax = 0$ বৃত্তের পোলার স্থানাঙ্কের মাধ্যমে প্রকাশ- [IU 16-17]

A. $r = a\cos\theta$ B. $r = a\sin\theta$ C. $r = \cos\theta$ D. $r = \sin\theta$

S (A) Sol^n $x^2 + y^2 = ax$

$\Rightarrow (r\cos\theta)^2 + (r\sin\theta)^2 = ar\cos\theta$

$\Rightarrow r^2 = ar\cos\theta \Rightarrow r = a\cos\theta$ **(Ans.)**

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

A. $x^2 + y_2 = a^2$ [1]B. $y^2 = 4ax$
C. $x^2 = 4ay$ D. $x^2 - y^2 = a^2$

S (B) Sol^n ধরি, সঞ্চারপথের উপর একটি বিন্দু P(x, y); প্রশ্নমতে, $x = at^2$ and $y = 2at \Rightarrow y^2 = 4a^2t^2$

এখন, t অপসারন করে পাই, $\therefore x = a\frac{y^2}{4a^2} \Rightarrow y^2 = 4ax$ **Ans.**

07. কোন বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক (-1, 1) হলে এর পোলার স্থানাংক কত? [IU 14-15]

A. (√2, 35°) B. (√2, 45°)
C. (√2, 135°) D. (√2, 315°)

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

এবং $\theta = \pi - \tan^{-1}\frac{1}{1} = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$ $\therefore$ বিন্দুটির পোলার স্থানাংক $\left(\sqrt{2}, 135^\circ\right)$

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

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

S (B) Sol^n বিন্দুর অবস্থানের উপর স্থানাঙ্ক নির্ভরশীল।

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

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

S (B) Sol^n See concept-12.

10. 'ক' এর মান কত হলে (2, 3), (–4, –6), এবং (5, ক) বিন্দুতিনটি সমরেখ হবে? [IU 11-12]

A.7 B. 7.25
C. 7.5 D. 7.75

S (C) Sol^n **See Concept: 07.**

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

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

S (A) Sol^n **See concept: 05.**

STEP: 03: ANALYSIS OF S & T UNIVERSITY Q.

SUST | JUST | MBST | PSTU | PBSTU | HUST

SUST

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

A. 2/3 B. ½ C. 1/6
D. 1/3 E. ¼

S (D) Sol^n See concept-06.

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

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

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

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

$\Rightarrow r\sin\theta . r\cos\theta = 18$

$\Rightarrow xy = 18$

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

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

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

Sol^n (A) **See Concept: 05.**

04. তিনটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে A(0, 4), B(10, 8) এবং C(k, 1) এবং M, AB এর মধ্যবিন্দু। যদি MC, AB এর লম্বছেদকে হয় তাহলে k এর মান- [SUST 09-10]

A. 9 B. 7
C. 3 D. 2

Sol^n (B) M, A(0, 4), এবং B(10, 8) এর মধ্যবিন্দু।

∴ M বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv \left(\frac{0+10}{2}, \frac{4+8}{2}\right) \equiv (5, 6)$

∴ MC রেখার ঢাল $\frac{6-1}{5-k} = \frac{5}{5-k}$ এবং AB রেখার ঢাল $= \frac{8-4}{10-0} = \frac{2}{5}$

∴ প্রশ্নমতে, $\left(\frac{5}{5-k}\right) \times \frac{2}{5} = -1$ ∴ k = 7

05. কোন বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক $(3, \sqrt{3})$ হলে ঐ বিন্দুর পোলার স্থানাংক: [SUST 08-09]

A. $(\sqrt{3}, 60°)$ B. $(2\sqrt{3}, 30°)$
C. $(\sqrt{3}, 90°)$ D. $(\sqrt{2}, 30°)$

Sol^n (B) $r = \sqrt{3^2 + (\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{3}$ এবং $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = 30^\circ$

∴বিন্দুটির পোলার স্থানাঙ্ক $\equiv (2\sqrt{3}, 30^\circ)$

06. y = 6 রেখাটি x = 5 রেখাকে এবং y2 = a(x–7) পরাবৃত্তকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। AB এর দৈর্ঘ্য 7 একক। a ঋণাত্মক হলে উহার মান কত? [SUST 08-09]

A. – 4 B. – 5
C. – 6 D. – 7

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

$\therefore 6^2 = a(x-7) \Rightarrow x = \frac{36}{a} + 7$

∴ B বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv \left(\frac{36}{a} + 7, 6\right)$

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

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

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

A. (1/3,0) B. $\left(0, \frac{4}{3}\right)$
C. $\left(\frac{1}{3}, 0\right)$ D. $\left(\frac{1}{3}, \frac{4}{3}\right)$

Sol^n (A) $x = \frac{1-3+3}{3} = \frac{1}{3}$

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

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

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

Sol^n (B) যেহেতু B বিন্দুটি y = 6 রেখার উপর অবস্থিত সেহেতু B বিন্দুর কোটি = 6

ধরি, B বিন্দুর ভুজ = x_1

∴ B বিন্দুর স্থানাঙ্ক ≡ $(x_1, 6)$;

আবার যেহেতু ABCD রম্বস সেহেতু AB=BC

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

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

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

$\therefore x_1 = -10$

∴ B বিন্দুর স্থানাঙ্ক ≡ (–10, 6)

∴ D বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv \{(-3+3-(-10)), (-5+5-6)\} \equiv (10, -6)$

STEP: 04: ANALYSIS OF ENGR. & BUTex UNIVERSITY Q.

BUET | KUET | RUET | CUET | BUTex | Board.Q

BUET

01. (1,2), (4,4) এবং (2,8) যথাক্রমে ত্রিভুজ ABC এর বাহুত্রয়ের মধ্যবিন্দু। ABC ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [BUET'01-02]

Sol^n ধরি, D = (1,2), E = (4,4), F = (2,8)

$\therefore \Delta DEF = \frac{1}{2}(1\times4+4+\times8+2\times2-2\times4-4\times2-8\times1 = 8$ বর্গ একক

যেহেতু D,E,F হল মধ্যবিন্দু

সেহেতু, ΔABC = 4×ΔDEF = 32 বর্গ একক

RUET

WRITTEN

01. A(1,2), B(-3,1), C(-2,-3) ও D(2,-2) চারটি বিন্দু। ABCD কি একটি ট্রাপিজিয়াম? [RUET'05-06]

Sol^n AB এর ঢাল = $\frac{2-1}{1+3} = \frac{1}{4}$; CD এর ঢাল $\frac{-2+3}{2+2} = \frac{1}{4}$

AB||CD ∴ ABCD ট্রাপিজিয়াম নয়।

আবার, AB= $\sqrt{4^2+1^2} = \sqrt{17}$;

BC= $\sqrt{1^2+4^2} = \sqrt{17}$ AB = BC = CD = DA

CD= $\sqrt{4^2+1^2} = \sqrt{17}$; DA = $\sqrt{1^2+4^2} = \sqrt{17}$

02. (-1, -4), (5,0) এবং (11,4) বিন্দু তিনটি কোন সমদ্বিবাহু ত্রিভূজের শীর্ষবিন্দু কিনা তা যাচাই কর। [RUET'03-04]

Sol^n A(–1, –4), B (5, 0), C (11, 4);

$AB^2 = 52, BC^2 = 52, AC^2 = 144$

∴ AB=BC

সুতরাং সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু (Proved)

MCQ

03. একটি ত্রিভুজের বাহুগুলো যথাক্রমে 5, 12 এবং 13cm হলে ত্রিভুজটি হবে- **[RUET'10-11]**

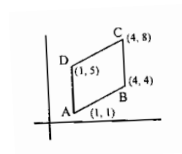
A. স্থূলকোণী B. সূক্ষকোণী

C. সমকোণী D. কোনটিই নয়

S© Sol^n $13^2 = 12^2 + 5^2$ ∴ ত্রিভুজটি সমকোণী।

CUET

01. একটি সামান্তরিকের কৌণিক বিন্দুগুলি (1, 1), (4, 4), (4, 8) এবং (1, 5) হলে এর যে কোন একটি কর্ণের দৈর্ঘ্য হবেঃ **[CUET'10-11]**



A. $3\sqrt{2}$ B. 4

C. $\sqrt{10}$ D. None of these

S© Sol^n

∴ AC = $\sqrt{(1-4)^2 + (1-8)^2} = \sqrt{9+49} = \sqrt{58}$

BD = $\sqrt{(4-1)^2 + (4-5)^2} = \sqrt{9+1} = \sqrt{10}$

∴ একটি কর্ণের দৈর্ঘ্য $= \sqrt{10}$

BUTex

01. $y - \sqrt{3x} + 1 = 0$ এর $\sqrt{3y} - x + 3 = 0$ **রেখা দুইটির মধ্যবর্তী সূক্ষ্মকোণ-** **[BUTex'13-14]**

A. 45^0 B. 30^0 C. 60^0 D. 80^0

S® Sol^n

$$\phi = tan^{-1}\left|\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}\right| = tan^{-1}\left|\frac{\sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{3}}}{1+1}\right| = 30^0$$

MCQ — CONCEPT TEST: TEST YOUR SKILL — WRITTEN

01. P(2, 5), Q(5, 9) এবং S(6, 8) বিন্দুত্রয় PQRS রম্বসের শীর্ষবিন্দু হলে R এর স্থানাঙ্ক-

A. (12, 9) B. $\left(\frac{7}{2}, 7\right)$

C. $\left(4, \frac{13}{2}\right)$ D. (9, 12)

02. (1, 4) এবং (9, 12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখা যে বিন্দুতে 3:5 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হয়, তার স্থানাঙ্ক-

A. (7, 4) B. (4, 7)

C. (5, 8) D. (8, 5)

03. P(6, 8), Q(4, 0) এবং R(0, 0) শীর্ষবিন্দুবিশিষ্ট ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল-

A. 32 Sq. units B. 16 Sq. units

C. 12 Sq. units D. 24 Sq. units

04. A, B, C বিন্দুগুলির স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (a, bc), (b, ca), (c, ab) হলে ΔABC এর ক্ষেত্রফল কত?

A. $\frac{1}{2}abc$ B. $\frac{1}{2}(a-b)(b-c)(c-a)$

C. $\frac{1}{2}(b-a)(b-c)(c-a)$ D. 3abc

05. (2, 2–2x), (1, 2) এবং (2, b–2x) বিন্দুগুলো সমরেখ হলে, b এর মান-

A. –1 B. 1

C. 2 D. –2

06. (1, 4) এবং (9, 12) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী সরলরেখা যে বিন্দুতে 5ঃ 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হয় তার স্থানাঙ্ক-

A. (3, 2) B. (5, 5)
C. (6, 9) D. (–1, 1)

07. যদি (–5, 1), (4, 5), (7, –4) একটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু হয় তাহলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?

A. 48 B. $46\frac{1}{2}$ C. $50\frac{1}{2}$ D. $71\frac{1}{2}$

08. (–k, 2), (0, –5) ও (2 –k, 3) বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে, k-এর মান কত?

A. 0 B. 5
C. –14 D. 3

09. কোন বিন্দুর পোলার স্থানাংক (3,90°) হলে বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাংক?

A. (0,3) B. (3,0)
C. (1,2) D. (0,0)

10. k-এর মান কত হলে (2, 3), (–4, –6) এবং (5, k) সমরেখ হবে?

A. 6 B. $6\frac{1}{2}$
C. 7 D. $7\frac{1}{2}$

11. (2, –4) ও (–3, 6) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে x অক্ষ রেখা কী অনুপাতে বিভক্ত করে?

A. 3:2 B. 8:7 C. 1:2 D. 2:3

12. (a, 0), (0, b), (1,1) বিন্দুত্রয় সমরেখ হবে কোন শর্তে?

A. a + b =1 B. $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=2$
C. $a+b=\frac{a}{b}$ D. a + b = ab

13. কোন সেটের একটি বিন্দু এমন যে, মুলবিন্দু হতে বিন্দুটির দুরত্ব y-অক্ষরেখা থেকে তার দুরত্বের দ্বিগুণ; বিন্দুটির সঞ্চারপথ-

A. $y^2 = 3x^2$ B. $x^2 = 3y^2$
C. $y^2 = 2x$ D. $y^2 = 4x^2$

14. 4x –2y+7 = 0 সরল রেখার উপর এমন একটি বিন্দু নির্ণয় কর যা (2, 3) ও (–2, 4) বিন্দু দুইটি থেকে সমদুরবর্তী।

A. (0, 7) B. (0, 7/2)
C. (2, 5/6) D. (0, –7)

15. (–6, 8) বিন্দু সাপেক্ষে (4, –1) বিন্দুর প্রতিবিম্ব কত?

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

●● OMR SHEET ●●

01.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

16. (1, 2), (4, 4) এবং (2, 8) যথাক্রমে ত্রিভুজ ABC বাহুত্রয়ের মধ্যবিন্দু। ABC ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

17. দেখাও যে, (–1, –4), (5, 0) এবং (11, 4) বিন্দু তিনটি কোন সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু।

18. (3, –1) ও (8, 9) বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাংশ X অক্ষ কি অনুপাতে বিভক্ত করে?

19. একটি সমবাহু ত্রিভুজের দুইটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (0, –4) ও (0, 4) এর ৩য় শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক-

20. যদি A (2, 5), B (5, 9), D (6, 8) বিন্দু তিনটি ABCD রম্বসের শীর্ষ বিন্দু হয়, তবে তৃতীয় শীর্ষ বিন্দু C এর স্থানাঙ্ক বের কর?

MCQ | ANSWER ANALYSIS | WRITTEN

S.L	Ans	MCQ
01	D	**Hints:** See Concept-10
02	B	**Hints:** See Concept-03
03	B	**Hints:** See Concept-06
04	B	**Hints:** See Concept-06
05	C	**Hints:** See Concept-07
06	C	**Hints:** See Concept-03
07	B	**Hints:** See Concept-06
08	C	**Hints:** See Concept-07
09	A	**Hints:** See Concept-01
10	D	**Hints:** See Concept-07
11	D	**Hints:** See Concept-03
12	D	**Hints:** See Concept-07
13	A	**Hints:** See Concept-12
14	B	**Hints:** See Concept-02
15	A	**Hints:** See Concept-11

16	32 বর্গ একক; **Hints:** Concept-06
17	**Hints:** Concept-02
18	1 : 9 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে; **Hints:** Concept-03
19	৩য় শীর্ষ বিন্দু $(\pm4\sqrt{3}, 0)$; **Hints:** Concept-09
20	C(x, y) = (9, 12) ; **Hints:** Concept-10

বই অর্ডার করতে...

কুরিয়ার: ০১৮৫৬৪৬৬২০০

অনলাইন: rokomari.com

ভর্তি সংক্রান্ত যেকোন পরামর্শ পেতে

Page : facebook.com/Aspectadmission
Group : facebook.com/groups/admission & academic blog
e-mail : aspectseries@gmail.com
web : www.networkcareerbd.com
Mobile : 01856 466 200, 01916 198 225

আসপেক্ট সিরিজ

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস

দ্বিতীয় পত্র

১ম অধ্যায়

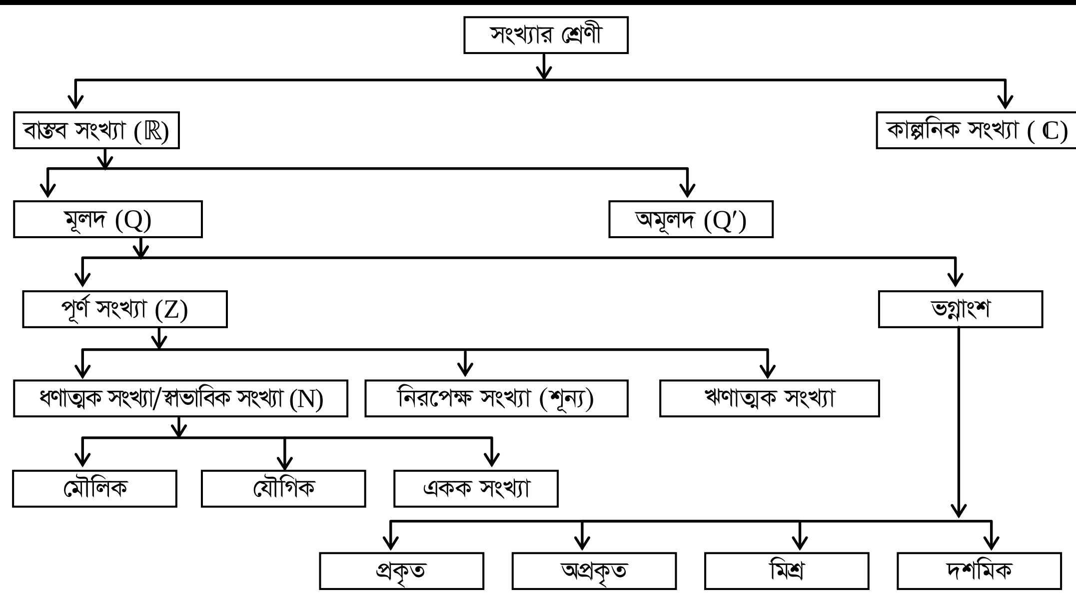
বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (REAL NUMBER)

SURVEY TABLE ◈◈◈ কি পড়বে? // কেন পড়বে? // কোথা হতে পড়বে? // কতটুকু পড়বে? ◈◈◈

TOPICS	MAGNETIC DECISION [যা পড়বে]	MAKING DECISION [যে কারণে পড়বে]								VVI For This Year	
		DU	JnU	JU	RU	OU	S&T	Engr.	HSC	Written	MCQ
CONCEPT-01	মূলদ, অমূলদ সংখ্যা নির্ণয়	30%	40%	50%	40%	60%	45%	5%	5%		**
CONCEPT-02	মান নির্ণয় ও পরমমানের ধর্ম সংক্রান্ত	20%	30%	40%	50%	60%	30%	5%	5%		**
CONCEPT-03	পরমমান আকারে প্রকাশ	75%	70%	60%	60%	40%	50%	10%	60%	**	*
CONCEPT-04	($<$) বা ($\leq$) যুক্ত অসমতার সমাধান	80%	80%	90%	90%	70%	60%	70%	90%	***	***
CONCEPT-05	$>$ বা $\geq$ যুক্ত অসমতার সমাধান	80%	90%	90%	90%	80%	70%	70%	90%	***	***
CONCEPT-06	লব এবং হর বিশিষ্ট অসমতার সমান যখন হবে চলকযুক্ত পরমমান থাকবে	90%	90%	80%	70%	70%	80%	80%	90%	***	***
CONCEPT-07	পরমমানের দুই দিকে অসমতা থাকলে সমাধান	70%	60%	50%	40%	30%	50%	70%	60%	*	**
CONCEPT-08	দ্বিঘাত অসমতার সমাধান	80%	60%	50%	60%	50%	40%	80%	25%	*	*
CONCEPT-09	বাস্তব সংখ্যার সম্পূর্ণতা ধর্ম [Property of Completeness of $\mathbb{R}$]	75%	50%	40%	60%	40%	30%	10%	10%	*	*

DU = Dhaka University, JnU = Jagannath University, JU = Jahangirnagar University, RU = Rajshahi University, OU = Others University, S&T = Science & Technology, Engr. = Engineering.

সংখ্যার শ্রেণী বিন্যাস (Clasification of Numbers)



Note: (i) $P \subset N \subset Z \subset Q \subset \mathbb{R}$ **(ii)** $Q \cup Q' = R$ **(iii)** $Q \cap Q' = \varnothing$

<u>বিভিন্ন সংখ্যার সেট:</u>

সেট:	TERMS	TERMS IN DETAILS
বাস্তব সংখ্যা	**Real Number**	ধনাত্মক সংখ্যা, ঋণাত্মক সংখ্যা এবং শূন্য সবই বাস্তব সংখ্যা, অন্যভাবে, মূলদ বা অমূলদ সংখ্যাসমূহ একত্রিত করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তাকে বাস্তব সংখ্যা বলে। অথবা যে সকল সংখ্যার বর্গ একটি অঋণাত্মক সংখ্যা তাকে বাস্তব সংখ্যা বলে। জটিল সংখ্যাকে ছাড়া আমরা যত ধরণের সংখ্যা নিয়ে কাজ করি সবই বাস্তব সংখ্যা। বাস্তব সংখ্যার সেটকে R দ্বারা প্রকাশ করা হয়। $R = \{-\infty, ..., -20, ..., 0, 1, \sqrt{2}, ..., 10, ... \infty\} = (-\infty, \infty)$
মূলদ সংখ্যার সেট	**Set of Rational Numbers**	যে সমস্ত সংখ্যা দুইটি পূর্ণ সংখ্যার অনুপাত (ভাজক শূন্য ব্যতীত) আকারে প্রকাশ করা যায় তাদের সেটকে মূলদ

		সংখ্যার সেট বলা হয়। মূলদ সংখ্যার সেটকে Q দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং $Q = \{x: x = \frac{p}{q}$; যেখানে $p, q \in Z$ এবং $q \neq 0\}$ উদাঃ 3, 8, 39, 275, $\ln e^2$ ইত্যাদি।
অমূলদ সংখ্যার সেট	**Set of Irrational Number**	যে সমস্ত সংখ্যা মূলদ নয় অর্থ্যাৎ যে সমস্ত সংখ্যাকে দুইটি পূর্ণ সংখ্যার অনুপাত আকারে প্রকাশ করা যায় না তাদের সেটকে অমূলদ সেট বলা হয়। অমূলদ সংখ্যার সেটকে Q' বা Q^c দ্বারা প্রকাশ করা হয়। পিথাগোরাস আজ থেকে 2000 বছর পূর্বে প্রমাণ করেন $\sqrt{2}$ একটি অমূলদ সংখ্যা।
পূর্ণ সংখ্যার সেট	**Set of Integer numbers**	ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা, শূন্য এবং ঋণাত্মক পূর্ণ সংখ্যার সেটকে পূর্ণ সংখ্যার সেট বলা হয়। এটিকে Z দ্বারা প্রকাশ করা হয়। অতএব, $Z = \{...., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3....\} = \{0, \pm1, \pm2, \pm3 .....\}$
স্বাভাবিক সংখ্যার সেট	**Set of Natural Numbers**	গণনাকারী সংখ্যার সেট অর্থাৎ ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যার সেটকে স্বাভাবিক সংখ্যার সেট বলে। এটাকে N দ্বারা প্রকাশ করা হয়। অতএব, $N = \{1, 2, 3, ...\}$
মৌলিক সংখ্যার সেট	**Set of Prime Numbers**	1 এর চেয়ে বড় যে সমস্ত স্বাভাবিক সংখ্যা 1 এবং ঐ সংখ্যা ব্যতীত অন্য সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য নয় তাদের সেটকে মৌলিক সংখ্যার সেট বলা হয়। এটিকে P দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন- 2, 3, 5, 7, 11, ... ইত্যাদি।
অমৌলিক সংখ্যা	**Derivative Numbers**	স্বাভাবিক সংখ্যার সেটে যে সংখ্যাগুলি মৌলিক নয় তাদেরকে অমৌলিক সংখ্যা বলে। যেমন- 4, 6, 8, 9, 10, 14, 16, 18 .... ইত্যাদি।
সহমৌলিক সংখ্যা	**Coprime Numbers**	দুটি সংখ্যার সাধারণ উৎপাদক 1 ভিন্ন অন্য কোন সংখ্যা না হলে তাদেরকে সহমৌলিক সংখ্যা বলে। যেমন- (3, 7), (8, 11), (3, 8) ইত্যাদি।

বাস্তব সংখ্যার স্বীকার্য ভিত্তিক বর্ণনা: বাস্তব সংখ্যার সেটের উপর যোগ ও গুণের ধারণা প্রয়োগ করে এর মৌলিক বৈশিষ্টগুলিকে নিম্নরূপে লেখা যায়।

01. আবদ্ধতা (Closure Law): বাস্তব সংখ্যা ($\mathbb{R}$) যোগ ও গুনন প্রক্রিয়ায় আবদ্ধ। যদি $a, b \in \mathbb{R}$ হয় তবে,

i. $a + b \in \mathbb{R}$ [যোগে আবদ্ধ] ; ii. $a.b \in \mathbb{R}$ [গুণনে আবদ্ধ]

এখানে a.b কে (.) চিহ্ন বাদ দিয়ে ab লেখা হয়। যেমন- $2, 3 \in \mathbb{R}$ হলে $2 + 3 = 5 \in \mathbb{R}$ $2.3 = 6 \in \mathbb{R}$

02. বিনিময়যোগ্যতা (Commutative Law): বাস্তব সংখ্যা যোগ ও গুনন প্রক্রিয়ার জন্য বিনিময়যোগ্য। যদি $a, b, c \in \mathbb{R}$ হয়, তবে

i. $a + b = b + a$ [যোগের বিনিময় বিধি] ; ii. $a. b = b. a$ [গুণের বিনিময় বিধি] যেমন- $2 + 3 = 3 + 2$ এবং $2.3 = 3.2$

03. সংযোজনযোগ্যতা (Associative Law): বাস্তব সংখ্যার জন্য সংযোগ বিধি প্রযোজ্য। যদি $a, b, c \in \mathbb{R}$ হয়, তবে

i. $(a + b) + c = a + (b + c)$ [যোগের সংযোজন বিধি] ; ii. $(a.b). c = a. (b.c)$ [গুণনের সংযোজন বিধি]

যেমন- $(2 + 3) + 5 = 2 + (3 + 5)$ এবং $(2.3).5 = 2.(3.5)$

04. বন্টনযোগ্যতা (Distributive Law): বাস্তব সংখ্যার গুনন যোগের উপর বন্টনযোগ্য। যদি $a, b, c \in \mathbb{R}$ হয়, তবে

i. $a.(b + c) = a.b + a.c$ [বামপক্ষ বন্টন বিধি] ; ii. $(b + c).a = b.a + c.a$ [ডানপক্ষ বন্টন বিধি]

যেমন- $2.(3 + 5) = 2.3 + 2.5$ এবং $(5 + 7).2 = 5.2 + 7.2$

05. অনন্যতা (Uniqueness Law): যদি $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ হয়, এবং $a = c$ ও $b = d$ হয়, তবে

i. $a + b = c + d$ [যোগের অনন্যতা] ; ii. $a.b = c.d$ [গুণনের অনন্যতা]

যেমন- $3 + 7 = x + 7$ হলে $x = 3$ এবং $x = y$ হলে $px = py$ হবে।

06. অভেদকের অস্তিত্ব (Law of existance of identity): বাস্তব সংখ্যার সেটে একটি এবং কেবলমাত্র একটি সংখ্যা 0 এবং 1 আছে যেন, সকল $a \in \mathbb{R}$ এর জন্য

i. $a + 0 = 0 + a = a$ [এখানে 0 যোগের অভেদক] ; ii. $a.1 = 1.a = a$ [এখানে 1 গুণনের অভেদক]

যেমন- 0 এবং 1 কে যথাক্রমে যোগ ও গুণনের অভেদক বলা হয়।

07. বিপরীতকের অস্তিত্ব (Law of Existance of Inverse):

i. সকল $a \in \mathbb{R}$ এর জন্য $-a \in \mathbb{R}$ হয় যেন, $a + (-a) = (-a) + a = 0$ [এখানে $-a$ এবং a পরস্পরের যৌগিক বিপরীত]

ii. সকল $a \in \mathbb{R}$ এর জন্য $a \neq 0$ এর জন্য $a^{-1} \in \mathbb{R}$ হয় যেন, $a.a^{-1} = a^{-1}.a = 1$ [এখানে a^{-1} এবং a পরস্পরের গুণাত্মক বিপরীত]

যেমন- $5 + (-5) = (-5) + 5 = 0$, $5.5^{-1} = 5^{-1}.5 = 1$

অসমতা সম্পর্কিত স্বীকার্য: দুইটি বাস্তব সংখ্যার মাঝে ছোট বড় সম্পর্ক ব্যাখ্যা করার জন্য অসমতা ব্যবহার করা হয়।

a, b এর চেয়ে বড় হলে লেখা হয় $a > b$

a, b এর চেয়ে ছোট হলে লেখা হয় $a < b$

a, b এর চেয়ে বড় বা সমান হলে লেখা হয় $a \geq b$

a, b এর চেয়ে ছোট বা সমান হলে লেখা হয় $a \leq b$

(>) চিহ্নকে বলা হয় Greater than, (≥) চিহ্নকে বলা হয় Greater than or Equal

(<) চিহ্নকে বলা হয় Less than, (≤) চিহ্নকে বলা হয় Less than or Equal

$a, b, c \in \mathbb{R}$ হলে,

i. $a < b$ অথবা $a = b$ অথবা $a > b$

ii. $a < b$ এবং $b < c$ হলে, $a < c$

iii. $a > b$ এবং $b > c$ হলে, $a > c$

iv. $a < b$ হলে, $a + c < b + c$

v. $a > b$ হলে, $a + c > b + c$

vi. $a < b$ এবং $c > 0$ হলে, $ac < bc$

vii. $a < b$ এবং $c < 0$ হলে, $ac > bc$

viii. $a > b$ এবং $c > 0$ হলে, $ac > bc$

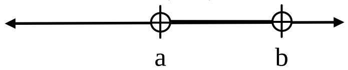
ix. $a > b$ এবং $c < 0$ হলে, $ac < bc$

$a < b$ এবং $b > a$ একই অর্থ বহন করে, যা হল a সংখ্যাটি b এর চেয়ে ছোট। অনুরুপভাবে $a \le b$ এবং $b \ge a$ একই অর্থ বহন করে, যা হলো a সংখ্যাটি b এর চেয়ে ছোট অথবা সমান।

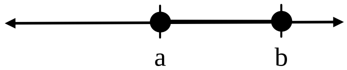
ব্যবধি: বাস্তব সংখ্যার বিশেষ ধরনের সেটকে ব্যবধি বলা হয়। ব্যবধি দুই ধরণের। যথা- ১. সসীম ব্যবধি ২. অসীম ব্যবধি।

01. সসীম ব্যবধিঃ a ও b বাস্তব সংখ্যা এবং $a < b$ হলে, a ও b এর মধ্যবর্তী সব সংখ্যার সেটকে সসীম ব্যবধি বলা হয়।

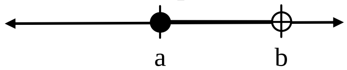
ক. উন্মুক্ত বা খোলা ব্যবধি (Open Interval): কোনো বাস্তব চলক x এর মান a ও b ব্যতিত এদের মধ্যবর্তী সকল বাস্তব সংখ্যা হলে, ঐ ব্যবধিকে উন্মুক্ত ব্যবধি বলা হয়। গাণিতিকভাবে, $(a, b) = \{x \in \mathbb{R} : a < x < b\}$ উন্মুক্ত ব্যবধি।

সংখ্যারেখায়ঃ


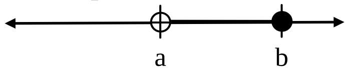
খ. বদ্ধ ব্যবধি (Closed Interval): কোন বাস্তব চলক x এর মান a ও b সহ এদের মধ্যবর্তী সকল বাস্তব সংখ্যা হলে, ঐ ব্যবধিকে বদ্ধ ব্যবধি বলা হয়। গাণিতিকভাবে, $[a, b] = \{x \in \mathbb{R} : a \le x \le b\}$ বদ্ধ ব্যবধি।

সংখ্যারেখায়ঃ


গ. বদ্ধ-খোলা ব্যবধি (Closed-Open Interval): $[a, b) = \{x \in \mathbb{R} : a \le x < b\}$ কে বদ্ধ-খোলা ব্যবধি বলা হয়। এখানে ব্যবধিতে a আছে কিন্তু b নেই।

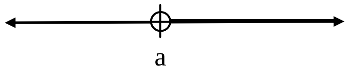
সংখ্যারেখায়ঃ


ঘ. খোলা-বদ্ধ ব্যবধি (Open-Closed Interval): $(a, b] = \{x \in \mathbb{R} : a < x \le b\}$ কে খোলা-বদ্ধ ব্যবধি বলা হয়। এখানে ব্যবধিতে a নেই কিন্তু b আছে।

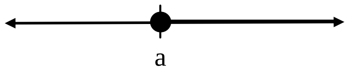
সংখ্যারেখায়ঃ


02. অসীম ব্যবধিঃ যে কোন বাস্তব সংখ্যা a হলে, a এর চেয়ে বড়; কিংবা a এর চেয়ে ছোট সকল বাস্তব সংখ্যার সেটকে অসীম ব্যবধি বলা হয়। সুতরাং বিন্দু a বিশিষ্ট চারটি অসীম ব্যবধি রয়েছে। যেমন-

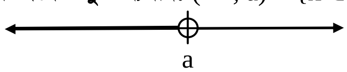
ক. বামে উন্মুক্ত ডানে অসীম ব্যবধি: $(a, \infty) = \{x \in \mathbb{R} : x > a\}$

সংখ্যারেখায়ঃ


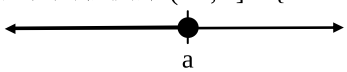
খ. বামে বদ্ধ ডানে অসীম ব্যবধি: $[a, \alpha) = \{x \in \mathbb{R} : x \ge a\}$

সংখ্যারেখায়ঃ


গ. বামে অসীম ডানে উন্মুক্ত ব্যবধি: $(-\infty, a) = \{x \in \mathbb{R} : x < a\}$

সংখ্যারেখায়ঃ


ঘ. বামে অসীম ডানে বদ্ধ ব্যবধি: $(-\infty, a] = \{x \in \mathbb{R} : x \le a\}$

সংখ্যারেখায়ঃ


Infinite (∞) এর সাথে always first bracket হয়। যেমন- $x \le -2 \cup 3 \le x$ এর ক্ষেত্রে $(-\infty, -2] \cup [3, \infty)$

CONCEPT 01 ➧ মূলদ, অমূলদ সংখ্যা নির্ণয়

মূলদ চেনার উপায়ঃ

i. যে কোন পূর্ণ সংখ্যা মূলদ সংখ্যা। যেমনঃ –3, –2, 0, 1, 2, 3 ইত্যাদি।

ii. সমাপ্ত দশমিক সংখ্যা। যেমনঃ $\frac{10}{2}, \frac{5}{2}$, 2.55 ইত্যাদি।

iii. পৌণঃপুনিকে প্রকাশ করা গেলে মূলদ সংখ্যা। যেমনঃ 1.020202 ....; 3.12020 ....

iv. দুটি অনুবন্ধি অমূলদ সংখ্যার যোগফল ও গুণফল মূলদ সংখ্যা।

অমূলদ চেনার উপায়ঃ

i. অয়লারের ধ্রুবক (e) এবং π অমূলদ সংখ্যা।

ii. পৌণঃপুণিকে প্রকাশ করা না গেলে অমূলদ সংখ্যা। যেমনঃ 1.02002000....., ও 3.12424123......

iii. মৌলিক সংখ্যার যে কোন মূল অমূলদ সংখ্যা। যেমনঃ $\sqrt[3]{2}, \sqrt{2}, \sqrt{11}, \sqrt[3]{3}$ ইত্যাদি।

iv. অমূলদ সাধিত পদ অমূলদ সংখ্যা। যেমনঃ $e^3 - 1, 2\pi; 2\pi + 1, \sqrt{2} + 1$ ইত্যাদি।

MODEL EXAMPLE-01: **কোনটি অমূলদ সংখ্যা নয়?** **[DU: 04-05]**

A. 0.101001000100001...... B. 0.101101101101.....

C. $\sqrt{11}$ D. π

GENERAL RULES & TIPS

0.101101101.... = $0.\dot{1}0\dot{1}$ যা মূলদ সংখ্যা। **Ans: B**

MODEL EXAMPLE-02: কোনটি মূলদ সংখ্যা? **[DU: 04-05]**

A. $\sqrt[3]{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. e D. π E. সবগুলো

GENERAL RULES & TIPS

Option A অমূলদ সংখ্যা কারণ মৌলিক সংখ্যার ঘণমূল। Option B মূলদ কারণ $\frac{1}{2} = 0.5$ যা সমাপ্ত দশমিক। Option C ও D অমূলদ। **Ans: B**

Note: Concept 01 শুধুমাত্র MCQ এর জন্য।

NOW PRACTICES

01. নিচের কোনটি ভুল?

A. $\frac{a}{b}$ একটি মূলদ সংখ্যা
B. অমূলদ সংখ্যাকে দশমিকে প্রকাশ করলে তা হয় অসীম কিন্তু পৌণঃপুনিক হয় না
C. কোন ঋণাত্মক সংখ্যার বর্গমূল কখনো বাস্তব সংখ্যা হতে পারে না
D. বাস্তর সংখ্যার পরমমান ঋনাত্মক হতে পারে **Ans: D**

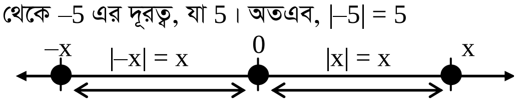
CONCEPT 02 ➧ মান নির্ণয় ও পরমমানের ধর্ম সংক্রান্ত

যদি x একটি বাস্তব সংখ্যা হয়, তবে x এর পরমমানকে |x| দ্বারা প্রকাশ করা হয়। তাহলে,

$$|x| = \begin{cases} x \text{ যখন } x \geq 0 \\ 0 \text{ যখন } x = 0 \\ -x \text{ যখন } x < 0 \end{cases}$$

জ্যামিতিকভাবে বলা যায়, সংখ্যারেখার 0 এবং x এর দূরত্বই হলো x এর পরমমান।
|5| হলো 0 থেকে 5 এর দূরত্ব, যা 5। অতএব, |5| = 5
|–5| হলো 0 থেকে –5 এর দূরত্ব, যা 5। অতএব, |–5| = 5

সংখ্যারেখায়:



পরমমানের ধর্ম:

i. $a \in \mathbf{R}$ এর জন্য $|a| \geq 0$
ii. $x \in \mathbf{R}$ এর জন্য $|x| \leq a \Rightarrow -a \leq x \leq a$
iii. $|x| \geq a$ হলে $x \leq -a$ or $x \geq a$
iv. $a, b \in \mathbf{R}$ এর জন্য $|ab| = |a|\,|b|$
v. $a, b \in \mathbf{R}$ এর জন্য $\frac{|a|}{|b|} = \left|\frac{a}{b}\right| (b \neq 0)$
vi. $a, b \in \mathbf{R}$ এর জন্য $|a| + |b| \geq |a + b|$
vii. $a, b \in \mathbf{R}$ এর জন্য $|a| - |b| \leq |a - b|$

MODEL EXAMPLE-01 : **$|-16 + 3| + |-1 - 4| - 3 - |-1 - 7| = ?$**

GENERAL RULES & TIPS

$|-16 + 3| + |-1 - 4| - 3 - |-1 - 7|$
$= |-13| + |-5| - 3 - |-8|$
$= 13 + 5 - 3 - 8 = 18 - 11 = 7$ **(Ans)**

Note: Concept 02 শুধুমাত্র MCQ এর জন্য।

NOW PRACTICES

01. $13 + |-1 - 4| - 3 - |-8| - 1 - 1 - 1$ **Ans: 4**
02. x কোন বাস্তব সংখ্যা হলে কোন সম্পর্কটি সর্বদা সঠিক? **Ans: D**

A. $x^2 \geq I$ B. $\frac{1}{x} < x$ C. $-x \leq x$ D. $|x| \geq x$ E. $|x| < x$

CONCEPT 03 ➧ পরমমান আকারে প্রকাশ

Technique: $a \leq bx + c \leq d$ হলে প্রত্যেক অংশ হতে a ও d এর বীজগণিতিক গড় বিয়োগ করতে হবে। অর্থাৎ,

$$a - \frac{a + d}{2} \leq bx + c - \frac{a + d}{2} \leq d - \frac{a + d}{2} \qquad \Rightarrow \frac{a - d}{2} \leq bx + k \leq \frac{d - a}{2} \left[k = c - \frac{a + d}{2} \text{ ধরে}\right]$$

$\Rightarrow -\frac{d-a}{2} \le bx + k \le \frac{d-a}{2}$ $\therefore |bx + k| \le \frac{d-a}{2}$ লিখতে হবে।

MODEL EXAMPLE-01 : **$-7 < x < -1$ কে পরমমানের সাহায্যে প্রকাশ কর।** **[DU: 15-16; KU: 14-15; JU: 11-12]**

GENERAL RULES & TIPS
$-7 < x < -1 \Rightarrow -7 + 4 < x + 4 < -1 + 4 \Rightarrow -3 < x + 4 < 3 \Rightarrow \|x + 4\| < 3$

MODEL EXAMPLE-02 : **$x \le \frac{1}{2}$ বা $x \ge \frac{9}{2}$ কে পরমমান আকারে প্রকাশ করলে হবে?** **[JnU: 15-16]**

GENERAL RULES & TIPS
$x \le \frac{1}{2}$ বা $x \ge \frac{9}{2} \Rightarrow 2x \le 1$ বা $2x \ge 9$ $\therefore \frac{1+9}{2} = 5$
$\Rightarrow 2x - 5 \le 1 - 5$ বা $2x - 5 \ge 9 - 5 \Rightarrow 2x - 5 \le -4$ বা $2x - 5 \ge 4 \Rightarrow \|2x - 5\| \ge 4$ **(Ans.)**

NOW PRACTICES

01. $-1 < 2x - 3 < 5$ কে পরমমানের সাহায্যে প্রকাশ কর? **Ans: $|2x - 5| < 3$**
02. $-5 < x < 7$ কে পরমমানের সাহায্যে প্রকাশ কর? **Ans: $|x - 1| < 6$**

CONCEPT 04 ➧ (<) বা (≤) যুক্ত অসমতার সমাধান

Technique: $|ax + b| \le c$ হলে $-c \le ax + b \le c$ আকারে এনে সমাধান করতে হবে।

MODEL EXAMPLE-01 : **$|3 - 2x| \le 1$ অসমতার সমাধান-** **[DU: 11-12; JnU: 14-15]**

A. $1 < x < 2$ B. $1 \le x \le 2$ C. $x \le 1$ or $x \ge 2$ D. $1 < x \le 2$

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
$\|3 - 2x\| \le 1$ $\Rightarrow \|2x - 3\| \le 1 \Rightarrow -1 \le 2x - 3 \le 1$ $\Rightarrow -1 + 3 \le 2x \le 1 + 3 \Rightarrow 2 \le 2x \le 4$ $\Rightarrow 1 \le x \le 2$ **(Ans.)**	Option A Ans. নয়, কারণ প্রশ্নে ≤ আছে এবং উত্তর (≤) দিয়েই। Option C Ans. নয়, কারণ Realation Invalid Option D Ans. নয়, কারণ প্রশ্নে (≤) দিয়ে আছে এবং উত্তর এ Both Site (≤) দিয়েই থাকবে। অতএব Ans. B

Note: i. অসমতা (<) দিয়ে থাকলে Ans এবং দিয়ে আসে valid relation এর মাধ্যমে।
ii. অসমতা (≤) দিয়ে থাকলে Ans অথবা দিয়ে আসে valid relation এর মাধ্যমে।
iii. অসমতা (> / ≥) দিয়ে থাকলে Ans অথবা দিয়ে আসে invalid relation এর মাধ্যমে।

Valid relation: ছোটটা থেকে ছোট এবং বড়টা থেকে ছোট। **Invalid relation:** ছোটটা থেকে বড় অথবা বড়টা থেকে বড়।

MODEL EXAMPLE-02 : **$|x^2 + 1| < 10$ এর সমাধান-** **[DU: 16-17; RU: 17-18]**

A. $-3 < x < 3$ B. $-3 \le x < 3$ C. $-3 < x \le 3$ D. $-3 \le x \le 3$

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
$\|x^2 + 1\| < 10 \Rightarrow -10 < x^2 + 1 < 10 \Rightarrow -10 - 1 < x^2 + 1 - 1 < 10 - 1$ $\Rightarrow -11 < x^2 < 9 \Rightarrow -11 < x^2$ এবং $x^2 < 9$ $\Rightarrow \|x\| < 3$ এবং $\|x\| > \sqrt{-11}$ [যা অসম্ভব] $\therefore -3 < x < 3$ **(Ans.)**	প্রশ্নে যেহেতু (<) দিয়ে তাই **Ans** অবশ্যই (<) দিয়েই হবে। **Ans**-এ (≤) থাকবে না।

CONCEPT 05 ➧ > বা ≥ যুক্ত অসমতার সমাধান

Technique: **$|ax + b| \ge c$ হলে $-c \ge ax + b \ge c$ এনে সমাধান করতে হবে।**

MODEL EXAMPLE-01 : **$|5 - 2x| \ge 4$ এর সমাধান সেট-** **[DU: 17-18, 03-04]**

A. $[\frac{1}{2}, \frac{9}{2}]$ B. $(-\infty, \frac{1}{2}] \cup [\frac{9}{2}, \infty)$ C. $(-\infty, \frac{1}{2}]$ D. $[\frac{1}{2}, \frac{9}{2}] \cup [\frac{27}{2}, \infty)$

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
$\|5-2x\| \geq 4$ $\Rightarrow -4 \geq 2x-5 \geq 4 \Rightarrow -4+5 \geq 2x-5+5 \geq 4+5$ $\Rightarrow 1 \geq 2x \geq 9 \Rightarrow \frac{1}{2} \geq x \geq \frac{9}{2}$ $\frac{1}{2} \geq x$ or $x \geq \frac{9}{2}$ বিকল্প: $(-\infty, \frac{1}{2}] \cup [\frac{9}{2}, \infty)$ বিকল্প: $\{x : x \leq \frac{1}{2}\} \cup \{x : x \geq \frac{9}{2}\}$ বিকল্প: $\{x : x \leq \frac{1}{2}$ or $x \geq \frac{9}{2}\}$	**Step-01:** ≥ দিয়ে অসমতা থাকায় উত্তর আসবে অথবা/∪ দিয়ে Invalid Relation এর মাধ্যমে তাহলে উত্তর B বা D হতে পারে। **Step-02:** এর যার ১ম চার লাইন করে Option Test করতে হবে এবং Option এর প্রান্ত বিন্দু গুলোর সাথে যে Option এর প্রান্ত মিলে যাবে সেটি উত্তর হবে। অর্থাৎ **Ans. B**।

Note: বিকল্প রুপগুলোর যে কোন রুপেই উত্তর থাকতে পারে।

MODEL EXAMPLE-02 : **x এর বাস্তব মানের জন্য $|4x-3| > 1$ অসমতার সমাধান-** **[DU: 14-15]**

A. $(-\infty, \frac{1}{2})$ B. $(1, \infty)$ C. $(-\infty, \frac{1}{2}) \cup (1, \infty)$ D. $(-\infty, \frac{1}{2}] \cup [1, \infty)$

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
$\|4x-3\| > 1$ $\Rightarrow -1 > 4x-3 > 1 \Rightarrow -1+3 > 4x-3+3 > 1+3$ $\Rightarrow 2 > 4x > 4 \Rightarrow 1 > 2x > 2 \Rightarrow \frac{1}{2} > x > 1$ $\therefore \frac{1}{2} > x$ অথবা $x > 1$ বিকল্প: $(-\infty, \frac{1}{2}) \cup (1, \infty)$ বিকল্প: $\{x : x < \frac{1}{2}\} \cup \{x : x > 1\}$ বিকল্প: $\{x : x < \frac{1}{2}$ or $x > 1\}$	**Option Test:** **Step-01:** > দিয়ে অসমতা থাকায় উত্তর আসবে অথবা/∪ দিয়ে Invalid Relation এর মাধ্যমে। তাহলে উত্তর C বা D হতে পারে। **Step-02:** ≥ না থাকায় উত্তর এ কোন বদ্ধ ব্যবধি থাকবে না। অর্থাৎ **Ans. C**।

NOW PRACTICES

01. **$|2x-3| \geq 1$ অসমতাটির সমাধান সেট কোনটি?** **Ans: $(-\infty, 1] \cup [2, \infty)$**

CONCEPT 06 ➧ লব এবং হর বিশিষ্ট অসমতার সমান যখন হবে চলকযুক্ত পরমমান থাকবে

Technique: **Step 01:** প্রথমে হরের চলককে লবে নিতে হবে। সে জন্য অসমতার ব্যস্তকরণ করতে হবে।
Step 02: তারপর সাধারণ নিয়ম অনুযায়ী সমাধান করতে হবে।
Step 03: x এর যে মানের জন্য হর শূন্য হয় সেই মানটি প্রাপ্ত মান থেকে বাদ দিতে হবে।

Note: হরে পরমমান যুক্ত চলক থাকলে উত্তর অথবা বা ∪ দিয়ে হবে।

MODEL EXAMPLE-01 : $\frac{1}{|3x+1|} \geq 5, (x \neq -\frac{1}{3})$ **হলে x এর মান-**

A. $(-\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}) \cup (-\frac{1}{3}, \frac{4}{5})$ B. $[-\frac{2}{5}, -\frac{1}{3}) \cup (-\frac{1}{3}, -\frac{4}{15}]$ C. $(-\frac{2}{3}, -\frac{4}{15})$ D. None

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
$\frac{1}{\|3x+1\|} \geq 5 \Rightarrow \|3x+1\| \leq \frac{1}{5} \Rightarrow -\frac{1}{5} \leq 3x+1 \leq \frac{1}{5}$ $\Rightarrow -\frac{1}{5} - 1 \leq 3x \leq \frac{1}{5} - 1$ $\Rightarrow -\frac{6}{5} \leq 3x \leq -\frac{4}{5}$ $\therefore -\frac{2}{5} \leq x \leq -\frac{4}{5}$ এবং $x \neq -\frac{1}{3}$ বিকল্প: $-\frac{2}{5} \leq x < -\frac{1}{3}$ or $-\frac{1}{3} < x \leq -\frac{4}{15}$ বিকল্প: $\{x : -\frac{2}{5} \leq x < -\frac{1}{3}\} \cup \{-\frac{1}{3} < x \leq -\frac{4}{15}\}$	**Option Test:** **Step-01:** যেহেতু $x \neq \frac{-1}{3}$ তাই দেখতে হবে কোন Option এ $-\frac{1}{3}$ বাদ দেয়া হয়েছে, সেই Option টি উত্তর। **Step-02:** যদি একাধিক Option এ $-\frac{1}{3}$ বাদ দেয়া থাকে তাহলে ১ম পাঁচ লাইন করে প্রান্ত বিন্দু বের করে Option Test করতে হবে। অর্থ্যাৎ **Ans. D**।

NOW PRACTICES

01. $\frac{1}{|5x-1|} > \frac{1}{9}$ যেখনে $x \neq \frac{1}{5}$ **Ans: $\{x \in R: -\frac{8}{5} < x < 2, x \neq \frac{1}{5}\}$**

02. $2 \leq \frac{1}{|x-1|}$ **Ans: $\{x \in R: \frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}, x \neq 1\}$**

03. $\frac{1}{|5x+2|} \geq 5$ **Ans: $\{x \in R: -\frac{11}{25} \leq x \leq -\frac{9}{25}, x \neq -\frac{2}{5}\}$**

CONCEPT 07 ➧ পরমমানের দুই দিকে অসমতা থাকলে সমাধান

Technique: **Step 01:** অসমতার বাম দিকে শূন্য থাকলে এর ক্ষেত্রে |ফাংশন| < মান এইরুপ অসমতার সমাধান করতে হবে এবং x এর যে মানের জন্য ফাংশন এর মান শূন্য হবে সেই মানটি প্রাপ্ত মান থেকে বাদ দিতে হবে।

Step 02: অসমতার বাম দিকে শূন্য না থেকে অন্য মান থাকলে ফাংশন একবার অঋণাত্মক ও একবার ঋণাত্মক ধরে x এর মান বের করতে হবে।

Note: i. পরমমানের দুই দিকে অসমতা থাকলে উত্তর অথবা/∪ দিয়েই হবে।
ii. অসমতার বামে $0 \leq$ থাকা বা না থাকা একই।

MODEL EXAMPLE-01 : **$0 < |x-3| < 4$ অসমতার সমাধান নিচের কোনটি?** **[DU: 02-03]**

A. $\{x : -1 < x < 0\} \cap \{x : 0 < x < 7\}$ B. $\{x : -1 < x < 0\} \cup \{x : 0 < x < 7\}$
C. $\{x : -1 < x < 3\} \cap \{x : 3 < x < 7\}$ D. $\{x : -1 < x < 3\} \cup \{x : 3 < x < 7\}$ **Ans. D**

GENERAL RULES	SHORTCUT TRICKS & TIPS
$\|x-3\| < 4$ $\Rightarrow -4 < x-3 < 4 \Rightarrow -4+3 < x-3+3 < 4+3$ $\Rightarrow -1 < x < 7$ [কিন্তু $x - 3 \neq 0; x \neq 3$] $\Rightarrow -1 < x < 3 \cup 3 < x < 7$ বিকল্প: $\{x : -1 < x < 3\} \cup \{x : 3 < x < 7\}$	Option Test: পরমমানের দুই দিকে অসমতা থাকায় উত্তর অথবা দিয়ে হবে এবং $\|x-3\| \neq 0$ হওয়ায় প্রাপ্ত মান থেকে 3 বাদ দিতে হবে। অর্থাৎ **Ans. D**।

NOW PRACTICES

01. $2 \leq |x-4| \leq 9$ অসমতার সমাধান সেট কি? **Ans: [6, 13] ∪ [–5, 2]**

02. $0 < |2x-5| < 3$ অসমতার সমাধান সেট কি? **Ans: $\{x : 1 < x < \frac{5}{2}\} \cup \{x : \frac{5}{2} < x < 4\}$**

CONCEPT 08 ➧ দ্বিঘাত অসমতার সমাধান

Technique: **Step 01:** প্রথমে $ax^2 + bx + c$ দ্বিঘাত রাশিকে উৎপাদক বিশ্লেষণ করে $(x - M_1)(x - M_2)$ আনতে হবে।

01. যদি $M_1 > M_2$ হয় তাহলে, $(x - M_1)(x - M_2) \leq 0$ অসমতার সমাধান $\boxed{M_1 \leq x \leq M_2}$

02. যদি $M_1 > M_2$ হয় তাহলে, $(x - M_1)(x - M_2) \geq 0$ অসমতার সমাধান $\boxed{x \leq M_2 \text{ or } x \geq M_1}$

03. যদি $M_1 > M_2$ হয় তাহলে, $\frac{x-M_1}{x-M_2} \leq 0$ বা $\frac{x-M_2}{x-M_1} \leq 0$ অসমতার সমাধান $\boxed{M_2 \leq x \leq M_1}$

04. যদি $M_1 > M_2$ হয় তাহলে, $\frac{x-M_1}{x-M_2} \geq 0$ বা $\frac{x-M_2}{x-M_1} \geq 0$ অসমতার সমাধান $\boxed{x \leq M_2 \text{ or } x \geq M_1}$

MODEL EXAMPLE-01 : **$6x^2 - x - 1 > 0$ অসমতার সমাধান কর?**

GENERAL RULES	SHORTCUT TRICKS & TIPS
$6x^2 - x - 1 > 0 \Rightarrow 6x^2 - 3x + 2x - 1 > 0$ $\Rightarrow 3x(2x-1) + 1(2x-1) > 0 \Rightarrow (3x+1)(2x-1) > 0$ $\Rightarrow 3(x+\frac{1}{3}).\ 2(x-\frac{1}{2}) > 0 \Rightarrow \{x-(-\frac{1}{3})\}(x-\frac{1}{2}) > 0$ $\therefore$ নির্ণেয় সমাধান $x < -\frac{1}{3}$ অথবা $x > \frac{1}{2}$	$(X - M_1)(X - M_2) > 0$ এই আকারে আসার পরে যখন $M_1 > M_2$ Ans: $x < M_2$ or $x > M_1$ $\therefore \{x-(-\frac{1}{3})\}(x-\frac{1}{2}) > 0; \frac{1}{2} > -\frac{1}{3}$ তাই অর্থাৎ $x < -\frac{1}{3}$ or $x > \frac{1}{2}$।

MODEL EXAMPLE-02 : **$\frac{x}{x^2+1} < \frac{1}{x+1}$ অসমতার সমাধান কর?**

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
$\frac{x}{x^2+1} < \frac{1}{x+1} \Rightarrow x < \frac{x^2+1}{x+1}$ $\Rightarrow \frac{x^2+1}{x+1} - x > 0 \Rightarrow \frac{x^2+1-x^2-x}{x+1} > 0$ $\Rightarrow \frac{1-x}{x+1} > 0 \Rightarrow \frac{-(x-1)}{x+1} > 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} < 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x-(1)} < 0$ $\therefore -1 < x < 1$ **(Ans.)**	$M_2 > M_1$ হলে যদি $\frac{x-M_2}{x-M_1} < 0$ হয় তাহলে, $M_1 < x < M_2$ $\therefore \frac{x-1}{x-(-1)} < 0$　　$\therefore -1 < x < 1$

NOW PRACTICES

01. $3x - x^2 + 4 > 0$ **হলে x এর মান কত?**　　**Ans:** $-1 < x < 4$

CONCEPT 09 ♦ বাস্তব সংখ্যার সম্পূর্ণতা ধর্ম [Property of Completeness of ℝ]

সেট:	TERMS	TERMS IN DETAILS
উর্ধ্ব সীমিত সেট	**BOUNDED ABOVE SET**	বাস্তব সংখ্যার কোন সেট S কে উর্ধ্ব সীমিত বলা হবে যদি সেটির উর্ধ্বসীমা থাকে। যেমন- $A = \{...., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$
উর্ধ্ব সীমা	**Upper Bound**	কোন সেটের সবচেয়ে বড় মান কে অথবা তার চেয়ে বড় মান কে উর্ধ্বসীমা বলে। যেমন- $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ এই সেটের উর্ধ্বসীমা 3 বা 3 এর চেয়ে বড় যে কোন সংখ্যা।
ক্ষুদ্রতম উর্ধ্ব সীমা	**Supremum or Loast Upper Bound**	একটি সেটের উর্ধ্বসীমা গুলোর মধ্যে সবচেয়ে ছোট মানটি হলো ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা বা **Supremum** । যেমন- $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ $\therefore$ Sup (A) = 3
নিম্ন সীমা	**Lower Bound**	কোন সেটের সবচেয়ে ছোট মানকে অথবা তার চেয়ে ছোট মানকে নিম্নসীমা বলে। যেমন- $A = \{-3, -2, -1, 0, 1 ....\}$ এই সেটের নিম্নসীমা –3 বা –3 এর চেয়ে ছোট যে কোন সংখ্যা।
নিম্ন সীমিত সেট	**Bounded below Set**	কোন সেটের যখন নিম্ন সীমা বিদ্যমান থাকে তাকে নিম্নসীমিত সেট বলে। যেমন- $A = \{-3, -2, -1, 0, 1\}$
বৃহত্তম নিম্নসীমা	**Infimum or Greatest lower bound**	একটি সেটের নিম্নসীমা গুলোর মধ্যে সবচেয়ে বড় মানটিকে বলা হয় বৃহত্তম নিম্নসীমা বা **Infimum**। যেমন- $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$ $\therefore$ Inf(A) = –3

Note: i. $Sup(A) \in A$ **অথবা** $Sup(A) \notin A$　　**ii.** $Inf(A) \in A$ **অথবা** $Inf(A) \notin A$

MODEL EXAMPLE-01 : **বাস্তব সংখ্যার উপসেট** $S = \{x : 5x^2 - 16x + 3 < 0\}$ **এর বৃহত্তম নিম্নসীমা ও ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা কত হবে?**

GENERAL RULES & TIPS

$5x^2 - 16x + 3 < 0 \Rightarrow 5x^2 - 15x - x + 3 < 0$

$\Rightarrow 5x(x-3) - 1(x-3) < 0 \Rightarrow (x-3)(5x-1) < 0$

$\therefore \frac{1}{5} < x < 3$ অতএব বৃহত্তম নিম্নসীমা $\frac{1}{5}$ এবং ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা 3। **(Ans.)**

NOW PRACTICES

01. $X = \{x : x < 0\}$ **হলে X এর উর্ধ্বসীমা কত?**　　**Ans: 0**

STEP: 01: ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY Q.

☆☆ DU ☆☆ | ☆☆ JnU ☆☆ | ☆☆ RU ☆☆

DU

01. $\left|3 - \frac{1}{x}\right| < \frac{1}{2}$ **অসমতাটির সমাধান সেট -**　　**[DU 18-19]**

A. $\frac{2}{7} < x < \frac{2}{5}$　　B. $-\frac{4}{7} < x < -\frac{2}{5}$

C. $\frac{1}{8} < x < \frac{1}{7}$　　D. $\frac{1}{5} < x < \frac{1}{7}$

S A Sol^n $\left|3 - \frac{1}{x}\right| < \frac{1}{2} = \left|\frac{1}{x} - 3\right| < \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} < \frac{1}{x} - 3 < \frac{1}{2}$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} + 3 < \frac{1}{x} < \frac{1}{2} + 3 \Rightarrow \frac{5}{2} < \frac{1}{x} < \frac{7}{2}$

$\Rightarrow \frac{2}{5} > x > \frac{2}{7} \Rightarrow \frac{2}{7} < x < \frac{2}{5}$

02. নীচের কোন অসমতাটি $|x - 2| < 5$ **এর সমতুল্য?**　　**[DU 7Colege 18-19]**

A. $-5 < x < 5$　B. $-3 < x < 5$　C. $-3 < x < 7$　D. $-5 < x < 7$

S C Sol^n $|x - 2| < 5$

$\Rightarrow -5 < x - 2 < 5 \quad \Rightarrow -5 + 2 < x < 5 + 2$

$\therefore -3 < x < 7$

03. অসমতা $|5 - 2x| \geq 4$ **এর সমাধান সেট-**　　**[DU 17-18]**

A. $\left[\frac{1}{2},\frac{9}{2}\right]$ B. $\left(-\infty,\frac{1}{2}\right]\cup\left[\frac{9}{2},\infty\right)$

C. $\left[-\infty,\frac{1}{2}\right]$ D. $\left[\frac{1}{2},\frac{9}{2}\right]\cup\left[\frac{27}{2},\infty\right)$

S B Sol^n দেওয়া আছে, $|5-2x|\geq 4$

$\Rightarrow -4\geq 5-2x\geq 4\Rightarrow -9\geq -2x\geq -1$

$\Rightarrow \frac{9}{2}\leq x\leq\frac{1}{2}\Rightarrow x\leq\frac{1}{2}$ অথবা $x\geq\frac{9}{2}\Rightarrow\left(-\infty,\frac{1}{2}\right]\cup\left[\frac{9}{2},\infty\right)$ **Ans.**

04. $|x^2+1|<10$ **এর সমাধান-** **[DU 16-17]**

A. $-3<x<3$ B. $-3\leq x<3$ C. $-3<x\leq 3$ D. $-3\leq x\leq 3$

S A Sol^n $|x^2+1|<10$

বা, $-10<x^2+1<10$ বা, $-11<x^2<9$

[কিন্তু $-11<x^2$ এর চেয়ে $0\leq x^2$ অধিক যুক্তিযুক্ত]

বা, $0\leq x^2<9$ বা, $-3<x<3$

05. $-7<x<-1$ **কে পরম মানের সাহায্যে লিখলে দাঁড়ায়-**
[DU: 15-16, DU: 04-05, KU 14-15, JU: 11-12]

A. $|x+4|<3$ B. $|x-4|<3$ C. $|x+3|<4$ D. $|x-3|<4$

S A Sol^n

$-7<x<-1\Rightarrow -7+4<x+4<-1+4\Rightarrow -3<x+4<3$

$\therefore$ পরম মানের সাহায্যে লিখলে দাঁড়ায় = $|x+4|<3$ **Ans.**

06. x এর বাস্তব মানের জন্য $|4x-3|>1$ অসমতার সমাধান- **[DU 14-15]**

A. $\left(-8,\frac{1}{2}\right)$ B. $(1,\infty)$

C. $\left(-\infty,\frac{1}{2}\right)\cup(1,\infty)$ D. $\left(-\infty,\frac{1}{2}\right]\cup[1,\infty)$

S C Sol^n $|4x-3|>1\Rightarrow -1>4x-3>1$

$\Rightarrow 2>4x>4\Rightarrow 1>2x>2\Rightarrow\frac{1}{2}>x>1$

$\therefore x<\frac{1}{2}$ or $x>1$ অর্থাৎ $\left(-\infty,\frac{1}{2}\right)\cup(1,\infty)$ Ans.

07. বাস্তব সংখ্যায় $\frac{1}{|3x+1|}\geq 5$ **অসমতাটির সমাধান-** **[DU 13-14]**

A. $\left(-\frac{2}{3},-\frac{1}{3}\right)\cup\left(-\frac{1}{3},-\frac{4}{5}\right)$ B. $\left[-\frac{2}{3},-\frac{1}{3}\right)\cup\left(-\frac{1}{3},-\frac{4}{15}\right]$

C. $\left(-\frac{2}{3},-\frac{4}{15}\right)$ D. None

S D Sol^n $\frac{1}{|3x+1|}\geq 5\Rightarrow|3x+1|\leq\frac{1}{5}\Rightarrow -\frac{1}{5}\leq 3x+1\leq\frac{1}{5}$

$\Rightarrow\frac{-2}{5}\leq x\leq\frac{-4}{15}$ $\therefore$ সমাধান = $\left[\frac{-2}{5},-\frac{1}{3}\right)\cup\left(-\frac{1}{3},-\frac{4}{15}\right]$ **Ans.**

08. বাস্তব সংখ্যায় $|3-2x|\leq 1$ **অসমতাটির সমাধানঃ [DU: 11-12, JNU 14-15]**

A. $1<x<2$ B. $1\leq x\leq 2$ C. $x\leq 1$, or $x\geq 2$ D. $1<x\leq 2$

S B Sol^n $-1\leq 3-2x\leq 1\Rightarrow -4\leq -2x\leq -2$

$\Rightarrow 2\geq x\geq 1\Rightarrow 1\leq x\leq 2$ **Ans.**

09. $|5-2x|\leq 4$ **অসমতাটির সমাধান-** **[DU: 10-11]**

A. $-1<x<9$ B. $\frac{1}{2}\leq x\leq\frac{9}{2}$ C. $x\leq\frac{1}{2}$ or $x\geq\frac{9}{2}$ D. $-\frac{1}{2}<x<\frac{9}{2}$

S B Sol^n $|5-2x|\leq 4\Rightarrow -4\leq 2x-5\leq 4$

$\Rightarrow\frac{-4+5}{2}\leq x\leq\frac{4+5}{2}$ $\Rightarrow\frac{1}{2}\leq x\leq\frac{9}{2}$

10. বাস্তব সংখ্যায় $\frac{1}{|2x-3|}>5$ **অসমতাটির সমাধান-** **[DU: 12-13, DU: 09-10]**

A. $\left(\frac{7}{5},\frac{3}{2}\right)$ B. $\left(\frac{3}{2},\frac{8}{5}\right)$ C. $\left(\frac{7}{5},\frac{3}{2}\right)\cup\left(\frac{3}{2},\frac{8}{5}\right)$ D. $\left(\frac{7}{5},\frac{8}{5}\right)$

S C Sol^n $\frac{1}{|2x-3|}>5\Rightarrow|2x-3|<\frac{1}{5}$ but $x\neq\frac{3}{2}$

$\Rightarrow -\frac{1}{5}<2x-3<\frac{1}{5}$ but $x\neq\frac{3}{2}\Rightarrow\frac{14}{5}<2x<\frac{16}{5}$ but $x\neq\frac{3}{2}$

$\Rightarrow\frac{7}{5}<x<\frac{8}{5}$ but $x\neq\frac{3}{2}$

$\therefore$ অসমতাটির সমাধান $=\left(\frac{7}{5},\frac{3}{2}\right)\cup\left(\frac{3}{2},\frac{8}{5}\right)$ **Ans.**

11. বাস্তব সংখ্যায় $|2x-3|\leq 1$ **অসমতাটির সমাধান-** **[DU: 07-08; JNU : 06-07]**

A. $1<x<2$ B. $1\leq x\leq 2$ C. $x\leq 1$ or $x\geq 2$ D. $1<x\leq 2$

S B Sol^n $|2x-3|\leq 1\Rightarrow -1\leq 2x-3\leq 1$

$\Rightarrow 2\leq 2x\leq 4\Rightarrow 1\leq x\leq 2$

$\therefore$ নির্ণেয় সমাধান সেট, S={x: $1\leq x\leq 2$} **Ans.**

12. $|7-3x|\leq 5$ **অসমতাটির সমাধান-** **[DU: 06-07]**

A. $\frac{-5}{3}\leq x\leq\frac{7}{3}$ B. $\frac{2}{3}\leq x\leq 4$

C. $x\geq\frac{-5}{3}$ D. $x\geq\frac{-7}{3}$ or $x\leq\frac{-5}{3}$

S B Sol^n $|7-3x|\leq 5\Rightarrow -5\leq 7-3x\leq 5$

$\Rightarrow -5\leq 3x-7\leq 5\Rightarrow 2\leq 3x\leq 12\Rightarrow\frac{2}{3}\leq x\leq 4$

$\therefore$ নির্ণেয় সমাধান সেট, $S=\{x:\frac{2}{3}\leq x\leq 4\}$ **Ans.**

13. বাস্তব সংখ্যায় $|3x-2|\leq 1$অসমতাটির সমাধান- **[DU: 05-06]**

A. $\frac{1}{3}\leq x$ or $x\leq 1$ B. $x\leq 2$ or $\frac{1}{2}\leq x$

C. $x\geq 1$ D. $x\leq 3$ or $x>1$

S A Sol^n Concept-04

14. বাস্তব সংখ্যায় $|5-2x|\geq 4$ **অসমতাটির সমাধান-** **[DU: 03-04]**

A. $\frac{1}{2}\leq x\leq\frac{9}{2}$ B. $x\leq\frac{1}{2}$ or $\frac{9}{2}\leq x$

C. $x\leq\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{2}\leq x$ or $x\geq\frac{27}{2}$

S B Sol^n See Concept: 05.

15. $|2x-7|<5$ অসমতাটির বাস্তব সংখ্যার সমাধান কি?
[DU: 00-01, CU: 12-13, RU: 06-07]

A. $x>1$ B. $x<6$ C. $x>1$ অথবা $x<6$ D. $x>1$ এবং $x<6$

S(D) Sol^n $|2x-7|<5 \Rightarrow -5<2x-7<5 \Rightarrow 2<2x<12$
$\Rightarrow 1<x<6$ $\therefore$ অসমতাটির সমাধান $= x>1$ এবং $x<6$ **Ans.**

JnU

01. $|2x-5|<3$ অসমতাটির (inequality) সমাধান কোনটি? [JNU 17-18]
A. $3<x<5$ B. $1<x<4$ C. $1<x<2$ D. $2>x>1$
S(B) Sol^n $|2x-5|<3 \Rightarrow -3<2x-5<3$
$\Rightarrow 2<2x<8 \Rightarrow 1<x<4$ **Ans.**

02. $|x-8|<4$ কে অসমতা আকারে প্রকাশ করলে হবে- [JNU 16-17]
A. $4<x<10$ B. $4<x<12$ C. $x<12$ D. $x>4$
S(B) Sol^n $|x-8|<4 \Rightarrow -4<x-8<4$
$\Rightarrow -4+8<x-8+8<4+8 \Rightarrow 4<x<12$ Ans.

03. $x\le\frac{1}{2}$ বা $x\ge\frac{9}{2}$ কে পরমমান আকারে প্রকাশ করলে হবে- [JNU 15-16]
A. $|2x-5|\le4$ B. $|5-2x|\ge4$ C. $|5-2x|\le4$ D. $|5-2x|\le\frac{1}{4}$
S(B) Sol^n $x\le\frac{1}{2}$ বা $x\ge\frac{9}{2}$ কে একত্রে লিখলে অসমতাটি দাঁড়ায়,
$\frac{9}{2}\le x\le\frac{1}{2} \Rightarrow -9\ge-2x\ge-1 \Rightarrow -4\ge5-2x\ge4$
$\Rightarrow |5-2x|\ge4$ **(Ans.)**

04. বাস্তব সংখ্যায় $|3-2x|\le1$ অসমতাটির সমাধান- [JnU: 2014-15]
A. $1<x<2$ B. $1\le x\le2$ C. $x\le1$ or $x\ge2$ D. $1<x\le2$
S(B) Sol^n $|3-3x|\le1 \Rightarrow |2x-3|\le1$
$\Rightarrow -1\le2x-3\le1 \Rightarrow 2\le2x\le4$ $\therefore 1\le x\le2$

05. $|x-1|>2$ অসমতার সমাধান কোনটি? [JNU 13-14]
A. $-1>x>3$ B. $x>3$ এবং $x<-1$
C. $-1<x<3$ D. $x>3$ অথবা $x<-1$
S(D) Sol^n **See Concept: 05.**

RU

01. $|x-5|<4$ হলে, [RU 18-19]
A. $x<1$ or $x>9$ B. $x>9$ C. $1<x<9$ D. $x<1$
S(C) Sol^n $|x-5|<4 \Rightarrow -4<x-5<4 \Rightarrow 1<x<9$

02. $x<y<0$ হলে কোনটি সত্য? [RU 18-19]
A. $x+y<xy$ B. $x+y=xy$ C. $x+y>xy$ D. $x+y\ge xy$
S(A) Sol^n

03. $-9\le x\le1$ কে পরম মান চিহ্ন যুক্ত করলে পাওয়া যায়- [RU 18-19]
A. $|x+4|\le5$ B. $|x+3|\le3$ C. $|x+4|\ge5$ D. $|x-4|\le5$
S(A) Sol^n $-9\le x\le1$
$\Rightarrow -9+4\le x+4\le1+4$ | $\left(\frac{-9+1}{-2}\right)=4$
$\Rightarrow -5\le x+4\le5$ $\therefore |x+4|\le5$

04. $\left|\frac{1}{x+1}\right|<1, (x\neq-1)$ অসমতাটির সমাধান সেট কোনটি? [RU 18-19]
A. $(-\infty,-2)\cap(0,\infty)$ B. $(-\infty,0)\cap(-2,\infty)$
C. $(-\infty,-2)\cup[0,\infty)$ D. $[-2,0]$
S(A) Sol^n $\frac{1}{|x+1|}<1$
$\Rightarrow -1<\frac{1}{x+1}<1 \Rightarrow -1>x+1>1 \Rightarrow -2>x>0$
$\Rightarrow x<-2$ অথবা $x>0 \Rightarrow (-\infty,-2)\cup(0,\infty)$

05. $-3<x<9$ হলে, নিচের কোনটি সত্য? [RU 17-18]
A. $|x-9|<12$ B. $|x+3|<6$ C. $|x-3|<6$ D. $|x+9|<12$
S(C) Sol^n $\frac{-3+9}{2}=3$
$\therefore -3<x<9 \Rightarrow -3-3<x-3<9-3$
$\Rightarrow -6<x-3<6 \Rightarrow |x-3|<6$

06. $a>b$ এবং $c<0$ হলে নিচের কোনটি সঠিক? [RU 17-18]
A. $ac<bc$ B. $\frac{c}{a}<\frac{c}{b}$ C. $\frac{a}{c}<\frac{b}{c}$ D. $ac>bc$
S(A) Sol^n $a, b, c\in\mathbb{R}$ হলে, $a>b$ এবং $c<0$ হলে $ac<bc$

07. $\left|5-\frac{2}{3x}\right|<1$ অসমতাটির সমাধান সেট- [RU: 2017-18]
A. $\frac{1}{9}<x<\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{9}>x>\frac{1}{10}$ C. $\frac{1}{3}<x<\frac{1}{2}$ D. কোনটিই নয়
S(A) Sol^n $\left|5-\frac{2}{3x}\right|<1 \Rightarrow \left|\frac{2}{3x}-5\right|<1 \Rightarrow -1<\frac{2}{3x}-5<1$
$\Rightarrow 4<\frac{2}{3x}<6 \Rightarrow 6<\frac{1}{x}<9 \Rightarrow \frac{1}{6}>x>\frac{1}{9} \Rightarrow \frac{1}{9}<x<\frac{1}{6}$

08. $x\in\Re$ হলে, $0<|x-3|<4$ অসমতাটির সমাধান কোনটি? [RU: 2017-18]
A. $\{x\,|-1<x<0\}\cap\{x\,|\,0<x<7\}$
B. $\{x\,|-1<x<0\}\cup\{x\,|\,0<x<7\}$
C. $\{x\,|-1<x<3\}\cap\{x\,|\,3<x<7\}$
D. $\{x\,|-1<x<3\}\cup\{x\,|\,3<x<7\}$
S(D) Sol^n $0<|x-3|<4$
$\therefore 0<x-3<4 \Rightarrow 3<x<7$
$0>x-3>-4 \Rightarrow -1<x<3$
$\therefore \{x\,|-1<x<3\}\cup\{x\,|\,3<x<7\}$

09. x-এর কোন মানের জন্য $(x^2-1)(x-2)>0$ হবে? [RU: 2017-18]
A. $s=\{x: x<-1, 1<x<2\}$ B. $s=\{x: -1<x<1, x>2\}$
C. $s=\{x: -1<x<2\}$ D. $s=\{x: x<1, x>2\}$
S(B) Sol^n $(x^2-1)(x-2)>0 \Rightarrow (x+1)(x-1)(x-2)>0$
$\therefore -1<x<1$ অথবা $x>2$

10. $5\sqrt{5}$ এর $\sqrt{5}\%=$? [RU: 2017-18]
A. 0.05 B. 0.25 C. 0.5 D. 2.5
S(B) Sol^n $5\sqrt{5}\times\frac{\sqrt{5}}{100}=0.25$

11. $|2x-3|<7$ হলে, নিচের কোনটি সত্য? [RU: 2016-17]
A. $-2<x<5$ B. $3<x<7$ C. $2<x<4$ D. $-2<x<10$
S(A) Sol^n $|2x-3|<7 \Rightarrow -7<2x-3<7$
$\Rightarrow -7+3<2x<7+3 \Rightarrow -4<2x<10 \Rightarrow -2<x<5$

12. যদি $A>B$, $C<B$ এবং $A<D$ হয়, তবে নিচের কোনটি সত্য? [RU: H: 2016-17]
A. $C<B<D$ B. $C<B<A$ C. $D>C>A$ D. $A>C>D$
S(B) Sol^n $D>A>B>C$ $\therefore C<B<A$ $\therefore$ অসমতাটি সত্য।

13. $\frac{1}{|2x-5|}>2$ এর সমাধান কত? [RU 16-17]
A. $\frac{9}{4}<x<\frac{11}{4}$ B. $-\frac{9}{4}<x<\frac{11}{4}$

C. $-\frac{9}{4} > x > \frac{11}{4}$ D. $-\frac{10}{4} < x < \frac{11}{4}$

S(A) Sol^n $\frac{1}{|2x-5|} > 2 \Rightarrow |2x-5| < \frac{1}{2}$ *but* $x \neq \frac{5}{2}$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} < 2x - 5 < \frac{1}{2}$ *but* $x \neq \frac{5}{2}$ $\Rightarrow \frac{9}{2} < 2x < \frac{11}{2}$ *but* $x \neq \frac{5}{2}$

$\Rightarrow \frac{9}{4} < x < \frac{11}{4}$ *but* $x \neq \frac{5}{2}$ **Ans.**

14. *a,b* $\in$ *R* এর জন্য কোনটি সঠিক নয়? **[RU 15-16]**

A. |a| + |b| ≥ |a + b| B. |ab| = |a||b|
C. |a–c|+ |c~b| > |a–b| D. |a| – |b| < |a – b|

S(D) Sol^n See concept-02.

15. |x + 2| ≤ 2 এর সমাধান কোনটি? **[RU 15-16]**

A. $4 \le x \le 0$ B. $-4 \le x \le 0$ C. $0 \le x \le 4$ D. $0 \le x \le -4$

S(B) Sol^n $|x + 2| \le 2 \Rightarrow -2 \le x + 2 \le 2$

$\Rightarrow -2 -2 \le x \le 2 - 2 \Rightarrow -4 \le x \le 0$

16. |2x + 3| < 7 হলে, কোনটি সত্য? **[RU: C: 2015-16]**

A. $-\frac{5}{2} < x < 2$ B. $2 < x < 5$ C. $-5 < x < 2$ D. $1 < x < \frac{5}{2}$

S(C) Sol^n $|2x + 3| < 7 \Rightarrow -7 < 2x + 3 < 7$

$\Rightarrow -10 < 2x < 4 \Rightarrow -5 < x < 2$

17. |x + 2| ≤ 2 -এর সমাধান কোনটি? **[RU: C: 2015-16]**

A. $4 \le x \le 0$ B. $-4 \le x \le 0$ C. $0 \le x \le 4$ D. $0 \le x \le -4$

S(B) Sol^n $|x + 2| \le 2 \Rightarrow -2 \le x + 2 \le 2 \Rightarrow -4 \le x \le 0$

18. x ∈ R এর সীমা নির্ধারণ কর; যেখানে- **[RU: H: 2015-16]**
$x^2 + 6x - 27 > 0$ এবং $3x - x^2 + 18 > 0$

A. $3 < x < 6$ B. $2 < x < 5$ C. $3 < x < 7$ D. $1 < x < 4$

S(A) Sol^n $x^2 + 6x - 27 > 0 \Rightarrow (x - 3)(x + 9) > 0 \Rightarrow x < -9, x > 3$

$3x - x^2 + 18 > 0 \Rightarrow (x + 3)(6 - x) > 0 \therefore 3 < x < 6$

19. |2x + 4| < 8 এর অসমতাটি হবে- **[RU: C: 2014-15]**

A. $-8 < x < 8$ B. $-4 < x < 4$ C. $-5 < x < 12$ D. $-6 < x < 2$

S(D) Sol^n $|2x + 4| < 8 \Rightarrow -8 < 2x + 4 < 8 \Rightarrow -12 < 2x < 4$

$\therefore -6 < x < 2$

20. |3x + 2| < 7 এর সমাধান কোনটি? **[RU: C: 2014-15; 10-11]**

A. $-3 < x < \frac{5}{3}$ B. $-\frac{1}{3}$ C. $\frac{5}{3} < x < 5$ D. $\frac{1}{3} < x < 9$

S(A) Sol^n $|3x + 2| < 7 \Rightarrow -7 < 3x + 2 < 7$

$\Rightarrow -9 < 3x < 5 \therefore -3 < x < \frac{5}{3}$

21. $f(x) = 1 + \sqrt{\sin^2 x + 1}$ ফাংশনের সর্বোচ্চ মান কত হবে? **[RU 14-15, CU 07-08]**

A. $1 + \sqrt{1.5}$ B. 2 C. $1 + \sqrt{2}$ D. $3\sqrt{3}$

S(C) Sol^n যেহেতু sinx এর সর্বোচ্চ মান 1

সুতরাং $\sin^2 x$ এর সর্বোচ্চ মানও 1 হবে।

$\therefore 1 + \sqrt{\sin^2 x + 1}$ এর সর্বোচ্চ মান $= 1 + \sqrt{1+1} = 1 + \sqrt{2}$ Ans.

22. $\left|5 - \frac{2}{3x}\right| < 1$ অসমতাটির সমাধান সেট- **[RU 17-18, DU 15-16]**

A. $3 < x < 4$ B. $\frac{1}{9} > x > \frac{1}{10}$ C. $\frac{1}{9} < x < \frac{1}{6}$ D. $\frac{1}{3} < x < \frac{1}{2}$

S(C) Sol^n $\left|5 - \frac{2}{3x}\right| < 1 \Rightarrow -1 < 5 - \frac{2}{3x} < 1$

$\Rightarrow -6 < -\frac{2}{3x} < -4 \Rightarrow 3 > \frac{1}{3x} > 2 \Rightarrow \frac{1}{3} < 3x < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{9} < x < \frac{1}{6}$

23. কোনটি অমুলদ সংখ্যা নয়? **[RU 15-16, DU: 04-05]**

A. 0.1010010001....... B. 0.101101101........
C. $\sqrt{11}$ D. π

S(B) Sol^n **See Concept: 01.**

24. বাস্তব সংখ্যায় 0 < | x– 3 | < 4 অসমতাটির সমাধান সেট- **[RU 17-18, RU 15-16, DU: 02-03]**

A. $\{x: -1 < x < 7\}$ B. $\{x: -1 \le x \le 7\}$
C. $\{x: -1 < x < 3\} \cap \{x: 3 < x < 7\}$ D. $\{x: -1 < x < 3\} \cup \{x: 3 < x < 7\}$

S(D) Sol^n **See Concept: 04.**

STEP: 02: ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY Q.

JU | CU | KU | BRU | BU | IU

JU

01. |2x – 3| ≥ 1 অসমতাটির সমাধান সেট কোনটি? **[JU 18-19]**

A. $(-\infty, 1] \cup [2, \infty)$ B. $(-\infty, 1) \cup (2, \infty)$
C. $(-\infty, 1] \cup (2, \infty)$ D. $(-\infty, 1) \cup [2, \infty)$

S(A) Sol^n $|2x - 3| \ge 1 \Rightarrow -1 \ge 2x - 3 \ge 1$

$\Rightarrow 2 \ge 2x \ge 4 \Rightarrow 1 \ge x \ge 2 \Rightarrow x \le 1$ অথবা $x \ge 2$

$\therefore (-\infty, 1] \cup [2, \infty)$

02. বাস্তব সংখ্যায় $|2x - 3| \le 1$ অসমতাটির সমাধান কোনটি? **[JU 18-19]**

A. $1 \le x \le 2$ B. $1 < x < 2$ C. $x \le 1$ **অথবা** $x \ge 2$ D. $-2, x \le 2$

S(A) Sol^n $|2x - 3| \le 1$

$\Rightarrow 1 \le 2x - 3 \le 1 \Rightarrow 2 \le 2x \le 4 \Rightarrow 1 \le x \le 2$

03. $|2x - 7| > 5$ অসমতাটির সমাধান কোনটি? **[JU 18-19]**

A. $x < 1$ B. $x > 6$ C. $x > 6$ অথবা $x < 1$ D. $x > 6$ এবং $x < 1$

S(C) Sol^n $|2x - 7| > 5$

$\Rightarrow -5 > 2x - 7 > 5 \Rightarrow 2 > 2x > 12 \Rightarrow 1 > x > 6$

$\Rightarrow x < 1$ অথবা $x > 6$

04. $\frac{1}{|2x-3|} > 5$ অসমতাটির সমাধান কোনটি? **[JU 18-19]**

A. $\left(\frac{7}{5}, \frac{2}{3}\right)$ B. $\left(\frac{3}{2}, \frac{8}{5}\right)$

C. $\left(\frac{7}{5}, \frac{3}{2}\right) \cup \left(\frac{3}{2}, \frac{8}{5}\right)$ D. $\left(\frac{7}{5}, \frac{8}{5}\right)$

S(C) Sol^n $\frac{1}{|2x - 3|} > 5$

$\Rightarrow -5 > \frac{1}{2x - 3} > 5 \Rightarrow -\frac{1}{5} < 2x - 3 < \frac{1}{5}$

$\Rightarrow -\frac{1}{5} + 3 < 2x - 3 + 3 < \frac{1}{5} + 3 \Rightarrow \frac{14}{5} < 2x < \frac{16}{5}$

$\Rightarrow \frac{7}{5} < x < \frac{8}{5}$ এবং $2x - 3 \neq 0 \Rightarrow x \neq \frac{3}{2}$ $\Rightarrow \left(\frac{7}{5}, \frac{3}{2}\right) \cup \left(\frac{3}{2}, \frac{8}{5}\right)$

05. S = {x ∈ ℝ: x ≤ 1} হলে S এর লঘিষ্ঠ উর্দ্ধসীমা কোনটি? **[JU 17-18]**

A. 1 B. 0 C. –1 D. $\frac{1}{2}$

Sol (A) See concept-09.

06. $|2x+1| < 3$ **হলে x এর মান কত?** **[JU 17-18]**

A. $-2 < x < 1$ B. $-2 \le x \le 1$ C. $-1 < x < 1$ D. $-2 < x < 2$

Sol (A) **See Concept: 04.**

07. $-3 < 5 - 2x < 7$ **কে পরম মান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ করলে হবে :** **[JU: A: 2016-17]**

A. $|5 - 2x| < 7$ B. $|3 - 2x| < 5$ C. $|5 - 2x| > -3$ D. $|3 - 2x| > -5$

Sol (B) $-3 < 5 - 2x < 7$

$(-3 + 7) \div 2 = 2$

$\therefore -3 - 2 < 5 - 2x - 2 < 7 - 2$

$\Rightarrow -5 < 3 - 2x < 5 \Rightarrow |3 - 2x| < 5$

08. $-5 < x < 11$ **কে পরম মান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ করলে হবে-** **[JU: A: 2016-17]**

A. $|x - 3| > -8$ B. $|x + 5| < 11$ C. $|x - 3| < 8$ D. $|x - 11| > -5$

Sol (C) $(-5 + 11) \div 2 = 3$

$-5 < x < 11$

$\Rightarrow -5 - 3 < x - 3 < 11 - 3 \Rightarrow |x - 3| < 8$

09. যদি x এবং y উভয়েই ধারাবাহিক Prime number হয় এবং x, y ≤ 70 হয়, তাহলে x এবং y এর জন্য নীচের কোন পার্থক্যটি সঠিক নয়?[JU: H: 2016-17]

A. 2 B. 4 C. 5 D. 6

Sol (C) যেহেতু, 2 ব্যতিত অপর সকল মৌলিক সংখ্যা বিজোড়, সেহেতু এদের পার্থক্য 5 হতে পারে না।

10. $\frac{x}{2} + 1 \le 0$**, অসমতাটির x এর মান হবে :** **[JU: H: 2016-17]**

A. $0 \le x \le -1$ B. $-\infty < x \le -2$ C. $x \le -\frac{1}{2}$ D. $x \le -1$

Sol (B) $\frac{x}{2} + 1 \le 0 \Rightarrow \frac{x}{2} \le -1 \Rightarrow x \le -2 \Rightarrow -\infty < x \le -2$

11. $-8 < 3 - x < -2$ **কে পরম মানচিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ করলে হবেঃ** **[JU 16-17]**

A. $|8 - x| < 3$ B. $|3 - x| > -8$ C. $|3 - x| < -2$ D. $|8 - x| > -3$

Sol (A) **See Concept: 04.**

12. বাস্তব সংখ্যার উপসেট $S = \{x : 5x^2 - 16x + 3 < 0\}$ **এর বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম সীমা কত?** **[JU 15-16, RU 05-06]**

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

Sol (D) $S = \{x: 5x^2 - 16x + 3 < 0\}$

$= \{x: (5x - 1)(x - 3) < 0\} = \{x: \frac{1}{5} < x < 3\}$

∴ বৃহত্তম সীমা = 3 ও ক্ষুদ্রতম সীমা = 1/5 **Ans.**

13. $|2x + 3| < 7$ **এর সমাধান সেট কোনটি?** **[JU 13-14, RU 08-09]**

A. $-3 < x < 6$ B. $5 < x < 7$ C. $-2 < x < 5$ D. $-5 < x < 2$

Sol (D) $|2x+3| < 7 \Rightarrow -7 < 2x+3 < 7$

$\Rightarrow -10 < 2x < 4 \Rightarrow -5 < x < 2$ ∴ অসমতাটির সমাধান = $-5 < x < 2$

14. $-7 < x < -1$ **হলে–** **[JU: 2011-12]**

A. $|x + 4| < 4$ B. $|x + 4| < 3$ C. $|x + 4| < 5$ D. $|x + 4| < 6$

Sol (B) $(-7 - 1) \div 2 = -4$

$\therefore -7 < x < -1 \Rightarrow -7 + 4 < x + 4 < -1 + 4$

$\Rightarrow -3 < x + 4 < 3 \Rightarrow |x + 4| < 3$

15. যদি x এবং y পূর্ণসংখ্যা হয় তাহলে x এবং y ছাড়া x এবং y এর মধ্যে কতগুলো সংখ্যা আছে? **[JU: 2011-12]**

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

Sol (D)

16. যদি 12, 5 এবং x এর যোগফল 45 হয় তাহলে 5 এবং (x + 2) এর গুণফল কত হবে? **[JU: 2011-12]**

A. 92 B. 150 C. 25 D. 80

Sol (B) $12 + 5 + x = 45 \Rightarrow x = 28$

$\therefore 5 \times (x + 2) = 5 \times (28 + 2) = 150$

17. $|x - 3| < 2$ **কে পরমান চিহ্ন ব্যতিত লিখতে দাঁড়ায়-** **[JU: 2010-11]**

A. $0 < x < 3$ B. $-1 \le x < 2$ C. $1 < x < 5$ D. None

Sol (C) $|x - 3| < 2 \Rightarrow -2 < x - 3 < 2 \Rightarrow 1 < x < 5$

18. $|x - 2| \le 1$ **এ সমাধান–** **[JU: 2010-11]**

A. $1 \le x < 0$ B. $0 \le x \le 3$ C. $1 \le x \le 3$ D. None

Sol (C) $|x - 2| \le 1 \Rightarrow -1 \le x - 2 \le 1 \Rightarrow 1 \le x \le 3$

19. $A = \left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3} \ldots\ldots\ldots\right\}$ **সেটের একটি নিম্নসীমা ও ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা কত হবে?**

A. একটি নিম্নসীমা 0 ও ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা 1 **[JU: 2009-10]**

B. একটি নিম্নসীমা $\frac{1}{3}$ ও ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা $\frac{1}{3}$

C. একটি নিম্নসীমা $\frac{1}{2}$ ও ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা 1

D. একটি নিম্নসীমা 1 ও ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা 0

Sol (A) $\left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3} \ldots\ldots\ldots \frac{1}{\infty}\right\} = [0, 1]$

∴ একটি নিম্নগামী = 0 ও ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা = 1

20. $\frac{5x^2 + 2x}{x} = 5(x + 1) - 3$ **হলে x এর মান–** **[JU: 2009-10]**

A. শূন্য ব্যতীত সকল বাস্তব সংখ্যা B. 0

C. সকল বাস্তব সংখ্যা D. কোনটিই নয়

Sol (A) $\frac{5x^2 + 2x}{x} = 5(x + 1) - 3 \Rightarrow 5x + 2 = 5x + 2$, যা একটি অভেদ ∴ x = 0 ব্যতিত সকল বাস্তব সংখ্যা।

21. $x^2 < 4$ **এর সমাধান-** **[JU: 2009-10]**

A. $-2 < x < 2$ B. $x > 2$ C. $< x - 2$ D. কোনটিই নয়

Sol (A)

22. $|\underline{r}| = 4, |\underline{s}| = 3, |\underline{r} + \underline{s}| =$ **[JU: 2009-10]**

A. 7 B. 1 C. 25 D. 5

Sol (A,B) $|\underline{r} + \underline{s}| = |\pm 4 \pm 3| = 7, 1$

23. $|2 - x| < 5$ **হলে-** **[JU: 2009-2010]**

A. $-3 < x < 3$ B. $-3 < x < 7$ C. $3 < x < -7$ D. $3 < x < 7$

Sol (B) $|2 - x| < 5 \Rightarrow |x - 2| < 5 \Rightarrow -5 < x - 2$

24. $|\pi - 2|$ **কে পরম মান চিহ্ন ব্যতিত লিখলে দাঁড়ায়-** **[JU: 2009-10]**

A. $\pi - 2$ B. $2 - \pi$ C. π D. –2

Sol (A) Same as JU-28.

25. মূলদ সংখ্যার ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়? **[JU: 2009-10]**

A. মূলদ সংখ্যাকে দুটি পূর্ণসংখ্যার অনুপাতরূপে প্রকাশ করা যায়

B. একে দশমিকে প্রকাশ করলে সসীম হবে অথবা অসীম হলে পৌনঃপুণিক হবে

C. ঋণাত্মক সংখ্যা মূলদ সংখ্যা হতে পারে না

D. 0 (শূন্য) একটি মূলদ সংখ্যা

Sol (C)

26. $\frac{3}{2}(5x - 2) < \frac{4}{3}(2x + 5)$ **এর সমাধান কত?** **[JU 09-10]**

A. $x < 2$ B. $x > 2$ C. $x < 12$ D. $x > 12$

Sol (A)

$\frac{3}{2}(5x - 2) < \frac{4}{3}(2x + 5) \Rightarrow (45x - 18) < (16x + 40) \Rightarrow (45x - 16x) < (40 + 18)$

$\Rightarrow 29x < 58 \therefore x < 2$ **Ans.**

27. মান নির্ণয় করঃ 13 + |–1 – 4| –3 –| – 8| –1–1–1 **[JU 09-10]**
A. 6 B. 5 C. 4 D. 10

S© Sol^n $13+|-1-4|-3-|-8|-1-1-1=13+5-3-8-1-1-1=4$

28. $\left|\sqrt{10}-4\right|$ কে পরম মান চিহ্ন ব্যতিত লিখলে দাঁড়ায়- **[JU 09-10]**
A. $\sqrt{10}-4$ B. $4-\sqrt{10}$ C. $\sqrt{10}-4$ D. $\sqrt{10}$

S(B) Sol^n $\because \sqrt{10}-4=-0.8377 \therefore \left|\sqrt{10}-4\right|$ কে পরম মান চিহ্ন ব্যতিত লিখলে দাঁড়ায় $=4-\sqrt{10}$ **Ans.**

CU

01. $8x + 3 < 3x^2$ হলে x এর মান? **[CU 18-19]**
A. $x > 3$ or $x < -\frac{1}{3}$ B. $x < 3$ C. $x > 8$ D. $-\frac{1}{3} < x < 3$

S(A) Sol^n $8x + 3 < 3x^2$
$\Rightarrow 3x^2 - 8x - 3 > 0 \Rightarrow \left(x+\frac{1}{3}\right)(x-3) > 0 \Rightarrow x < -\frac{1}{3}$ or $x > 3$

02. অসমতা $x^2 - 3x + 2 \le 0$ -এর সমাধান হচ্ছে- **[CU 17-18]**
A. $(-\infty, 1)$ B. $(1, 2)$ C. $[2, \infty)$ D. $[1, 2]$

S(D) Sol^n $x^2 - 3x + 2 \le 0 \Rightarrow (x-1)(x-2) \le 0$
$\Rightarrow 1 \le x \le 2 \Rightarrow [1, 2]$

03. $|3x+2| < 7$ এর সমাধান হচ্ছে- **[CU 16-17, RU 11-12, RU 10-11, RU 08-09]**
A. $-4 < x < \frac{5}{4}$ B. $-2 < x < \frac{3}{2}$
C. $-3 < x < \frac{5}{3}$ D. $-4 < x < \frac{7}{4}$ E. $-4 < x < \frac{3}{2}$

S© Sol^n $|3x+2| < 7 \Rightarrow -7 < 3x+2 < 7 \Rightarrow -9 < 3x < 5$
$\Rightarrow -3 < x < \frac{5}{3}$ $\therefore$ অসমতাটির সমাধান $= -3 < x < \frac{5}{3}$ **Ans.**

04. |x–5| = 5 হলে x এর মান কত? **[CU 14-15]**
A. 10 B. 0 C. 10, –10
D. 10, 0 E. 0, –10

S(D) Sol^n (x–5) ধনাত্মক হলে, x – 5 = 5 বা, x = 10
আবার, (x – 5) ঋণাত্মক হলে, –(x–5) = 5 বা, x = 0

05. $\left|\frac{10-x}{3}\right| < 2$ হলে কোনটি সত্য? **[CU 13-14]**
A. 4 <x <16 B. –4 > x > –16
C. 4 > x > –16 D. x< 16 E. x > 4

S(A) Sol^n See Concept-04.

06. $A = \left\{1, \sqrt{2}, \frac{2}{3}, \sqrt{3}, \pi\right\}$ সেটের অমুলদ উপাদানগুলি হবে- **[CU 12-13]**
A. $\sqrt{2}, \frac{3}{2}$, এবং $\sqrt{3}$ B. $\sqrt{2}$ এবং $\frac{3}{2}$
C. $\sqrt{2}, \sqrt{3}$ এবং π D. $\frac{3}{2}$ এবং π E. $\sqrt{2}, \frac{3}{2}, \sqrt{3}$ এবং π

S© Sol^n See Concept-01.

07. –5 < x + 2 < 3- কে পরম মানের মাধ্যমে প্রকাশ করলে হবে- **[CU 10-11]**
A. |x +2| <5 B. |x +1| < 3 C. |x + 1| < 3
D. |x + 3| < 4 E. |x + 2|<8

S(D) Sol^n $-5 < x+2 < 3 \Rightarrow -5+1 < x + 2 + 1 < 3 + 1$
$\Rightarrow -4 < x + 3 < 4 \Rightarrow |x+3| < 4$ **Ans.**

08. কোন্টি সঠিক নয়? **[CU 08-09]**
A. |ab| = |a||b| B. |ab| ≤|a||b|
C. |a+b| ≤ |a| + |b| D. |a| < D = > –D<a < D

S(B) Sol^n See Concept-02.

09. |x| ≥ 3 অসমতার সমাধান হবে- **[CU 07-08]**
A. $(-\infty, -3]\cup[3, \infty)$ B. $(-\infty, -3)\cup(3, \infty)$
C. $(-\infty,-3]\cap[3, \infty)$ D. $(-\infty,-3)\cap(3, \infty)$

S(A) Sol^n $|x| \ge 3 = x \le -3$ or $x \ge 3 = (-\infty,-3]\cup[3, \infty)$

KU

01. $\frac{x}{2}+\frac{x}{3}$ এর সরল মান $\frac{43}{60}$ অপেক্ষা বৃহত্তর হলে অসমতার রূপ কি? [KU 16-17]
A. $\frac{6x}{5} > \frac{43}{60}$ B. $\frac{5x}{6} > \frac{43}{60}$ C. $\frac{x}{6} > \frac{43}{60}$ D. $5x > \frac{43}{60}$

S(B) Sol^n $\frac{x}{2}+\frac{x}{3} > \frac{43}{60} \Rightarrow \frac{5x}{6} > \frac{43}{60}$ Ans.

02. 4 < x < 10 অসমতাকে পরমমান চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করলে হবে- **[KU 15-16, RU 13-14]**
A. |x – 4| < 10 B. |10 – x| < 4 C. |x – 7| > 4 D. |x – 7| < 3

S(D) Sol^n $\frac{4+10}{2} = 7 \therefore 4-7 < x-7 < 10-7$
$\Rightarrow -3 < x-7 < 3 \Rightarrow |x-7| < 3$

03. ||2–6|–|1–9|| এর মান কত? **[KU 12-13]**
A. 8 B. –4 C. 4 D. 12

S(D) Sol^n See Concept: 02.

04. ||2 – 6| – | | 1 – 9|| এর মান কত? **[KU: 2012-13]**
A. 8 B. –4 C. 4 D. 12

S© Sol^n ||2 – 6| – |1 – 9|| = |4 – 8| = 4

05. নিচের কোনটি ভুল? **[KU: 2009-10]**
A. $\frac{a}{b}$ একটি মূলদ সংখ্যা
B. অমূলদ সংখ্যাকে দশমিকে প্রকাশ করলে তা হয় অসীম কিন্তু পৌনঃপুনিক হয় না
C. কোন ঋণাত্মক সংখ্যার বর্গমূল কখনো বাস্তব সংখ্যা হতে পারে না
D. বাস্তব সংখ্যা পরমমান ঋণাত্মক হতে পারে

S(D) Sol^n

06. যদি x = y এবং a < b হয় তবে নিম্নের কোনটি সঠিক? **[KU: 2001-02]**
A. (x + 2b) = (y + 2a) B. (x + 2b) = (y + 2a)
C. (y + 2b) < (x + 2a) D. (y + 2b) > (x + 2a)

S(D) Sol^n x = y এবং a < b $\therefore$ $2a < 2b \Rightarrow x + 2a < y + 2b$

IU

01. $x^2 - 8x < 33$ এর সমাধান হলো- **[IU 18-19]**
A. –3< x <11 B. 3 < x < –7 C. –3< x < –3 D. –3 > x > 11

S(A) Sol^n $x^2 - 8x < 33 \Rightarrow x^2 - 8x - 33 < 0$
$\Rightarrow x^2 - 11x + 3x - 33 < 0 \Rightarrow x(x-11) + 3(x-11) < 0$
$\Rightarrow (x-11)(x+3) < 0 \Rightarrow -3 < x < 11$

02. নিচের কোনটি অমুলদ সংখ্যা- **[IU 18-19]**
A. –7 B. $\frac{7}{22}$ C. π D. $-\frac{7}{22}$

S© Sol^n See Concept: 01

03. –2 < x < 4 অসমতাকে পরমমান চিহ্ন দ্বারা প্রকাশিত করা হলে তা হবে- **[IU 17-18]**
A. $|x-3| < 2$ B. $|x-1| < 3$ C. $|x-3| < 1$ D. $|x-3| < 0$

S(B) Sol^n $\frac{-2+4}{2} = 1 \therefore -2 < x < 4$

$\Rightarrow -2-1 < x-1 < 4-1 \Rightarrow -3 < x-1 < 3 \Rightarrow |x-1| < 3$

04. N, Z, Q ও R যথাক্রমে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা, পূর্ণ সংখ্যা, মূলদ সংখ্যা এবং বাস্তব সংখ্যার সেট হলে এদের মধ্যে সঠিক সম্পর্ক- **[IU 16-17, IU 05-06]**

A. $N \subset Q \subset Z \subset R$ B. $N \subset Z \subset Q \subset R$
C. $Q \subset N \subset Z \subset R$ D. $R \subset Q \subset Z \subset N$

S(B) Sol^n See note-1 [Clasification of Number]

05. $f(x) = 2x - 5$ হলে $\frac{1}{|f(x)|} > 5$ অসমতাটির সমাধান কোনটি? **[IU 17-18]**

A. $\left(\frac{12}{5}, \frac{13}{5}\right)$ B. $\left(-\infty, \frac{12}{5}\right) \cup \left(\frac{13}{5}, +\infty\right)$

C. $\left(\frac{12}{5}, \frac{5}{2}\right) \cap \left(\frac{5}{2}, \frac{13}{5}\right)$ D. $\left(\frac{12}{5}, \frac{5}{2}\right) \cup \left(\frac{5}{2}, \frac{13}{5}\right)$

S(D) Sol^n

06. $x \neq \frac{-1}{2}$ হলে $\frac{1}{|2x+1|} \geq 5$ এর পরমমান চিহ্ন ব্যতীত প্রকাশ- **[IU 16-17]**

A. $(-2/5) \leq x \leq (2/5)$ B. $(-3/5) \leq x \leq (2/5)$
C. $(-3/5) \leq x \leq (-2/5)$ D. $(2/5) \leq x \leq (3/5)$

S(C) Sol^n $\frac{1}{|2x+1|} \geq 5 \Rightarrow |2x+1| \leq \frac{1}{5}$

$\Rightarrow -\frac{1}{5} \leq 2x+1 \leq \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{-3}{5} \leq x \leq \frac{-2}{5}$ **Ans.**

07. কোনটি সত্য? **[IU 14-15, CU -07, CU 05-06, CU 03-04]**

A. $|a+b| \leq |a| + |b|$ B. $|a+b| \geq a + b$
C. $|a+b| = |a| + |b|$ D. $|a+b| = a + b$ E. $|a+b| = 0$

S(A) Sol^n See concept-02

08. বাস্তব সংখ্যার উপসেট S = {x: $x^2 - 3x + 2 < 0$ এর বৃহত্তম নিম্নসীমা ও ক্ষুদ্রতম উর্ধসীমা হবে- **[IU 12-13]**

A. $2 < x < 1$ B. $1 < x < 2$ C. $-3 < x < 2$ D. $2 < x < 3$

S(B) Sol^n See Concept: 09.

09. $|2x-7| > 5$ অসমতাটির বাস্তব সংখ্যার সমাধান কি? **[IU 16-17, DU: 01-02]**

A. $x < 1$ B. $x > 6$ C. $x > 6$ অথবা $x < 1$ D. $x > 6$ এবং $x < 1$

S(C) Sol^n $|2x-7| > 5 \Rightarrow |2x-7| > 5$

$\Rightarrow (2x-7) < -5$ or, $(2x-7) > 5 \Rightarrow x < 1$ or, $x > 6$

$\therefore$ অসমতাটির সমাধান = $x > 6$ অথবা $x < 1$ **Ans.**

CoU

01. বাস্তব সংখ্যার $|3-2x| \leq 1$ অসমতাটির সমাধান? **[CoU 18-19]**

A. $1 < x < 2$ B. $1 \leq x \leq 2$ C. $x \leq 1, x \geq 2$ D. $1 < x \geq 2$

S(B) Sol^n $-1 \leq 2x - 3 \leq 1$

$\Rightarrow -1 + 3 \leq 2x - 3 + 3 \leq 1 + 3 \Rightarrow 1 \leq x \leq 2$

BAU

01. বাস্তব সংখ্যার উপসেট $\{x : 5x^2 - 16x + 3 \leq 0\}$ এর লঘিষ্ট উর্দ্ধসীমা কোনটি? **[BAU 18-19]**

A. –5 B. –3 C. 3 D. 8

S(C) Sol^n See concept-09, Model Ex-01.

STEP: 03: ANALYSIS OF S & T UNIVERSITY Q.

SUST | JUST | MBSTU | PSTU | PBSTU | HUST

SUST

01. $\sqrt{\left\{\frac{3x+1}{(3+x)(5-x)}\right\}} + 5 \leq 3$ এর সমাধান সেট কোনটি? **[SUST 16-17]**

A. $R - \{-3, 5\}$ B. $\{-3, 5\}$ C. $\left\{-\frac{1}{3}, \frac{1}{5}\right\}$ D. $\varnothing$

S(D) Sol^n $\sqrt{\left\{\frac{3x+1}{(3+x)(5-x)}\right\}} + 5 \leq 3$

$\Rightarrow \sqrt{\left\{\frac{3x+1}{(3+x)(5-x)}\right\}} \leq -2$ যা অসম্ভব $\therefore$ সমাধান সেট = $\varnothing$

02. $|x-1| > 2$ এর সমাধান সেট কোনটি? **[SUST 15-16]**

A. $(-2, 2)$ B. $(-1, 1)$
C. $(-2, 2) \cup (-1, 2)$ D. $(-\infty, -1) \cup (3, \infty)$

S(D) Sol^n $|x-1| > 2$ হলে, $x - 1 > 2$

$\therefore x > 3$ অথবা, $x - 1 < -2 \quad \therefore x < -1$

সুতরাং, নির্ণেয় সমাধান সেট $\{x \in \mathbb{R}; (-\infty - 1) (3, \infty)\}$

03. x যে কোন বাস্তব সংখ্যা হলে কোন সম্পর্কটি সর্বদা সঠিক? **[SUST 15-16]**

A. $x^2 \geq x$ B. $\frac{1}{x} < x$
C. $-x \leq x$ D. $|x| \geq x$ E. $|x| < x$

S(D) Sol^n See concept-02.

04. যদি x > 0 এবং y < 0 হয়, তাহলে নিচের কোনটি সব সময়েই ধনাত্মক? **[SUST 11-12]**

A. $x + y$ B. $x - y$ C. x/y D. $|x| - |y|$

S(B) Sol^n See discussion of 'Classification of Numbers'.

05. কোনটি সত্য? **[SUST 10-11]**

A. $|a+b| \leq |a| + |b|$ B. $|a-b| \leq |a| + |b|$
C. $-|a| \leq a|a|$ D. $|ab| \leq |a| - |b|$

S(A) Sol^n See concept-02.

06. $x < y < 0$ হলে কোনটি সত্যি? **[SUST 10-11]**

A. $x + y < xy$ B. $x + y = xy$ C. $x + y > xy$ D. $x + y \geq xy$

S(A) Sol^n See discussion of 'Classification of Numbers'.

07. সমাধান করঃ $|x-5| - 2x > 4$ **[SUST 08-09]**

A. $x < -9$ B. $x > -9$ C. $x < 1/3$ D. $x > 1/3$

S(A) Sol^n $|x-5| - 2x > 4$

$\Rightarrow x - 5 - 2x > 4 \Rightarrow -x > 9 \quad \therefore x < -9$ **Ans.**

08. $\frac{1}{|3x-5|} > 2$ -এর সমাধান কত? **[SUST 06-07]**

A. $\frac{9}{6} < x < \frac{11}{6}$ B. $\frac{10}{6} < x < \frac{11}{6}$ C. $\frac{9}{6} < x < \frac{10}{6}$ D. $\frac{9}{6} < x < \frac{12}{6}$

S(A) Sol^n $\frac{1}{|3x-5|} > 2 \Rightarrow |3x-5| < \frac{1}{2}$ but $x \neq \frac{5}{3}$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} < 3x - 5 < \frac{1}{2}$ but $x \neq \frac{5}{3}$

$\Rightarrow \frac{9}{2} < 3x < \frac{11}{2}$ but $x \neq \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{9}{6} < x < \frac{11}{6}$ but $x \neq \frac{5}{3}$ **Ans.**

09. 3, 2.8787, $-\sqrt{2}$, $\sqrt{-2}$ এই সংখ্যাগুলির মধ্যে কোনটি অমুলদ? **[SUST 06-07]**

A. ৪টি B. ৩য়টি C. ২য়টি D. ১মটি

S(B) Sol^n Answer. (B)

10. $|2x-3| \geq 1$ অসমতাটির সমাধান সেট কত? **[SUST 04-05]**

A. $(-\infty, 1] \cup [2, \infty)$ B. $(-\infty, 1) \cup (2, \infty)$
C. $(-\infty, 1] \cup (2, \infty)$ D. $(-\infty, 1) \cup [2, \infty)$

S(A) Sol^n $|2x-3| \geq 1 \Rightarrow 2x-3 \leq -1$ or $2x-3 \geq 1$

$\Rightarrow 2x \leq 2$ or $2x \geq 4$

$\therefore$ অসমতাটির সমাধান $= x \leq 1$ or $x \geq 2 = (-\infty, 1] \cup [2, \infty)$ **Ans.**

JUST

01. $\frac{3x-2}{2x-1} > 1$ অসমতাটির সমাধান সেট কোনটি? **[JUST 18-19]**

A. $(-\infty 1]$ B. $[1, \infty)$ C. $(1, \infty)$ D. $(-\infty, 1)$

S(C) Sol^n $\frac{3x-2}{2x-1} > 1$

$\Rightarrow \frac{3x-2-2x+1}{2x-1} > 0 \Rightarrow x-1 > 0 \Rightarrow x > 1 \Rightarrow (1, \infty)$

MBSTU

01. পরম মান চিহ্ন ব্যবহার করে $-7 < 3x - 4 < -1$ অসমতাটি প্রকাশ করে। **[MBSTU 18-19]**

A. $|x-4| < -3$ B. $|x| < 1$ C. $|3x-4| < -3$ D. $|3x-4| < 3$

S(B) Sol^n See RU-03.

BSMRSTU

01. C, R, Q, Z ও N দ্বারা যথাক্রমে জটিল সংখ্যা, বাস্তব সংখ্যা, মূলদ সংখ্যা, পূর্ণ সংখ্যা ও স্বাভাবিক সংখ্যার সেট বুঝানো হলে নিচের কোনটি সঠিক? **[BSMRSTU 18-19]**

A. $N \subseteq R \subseteq Q \subseteq C$ B. $R \subseteq C$ ও $Q \subseteq Z$

C. $N \subseteq Q \subseteq C \subseteq R$ D. $N \subseteq Q \subseteq R \subseteq C$

S(D) Sol^n See note-01 [Classification of Number]

STEP: 04: ANALYSIS OF ENGR. & BUTex UNIVERSITY Q.

BUET | KUET | RUET | CUET | BUTex | Board.Q

BUET

01. সমাধান কর: $\frac{1}{|5x+2|} \geq 5$ **[BUET 16-17]**

Sol^n $\frac{1}{|5x+2|} \geq 5$

$\Rightarrow |5x+2| \leq \frac{1}{5} \Rightarrow -\frac{1}{5} \leq 5x+2 \leq \frac{1}{5} \Rightarrow -\frac{1}{5} - 2 \leq 5x \leq \frac{1}{5} - 2$

$\Rightarrow -\frac{11}{5} \leq 5x \leq -\frac{9}{5} \Rightarrow -\frac{11}{5} \leq x \leq -\frac{9}{25}$ $[x \neq -\frac{2}{5}]$

KUET

WRITTEN

01. বাস্তব সংখ্যার উপসেট $s = \{x : 5x^2 - 16x + 13 < 0\}$ এর বৃহত্তম নিম্নসীমা ও ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা নির্ণয় কর। **[KUET 04-05]**

Sol^n $5x^2 - 16x + 13 < 0$ $\frac{1}{5} < x < 3$

$\Rightarrow 5x^2 - x - 15x + 2 < 0$

$\Rightarrow x(5x-1) - 3(5x-1) < 0$

$\Rightarrow (5x-1)(x-3) < 0$

$\therefore$ ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা $= 3$ এবং বৃহত্তম নিম্নসীমা $= \frac{1}{5}$

MCQ

02. $\frac{x+4}{x+3} > \frac{x-6}{x-7}$ অসমতাটির সমাধান হলো- **[KUET 17-18]**

A. $-4 < x < 6$ B. $-4 \leq x \leq 6$

C. $x < -3$ and $x > 7$ D. $-3 < x < 7$

S(D) Sol^n **See Concept: 08.**

RUET

WRITTEN

01. 100 জন ছাত্র সদস্যের মধ্যে ফুটবল টিম অপেক্ষা ক্রিকেট টিমের সদস্য সংখ্যাই বেশি। যদি ফুটবল সদস্য সংখ্যা 70 জন হয় এবং 20 জন কোন টিমেই না থাকে, তাহলে সর্বনিম্ন কতজন উভয় টিমেরই সদস্য হবে? **[RUET 17-18]**

Sol^n চিত্র

$n(\cup) = 100$; $n(F) = 70$; $n(F \cup C)' = 20$

এখন, $n(\cup) = n(F) + n(C) - n(F \cap C) + n(F \cup C)'$

$\Rightarrow 100 = 70 + n(C) - n(F \cap C) + 20 \Rightarrow n(F \cap C) = n(C) - 10$..... (i)

এখন, $n(C) = > n(F) \Rightarrow n(C) - 10 > 70 - 10 \Rightarrow n(F \cap C) > 60$

$\therefore$ সর্বনিম্ন উভয় টিমের সদস্য = 61 জন।

02. সমাধান কর: $\frac{1}{|3x-5|} > 2$ **[RUET 09-10]**

Sol^n $\frac{1}{|3x-5|} > 2$

বা, $|3x-5| < \frac{1}{2}$; $x \neq \frac{5}{3}$ বা, $-\frac{1}{2}$; $x \neq \frac{5}{3}$ বা, $-\frac{1}{2} < 3x - 5 < \frac{1}{2}$; $x \neq \frac{5}{3}$

বা, $-\frac{1}{2} + 5 < 3x < \frac{1}{2} + 5$; $x \neq \frac{5}{3}$ বা, $\frac{9}{2} < 3x < \frac{11}{2}$; $x \neq \frac{5}{3}$

$\therefore \frac{3}{2} < x \frac{11}{6}$; $x \neq \frac{5}{3}$ $\therefore$ নির্ণেয় সমাধান: $\frac{3}{2} < x < \frac{11}{6}$; $x \neq \frac{5}{3}$ (Ans.)

03. সমাধান কর: $\frac{1}{|3x+1|} \geq 5$ **[RUET 10-11]**

Sol^n $\frac{1}{|3x+1|} \geq 5$

বা, $|3x+1| \leq \frac{1}{5}$ বা, $-\frac{1}{5} \leq 3x + 1 \leq \frac{1}{5}$

বা, $-\frac{6}{5} \leq 3x \leq -\frac{4}{5}$ বা, $-\frac{2}{5} \leq x \leq -\frac{4}{15}$

আবার, $3x + 1 \neq 0 \therefore x \neq -\frac{1}{3}$

$\therefore$ নির্ণেয় সমাধান, $-\frac{2}{5} \leq x \leq -\frac{4}{15}$ এবং $x \neq -\frac{1}{3}$ (Ans.)

04. মান নির্ণয় কর: $|3x-4| < 2$ **[RUET 11-12]**

Sol^n $|3x-4| < 2 \Rightarrow -2 < 3x - 4 < 2$

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

05. (a) প্রমাণ কর যে, $|a-b| \leq |a| + |b|$ **[RUET 12-13]**

Sol^n $(|a| + |b|)^2 = (|a|)^2 + 2|a|\,|b| + (|b|)^2$

$= a^2 + 2|ab| + b^2$ $[\because |a||b| = |ab|]$

$\geq a^2 + 2ab + b^2$ $[\because |ab| \geq ab]$ $\therefore (|a| + |b|)^2 \geq (a+b)^2$

$\Rightarrow (|a|+|b|)^2 \geq |a+b|^2$

$\Rightarrow |a|+|b| \geq |a+b|$ [as both side ≥ 0]

Let, b = -b

$\therefore |a|+|b| \geq |a+(-b)|$

$\therefore |a-b| \leq |a|+|b|$ [Proved]

06. সমাধান কর: $2 \leq \frac{1}{|x-1|}$ **যখন** $x \neq 1$ **[RUET 04-05]**

S ● Sol^n $2 \leq \frac{1}{|x-1|} \Rightarrow |x-1| \leq \frac{1}{2}$ যখন $x \neq 1$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x-1 \leq \frac{1}{2}$; $\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}$ যখন $x \neq 1$ (Ans.)

MCQ

07. $0 < |x-a| < p$ হলে x এর সকল মান নির্ণয় কর। এখানে x যেকোন বাস্তব সংখ্যা এবং pএকটি ধনাত্মক সংখ্যা। [RUET 14-15]

A. $(a-p, a) \cup (a, a+p)$ (b) $a-p \leq x \leq a$
C. $a \leq x \leq a+p$ D. $a-p \leq x \leq a+p$

S (A) Sol^n **See Concept: 04.**

CUET

01. যদি $a,b \in R$ হলে $|a-b|$ এর মান কত? [CUET 10-11]

A. $> ||a|-|b||$ B. $= ||a|-|b||$ C. $\geq ||a|-|b||$ D. None of these

S (C) Sol^n **See Concept: 02**

BUTex

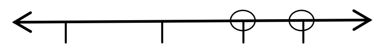
WRITTEN

01. $5x-x^2-6>0$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। [BUTex' 07-08]

S ● Sol^n $x^2-5x+6<0$ বা, $x^2-3x-2x+6<0$
বা, $x(x-3)-2(x-3)<0$ বা, $(x-3)(x-2)<0$

যখন	(x – 3)	(x – 2)
$x \leq 2$	-	0 বা -
$2<x<3$	-	
$x \geq 3$	0 বা +	+
		+

নির্ণেয় সমাধান: $2<x<3$

সীমা 

02. অসমতা $x^2 \leq x$ এর সমাধান কি হবে? [BUTex'09-10]

S ● Sol^n $x^2 \leq x \Rightarrow x^2-x \leq 0 \Rightarrow x(x-1) \leq 0 \therefore 0 \leq x \leq 1$

03. A={0,1,2,3,4,5} হলে এর ক্ষুদ্রতম উধ্বসীমা কত? [BUTex'09-10]

S ● Sol^n Ans. 5 **See Concept: 09.**

MCQ

04. অমূলদ সংখ্যা নয়- [BUTex'14-15]

A. $-\frac{17}{3}$ B. $8\sqrt{4}$ C. $\sqrt{3}$ D. $\frac{17}{\sqrt{3}}$

S (B) Sol^n $8\sqrt{4}=8\times2=16$ মূলদ।

05. S = {x: $5x^2-16x+3<0$} এর বৃহত্তম নিম্নসীমা এবং ক্ষুদ্রতম উধ্বসীমা কোনটি? [BUTex'12-13]

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

S (B) Sol^n S = {x: $5x^2-16x+3<0$}

$=\left\{x: (x-3)\left(x-\frac{1}{5}\right)<0\right\}$ = {x: $x<3$ অথবা $x>\frac{1}{5}$}

$\therefore$ বৃহত্তম নিম্নসীমা $=\frac{1}{5}$ ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা = 3

06. $\sqrt{\frac{9}{4}}$ সংখ্যাটি? [BUTex'12-13]

A. স্বাভাবিক সংখ্যা B. মূলদ সংখ্যা C. অমূলদ সংখ্যা D. জটিল সংখ্যা

S (B) Sol^n $\sqrt{\frac{9}{4}}=\frac{3}{2}$ যা একটি মূলদ সংখ্যা।

07. a, b, c বাস্তব সংখ্যা এবং a > b, c এর মান কত হলে ac > bc? [BUTex'12-13]

A. a = b B. c > 0 C. c < 0 D. c = a = b

S (B) Sol^n a > b ও c > 0 হলে ac > bc

MCQ — CONCEPT TEST: TEST YOUR SKILL — WRITTEN

01. নীচের কোন অসমতাটি $|x-2|<5$ এর সমতুল্য?

A. $-5<x<5$ B. $-3<x<5$ C. $-3<x<7$ D. $-5<x<7$

02. $|x^2+1|<10$ এর সমাধান-

A. $-3<x<3$ B. $-3\leq x<3$ C. $-3<x\leq3$ D. $-3\leq x\leq3$

03. বাস্তব সংখ্যায় $\frac{1}{|2x-3|}>5$ অসমতাটির সমাধান-

A. $\left(\frac{7}{5},\frac{3}{2}\right)$ B. $\left(\frac{3}{2},\frac{8}{5}\right)$ C. $\left(\frac{7}{5},\frac{3}{2}\right)\cup\left(\frac{3}{2},\frac{8}{5}\right)$ D. $\left(\frac{7}{5},\frac{8}{5}\right)$

04. বাস্তব সংখ্যায় $|5-2x|\geq4$ অসমতাটির সমাধান-

A. $\frac{1}{2}\leq x\leq\frac{9}{2}$ B. $x\leq\frac{1}{2}$ or $\frac{9}{2}\leq x$

C. $x\leq\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{2}\leq x$ or $x\geq\frac{27}{2}$

05. $-9\leq x\leq1$ কে পরম মান চিহ্ন যুক্ত করলে পাওয়া যায়-

A. $|x+4|\leq5$ B. $|x+3|\leq3$ C. $|x+4|\geq5$ D. $|x-4|\leq5$

06. *a,b ∈ R* এর জন্য কোনটি সঠিক নয়?

A. $|a|+|b|\geq|a+b|$ B. $|ab|=|a||b|$
C. $|a-c|+|c\sim b|>|a-b|$ D. $|a|-|b|<|a-b|$

07. $\left|5-\frac{2}{3x}\right|<1$ অসমতাটির সমাধান সেট-

A. $3<x<4$ B. $\frac{1}{9}>x>\frac{1}{10}$ C. $\frac{1}{9}<x<\frac{1}{6}$ D. $\frac{1}{3}<x<\frac{1}{2}$

08. $|2x-3|\geq1$ অসমতাটির সমাধান সেট কোনটি?

A. $(-\infty,1]\cup[2,\infty)$ B. $(-\infty,1)\cup(2,\infty)$
C. $(-\infty,1]\cup[(2,\infty)$ D. $(-\infty,1)\cup[2,\infty)$

09. S = {x ∈ ℝ: x ≤ 1} হলে S এর লঘিষ্ঠ উর্দ্ধসীমা কোনটি?

A. 1 B. 0 C. –1 D. $\frac{1}{2}$

10. $-8<3-x<-2$ কে পরম মানচিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ করলে হবে:

A. $|8-x|<3$ B. $|3-x|>-8$ C. $|3-x|<-2$ D. $|8-x|>-3$

11. বাস্তব সংখ্যার উপসেট S = {x : $5x^2-16x+3<0$} এর বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম সীমা কত?

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

12. $\left|\sqrt{10}-4\right|$ **কে পরম মান চিহ্ন ব্যতিত লিখলে দাঁড়ায়-**

A. $\sqrt{10}-4$ B. $4-\sqrt{10}$ C. $\sqrt{10}-4$ D. $\sqrt{10}$

13. অসমতা $x^2 - 3x + 2 \le 0$ -এর সমাধান হচ্ছে-

A. $(-\infty, 1)$ B. $(1, 2)$ C. $[2, \infty)$ D. $[1, 2]$

14. $-5 < x + 2 < 3$- কে পরম মানের মাধ্যমে প্রকাশ করলে হবে-

A. $|x+2| < 5$ B. $|x+1| < 3$ C. $|x+1| < 3$ D. $|x+3| < 3$

15. কোনটি সঠিক নয়?

A. $|ab| = |a||b|$ B. $|ab| \le |a||b|$
C. $|a+b| \le |a| + |b|$ D. $|a| < D => -D < a < D$

●● OMR SHEET ●●					
01.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

16. $|x-1| < \frac{1}{10}$ হলে প্রমাণ কর যে $|x^2 - 1| < \frac{21}{100}$

17. $|3x + 2| < 7$ অসমতাটির সমাধান কী?

18. সমাধান কর : $\frac{1}{|3x+1|} \ge 5$

19. মান নির্ণয় কর : $|3x - 4| < 2$

20. সমাধান কর : $\frac{1}{|5x+2|} \ge 5$

21. অসমতা $x^2 \le x$ এর সমাধান কি হবে?

22. $5x - x^2 - 6 > 0$ হলে x এর মান নির্ণয় কর।

23. বাস্তব সংখ্যার উপসেট $S = \{x : 5x^2 - 16x + 13 < 0\}$ এর বৃহত্তম নিম্নসীমা ও ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা নির্ণয় কর।

24. সমাধান কর : $\frac{1}{|3x-5|} > 2$

25. $\frac{x+4}{x+3} > \frac{x-6}{x-7}$ অসমতাটির সমাধান নির্ণয় কর।

MCQ ANSWER ANALYSIS WRITTEN

S.L	Ans	MCQ
01	C	**Hints:** See Concept-04
02	A	**Hints:** See Concept-04
03	C	**Hints:** See Concept-06
04	A	**Hints:** See Concept-05
05	A	**Hints:** See Concept-03
06	A	**Hints:** See Concept-02
07	C	**Hints:** See Concept-04
08	A	**Hints:** See Concept-05
09	A	**Hints:** See Concept-09
10	A	**Hints:** See Concept-03
11	D	**Hints:** See Concept-09
12	B	**Hints:** See Concept-02
13	D	**Hints:** See Concept-08
14	A	**Hints:** See Concept-03
15	B	**Hints:** See Concept-02

16	**Hints:** Concept-04
17	$-3 < x < \frac{5}{3}$; **Hints:** Concept-04
18	$-\frac{2}{5} \le x \le -\frac{4}{15}$; **Hints:** Concept-05
19	$\frac{2}{3} < x < 2$; **Hints:** Concept-04
20	$-\frac{11}{25} \le x \le -\frac{9}{25}\left[x \ne -\frac{2}{5}\right]$; **Hints:** Concept-06]
21	$0 \le x \le 1$; **Hints:** Concept-04
22	$2 < x < 3$; **Hints:** Concept-05
23	ক্ষুদ্রতম উর্ধ্বসীমা = 3 বৃহত্তম নিম্নসীমা = $\frac{1}{5}$; **Hints:** Concept-09
24	$\frac{3}{2} < x < \frac{11}{6}$; $x \ne \frac{5}{3}$; **Hints:** Concept-06
25	$-3 < x < 7$; **Hints:** Concept-06

বই অর্ডার করতে...

কুরিয়ার: ০১৮৫৬৪৬৬২০০

অনলাইন: rokomari.com

ভর্তি সংক্রান্ত যেকোন পরামর্শ পেতে

Page : facebook.com/Aspectadmission
Group : facebook.com/groups/admission & academic blog
e-mail : aspectseries@gmail.com
web : www.networkcareerbd.com
Mobile : 01856 466 200, 01916 198 225

আসপেক্ট সিরিজ

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস

দ্বিতীয় পত্র

৯ম অধ্যায়

সমতলে চলমান বস্তুর গতি
(MOTION OF PARTICLES IN A PLANE)

SURVEY TABLE ◈◈◈ কি পড়ব? // কেন পড়ব? // কোথা হতে পড়ব? // কতটুকু পড়ব? ◈◈◈

TOPICS	MAGNETIC DECISION [যা পড়বে]	MAKING DECISION [যে কারণে পড়বে]								VVI For This Year	
		DU	JnU	JU	RU	OU	S&T	Engr.	HSC	Written	MCQ
CONCEPT-01	সরলরেখায় চলমান কণার গতি সম্পর্কিত সমস্যাবলী	20%	30%	10%	5%	10%	10%	40%	10%	**	*
CONCEPT-02	উলম্বে নিক্ষি/ পড়ন্ত বস্তুর গতি	60%	70%	40%	30%	20%	6%	90%	80%	***	***
CONCEPT-03	h উচ্চতা হতে উর্ধ্বে নিক্ষিপ্ত বস্তুর গতি	40%	50%	25%	30%	40%	70%	30%	40%	**	**
CONCEPT-04	t-তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব	60%	60%	80%	50%	40%	60%	50%	60%	*	**
CONCEPT-05	প্রাসের গতি সংক্রান্ত সমস্যাবলী	90%	80%	70%	40%	40%	60%	70%	60%	*	*
CONCEPT-06	গুলি বা তক্তা সংক্রান্ত সমস্যাবলী	10%	20%	30%	40%	20%	50%	30%	10%	**	*
CONCEPT-07	নদী ও স্রোত সংক্রান্ত	40%	30%	50%	20%	10%	30%	40%	10%	***	***
CONCEPT-08	আপেক্ষিক বেগ সংক্রান্ত	60%	60%	80%	50%	40%	60%	50%	60%	**	**
CONCEPT-09	বেগের সামান্তরিক সূত্র	90%	80%	70%	40%	40%	60%	70%	60%	**	*

DU = Dhaka University, JnU = Jagannath University, JU = Jahangirnagar University, RU = Rajshahi University, OU = Others University, S&T = Science & Technology, Engr. = Engineering.

গতিবিদ্যা: সময়ের সাথে সাথে পারিপার্শ্বিক কোনো বস্তুর সাপেক্ষে কোনো বস্তুর অবস্থান পরিবর্তন হলে তাকে গতিশীল বলা হয়। বলবিদ্যার যে অংশে বলের ক্রিয়াধীন বস্তুর গতিশীল অবস্থা নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে গতিবিদ্যা বলা হয়।

❒ বস্তুর গতি সমতল, অসমতল, সরলরৈখিক কিংবা বক্ররৈখিক হতে পারে।

CONCEPT 01 ➧ সরলরেখায় চলমান কণার গতি সম্পর্কিত সমস্যাবলী

Technique:

i. $v = u + ft$

ii. $s = ut + \frac{1}{2}ft^2$

iii. $v^2 = u^2 + 2fs$

iv. $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$

v. সমবেগের ক্ষেত্রে $s = vt$

MODEL EXAMPLE-01 : একটি গাড়ি স্থিরাবস্থা হতে সমত্বরণে চলা শুরু করে 5 সেকেন্ডে 180 মি/সে. গতিবেগ প্রাপ্ত হল। গাড়িটির ত্বরণ কত?

GENERAL RULES & TIPS

$u = 0, t = 5s \quad v = 180$ m/s

$\therefore a = \frac{v-u}{t} = \frac{180}{5} = 36\ ms^{-2}$

MODEL EXAMPLE-02 : একটি গাড়ী সমত্বরণে 30 km/hr আদিবেগে 100 km পথ অতিক্রম করে 50 km/hr চূড়ান্ত বেগ প্রাপ্ত হয়। গাড়িটির ত্বরণ কত?

GENERAL RULES & TIPS

$a = \frac{v^2-u^2}{2s} = \frac{50^2-30^2}{2\ 100} = 8\ km/hr^2$

MODEL EXAMPLE-03 : একটি ট্রেন 22.5 m/s গতিবেগ নিয়ে যাত্রা করে 10 sec এ 325 m গেল। এর ত্বরণ কত?

GENERAL RULES & TIPS

$s = ut + \frac{1}{2}ft^2 = 325 = 22.5 \times 10 + \frac{1}{2}f \times 10^2$

$\therefore f = 2\ ms^{-2}$

NOW PRACTICES

01. একটি গাড়ী স্থিরাবস্থা থেকে সমত্বরণে চলা শুরু করে 4 sec এ 36 m/s গতিপ্রাপ্ত হল। গাড়িটির ত্বরণ কত? **Ans. 9 ms^{-2}**
02. 6 ms^{-2} সুষম ত্বরণে চলন্ত কোন জাহাজ একটি স্থির জেলে নৌকাকে অতিক্রম করার 20 sec পর জাহাজ ও নৌকার দূরত্ব হয় 3 km। নৌকাটি অতিক্রম করার সময় জাহাজের বেগ কত? **Ans. 90 ms^{-1}**
03. 2 ms^{-2} মন্দন সৃষ্টি করে একটি গাড়িকে 44 m দূরত্বে থামানো হল। গাড়িটির আদিবেগ কত? **Ans. 13.27 ms^{-1}**
04. একটি গাড়ি স্থির অবস্থা থেকে সচল হয়ে 4 ms^{-2} ত্বরণে চলতে লাগল। গাড়িটি কত সময়ে 200 m দূরত্ব অতিক্রম করবে? **Ans. 10 sec**

CONCEPT 02 ➧ উলম্বে নিক্ষি/ পড়ন্ত বস্তুর গতি

উলম্ব গতির ক্ষেত্রে-

i. $v = u \pm gt$
ii. $h = ut \pm \frac{1}{2}gt^2$
iii. $v^2 = u^2 \pm 2gh$
iv. উত্থানকাল = পতনকাল

Note: A. বস্তু উপর হতে নিচে পড়লে '+' এবং নিচ হতে উপরে উঠলে '–' হবে।
B. পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে u = 0 হবে।

MODEL EXAMPLE-01 : একটি বস্তুকে 64 fts^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো।

(i) এটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?
(ii) সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠতে কত সময় লাগে?
(iii) কত সময় পর এটি ভূমিতে ফিরে আসবে?
(iv) 2 সে. পর এর বেগ কত হবে?
(v) 3 সে. পর এটি কত উচ্চতায় উঠবে?
(vi) ২য় সে. এটি কতটুকু উঠবে?

GENERAL RULES & TIPS

(i) সর্বোচ্চ উচ্চতা, $H = \frac{u^2}{2g} = \frac{(64)^2}{2 \times 32} = 64$ ft
(ii) $t = \frac{u}{g} = \frac{64}{32} = 2$ সে.
(iii) $T = \frac{2u}{g} = \frac{2 \times 64}{32} = 4$ সে.
(iv) 2 সে. পর এর বেগ $v = u - gt = 64 - 32 \times 2 = 0$
(v) 3 সে. পর অতিক্রান্ত দূরত্ব, $h = ut - \frac{1}{2}gt^2 = 64 \times 3 - \frac{1}{2} \times 32 \times 3^2 = 48$ ft
(vi) ২য় সে. অতিক্রান্ত উচ্চতা, $h = u - \frac{1}{2}g(2t - 1) = 64 - \frac{1}{2} \times 32(2 \times 2 - 1) = 16$ ft

NOW PRACTICES

01. একটি বস্তু 9.8 m/s বেগে 30° কোণে 9.8 m বাড়ির ছাদের উপর থেকে নিক্ষেপ করা হলো। কতক্ষণ পর বস্তুটি ভূমিতে পড়বে? **Ans. 1 sec**
02. একটি গাড়ি স্থিরাবস্থা হতে সমত্বরণে চলা শুরু করে 5s এ 75 m/s গতিবেগ প্রাপ্ত হয়। গাড়িটির ত্বরণ কত? **Ans. 15 m/s^2**
03. একটি কণা আনুভূমিক তল থেকে 78.4 m উঁচু কোন স্থান থেকে আনুভূমিকভাবে প্রক্ষেপ করা হয় এবং t সময় পরে তা ঐ আনুভূমিক তলে ফিরে আসে। t এর মান কত? **Ans. 4 sec**

CONCEPT 03 ➧ h উচ্চতা হতে উর্ধ্বে নিক্ষিপ্ত বস্তুর গতি

i. ভূমির উর্ধ্বে h উচ্চতা হতে u বেগে উলম্বভাবে উপরে নিক্ষিপ্ত একটি বস্তু কণা t সময়ে ভূমিতে v বেগে পতিত হলে–
A. $h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$ (ii) $v = -u + gt$
ii. পড়ন্ত বস্তু পতনের শেষ t sec এ h দূরত্ব অতিক্রম করলে পতনের মোট সময় = $\left(\frac{t}{2} + \frac{h}{gt}\right)$ sec

MODEL EXAMPLE-01 : একটি বালক একটি বাড়ির ছাদ হতে একটি বলকে 5 ms^{-1} বেগে গড়িয়ে দিল। বলটি 3 সে. পর ভূপতিত হলে, বাড়ির উচ্চতা কত?

GENERAL RULES & TIPS

$h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$

$= -5 \times 3 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 3^2 = 29.1$ m

MODEL EXAMPLE-02 : একটি পাথর একটি টাওয়ারের ছাদ থেকে সোজাসুজি উপরের দিকে ছোড়া হল। পাথরটি 10 সেকেন্ড পর 51 m/s বেগে মাটিতে পড়ল। টাওয়ারের উচ্চতা কত?

GENERAL RULES & TIPS

$v = -u + gt \Rightarrow u = gt - v = 9.8 \times 10 - 51 = 47\ ms^{-1}$

$\therefore h = -ut + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -47 \times 10 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 10^2 = -470 + 490 = 20$ m

MODEL EXAMPLE-03 : একটি খাড়া টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু হতে একটি পাথর নিচে ছেড়ে দেয়া হল। পাথরটি শেষতম সেকেন্ডে 20 m দূরত্ব অতিক্রম করে। টাওয়ারের উচ্চতা কত?

GENERAL RULES & TIPS

টাওয়ারের উচ্চতা h হলে, পতনের মোট সময়- $\left(\frac{t}{2} + \frac{h}{gt}\right) = \left(\frac{1}{2} + \frac{20}{9.8 \times 1}\right)$ sec = 2.54 sec $\therefore h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2.54^2 = 31.61$ m

NOW PRACTICES

01. 10 m/s বেগে খাড়া উর্ধ্বগামী একটি বেলুন থেকে একখন্ড পাথর ফেলে দেয়া হলো। পাথর খন্ডটি 10 সেকেন্ডে ভূমিতে পতিত হলে, কত মিটার উচ্চতা থেকে পাথর খন্ডটি ফেলা হয়েছে? **Ans. 390 m**
02. 20 m/s বেগে উর্ধ্বগামী কোন বেলুন থেকে পতিত এক টুকরা পাথর 20 সেকেন্ড পরে মাটিতে পড়ল। পাথরের টুকরা পতিত হওয়ার সময় বেলুনের উচ্চতা কত ছিল। **Ans. 1560 m**

CONCEPT 04 ➧ t-তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব

i. t-তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব $S_{th} = u + \frac{1}{2}f(2t - 1)$

ii. আদিবেগসহ কোন বস্তু সমত্বরণে t_1-তম সেকেন্ডে s_1 ও t_2-তম সেকেন্ডে s_2 দূরত্ব অতিক্রম করলে ত্বরণ $a = \frac{s_1 - s_2}{t_1 - t_2}$

MODEL EXAMPLE-01 : একটি কণা স্থির অবস্থা হতে 10 ms^{-2} ত্বরণে চলতে শুরু করে 8 তম সেকেন্ডে কণাটির অতিক্রান্ত দূরত্ব কত?

GENERAL RULES & TIPS

$s_{tu} = u + \frac{1}{2}f(2t - 1) = 0 + \frac{1}{2} \times 10\ (2 \times 8 - 1) = 5 \times 15 = 75$ m

MODEL EXAMPLE-02 : একটি বিন্দু সমত্বণে সরলরেখা বরাবর চলে 12তম সেকেন্ডে 72 সে.মি. এবং 20 তম সেকেন্ডে 120 সে.মি. দূরত্ব অতিক্রম করে। বিন্দুটির আদিবেগ ও ত্বরণ নির্ণয় কর।

GENERAL RULES & TIPS

$a = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{170 - 72}{20 - 12} = 6\ cm/s^2$

$s_{12\ tu} = 72 = u + \frac{1}{2} \times 6(2.12 - 1) = 3$ cm/s

NOW PRACTICES

01. স্থির অবস্থা হতে একটি বস্তু 5 ms^{-2} সমত্বরণে চলা শুরু করল। সপ্তম সেকেন্ডে এটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? **Ans. 32.5 m**
02. একটি বিন্দু সমত্বণে সরলরেখা বরাবর চলে 7তম সেকেন্ডে 60 m এবং 12তম সেকেন্ডে 120 m দূরত্ব অতিক্রম করে। বিন্দুটির ত্বরণ নির্ণয় কর। **Ans. 12 m**

CONCEPT 05 ➧ প্রাসের গতি সংক্রান্ত সমস্যাবলী

❐ **প্রক্ষেপক/ প্রাস:**

আনুভূমিকের সাথে কোন বস্তুকে তীর্যকভাবে শূন্যে নিক্ষেপ করা হলে ঐ নিক্ষিপ্ত বস্তুকে প্রাস/ প্রক্ষেপক বলে।

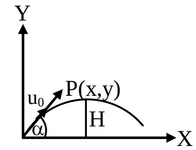
→ যে বিন্দু হতে বস্তুকে নিক্ষেপ করা হয় তাকে প্রক্ষেপক বিন্দু বলে এবং যে বেগে নিক্ষেপ করা হয় তাকে নিক্ষেপন বেগ বলে।

❒ **প্রাসের গতি:**

O বিন্দু হতে একটি প্রাসকে u আদিবেগে আনুভূমিকের সাথে α কোণে নিক্ষেপ করলে প্রাসটি t সময় পর P(x,y) বিন্দুতে এসে v বেগ প্রাপ্ত হলে-

$\rightarrow$ X-অক্ষ বরাবর u এর উপাংশ = u $\cos\alpha$

$\rightarrow$ Y - ” ” u ” ” = u $\sin\alpha$



❒ কোন বস্তুকে u আদিবেগে আনুভূমিকের সাথে α কোণে নিক্ষেপ করলে-

i. উত্থানকাল $t_1 = \frac{u\sin\alpha}{g}$

ii. পতনকাল $t_2 = \frac{u\sin\alpha}{g}$

iii. বিচরণকাল/উড্ডয়নকাল $T = t_1 + t_2 = \frac{2u\sin\alpha}{g}$

iv. সর্বাধিক উচ্চতা, $H = \frac{u^2\sin^2\alpha}{2g}$

v. আনুভূমিক পাল্লা, $R = \frac{u^2\sin 2\alpha}{g}$

vi. সর্বাধিক আনুভূমিক পাল্লা $R_{max} = \frac{u^2}{g}$ [যখন $\alpha = 45°$]

অর্থাৎ কোন বস্তুকে আনুভূমিকের সাথে 45° কোণে নিক্ষেপ করা হলে বস্তুর পাল্লা সর্বাধিক হবে।

vii. আনুভূমিক দূরত্ব, $x = u\cos\alpha t$ [$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$ সূত্র হতে এবং আনুভূমিক দিকে g = 0]

viii. উলম্ব দূরত্ব $y = u\sin\alpha t - \frac{1}{2}gt^2$

ix. α কোণে নিক্ষিপ্ত কোন প্রাস আনুভূমিক x দূরত্বে অবস্থিত y উচ্চতায় কোন বস্তুকে আঘাত করলে, $y = x\tan\alpha - \frac{gx^2}{2u^2\cos^2\alpha}$

MODEL EXAMPLE-01 : 49 ms^{-1} বেগে ভূমির সাথে 60° কোণে একটি বস্তুকে শূন্যে নিক্ষেপ করা হলো। এটা সর্বোচ্চ কত উপরে উঠবে? এতে কত সময় লাগবে? কত সময় পর এটা ভূমিতে পতিত হবে? এর অনুভূমিক পাল্লা কত হবে?

GENERAL RULES	3 in 1 SHORTCUT TRICKS & TIPS
সর্বাধিক উচ্চতা $H = \frac{v_0^2\sin^2\theta}{2g} = \frac{(49)^2 \times (\sin 60°)^2}{2 \times 9.8} = 91.87$ m সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠতে t_m সময় লাগলে $t_m = \frac{v_0\sin\theta}{g} = \frac{49 \times \sin 60°}{9.8} = 4.33$ sec ভূমিতে আসার সময় T হলে $T = \frac{2v_0\sin\theta}{g} = \frac{2 \times 49 \times \sin 60°}{9.8} = 8.66$ sec পাল্লা, $R = \frac{v_0^2\sin 2\theta}{g} = \frac{(49)^2 \times \sin(2 \times 60°)}{9.8} = 212.18$ m	এখানে, নিক্ষেপণ বেগ, $v_0 = 49$ ms^{-1} নিক্ষেপণ কোণ, $\theta = 60°$ অভিকর্ষজ ত্বরণ, g = 9.8 ms^{-2}

MODEL EXAMPLE-02 : একটি পাহাড়ের চূড়া থেকে 60 ms^{-1} বেগে আনুভূমিক দিকে নিক্ষিপ্ত একখন্ড পাথর পাহাড়ের পাদদেশ হতে 45 m দূরত্বে মাটিতে পড়ে। পাহাড়ের উচ্চতা কত?

GENERAL RULES & TIPS
আনুভূমিক দূরত্ব $x = vt \Rightarrow t = \frac{x}{v} = \frac{45}{60} = 0.75$ s পাহাড়ের উচ্চতা $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times (0.75)^2 = 2.75$ m

MODEL EXAMPLE-03 : রোনাল্ডো 11 ms^{-1} বেগে ভূমির সাথে 60° বেগে একটি বল কিক করল। এটি 10 m দূরে কোন গোল পোস্টকে কত উচ্চতায় আঘাত করবে?

GENERAL RULES & TIPS

উচ্চতা, $y = x\tan\alpha - \frac{gx^2}{2u^2\cos^2\alpha} = 10\tan 60° - \frac{9.8 \times 10^2}{2 \times 11^2 \times \cos^2 60°}$ $\therefore$ y = 1.12 m

NOW PRACTICES

❒ বিভিন্ন এককে অভিকর্ষজ ত্বরণ g এর মান-

C.G.S পদ্ধতি	F.P.S পদ্ধতি	M.K.S পদ্ধতি
$g = 981\ cm/sec^2$	$g = 32\ ft/sec^2$	$g = 9.81\ m/sec^2$

01. 32 ft/s আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলো। ইহার ভ্রমনকাল এবং আনুভূমিক পাল্লা কত? **Ans. 1s & $16\sqrt{3}$ ft**
02. 29.4 m বেগে খাড়া উপরের দিকে একটি বস্তু নিক্ষেপ করলে তার সর্বোচ্চ উচ্চতা কত? **Ans. 44.1 m**
03. একটি প্রক্ষেপককে 30 m/s আদিবেগে নিক্ষেপ করা হলো যেখানে $g = 10\ m/s^2$। প্রক্ষেপকটির সর্বাধিক আনুভূমিক পাল্লা কত? **Ans. 90 m**
04. একটি টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে ভূমির সমান্তরালে $50\ ms^{-1}$ বেগে নিক্ষিপ্ত একটি বস্তু, এর পাদদেশ হতে 335 m দূরে ভূমিতে পতিত হয়। টাওয়ারের উচ্চতা কত? **Ans. 219.96 m**
05. অনুভূমিকের সাথে 30° কোণ করে ভূ-পৃষ্ঠ হতে $40\ ms^{-1}$ বেগে শত্রুপক্ষের একটি বিমানের দিকে একটি কামানের গোলা নিক্ষেপ করা হলো। গোলাটি 30 m দূরে অবস্থিত একটি দেয়ালকে কত উচ্চতায় আঘাত করবে? **Ans. 13.645 m**

CONCEPT 06 ➧ গুলি বা তক্তা সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ

Technique:

1. বেগের মান = $\sqrt{\text{ভেদকৃত তক্তার সংখ্যা}}$
2. কোন গুলির বেগ n গুণ করা হলে গুলিটি n^2 টি তক্তা ভেদ করবে।
3. একটি বুলেট m সংখ্যক তক্তা ভেদ করতে পারে। যদি এর বেগ n গুণ করা হয়, তবে ঐ বুলেট দ্বারা মোট ভেদকৃত তক্তার সংখ্যা = $m \times n^2$
4. একটি বুলেট m সংখ্যক তক্তা ভেদ করতে পারে। ঐ বেগ বৃদ্ধির কারণে যদি ঐ বুলেট দ্বারা ভেদকৃত তক্তার সংখ্যা n হলে বুলেটটির বেগ $v = \sqrt{\frac{n}{m}}$ গুণ।
5. কোন গুলি একটি তক্তা ভেদ করতে তার বেগের $\frac{1}{n}$ অংশ হারালে থেমে যাবার পূর্বে সেটি মোট তক্তা ভেদ করতে = $\frac{n}{2}$ টি (দশমিক বাদ দিয়ে শুধু পূর্ণমান)।
6. একটি বুলেট কোন দেয়ালের মধ্যে s দূরত্ব যাওয়ার পর যদি এর বেগ $\frac{1}{n}$ অংশ হারায়, তবে ঐ বুলেট দ্বারা আরও অতিক্রান্ত দূরত্ব/ সরণ = $\frac{(n-1)^2}{2n-1} \times s$

Note: হারানো বেগ = $\frac{1}{2}$ বা আদিবেগের অর্ধেক হলে দূরত্ব/ সরণ = $\frac{s}{3}$

MODEL EXAMPLE-01 : একটি বুলেট একটি নির্দিষ্ট পুরুত্বের তক্তা ভেদ করতে পারে। যদি 25টি তক্তা ভেদ করতে পারে তবে তার বেগ কতগুণ করতে হবে?

SHORTCUT TRICKS & TIPS

বেগের মান = $\sqrt{\text{ভেদকৃত তক্তার সংখ্যা}} = \sqrt{25} = 5$

MODEL EXAMPLE-02 : v বেগ সম্পন্ন একটি বুলেট 4 cm পুরুত্বের একটি তক্তা ভেদ করতে পারে। বুলেটটির বেগ 5v করা হলে বুলেটটি অনুরূপ কয়টি তক্তা ভেদ করতে পারবে?

SHORTCUT TRICKS & TIPS

এখানে, n = 5; বুলেটটি তক্তা ভেদ করতে পারবে = $5^2 = 25$টি

MODEL EXAMPLE-03 : একটি বুলেট 3টি তক্তা ভেদ করতে পারে। এর বেগ 4 গুণ করা হলে এটি অনুরূপ কয়টি তক্তা ভেদ করতে পারবে?

SHORTCUT TRICKS & TIPS

তক্তার সংখ্যা = $m \times n^2 = 3 \times 4^2 = 48$ টি

MODEL EXAMPLE-04 : একটি বুলেট 2টি তক্তা ভেদ করতে পারে। এর বেগ কতগুণ করলে এটি অনুরূপ 128 টি তক্তা ভেদ করতে পারবে?

SHORTCUT TRICKS & TIPS

বগ = $\sqrt{\frac{n}{m}} = \sqrt{\frac{128}{2}} = 8$ গুণ

MODEL EXAMPLE-05 : একটি বুলেট একটি তক্তা ভেদ করতে এর বেগের $\frac{1}{30}$ অংশ হারায়। মন্দন সুষম হলে। বুলেটটি থামার পূর্বে পরপর স্থাপিত অনুরূপ কতগুলো তক্তা ভেদ করবে।

SHORTCUT TRICKS & TIPS
তক্তার সংখ্যা = $\frac{30}{2}$ = 15টি

MODEL EXAMPLE-06 : একটি বুলেট কোন দেয়ালের মধ্যে 5 cm প্রবেশ করার পর এর বেগ $\frac{1}{3}$ হারায়। বুলেটটি ঐ দেয়ালে আর কতদূর প্রবেশ করবে?

SHORTCUT TRICKS & TIPS
দূরত্ব = $\frac{(n-1)^2}{2n-1} \times s = \frac{(3-1)^2}{2.3-1} \times 5 = 4$ cm

MODEL EXAMPLE-07 : একটি বুলেট কোন দেয়ালের ভিতর 3″ ঢুকবার পর এর অর্ধেক বেগ হারায়। বুলেটটির বেগ শূন্য হবার পূর্বে বুলেটটি দেয়ালের ভিতর আর কতদূর ঢুকবে? বুলেটটি থেমে যাবার পূর্বে মোট কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?

SHORTCUT TRICKS & TIPS
দূরত্ব = $\frac{s}{3} = \frac{3}{3} = 1''$
মোট দূরত্ব অতিক্রম করবে = (3 + 1) = 4″

NOW PRACTICES

01. একটি বুলেট কোন দেওয়ালের মধ্যে 2 ইঞ্চি ঢুকার পর এর অর্ধেক বেগ হারায়। বুলেটটি দেওয়ালের আরও কতদূর ঢুকবে? **Ans.** $\left(\frac{2}{3}\right)''$
02. একটি বুলেট কোন দেওয়ালের ভিতর 3 cm প্রবেশ করতে তার অর্ধেক বেগ হারায় বুলেটটির বেগ শূন্য হবার পূর্বে বুলেটটি দেওয়ালের ভিতর আর কতদূর প্রবেশ করবে? **Ans. 1 cm**
03. একটি বুলেট 4টি তক্তা ভেদ করতে পারে। এর বেগ 5 গুণ করা হলে এটি অনুরূপ কয়টি তক্তা ভেদ করতে পারবে? **Ans. 100 টি**
04. একটি বুলেট 5টি তক্তা ভেদ করতে পারে। এর বেগ কতগুণ করলে এটি অনুরূপ 125 টি তক্তা ভেদ করতে পারবে? **Ans. 5 গুণ**
05. একটি বুলেট কোন দেয়ালের মধ্যে 3 cm প্রবেশ করার পর এর বেগ $\frac{1}{5}$ হারায়। বুলেটটি ঐ দেয়ালে আর কতদূর প্রবেশ করবে? **Ans.** $\frac{16}{9}$ **cm**

CONCEPT 07 ➧ নদী ও স্রোত সংক্রান্ত গাণিতিক প্রয়োগ

Technique: নৌকার বেগ P, স্রোতের বেগ Q এবং নদীর প্রথ d হলে–

(i) স্রোতের অনুকূলে বেগ = P + Q
(ii) স্রোতের প্রতিকূলে বেগ = P – Q
(iii) ন্যূনতম দূরত্বে নদী পার/ সোজাসুজি নদী পার/ সমকোণে পৌঁছানো/ লম্বালম্বিভাবে নদী পার হতে লব্ধি বেগ $R = \sqrt{P^2 - Q^2}$
(iv) স্রোতের অনুকূলে যেতে প্রয়োজনীয় সময়, $t_1 = \frac{d}{P+Q}$ [s = vt]
(v) স্রোতের প্রতিকূলে যেতে প্রয়োজনীয় সময়, $t_2 = \frac{d}{P-Q}$
ন্যূনতম দূরত্বে পারাপার প্রয়োজনীয় সময় $t = \frac{d}{\sqrt{P^2 - Q^2}}$
(vi) ন্যূনতম সময়ে নদী পারাপারের ক্ষেত্রে লব্ধি বেগ $R = P\sin\alpha$ এবং নদী পারাপারের জন্য সময় $t = \frac{d}{P\sin\alpha}$

❑ $\alpha = 90°$ হলে অর্থাৎ P ও Q পরস্পর লম্ব হলে (নদীর প্রস্থ বরাবর যাত্রা শুরু করলে) সবচেয়ে কম সময়ে নদী পার হবে এবং এই সময় $t_{min} = \frac{d}{p}$

$\Rightarrow \cos\alpha = -\frac{P}{Q}$

MODEL EXAMPLE-01 : লঞ্চ ও স্রোতের গতিবেগ যথাক্রমে ঘণ্টায় 18 কি.মি. ও 6 কি.মি. নদী পথে 48 কি.মি. অতিক্রম করে পুনরায় ফিরে আসতে কত সময় লাগবে?

GENERAL RULES & TIPS

স্রোতের অনুকূলে সময় লাগবে $\frac{48}{18+6} = 2$ ঘণ্টা

” প্রতিকূলে ” ” $= \frac{48}{18-6} = 4$ ঘণ্টা

$\therefore$ মোট সময় লাগবে $= (2 + 4) = 6$ ঘন্টা।

MODEL EXAMPLE-02 : স্রোতহীন অবস্থায় 100 m প্রশস্থ একটি নদী একজন সাতারু 4 মিনিটে সোজাসুজি পার হতে পারে। কিন্তু স্রোত থাকলে ঐ একই পথে তিনি নদীটি 5 মিনিটে অতিক্রম করতে পারেন। স্রোতের গতিবেগ নির্ণয় কর?

GENERAL RULES & TIPS

$u = \frac{100}{4} = 25$ m/min [s = vt]

সোজাসুজি পার হবার ক্ষেত্রে লব্ধি বেগ $= \sqrt{u^2 - v^2} = \frac{100}{5} \Rightarrow u^2 - v^2 = 20^2$

$v^2 = u^2 - 20^2 = 25^2 - 20^2 = 15$ m/min

MODEL EXAMPLE-03 : স্রোতের বেগের $\sqrt{2}$ গুণ মানের বেগে সাঁতার কেটে সাঁতারু নদীর অপর পাড়ে সোজাসুজি গিয়ে পৌঁছল। নদীর তীরের সাথে সাঁতারুর বেগের নতি নির্ণয় কর।

GENERAL RULES & TIPS

সাঁতারুর বেগ u এবং স্রোতের বেগ v হলে, সোজাসুজিভাবে পার হতে উৎপন্ন কোণ, $\alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{v}{u}\right)$

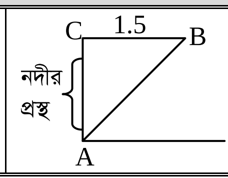
$\therefore$ তীরের সাথে সাঁতারুর বেগের নতি, $\alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{v}{\sqrt{2}v}\right) = 135°$

MODEL EXAMPLE-04 : নৌকা কোন নদীর স্রোতের সাথে সমকোণে যাত্রা করে যাত্রাবিন্দু হতে নদী বরাবর 1.5 কি.মি. দূরে অপর পাড়ে পৌঁছাল। নৌকার বেগ স্রোতের বেগের দ্বিগুণ হলে নদীর প্রস্থ কত?

GENERAL RULES & TIPS

চিত্র অনুসারে, $\frac{u}{2u} = \frac{BC}{AC}$ [u = স্রোতের বেগ, 2u = নৌকার বেগ]

$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1.5}{AC} \Rightarrow AC = 3$



NOW PRACTICES

01. একজন সাঁতারু স্রোতের বেগের দুই গুণ বেগে সাঁতার দিয়ে একটি নদীর অপর তীরে যাত্রাবিন্দুর বিপরীত বিন্দুতে পৌঁছাল। স্রোতের সাথে তার দিক নির্ণয় কর। **Ans. 120°**

CONCEPT 08 ➧ আপেক্ষিক বেগ সংক্রান্ত

Technique:

i. দুটি বস্তু যখন একই দিকে গমন করে, তখন
A বস্তুর সাপেক্ষে B বস্তুর আপেক্ষিক বেগ $= V_B - V_A$ এবং
B বস্তুর সাপেক্ষে A বস্তুর আপেক্ষিক বেগ $= V_A - V_B$

ii. দুটি বস্তু যখন পরস্পর বিপরীত দিকে গমন করে, তখন–
A বস্তুর সাপেক্ষে B বস্তুর আঃ বেগ $= V_A + V_B$
B বস্তুর সাপেক্ষে A বস্তুর আঃ বেগ $= V_A + V_B$

MODEL EXAMPLE-01 : স্রোতের বেগ 10 km/hr এবং নৌকার বেগ 5 km/hr নৌকাটি স্রোতের বিপরীত দিকে চালালে স্রোতের সাপেক্ষে নৌকাটির আপেক্ষিক বেগ কত?

GENERAL RULES & TIPS

স্রোতের বেগ, $V_A = 10$ km/hr, নৌকার বেগ, $V_B = 5$ km/hr

$\therefore$ স্রোতের সাপেক্ষে নৌকাটির আপেক্ষিক বেগ

$= V_A + V_B = 10 + 5 = 15$ km/hr

MODEL EXAMPLE-02 : সুন্দরবন ও সুবর্না ট্রেনদ্বয় ঢাকা থেকে খুলনার দিকে $12\ ms^{-1}$ ও $19\ ms^{-1}$ বেগে রওনা দিল। সুবর্নার আপেক্ষিক বেগ কত?

GENERAL RULES & TIPS

$V_A = 12\ ms^{-1}$, $V_B = 19\ ms^{-1}$
$\therefore$ সুবর্ণার আপেক্ষিক বেগ $= V_B - V_A = (19 - 12) = 7\ ms^{-1}$

CONCEPT 09 ➧ বেগের সামান্তরিক সূত্র

Technique:

P ও Q মানের দুটি সমবিন্দু বেগের মধ্যবর্তী কোণ α এবং লব্ধি R হলে,

i. $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha}$

ii. যদি লব্ধি R, Q বেগের সাথে θ কোণে উৎপন্ন করে তবে $\tan\theta = \frac{Q\sin\alpha}{P + Q\cos\alpha}$

iii. $\alpha = 0$ হলে $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos 0} = \sqrt{(P + Q)^2} = P + Q$

iv. $\alpha = 180°$ হলে $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos 180°} = \sqrt{(P - Q)^2} = P - Q$

v. $\alpha = 90°$ হলে $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos 90°} = \sqrt{P^2 + Q^2}$ এবং $\tan\theta = \frac{Q}{P}$

vi. $P = Q$ হলে $R = \sqrt{P^2 + P^2 + 2P^2\cos\alpha} = \sqrt{2P^2(1 + \cos\alpha)} = \sqrt{2P^2.2\cos^2\frac{\alpha}{2}} = 2P\cos\frac{\alpha}{2}$

অর্থাৎ, $\theta = \frac{\alpha}{2}$

অর্থাৎ দুটি সমমানের বেগের লব্ধি তাদের অন্তর্গত কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

MODEL EXAMPLE-01 : স্রোত না থাকলে একটি ছেলে 5 মিনিটে সাতার কেটে সোজাসুজিভাবে 80 মিটার প্রশস্ত একটি খাল পার হতে পারে এবং স্রোত থাকলে তার দ্বিগুণ সময় লাগে। স্রোতের বেগ-

GENERAL RULES & TIPS

$R^2 = (\sqrt{3})^2 + (\sqrt{3})^2 + 2.\sqrt{3}.\sqrt{3}.\cos 120°$
$\Rightarrow R^2 = 6 - 3\ \ \therefore R = \sqrt{3}$

MODEL EXAMPLE-02 : কোন বিন্দুতে পরস্পর লম্বভাবে ক্রিয়ারত দুটি বল $\vec{u}$ ও $\vec{v}$ এর লব্ধি কত?

GENERAL RULES & TIPS

লম্বভাবে ক্রিয়ারত বলে $\alpha = 90°$, লব্ধি $= \sqrt{u^2 + v^2}$

MODEL EXAMPLE-03 : কোন কণায় উপর একই সময়ে একই দিকে ক্রিয়াশীল দুইটি বেগ $12\ ms^{-1}$ এবং $5\ ms^{-1}$ হলে, তাদের লব্ধি বেগ কত?

GENERAL RULES & TIPS

লব্ধি বেগ $= P + Q = 12 + 5 = 17\ ms^{-1}$

NOW PRACTICES

01. A ও B দুইটি বাস পরস্পর সমকোণে আনত দুইটি রাস্তা বরাবর যথাক্রমে 40 কি.মি./ঘ. ও 30 কি.মি./ঘ. বেগে চলছে। B বাসের যাত্রীদের ধারণা অনুসারে A বাসের বেগ কত? **Ans. 50 কি.মি./ঘ.**

STEP: 01: ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY Q.

☆☆ DU ☆☆ | ☆☆ JnU ☆☆ | ☆☆ RU ☆☆

DU

01. একটি চলন্ত ট্রেনকে ব্রেক করে 10 সেকেন্ডে থামিয়ে দেওয়া হলো। ট্রেনটির গড় মন্দন $70\ m/sec^2$ হলে এর গতিবেগ কত ছিল? [DU- 2018-19]

A. 1000 m/sec B. 800 m/sec
C. 700 m/sec D. 500 m/sec

SC Sol^n শেষ $v = u + at$

$\Rightarrow 0 = u + (-70).10$

$\Rightarrow$ u = 700 m/sec

02. u বেগে ও α কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার সর্বাধিক আনুভূমিক পাল্লা- **[DU 7Colege 18-19]**

A. $u^2(\sin 2\alpha)/g$ B. $u^2(\sin\alpha)/g$
C. u^2/g D. $u^2(\cos 2\alpha)/g$

S (A) Sol^n সূত্র

03. একটি গাড়ি স্থিরাবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করে 5 সেকেন্ডে 50 মি./সে. গতি প্রাপ্ত হলে গাড়িটির গড় ত্বরণ- **[DU 7Colege 18-19]**

A. 10 মি./সে^{2}. B. 25 মি./সে^{2}.
C. 15 মি./সে^{2}. D. 5 মি./সে.

S (A) Sol^n See Concept: 01.

04. যদি u বেগে অনুভূমিকের সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তু T সময়ে তার গতিপথের সর্বোচ্চ উচ্চত H এ পৌছায়, তবে $\frac{H}{T^2}$ হবে।
[DU 2017-2018, DU: 01-02, IU: 14-15, JNU: 07-08]

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

S (B) Sol^n উত্থানকাল t এবং সর্বোচ্চ উচ্চতা H হলে

$t = \frac{u}{g}$ এবং $H = \frac{u^2}{2g}$ [সর্বোচ্চ উচ্চতার ক্ষেত্রে]

$\therefore \frac{H}{t^2} = \frac{u^2}{2g} = \frac{g^2}{u^2} = \frac{g}{2}$

05. 32 ft/s আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলো। ইহার ভ্রমণকাল- **[DU 2016-2017]**

A. 0.5 s B. 1 s C. 1.5 s D. 2 s

S (B) Sol^n ভ্রমণকাল, $T = \frac{2u\sin\alpha}{g} = \frac{2.32.\sin 30^\circ}{32}$ = 1s Ans.

06. 32 ft/sec আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলো। ইহার আনুভূমিক পাল্লা- **[JNU 2017-2018, DU 2013-2014]**

A. 16 ft B. $32\sqrt{3}$ C. 32 ft D. $16\sqrt{3}$ ft

S (D) Sol^n আনুভূমিক পাল্লা,

$R = \frac{u^2\sin 2\alpha}{g} = \frac{(32)^2.\sin 2.30^\circ}{32} = 16\sqrt{3}$ft Ans.

07. একটি বস্তুকণা খাড়া উপরের দিকে প্রক্ষেপ করলে নির্দিষ্ট বিন্দু P-তে পৌঁছাতে t_1 সময় লাগে। যদি আরও t_2 সময় পর বস্তুটি ভূমিতে পতিত হয় তবে কণাটির সর্বোচ্চ উচ্চতা হবে- **[DU: 2012-13]**

A. $\frac{1}{2}g(t_1+t_2)^2$ B. $\frac{1}{8}g(t_1+t_2)^2$
C. $\frac{1}{2}g(t_1^2+t_2^2)$ D. $\frac{1}{8}g(t_1^2+t_2^2)$

S (B) Sol^n এখানে, $T = t_1 + t_2 = \frac{2u}{g} \Rightarrow u = \frac{(t_1+t_2)g}{2}$

$\therefore$ সর্বোচ্চ উচ্চতা, $H = \frac{u^2}{g} = \frac{(t_1+t_2)^2 g^2}{4.2g} = \frac{(t_1+t_2)^2 g}{8}$

08. u বেগে অনুভূমিকের সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তুর সর্বোচ্চ উচ্চতা- **[DU: 12-13, 09-10, 95-96]**

A. $\frac{u^2\sin 2\alpha}{2g}$ B. $\frac{u^2\sin^2\alpha}{2g}$ C. $\frac{u^2\sin 2\alpha}{g}$ D. $\frac{u^2\sin^2\alpha}{g}$

S (B) Sol^n [সূত্র]

09. স্রোত না থাকলে একটি ছেলে 5 মিনিটে সাতার কেটে সোজাসুজিভাবে 80 মিটার প্রশস্ত একটি খাল পার হতে পারে এবং স্রোত থাকলে তার দ্বিগুণ সময় লাগে। স্রোতের বেগ: **[DU: 11-12]**

A. 15 m/min B. 12 m/min C. 16.5 m/min D. 13.86 m/min

S (D) Sol^n মনে করি, ছেলের বেগ u এবং স্রোতের বেগ v

$\therefore$ স্রোত থাকলে ছেলের লব্ধি বেগ= $\sqrt{u^2 - v^2}$

$\therefore u = \frac{80}{5} = 16\,m/min$

প্রশ্নমতে, $\sqrt{u^2 - v^2} \times 10 = 80$ $\sqrt{16^2 - v^2} \times 10 = 80$

$\therefore$ স্রোতের বেগ, v = 13.86 m/min **Ans.**

10. কোন স্তম্ভের শীর্ষ হতে 19.5m/sec বেগে খাড়া উপরের দিকে প্রক্ষিপ্ত কোন কণা 5 sec পরে স্তম্ভের পাদদেশে পতিত হলে স্তম্ভের উচ্চতা-
[DU: 11-12, DU: 07-08, DU: 05-06, JNU: 06-07]

A. 25 m B. 50 m C. 20 m D. 30 m

S (A) Sol^n এক্ষেত্রে, u = 19.5 m/s, t= 5 s, g = 9.8 m/s^2

$\therefore$ $h = -u + \frac{1}{2}gt^2 = -19.5\times5+\frac{1}{2}\times9.8\times5^2$ = 25 m.

[$\because$ স্তম্ভের শীর্ষ হতে বস্তু খাড়া উপরে প্রক্ষিপ্ত হয়]

11. একটি গাড়ী সমত্বরণে 30 km/hour আদিবেগে 100 km পথ অতিক্রম করে 50 km/hour চূড়ান্ত বেগ প্রাপ্ত হয়। গাড়িটির ত্বরণ- [DU: 2010-11, JNU: 14-15]

A. 8 km/h^2 B. 800 km/h^2 C. 16 km/ h^2 D. 80 km/h^2

S (A) Sol^n $a = \frac{v^2 - u^2}{2s} = \frac{50^2 - 30^2}{2\times100} = 8$ km/h^2 **Ans.**

12. 20 m/sec বেগে উর্ধ্বগামী কোন বেলুন থেকে পতিত এক টুকরা পাথর 20 সেকেন্ড পরে মাটিতে পড়ল। পাথরের টুকরা পতিত হওয়ার সময় বেলুনের উচ্চতা কত ছিল? **[DU: 09-10]**

A. 390 m B. 560 m C. 1250 m D. 1560 m

S (D) Sol^n $h = -ut + \frac{1}{2}gt^2 = -20\times20\times+\frac{1}{2}\times9.8\times20^2$

=1560 m **Ans.**

13. প্রক্ষেপকের ভ্রমণকাল T, আনুভূমিক পাল্লা R এবং আনুভূমিকের সঙ্গে প্রক্ষেপণ কোন α হলে $\frac{T^2}{R}$ সমান- **[DU: 02-03]**

A. $\frac{2}{g}\tan\alpha$ B. $\frac{2}{g}\cot\alpha$ C. $\frac{g}{2}\tan\alpha$ D. $\frac{g}{2}\cot\alpha$

S (A) Sol^n আমরা জানি, $T = \frac{2u\sin\alpha}{g}$ এবং $R = \frac{u^2\sin2\alpha}{g}$

$\therefore \frac{T^2}{R} = \frac{4u^2\sin^2\alpha}{g^2} \times \frac{g}{u^2 2\sin\alpha\cos\alpha} = \frac{2}{g}\tan\alpha$

14. একটি কণা স্থিতাবস্থা হতে সমত্বরণে এক সরলরেখায় চলে 2sec. এ 1 মিটার দূরত্ব যাওয়ার পর সমবেগে চলতে থাকে। পরবর্তী 1 মিটার যেতে কণাটির কত সময় লাগবে? **[DU: 1999-00]**

A. 1 sec B. 1.5 sec C. 2 sec D. 3 sec

S:A Sol^n $s = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times a \times 2^2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}\ ms^{-2}$;

$v = u + at \Rightarrow v = 0 + \frac{1}{2} \times 2 = 1\ ms^{-1}$;

$t = \frac{s}{v} = \frac{1}{1} = 1s$ **Ans.**

15. একটি ট্রেন ষ্টেশন S এ স্থিতাবস্থা থেকে শুরু করে ধ্রুব ত্বরণ সহকারে চলতে থাকে। যাত্রা শুরুর 15sec. পরে ট্রেনটি সিগনাল বক্স B অতিক্রম করে এবং তখন তার দ্রুতি 22 ms^{-1}. ট্রেনটিকে একটি কণা বিবেচনা করে ষ্টেশন S ও সিগন্যাল বক্স B এর দূরত্ব আসন্ন মিটারে হিসাব করা হল। এই দূরত্ব কত? [DU: 1998-99]

A. 330 মিটার B. 300 মিটার C. 185 মিটার D. 165 মিটার

S:D Sol^n u = 0 m/s, v = 22 m/s, t = 15 sec

$\therefore a = \frac{v-u}{t} = \frac{22}{15}\ m/s^2$

$\therefore s = ut + \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times \frac{22}{15} \times (15)^2 = 11 \times 15 = 165m$

16. একটি কণা অনুভূমিক তল থেকে 78.4 মিটার উঁচু কোন স্থান থেকে অনুভূমিক ভাবে প্রক্ষেপ করা হয় এবং t সময় পরে তা ঐ অনুভূমিক তলে পতিত হয়। $g = 9.8\ m/sec^2$ ধরা হলে t = ? [DU: 98-99]

A. 9.8 sec B. 7.8 sec C. 3 sec D. 4 sec

S:D Sol^n u = 0 m/s, h = 78.4 m, $g = 9.8\ m/s^2$

$\therefore h = usin\alpha t + \frac{1}{2}gt^2$

$78.4 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$

$\Rightarrow t^2 = \frac{78.4 \times 2}{9.8} \Rightarrow t = 4$ sec

17. একটি কণা অনুভূমিক তলের সংগে θ কোণে a বেগ সহকারে প্রক্ষেপ করা হল। আনুভূমিক তল থেকে কণাটির সর্বাধিক উচ্চতা কত হবে- [DU: 98-99]

A. $\frac{a^2 \sin\theta}{2g}$ B. $\frac{a^2 \sin 2\theta}{g}$ C. $\frac{a^2 \sin^2\theta}{2g}$ D. $\frac{2a \sin\theta}{g}$

S:C Sol^n [সূত্র]

18. একটি কণার উপর 2m/sec, 3m/sec. ও 5m/sec. মানের তিনটি বেগ এমন তিনটি দিকে আরোপ করা হলো যেন কণাটি স্থিতিশীল থাকে। ক্ষুদ্রতর মানের বেগ দু'টির মধ্যবর্তী কোণের পরিমাপ কত? [DU: 10-11]

A. 30° B. 180° C. 0° D. 90°

S:C Sol^n ক্ষুদ্রবেগ দুটির মধ্যবর্তী কোণ α হলে,

$5^2 = 2^2 + 3^2 + 2.2.3\cos\alpha$

$\Rightarrow 12\cos\alpha = 12 \Rightarrow \cos\alpha = 1 \quad \therefore \alpha = \cos^{-1}(1) = 0°$

19. একটি কণা স্থিতাবস্থা থেকে ধ্রুব ত্বরণ $2m/sec^2$ সহকারে চলতে শুরু করলে তৃতীয় সেকেন্ডে কণাটির অতিক্রান্ত দূরত্ব কত? [DU: 97-98]

A. 13 মিটার B. 9 মিটার C. 5 মিটার D. 4 মিটার

S:C Sol^n $s_{th} = u + \frac{1}{2}a(2t-1) = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times (2 \times 3 - 1) = 5m$ **Ans.**

20. একটি বস্তুকণার উপর 3, 5 ও 7 m/sec মানের তিনটি বেগ বিভিন্ন দিক হতে কার্যরত থাকলেও স্থিতিশীল রয়েছে। ক্ষুদ্রতর দুইটি বেগের মধ্যবর্তী কোণটির পরিমাণ কত? [DU: 96-97]

A. 90° B. 30° C. 60° D. 45°

S:C Sol^n ক্ষুদ্রতর বেগ দু'টির মধ্যবর্তী কোণ α হলে,

$7^2 = 3^2 + 5^2 + 2.3.5\cos\alpha$

বা, $30\cos\alpha = (49 - 34) = 15$

বা, $\cos\alpha = 0.5$ বা, $\alpha = \cos^{-1}(0.5) = 60°$ **Ans.**

21. একটি প্রক্ষেপককে অনুভূমিকের সঙ্গে α কোণে v বেগে নিক্ষেপ করলে সর্বোচ্চ উচ্চতা লাভের সময় কত হবে? [DU: 96-97; CU: 05-06]

A. $\frac{v^2 \sin\alpha}{2g}$ B. $\frac{v^2 \sin^2\alpha}{2g}$ C. $\frac{v\sin\alpha}{g}$ D. $\frac{v\sin\alpha}{2g}$

S:C Sol^n [সূত্র]

22. একটি প্রক্ষেপককে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে $8\sqrt{g}$ m/sec বেগে নিক্ষেপ করা হলে, তার সর্বোচ্চ উচ্চতা কত হবে? [DU: 1996-97]

A. 8m B. 18m C. 4m D. 32m

S:A Sol^n সর্বোচ্চ উচ্চতা

$H = \frac{u^2 \sin^2\alpha}{2g} = \frac{(8\sqrt{g})^2 \sin^2 30°}{2g} = 8m$ **Ans.**

23. একটি প্রক্ষেপককে 30 m/sec আদিবেগ সহকারে নিক্ষেপ করা হল যেখানে g = 10 m/sec^2. প্রক্ষেপকটির সর্বাধিক অনুভূমিক পাল্লা কত? [DU: 1995-96]

A. 30 m B. 90 m C. 300 m D. 900 m

S:B Sol^n $R_{max} = \frac{u^2}{g} = \frac{(30)^2}{10} \quad \therefore R_{max} = 90m$ **Ans.**

JnU

01. একটি গাড়ি স্থিতাবস্থা হতে সমত্বরণে চলা শুরু করে 5.0 সেকেন্ডে 75 মি:/সে: গতিবেগ প্রাপ্ত হল। গাড়িটির ত্বরণ- [JNU 15-16, DU 04-05, JNU 12-13]

A. 15 m/s^2 B. 12 m/s^2 C. 18 m/s^2 D. 7 m/s^2

S:A Sol^n এক্ষেত্রে, u = 0 m/s, v = 75 m/s, t = 5 s

$\therefore$ গাড়িটির ত্বরণ $a = \frac{v-u}{t} = \frac{75-0}{5} = 15\ m/s^2$ **Ans.**

02. 32 ft/sec আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 15° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলো। ইহার আনুভূমিক পাল্লা কত হবে? [JNU 2017-2018]

A. $16\sqrt{3}$ ft B. 32 ft C. 16 ft D. $32\sqrt{3}$ ft

S:C Sol^n আনুভূমিক পাল্লা,

$R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{(32)^2.\sin 2.15°}{32} = 16$ ft **Ans.**

03. একটি বস্তু উপর থেকে মুক্তভাবে 4 সেকেন্ডে পড়ল। বস্তুটি শেষের 2 সেকেন্ডে কত ফুট পড়েছিল? [JNU 2016-2017]

A. 128 ft B. 16 ft C. 96 ft D. 192 ft

S:D Sol^n 4 সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব $= \frac{1}{2} \times 32 \times 4^2 = 256$ ফুট

আবার, প্রথম 2 সেকেন্ডে পড়েছিল $= \frac{1}{2} \times 32 \times 2^2 = 64$ ফুট

$\therefore$ শেষের 2 সেকেন্ডে পড়েছিল = (256 – 64) = 192 ফুট **Ans.**

04. একটি গাড়ী স্থিতিবস্থা থেকে সমত্বরণে চলা শুরু করে 5 sec এ 80 m/s গতিপ্রাপ্ত হল। গাড়ীটির ত্বরণ– [JnU: 2012-13]

A. 15 m/s^2 B. 20 m/s^2 C. 16 m/s^2 D. 30 m/s^2

S:C Sol^n $a = \frac{v-u}{t} = \frac{80-0}{5} = 16\ ms^{-2}$

05. $s = 6 + 4t - t^2$ হলে 2 সে. পর এর ত্বরণ কত হবে? [JNU 2011-2012]

A. $4m/s^2$ B. $-4m/s^2$ C. $2m/s^2$ D. $-2m/s^2$

S:D Sol^n $v = \frac{ds}{dt} = 4 - 2t \Rightarrow a = \frac{dv}{dt} = -2$

$\therefore$ 2 সে. পর ত্বরণ = $-2m/s^2$ Ans.

06. একটি প্রক্ষেপকের সর্বাধিক উচ্চতায় পৌছাবার সময়কাল কত? [JnU: 2011-12]

A. $\frac{u^2}{g}$ B. $\frac{u\sin\alpha}{g}$ C. $\frac{u\sin\alpha}{2g}$ D. $\frac{u}{2g}$

S (B) Sol^n সূত্র

07. u বেগে আনুভূমিকের সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তুর সর্বোচ্চ উচ্চতা–[JnU: 10-11]

A. $\frac{u^2\sin2\alpha}{2g}$ B. $\frac{u^2\sin^2\alpha}{2g}$ C. $\frac{u^2\sin2\alpha}{g}$ D. $\frac{u^2\sin^2\alpha}{g}$

S (B) Sol^n সূত্র

RU

01. একটি বিন্দু 12 সেকেন্ড সুষম ত্বরণে চলার পর তার বেগ সেকেন্ডে 56 কিলোমিটার থেকে 92 কিলোমিটার হলো। বিন্দুটির অতিক্রান্ত দূরত্ব কত? [RU- 2018-19]

A. 800 কি.মি. B. 880 কি.মি. C. 888 কি.মি. D. কোনোটিই নয়

S (C) Sol^n $S = \bar{V}t = \frac{92 + 56}{2} \times 12 = 888$ Km

02. একটি টাওয়ারের চূড়া হতে একখন্ড পাথর 10m নিচে নামার পর অপর একখন্ড পাথর চূড়ার 30m নিচ হতে ফেলে দেয়া হলো। যদি উভয়েই স্থিরাবস্থা হতে পড়ে এবং একই সঙ্গে ভূমিতে পতিত হয়, তবে টাওয়ারের উচ্চতা কত মিটার? [RU- 2018-19]

A. 30 B. 40 C. 75 D. 80

S (B) Sol^n $h = \frac{(x + y)^2}{4x} = \frac{(30 + 10)^2}{4\times10} = 40$ m

03. স্রোতের বেগের মানের √2 গুণ মানের বেগে সাঁতার কেটে একজন সাঁতারু নদীর অপর পাড়ে সোজাসুজি গিয়ে পৌঁছল। নদীর তীরের সাথে সাঁতারুর বেগের নতি নির্ণয় কর। [RU 2017-2018, IU 2007-2008]

A. 90° B. 105° C. 135° D. 150°

S (C) Sol^n সাতারুর বেগ u এবং স্রোতের বেগ v হলে, সোজাসুজিভাবে পার হতে উৎপন্ন কোণ, $\cos\alpha = \left(-\frac{v}{u}\right)$;

∴ তীরের সাথে সাঁতারুর বেগের নতি, $\alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 135°$ Ans.

04. 10 মি./সে. বেগে খাড়া ঊর্ধ্বগামী একটি বেলুন থেকে একখন্ড পাথর ফেলে দেয়া হল। পাথরখন্ডটি 10 সেকেন্ডে ভূমিতে পতিত হলে, কত মিটার উচ্চতা থেকে পাথরখন্ডটি ফেলা হয়েছিল? [RU 2017-2018]

A. 360 B. 370 C. 380 D. 390

S (D) Sol^n h উচ্চতা হতে পাথরটি পতিত হলে,

$h = -10\times10 + \frac{1}{2}\times9.8\times10^2 = 390$ m.

05. একটি বুলেট কোন দেওয়ালের ভিতর 3 সে.মি. প্রবেশ করতে তার অর্ধেক বেগ হারায়। বুলেটটির বেগ শুন্য হবার পুর্বে বুলেটটি দেওয়ালের ভিতর আর কতদূর প্রবেশ করবে? [RU 2017-2018, RU 2009-2010]

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

S (C) Sol^n গুলিটি আরও x দূরত্ব ভেদ করলে, $x = \frac{s}{3} = \frac{3}{3} = 1$cm Ans.

06. একটি বাঘ 20 m দূরে একটি হরিণ দেখে স্থিরাবস্থা থেকে 3 ms^{-2} ত্বরণে তার পশ্চাতে দৌড়াল। হরিণটি 13 ms^{-1} সমবেগে সরলপথে দৌড়াতে থাকলে কত দুরে বাঘটি হরিণকে ধরতে পারবে? [RU 2017-2018]

A. 150 m B. 130 m C. 300 m D. 330 m

S (A) Sol^n See Concept: 01.

07. দুইটি বল যার একটি 10 নিউটন বিশিষ্ট এবং বলদ্বয় 120° কোণে ক্রিয়া করলে লব্ধির মান উল্লেখিত বলটির সমান হয়, অপর বলটির মান কত?[RU: 2017-18]

A. 20 নিউটন B. 0 অথবা 10 নিউটন
C. 15 নিউটন D. 5 নিউটন

S (B) Sol^n $R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta$

$\Rightarrow 10^2 = 10^2 + Q^2 + 2.10.Q.\left(-\frac{1}{2}\right)$

$\Rightarrow Q^2 - 10Q = 0 \Rightarrow Q(Q - 10) = 10$

∴ Q = 0 অথবা 10N

08. একটি চলমান বস্তুকণা 10 ms^{-1} আদিবেগে এবং – 3 ms^{-2} সুষম ত্বরণে সরলরেখা বরাবর যাত্রা করে 16 মিটার অতিক্রম শেষে বস্তুটির বেগ কত মিটার/সে. হবে? [RU: 2017-18]

A. 196 B. 14 C. 4 D. 2

S (D) Sol^n $v^2 = u^2 + 2as = 10^2 + 2.(-3).16 = 4$

∴ $v = 2ms^{-1}$

09. একটি বস্তুকণা 35 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তের পরিধি বরাবর 10 সেকেন্ডে একটি ব্যাসের এক প্রান্ত থেকে অপর প্রান্তে যায়। বস্তুকণাটির গড়বেগ কত? [RU: 2017-18]

A. 5 সে.মি./সে. B. 7 সে.মি./সে. C. 9 সে.মি./সে. D. 11 সে.মি./সে.

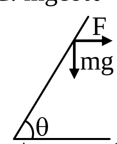
S (B) Sol^n গড়বেগ = $\frac{\text{মোট দূরত্ব}}{\text{মোট সময়}} = \frac{35\times2}{10} = 7$ সে.মি./সে.

10. আনুভূমিকের সাথে θ কোণে নত একটি মসৃণ তলে অবস্থিত m ভরের একটি ছোট বস্তু P এর উপর F পরিমাণ আনুভূমিক বল প্রয়োগ করা হলে, F বলটি P বস্তুকে কেবলমাত্র সাম্যাবস্থায় রাখতে সমর্থ হয়। F- এর মান কত?[RU: 2017-18]

A. mcotθ B. mtanθ C. mgcotθ D. mgtanθ

S (D) Sol^n $\tan\theta = \frac{F}{mg}$

$\Rightarrow F = mg\tan\theta$



11. একজন সাইকেল চালক সোজাপথে 3 ঘন্টায় 30 কি.মি. যাওয়ার পর প্রথম রাস্তার সাথে লম্বভাবে অপর একটি পথে 8 কি.মি./ঘন্টা বেগে 5 ঘন্টা চলল। তার গড়বেগ কত? [RU: 2017-18]

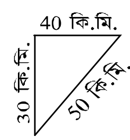
A. $6\frac{1}{4}$ কি.মি./ঘণ্টা B. $6\frac{1}{2}$ কি.মি./ঘণ্টা
C. $6\frac{3}{4}$ কি.মি./ঘণ্টা D. কোনটিই নয়

S (A) Sol^n ১ম পথের দূরত্ব = 30 কি.মি.

২য় পথের দূরত্ব = (8 × 5) = 40 কি.মি.

∴ মোট দূরত্ব = $\sqrt{30^2 + 40^2} = 50$ কি.মি.

মোট সময় = 3 + 5 = 5 ঘণ্টা



∴ গড়বেগ = $\frac{\text{মোট দূরত্ব}}{\text{মোট সময়}} = \frac{50}{8} = 6\frac{1}{4}$ কি.মি./ঘণ্টা

12. একটি শূন্য কূপের মধ্যে একখণ্ড পাথরের টুকরা ছেড়ে দেয়ার পর তা 19.6 মি./সে. বেগে কূপের তলদেশে পতিত হয়। কূপের গভীরতা কত মিটার? [RU: 2017-18]

A. 9.8 B. 32.0 C. 16.5 D. 19.6

S (D) Sol^n $v^2 = u^2 + 2gh$

$\Rightarrow (19.6)^2 = 0 + 2\times9.8\times h \Rightarrow h = 19.6$ m

13. একটি তীর একটি মাটির দেয়ালের ভিতর 3 ইঞ্চি ঢুকবার পর তার অর্ধেক বেগ হারায়। তীরটির বেগ শূন্য হওয়ার পূর্বে দেয়ালের ভিতর আর কত ইঞ্চি ঢুকবে? [RU: 2017-18]

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

S(A) Sol^n টেকনিক: একটি বুলেট কোন দেয়ালের মধ্যে s দূরত্ব যাওয়ার পর যদি এর বেগ $\frac{1}{n}$ অংশ হারায়, তবে ঐ বুলেট দ্বারা আরও অতিক্রান্ত দূরত্ব

$= \frac{(n-1)^2}{2n-1} \times s$

$\therefore s' = \frac{(n-1)^2}{2n-1} \times s = \frac{(2-1)^2}{2 \times 2 - 1} \times 3'' = 1''$

14. বায়ুশূন্য স্থানে প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার গতিপথ একটি- **[RU 2015-2016, KU 2015-2016, RU 2016-2017]**

A. বৃত্ত B. অধিবৃত্ত C. পরাবৃত্ত D. সরলরেখা

S(C) Sol^n ?

15. প্রক্ষিপ্ত বস্তুর সর্বাধিক উচ্চতায় পৌঁছাতে সময় t = ? **[RU 2016-2017]**

A. $\frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ B. $\frac{u^2 \sin \alpha}{2}$ C. $\frac{uSin\alpha}{g}$ D. $\frac{uSin\alpha}{2}$

S(C) Sol^n সূত্র

16. বৃষ্টি চলাকালীন সময়ে একজন লোক 15 মি./সে. বেগে চলছে। যদি বৃষ্টি 15 মি./সে. বেগে খাড়া নিচের দিকে পড়ে, তবে বৃষ্টি থেকে বাঁচতে হলে ঐ লোকটিকে আনুভূমিকের সাথে কত ডিগ্রী কোণে ছাতা ধরতে হবে? **[RU 2016-2017]**

A. 90 B. 60 C. 45 D. 30

S(C) Sol^n $\tan\theta = \frac{15}{15} \ \therefore \theta = \tan^{-1}(1) = 45°$

17. ভূমি হতে u আদিবেগে খাড়া উর্ধ্বমুখে নিক্ষিপ্ত কোন কণার সর্বোচ্চ উচ্চতা - **[RU 15-16, DU: 10-11, IU: 04-05]**

A. $\frac{u}{2g}$ B. $\frac{u^2}{g}$ C. $\frac{u^2}{2g}$ D. $\frac{2u}{g}$

S(C) Sol^n [সূত্র]

18. রাইফেলের একটি গুলি একটি তক্তা ভেদ করে। গুলির বেগ তিনগুণ করা হলে একই পুরুত্বের কয়টি তক্তা ভেদ করবে? **[RU 2014-2015]**

A. 3 B. 9 C. 12 D. 18

S(C) Sol^n গুলির বেগ তিনগুণ করা হলে আরো $3^2 = 9$ টি তক্তা ভেদ করতে পারবে।

19. ভূমি হতে 19.6 m/sec বেগে খাড়া উপরের দিকে কোন বস্তু নিক্ষিপ্ত হলে কতক্ষণ পরে ভূমিতে পতিত হবে? **[RU 2011-2012]**

A. 3 sec B. 4 sec C. 5 sec D. 6 sec

S(B) Sol^n $T = \frac{2u}{g} = \frac{2 \times 19.6}{9.8} = 4s$ Ans.

20. একটি বল স্থিতি অবস্থায় 5 kg ভরের উপর 3 sec ক্রিয়া করে থেকে যায়। ভরটি পরবর্তী 3 sec এ 72 m অতিক্রম করে। বলের পরিমান কত? **[RU 2011-2012]**

A. 32 dyne B. 32 N C. 40 dyne D. 40 N

S(D) Sol^n $v = \frac{s}{t} = \frac{72}{3} = 24 ms^{-1}$

$\therefore$ বলের পরিমাণ $F = m\frac{v}{t} = 5 \times \frac{24}{3} = 40N$ Ans.

21. 64 ft/sec বেগে খাড়া উপরের দিকে উৎক্ষিপ্ত একটি বস্তুর সর্বোচ্চ উচ্চতা কত? **[RU 2011-2012]**

A. 32 ft B. 48 ft C. 64 ft D. 80 ft

S(C) Sol^n $H = \frac{u^2}{2g} = \frac{64^2}{2 \times 32} = 64$ ft Ans.

22. একটি বস্তু 39.2 মি:/সে: বেগে ভূমির সাথে 30° কোণে নিক্ষিপ্ত হলে কত সময় পড়ে বস্তুটি নিক্ষেপের দিকের সাথে লম্বভাবে চলবে? **[RU 2009-2010]**

A. 10 সেঃ B. 8 সেঃ C. 6 সেঃ D. 4 সেঃ

S(B) Sol^n সময় $t = \frac{u}{g\sin\alpha} = \frac{39.2}{9.8\sin 30°} = 8$ সেঃ Ans.

23. 36 মিটার/সেকেন্ড. বেগে চলন্ত একটি ট্রেনের যাত্রীর নিকট মনে হয় যে বৃষ্টির ধারা উল্লম্বের সাথে $\sin^{-1}\left(\frac{3}{\sqrt{13}}\right)$ কোণ উৎপন্ন করে। বৃষ্টির গতিবেগ কত হবে? **[RU 2009-2010]**

A. 18 মি./সে. B. 24 মি./সে. C. 12 মি./সে. D. 9 মি./সে.

S(B) Sol^n মনে করি, ট্রেনের যাত্রীর বেগ u এবং বৃষ্টির বেগ v।

আমরা জানি, $\tan\theta = \frac{u}{v}$

$\therefore \tan\left(\sin^{-1}\frac{3}{\sqrt{13}}\right) = \frac{36}{v} \Rightarrow v = 24$ মি./সে. Ans.

STEP: 02: ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY Q.

JU | CU | KU | BRU | BU | IU

JU

01. 32 ft/Sec আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলো। ইহার ভ্রমণকাল কত? **[RU- 2018-19]**

A. 0.5s B. 1s C. 1.5s D. 2s

S(B) Sol^n $T = \frac{2u \sin\alpha}{g} = \frac{2 \times 32 \times \sin 30°}{32} = 1s$

02. স্থির অবস্থা থেকে যাত্রা করে একটি কণা 3 সেকেন্ডে 18m অতিক্রম করলে ৪র্থ সেকেন্ডে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? **[RU- 2018-19]**

A. 12m B. 14m C. 16m D. 20m

S(B) Sol^n **See Concept: 04.**

03. 32ft/sec আদিবেগ এবং ভূমির সাথে 30° কোনে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলে আনুপাতিক পাল্লা কত? **[RU- 2018-19]**

A. 16ft B. $16\sqrt{3}$ft C. 32ft D. $16\sqrt{3}$ft

S(B) Sol^n $R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{(32)^2 \sin 2 \times 30}{32} = 16\sqrt{3}$ ft

04. কোনো প্রক্ষেপকের আদি নিক্ষেপণ বেগ দ্বিগুণ বৃদ্ধি করা হলে নিচের কোন্‌টি সঠিক? **[RU- 2018-19]**

A. আনুভূমিক পাল্লা দ্বিগুণ হবে B. আনুভূমিক পাল্লা তিনগুণ হবে
C. আনুভূমিক পাল্লা চারগুণ হবে D. কোনটি নয়

S(C) Sol^n **See Concept: 05.**

05. একটি বুলেট কোন দেয়ালের মধ্যে 2 ইঞ্চি ঢুকার পর উহার অর্ধেক বেগ হারায়। বুলেটটি দেওয়ালের মধ্যে আরও কত দূর ঢুকবে? **[JU 2016-2017, IU 2016-2017, RU 2016-2017, DU 09-10]**

A. 2″ B. $\left(\frac{2}{3}\right)''$ C. 1″ D. $\left(\frac{1}{2}\right)''$

S(B) Sol^n এক্ষেত্রে, $\frac{1}{n} = \frac{1}{2} \therefore n = 2, s = 2''$

$\therefore x = \frac{s}{n^2 - 1} = \frac{2}{2^2 - 1} = \left(\frac{2}{3}\right)''$ **Ans.**

06. একটি বস্তু 9.8m/sec বেগে 30 ডিগ্রী কোনে 9.8 মিটার বাড়ির ছাদেও উপর থেকে নিক্ষেপ করা হলো। কতক্ষণ পর বস্তুটি ভূমিতে পড়বে? **[JU 2016-2017]**

A. 4 sec B. 2 sec C. 6 sec D. 1 sec

S (D) Sol^n $h = usin\alpha + \frac{1}{2}gt^2$

$\Rightarrow 9.8 = 9.8 \sin 30° + \frac{1}{2} 9.8 \times t^2$

$\Rightarrow 9.8 = 9.8\left(\sin 30° + \frac{1}{2}t^2\right) = \frac{1}{2}t^2 = \frac{1}{2} \quad \therefore t = 1$ sec

07. একটি ট্রেন স্থিরাবস্থা হতে 4 ft/sec^2 ত্বরণে চলা শুরু করার পর ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে যেতে তার কত second লাগবে? [JU: A 2016-17]

A. 8 B. 9 C. 10 D. 11

S (D) Sol^n $v = 30$ mile/h $= \frac{30 \times 1760 \times 3}{3600} = 44$ ft/s

$\therefore v = u + at \Rightarrow 44 = 0 + 4t \Rightarrow t = 11$ sec

08. একটি বাঘ একটি হরিণের 4 মিটার পিছনে থেকে ধরার জন্য স্থির অবস্থা থেকে 2 m/sec^2 সমত্বরণে দৌড়াতে শুরু করলো। হরিণটি 3 m/sec সমবেগে দৌড়ালে বাঘটি কখন হরিণকে ধরতে পারবে? [JU: H 2016-17]

A. 1 sec B. 5 sec C. 2 sec D. 4 sec

S (D) Sol^n বাঘ, $s_1 = 0 + \frac{1}{2}.2.t^2 = t^2$

হরিণ, $s_2 = 3t$

$\therefore s_1 - s_2 = 4 \Rightarrow t^2 - 3t = 4$

$\Rightarrow t^2 - 3t - 4 = 0 \quad \therefore t = 4$

09. একটি বস্তু 9.8 m/sec বেগে 30 ডিগ্রী কোণে 9.8 মিটার বাড়ির ছাদের উপর থেকে নিক্ষেপ করা হলো। কতক্ষণ পর বস্তুটি ভূমিতে পড়বে?[JU: H 2016-17]

A. 4 sec B. 2 sec C. 6 sec D. 1 sec

S (D) Sol^n $h = usin\alpha.t + \frac{1}{2}gt^2$

$\Rightarrow 9.8 = 9.8 \sin 30°.t + \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$

$\Rightarrow t^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow t = 1$

10. প্রতি সেকেন্ডে 981 সে.মি. সুষম বেগে উর্ধ্বগামী একটি বেলুন থেকে একটি পাথরের টুকরা ফেলে দেয়া হলো। পাথরটি 10 সেকেন্ডে ভূমিতে পতিত হলে, পাথরটি ফেলে দেয়ার সময় ভূমি থেকে বেলুনের উচ্চতা কত হবে? [JU: 15-16]

A. 293.4 মিটার B. 932.4 মিটার C. 492.4 মিটার D. 392.4 মিটার

S (D) Sol^n বেলুনের উচ্চতা, $h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$

$= -9.81 \times 10 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 10^2 = 392.4$ মিটার।

11. 36 কে.জি. ভরের একটি বস্তুর উপর কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করলে এক মিনিটে এর বেগ ঘণ্টায় 15 কি.মি. বৃদ্ধি পাবে? [JU: 2015-16]

A. 2.5 N B. 2 N C. 3.5 N D. 3 N

S (A) Sol^n প্রযুক্ত বল $F = mf = 36 \times \frac{15 \times 1000}{60 \times 60 \times 60} = 2.5$ N

12. কোন বস্তুর গড় বেগ বলতে বুঝায় আদি ও শেষ বেগের- [JU 2015-2016]

A. ভাগফল B. গুন C. পার্থক্য D. গড়

S (D) Sol^n ?

13. 36 কে.জি. ভরের একটি বস্তুর উপর কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করলে এক মিনিটে এর বেগ ঘন্টায় 15 কি.মি. বৃদ্ধি পাবে? [JU 2015-2016]

A. 3.5 N B. 3 N C. 2.5 N D. 2 N

S (C) Sol^n ?

14. প্রতি সেকেন্ডে 981 সে.মি. সুষম বেগে উর্ধ্বগামী একটি বেলুন থেকে একটি পাথরের টুকরা ফেলে দেয়া হলো। পাথরটি 10 সেকেন্ডে ভূমিতে পতিত হলে, পাথরটি ফেলে দেয়ার সময় ভূমি থেকে বেলুনের উচ্চতা কত হবে? [JU 2015-16]

A. 293.4 মিটার B. 392.4 মিটার C. 492.4 মিটার D. 932.4 মিটার

S (B) Sol^n $h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$

$= -9.81 \times 10 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times (10)^2 = 392$ মিটার।

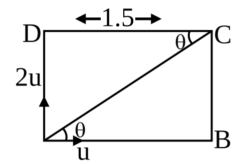
15. কোন কণার উপর একই সময়ে একই দিকে ক্রিয়াশীল দুইটি বেগ 12ms^{-1} এবং 5ms^{-1} হলে, তাদের লব্ধি বেগ কত? [JU 2014-2015]

A. 12 ms^{-1} B. 16 ms^{-1} C. 17 ms^{-1} D. 10 ms^{-1}

S (C) Sol^n বলদ্বয় একইদিকে ক্রিয়াশীল বলে,

লব্ধি $= P + Q = 12 + 5 = 17$ ms^{-1} (Ans.)

16. যদি স্রোতের বেগ u এবং নৌকার বেগ 2u হয়, তবে নদীর প্রস্থ AD = ? [JU: 2011-12]



A. 1 km B. 3 km C. 2.25 km D. 4 km

S (B) Sol^n $\frac{1.5}{AD} = \frac{u}{2u} \quad \therefore AD = 3km$

17. 20 ms^{-1} বেগে গতিশীল একটি বস্তুর বেগ প্রতি সেকেন্ডে 3 ms^{-2} হারে হ্রাস পায়। থেমে যাওয়ার আগে বস্তুটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? [JU: 2010-11]

A. 67.66 m B. 66.67 m C. 76.66 m D. 96.67 m

S (B) Sol^n $v^2 = u^2 - 2as$

$\Rightarrow s = \frac{u - v^2}{2a} = \frac{20^2 - 0}{2 \times 3} = 66.67$ m

18. একটি বস্তু 24.5 মিঃ/সেঃ বেগে আনুভূমিক তলের সাথে 60° কোণে নিক্ষেপ করা হল। বস্তুটি যে উচ্চতায় উঠে তা বের করার পদ্ধতিঃ [JU 2009-2010]

A. $(24.5)^2 \sin 60° / (2\times9.8)$ B. $(24.5)^2 \sin^2 60°/(2\times9.8)$
C. $(24.5)^2 \cos 60° / (2\times9.8)$ D. $(24.5)^2 \sin^3 60°/(2\times9.8)$

S (B) Sol^n উচ্চতা, $H = \frac{u^2\sin^2\alpha}{2g} = (24.5)^2 \sin^2 60^0/(2\times9.8)$ **Ans.**

CU

01. একটি কণার গতির সমীকরণ s(t)=3t + 5t^2 হলে t =10 সময়ে কণাটির গতিবেগ কত? [CU 2017-2018]

A. 100 B. 101 C. 102 D. 103

S (D) Sol^n $v = \frac{ds}{dt} = 3 + 10t$

$\therefore$ t =10 হলে , v = 3 + 10.10 = 103 (Ans.)

02. u বেগে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে নিক্ষিপ্ত বস্তুকণার সর্বোচ্চ উচ্চতা কত হবে? [CU: 2017-18]

A. $\frac{u^2}{2g}$ B. $\frac{u^2}{4g}$ C. $\frac{u^2}{8g}$ D. $\frac{u^2}{16g}$

S (C) Sol^n $H = \frac{u^2\sin^2\alpha}{2g} = \frac{u^2\sin^2 30°}{2g} = \frac{u^2}{8g}$

03. 5 কেজি ভরের একটি বস্তু মাধ্যাকর্ষণের প্রভাবে 40 মি./সে. বেগে নিচে পড়ছে। কি পরিমাণ সমবল তাকে 4 সেকেন্ডে থামিয়ে দিবে? [CU: J 2016-17]

A. 98 নিউটন B. 97 নিউটন
C. 99 নিউটন D. 100 নিউটন E. 50 নিউটন

S (E) Sol^n $F = m.\frac{u - v}{t} = 5.\frac{40 - 0}{4} = 50N$

04. একজন সাঁতারু স্রোতের বেগের দুই গুণ বেগে সাঁতার দিয়ে একটি নদীর অপর তীরে যাত্রাবিন্দুর বিপরীত বিন্দুতে পৌঁছল। স্রোতের সাথে তার দিক নির্ণয় কর। [CU: F 2015-16]

A. 90° B. 45°
C. – 45° D. 30° E. 120°

S E Sol^n $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{-\text{স্রোতের বেগ}}{\text{সাতারুর বেগ}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{-P}{2P}\right) = 120°$

05. একটি গাড়ী স্থিতাবস্থা হতে সমত্বরণে চলা শুরু করে 5 সেকেন্ডে 180 মি./সে. গতিবেগ প্রাপ্ত হল। গাড়ীটির ত্বরণ- [CU 15-16, DU 06-07]

A. 36 m/sec^2 B. 32 m/sec^2 C. 30 m/sec^2 D. 40 m/sec^2

S A Sol^n এক্ষেত্রে, u= 0 m/s, v =180 m/s, t =5 s

$\therefore\ a = \frac{v-u}{t} = \frac{180}{5} = 36\ m/s^2$ **Ans.**

06. খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপিত একটি বস্তু সর্বোচ্চ 64 ফুট উচ্চতায় উঠলে নিক্ষেপণ বেগের মান হচ্ছে- [CU 2014-2015]

A. 64 ft/sec B. 32 ft/sec
C. 16 ft/sec D. 48 ft/sec E. 24 ft/sec

S A Sol^n ধরি, নিক্ষেপ বেগ = u. $\therefore\ H = \frac{u^2}{2g}$

$\Rightarrow u^2 = H \times 2g = 64 \times 2 \times 32 = 64^2$ $\therefore$ u = 64 ft/sec (Ans.)

07. কোন লোক 12 মিনিটে 4800 ফুট পথ গেলে তার বেগ মাইল/ঘণ্টা এককে কত? [CU: A 2013-14]

A. $4\frac{5}{6}$ B. $4\frac{5}{11}$
C. $3\frac{6}{11}$ D. $3\frac{5}{11}$ E. $4\frac{6}{11}$

S E Sol^n ফুটকে মাইলে নিলে 4800 ft = $\frac{4800}{5280}$ mile

$\therefore$ বেগ, $V = \frac{5}{t} = \frac{\frac{4800}{5280}}{\frac{12}{60}} = 4\frac{6}{11}$ mile/hr.

08. একটি কণা খাড়া উপরের দিকে এমনভাবে নিক্ষেপ করা হল যে একটি মাত্র 49 ফুট উর্ধ্বে উঠতে পারে। কণাটির আদি বেগের মান হবে- [CU: C3 2013-14]

A. 22 ফুট/সে. B. 25 ফুট/সে.
C. 36 ফুট/সে. D. 50 ফুট/সে. E. 56 ফুট/সে.

S E Sol^n $h = \frac{u^2}{2g} \Rightarrow u = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 32 \times 49} = 56$ ফুট/সে.

09. একটি প্রক্ষেপককে কত আদিবেগে নিক্ষেপ করা হলে সর্বাধিক অনুভূমিক পাল্লা 90 মিটার হবে, যেখানে g = 10 m/sec^2. [CU: 12-13, DU: 96-97]

A. 30 m/sec B. 40 m/sec C. 90 m/sec D. 50 m/sec

S A Sol^n $R_{max} = \frac{u^2}{g}$ বা, $90 = \frac{u^2}{10}$

বা, $u^2 = 900$ $\therefore$ u = 30 m/s **Ans.**

10. একটা বল আকাশে নিক্ষেপ করায় সর্বোচ্চ h ইউনিট উচ্চতায় উঠার পর এটা আবার পৃথিবীতে ফিরে আসলো। h ইউনিট দূরত্বে $\frac{ds}{dt}$ (বেগ)- [CU: G 12-13]

A. = h B. > h
C. < h D. 0 E. = $\frac{h}{8}$

S D Sol^n সর্বাধিক উচ্চতায় বস্তুর বেগ (শেষ বেগ বা তাৎক্ষণিক বেগ) শূন্য হয়।

11. একটি বস্তুকণাকে U আদিবেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত করার পর ইহা বৃহত্তম উচ্চতায় পৌঁছে মাটিতে ফিরে আসল। বস্তুকণাটির বিচরণ কাল কত হবে? [CU: c3 2011-12]

A. $\frac{U^2}{2G}$ B. $\frac{U}{2G}$
C. $\frac{U}{G}$ D. $\frac{2U}{G}$ E. কোনটিই নয়

S D Sol^n সূত্র

12. আনুভূমিক তলের পাল্লা সর্বোচ্চ পাল্লার অর্ধেক হলে প্রক্ষিপ্ত কোণ কত? [CU 2011-2012]

A. 30° B. 45° C. 60° D. 15° E. 90°

S D Sol^n See Concept: 05.

13. আনুভূমিক তলের পাল্লা সর্বোচ্চ পাল্লার অর্ধেক হলে প্রক্ষিপ্ত কোণ কত?[CU: A 2011-12]

A. 30° B. 45°
C. 60° D. 15° E. 90°

S D Sol^n $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{1}{2} \times \frac{u^2}{g}$

$\Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow 2\alpha = 30°$ $\therefore \alpha = 15°$

14. একটি মানুষ একটি পাথর ঠিক 392 ফুট ছুড়তে পারে তবে নিক্ষেপের গতি কোনটি? [CU 2011-2012]

A. 112 ফুট B. 211 ফুট C. 212 ফুট
D. 110 ফুট E. 121 ফুট

S A Sol^n $R_{max} = \frac{u^2}{g}$

$\therefore u = \sqrt{R_{max} \times g} = \sqrt{392 \times 32} = 112$ ফুট Ans.

15. 19.6 মি/সেঃ বেগে খাড়া উপরের দিকে একটি বস্তু নিক্ষেপ করলে উহার সর্বোচ্চ উচ্চতা হবে– [CU 2009-2010]

A. 19.2 মিঃ B. 19.6 মিঃ C. 20 মিঃ
D. 25 মিঃ E. 16.9 মিঃ

S B Sol^n $\therefore H = \frac{u^2}{2g} = \frac{(19.6)^2}{2 \times 9.8} = 19.6m$ Ans.

16. একটি কণা স্থিরাবস্থা হতে $1cm/sec^2$ ত্বরণে চলতে শুরু করলে 2 মিনিট পর তার বেগ সেকেন্ডে কত সেন্টিমিটার হবে? [CU 09-10]

A. 80 B. 90 C. 100 D. 110 E. 120

S E Sol^n v = u+at = 0+1×120=120 cm/sec Ans.

17. কোন গাড়ী ঘণ্টায় 45 মাইল বেগে চলে; 2 মিনিট 20 সেকেন্ডে ইহা কত মাইল যাবে? [CU: A 09-10, 08-09]

A. $1\frac{1}{5}$ B. $1\frac{2}{5}$
C. $1\frac{3}{4}$ D. $1\frac{3}{5}$ E. $1\frac{1}{4}$

S C Sol^n v = 45 মাইল/ঘণ্টা = 0.0125 মাইল/সে.

t = 2 min 20 sec = 140 sec

s = vt = 0.0125 × 140 = 1.75 = $1\frac{3}{4}$

18. 200 মাইল/ঘণ্টা বেগে x ঢাকা থেকে চট্টগ্রামের দিকে এবং y একই সময়ে 150 মাইল/ঘণ্টা বেগে চট্টগ্রাম থেকে ঢাকার দিকে রওনা হল। উভয়ে যখন মিলিত হয় তখন x ও y এর মধ্যে কে ঢাকার নিকটবর্তী হবে? [CU: A 2009-10]

A. x B. y
C. কোনটিই নয় D. উভয়ই E. $\frac{x+y}{2}$

S D Sol^n উভয়ে যখন মিলিত হয় তখন মিলিত স্থান থেকে উভয়েরই ঢাকার দূরত্ব সমান।

19. একটি ট্রেন অচল অবস্থা হতে 4ft/sec^2 ত্বরণে চলতে শুরু করার পর ঘন্টায় 30 মাইল বেগ পেতে তার কত সময় লাগবে? [CU 2008-2009]

A. 8 সেঃ B. 11 সেঃ C. 9 সেঃ
D. 10 সেঃ E. 12 সেঃ

S B Sol^n $v = 30 \text{mile}/h = \frac{30 \times 1760 \times 3}{3600} \text{ft/s} = 44 \text{ ft/s};$

$\therefore$ সময়, $t = \frac{v-u}{a} = \frac{44-0}{4} = 11\text{s}$ Ans.

20. স্রোতের বেগ u এবং নৌকার বেগ v, নৌকাটি স্রোতের বিপরীত দিকে চালালে স্রোতের সাপেক্ষে নৌকাটির আপেক্ষিক বেগ হবে– [CU: A 07-08, 06-07, 05-06, F 04-05]

A. u + v B. v – u
C. v D. u – v E. $u^2 + v$

S A Sol^n দুটি বস্তু একটি দিকে গমন করলে,

(i) A বস্তুর সাপেক্ষে B বস্তুর আপেক্ষিক বেগ = $V_B - V_A$

(ii) B বস্তুর সাপেক্ষেA বস্তুর আপেক্ষিক বেগ = $V_A - V_B$

দুটি বস্তু বিপরীত দিকে গমন করলে,

(i) A বস্তুর সাপেক্ষে B বস্তুর আপেক্ষিক বেগ = $V_A + V_B$

(ii) B বস্তুর সাপেক্ষে A বস্তুর আপেক্ষিক বেগ = $V_A + V_B$

21. একটি বিল্ডিং এর ছাদ হতে একজন চোর তার মাথায় একটি 20 পাউন্ড ওজনের ভারী সুটকেস চালিয়ে 50 ফুট নিচে লাফিয়ে পড়ল। শুন্যে অবস্থানকালে সুটকেসটি তার মাথায় কি পরিমাণ চাপ সৃষ্টি করল? [CU: F 2007-08]

A. 20 পাউন্ড ওজন B. 640 পাউন্ড ওজন
C. 1000 পাউন্ড D. শূন্য E. কোনটিই নয়

S D Sol^n শূন্য অবস্থায় চাপ, P = 0 হয়।

22. কোন বিন্দুতে পরস্পর লম্বভাবে ক্রিয়ারত দুটি বল $\vec{u}$ ও $\vec{v}$ এর লব্ধি কত? [CU: A 2004-05]

A. $\sqrt{u^2 - v^2}$ B. $\sqrt{u^2 + v^2}$
C. $\sqrt{u^2 + v^2 - 2uv\cos\theta}$ D. u – v

S B Sol^n লম্বভাবে ক্রিয়ারত বলে $\alpha = 90°$, লব্ধি = $\sqrt{u^2 + v^2}$

KU

01. একটি বস্তু উলম্ব ভাবে নিক্ষিপ্ত হলে সর্বাধিক উচ্চতা ও ঐ উচ্চতায় পৌছাবার সময় কত হবে? [KU- 2018-19]

A. $\frac{u^2}{2g}, \frac{u}{2g}$ B. $\frac{u^2}{2g}, \frac{u}{g}$ C. $\frac{u^2}{g}, \frac{u}{g}$ D. $\frac{u^2}{g}, \frac{2u}{g}$

S B Sol^n সূত্র

02. একটি কণাকে a m/sec আদিবেগে অনুভূমিক রেখার সংগে 30° কোণে প্রক্ষেপ করা হল। কণাটির সর্বাধিক উচ্চতা B মিটার হলে, b =? [KU 2017-2018, DU 97-98]

A. $\frac{a^2}{2g}$ B. $\frac{a^2}{4g}$ C. $\frac{a^2}{8g}$ D. $\frac{a^2}{2g^2}$

S B Sol^n জানা আছে যে, সর্বাধিক উচ্চতা, $H = \frac{u^2 \sin^2 a}{2g}$

এক্ষেত্রে, H =b, u = a m/s, $\alpha = 30^0$

$\therefore b = \frac{a^2 \sin^2 30}{2g} = \frac{a^2 . \frac{1}{2}}{2g} = \frac{a^2}{4g}$

03. 15 kg ভরের একটি গোলা 6.56 ft দীর্ঘ একটি কামানের নলের মুখ থেকে 4 m/s বেগে নির্গত হয়। গোলাটির উপর প্রযুক্ত বলের মান কত? [KU 2017-18]

A. 60 N B. 90 N
C. 120 N D. 60 kg-wt

S A Sol^n প্রযুক্ত বলের মান,

$F = ma = m\frac{v^2}{2s} = 15 \times \frac{4^2}{2 \times 2} = 60N$ Ans.[6.56ft = 1.999m]

04. 36 kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করলে এক মিনিটে এর বেগ ঘন্টায় 15 km এ বৃদ্ধি পাবে? [KU 2017-2018]

A. 1.5 N B. 2.5 N C. 3.6 N D. 4.5 N

S B Sol^n এক্ষেত্রে, u = 0m/s, a = $\frac{5}{72}$ m/s^2, m = 36kg

$\therefore$ F = ma = 36 × $\frac{5}{75}$ =2.5N **Ans.**

05. কোন সাইকেল আরোহী একখানা ইঞ্জিনের 84 মিটার পশ্চাত হতে 20 মিটার/সে. সমবেগে ইঞ্জিনের দিকে যাত্রা শুরু করল। একই সময়ে ইঞ্জিনটি 2 মিটার/সে.^{২} সমত্বরণে সম্মুখের দিকে যাত্রা শুরু করল। তারা প্রথম কখন মিলিত হবে? [KU 2016-2017, IU 2011-2012]

A. 5 সেকেন্ড পর B. 6 সেকেন্ড পর C. 8 সেকেন্ড পর D. 7 সেকেন্ড পর

S B Sol^n তারা t সেকেন্ড পর মিলিত হবে।

সাইকেল আরোহীর অতিক্রান্ত দূরত্ব = vt = 20t

এবং ইঞ্জিনের অতিক্রান্ত দূরত্ব $= \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 = t^2$;

প্রশ্নমতে, t^2 = 84+20t $\therefore$ t = 6s, 14s Ans.

06. চন্দ্রের মাধ্যাকর্ষণ শক্তি পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ শক্তির eq $\frac{1}{6}$ হলে, 12 মি./সে. আদিবেগে নিক্ষিপ্ত বস্তু চাঁদের তল হতে কত মিটার উপরে উঠতে পারে? [KU 2015-2016]

A. 44.08 B. 45.08 C. 46.08 D. 47.08

S A Sol^n $H = \frac{u^2}{2g_1} = \frac{12^2}{2 \times \left(\frac{g}{6}\right)} = \frac{144 \times 6}{2 \times 9.8} = 44.08$ m

07. অনুভূমিকের সাথে α কোণে u বেগে প্রক্ষিপ্ত কণার অনুভূমিক পাল্লা $R = \frac{u^2 \sin 2a}{g}$। প্রক্ষেপ কোণ α কত হলে *R* বৃহত্তম হবে? [KU 2014-15]

A. 30° B. 60° C.45° D. 90°

S C Sol^n α = 45° হলে পাল্লা সর্বোচ্চ হয়।

08. একটি কণা *v* বেগে নিক্ষিপ্ত হলে যদি তার আনুভূমিক পাল্লা বৃহত্তম উচ্চতায় দ্বিগুণ হয়, তবে তার আনুভূমিক পাল্লা- [KU 2014-2015]

A. $\frac{8v^2}{5g}$ B. $\frac{v^2}{5g}$ C. $\frac{2v^2}{5g}$ D. $\frac{4v^2}{5g}$

S D Sol^n আনুভূমিক পাল্লা, $R = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}$ এবং

বৃহত্তম উচ্চতা, $H = \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

$\therefore$ প্রশ্নমতে, $R = 2H \Rightarrow \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g} = 2 \times \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

$\Rightarrow 2\sin\alpha\cos\alpha = \sin^2\alpha \Rightarrow 2\cos\alpha = \sin\alpha$

$\Rightarrow \tan\alpha = 2 \quad \Rightarrow \alpha = \tan^{-1} 2 \Rightarrow 2\alpha = 2\tan^{-1} 2$

$\Rightarrow 2\alpha = \sin^{-1}\frac{2.2}{1+2^2} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{4}{5}$

$\therefore$ আনুভূমিক পাল্লা $= \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{4v^2}{5g}$ (Ans.)

09. শূন্যে নিক্ষিপ্ত একটি পাথর খন্ডের সর্বাধিক পাল্লার মান 120ft হলে সর্বোচ্চ উচ্চতার মান- [KU 2012-2013]

A. 60ft B. $60\sqrt{3}$ ft C. 120ft D. 240 ft

S Ⓐ Sol^n সর্বোচ্চ উচ্চতা, $H = \frac{R_{max}}{2} = \frac{120}{2} = 60$ ft

10. একটি কণা $2\sqrt{2g}$ বেগে শূন্যে নিক্ষেপ করা হল, যাতে এটি 2m উঁচু দুটি দেয়ালের উপর দিয়া যায়। দেয়ালদ্বয়ের মধ্যকার দূরত্ব 4m হলে দুটি দেয়াল পার হওয়ার সময়- [KU 2009-2010]

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

S Ⓐ Sol^n একটি কণা u বেগে α কোণে শুন্যে নিক্ষেপ করা হল, যাতে এটি a উঁচু দুটি দেয়ালের উপর দিয়া যায়।
দেয়ালদ্বয়ের মধ্যকার দূরত্ব 2a হলে,দুটি দেয়াল পার হওয়ার সময়,

$t = \frac{2a}{u\cos\alpha} = \frac{2\times 2}{2\sqrt{2g}\cos 45°} = \sqrt{\frac{2}{g}}s$ Ans.

11. কত কোণে 400 m/s বেগে নিক্ষেপ করলে একটি বস্তুর পাল্লা পাওয়া যাবে 8 km(g =10m/s^2)? [KU 2009-2010]

A. $\frac{\pi}{12}$ B. $\frac{\pi}{6}$ C. $\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

S Ⓐ Sol^n $R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g} \quad \Rightarrow 8000 = \frac{400^2 \sin 2\alpha}{10}$

$\Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow 2\alpha = \frac{\pi}{6} \quad \therefore \alpha = \frac{\pi}{12}$ Ans.

12. কপতাক্ষ ট্রেনটি 60 Km বেগে চলছে। ট্রেনটি ব্রেক করে 3 মিনিটে থামানো হল। থামার আগে ট্রেনটি কত দূর যাবে? [KU 2009-10]

A. 1500 মি. B. 500 মি. C. 50 মি. D. 3000 মি.

S Ⓐ Sol^n $u = 60 km/h = \frac{60}{3.6} m/s = \frac{50}{3} m/s;$

$\therefore a = \frac{u}{t} = \frac{\frac{50}{3}}{3\times 60} = \frac{5}{54} ms^{-2};$

$\therefore$ থামার আগে ট্রেনটি যাবে, $s = \frac{u^2}{2a} = \frac{\left(\frac{50}{3}\right)^2}{2\times\frac{5}{54}} = 1500$ m Ans.

13. একটি কণা কোন সরলরেখা বরাবর চলতে থেকে কোন এক সেকেন্ডে 10 সে.মি. পথ অতিক্রম করে। পরবর্তী 4 সেকেন্ডে 60 সে.মি. পথ অতিক্রম করলে তার ত্বরণ কত হবে? [KU 2008-2009]

A. 4 সে.মি./সে^{2} B. 2 সে.মি./সে^{2} C. 6 সে.মি./সে^{2} D. 8 সে.মি./সে^{2}

S Ⓑ Sol^n মনে করি, কণাটি u আদিবেগে যাত্রা করে f সমত্বরণে t-তম সেকেন্ডে 10cm পথ অতিক্রম করে।

$\therefore 10 = u + \frac{1}{2}f(2t-1) = u + ft - \frac{1}{2}f \quad \Rightarrow u + ft = 10 + \frac{1}{2}f$

$\therefore 60 = u(t+4) + \frac{1}{2}f(t+4)^2 - \left(ut + \frac{1}{2}ft^2\right)$

$\Rightarrow 60 = 4(u+ft) + 8f = 4\left(10 + \frac{1}{2}f\right) + 8f = 40 + 10f$

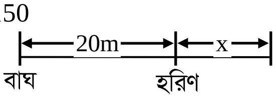
$\therefore f = \frac{60-40}{10} = 2cms^{-2}$ Ans.

IU

01. একটি বাঘ 20 মিটার দূরত্বে একটি হরিণকে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা থেকে 3 মিটার/সেকেন্ড^2 ত্বরণে হরিণেটির পশ্চাতে দৌড়ালো। হরিণটি 13 মিটার/সেকেন্ড^2 সমবেগে চললে, আদি অবস্থান হতে কত দূরত্বে বাঘ হরিণটিকে ধরবে? [IU- 2018-19]

A. 120 B.130
C. 140 D. 150

S Ⓓ Sol^n x = 13t ----------- (i)



$x + 20 = 0 + \frac{1}{2} \times 3 \times t^2$

(ii) – (i)

$20 = \frac{1}{2} \times 3t^2 - 13t$

$\Rightarrow 20 = \frac{3t^2 - 26t}{2} \Rightarrow 3t^2 - 26t - 40 = 0$

$\Rightarrow 3t^2 - 30t + 40 - 40 = 0$

$\Rightarrow 3t(t-10) + 4(t-10) = 0$

$t = 10, t = -\frac{4}{3}$ $[\because t \neq -\frac{4}{3}]$

$\therefore x = 13 \times 10 = 130$

$x + 20 = 130 + 20 = 150$ m

$\therefore$ 150m দূরে বাঘ হরিণটিকে ধরবে।

02. অবাধে পড়ন্ত কোনো বস্তু 4-তম সেকেন্ডে কত মিটার দূরত্ব অতিক্রম করবে? [IU 2017-2018]

A. 50.2 B. 44.3 C. 39.2 D. 34.3

S Ⓓ Sol^n $S_{th} = u + \frac{1}{2}f(2t-1) = 0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times (2\times 4 - 1) = 34.3m$

03. একটি কণা v বেগে নিক্ষিপ্ত হলে, তার অনুভূমিক পাল্লা লব্ধি সর্বোচ্চ উচ্চতার 4 গুণ হয়। এক্ষেত্রে প্রক্ষেপন কোণ কত হইবে? [IU 2016-2017]

A. 45° B. 50° C. 35° D. 30°

S Ⓐ Sol^n আনুভূমিক পাল্লা, $R = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}$ এবং

বৃহত্তম উচ্চতা, $H = \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

$\therefore$ প্রশ্নমতে, $R = 4H \quad \Rightarrow \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g} = 4 \times \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

$\Rightarrow 2\sin\alpha\cos\alpha = 2\sin^2\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \sin\alpha$

$\Rightarrow \tan\alpha = 1 \quad \Rightarrow \alpha = 45^0$

04. স্রোতহীন অবস্থা 100 মিটার প্রশস্ত একটি নদী সাঁতরাইয়া একজন লোক 4 মিনিটে সোজাসুজি একে অতিক্রম করতে পারে। কিন্তু স্রোত থাকলে, সে একই পথে 5 মিনিটে একে অতিক্রম করে। স্রোতের গতিবেগ কত?[IU 2015-16, RU 2009-10; KU 2009-10]

A. 15 মি./মিনিট B. 20 মি./মিনিট C. 18 মি./মিনিট D. 12 মি./মিনিট

S(A) Sol^n সাতারুর বেগ, $u = \frac{100}{4} = 25 m/min$

সোজাসুজি পার হবার ক্ষেত্রে, লব্ধি বেগ = $\sqrt{u^2 - V^2} = \frac{100}{5}$

$\Rightarrow 25^2 - V^2 = 20^2 \quad \Rightarrow v = 15$ m/ min Ans.

05. 20 m/sec বেগে ও ভূমির সাথে 30° কোণে নিক্ষেপ করলে Maximum Range = ? [IU 2015-2016]

A. প্রায় 39 m B. প্রায় 19.8 m
C. প্রায় 33.2 m D. প্রায় 40 m

S(D) Sol^n $R = \frac{20^2 \sin 60^\circ}{9.8} = 40.81$

06. 60ft/sec গতিবেগে চলন্ত একটি গাড়ীকে 5ft/sec^2 মন্দন সৃষ্টি করে ষ্টেশনে থামানো হলো। ব্রেক প্রয়োগের স্থান হতে ষ্টেশনের দূরত্ব কত? [IU 2014-15]

A. 200 ft B. 350 ft C. 360 ft D. 270 ft

S(C) Sol^n এখানে, আদিবেগ,
u = 60 ft/sec, শেষবেগ, v = 0 ft/sec এবং
মন্দন, f = 5 ft/sec^2 ; ধরি, দূরত্ব = s

$\therefore v^2 = 4^2 - 2fs \Rightarrow s = \frac{u^2 - v^2}{2f} = \frac{60^2 - 0^2}{2 \times 5} = 360$ ft (Ans.)

07. একটি বস্তুকে u বেগে ভূমির সাথে α কোণে নিক্ষেপ করা হলে h উচ্চতায় বস্তুটির বেগ হবে- [IU 2012-2013]

A. $(u^2 - 2gh)^{0.5}$ B. $(u^2 + 2gh)^{0.5}$
C. $u^2 + 2gh$ D. $u^2 - 2gh$

S(A) Sol^n সূত্র

08. প্রক্ষেপকের সর্বাধিক পাল্লার নিক্ষেপন কোণ- [IU 2011-2012]

A. 50° B. 45° C. 40° D. 54°

S(B) Sol^n সর্বাধিক পাল্লায়, α = 45°।

09. একটি পাথরের টুকরা একটি পাহাড়ের চুড়া থেকে 9.8 m/s^2 ধ্রুব ত্বরণে পতিত হলে পাথরের টুকরাটি 5 sec পরে কত বেগে চলবে? [IU 2007-2008]

A.30 m/s B. 40 m/s C. 49 m/s D. 20 m/s

S(C) Sol^n v = u + at = 0 + 9.8×5 = 49 m/s Ans.

CoU

01. একটি বুলেট কোন দেওয়ালের মধ্যে 2 ইঞ্চি ঢুকার পর উহার অর্ধেক বেগ হারায়। বুলেটটি দেওয়ালের মধ্যে আরও কতটুকু ঢুকবে? [CoU- 2018-19]

A. (2) ইঞ্চি B. $\left(\frac{2}{3}\right)$ ইঞ্চি C. 1 ইঞ্চি D. $\left(\frac{1}{2}\right)$ ইঞ্চি

S(B) Sol^n $S_2 = \frac{S_1}{3} = \frac{2}{3}$

STEP: 03: ANALYSIS OF S & T UNIVERSITY Q.

SUST | JUST | MBST | PSTU | PBSTU | HUST

SUST

01. 20 kg ভরের একটি বালক 10 m ব্রিজ থেকে নদীর পানিতে লাফ দিচ্ছে, পানি থেকে 5 m উঁচুতে পৌঁছানোর পর তার ওজন- [SUST 10-11]

A. 198 N B. 99 N C. 20 N D. 0 N

S(D) Sol^n মুক্তভাবে পড়ন্ত অবস্থায় ওজন 0 হয়।

02. একটি খাড়া দেয়ালের পাদদেশ হতে ভূমি বরাবর 10 cm দূরত্বে কোন বিন্দু হতে 45° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হ'ল। বস্তুটি ঠিক দেয়ালের উপর দিয়ে গেল এবং দেয়ালের অপর পাশে 10 cm দূরত্বে গিয়ে মাটিতে পড়ল। দেয়ালটির উচ্চতা কত? [SUST 06-07]

A. 5 cm B. 10 cm C. 20 cm D. 100 cm

S(A) Sol^n খাড়া দেয়ালের পাদদেশ হতে ভূমি বরাবর x দূরত্বে কোন বিন্দু হতে 45°কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলে এবং বস্তুটি ঠিক দেয়ালের উপর দিয়ে যেয়ে দেয়ালের অপর পাশে y দুরত্বে মাটিতে পড়লে-

$\therefore$ দেয়ালটির উচ্চতা, $h = \frac{xy}{x+y} = \frac{10 \times 10}{10+10} = 5 cm$ Ans.

03. কোন একটি বস্তুকে g এর অর্ধেকের সমান আদিবেগে পৃথিবী হতে খাড়া উপরের দিকে ছুড়ে দেওয়া হল। বস্তুটি কতক্ষণ পর ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হবে- [SUST 05-06]

A. 1 সে. B. 1/2 সে. C. 2 সে. D. 1/4 সে.

S(A) Sol^n $T = \frac{2u}{g} = \frac{2 \times (g/2)}{g} = 1$ s Ans.

JUST

01. ভূমির সাথে 90° কোণে v বেগে নিক্ষিপ্ত কোন প্রক্ষেপকের সর্বাধিক উচ্চতা হবে- [JUST- 2018-19]

A. v^2/g B. $v^2/2g$ C. $2v^2/g$ D. $v^2/4g$

S(B) Sol^n সূত্র

MBSTU

01. u গতিবেগ এবং অনুভূমির সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার দীর্ঘতম আনুভূমিক পাল্লা কত? [MBSTU- 2018-19]

A. $u^2/2g$ B. u^2/g C. u/g^2 D. $u/2g^2$

S(B) Sol^n সূত্র

STEP: 04: ANALYSIS OF ENGR. & BUTex UNIVERSITY Q.

BUET | KUET | RUET | CUET | BUTex | Board.Q

BUET

01. একজন লোক আড়াআড়িভাবে সাঁতার কেটে b ফুট প্রস্থবিশিষ্ট একটি স্রোতবিহীন নদী t_1 সেকেন্ডে পাড়ি দিতে পারে এবং নদীতে স্রোত থকালে t সেকেন্ডে পাড়ি দিতে পারে। স্রোতের বেগ নির্ণয় কর। [BUET'0-01]

S Sol^n ধরি, লোকের বেগ = ufts^{-1} এবং স্রোতের বেগ = v fts^{-1}

প্রশ্নমতে, $b = ut_1$................ (i) & $v + u\cos\alpha = w\cos 90^0 = 0$

$\Rightarrow \cos\alpha =$

$-\frac{v}{u} \therefore w = \sqrt{u^2 + v^2 + 2uv \times \frac{-v}{u}} = \sqrt{u^2 - v^2}$

প্রশ্নমতে, $b = \sqrt{(u^2 - v^2)} \times t \Rightarrow u^2 - v^2 = \frac{b^2}{t^2}$

$\Rightarrow v^2 = u^2 - \frac{b^2}{t^2} \Rightarrow v^2 = \frac{b^2}{t_1^2} - \frac{b^2}{t^2} \Rightarrow \sqrt{\frac{b^2}{t_1^2} - \frac{1}{t^2}} fts^{-1}$ (Ans.)

02. একটি বুলেট একটি তক্তা ভেদ করতে তার বেগের $\frac{1}{10}$ অংশ হারায়। তক্তার প্রতিরোধ ক্ষমতা সুষম হলে থামবার পূর্বে বুলেটটি কতগুলো তক্তা ভেদ করতে পারবে? [BUET'09-10]

Sol^n $v^2 = v_0^2 - 2as_1$ বা, $\left(v_0 - \frac{v_0}{10}\right)^2 = v_0^2 - 2as_1$ বা, $\frac{81\,v_0^2}{100} = v_0^2 - 2as_1 \therefore 2as_1 = \frac{19\,v_0^2}{100}$

আবার, $v_0^2 - 2as_2 = 0 \therefore 2as_2 = v_0^2 \therefore \frac{s_1}{s_2} = \frac{100}{19} = 5.263$ (প্রায়)

$\therefore$ মোট 5টি তক্তা।

03. একটি খাড়া দেয়ালের পাদদেশ থেকে ভূমি বরাবর 147 m দূরত্বে কোন বিন্দু থেকে একটি বস্তু 49 ms^{-1} বেগে অনুভূমিকের সাথে α কোনে ছোড়া হল। $\alpha = 60^0$ হলে বস্তুটি দেয়ালের যে বিন্দুতে আঘাত করবে তার উচ্চতা নির্ণয় কর। (g = 9.81ms^{-2}) **[BUET'10-11]**

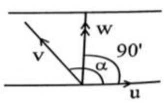
A. 26.01m B. 78.03m C. 254.61m D. 46.20m

Sol^n (B) $y = x\tan\alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\alpha} \Rightarrow y = 78.03$ m

04. স্রোতহীন অবস্থায় একটি লোক 4 মিনিটে সাঁতার কেটে সোজাসুজিভাবে 100 মিটার প্রশস্ত একটি নদী অতিক্রম করতে পারে কিন্তু স্রোত থাকলে তার সময় লাগে 5 মিনিট। । স্রোতের বেগ নির্ণয় কর। **[BUET'03-04, RUET' 06-07, 10-11, 12-13]**

Sol^n স্রোতের বেগ u, সাঁতারুর বেগ v এবং লব্ধি বেগ w হলে,

$w = \frac{100}{5} = 20$ মি./মিনিট; $v = \frac{100}{4} = 25$ মি./মিনিট



এখন, $u\cos 0^0 + v\cos\alpha = w\cos 90^0$

$\therefore v\cos\alpha = -u$

আবার, $w^2 = v^2 + u^2 + 2uv\cos\alpha = v^2 + u^2 + 2u(-u) \Rightarrow u^2 = v^2 - w^2$

$\therefore u = \sqrt{25^2 - 20^2} = 15$ মি./মিনিট (Ans.)

05. একটি স্থির মসৃণ পুলির উপর দিয়ে ঝুলানো একটি হালকা রশির এক প্রান্তে 51kg ওজনের একটি বস্তু সংযুক্ত আছে। রশির অপর প্রান্ত বেয়ে সুষম ত্বরণে একটি বালক 4s এ 4.9m উপরে উঠে। বস্তুটি স্থির অবস্থায় থাকে তবে বালকটির ওজন নির্ণয় কর। [g=9.8 m/s^2] **[BUET'14-15]**

Sol^n u = 0, t=4s, 4.9

Now, $s = ut + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 4.9 = 0 + \frac{1}{2} \times a \times 4^2 \therefore a = 0.6125$

Now, $51 \times 9.8 = m(9.8+0.6125) \therefore m = 48$kg-wt (Ans.)

06. দুটি নৌকা প্রত্যেকে 5km/h বেগে চলে 3km/h বেগে প্রবাহিত 550m চওড়া একটি নদী পাড়ি দিতে চায়। একটি নৌকা ন্যূনতম পথে ও অপরটি ন্যূনতম সময়ে নদীটি পাড়ি দেয়। তারা একই সময়ে যাত্রা করলে তাদের অপর পাড়ে পৌঁছানোর সময়ের পার্থক্য নির্ণয় কর। **[BUET'16-17]**

Sol^n ন্যূনতম পথে পাড়ি দিতে প্রয়োজনীয় সময়,

$t_1 = \frac{0.55}{\sqrt{5^2 - 3^2}}h = 0.1375h$

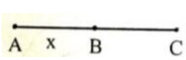
ন্যূনতম সময়ে পাড়ি দিতে প্রয়োজনীয় সময়,

$t_2 = \frac{0.55}{5}h = 0.11h$

$\therefore \Delta t = (0.1375 - 0.11)h = 0.0275h = 99$ sec

07. স্থিরবস্থা থেকে একটি বাসকে 3 ms^{-2} সমত্বরণে চলতে দেখে বাসটিকে ধরার উদ্দেশ্যে একজন লোক বাসের পেছনে কিছুদূর থেকে 12 m/sec সমবেগে দৌড়াতে আরম্ব করে। বাস থেকে লোকটি সর্বোচ্চ কত দূরে থাকলে বাসটিকে ধরতে পারবে? **[BUET'17-18]**

Sol^n



ধরি, B বিন্দু থেকে বাসটি 3 ms^{-2} ত্বরণে t সময়ে c বিন্দুতে পৌছায়। লোকটি A বিন্দু থেকে 12 ms^{-1} বেগে দৌড়িয়ে t সময়ে c বিন্দুতে পৌছায়।

A ও B এর দূরত্ব x হলে $12t - \frac{1}{2}3t^2 = x \Rightarrow -3t^2 - 24t = 2x \Rightarrow 3t^2 + 24t + 2x = 0$ .... (i)

সুতরাং (i) নং সমীকরণের নিশ্চায়ক ≥ 0

$\Rightarrow (24)^2 - 4\times3\times2x \geq 0 \Rightarrow 24\times24 \geq 4\times3\times2x \Rightarrow x \leq 24$

সুতরাং লোকটি সর্বোচ্চ 24 মি.দূর থেকে বাসকে ধরতে পারবে।

08. নদীর স্রোতের দ্বিগুণ বেগে ও স্রোতের সাথে লম্বভাবে একটি নৌকার দাঁড় টানা হচ্ছে। নৌকাটি অপর তীরে যাত্রা বিন্দুর ঠিক বিপরীত স্থান থেকে 2.5 কি.মি. ভাটিতে পৌছাল। নদীটির প্রস্থ কত? **[BUET'11-12]**

A. 2.5 km B. 4km C. 3km D.5km

Sol^n (D) ধরি, t সময় লাগে অপর তীরে পৌছাতে।

$\therefore t = \frac{d}{u} = \frac{d}{2v}$

এখন, $2.5 = v\times t$ বা, $2.5 = v\times\frac{d}{2v} = \frac{d}{2} \therefore d = 5$km

09. একটি কণা v বেগে নিক্ষিপ্ত হলে তার অনুভূমিক পাল্লা লব্ধ সর্বোচ্চ উচ্চতার 4 গুণ হয়। এক্ষেত্রে প্রক্ষেপণ কোণ হবে: **[BUET'11-12]**

A. 90^0 B. 60^0 C. 30^0 D. 45^0

Sol^n (D) $\frac{4H}{R} = \tan\theta \Rightarrow \frac{4H}{4H} = \tan\theta \Rightarrow \theta = 45^0$

10. এক ব্যক্তি ঘন্টায় 3km বেগে উত্তর দিকে 12km হাঁটার পর পশ্চিম দিকে 150 মিনিটে 5km পথ হাঁটল। ব্যক্তিটির গড় বেগ হল- **[BUET'11-12]**

A. $\frac{17}{6}km/hr$ B. $\frac{2}{3}km/hr$ C. 2km/hr D. 2.5km/hr

Sol^n (C) মোট সরণ $\sqrt{12^2 + 5^2} = 13$km

মোট সময় $= \frac{12}{3} + 2.5 = 6.5hr$; $\therefore$গড় বেগ $= \frac{13}{6.5} = 2km/hr$

11. 200m এবং 300m দৈর্ঘ্যের দুইটি ট্রেন একটি ষ্টেশন থেকে একই দিকে দুইটি সমান্তরাল রেলপথে যথাক্রমে 40 kmh^{-1} এবং 30 kmh^{-1} বেগে যাত্রা করে। কত সময়ে এরা পরস্পরকে অতিক্রম করবে? **[BUET'12-13]**

A. 2 minutes B. 3 minutes C. 4 minutes D. 3.5 minutes

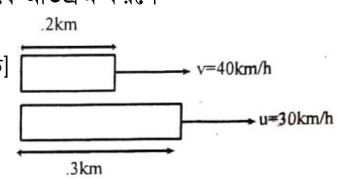
Sol^n (B) প্রশ্ন হতে বোঝাই যায় যে অতিক্রম করলে 40 km/h এর ট্রেনই করবে।

t সময়ে অতিক্রম করলে [t hour একক]

$40t = 30t + 0.2 + 0.3$

$\Rightarrow t = 0.05$ hour

$\Rightarrow t = 3$ minutes



12. 5kg ভরের একটি বস্তু মাধ্যাকর্ষণ প্রভাবে 40m/sec বেগে নিচে পড়ছে। কি পরিমাণ সমবল তাকে 4sec সময়ে থামিয়ে দিবে? [g = 9.8m/sec^2] **[BUET'13-14]**

A. 99.0N B. 99.2N C. 99.5N D. 99.4N

Sol^n (A)

$F = m(g + a) = 5\times\left(9.8 + \frac{v}{t}\right) = 5\left(9.8\times1 + \frac{40}{4}\right) = 99N$

13. একটি বুলেট লক্ষবস্তুর 3cm ভিতরে প্রবেশ করতে তার অর্ধেক বেগ হারায়। লক্ষবস্তুর সুষম হলে বুলেটটি আর কতদূর প্রবেশ করবে? **[BUET'12-13, 13-14]**

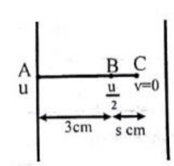
A. 0.5cm B. 1.0cm C. 1.5cm D. 2.0cm

Sol^n (B) কাজ শক্তি উপপাদ্য প্রয়োগ করলে অঙ্ক সবচেয়ে Short হয়।

ধরি, F = বাধাদানকারী বল

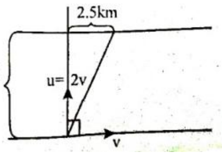
AB অংশে, $F(3) = \frac{1}{2}mu^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{u}{2}\right)^2$ ....(i)

BC অংশে, $FS = \frac{1}{2}m\left(\frac{u}{2}\right)^2$ ....(ii)



(ii) ÷ (i) $\frac{S}{3} = \frac{\frac{u^2}{4}}{u^2 - \frac{u^2}{4}} = \frac{\frac{1}{4}}{1-\frac{1}{4}} \Rightarrow \frac{S}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow S = 1cm$

Shortcut: S দূরত্ব অতিক্রম করে $\frac{1}{n}$ অংশ বেগ হারালে আরো x দূরত্ব অতিক্রম করলে $x = \frac{s(n-1)^2}{(2n-1)}$



KUET

WRITTEN

01. একটি উঁচু টাওয়ারের শীর্ষ বিন্দু হতে একটি পাথর খন্ডকে 19.62 m/s গতিবেগে অনুভূমিক দিকে নিক্ষেপ করা হলো। পাথর খন্ডটি টাওয়ারের পাদদেশে হতে 98.1 m দূরে ভূমিকে আঘাত করলে টাওয়ারের উচ্চতা নির্ণয় কর। [KUET'03-04]

S Sol^n অনুভূমিক উপাংশ, $x = u\cos\alpha t$

$\Rightarrow 98.1 = 19.62 \times t \Rightarrow t = \frac{98.1}{19.62} = 5$ sec

উলম্ব উপাংশ, $h = u\sin\alpha t + \frac{1}{2}gt^2 = 0 + 1/2 \times 9.8 \times 5^2$

$= 4.9 \times 25 = 122.5$m (Ans.)

MCQ

02. একটি বিড়াল 20 মিটার দূরে একটি ইঁদুর কে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা হতে 3 মিটার/সেকেণ্ডে² ত্বরণে ইঁদুরটির পশ্চাতে দৌড়ালো। ইঁদুরটি 13 মিটার/সেকেণ্ডে সমবেগে দৌড়াতে থাকলে কতক্ষণ পরে এবং কত দূরে গিয়ে বিড়ালটি ইঁদুরটিকে ধরতে পারবে? [KUET'16-17]

A. 15 সেকেণ্ড ও 150 মিটার B. 20 সেকেণ্ড ও 200 মিটার
C. 10 সেকেণ্ড ও 150 মিটার D. 10 সেকেণ্ড ও 200 মিটার

S Ⓒ Sol^n $20 + 13t = \frac{1}{2} \times 3 \times t^2 \Rightarrow t = 10s, -\frac{4}{3}s$

[অগ্রহনযোগ্য] ∴ t = 10s ∴ দূরত্ব = 20+13×10= 150m

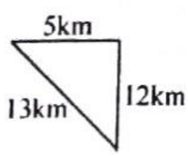
03. সমবেগে খাড়া উর্ধ্বগামী একটি বিমান হতে একটি বোমা ছেড়ে দেওয়ার 10 সেকেন্ড পর মাটিতে পড়ে। মাটিতে বোমাটি আঘাত করার মুহূর্তে বিমানটি যে উচ্চতায় পৌছায় তা হলো- [KUET'17-18]

A. 1470 m B. 980m C. 1960 m D. 490m

S Ⓓ Sol^n h_{bomb}

$= -ut + \frac{1}{2}gt^2 = -u \times 10 + 4.9 \times 10^2 = 490 - 10u$

∴ $h_{plane} = 10u + 490 - 10u = 490$



04. 4 গ্রাম ভরের একটি বস্তু 6 মিটার উচ্চ স্থান হতে পতিত হয়ে কাদায় 5 সে.মি. প্রবশ করে স্থির হয়ে পড়ল। ভরটির উপর কাদার গড় ধাক্কার পরিমাণ কত? [KUET'16-17]

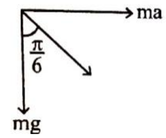
A. 18.973N B. 9.486N
C. 4.7432 N D. 2.3716N

S Ⓒ Sol^n mg(h+x)= Fx ⇒ $F = \frac{mg(h+x)}{x} = 4.7432N$

05. সমত্বরণে চলমান একটি গাড়ির বাইরে ঝুলানো W ওজনের একটি বস্তু উলম্বের সঙ্গে $\frac{\pi}{6}$ কোণে ঝুলে থাকলে গাড়িটির ত্বরণ কত? [KUET'15-16]

A. 17m sec^{-2} (প্রায়) B. 6m sec^{-2} (প্রায়)
C. 170m sec^{-2} (প্রায়) D. 566m sec^{-2} (প্রায়)

S Ⓓ Sol^n



∴ $\tan\frac{\pi}{6} = \frac{a}{g}$; $a = \frac{g}{\sqrt{3}} = 5.658$m/s ≈ 565cm/s

06. দুইটি ট্রেন একই রেল পথে বিপরীত দিক থেকে প্রতি ঘণ্টায় 40m/s এবং 60m/s গতিবেগে অগ্রসর হচ্ছে। 1300m দূরত্বে থাকাকালে উভয় ইঞ্জিনে একই মানের মন্দন প্রয়োগ করা হলো। মন্দনের সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর যাতে সংঘর্ষ এড়ানো যেতে পারে। [KUET'15-16]

A. -3m/sec^2 B. 5m/sec^2 C. 2m/sec^2 D. 11m/sec^2

S Ⓒ Sol^n প্রথম ট্রেনের ক্ষেত্রে $x_1 = \frac{v_1^2}{2a}$; দ্বিতীয় ট্রেনের ক্ষেত্রে $x_2 = \frac{v_2^2}{2a}$

∴ $x_1 + x_2 = \frac{v_1^2 + v_2^2}{2a} = a = \frac{40^2 + 60^2}{2 \times 1300} = 2m/s^2$

07. একটি বাঘ 20 মিটার দূরে একটি হরিণকে দেখতে পেয়ে স্থির অবস্থান হতে 3m/sec² ত্বরণে হরিণটির পশ্চাতে দৌড়াল। হরিণটি 13m/sec সমবেগে দৌড়াতে থাকলে কতক্ষণ পরে বাঘটি হরিণকে ধরতে পারবে? [KUET'09-10, CUET' 15-16]

A. 2sec B. 12 sec C. 10 sec D. 20 sec

S Ⓒ Sol^n $20 = \frac{1}{2}at^2 - vt = \frac{1}{2} \times 3t^2 - 13t$

বা, $40 = 3t^2 - 26t$ বা, $3t^2 - 26t - 40 = 0$ বা, $3t^2 - 30t + 4t - 40 = 0$

বা, $3t(t-10) + 4(t-10) = 0$ বা, $(t-10)(3t+4) = 0$

∴ t = 10sec, $\frac{-4}{3}$ sec ∴ t = 10sec [ধনাত্মক মান গ্রহণযোগ্য]

08. 19.6m/sec বেগে একটি পাথর খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে যে সময় পরে এটি ভূমিতে পড়বে তা হল- [KUET'10-11]

A. 2sec B. ½ sec C. 4 sec D. ¼ sec

S Ⓒ Sol^n $T = \frac{2u}{g} = \frac{2 \times 19.6}{9.8} = 4$sec

09. স্থিতাবস্থায় 36kg ভরের একটি বস্তুর উপর কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করলে বস্তুটির গতিবেগ এক মিনিট পর ঘণ্টায় 15km হবে? [KUET'10-11]

A. 2.5 N B. 9.0 N C. 25.0N D. 2.9N

S Ⓐ Sol^n $F = ma = 36 \times \frac{15/3.6}{60} = 2.5$W

10. 10kg ভরের একটি বস্তু 9.81 মিটার উচ্চতা হতে পতিত হয়ে মাটির মধ্যে 1.962 মি: প্রবেশ করে সুস্থির হয়। মাটির প্রতিরোধ বল এর মান কত? [KUET'13-14]

A. 588.60N B. 298.30N
C. 2452.50 N D. 4905 N

S Ⓐ Sol^n mg(h + x) = Fx

⇒ 10 × 9.81 × (9.81 + 1.962) = F × 1.962 ⇒ F = 588.6N

11. 0.25 Kg এবং 0.50 Kg ভরের দুইটি বস্তু যথাক্রমে h_1 এবং h_2 উচ্চতা হতে মুক্তভাবে পড়ে একই সমান গতিশক্তিতে ভূপৃষ্ঠে পড়ল। h_1/h_2 এর মান নির্ণয় কর। [KUET'13-14]

A. $\frac{3}{5}$ B. $\frac{11}{15}$ C. $\frac{3}{7}$ D. $\frac{2}{1}$

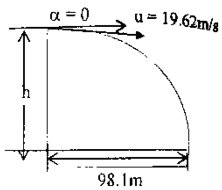
S Ⓓ Sol^n $E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \times 2gh = mgh$

$E \propto mh$ ∴ $m_1 = h_1 = m_2h_2 \Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{0.50}{0.25} = \frac{2}{1}$

RUET

WRITTEN

01. 176.4m উঁচু একটি টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে একটি পাথরকে আনুভূমিক বরাবর ছোড়া হলো। পাথরটি টাওয়ারের পাদদেশ থেকে 96m দূরে ভূমিতে গিয়ে পড়ল। পাথরটি কত সময় পর ভূমিতে এসে পড়ল? কী দ্রুতিতে পাথরটি ছোড়া হয়েছিল? g = 9.8ms^{-2} [RUET'12-13]



Sol^n $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 176.4 = 4.9t^2$

$\therefore t = 6sec$

$x = ut \therefore u = \frac{x}{t} = 16ms^{-1}$

02. একটি কণাকে 200 metre/ sec বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। এর 10 sec পরে অপর একটি কণাকে একই স্থান হতে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। যদি তারা প্রথম কণার বৃহত্তম উচ্চতায় মিলিত হয়, তবে দ্বিতীয় কণার বেগ নির্ণয় কর। [g ≅ 9.8 metre/sec^2] [RUET'07-08]

Sol^n ১ম কণার বৃহত্তম উচ্চতা, $h = \frac{200^2}{2\times 9.8} = 2040.8m$ এবং

বৃহত্তম উচ্চতায় উত্থানকাল $t = \frac{200}{9.8} = 20.40s$

প্রশ্নমতে, ১ম কণার নিক্ষেপের 20.40s পরে,

অর্থাৎ ২য় কণার নিক্ষেপের (20.4 – 10)s বা 10.4s পরে 2040.8m উচ্চতায় কণাদ্বয় মিলিত হবে।

ধরি, ২য় কণার নিক্ষেপণবেগ = u meter/sec

এখন, $u \times 10.4 \frac{1}{2} \times 9.8 \times (10.4)^2 = 2040.8$

$\Rightarrow u = 247.2$ m/s (Ans.)

03. 100 মিটার উচ্চ একটি টাওয়ারের শীর্ষ হতে 50 মি:/সে: অনুভূমিকের সাথে 30^0 কোণে নীচের দিকে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলো। একই সময়ে টাওয়ারের পাদদেশ হতে অপর একটি বস্তু অনুভূমিকের সাথে 45^0 কোণে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। কত সময়ে পরে বস্তু দুইটি মিলিত হবে? [RUET'04-05]

Sol^n $100 - x = 50\sin 30 \times t + \frac{1}{2}gt^2$ ....(i)

and $x = 50 \sin 45 \times t - \frac{1}{2}gt^2$ ....(ii)

(i) + (ii) $\Rightarrow 100 = 50\sin30t + 50\sin45t$

$\therefore t = 1.657s$ (Ans.)

04. ভূমি হতে 2.94 কি.মি. উপর দিয়ে ঘণ্টায় 180 কি.মি. বেগে চলন্ত একটি উড়োজাহাজ হতে একটি বস্তু নিচের দিকে ছেড়ে দেয়া হল। বস্তুটি ভূমিতে যে স্থানে পতিত হবে, সে স্থান হতে নিক্ষেপ বিন্দুর সরল রৈখিক দূরত্ব নির্ণয় কর। [RUET'03-04]

Sol^n $u = \frac{180\times1000}{3600} = 50ms^{-1}$, h = 2940m, x=ut, x=?

$2940 = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2940\times2}{9.8}}$

$x = 50 \times \sqrt{\frac{2940\times2}{9.8}} = 1225m \therefore d = \sqrt{h^2+x^2} = 2942.551m$

MCQ

05. একটি দালানোর ছাদ হতে অবাধে পড়ন্ত একটি বস্তু পতনের শেষতম সেকেন্ডে দালানের $\frac{9}{25}$ অংশ অতিক্রম করে। দালানের উচ্চতা কত? RUET'11-12, BUTex' 15-16]

A. 44.1m B. 122.5m
C. 78.4m D. 93.96m

Sol^n (B) ধরি, t সময়ে বস্তুটি ভূমিতে আসে।

$\therefore \frac{1}{2}g(2t-1) = \frac{9}{25}H = \frac{9}{25}\times\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 25(2t-1) = 9t^2$

$\Rightarrow 9t^2 - 50t + 25 = 0 \Rightarrow t = 5, 0.56;\ t = 0.56sec$ গ্রহণ যোগ্য নয়, কেননা t>1

$\therefore t = 5sec \therefore$ দালানের উচ্চতা, $H = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}\times 9.8\times(5)^2m = 122.5m$

06. নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে সরলরেখায় চলমান বস্তুর সরণ S = 6 – 2t + 3t^3 হলে t = 1sec পর বস্তুর ত্বরণ কত হবে? [RUET'14-15]

A. 12 B. 16 C. 18 D. 20

Sol^n (C) $v = \frac{ds}{dt} = -2 + 9t^2$ $a = \frac{dv}{dt} = 18t = 18 \times 1 = 18s$

07. একজন নাবিক v কিমি/ঘণ্টা বেগে একটি নৌকা চালিয়ে u কিমি/ঘণ্টা বেগে প্রবাহিত একটি নদী ন্যূনতম পথে পাড়ি দিতে চায়। নদীর স্রোতের স্বাপেক্ষে নৌকার আপেক্ষিক বেগ কত? [RUET'14-15]

A. $\sqrt{u^2+v^2-2uvcos\left(sin^{-1}\frac{u}{v}\right)}$

B. $\sqrt{u^2+v^2+2uvcos\left(sin^{-1}\frac{u}{v}\right)}$

C. $\sqrt{u^2+v^2-2uvcos\left(tan^{-1}\frac{u}{v}\right)}$

D. $\sqrt{u^2+v^2+2uv\ sin\left(sin^{-1}\frac{u}{v}\right)}$

Sol^n (D) নদীর বেগ বরাবর উপাংশ, $u\cos 0^0 + v\cos\alpha = 0$

$\Rightarrow \cos\alpha = \left(-\frac{u}{v}\right)$

$v_R = \sqrt{u^2+v^2-2uvco(180-\alpha)}$

$= \sqrt{u^2+v^2-2uv\cos\alpha} = \sqrt{u^2+v^2+2uv.\frac{u}{v}}$

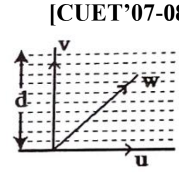
$= \sqrt{u^2+v^2+2uv\sin\left(\sin^{-1}\frac{u}{v}\right)}$

CUET

WRITTEN

01. ভূমি হতে 9.8 কি.মি. উপর দিয়ে ঘণ্টায় 360 কি.মি./ ঘণ্টা বেগে চলন্ত একটি উড়োজাহাজ হতে একটি বস্তু নিচের দিকে ছেড়ে দেওয়া হলো। বস্তুটি ভূমিতে যে স্থানে পতিত হবে সে স্থান হতে নিক্ষেপ বিন্দুর সরল রৈখিক দূরত্ব নির্ণয় কর। [CUET'07-08]

Sol^n $9.8\times 1000 = \frac{1}{2}gt^2$



$\therefore t = 44.7213s$ এবং $u = \frac{360\times1000}{3600} = 100ms^{-1}$

$x = ut\ (100\times44.7213)m = 4472.13m$

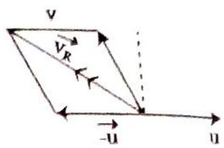
$\therefore d = \sqrt{4472.13^2+9800^2}m = 10772.186m(Ans.)$

MCQ

02. 4kg ভরের একটি বস্তু 150 মিটার উচ্চতা থেকে পতিত হয়ে কাদার ভিতর 2মিটার প্রবেশ করে স্থির হল। বস্তুটির উপর কাদার গড় চাপ হবে- [CUET'14-15]

A. 2979.2N　B. 2879.2N　C. 2880.2N　D. None of them

S:A Sol^n



R = mg $\left(1+\frac{h}{x}\right) = 4\times 9.8\times\left(1+\frac{150}{2}\right)N = 2979.2N$

03. একজন ব্যক্তি আড়াআড়িভাবে 3km/rh বেগে সাঁতার কেটে 177 মিটার প্রশস্ত স্রোতবিহীন নদী পার হতে পারে। নদী পার হতে স্বল্পতম কত সময়ের প্রয়োজন হবে? যদি স্রোতের গতিবেগ 5km/hr হয়, যাত্রা বিন্দু ঠিক বিপরীত বিন্দু হতে কত দূরে উক্ত ব্যক্তি পৌছাবে? [CUET'14-15]

A. 3.54 sec, 295 m　B. 3.54 min, 295m
C. 3.54sec, 2.95m　D. None of them

S:B Sol^n $t_{min} = \frac{d}{v} = \frac{177m}{\frac{3\times 10^3}{3600}ms^{-1}} = 212.4s = 3.54$ min

এক্ষেত্রে স্রোতের বেগের কারণে ব্যক্তিটি অনুভূমিক দিকে দূরত্ব অতিক্রম করে।

$\therefore$ x = ut $\therefore$ x = $\left(\frac{5\times10^3}{3600}\times 212.4\right)m = 295m$

04. বন্দুক থেকে নিক্ষিপ্ত একটি গুলি নিক্ষেপণ বিন্দু থেকে 50 গজ দূরে এবং 75 ফুট উচু দেয়ালের ঠিক উপর দিয়ে আনুভূমিকভাবে অতিক্রম করে। গুলির নিক্ষেপণ গতি ও নিক্ষেপণ দিক বের কর। [CUET'14-15]

A. 97.98 fps, 45^0　B. 97.98 fps, 30^0
C. 9.798 fps, 45^0　D. 9.798fps,60^0

S:A Sol^n $\frac{R}{2}$ = 50yards = 150 ft

$\therefore$ 300ft $\therefore 300 = \frac{u^2\sin2\alpha}{g}$　$\therefore 150\times g = u^2\sin\alpha\cos\alpha$ ... (i)

$75 = \frac{u^2\sin2\alpha}{g}$　$\therefore 150\times g = u^2\sin^2\alpha$ ... (ii)

(i) ÷ (ii) ⇒ tan

$\alpha = 1 \therefore \alpha = 45^0$ $\therefore 150\times 32 = u^2\times\frac{1}{\sqrt2}\times\frac{1}{\sqrt2}\therefore u = 97.98fps$

05. 10m/sec বেগে উর্ধ্বগামী কোন বেলুন হতে একটি পাথরের টুকরা ফেলে দেওয়ার 10 sec পর মাটিতে পড়ে। পাথরটি ফেলে দেওয়ার সময় বেলুনের উচ্চতা কত ছিল? [CUET'14-15, BUTex 13-14' BUET' 13-14]

A. 590m　B. 390m　C. 49m　D. 490m

S:B Sol^n $h = -vt + \frac{1}{2}gt^2 = -10\times 10 + 4.9\times 10^2 = 390$m

06. $\frac{1}{8}kg$ ভরের একটি বুলেট 4m লম্বা নল বিশিষ্ট রাইফেলের নলমুক্ত হতে 1280 m/s গতিবেগ নির্গত হয়। নলের মধ্যে বুলেটের উপর কার্যরত বলের মান কত? [CUET'13-14]

A. 2560 N　B. 25600N
C. 256N　D. None of these

S:B Sol^n $V^2 = V_0^2 + 2as; a = \frac{1280^2}{2\times4} = 204800\,ms^{-2}$;

F = ma = 25600 N

07. একটি টাওয়ারের 90m দূর হতে 30^0 নিক্ষেপণ কোণে একটি বন্দুকের গুলি ছোড়া হল। টাওয়ারের উচ্চতা যদি 15m হয় তবে গুলিটি টাওয়ারের শীর্ষ বিন্দুতে আঘাত করে। গুলির আদিবেগ কত? [CUET'11-12]

A. 37.8m/s　B. 67.8m/s　C. 38.7m/s　D. None of these

S:A Sol^n x =ucos 30^0.t = 90 ⇒ ut = $\frac{180}{\sqrt3}$

h = 15 = usin 30^0. t = $\frac{1}{2}gt^2$

⇒ 15 =

$\frac{1}{2}\frac{180}{\sqrt3} - 4.9t^2 \Rightarrow t = 2.75s \therefore u = \frac{180}{\sqrt3}.\frac{1}{2.75}$ =37.8 ms^{-1}

08. একজন বৈমানিক 4900 মি. উপর দিয়ে 126 কিমি/ঘণ্টা বেগে উড়ে যাবার সময় একটি বোমা ফেলে দিল। সে যে বস্তুতে আঘাত করতে চায় সে বস্তু হতে তার আনুভূমিক দূরত্ব কত (g = 9.8 m/s^2)? [CUET'10-11]

A. 1106.8m　B. 553.4m
C. 1660.2m　D. None of these

S:A Sol^n h = (ysin α) t + $\frac{1}{2}gt^2$

⇒ 4900= (35sin0)× t + $\frac{1}{2}$× 9.8× t^2

⇒ t^2 = 1000　∴ t =31.623s

∴ x = (ucos α)t= 35 × cos 0 × 31.623 = 1106.8 m

09. একটি শূন্য কূপে একটি পাথর খন্ড ফেললে তা 3 sec-এ কূপের তলদেশে পৌছালে কূপের গভীরতা হবে: [CUET'10-11]

A. 14.72m　B. 88.29m
C. 44.15m　D. None of these

S:C Sol^n h = ut+ $\frac{1}{2}gt^2$ = 0×t+ $\frac{1}{2}$× 9.81× 3^2 = 44.145m

BUTex

WRITTEN

01. নির্দিষ্ট কোনো উচ্চতা হতে ভূমির সমান্তরাল প্রক্ষিপ্ত একটি বস্তুকণার গমন পথ কি হবে? [BUTex'09-10]

S: Sol^n প্যারাবোলা

02. $\frac{1}{8}$ কি.গ্রা. ভরের একটি বুলেট, 4 মিটার লম্বা নল বিশিষ্ট রাইফেলের নলমুখ হইতে 1280 মিটার/সে. গতিবেগে নির্গত হয়। নলের মধ্যে বুলেটের উপর কার্যরত বলের মান ও বুলেটের নল অতিক্রমণের সময় নির্ণয় কর। [BUTex'11-12]

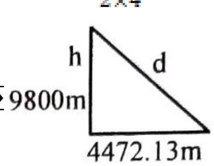
S: Sol^n $v^2 = u^2+2as$

∴ 1280^2 = 0+2×a×4　∴ a =204800 ms^{-1}

$t = \frac{v-u}{a} = \frac{1280-0}{204800} = 6.25\times10^{-3}$s

∴ F = $\frac{1}{8}$ × 2048800N = 25600N

03. u আদিবেগে এবং g অভিকর্ষত্বরণে খাড়াভাবে উর্ধ্বদিকে নিক্ষিপ্ত বস্তু কত সময় পর নিক্ষেপন স্থানে ফিরে আসবে? [BUTex'10-11]



Sol^n $T = \frac{2u}{g}$

04. ভূমির সাথে 90^0 কোনে নিক্ষিপ্ত কোন প্রক্ষেপকের সর্বাধিক উচ্চতা কত? **[BUTex'10-11]**

Sol^n $H = \frac{u^2}{2g}$

05. কোন সাইকেল আরোহী একখানা ইঞ্জিনের 84 মিটার পশ্চাৎ হতে $20ms^{-1}$ মি.সে. সমবেগে তার দিকে যাত্রা করল। একই সময় ইঞ্জিনটি $2ms^{-2}$ সমত্বরণে সম্মুখের দিকে যাত্রা করল। তারা কখন মিলিত হবে? উত্তরটি ব্যাখ্যা কর। **[BUTex'03-04]**

Sol^n ধরি,

t সময় পরে মিলিত হবে, সাইকেল আরোহী কর্তৃক অতিক্রান্ত দুরত্ব = 20 t

ইঞ্জিন কর্তৃক অতিক্রান্ত দুরত্ব = $\frac{1}{2} \times 2 \times t^2 = t^2$

$\therefore 20t - t^2 = 84 \Rightarrow t^2 - 20t + 84 = 0$

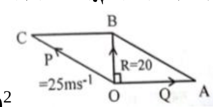
$\Rightarrow t^2 - 14t - 6t + 84 = 0 \Rightarrow (t-14)(t-6) = 0 \quad \therefore t = 14, 6.$

সাইকেল আরোহী 6 সে. পর ইঞ্জিনকে অতিক্রম করবে। আবার 14 সে. পর ইঞ্জিনটি সাইকেল আরোহীকে অতিক্রম করবে।

06. কোন কণার উপর একটি সময় ক্রিয়াশীল দুইটি বেগের লব্ধি $20ms^{-1}$ এবং এর দিক দ্বিতীয়টির দিকের সাথে লম্ব। প্রথম বেগ $20ms^{-1}$ হলে, দ্বিতীয় বেগের মান ও দিক নির্ণয় কর। **[BUTex'02-03]**

Sol^n মনে করি P এবং Q দুইটি বেগ পরস্পর α কোণে ক্রিয়ারত উহাদের লব্ধি R = 20m/sec. যাহা Q এর সাথে 90^0 কোণ উৎপন্ন করে দেওয়া আছে,

P = 25m/sec.



Δ OAB -এ, $AB^2 = OA^2 + OB^2 \Rightarrow 25^2 = Q^2 + 20^2$

$\therefore Q = 15ms^{-1}$

আবার, OA বরাবর লব্ধির লম্বাংশ নিয়ে, $R\cos 90° = 0 = P\cos\alpha + Q$

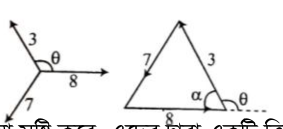
$\therefore \cos\alpha = -\frac{Q}{P} = -\frac{15}{25}, \ \alpha = 126.87°$

$\therefore$ ২য় বেগ $15ms^{-1}$ যা ১ম বেগের সাথে 126.87° কোণে আণত।

MCQ

07. একটি বস্তু কণার $3ms^{-1}$, $7ms^{-1}$ এবং $8ms^{-1}$ বেগ ক্রিয়া করে সাম্যাবস্থা রক্ষা করে। বৃহত্তর ও ক্ষুদ্রতম বেগ দুইটির অর্ন্তভুক্ত কোণ নির্ণয় কর। **[BUTex'15-16]**

A. 90^0 B. 180^0 C. 160^0 D. 120^0



Sol^n (D)

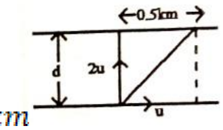
যেহেতু বেগত্রয় সাম্যাবস্থা সৃষ্টি করে, এদের দ্বারা একটি ত্রিভুজ গঠন সম্ভব। (Ans.)

$\cos\alpha = \frac{3^2+8^2-7^2}{2.3.8} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha\ 60^0 \ \therefore \theta = 180^0 - \alpha = 180^0 - 60^0 = 120^0$

08. একজন সাঁতারু নদীর স্রোতের সাথে সমকোণে যাত্রা শুরু করে অপর পাড়ে বিপরীত বিন্দু হতে 500m দূরে পৌছালো। স্রোতের বেগ u সাঁতারুর বেগ 2u হলে নদীর প্রস্থ কত? **[BUTex'14-15]**

A. 1 km B. 2km

C. 3 km D. 4 km



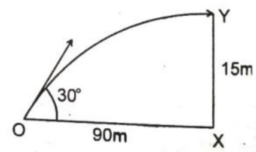
Sol^n (A) $s = vt \Rightarrow 0.5 = u \times t$

$\Rightarrow t = \frac{0.5}{u} \ \therefore d = 2ut = 2u \times \frac{0.5}{u} = 1km$

09. প্রদত্ত R আনুভূমিক পাল্লার ক্ষেত্রে প্রক্ষিপ্ত বস্তুর দুইটি গমন পথের সর্বাধিক উচ্চতা h ও h′ হলে R = ? **[BUTex'14-15]**

A. $\frac{1}{4}\sqrt{hh'}$ B. $4\sqrt{hh'}$ C. $\frac{h'}{4h}$ D. $\frac{1}{4}hh'$

Sol^n (B)



$R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}; R = \frac{u^2 \sin^2 2\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{g}; h = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{2g}; h' = \frac{u^2\cos^2\alpha}{2g}$

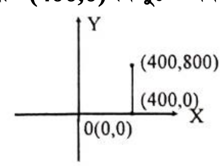
$\therefore hh' = \frac{u^4 \sin^2\alpha \cos^2\alpha}{4g^2} = \frac{1}{16}\left\{\frac{(2\sin\alpha\cos\alpha)u^2}{g}\right\}^2 = \frac{1}{16}R^2 \Rightarrow R = 4\sqrt{hh'}$

10. অনুভূমিক তলের পালা সর্বোচ্চ পালার অর্ধেক হলে প্রক্ষিপ্ত কোণ কত? **[BUTex'13-14]**

A. 15^0 B. 30^0 C. 45^0 D. 60^0

Sol^n (A) $R' = \frac{R_0}{2} \ \therefore \sin 2\alpha = \frac{1}{2} \ \therefore \alpha = 15^0$

11. একটি বিমান অবতরণকালে কোন এক সময় (400,800) বিন্দুতে অবস্থান করে এবং কিছুক্ষণের মধ্যে বিমানটি (400,0) বিন্দুতে অবস্থান করে, তাহলে বিমানটি কি হবে? **[BUTex'12-13]**



A. বিধ্বস্ত হবে B. বিধ্বস্ত হবে না

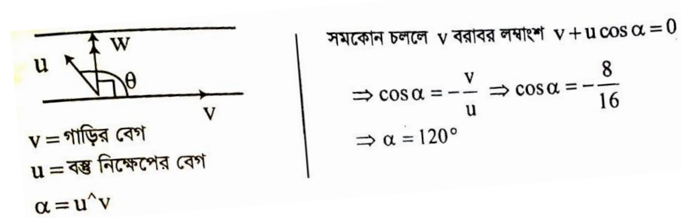
C. আরও উর্ধ্বমুখী হবে D. কোনটিই হবে না

Sol^n (A) বিমানের গতিপথের গ্রাফ অর্থাৎ বিধ্বস্ত হবে।

12. একটি গাড়ী 8 kmh^{-1} বেগে চলছে। গাড়ী থেকে 16kmh^{-1} বেগে একটি বস্তু কোন দিকে নিক্ষেপ করলে বস্তুটি গাড়ীর বেগের সাথে সমকোণে চলবে? **[BUTex'12-13]**

A. 120^0 B. 150^0 C. 135^0 D. 90^0

Sol^n (A) এই অঙ্কের Scenario নদী-নৌকা অঙ্কের মত



MCQ — CONCEPT TEST: TEST YOUR SKILL — WRITTEN

01. যদি u বেগে অনুভূমিকের সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তু T সময়ে তার গতিপথের সর্বোচ্চ উচ্চত H এ পৌছায়, তবে $\frac{H}{T^2}$ হবে।

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

02. 32 ft/sec আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলো। ইহার আনুভূমিক পাল্লা-

A. 16 ft B. $32\sqrt{3}$ C. 32 ft D. $16\sqrt{3}$ ft

03. কোন স্তম্ভের শীর্ষ হতে 19.5m/sec বেগে খাড়া উপরের দিকে প্রক্ষিপ্ত কোন কণা 5 sec পরে স্তম্ভের পাদদেশে পতিত হলে স্তম্ভের উচ্চতা-

A. 25 m B. 50 m C. 20 m D. 30 m

04. $s = 6 + 4t - t^2$ হলে 2 সে. পর এর ত্বরণ কত হবে?

A. $4m/s^2$ B. $-4m/s^2$ C. $2m/s^2$ D. $-2m/s^2$

05. একটি বাঘ 20 m দূরে একটি হরিণ দেখে স্থিরাবস্থা থেকে 3 ms^{-2} ত্বরণে তার পশ্চাতে দৌড়াল। হরিণটি 13 ms^{-1} সমবেগে সরলপথে দৌঁড়াতে থাকলে কত দূরে বাঘটি হরিণকে ধরতে পারবে?

A. 150 m B. 130 m C. 300 m D. 330 m

06. বায়ুশূন্য স্থানে প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার গতিপথ একটি-

A. বৃত্ত B. অধিবৃত্ত C. পরাবৃত্ত D. সরলরেখা

07. প্রক্ষিপ্ত বস্তুর সর্বাধিক উচ্চতায় পৌঁছাতে সময় t = ?

A. $\frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ B. $\frac{u^2 \sin \alpha}{2}$ C. $\frac{uSin\alpha}{g}$ D. $\frac{uSin\alpha}{2}$

08. রাইফেলের একটি গুলি একটি তক্তা ভেদ করে। গুলির বেগ তিনগুণ করা হলে একই পুরুত্বের কয়টি তক্তা ভেদ করবে?

A. 3 B. 9 C. 12 D. 18

09. ভূমি হতে 19.6 m/sec বেগে খাড়া উপরের দিকে কোন বস্তু নিক্ষিপ্ত হলে কতক্ষণ পরে ভূমিতে পতিত হবে?

A. 3 sec B. 4 sec C. 5 sec D. 6 sec

10. একটি ট্রেন অচল অবস্থা হতে $4ft/sec^2$ ত্বরণে চলতে শুরু করার পর ঘন্টায় 30 মাইল বেগ পেতে তার কত সময় লাগবে?

A. 8 সেঃ B. 11 সেঃ C. 9 সেঃ D. 10 সেঃ

11 কোন সাইকেল আরোহী একখানা ইঞ্জিনের 84 মিটার পশ্চাত হতে 20 মিটার/সে. সমবেগে ইঞ্জিনের দিকে যাত্রা শুরু করল। একই সময়ে ইঞ্জিনটি 2 মিটার/সে.² সমত্বরণে সম্মুখের দিকে যাত্রা শুরু করল। তারা প্রথম কখন মিলিত হবে?

A. 5 সেকেন্ড পর B. 6 সেকেন্ড পর C. 8 সেকেন্ড পর D. 7 সেকেন্ড পর

12. একটি বাঘ 20 মিটার দূরত্বে একটি হরিণকে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা থেকে 3 মিটার/সেকেন্ড² ত্বরণে হরিণেটির পশ্চাতে দৌড়ালো। হরিণটি 13 মিটার/সেকেন্ড² সমবেগে চললে, আদি অবস্থান হতে কত দূরত্বে বাঘ হরিণটিকে ধরবে?

A. 120 B.130 C. 140 D. 150

13. একটি কণা v বেগে নিক্ষিপ্ত হলে, তার অনুভূমিক পাল্লা লব্ধি সর্বোচ্চ উচ্চতার 4 গুণ হয়। এক্ষেত্রে প্রক্ষেপন কোণ কত হইবে?

A. 45° B. 50° C. 35° D. 30°

14. একটি পাথরের টুকরা একটি পাহাড়ের চুড়া থেকে 9.8 m/s^2 ধ্রুব ত্বরণে পতিত হলে পাথরের টুকরাটি 5 sec পরে কত বেগে চলবে?

A.30 m/s B. 40 m/s C. 49 m/s D. 20 m/s

15. কোন একটি বস্তুকে g এর অর্ধেকের সমান আদিবেগে পৃথিবী হতে খাড়া উপরের দিকে ছুড়ে দেওয়া হল। বস্তুটি কতক্ষণ পর ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হবে-

A. 1 সে. B. 1/2 সে. C. 2 সে. D. 1/4 সে.

●● OMR SHEET ●●

01.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	06.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	11.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
02.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	07.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	12.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
03.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	08.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	13.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
04.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	09.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	14.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ
05.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	10.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ	15.	Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

16. কোন লঞ্চ 12km/h বেগে চলে 6km/h বেগে প্রবাহিত নদীর এক তীর থেকে অন্য দিকে যাত্রা করলে অপর তীরে সোঁজাসুজি পৌছাতে পারে?

17. স্রোত না থাকলে এক ব্যাক্তি 100m চওড়া একটি নদী সাঁতার দিয়ে ঠিক সোঁজাসুজিভাবে 4 মিনিটে পার হয় এবং স্রোত থাকলে ঐ একই পথ সে নদীতে 5 মিনিটে পার হতে পারে। স্রোতের গতিবেগ নির্ণয় কর।

18. একটি গাড়ি সমত্বরণে 30 km/h আদিবেগে 100km পথ অতিক্রম করে 50 km/h চূড়ান্ত বেগ প্রাপ্ত হয়। গাড়িটির ত্বরণ কত?

19. একটি বিন্দু সমত্বরণে সরলরেখা বরাবর চলে 12 তম সেকেন্ডে 72 সে.মি. এবং 20 তম সেকেন্ডে 120 সে.মি দূরত্ব অতিক্রম করে। বিন্দুটির আদিবেগ ও ত্বরণ নির্ণয় কর।

20. কোন স্তম্ভের শীর্ষ হতে 19.5 ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত কোন বল 5s পরে স্তম্ভের পাদদেশে পতিত হয়। স্তম্ভের উচ্চতা কত?

21. একটি পাথরকে 25 ms^{-1} বেগে সোজা উপরের দিকে ছুড়ে দেয়া হলে, পাথরটি কি বেগে ভূমিতে আঘাত করবে?

22. একটি শূণ্য কুয়ার মধ্যে একখন্ড পাথর পতনের 3.5 সেকেন্ড পর এর তলদেশে পাথরটির বেগ 327 ms^{-1} হলে কুয়ার গভীরতা কত?

23. 32 ft/sec আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হল। আনুভূমিক পাল্লা কত?

24. একটি গাড়ি স্থিতাবস্থা হতে সমত্বরণে চলা শুরু করে 5 সেকেন্ডে 180 ms^{-1} গতিবেগ প্রাপ্ত হল, গাড়িটির ত্বরণ কত?

25. কোন গতিশীল বস্তু t সেকেন্ড $5t + 2t^2$ ফুট দূরত্ব অতিক্রম করলে 3 সেকেন্ড পর তার গতিবেগ কত হবে।

MCQ — ANSWER ANALYSIS — WRITTEN

S.L	Ans	MCQ
01	B	**Hints:** See Concept-05
02	D	**Hints:** See Concept-05
03	A	**Hints:** See Concept-03
04	C	**Hints:** See Concept-01
05	A	**Hints:** See Concept-01
06	C	**Hints:** See Concept-05
07	C	**Hints:** See Concept-05
08	B	**Hints:** See Concept-06
09	B	**Hints:** See Concept-05
10	B	**Hints:** See Concept-01
11	B	**Hints:** See Concept-01
12	D	**Hints:** See Concept-01
13	A	**Hints:** See Concept-05
14	C	**Hints:** See Concept-03
15	A	**Hints:** See Concept-02

16	120°
17	15m/min.
18	8 km/h^2
19	3 cms^{-1}

20	25 m
21	25 ms^{-1}
22	54.6 m
23	$16\sqrt{3}$ ft
24	36 m/s^2
25	17 ft/s

বই অর্ডার করতে...

কুরিয়ার: ০১৮৫৬৪৬৬২০০

অনলাইন: rokomari.com

ভর্তি সংক্রান্ত যেকোন পরামর্শ পেতে

Page : facebook.com/Aspectadmission
Group : facebook.com/groups/admission & academic blog
e-mail : aspectseries@gmail.com
web : www.networkcareerbd.com
Mobile : 01856 466 200, 01916 198 225

আসপেক্ট সিরিজ

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস