

[বি.দ্র. : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক-বিভাগ : বীজগণিত ও জ্যামিতি

১. ▶ $A = \begin{bmatrix} x - y - z & 2x & 2x \\ 2y & y - z - x & 2y \\ 2z & 2z & z - x - y \end{bmatrix}$

ক. অভেদঘাতি ম্যাট্রিক্স কী? উদাহরণ দাও। ২

খ. দেখাও যে, $|A| = (x + y + z)^3$. ৪

গ. $x = 2$, $y = 2$ এবং $z = -1$ হলে A^{-1} নির্ণয় কর। ৪

২. ▶ $3x - 4y + 7 = 0$ এবং $15x - 8y + 5 = 0$ দুটি সরলরেখার সমীকরণ।

ক. একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যা উদ্দীপকের সরলরেখা দুইটির ছেদবিন্দু দিয়ে যায় এবং ১ম রেখার ওপর লম্ব। ২

খ. উদ্দীপকের রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত সূক্ষ্মকোণের সমদ্বিখণ্ডকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

গ. এমন একটি বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যা মূলবিন্দু দিয়ে যায় এবং $x^2 + y^2 - 4x - 8y - 10 = 0$ বৃত্ত ও ২য় সরলরেখার ছেদবিন্দুগামী। ৪

৩. ▶ $\vec{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - k$, $\vec{B} = 4\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}$.

ক. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ফাংশনটি $f(x) = x^2 - 3$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত। $f^{-1}(\{1, 13\})$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. \vec{A} এবং \vec{B} এর উপর লম্ব একক ভেক্টর নির্ণয় কর। \vec{B} ভেক্টর বরাবর \vec{A} এর অভিক্ষেপ নির্ণয় কর। ৪

গ. যদি \vec{A} এবং \vec{B} একটি সামান্তরিকের দুটি কর্ণ নির্দেশ করে তাহলে প্রমাণ কর যে, এটি একটি রম্বস এবং এর ক্ষেত্রফল বের কর। ৪

৪. ► 'BANGLADESH' জাতীয় ক্রিকেট দলের ১৪ জন খেলোয়াড়ের মধ্যে ৫ জন বোলার এবং ২ জন উইকেট কিপার।

ক. 'BANGLADESH' শব্দটির সবগুলি বর্ণ একত্রে কত প্রকারে সাজানো যায়? ২

খ. উদ্দীপকের ইংরেজী স্বরবর্ণগুলো পাশাপাশি না রেখে শব্দটি কত প্রকারে সাজানো যায়? কতগুলো শব্দের শুরুতে 'B' থাকবে? ৪

গ. ১১ জন খেলোয়াড় বিশিষ্ট একটি দল কত উপায়ে গঠন করা যায় যেখানে অন্তত ১ জন উইকেট কিপার এবং ৪ জন বোলার থাকবে? ৪

খ-বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও ক্যালকুলাস

৫. ► ABC ত্রিভুজের A, B, C কোণের বিপরীত বাহু a, b, c।

ক. $\frac{1}{a+c} + \frac{1}{b+c} = \frac{B}{a+b+c}$ হলে দেখাও যে, $c = 60^\circ$. ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\cos B = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ac}$. ৪

গ. $A = 60^\circ$ হলে, দেখাও যে, $b + c = 2a \cos \frac{B-C}{2}$. ৪

৬. ► $A + B + C = \pi$

ক. প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} = 4$. ২

খ. $\sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} + \sin^2 \frac{C}{2} = 1 - 2 \sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$. ৪

গ. $\cot A + \cot B + \cot C = \sqrt{3}$ হলে দেখাও যে, $A = B = C$. ৪

৭. ▶ দৃশ্যকল্প-১: $y = x^2 + \sqrt{1 - x^2}$

দৃশ্যকল্প-২: $y = (x + \sqrt{1 + x^2})^m$

ক. x এর সাপেক্ষে $(x^x)^x$ এর অন্তরীকরণ কর।

২

খ. দৃশ্যকল্প-২ হতে প্রমাণ কর যে, $(1 + x^2)y_2 + xy_1 - m^2y = 0$.

৪

গ. দৃশ্যকল্প-১ হতে যে সকল বিন্দুতে স্পর্শক x -অক্ষের উপর লম্ব তাদের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

৪

৮. ▶ $f(x) = e^x$

ক. $\int \frac{x^2 \tan^{-1} x^3}{1 + x^6} dx$ নির্ণয় কর।

২

খ. যোগজীকরণ কর: $\int \frac{f(5x) + f(3x)}{f(x) + f(-x)} dx$.

৪

গ. মান নির্ণয় কর: $\int_0^{\ln 2} \frac{f(x)}{1 + f(x)} dx$.

৪

(বহুনির্বাচনি)

সময়-২৫ মিনিট

মান-২৫

বিষয় কোড:

২ ৬ ৫

[দ্রষ্টব্য: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অর্জনের উত্তরণে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ষ সম্বন্ধিত বৃত্তসমূহ হইতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান-১।]

১. $2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$ এবং $3\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ এর স্কেলার

গুণফল কত?

ক) 11 খ) 7

গ) 1 ঘ) 8

২. $\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$ এবং $2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$ এর লম্বি মান

কোনটি?

ক) 19 খ) 1

গ) $\sqrt{19}$ ঘ) $\sqrt{17}$

৩. $\vec{A} + \vec{B} = \vec{A} - \vec{B}$ হলে, \vec{A} ও \vec{B} এর মধ্যবর্তী

কোণ কত?

ক) 0° খ) 180°

গ) 120° ঘ) 90°

৪. $(3, 5)$, $(3, -8)$ এবং মূলবিন্দু কোন ত্রিভুজের

শীর্ষবিন্দু। ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত?

ক) 4.5 খ) 9

গ) 19.5 ঘ) 39

৫. Y-অক্ষের সমীকরণ নিচের কোনটি

ক) $y = b$ খ) $x = a$

গ) $y = 0$ ঘ) $x = 0$

৬. $(0, 0)$ বিন্দুগামী এবং m ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার

সমীকরণ নিচের কোনটি?

ক) $y = mx$ খ) $x = my$

গ) $y = x$ ঘ) $x = -y$

৭. $A\left(4, \frac{\pi}{4}\right)$, $B(11, 6)$ এবং $C(-1, 1)$ তিনটি

বিন্দু হলে —

i. A এর কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক $(2\sqrt{2}, 2\sqrt{2})$

ii. C এর পোলার স্থানাঙ্ক $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}\right)$

iii. $BC = 13$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i খ) iii

গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

৮. মূলবিন্দুগামী বৃত্তের কেন্দ্র $(4, 3)$ নিচের কোন

বিন্দু বৃত্তের ওপর অবস্থিত?

ক) $(1, 3)$ খ) $(9, 6)$

গ) $(0, 2)$ ঘ) $(4, 8)$

৯. যদি $x^2 + y^2 + 4x + 6y + c = 0$ বৃত্তের ব্যাসার্ধ

3 হয় c এর মান নিচের কোনটি?

ক) 49 খ) 22

গ) 10 ঘ) 4

১০. নিচের কোনটি ${}^nC_r + {}^nC_{r-1}$ এর সমান?

ক) ${}^{n+1}C_{r-1}$ খ) ${}^{n+1}C_r$

গ) ${}^{n+1}C_{r+1}$ ঘ) ${}^nC_{r+1}$

১১. “SESIP” শব্দ থেকে প্রতিবার 3টি নিয়ে

কতগুলো শব্দ গঠন করা যায়?

ক) 60 খ) 33

গ) 24 ঘ) 7

১২. কোনটি জ্যামিতিক কোণ —

ক) $\frac{-\pi}{3}$ খ) $\frac{5\pi}{2}$

গ) $\frac{7\pi}{3}$ ঘ) $\frac{5\pi}{3}$

১৩. $\sec(-135^\circ) =$ কত?

ক) $\sqrt{2}$ খ) $-\sqrt{2}$

গ) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ ঘ) $\frac{-2}{\sqrt{3}}$

১৪. যদি $\cos\theta = \frac{12}{13}$ হয়, $\tan\theta =$ কত?

- ক) $\pm \frac{5}{12}$ খ) $\frac{25}{144}$
 গ) $\frac{13}{12}$ ঘ) $\pm \frac{13}{12}$

১৫. $\sec(\theta - 990^\circ) = ?$

- ক) $\sec\theta$ খ) $-\sec\theta$
 গ) $\operatorname{cosec}\theta$ ঘ) $-\operatorname{cosec}\theta$

১৬. $f(x) = \sqrt{1-x^2}$ ফাংশনের ডোমেন কোনটি?

- ক) $-1 \leq x \leq 0$
 খ) $-1 \leq x \leq 1$
 গ) $0 \leq x \leq 1$
 ঘ) $-1 \leq x < 0$

১৭. নিচের কোনটি $f(x) = \frac{x}{|x|}$ ফাংশনের রেঞ্জ?

- ক) $(-1, 1)$ খ) $[-1, 1]$
 গ) $R - \{-1, 1\}$ ঘ) $\{-1, 1\}$

১৮. $x + \frac{1}{x}$ এর সর্বোচ্চ মান কত?

- ক) -2 খ) -1
 গ) 1 ঘ) 2

১৯. $y = x^3 - 5x$ হলে $\frac{d^3y}{dx^3}$ এর মান নিচের কোনটি?

- ক) $3x^2$ খ) $6x$
 গ) 6 ঘ) -5

২০. $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x}} =$ কত?

- ক) $\frac{14}{16}$ খ) $\frac{-14}{16}$
 গ) 1 ঘ) 2

২১. $\begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} =$ কত?

- ক) -4 খ) 4
 গ) 5 ঘ) 6

নিচের উদ্দীপকের আলোকে (২২-২৪) নং প্রশ্নের

উত্তর দাও:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \text{ এবং } B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

২২. AB এর ক্রম কত?

- ক) 2×2 খ) 2×3
 গ) 3×2 ঘ) 3×3

২৩. নিচের কোনটি A^{-1} ?

- ক) $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
 খ) $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$
 গ) $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$
 ঘ) $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$

২৪. i. A এর ভুক্তিসংখ্যা 4

ii. B এর ক্রম 3×2

iii. $|A| = 2$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
 খ) ii ও iii
 গ) i ও iii
 ঘ) i, ii ও iii

২৫. 'a' এর কোন মানের জন্য $\begin{bmatrix} -3 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & a \\ -1 & 4 & 0 \end{bmatrix}$

ম্যাট্রিক্সটি প্রতিসম হবে?

- ক) 4 খ) -4
 গ) -1 ঘ) 0

১	ঘ	২	গ	৩	ঘ	৪	গ	৫	ঘ	৬	ক	৭	গ	৮	ঘ	৯	ঘ	১০	ঘ	১১	ঘ	১২	ঘ	১৩	ঘ
১৪	ক	১৫	ঘ	১৬	ঘ	১৭	ঘ	১৮	ক	১৯	গ	২০	ঘ	২১	ঘ	২২	ঘ	২৩	ক	২৪	গ	২৫	ক		