

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

ক-বিভাগ : বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকল্প-১: $f(x) = \frac{1 - ix}{1 + ix}$

দৃশ্যকল্প-২: F_1 ও F_2 দুই ধরনের খাদ্যের প্রতি কেজিতে ভিটামিন C ও D পাওয়া যায় নিম্নরূপ :

খাদ্যের নাম	ভিটামিন-C	ভিটামিন-D	প্রতি এককের মূল্য (টাকায়)
F_1	৪ একক	১০ একক	৭০
F_2	১২ একক	৬ একক	৯০
দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন	৩২ একক	২২ একক	

ক. এককের একটি জটিল ঘনমূল ω হলে, $(-1 + \sqrt{-3})^7 + (-1 - \sqrt{-3})^7$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে যদি $p^2 + q^2 = 1$ হয় তাহলে দেখাও যে, x এর একটি বাস্তব মান $f(x) = p - iq$ সমীকরণকে সিদ্ধ করে। ৪

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে সবচেয়ে কম খরচে দৈনিক ভিটামিন C ও D এর চাহিদা মেটানো যায় তা নির্ণয় কর। ৪

২. ▶ দৃশ্যকল্প-১: যোগাত্মকী অসমতাগুলি হলো: $x + y \leq 7$, $2x + 5y \leq 20$, $x \geq 0$, $y \geq 0$

দৃশ্যকল্প-২: $P = \left(x - \frac{1}{x}\right)^{2n}$

ক. $a, b \in \mathbb{R}$ হলে প্রমাণ কর যে, $|a - b| \geq ||a| - |b||$ ২

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে লৈখিক পদ্ধতিতে $z = 3x + 4y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর। ৪

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে প্রমাণ কর যে, P এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ $\frac{1.3.5 \dots (2n-1)}{n!} (-2)^n$ ৪

৩. ▶ দৃশ্যকল্প-১: $x^2 - bx + c = 0$ এবং $x^2 - cx + b = 0$ এর মূলদ্বয়ের পার্থক্য একটি ধ্রুব রাশি।

দৃশ্যকল্প-২: $g(x) = (1 - 4x)^{-\frac{1}{2}}$ ।

ক. $x^3 + px^2 + qx + r = 0$ সমীকরণের মূলগুলি a, b ও c হলে, $\sum c^3$ নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর সাহায্যে প্রমাণ কর যে, $b + c + 4 = 0$ । ৪

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর সাহায্যে দেখাও যে, $g(x)$ এর বিস্তৃতিতে x^m এর সহগ $\frac{(2m)!}{(m!)^2}$ । ৪

৪. ▶ $f(x) = \cos x$, যেখানে $x \in \mathbb{R}$ ।

ক. পরম মানের সাহায্যে প্রকাশ কর : $-2 < 3 - x < 8$ ২

খ. $f^{-1}\left(\frac{x}{a}\right) + f^{-1}\left(\frac{y}{b}\right) = 0$ হলে দেখাও যে,
 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{2xy}{ab} \cdot f(\theta) + \frac{y^2}{b^2} = 1 - \{f(\theta)\}^2$ ৪

গ. সমাধান কর : $4f(\theta) \cdot f(2\theta) \cdot f(3\theta) = 1$, যেখানে $0 \leq \theta \leq \pi$ । ৪

খ-বিভাগ : জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ দৃশ্যকল্প-১: একটি পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $A(-1, 1)$

দৃশ্যকল্প-২: একটি অধিবৃত্তের অক্ষদ্বয় স্থানাঙ্কের অক্ষ বরাবর অবস্থিত এবং এর উপকেন্দ্রদ্বয়ের স্থানাঙ্ক $(0, \pm 13)$

ক. $2x^2 + 3y^2 = 1$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্র ও দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. উদ্দীপকের উল্লিখিত পরাবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর যার দিকাক্ষের সমীকরণ $x + y + 1 = 0$, উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্যও নির্ণয় কর। ৪

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর যার অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য ২৪ একক। ৪

৬. ▶ P ও $Q(P > Q)$ মানের বলদ্বয়ের লব্ধির মান R ।

ক. যদি বলগুলি O বিন্দুতে ক্রিয়া করে এবং কোন ছেদক P, Q, R এর ক্রিয়ারেখাকে যথাক্রমে A, B, C বিন্দুতে ছেদ করে তাহলে দেখাও

$$\text{যে, } \frac{P}{OA} + \frac{Q}{OB} = \frac{R}{OC}$$

২

খ. P ও Q মানের বলদ্বয় যথাক্রমে একটি হেলানো তলের দৈর্ঘ্য ও ভূমির সমান্তরালে ক্রিয়ারত থেকে প্রত্যেকে এককভাবে তলের উপরস্থ W ওজনের একটি বস্তুকে ধরে রাখে। প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{P^2} - \frac{1}{Q^2} = \frac{1}{W^2}$ 8

গ. যদি বলদ্বয় সমমুখী সমান্তরাল হয় এবং P বলের ক্রিয়ারেখাকে সমান্তরাল রেখে এর ক্রিয়াবিন্দুকে d দূরত্বে সরালে প্রমাণ কর লব্ধি $\frac{Pd}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যাবে। 8

৭. ▶ দৃশ্যকল্প-১: সুষমত্বরণে সরলরেখা বরাবর চলন্ত একটি বিন্দু কণা t_1, t_2, t_3 সময়ে যথাক্রমে সমান তিনটি ক্রমিক দূরত্ব অতিক্রম করে।
দৃশ্যকল্প-২: একটি ক্রিকেট বলকে আঘাত করলে তা নিক্ষেপ বিন্দু হতে যথাক্রমে b এবং a দূরত্বে অবস্থিত a এবং b উচ্চতাবিশিষ্ট দুইটি দেওয়াল কোন রকমে অতিক্রম করে।

ক. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত u ও v মানের বেগদ্বয়ের লব্ধির মান w: u এর দিক বরাবর w এর লম্বাংশের পরিমাণ v হলে প্রমাণ কর যে, বেগ দুইটির অন্তর্গত কোণ $\cos \frac{|v-u|}{v}$ 2

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে প্রমাণ কর: $\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} = \frac{3}{t_1 + t_2 + t_3}$ 8

গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে প্রমাণ কর ক্রিকেট বলটির পাল্লা, $R = \frac{a^2 + ab + b^2}{a+b}$ 8

৮. ▶ দৃশ্যকল্প-১:

শ্রেণিব্যাপ্তি	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
গণসংখ্যা	18	30	46	28	20	12	12	6

দৃশ্যকল্প-২: একটি টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে অবাধে পড়ন্ত এক খন্ড পাথর a-মিটার দূরত্বে পৌঁছালে টাওয়ারের শীর্ষবিন্দুর b-মিটার নিচে কোনো বিন্দু থেকে আর এক খন্ড পাথর নিচে ফেলা হল। পাথরদ্বয় স্থির অবস্থা থেকে একই সাথে মাটিতে পড়ল।

ক. একটি বাস্কে 7টি লাল ও 14টি সাদা বল আছে। একটি বালক যেমন খুশি তুললে প্রতিবারে দুইটি একই রংয়ের বল পাওয়ার সম্ভাব্যতা কত? 2

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে ভেদাঙ্ক ও পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। 8

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে দেখাও যে, টাওয়ারের উচ্চতা $\frac{(a+b)^2}{4a}$ 8

বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

সময়-২৫ মিনিট

মান-২৫

বিষয় কোড:

২ ৬ ৬

দ্রষ্টব্য: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণ সম্বলিত বৃত্তসমূহ হইতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান-১।

১. $S = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \dots, \frac{n}{n+1}, \dots \right\}$

সেটটির লঘিষ্ঠ উপরসীমা $\sup(S)$ নিচের কোনটি?

- (ক) $\frac{1}{2}$ (খ) $\frac{4}{5}$ (গ) 1 (ঘ) ∞

নিচের তথ্যের আলোকে ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$\frac{1}{|x-1|} > 2$ একটি অসমতা

২. অসমতাটির সমাধান কোনটি?

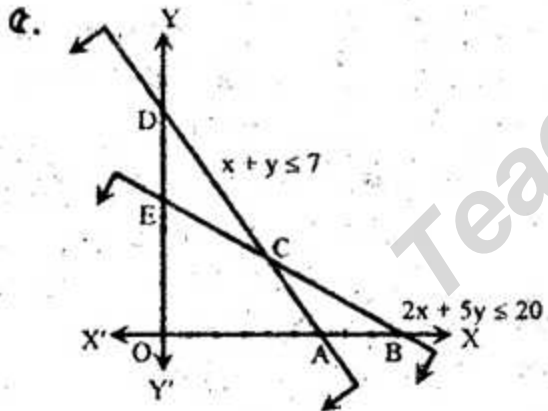
- (ক) $-1 < x < 3, x \neq 1$ (খ) $-3 < x < 1, x \neq 1$
 (গ) $\frac{1}{2} < x < \frac{3}{2}, x \neq 1$ (ঘ) $-\frac{3}{2} < x < \frac{3}{2}, x \neq 1$

৩. অসমতাটির জন্য নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) $|x^2 - 1| < 8$ (খ) $|x^2 - 5| < 4$
 (গ) $|x^2 - 1| < \frac{5}{4}$ (ঘ) $|x^2 - 5| < \frac{11}{4}$

৪. $x + y \leq 4, y \leq x; x, y \geq 0$ শর্তাধীনে $2y - 5x$ এর সর্বনিম্ন মান কত?

- (ক) -8 (খ) -20 (গ) -6 (ঘ) 0



কোন আবন্ধ ক্ষেত্রটি $x + y \leq 7, 2x + 5y \leq 20; x, y \geq 0$ শর্তসমূহকে সিদ্ধ করে?

- (ক) OACE (খ) OACD
 (গ) ABC (ঘ) DEC

৬. ω এককের একটি জটিল ঘনমূল হলে—

- i. $\frac{1}{\omega^{99}} = 1$
 ii. $1 + \omega^5 + \omega^{13} = 0$
 iii. $3\omega^{10} + 3\omega^{12} = -3\omega^2$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$z = x + iy$

৭. $|2z - 1| = |z - 2|$ দ্বারা নির্দেশিত সমীকরণ কোনটি?

- (ক) $x^2 - y^2 = 1$ (খ) $x^2 + y^2 = 2$
 (গ) $x^2 + y^2 = 1$ (ঘ) $2x^2 + 2y^2 = 6$

৮. $z\bar{z} = 6$ দ্বারা কী নির্দেশ করে?

- (ক) বৃত্ত (খ) সরলরেখা
 (গ) পরাবৃত্ত (ঘ) অধিবৃত্ত

৯. $x^2 + px + q = 0$ এর একটি মূল $2 + i\sqrt{3}$ হলে p ও q এর মান কত?

- (ক) 4, -7 (খ) 4, 7
 (গ) -4, 7 (ঘ) -4, -7

নিচের তথ্যের আলোকে ১০ ও ১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$x^2 - 3x + 2 + k = 0$ একটি দ্বিঘাত সমীকরণ, যেখানে k ধ্রুবক।

১০. k এর মান কত হলে $(x - 3)$ প্রদত্ত সমীকরণের উৎপাদক হবে?

- (ক) -3 (খ) -2 (গ) 1 (ঘ) 2

১১. $k = -6$ হলে সমীকরণের একটি ধনাত্মক মূল কত হবে?

- (ক) -4 (খ) -1 (গ) 1 (ঘ) 4

১২. $\frac{1}{(1-x)(3-x)}$ এর বিস্তৃতির জন্য নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) $(1-x)^{-1} - (3-x)^{-1}$
 (খ) $\frac{1}{2}(1-x)^{-1} - \frac{1}{6}\left(1-\frac{x}{3}\right)^{-1}$
 (গ) $(1-x)^{-1} \left(1-\frac{x}{3}\right)^{-1}$
 (ঘ) $\frac{1}{2}(1-x)^{-1} + \frac{1}{6}\left(1-\frac{x}{3}\right)^{-1}$

নিচের তথ্যের আলোকে ১৩ ও ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}\right)^6$ একটি বীজগণিতীয় রাশি।

১৩. রাশিটির বিস্তৃতিতে মোট পদের সংখ্যা কয়টি?

- (ক) 10 (খ) 11 (গ) 12 (ঘ) 13

১৪. রাশিটির বিস্তৃতিতে কত তম পদটি x মুক্ত?

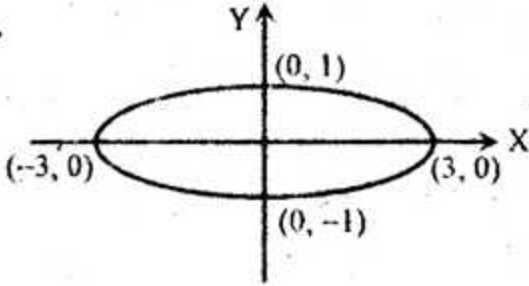
- (ক) পঞ্চম (খ) ষষ্ঠ
(গ) অষ্টম (ঘ) সপ্তম

১৫. $\frac{y^2}{36} - \frac{x^2}{4} = 1$ অধিবৃত্তের অসীমতটন্বয়ের

সমীকরণ কোনটি?

- (ক) $y = \pm 3x$ (খ) $y = \pm 6x$
(গ) $y = \pm \frac{1}{3}x$ (ঘ) $y = \pm \frac{1}{6}x$

১৬.



চিত্রের উপবৃত্তটির উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) $\frac{1}{3}$ (খ) $\frac{2}{3}$ (গ) 3 (ঘ) 9

১৭. $x^2 = 10y$ পরাবৃত্তে—

- i. নাভিলম্বের দৈর্ঘ্য 10 একক
ii. অক্ষের সমীকরণ $x = 0$
iii. উপকেন্দ্র $(\frac{5}{2}, 0)$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৮. $\tan\theta \cdot \tan 2\theta = 1$ হলে θ এর মান কত?

এখানে $n \in \mathbb{Z}$.

- (ক) $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (খ) $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$
(গ) $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (ঘ) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

১৯. বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের ক্ষেত্রে—

- i. $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \sin^{-1}\{x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}\}$
ii. $2\tan^{-1}x = \cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}$
iii. $\operatorname{cosec}^{-1}\frac{1}{x} = \sec^{-1}\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২০. ABC ত্রিভুজের কৌণিক বিন্দুগুলিতে 3, 3, q মানের সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়া করে এবং এদের লম্বি ভরকেন্দ্রগামী হলে q এর মান হবে—

- (ক) 2 (খ) 3
(গ) 6 (ঘ) 12

২১. P ও Q বল দুইটি একবিন্দুতে পরস্পর α কোণে ক্রিয়ারত।

- i. বল দুইটি একই সরলরেখায় একই দিকে ক্রিয়া করলে লম্বি বৃহত্তম হয়।
ii. $\alpha = \pi$ হলে, লম্বি ক্ষুদ্রতম হয়।
iii. $\alpha = \frac{\pi}{2}$ হলে, লম্বি বলদ্বয়ের বর্গের সমষ্টির বর্গমূল হয়।

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২২. একটি গাড়ি 25ms^{-1} আদিবেগে এবং 2ms^{-2} সমত্বরণে চলে 100 m দূরে অবস্থিত একটি পিলারকে অতিক্রম করে। পিলারটি অতিক্রমের মুহুর্তে গাড়িটির গতিবেগ কত ছিল?

- (ক) 225ms^{-1} (খ) 15ms^{-1}
(গ) 1025ms^{-1} (ঘ) $5\sqrt{41}\text{ms}^{-1}$

২৩. 19.6ms^{-1} বেগে এবং আনুভূমিকের সাথে 30° কোণে একটি বস্তুকণা নিক্ষেপ করা হল। এর বিচরণকাল কত?

- (ক) 1s (খ) 2s (গ) $\frac{\sqrt{3}}{2}\text{s}$ (ঘ) $\sqrt{3}\text{s}$

২৪. 4, 5, 5, 6 তথ্যসারির ভেদাজক কত?

- (ক) 0 (খ) 0.5 (গ) 1 (ঘ) -1

২৫. 30 থেকে 40 পর্যন্ত সংখ্যা হতে যেকোন একটিকে ইচ্ছামতো নিলে সেই সংখ্যাটি মৌলিক সংখ্যা অথবা 5 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- (ক) $\frac{5}{11}$ (খ) $\frac{6}{11}$ (গ) $\frac{1}{3}$ (ঘ) $\frac{3}{5}$

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