



ঢাকা বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: ছিঠীয় পত্র

বিষয় কোড:

২ ৬ ৬

পৃষ্ঠানং ১৫

সময়—২৫ মিনিট

/বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত গুরুবিদ্যালয় এভীভাব উভয় পত্রে গুরুতর অধিক নথৱের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণনাগুলি ব্রহ্মসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উভয়ের ব্রহ্মটি(●) বল পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি গুরুতর মান ১।

১. $2\tan^{-1}\sqrt{2} = \theta$ হলে—

i. $\tan\frac{\theta}{2} = \sqrt{2}$

ii. $\cot\theta = -\frac{1}{2\sqrt{2}}$

iii. $\sin\theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২. ৫N ও ৭N মানের দুটি বল পরস্পর বিপরীত দিকে ক্রিয়াশীল। এদের লম্বি কোন দিকে ক্রিয়া করবে?

(ক) ৭N বলের ক্রিয়ারেখার সাথে লম্ব বরাবর

(খ) ৭N বলের ক্রিয়ারেখার সমান্তরাল বরাবর

(গ) ৫N বলের ক্রিয়ারেখার সাথে লম্ব বরাবর

(ঘ) ৫N বলের ক্রিয়ারেখা বরাবর

৩. $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{16} = 1$ অধিবৃত্তের নিয়ামিক রেখার সমীকরণ—

(ক) $\sqrt{5}x = \pm 4$ (খ) $\sqrt{5}x = \pm 2$ (গ) $\sqrt{5}y = \pm 2$ (ঘ) $\sqrt{5}y = \pm 4$

৪. $x = \sin\cos^{-1}y$, হলে $x^2 + y^2$ এর মান হবে—

(ক) π (খ) ১ (গ) -1 (ঘ) 0

উচ্চীপক্রে আলোকে ৫ ও ৬ নং প্রশ্নের উভয় দাও:

$7x^2 - 5x - 3 = 0$ সমীকরণের মূলছয় α ও β ।

৫. $\Sigma\alpha^2$ এর মান কোনটি?

(ক) $\frac{67}{49}$ (খ) $\frac{11}{7}$ (গ) $\frac{-59}{49}$ (ঘ) $\frac{-17}{49}$

৬. $\alpha + \beta$ ও $\alpha\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?

(ক) $49x^2 - 56x - 15 = 0$

(খ) $49x^2 - 56x + 15 = 0$

(গ) $49x^2 - 14x - 15 = 0$

(ঘ) $49x^2 - 14x + 15 = 0$

৭. সমানের দুটি বলছয়ের লম্বি, বলছয়ের গুণফলের সমান হলে উভাদের মধ্যবর্তী কোণ কত?

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

* প্রশ্নটি অসজাতিপূর্ণ। কিন্তু, প্রশ্নের “লম্বি” এর স্থলে “লম্বির বর্গ” হলে সঠিক উভয় হবে (ঘ)

৮. $y^2 = -x$ এর দিকাক্ষের সমীকরণ কোনটি?

(ক) $4x - 1 = 0$ (খ) $4x + 1 = 0$ (গ) $4y - 1 = 0$ (ঘ) $4y + 1 = 0$

৯. কোনো বিস্তৃতে 60° কোণে ক্রিয়ারত দুটি সমান বলকে একই বিস্তৃত ক্রিয়ারত ২N বলের সাথেয়ে সাম্যাবস্থায় রাখলে সমান বল কত?

(ক) $\sqrt{3}N$ (খ) $3\sqrt{3}N$ (গ) $3N$ (ঘ) $9N$

১০. $\frac{1}{2}\cosec^{-1}\left(\frac{1+x^2}{2x}\right)$ এর মান কোনটি?

(ক) $2\tan^{-1}x$ (খ) $\tan^{-1}x$ (গ) $\frac{1}{2}\sin^{-1}x$ (ঘ) $\frac{1}{2}\tan^{-1}x$

১১. (২, ৪) বিস্তৃতে $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তের স্পর্শকের সমীকরণ কোনটি?

(ক) $x + y - 2 = 0$ (খ) $x - y - 2 = 0$

(গ) $x - y + 2 = 0$ (ঘ) $x = 0$

১২. হিসাত সমীকরণের নিচায়ক ধনাত্মক পূর্ণবর্গ সংখ্যা হলে মূলগুলো হবে—

(ক) অবাস্তব ও মূলদ

(খ) বাস্তব ও মূলদ

(গ) বাস্তব ও অমূলদ

(ঘ) অবাস্তব ও অমূলদ

১৩. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলোর প্রকৃতি—

(ক) বাস্তব ও সমান (খ) বাস্তব ও অসমান

(গ) অবাস্তব ও সমান (ঘ) অবাস্তব ও সমান

১৪. $\frac{y^2}{2} - \frac{x^2}{3} = 1$ অধিবৃত্তের আক অক্ষের দৈর্ঘ্য কোনটি?

(ক) 6 (খ) 4 (গ) $2\sqrt{3}$ (ঘ) $2\sqrt{2}$

১৫. $p, \sqrt{3}p, p$ বলজায় সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রথম বল দূরিত মধ্যবর্তী কোণ কত?

(ক) 60° (খ) 120° (গ) 150° (ঘ) 210°

* প্রশ্নটি অসজাতিপূর্ণ। $\sqrt{3}p$ এর স্থলে $\sqrt{3}p$ হলে সঠিক উভয় হবে (ঘ)

১৬. নিচের কোন বলজায় তিনিজের বালু ছারা দিকে মানে ও একই ত্বরণে প্রকাশ করলে স্থিতাবস্থায় থাকবে?

(ক) 1N, 2N, 3N (খ) 3N, 4N, 5N

(গ) 10N, 20N, 50N (ঘ) 5N, 20N, 40N

১৭. $\tan\left(\sin^{-1}\frac{1}{2}\right)$ এর মান কত?

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

উচীপক্রে আলোকে ১৮ ও ১৯ নং প্রশ্নের উভয় দাও:

$25x^2 + y^2 = 25$

১৮. i. কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(0, 0)$

ii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $\frac{5}{2}$

iii. বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য 10

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৯. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?

(ক) $(0, \pm 2\sqrt{6})$ (খ) $(\pm \frac{2\sqrt{6}}{5}, 0)$

(গ) $(\pm \frac{\sqrt{26}}{5}, 0)$ (ঘ) $(0, \pm \sqrt{26})$

২০. $-i + 2$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?

(ক) $x^2 - 4x + 3 = 0$ (খ) $x^2 + 4x + 3 = 0$

(গ) $x^2 + 4x + 5 = 0$ (ঘ) $x^2 - 4x + 5 = 0$

২১. $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$ হবে যখন—

(ক) $\cos\theta = 0$ (খ) $\sin\theta = 0$ (গ) $\cos\theta = 1$ (ঘ) $\sin\theta = 1$

২২. এক বিস্তৃত ক্রিয়ারত P ও Q বলজায়ের লম্বি R এর উভয় সিকে যাত্রামে 30° ও 60° কোণে আলত হলে P:Q কত?

(ক) $2:\sqrt{3}$ (খ) $\sqrt{3}:1$ (গ) $1:\sqrt{2}$ (ঘ) $1:\sqrt{3}$

২৩. $9x^2 + 4y^2 = 36$ এর উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কোনটি?

(ক) 3 (খ) 9 (গ) $\frac{3}{8}$ (ঘ) $\frac{8}{3}$

২৪. $\frac{\pi}{4} + \tan^{-1}2 + \tan^{-1}3$ এর মান—

(ক) $-\frac{\pi}{2}$ (খ) $\frac{\pi}{4}$ (গ) $\frac{\pi}{2}$ (ঘ) 0

২৫. $x^2 - 4x + k = 0$ সমীকরণের একটি মূল 3 হলে অন্যটি—

(ক) 1 (খ) 3 (গ) -3 (ঘ) -4

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

বিস্তৃতি: ডান পাশের সংখ্যা প্রদর্শন পূর্ণমান আগক। প্রতিটি বিভাগ ঘৃতে করণকে সুষ্ঠুটি করে প্রয়োজন নিয়ে মোট পাঁচটি প্রদর্শন উভয় দিকে থাবে।

क-विभागः वीजगणित ओऽग्निकोणगणित

- | | | |
|---|--|---|
| ১. | $f(x) = x^2 + 2px + q; g(x) = x^2 + mx + l$ | |
| ক. | m এর মান কত হলে $(m^2 - 3)x^2 + 3mx + 3m + 1 = 0$ সমীকরণের মূল দুটি পরস্পর গৌণিক বিপরীতক হবে? | ২ |
| খ. | $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলছয় α এবং β হলে $q(x+1)^2 = 4p^2x$ সমীকরণের মূল দুটি α এবং β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। | ৮ |
| গ. | $f(x) = 0$ সমীকরণে $p = \frac{1}{2}$ এবং $q = m$. আবার, $f(x) = 0$ ও $g(x) = 0$ সমীকরণের একটি সাধারণ মূল বিদ্যমান হলে দেখাও যে, | |
| | $2x^2 + (l+m-2)x = (l+m-2)^2$ সমীকরণের মূলছয় 3 এবং $\frac{-3}{2}$. | ৮ |
| ২. | $\varphi(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d; \psi(x) = x^2 - mx + l$. | |
| ক. | a এর মান কত হলে $(a-1)x^2 - (a+2)x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো বাস্তব ও সমান হবে? | ২ |
| খ. | $\varphi(x) = 0$ সমীকরণে $a = 4, b = -2, c = 0$ এবং $d = 3$ হলে এবং মূলগুলো α, β, γ হলে $\Sigma \alpha^2 \beta$ এর মান নির্ণয় কর। | ৮ |
| গ. | $\varphi(x) = 0$ সমীকরণে $a = 0, b = 1, c = -1$ এবং $d = m$ হলে; | |
| | $\varphi(x) = 0$ এবং $\psi(x) = 0$ সমীকরণের মূলছয়ের পার্থক্য একটি ধ্রুবক রাখি হলে প্রমাণ কর যে, $l+m+4 = 0$. | ৮ |
| ৩. | $\varphi(x) = \cos x; h(x) = \sin x$. | |
| ক. | $\cos 2\theta + \sin \theta = 1$ এর সাধারণ সমাধান বের কর। | ২ |
| খ. | উজ্জীপকের আলোকে $\sqrt{3}g(\theta) + g\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = 1$ সমীকরণটি সমাধান কর। যখন $0 < \theta < 2\pi$. | ৮ |
| গ. | $g\{\pi h(\theta)\} = h\{\pi g(\theta)\}$ হলে দেখাও যে, $\theta = \pm \frac{\pi}{4} + \tan^{-1} \sqrt{7}$. | ৮ |
| ৪. | $\varphi(x) = \cos x; h(x) = \tan^{-1} x$. | |
| ক. | প্রমাণ কর: $\cot^{-1}(\tan 2\phi) + \cot^{-1}(-\tan 3\phi) = \phi$. | ২ |
| খ. | উজ্জীপকের আলোকে সমাধান কর: | |
| | $(2 + \sqrt{3})f(2\theta) = 1 - f\left(\frac{\pi}{2} - 2\theta\right)$. | ৮ |
| গ. | প্রমাণ কর যে, $2h\left(\frac{\sqrt{a-b}}{\sqrt{a+b}} \tan \frac{\theta}{2}\right) = \cos^{-1} \frac{b + af(\theta)}{a + b f(\theta)}$ | ৮ |
| | খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা | |
| ৫. | দৃশ্যকর-১: পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র $S(1, -2)$ | |
| এবং $2x - y + 4 = 0$ রেখাটি শীর্ষবিন্দুতে স্পর্শক। | | |
| দৃশ্যকর-২: উপবৃত্তের উপকেন্দ্রছয় $S(-2, 0)$ এবং $S'(2, 0)$. | | |
| ক. | $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$. অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। | ৮ |
| খ. | দৃশ্যকর-১ এর আলোকে পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর। | ৮ |
| গ. | দৃশ্যকর-২ এর উপরস্থি কোনো বিন্দু $(4, 0)$ হলে উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর। | ৮ |

- $$1. \text{ क. } m = 4, -1; \text{ एवं } \frac{\alpha}{\beta}, \frac{\beta}{\alpha},$$

- $$2. \text{ का. } a = 10, 2; \text{ ए. } \frac{9}{4},$$

- $$\text{Ex. } \theta = n\pi, n \in \mathbb{Z}; \theta = n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}; \text{ Ex. } \theta = \frac{\pi}{2}, \frac{11}{6}\pi;$$

- $$8. \text{ If } \theta = n\pi + \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}; \theta = n\pi - \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z};$$

- $$8. \text{ If } \theta = n\pi + \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}; \theta = n\pi - \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$$

6. ► ଦୃଷ୍ଟିକାଳ-୧: $x = ay^2 + by + c$

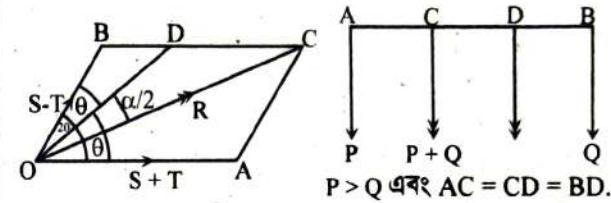
ଦୃଶ୍ୟକାଳ-୨: ଅଧିବୃତ୍ତେର ଉପକେନ୍ଦ୍ର $S(-6, 0)$ ଏବଂ $S'(6, 0)$.

- ক. $\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{25} = 1$ উপবৃত্তটি $(6, 4)$ বিন্দুগামী হলে উপবৃত্তের বৃত্ত
অক্ষের দৈর্ঘ্য বের কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে পরাবৃত্তের শীর্ষ (1, 2) এবং পরাবৃত্তটি (3, -2) বিন্দুগামী হলে, a, b, c এর মান নির্ণয় কর।

- গ. দৃশ্যকলা-২ এর.আলোকে অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লছের দৈর্ঘ্য
10 একক হলে অধিবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর।

- ## ୭. ► ଦୃଶ୍ୟକଳ୍ପ-୧:



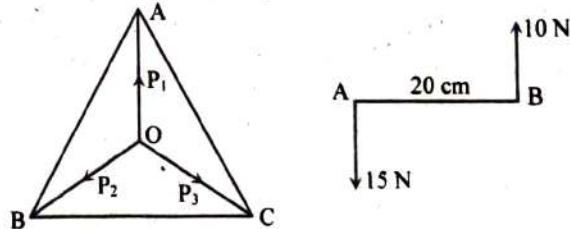
- ক. 2α কোণে ক্রিয়ারত দুটি স্থান বলের লম্বি, 2θ কোণে ক্রিয়ারত কল দুটির লম্বির ছিশুণ হলে প্রমাণ করঃ $\cos\alpha = 2\cos\theta$. ২

- খ. দৃশ্যকর্তা-১ এর আলোকে প্রমাণ কর যে, $T \tan \theta = S \tan \frac{\alpha}{2}$. ৮

- গ. দৃশ্যকর্ণ-২ এর আলোকে বলঘরের নার্থ C বিন্দুতে এবং বলঘর
পরস্পর স্থান বিনিময় করলে তার্থ D বিন্দুতে ত্রিয়াশীল হলে
প্রমাণ কর যে, $P:Q = 2:1$. 8

८. ► दृश्यकला-१:

- দৃশ্যকলা-২



- ক. বলের লসাংশ এর সংজ্ঞা দাও।

- ধ. দৃশ্যকর্ম-১ এর আলোকে O, ABC ত্রিভুজের অন্তর্কেন্দ্র এবং
বলঅর্থ সাম্যাবস্থায় থাকলে দেখাও যে, $P_1^2 : P_2^2 : P_3^2$
 $= (1 + \cos A) : (1 + \cos B) : (1 + \cos C)$. 8

- গ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে বলয়ের প্রত্যেকের সাথে সমপরিমাণ
কত বল যোগ করলে নতুন লম্বি পূর্বের লম্বি থেকে 8cm দূরে
সরে যাবে? 8

- Q. $\frac{5}{3}$, कि. $(x + 2y)^2 - 58x + 44y - 119 = 0$; कि. $3x^2 + 4y^2 = 48$

- $$6. \text{ ক. } 20 \text{ একক; } \text{খ. } a = \frac{1}{8}, b = -\frac{1}{2} \text{ এবং } c = \frac{3}{2}$$

- $$\text{Ans. } \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{20} = 1$$

- B. G. 2N

ময়মনসিংহ বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পৰ্যায়— ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ প্রশ্নটি: সরবরাহকৃত ব্যুৎপত্তিটি অভিক্ষেপে উচ্চতর গণিত সম্বন্ধে প্রয়োজন কৃত ব্যুৎপত্তিটি হলো সরবরাহকৃত উচ্চতর ব্যুৎপত্তি (●) বল পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ জ্ঞানটি করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $(y-2)^2 = 4x$ কণিকটির সীমাবিশ্লেষণ—
 ৩ (০, 2) ৪ (2, 0) ৫ (1, 0) ৬ (0, 1)
২. $(x-3)^2 = -4(y-4)$ পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্রিক সম্বন্ধের সমীকরণ—
 ৩ $y+3=0$ ৪ $y-3=0$ ৫ $x+3=0$ ৬ $x-3=0$
৩. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ কণিকটির উপকেন্দ্রিকতা শূন্য হলে বক্ররেখাটির নাম—
 ৩ উপবৃত্ত ৪ বৃত্ত ৫ পরাবৃত্ত ৬ অধিবৃত্ত
৪. u ও a ধূরুক হলে $v^2 = u^2 + 2as$ এর লেখাটি হবে—
 ৩ সরলরেখা ৪ পরাবৃত্ত ৫ অধিবৃত্ত ৬ উপবৃত্ত
৫. $3x^2 + 2y^2 = 12$ কণিকটির নিয়ামকরেখার সমীকরণ—
 ৩ $2x = \pm \sqrt{3}$ ৪ $x = \pm 2\sqrt{3}$ ৫ $y = \pm 2\sqrt{3}$ ৬ $y = \pm 3\sqrt{2}$
৬. $x^2 - 8y^2 = 2$ কণিকটির উপকেন্দ্রিক সম্বন্ধের দৈর্ঘ্য—
 ৩ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ৪ $\sqrt{\frac{3}{2}}$ ৫ $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ ৬ $\frac{1}{2}$

নিচের উকীলকের আলোকে ৭ ও ৮ নং প্রয়োজন উচ্চতর দাও:

$$px^2 - 16y^2 = 144$$
 কণিকটি ($\pm 4, 0$) বিন্দুগামী।

৭. p এর মান—
 ৩ -9 ৪ -4 ৫ 4 ৬ 9
৮. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক—
 ৩ $(0, \pm 4)$ ৪ $(\pm 4, 0)$ ৫ $(0, \pm 5)$ ৬ $(\pm 5, 0)$
৯. 120° কোণে ত্রিভুজের P মানের সমান দুইটি বলের লম্বির মান—
 ৩ P ৪ 2P ৫ 3P ৬ 4P
১০. $2a$ কোণে ত্রিভুজের $3N$ ও $4N$ বলের লম্বির মান $\sqrt{37}$ N হলে
 বলছয়ের মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ—
 ৩ 30° ৪ 45° ৫ 60° ৬ 120°
১১. $5N$ ও $7N$ মানের বিসদৃশ সমান্তরাল বল কোনো জড়বন্ধুর উপর একই
 সরলরেখায় দুইটি বিস্তৃত ত্রিভুজের করলে উভয়ের লম্বির মান—
 ৩ IN ৪ 2N ৫ 3N ৬ 5N
১২. $5N$, $7N$ এবং $8N$ মানের তিস্তি বল একটি বন্ধুর উপর ত্রিভুজ করে
 ভারসাম্য বজায় রাখে। $5N$ ও $8N$ বলছয়ের মধ্যবর্তী কোণ—
 ৩ 60° ৪ 90° ৫ 120° ৬ 210°
১৩. P ও Q ($P > Q$) মানের দুইটি সমান্তরাল বল—
 i. -সদৃশ হলে বলছয়ের লম্বি $P+Q$
 ii. বিসদৃশ হলে বলছয়ের লম্বি $P-Q$
 iii. বলছয়ের লম্বি P এর দিকের সাথে সমান্তরাল
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩ i ও ii ৪ i ও iii ৫ ii ও iii ৬ i, ii ও iii
১৪. k এর মান কত হলে $x^2 + (2k+4)x + 8k+1 = 0$
 সমীকরণের মূলসম্মত সমান হয়?
 ৩ -3, -1 ৪ 0, 3 ৫ -1, 3 ৬ 1, 3

১৫. $x^2 - 5x + c = 0$ সমীকরণের মূলসম্মত ক্রমিক পূর্ণসংখ্যা হলে c এর মান—
 ৩ 5 ৪ 6 ৫ 7 ৬ 8
১৬. $x^2 - 3x + 5 = 0$ সমীকরণের মূলসম্মত ক্রমিক পূর্ণসংখ্যা হলে $\frac{1}{\alpha}$ ও $\frac{1}{\beta}$ এর মান—
 ৩ $5x^2 - 3x + 1 = 0$ ৪ $5x^2 + 3x - 1 = 0$
 ৫ $5x^2 - 3x + 1 = 0$ ৬ $3x^2 - 5x + 1 = 0$
১৭. $1 - \sqrt{-1}$ মূলবিশিষ্ট বিচার সমীকরণটি—
 ৩ $x^2 - 2x + 2 = 0$ ৪ $x^2 + 2x - 2 = 0$
 ৫ $x^2 - 2x - 2 = 0$ ৬ $x^2 + 2x + 2 = 0$
১৮. $x^3 + 2x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলসম্মত ক্রমিক পূর্ণসংখ্যা হলে a, b, c এর মান—
 ৩ -2 ৪ 0 ৫ 1 ৬ 3
১৯. $x^2 + 4x + 16 = 0$ সমীকরণে—
 i. মূলসম্মত জটিল
 ii. মূলসম্ময়ের ঘোণফল -4
 iii. মূলসম্ময়ের ঘোণফল 16
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩ i ও ii ৪ i ও iii ৫ ii ও iii ৬ i, ii ও iii
২০. $f(\theta) = \cos\theta$, $f(\theta) = f(\alpha)$ এবং $n \in \mathbb{Z}$ হলে, θ এর মান—
 ৩ $2n\pi \pm \alpha$ ৪ $n\pi \pm \alpha$
 ৫ $n\pi + (-1)^n\alpha$ ৬ $n\pi - (-1)^n\alpha$
২১. $2 \sin 2\theta = 1$ সমীকরণটির সাধারণ সমাধান—
 ৩ $n\pi - (-1)^n \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ ৪ $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$
 ৫ $\frac{n\pi}{2} - (-1)^n \frac{\pi}{12}, n \in \mathbb{Z}$ ৬ $\frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\pi}{12}, n \in \mathbb{Z}$
২২. $\sin\left(2 \tan^{-1} \frac{1}{2}\right)$ এর মান—
 ৩ $\frac{\sqrt{3}}{5}$ ৪ $\frac{\sqrt{3}}{4}$ ৫ $\frac{4}{5}$ ৬ $\frac{5}{4}$
২৩. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তটির পরাবৃত্তিক স্থানাঙ্ক—
 ৩ (a sec\theta, b cosec\theta) ৪ (b sec\theta, a cosec\theta)
 ৫ (a cos\theta, b sin\theta) ৬ (a sin\theta, b cos\theta)
২৪. $f(x) = \cos^{-1}x$ এর ভৌমেল—
 ৩ [-1, 1] ৪ (-1, 1] ৫ (-1, 1) ৬ [-1, 1]
২৫. বিশেষজ্ঞ বৃত্তীয় কাণ্ডের ক্ষেত্রে—
 i. $\cos^{-1}x + \cos^{-1}y = \cos^{-1}\{xy - \sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}\}$
 ii. $2 \tan^{-1}x = \cos^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$
 iii. $\sin^{-1}x + \cos^{-1}x = \frac{\pi}{2}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩ i ও ii ৪ i ও iii ৫ ii ও iii ৬ i, ii ও iii

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিস্তৃত: ভান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে করপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ $f(x) = ax^2 + bx + c; g(x) = px^2 + qx + r$

ক. $x - \frac{1}{x} = k$ সমীকরণটির একটি মূল $\sqrt{5} - 2$ হলে, k -এর মান নির্ণয় কর।

খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ α ও β হলে,

$$a^2x^2 - (b^2 - 2ac)x + c^2 = 0$$
 সমীকরণের মূলসমূহকে α ও β -এর মাঝামে প্রকাশ কর।

গ. যদি $f(x) = 0$ সমীকরণের মূল দুইটির অনুপাত $g(x) = 0$ সমীকরণের মূল দুইটির অনুপাতের সমান হয়, তাহলে দেখাও যে,

$$b : q = \sqrt{6} : \sqrt{35}$$
 যখন $a = 2, c = 3, p = 5, r = 7$.

২. ▶ $px^2 + qx + 1 = 0 \dots (i)$ এবং

$$x^3 - 11x^2 + 47x - 85 = 0 \dots (ii)$$

ক. m -এর মান কত হলে $(m - 1)x^2 - (m + 2)x + 4 = 0$ সমীকরণটির মূলসমূহ বাস্তব ও সমান হবে?

খ. (i) নং সমীকরণের মূল দুইটি α ও β হলে দেখাও যে,

$$(p\alpha + q)^{-3} + (p\beta + q)^{-3} = \frac{q(q^2 - 3p)}{p^3}.$$

গ. (ii) নং সমীকরণের মূলগুলি $5, \alpha, \beta$ হলে, $\alpha + \frac{1}{\beta}$ এবং

$$\beta + \frac{1}{\alpha}$$
 মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি নির্ণয় কর।

৩. ▶ $f(x) = \operatorname{cosecx} - \cot x, g(x) = \sin x$.

ক. দেখাও যে, $\operatorname{cosec} \sin^{-1} \tan \sec^{-1} \frac{x}{y} = \frac{y}{\sqrt{x^2 - y^2}}$.

খ. $f(\theta) = \frac{3}{4}$ হলে, দেখাও যে, $\theta = \pm \sin^{-1} \left(\frac{24}{25} \right)$.

গ. $g(50) - \sqrt{3}g(0) = g(30)$ সমীকরণটির সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর।

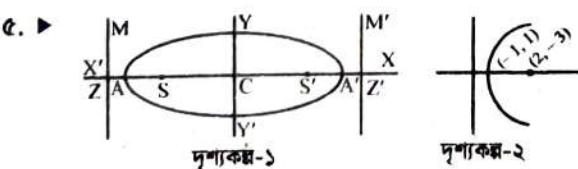
৪. ▶ $f(x) = \cos x, A = \sec^{-1} \frac{2}{x}, B = \sec^{-1} \frac{3}{y}$.

ক. সমাধান কর: $\tan 2x - \tan x = 0$.

খ. সমাধান কর: $\sqrt{2}f(x) - \sqrt{2}f\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$; যখন $-\pi < x < \pi$.

গ. দেখাও যে, $A + B = \frac{\pi}{2}$ সমীকরণটি একটি উপবৃত্ত নির্দেশ করে।

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা



১. ক. -4; খ. α^2 এবং β^2 ;

২. ক. $m = 2, 10$; খ. $17x^2 - 108x + 324 = 0$;

৩. গ. $\theta = n\pi, \frac{n\pi}{2} \pm \frac{\pi}{24}$

৪. ক. $x = n\pi, \text{ খ. } x = \frac{\pi}{12}, \frac{-7\pi}{12}$;

৫. ক. $a = \frac{15}{4}, \text{ খ. } 5x^2 + 7y^2 - 210 = 0; \text{ গ. } 3x - 4y + 32 = 0$

ক. $3x - 2y + 5 = 0$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে a -এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্তা-১ এ $SS' = 4\sqrt{3}$ এবং $ZZ' = 14\sqrt{3}$ হলে, উপবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্তা-২ হতে পরাবৃত্তটির নিয়ামক রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

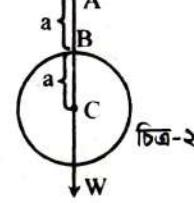
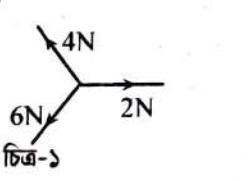
৬. ▶ $f(x) = ax^2 + bx + c$

ক. $3x^2 + 5y^2 = 1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

খ. $y = f(x)$ সমীকরণটি একটি পরাবৃত্ত হলে পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্র নির্ণয় কর। যখন $a = 3, b = 12, c = 5$

গ. $a = 0, b = 3, c = 5$ ধরে $y = f(x)$ সমীকরণটি কেন্দ্রে অধিবৃত্তের নিয়ামকরেখা হলে অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র $(-3, 1)$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{3}$.

৭. ▶



ক. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত P ও Q বলসমূহের লম্বি $20N$ যা P বলের সাথে লম্ব। Q এর মান $25N$ হলে P এর মান কত?

খ. চিত্র-১ এ বলগুলির ক্রিয়ারেখা কোনো সমবান্তু ত্রিভুজের বাহুগুলির সমান্তরাল বরাবর হলে, তাদের লম্বির মান নির্ণয় কর।

গ. চিত্র-২ এ AB সূতার A প্রান্ত একটি খাড়া দেওয়ালে আটকানো এবং গোলকটির ওজন W হলে AB সূতাটির টান নির্ণয় কর।

৮. ▶ দৃশ্যকর্তা-১: একটি কঠাল গাছের তিনটি ডালের A, B, C বিন্দুতে যথাক্রমে $8kg, 7kg$ ও $5kg$ ওজনের তিনটি কঠাল ঝুলছে।

দৃশ্যকর্তা-২: $AB = 15$ মিটার দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি হালকা তস্তা দুইটি খুটির উপর অনুভূমিকভাবে অবস্থিত। A ও B প্রান্তে যথাক্রমে $24kg$ ও $32kg$ ওজনের দুইজন বালক ঝুলছে।

ক. $3N, 7N$ ও $5N$ বলত্রয় একটি বন্ধুর উপর ক্রিয়া করে ভারসাম্য সৃষ্টি করলে $3N$ ও $5N$ বলসমূহের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্তা-১ এ কঠালগুলোর ওজনের লম্বি ABC ত্রিভুজের লম্ববিন্দুগামী হলে দেখাও যে, $\cos A : \cos B : \cos C = 35 : 50 : 28$ যেখানে $a = 4, b = 5, c = 2$.

গ. দৃশ্যকর্তা-২ এ খুটি দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব AB এর এক-তৃতীয়াংশ হলে খুটি দুইটির অবস্থান নির্ণয় কর।

৬. ক. $\sqrt{\frac{2}{5}}, \text{ খ. } \left(-2, \frac{-83}{12}\right);$

গ. $17x^2 - 7y^2 - 18xy + 30x - 10y - 25 = 0$

৭. ক. $15N; \text{ খ. } 2\sqrt{3}$ একক; গ. $\frac{2}{\sqrt{3}}W$

৮. ক. $60^\circ; \text{ খ. } 6.07m \text{ ও } 3.93m$

রাজশাহী বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র

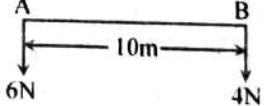
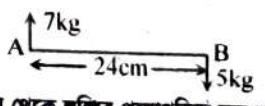
বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পৰমাণ- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ ছন্দটীবা: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভয়পথে প্রয়োগের ভাগিক নথৱের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উভয়ের বৃত্তাটি(●) বল পরেক্ষ কলম ঢাকা সম্পূর্ণ ভোট করো। প্রতিটি প্রয়োগ মান ১।

১. $3x^2 - 9x - 5 = 0$ সমীকরণের মূলগুলোর যোগফল কত?
২. $x^2 + 3x - 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো—
 i. সমান
 ii. বাস্তুব ও অসমান
 iii. মূলদ
৩. নিচের কোনটি সঠিক?
 i. i ও ii ii. i ও iii iii. ii ও iii iv. i, ii ও iii
৪. $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের প্রাথমিক স্থানাঙ্ক কোনটি?
 i. $(at^2, 2at)$ ii. $(-at^2, 2at)$ iii. $(2at, at^2)$ iv. $(-2at, at^2)$
৫. $2 + 3i$ মূলবিলিপ্ত হিসাবে সমীকরণ নিচের কোনটি?
 i. $x^2 + 4x + 13 = 0$ ii. $x^2 - 4x + 13 = 0$
 iii. $x^2 + 4x - 13 = 0$ iv. $x^2 - 4x - 13 = 0$
৬. $2x^3 - 4x^2 + 6x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে $\Sigma \alpha\beta$ এর মান কোনটি?
 i. 2 ii. 3 iii. 4 iv. 6
৭. $\sin^{-1}x$ এর মুখ্যবাসের সীমা নিচের কোনটি?
 i. $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ ii. $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ iii. $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ iv. $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$
৮. $y = 2x + c$ রেখাটি $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?
 i. 1 ii. 2 iii. 4 iv. 8
- নিচের তথ্যের আলোকে ৮ ও ৯-এর প্রয়োগের উভয় দাও:
 $y^2 + 2x - 2 = 0$ একটি কণিক।
৯. শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক কোনটি?
 i. $(-1, 0)$ ii. $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$ iii. $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ iv. $(1, 0)$
১০. নিয়ামক রেখার সমীকরণ কোনটি?
 i. $2x - 1 = 0$ ii. $2x - 3 = 0$ iii. $2x + 1 = 0$ iv. $2x + 3 = 0$
১১. $2x^2 + 3y^2 = 6$ কণিকের—
 i. বৃহদাক্ষের দৈর্ঘ্য $2\sqrt{3}$ একক
 ii. ক্ষমতাম অক্ষের দৈর্ঘ্য $2\sqrt{2}$ একক
 iii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $4\sqrt{3}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
 i. i ও ii ii. i ও iii iii. ii ও iii iv. i, ii ও iii
১৩. $2x^2 + 3y^2 - 4x - 12y + 8 = 0$ সমীকরণটি—
 i. বৃত্তের ii. পরাবৃত্তের iii. অধিবৃত্তের iv. উপবৃত্তের
১৪. একটি কণিকের উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{2}$ । কণিকটি একটি—
 i. বৃত্ত ii. উপবৃত্ত iii. অধিবৃত্ত iv. পরাবৃত্ত
১৫. $\frac{y^2}{2} - \frac{x^2}{3} = 1$ কণিকের উৎকেন্দ্রিকতা নিচের কোনটি?
 i. $\sqrt{\frac{5}{2}}$ ii. $\sqrt{\frac{2}{3}}$ iii. $\sqrt{\frac{5}{3}}$ iv. $\sqrt{\frac{3}{2}}$
১৬. নিচের কোনটি সঠিক?
 i. $\cos^{-1}\frac{4}{5} = \tan^{-1}\frac{5}{4}$ ii. $\cos^{-1}\frac{4}{5} = \sin^{-1}\frac{3}{5}$
 iii. $\cos^{-1}\frac{4}{5} = \operatorname{cosec}^{-1}\frac{3}{5}$ iv. $\cos^{-1}\frac{4}{5} = \tan^{-1}\frac{4}{3}$

১৭. $\tan^{-1}\left(\cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ এর মান কত?
 i. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ii. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ iii. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ iv. $\frac{1}{3}$
১৮. i. $\tan^{-1}x + \cot^{-1}x = \pi$
 ii. $\tan^{-1}\frac{x}{\sqrt{1-x^2}} = \sec^{-1}\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
 iii. $\cos^{-1}x + \cos^{-1}y = \cos^{-1}\{xy - \sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}\}$
 উপরের তথ্যের প্রেক্ষিতে নিচের কোনটি সঠিক?
 i. i ও ii ii. i ও iii iii. ii ও iii iv. i, ii ও iii
১৯. $\sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ হলে, θ = কত?
 i. $n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ ii. $2n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$
 iii. $n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$ iv. $2n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$
২০. $\cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ হলে, θ = কত?
 i. $2n\pi + \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}$ ii. $2n\pi \pm \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}$
 iii. $2n\pi - \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}$ iv. $n\pi \pm \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}$
২১. a এর কোন মানের জন্য $ax^2 - x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো সমান হবে?
 i. $\frac{1}{16}$ ii. $-\frac{1}{16}$ iii. $\frac{1}{4}$ iv. $-\frac{1}{4}$
- নিচের তথ্যের আলোকে ২০ ও ২১-এর প্রয়োগের উভয় দাও:
 P ও Q দুইটি বল।
২৩. ক্ষমতাম সম্বিধি ক্ষেত্রে বলগুলোর মধ্যবর্তী কোণ কত?
 i. 0° ii. 90° iii. 120° iv. 180°
২৪. বলগুলোর বৃহত্তম সম্বিধি কত?
 i. $P^2 + Q^2$ ii. $\sqrt{P^2 + Q^2}$ iii. $P - Q$ iv. $P + Q$
২৫. 
- সম্বিধির ক্রিয়াবিন্দু B হতে কত পিটার দূরত্বে অবস্থিত?
 i. 2 ii. 4 iii. 6 iv. 8
২৬. $x^2 - 2x - 3 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 3 হলে অপর মূল কোনটি?
 i. -1 ii. -2 iii. -3 iv. -5
২৭. এক বিস্তৃত ক্রিয়ার তিলটি সমান বল সাম্যাবস্থা সৃষ্টি করলে, এসের মধ্যবর্তী কোণ কোনটি?
 i. 180° ii. 120° iii. 90° iv. 60°
২৮. 
- বৃহত্তম বল থেকে সম্বিধির প্রয়োগবিন্দু কত দূরে অবস্থিত?
 i. 5 সেমি. ii. 7 সেমি. iii. 60 সেমি. iv. 84 সেমি.

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সুজনশীল)

পূর্ণান্তর — ৫০

বিদ্রোহ: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণান্তর জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. $\blacktriangleright x^2 + cx + b = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি α, β
- ক. a এর মান কত হলে $x^2 - 4ax + 4 = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি জটিল হবে? ২
- খ. $b(x^2 + 1) - (c^2 - 2b)x = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি α ও β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৮
- গ. $\alpha + \frac{1}{\beta} + \beta + \frac{1}{\alpha}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
২. \blacktriangleright উদ্দীপক-১: $x^3 - 2x^2 + 1 = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি a, b, c
- উদ্দীপক-২: $px^2 + qx + r = 0$ সমীকরণের একটি মূল অপরাটির বর্গের সমান।
- ক. $x^2 - x + k = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি বাস্তব হলে, k এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. উদ্দীপক-১ এর সাহায্যে $\sum a^2 b$ এর মান নির্ণয় কর। ৮
- গ. উদ্দীপক-২ এর সাহায্যে দেখাও যে, $r(p-q)^3 = p(r-q)^3$ ৮
৩. $\blacktriangleright f(a) = \tan^{-1} a, g(a) = \sin a$
- ক. $f\left(\frac{1}{3}\right) + f\left(\frac{1}{5}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, $2f\left(\sqrt{\frac{x-y}{x+y}} \tan \frac{\theta}{2}\right) = \sec^{-1} \frac{x+yg\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)}{y+xg\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)}$ ৮

গ. সমাধান কর: $g\left(\frac{\pi}{2}-x\right) + g(x) = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ৮

৪. $\blacktriangleright f(x) = \sin x.$

ক. $\sin \tan^{-1} \cos \sec^{-1} y$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. $f\left(\pi f\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)\right) = f\left(\frac{\pi}{2} \pm \pi f(\theta)\right)$ হলে, দেখাও যে, $\theta = \pm \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{4}$ ৮

গ. সমাধান কর: $1 + f\left(\frac{\pi}{2}-2x\right) + f\left(\frac{\pi}{2}-4x\right) + f\left(\frac{\pi}{2}-6x\right) = 0$ ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. \blacktriangleright উদ্দীপক-১: একটি কণিকের উপকেন্দ্র $(0, \pm 4)$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{4}{5}$

উদ্দীপক-২: $f(x, y) = 4x^2 + 9y^2 - 8x - 36y + 4$

ক. একটি পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র $(1, 2)$ এবং নিয়ামকরেখার সমীকরণ $x - y = 0$ হলে পরাবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

১. ক. $-1 < a < 1$; খ. $\frac{\alpha}{\beta}, \frac{\beta}{\alpha}$

গ. $bx^2 + c(b+1)x + (b+1)^2 = 0$

২. ক. $k \leq \frac{1}{4}$, খ. ৩;

৩. ক. $\tan^{-1} \frac{4}{7}$, খ. $2n\pi + \frac{7\pi}{12}, 2n\pi - \frac{\pi}{12}$, যেখানে $n \in \mathbb{Z}$;

খ. স্থানাঙ্কের অক্ষসম্মত কণিকের অক্ষ বিবেচনা করে উদ্দীপক-১ এর কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

গ. উদ্দীপক-২ এর সাহায্যে $f(x, y) = 0$ এর উপকেন্দ্রিক সম্মৰণ সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. \blacktriangleright উদ্দীপক-১: $y = ax^2 + bx + c$ কণিকটি $(8, 7)$ বিন্দুগামী এবং উহার শীর্ষবিন্দু $(4, 5)$

উদ্দীপক-২: $f(x, y) = 4x^2 - 9y^2 - 8x - 36y - 68$

ক. একটি উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব উহার বৃহৎ অক্ষের এক-তৃতীয়াংশ। উহার উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২

খ. উদ্দীপক-১ এর a, b, c এর মান নির্ণয় কর। ৮

গ. উদ্দীপক-২ এর সাহায্যে $f(x, y) = 0$ কণিকটির নিয়ামকরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৭. \blacktriangleright একটি বিন্দুতে α কোণে ক্রিয়ারত P ও Q ($P > Q$) মানের বলসম্ময়ের বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম লম্বির মান যথাক্রমে L ও M

ক. এক বিন্দুতে 120° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলের লম্বি নির্ণয় কর। ২

খ. P এর দিক বরাবর লম্বির লম্বাংশের পরিমাণ Q হলে, প্রমাণ কর যে, $\alpha = \cos^{-1} \frac{Q-P}{Q}$ ৮

গ. দেখাও যে, বলসম্ময়ের লম্বির মান $\sqrt{L \cos^2 \frac{\alpha}{2} + M \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$ ৮

৮. \blacktriangleright উদ্দীপক-১: তিনটি সদৃশ সমান্তরাল বল L, M, N যথাক্রমে $\triangle ABC$ এর শীর্ষবিন্দু A, B, C তে কার্যরত এবং এদের লম্বি ত্রিভুজটির অন্তঃকেন্দ্রগামী।

উদ্দীপক-২: । দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি সূতার এক প্রান্ত একটি উলম্ব দেয়ালে আটকানো। অন্য প্রান্ত 'a' ব্যাসার্ধবিশিষ্ট ও W ওজনের একটি সূষম গোলকের সাথে যুক্ত আছে।

ক. একটি বস্তুর উপর A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ারত দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল L ও M ($L > M$) পরম্পর স্থান বিনিয়োগ করলে লম্বির ক্রিয়াবিন্দু AB বরাবর x দূরত্বে সরে যায়।

প্রমাণ কর যে, $x = \frac{L-M}{L+M} AB$. ২

খ. উদ্দীপক-১ এর সাহায্যে প্রমাণ কর যে, $\frac{L}{a} = \frac{M}{b} = \frac{N}{c}$ ৮

গ. উদ্দীপক-২ এর সাহায্যে দেখাও যে, সূতার টান $= \frac{w(a+l)}{\sqrt{l^2 + 2al}}$ ৮

১. ক. $\frac{1}{\sqrt{y^2+1}}$,

গ. $x = (2n+1)\frac{\pi}{2}, (2n+1)\frac{\pi}{4}, (2n+1)\frac{\pi}{6}$, যেখানে $n \in \mathbb{Z}$.

২. ক. $(x+y)^2 - 4x - 8y + 10 = 0$;

খ. $25x^2 + 9y^2 = 225$; গ. $x = \pm \sqrt{5} + 1$

৩. ক. $\sqrt{\frac{5}{6}}$; খ. $a = \frac{1}{8}, b = -1$ এবং $c = 7$; গ. $\pm \frac{9}{\sqrt{13}} + 1$

৪. ক. লম্বির মান একটি বলের সমান।

দিনাজপুর বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: ইতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণাঙ্গ- ২৫

সময়- ২৫ মিনিট

/বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুবিধানি অভীকার উভয়গতে প্রয়োজন ক্ষমিক নথৱের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসমূহ হতে সঠিক/সর্বোচ্চস্থান উভয়ের বৃত্তি
(●) বল পর্যবেক্ষণ কলম ছাঁটা সম্পূর্ণ জোট করো / এগুলি প্রয়োজন মান ১।।

১. $2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0$ সমীকরণের মূলগুলোর সংখ্যা কত?
 (ক) $-\frac{5}{2}$ (খ) $\frac{1}{2}$ (গ) -2 (ঘ) 2
২. $x^3 - px^2 + q = 0$ সমীকরণের মূলগুলি α, β ও γ হলে $\sum \alpha^2$ এর মান কত?
 (ক) p^2 (খ) $p^2 - 2q$ (গ) $-p^2$ (ঘ) $-q$

নিচের তথ্যের আলোকে ৩ ও ৪নং প্রয়োজন উভয়ের সাথে:

$$3x^2 - 4y + 6x - 5 = 0$$
 একটি পরাবৃত্ত।

৩. পরাবৃত্তটির কোকাস কোণটি?

- (ক) $(-1, -\frac{5}{3})$ (খ) $(0, -\frac{1}{3})$
(গ) $(0, \frac{1}{3})$ (ঘ) $(-1, -2)$

৪. পরাবৃত্তটির নিয়ামক রেখা কোণটি?

- (ক) $3y + 2 = 0$ (খ) $3y + 5 = 0$.
(গ) $3y + 7 = 0$ (ঘ) $3y - 7 = 0$

৫. $3x^2 + 4y^2 = 1$ উপবৃত্তে—

- i. উৎকেন্দ্রিকতা $= \frac{1}{2}$ ii. উপকেন্দ্র $(\pm 2\sqrt{3}, 0)$
iii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $= \frac{\sqrt{3}}{2}$

নিচের কোণটি সঠিক?

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

৬. $9x^2 + 16y^2 = 144$ উপবৃত্তের নিয়ামক রেখা কোণটি?

- (ক) $\sqrt{7}x \pm 16 = 0$ (খ) $\sqrt{7}x \pm 12 = 0$
(গ) $\sqrt{7}y \pm 16 = 0$ (ঘ) $\sqrt{7}y \pm 12 = 0$

৭. $y = 3x + c$ রেখাটি $3x^2 + 4y^2 = 12$ উপবৃত্তটিকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?

- (ক) ± 5 (খ) $\pm \sqrt{7}$ (গ) $\pm \sqrt{31}$ (ঘ) $\pm \sqrt{39}$

৮. $x^2 - 8y^2 = 2$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কোণটি?

- (ক) $\frac{3}{\sqrt{2}}$ (খ) $\frac{3}{2\sqrt{2}}$ (গ) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ (ঘ) $\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$

৯. $4x^2 - 9y^2 - 1 = 0$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) 9 (খ) $\frac{4}{9}$ (গ) $\frac{3}{2}$ (ঘ) $\frac{8}{3}$

১০. যদি $f(x) = \tan^{-1} x$ হলে—

- i. $2f(x) = \tan^{-1} \frac{2x}{1-x^2}$
ii. $2f(x) = \sin^{-1} \frac{2x}{1-x^2}$
iii. $2f(x) = \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2}$

নিচের কোণটি সঠিক?

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

১১. $\tan(\tan^{-1} \frac{1}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{5})$ = কত?

- (ক) $\frac{1}{8}$ (খ) $\frac{1}{2}$ (গ) $\frac{8}{15}$ (ঘ) $\frac{4}{7}$

১২. $\sec^2(\tan^{-1} 2) + \operatorname{cosec}^2(\cot^{-1} 3) =$ কত?

- (ক) 5 (খ) 7 (গ) 11 (ঘ) 15

১৩. $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \theta$ হলে $\sin \theta$ এর মান কত?

- (ক) 0 (খ) 1 (গ) $2x$ (ঘ) $2x\sqrt{1-x^2}$

১৪. $\cos 2\theta = \frac{1}{2}$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোণটি? (ঘ) একটি পূর্ণসংখ্যা)

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

১৫. $\cot 2x \cot x = 1$ হলে $x =$ কত?

- (ক) $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ (খ) $(2n+1)\frac{\pi}{6}$ (গ) $(2n+1)\frac{\pi}{3}$ (ঘ) $(2n \pm 1)\frac{\pi}{2}$

১৬. দুটি সমান বল P পরস্পর 60° কোণে কোনো বিন্দুতে ক্রিয়া করলে এদের লব্ধি কত হবে?

- (ক) 3P (খ) 2P (গ) $\sqrt{3}P$ (ঘ) $\sqrt{2}P$

১৭. P ও Q মানের দুটি বল পরস্পর 45° কোণে কোনো একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত। এদের সমষ্টি 16N, P বলের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে। Q বলের মান কত?

- (ক) $8\sqrt{2}N$ (খ) $4\sqrt{2}N$ (গ) $32\sqrt{2}N$ (ঘ) 8N

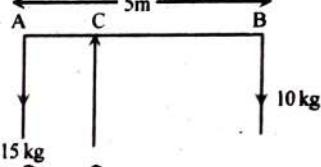
১৮. দুটি সমান বল P এর সমষ্টি $\sqrt{2}P$, বল দুটির মধ্যবর্তী কোণ কত?

- (ক) 0° (খ) 45° (গ) 90° (ঘ) 180°

১৯. $\sqrt{37}N, 3N$ এবং $4N$ মানের তিনটি বল একটি বকুর উপর ক্রিয়া করে। $3N$ ও $4N$ বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?

- (ক) 30° (খ) 45° (গ) 60° (ঘ) 90°

নিচের তথ্যের আলোকে ২০ ও ২১নং প্রয়োজন উভয়ের সাথে:



২০. C বিন্দুতে দুটি অনুভূমিকভাবে ভারসাম্যে ধাকলে BC এর দৈর্ঘ্য কত মিটার?

- (ক) 1 (খ) 2 (গ) 3 (ঘ) 4

২১. A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ারত বলদ্বয়ের বিসম্পন্থ হলে বলদ্বয়ের সমষ্টি A বিন্দুতে কত দূরে ক্রিয়া করবে?

- (ক) 4m (খ) 5m (গ) 8m (ঘ) 10m

২২. $\sqrt{3} - 1$ মূলবিশিষ্ট ছিয়াত সমীকরণ কোণটি?

- (ক) $x^2 - 2x - 2 = 0$ (খ) $x^2 + 2x - 2 = 0$

- (গ) $x^2 - 2\sqrt{3}x + 2 = 0$ (ঘ) $x^2 + 2\sqrt{3}x + 2 = 0$

২৩. ছিয়াত সমীকরণের মূলগুলো বাস্তব হবে যদি—

- i. পৃথায়ক শূন্য হয়

- ii. পৃথায়ক ধনাত্মক হয়

- iii. পৃথায়ক ঋণাত্মক হয়

নিচের কোণটি সঠিক?

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

২৪. $x^2 + 5x - 7 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো—

- (ক) বাস্তব ও মূলদ

- (খ) জটিল (ঘ) বাস্তব ও সমান

২৫. $2x^2 - 5x + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের পরস্পর $\sqrt{3}$ পৃথায়ক বিপরীত হলে c এর মান কত?

- (ক) $\frac{1}{2}$ (খ) $-\frac{1}{2}$

- (গ) -2 (ঘ) 2

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

৫৫২ উচ্চতর গণিত ছাতীয় পত্র

সময় — ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিদ্রোহ: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকর্ত-১: $f(x) = x^4 - 3x^3 - 11x^2 + 23x - 10.$

দৃশ্যকর্ত-২: $g(x) = x^3 - 3x^2 - 8x + 30.$

ক. $x^2 + 5x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলসম্য α, β হলে, $\frac{1}{\beta} - \frac{1}{\alpha}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে $g(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল $3 + i$ হলে, অপর মূলগুলি α, β, γ হলে $\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে $f(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল ১ এবং অপর মূলগুলি α, β, γ হলে $\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$ নির্ণয় কর।

২. ► দৃশ্যকর্ত: $f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0$ একটি ছিলাত ফাংশন।

ক. $a = 1, b = -2, c = 1$ হলে, $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্তের আলোকে $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্য α, β হলে,

$cx^2 - \left(\frac{b^2}{a} - 2c\right)x + c = 0$ সমীকরণের মূলসম্য α, β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

গ. দৃশ্যকর্তে $a = 1, b = -2n, c = n^2 - m^2$ হলে এমন একটি সমীকরণ গঠন কর যার মূলসম্য, $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্যের যোগফল ও অন্তরফলের যোগবোধক মান হবে।

৩. ► $N = \tan^{-1} (\operatorname{cosec} \tan^{-1} x - \operatorname{tancot}^{-1} x)$ এবং $f(\theta) = \cos \theta$

ক. যদি $x = \frac{1}{2} \cos^{-1} \frac{3}{4}$ হয়, তবে $\tan x$ এর মান কত হবে?

খ. দেখাও যে, $N = \frac{1}{2} \tan^{-1} x.$

গ. সমাধান কর: $f(\theta) + f(2\theta) + f(3\theta) = 0,$

যখন $-2\pi \leq \theta \leq 2\pi.$

৪. ► দৃশ্যকর্ত-১: $g(x) = \sin x;$

দৃশ্যকর্ত-২: $f(x) = \cos^{-1} x.$

ক. $\cot^{-1} x + \cot^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হলে, দেখাও যে, $xy = 1.$

খ. দৃশ্যকর্ত-১ থেকে সমাধান কর:

$2g(\pi - x)g(3x) = 1,$ যখন $0 \leq x \leq 2\pi.$

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ $f(x) + f(y) + f(z) = \pi$ হলে

দেখাও যে, $x^2 + y^2 + z^2 + 2xyz = 1.$

১. ক. $\frac{\sqrt{13}}{3},$ খ. $3 - i, -3;$ গ. 56;

২. ক. মূলসম্য বাস্তব, মূলদ ও সমান হবে; খ. $\frac{\alpha}{\beta}, \frac{\beta}{\alpha},$

গ. $x^2 - 2(m+n)x + 4mn = 0$

৩. ক. $\frac{1}{\sqrt{7}},$ খ. $\frac{-7\pi}{4}, \frac{-5\pi}{4}, \frac{-3\pi}{4}, \frac{-\pi}{4}, \frac{-4\pi}{3}, \frac{-2\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$

৪. খ. $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{4}, \frac{11\pi}{6}, \frac{7\pi}{4}$

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ► দৃশ্যকর্ত-১: তিনটি বিন্দু $P(-1, 3), Q(4, 3), R(1, -1)$

দৃশ্যকর্ত-২: একটি সরলরেখার সমীকরণ, $x - 2y + 2 = 0$

ক. $4x^2 + 5y^2 = 1$ উপর্যুক্তের উপকেন্দ্র নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর P ও Q বিন্দুকে যথাক্রমে উপকেন্দ্র ও শীর্ষবিন্দু ধরে একটি পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্তের সরলরেখাটিকে নিয়ামক রেখা এবং R বিন্দুকে উপকেন্দ্র ধরে একটি উপর্যুক্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{\sqrt{3}}$

৬. ► দৃশ্যকর্ত-১: $5x^2 + 9y^2 - 30x = 0.$

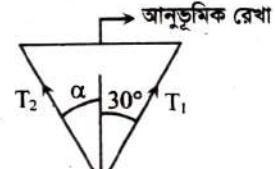
দৃশ্যকর্ত-২: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রস্থ য (8, 3) ও (16, 3) এবং উৎকেন্দ্রিকতা 4.

ক. $(\sqrt{3} \sec \theta, 2 \tan \theta)$ পরামিতিক স্থানাঙ্কবিশিষ্ট অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে দেখাও যে, সমীকরণটি একটি উপর্যুক্ত নির্দেশ করে, এর উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে অধিবৃত্তিতের সমীকরণ নির্ণয় কর।

৭. ► W ওজনের বন্ডুটি দুইটি সুতার সাহায্যে বেঁধে ঝুলিয়ে সাম্যাবস্থায় রাখা হলো।

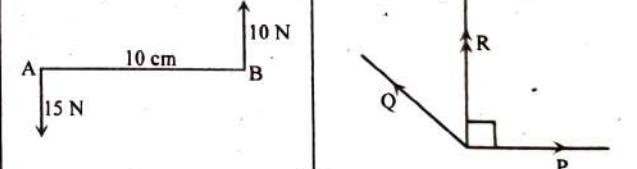


ক. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়াশীল $3P, 4P$ ও $5P$ মানের বলগ্রাহ্য সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রমাণ কর যে, প্রথম বল দুইটি পরস্পর লম্ব।

খ. α এর মান কত হলে T_2 টানের মান সর্বনিম্ন হবে?

গ. $\alpha = 30^\circ$ হলে, T_1 ও T_2 নির্ণয় কর যখন, $W = 10N.$

৮. ► দৃশ্যকর্ত-১:



ক. কোনো বিন্দুতে F মানের দুইটি সমান বল পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়ারত হলে, এদের লক্ষির মান ও দিক নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর বল দুটির সাথে সমমানের কত বল যোগ করলে নতুন লক্ষির ক্রিয়াবিন্দু 5cm দূরে সরে যাবে?

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ $Q = 13N$ এবং P ও Q এর লক্ষি $R = 12N$ হলে, P এর মান নির্ণয় কর।

৫. ক. $\sqrt{\frac{1}{5}},$ খ. $(y-3)^2 = -20(x-4);$

গ. $14x^2 + 11y^2 + 4xy - 34x + 38y + 26 = 0$

৬. ক. $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4} = 1;$ খ. $x = 5; y = 1;$ গ. $\frac{(x-12)^2}{1} - \frac{(y-3)^2}{15} = 1$

৭. খ. $60^\circ;$ গ. $\frac{10}{\sqrt{3}} N$

৮. ক. মান F এবং দিক $60^\circ;$ খ. $2.5 N;$ গ. 5

কুমিল্লা বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান- ২৫

সময়- ২৫ মিনিট

বিষয় প্রটোকল: সরবরাহকৃত বন্ধনিবাচনি অঙ্গীকার উপরপৰে প্রয়োজন আদিক নম্বরের বিপরীতে প্রস্তুত বর্ণনালিখিত বৃত্তসমূহ হতে সর্বিক্ষণবোধকৃত উভয়ের বৃত্তটি
 (●) বল পর্যবেক্ষণ করার সম্পূর্ণ জারু করা। অতিরিক্ত প্রয়োজন মান ১।

১. $4x^2 + 4x - 1 = 0$ সমীকরণে—
 i. মূলব্যবহৃত ও অসমান
 ii. একটি মূল $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$
 iii. মূলব্যবহৃত ও অসমান
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. ii ও iii ৩. i ও iii ৪. i, ii ও iii
২. পরস্পর বিপরীতভূমী ত্রিভুজে 5N ও 10N মানের কাণ্ডারের লম্বি কোনটি?
 ১. ০ ২. 5N ৩. $5\sqrt{3}$ N ৪. 15N
 নিচের তথ্যের আলোকে ৩ ও ৪নং প্রয়োজন উভয়ের দাও।
 $\frac{(x-2)^2}{2} + \frac{(y-1)^2}{8} = 1$ একটি উপবৃত্তের সমীকরণ।
৩. উপকেন্দ্রিক শব্দের দৈর্ঘ্য—
 ১. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ২. $\sqrt{2}$ ৩. $2\sqrt{2}$ ৪. 8
৪. উপকেন্দ্রের স্থানাংক কোনটি?
 ১. $(\sqrt{2}, 0), (-\sqrt{2}, 0)$ ২. $(0, 2), (0, -2)$
 ৩. $(2, 3), (2, -1)$ ৪. $(2, -3), (2, 1)$
- * অপশনে সঠিক উভয় নেই। সঠিক উভয় হবে $(2, 1 \pm \sqrt{6})$
৫. $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$ যদি—
 ১. $\cot\theta = 0$ ২. $\cos\theta + 1 = 0$
 ৩. $\sin\theta = 1$ ৪. $\cos\theta = 1$
৬. k-এর কোন মানের জন্য $(k-1)x^2 - (k+2)x + 4$ রাশিটি পূর্ণবর্গ হবে?
 ১. -10, 2 ২. 10, -2 ৩. 2, 10 ৪. -2, -10
৭. বিশ্বারীত ত্রিকোণমিতিক কাণ্ডারের জন্য—
 i. $\sin^{-1}x$ এর ডোমেন $[-1, 1]$
 ii. $\cos^{-1}x$ এর রেঞ্জ $[0, \pi]$ iii. $\tan^{-1}x$ একটি অনুপাত
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. ii ও iii ৩. i ও iii ৪. i, ii ও iii
- * শুধুমাত্র (i) নং তথ্যটি সঠিক।
৮. $x^2 - 7x + p = 0$ সমীকরণের একটি মূল -4 হলে, p এর মান কত?
 ১. -60 ২. -44 ৩. 44 ৪. 60
৯. একই বিশ্বারীত ত্রিভুজে P ও 30 N বলহরের লম্বি 25N. P বলের ত্রিভুজের উপর লম্ব। P এর মান কত?
 ১. $10\sqrt{5}$ N ২. $10\sqrt{3}$ ৩. $5\sqrt{11}$ N ৪. $5\sqrt{15}$
- নিচের তথ্যের আলোকে ১০ ও ১১নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:
 $5x^2 - 7x - 3 = 0$ সমীকরণের মূল α ও β
১০. কোন সমীকরণের মূল $\alpha + \beta$ এবং $\alpha\beta$?
 ১. $25x^2 - 20x - 21 = 0$ ২. $25x^2 - 20x + 21 = 0$
 ৩. $25x^2 + 20x - 21 = 0$ ৪. $25x^2 + 20x + 21 = 0$
১১. α -এর মান কত ($\text{যদি } \alpha > \beta \text{ হয়?}$)?
 ১. $-\frac{1}{10}(7 + \sqrt{109})$ ২. $\frac{1}{10}(-7 + \sqrt{109})$
 ৩. $\frac{1}{10}(7 - \sqrt{109})$ ৪. $\frac{1}{10}(7 + \sqrt{109})$
১২. 30 মিটার লম্বা AB রাজের A প্রাণ্তে 20 kg ওজন এবং B প্রাণ্তে P kg ওজন ঝুলানো আছে। তাদের লম্বি C বিশ্বারীত ত্রিভুজে। AC এর দৈর্ঘ্য 20 মিটার হলে P এর মান কত?
 ১. 15 kg ২. 20 kg ৩. 30 kg ৪. 40 kg
১৩. $\sin^2(\cos^{-1}\frac{1}{2})$ এর মান কত?
 ১. $\frac{1}{4}$ ২. $\frac{1}{2}$ ৩. $\frac{3}{4}$ ৪. 1

১৪. কেন্দ্রবিহীন কণিক কোনটি?
 ১. $x^2 + y^2 = 0$ ২. $x^2 + y = 0$
 ৩. $x^2 - y^2 = 10$ ৪. $x^2 + 2y^2 = 10$
১৫. নিচের কোন বিষান্ত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{1+\sqrt{-2}}$?
 ১. $2x^2 - 3x + 1 = 0$ ২. $2x^2 - 3x - 1 = 0$
 ৩. $3x^2 - 2x + 1 = 0$ ৪. $3x^2 - 2x - 1 = 0$
১৬. দুইটি সমান্তরাল বল 18 N এবং 12 N ব্যাসায়ে A ও B বিশ্বারীত ত্রিভুজে ত্রিভুজে C বিশ্বারীত ত্রিভুজে। AB = 15 মি:
 i. যদি বলব্যবহৃত অসমৃদ্ধ হয় তাহলে লম্বির মান 6N
 ii. বলব্যবহৃত সমৃদ্ধ হলে BC = 9 মিটার
 iii. বলব্যবহৃত অসমৃদ্ধ হলে AC = 30 মিটার
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. ii ও iii ৩. i ও iii ৪. i, ii ও iii
১৭. $2x^3 - 3x - 5 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি p, q, r. $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} + \frac{1}{r}$ এর মান কত?
 ১. $-\frac{3}{5}$ ২. $\frac{3}{5}$ ৩. $-\frac{3}{2}$ ৪. $\frac{2}{5}$
- নিচের তথ্যের আলোকে ১৮ ও ১৯নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:
 $4(\cos^2 x + \sin x) = 5$ একটি ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ।
১৮. x এর মান কত?
 ১. $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$, $n \in \mathbb{Z}$ ২. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{3}$, $n \in \mathbb{Z}$
 ৩. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$, $n \in \mathbb{Z}$ ৪. $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$, $n \in \mathbb{Z}$
১৯. x এর মান কত, যখন $0 < x < 2\pi$?
 ১. $\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$ ২. $\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$ ৩. $\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$ ৪. $\frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}$
২০. P বলের উপাংশব্যবস্থা P এর সাথে 15° ও 45° কোণ উৎপন্ন করে।
 P বলের একটি উপাংশ কোনটি?
 ১. $\frac{\sqrt{2}P}{\sqrt{3}}$ ২. $\frac{2P}{\sqrt{3}}$ ৩. $\frac{\sqrt{3}P}{\sqrt{2}}$ ৪. $\frac{\sqrt{3}P}{2}$
২১. $x^2 = 2y$ কণিকের জন্য—
 i. উপকেন্দ্রের স্থানাংক $\left(0, \frac{1}{2}\right)$
 ii. অক্ষের সমীকরণ $y = 0$
 iii. নিয়ামকের সমীকরণ $2y + 1 = 0$
- নিচের কোনটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. ii ও iii ৩. i ও iii ৪. i, ii ও iii
২২. কোন সম্পর্কটি সঠিক?
 ১. $2\tan^{-1}x = \sin^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$ ২. $3\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{x^3-3x}{1-3x^2}$
 ৩. $2\cos^{-1}x = \cos^{-1}(1-2x^2)$ ৪. $3\sin^{-1}x = \sin^{-1}(3x-4x^3)$
২৩. $9x^2 - 16y^2 + 18x - 48y = 0$ সমীকরণটি একটি—
 ১. বৃত্ত ২. উপবৃত্ত ৩. পরাবৃত্ত ৪. অধিবৃত্ত
২৪. একই বিশ্বারীত ত্রিভুজে তিনটি বল 5N, 7N ও 8N তিনি তিনি রেখা-ব্যাবহীর ত্রিভুজের সাম্যাবস্থার থাকে। 8N ও 5N বলহরের যথৰ্বতী কোণ কোনটি?
 ১. 60° ২. 120°
 ৩. $\cos^{-1}\left(-\frac{1}{7}\right)$ ৪. $\cos^{-1}\left(-\frac{1}{5}\right)$
২৫. $(\pm 3, 0)$ শীর্ষবিন্দু এবং $\sqrt{3}$ উপকেন্দ্রিকতাবিশিষ্ট অধিবৃত্তের সমীকরণ নিচের কোনটি?
 ১. $x^2 - 2y^2 = 18$ ২. $2x^2 - y^2 = 18$
 ৩. $2y^2 - x^2 = 18$ ৪. $y^2 - 2x^2 = 18$

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

৫৫৪ উচ্চতর গণিত ছাতীয় পত্র

সময় — ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণান্বয় — ৫০

বিস্ত.: ভান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণান্বয় জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট চারটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকর্ত-১: $x^2 - px + pq = 0$.

দৃশ্যকর্ত-২: $x^2 + ax + b = 0$ এবং $x^2 + bx + a = 0$.

ক. $x^2 + qx + r = 0$ সমীকরণের মূলগুলো a, b, c হলে

$(b+c-a)(c+a-b)(a+b-c)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর সমীকরণটির মূলবর্যের অঙ্গে p কে q ও r এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণটার একটি সাধারণ মূল থাকলে দেখাও যে, তাদের অপর দুটি মূল ছাড়া গঠিত সমীকরণটি $x^2 + x + ab = 0$ ।

২. ► দৃশ্যকর্ত-১: $ax^2 + bx - c = 2$.

দৃশ্যকর্ত-২: $8x^3 - 42x^2 + 63x - 27 = 0$.

ক. মূলদ সহগবিশিষ্ট একটি দ্বিঘাত সমীকরণ নির্ণয় কর যার একটি মূল $(3 + \sqrt{2}i)^{-1}$ ।

খ. যদি দৃশ্যকর্ত-১ এ $a = 27, b = 6, c = m$ এবং সমীকরণটির একটি মূল অপরাতির বর্ণের সমান হয়, তবে m এর মানগুলো নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণটি সমাধান কর, যেখানে মূলগুলো গুণোভ্যুম প্রণালী শ্রেণিভুক্ত।

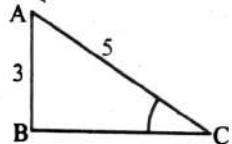
৩. ► $f(x) = \sin x$.

ক. $\cos\left(2\cot^{-1}\frac{3}{2}\right)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. প্রমাণ কর যে, $\sin^{-1}(\sqrt{2}f(\theta)) + \sin^{-1}\left(\sqrt{f\left(\frac{\pi}{2} - 2\theta\right)}\right) = \frac{\pi}{2}$

গ. সমাধান কর: $f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + f(\theta) = f\left(\frac{\pi}{2} - 2\theta\right) + f(2\theta)$.

৪. ► দৃশ্যকর্ত-১:



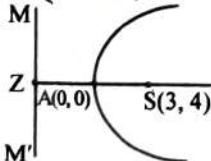
ক. $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2}$ হলে দেখাও যে, $x^2 + y^2 = 1$.

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ $\angle ACB = 2x$ হলে $\cot^{-1}3 - x$ এর মান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণটি $0 < x < \pi$ ব্যবধিতে সমাধান কর।

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ► দৃশ্যকর্ত-১:



ক. $x^2 = 1 - 2y$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর পরাবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা, উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য, উপকেন্দ্র ও নিয়ামক রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

দৃশ্যকর্ত-২:

$4x^2 + 5y^2 - 16x + 10y + 1 = 0$.

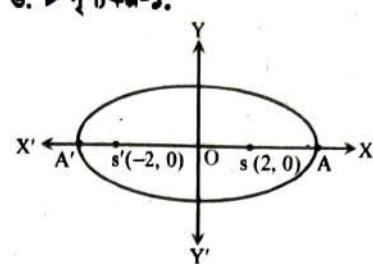
১. ক. $8r$; খ. $2q \pm \sqrt{4q^2 + r^2}$;

২. ক. $11x^2 - 6x + 1 = 0$; খ. $6, -1$; গ. $3, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}$

৩. ক. $\frac{5}{13}$, গ. $2n\pi, \frac{2}{3}\left(n\pi + \frac{\pi}{4}\right)$; যখন $n \in \mathbb{Z}$

৪. খ. 0 ; গ. $\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{8}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$

৬. ► দৃশ্যকর্ত-১:



ক. $y^2 - 2x^2 = 2$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

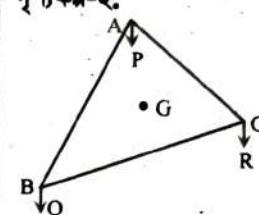
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ $AA' = 8$ হলে উপবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সাহায্যে অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

৭. ► দৃশ্যকর্ত-১:

কোনো বিন্দুতে কার্যরত
Q - R, Q, Q + R মানের
বলগুলোর দিক একইভাবে
কোনো সমবাহু ত্রিভুজের
বাহুগুলোর সমান্তরাল।

দৃশ্যকর্ত-২:

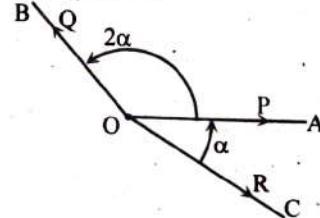


ক. মূল বিন্দুতে 5, 8 ও 10 একক মানের তিনটি বল x-অক্ষের সাথে
যথাক্রমে $0^\circ, 60^\circ$ ও 120° কোণে ক্রিয়া করছে। ox বরাবর
বলগুলোর লম্বাংশের সমষ্টি নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর বলগুলোর লক্ষ্য নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সদৃশ সমান্তরাল বল P, Q, R এর লক্ষ্য যদি
ABC ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র G-তে ক্রিয়া করে তবে প্রমাণ কর যে,
 $P = Q = R$ ।

৮. ► দৃশ্যকর্ত-১:



দৃশ্যকর্ত-২:

দুটি অসদৃশ সমান্তরাল বল
10 একক এবং 3 একক
যথাক্রমে একটি বন্ধুর A
ও B বিন্দুতে ক্রিয়া করছে।

ক. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত P ও $2P$ মানের বলগুলোর লক্ষ্য যদি P
এর ক্রিয়ারেখার উপর লম্ব হয় তবে বলগুলোর মধ্যবর্তী কোণ
নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর এক বিন্দুতে ক্রিয়াশীল P, Q, R বলের
সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রমাণ কর যে, $R^2 = Q(Q - P)$ ।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ যদি $AB = a$ একক এবং উভয় বলকে যদি
 x পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয় তাহলে দেখাও যে, তাদের লক্ষ্য
 $\frac{ax}{7}$ দূরত্বে সরে যাবে।

৫. ক. $(0, 0)$; খ. $(4x - 3y)^2 - 300x - 400y = 0$;
গ. $x = 7$ এবং $x = -3$

৬. ক. $\sqrt{\frac{3}{2}}$; খ. $3x + 4y^2 = 48$; গ. $6x^2 - 3(y - 3)^2 = 8$

৭. ক. 4; খ. $\sqrt{3}R$ একক;

৮. ক. 120° ;

চৰকাৰ	১. ক. $8r$; খ. $2q \pm \sqrt{4q^2 + r^2}$; ২. ক. $11x^2 - 6x + 1 = 0$; খ. $6, -1$; গ. $3, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}$ ৩. ক. $\frac{5}{13}$, গ. $2n\pi, \frac{2}{3}\left(n\pi + \frac{\pi}{4}\right)$; যখন $n \in \mathbb{Z}$ ৪. খ. 0 ; গ. $\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{8}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$	৫. ক. $(0, 0)$; খ. $(4x - 3y)^2 - 300x - 400y = 0$; গ. $x = 7$ এবং $x = -3$ ৬. ক. $\sqrt{\frac{3}{2}}$; খ. $3x + 4y^2 = 48$; গ. $6x^2 - 3(y - 3)^2 = 8$ ৭. ক. 4; খ. $\sqrt{3}R$ একক; ৮. ক. 120° ;
-------	---	--

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পৃষ্ঠানং - ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চৰ্কাৰ: সৱৰণাহৃত বহুনিৰ্বাচনি অভীকার উভয়পথে গ্ৰহণেৰ ক্ষমিক নছৱেৰ বিপৰীতে একত বৰ্ণসহালিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সৰ্বোৎকৃষ্ট উভয়েৰ চৰ্কাৰটি (●) বল পয়েন্ট কলম ছায়া সম্পূর্ণ ভৱাট কৰে। প্ৰতিটি গ্ৰহণেৰ মান ১।।।

১. ৪ একক মূলতে P ও Q বিস্তৃতে ক্লিয়াৰত ৩ ও ৬ একক সমান্তৰাল
বলছৱৰ—
 i. সদৃশ হলে লখি ৭ একক
 ii. অসদৃশ হলে লখি ৩ একক
 iii. অসদৃশ এবং লখি R বিস্তৃতুৰ হলে $QR = 4$
নিচেৰ কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
নিচেৰ তথ্যেৰ আলোকে ২ ও ৩ নং গ্ৰহণেৰ উভয় দাও:
 $f(x) = 1 + 3x - 2x^2$
২. f এৰ গৱণিত মান কত?
 ① $-\frac{17}{8}$ ② $-\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{17}{8}$
৩. $f(x) = 0$ এৰ মূলছৱ α ও β হলে $-\alpha$ ও $-\beta$ মূলবিপিট সমীকৰণ
নিচেৰ কোনটি?
 ① $2x^2 - 3x + 1 = 0$ ② $2x^2 + 3x - 1 = 0$
 ③ $2x^2 - 3x - 1 = 0$ ④ $2x^2 + 3x + 1 = 0$
৪. $4x^2 + y^2 = 1$ ছায়া নিদেশিত কণিকটিৰ উৎকেন্দ্ৰিকতা কত?
 ① $\frac{2}{\sqrt{5}}$ ② $\frac{2}{\sqrt{3}}$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ④ $\frac{\sqrt{5}}{2}$
৫. $2x^2 - kx + 2 = 0$ সমীকৰণেৰ মূলছৱ বাস্তু ও অসমান হলে k এৰ
মান কত?
 ① $(-4, 4)$ ② $(-4, 4)$
 ③ $(-\infty, -4) \cup (4, \infty)$ ④ $(-\infty, -4] \cup [4, \infty)$
৬. একটি অধিবৃত্তেৰ উপৰ যে কোনো বিস্তৃত পৰামিতিক স্থানাঙ্ক
($4\sec\theta, 6\tan\theta$), অধিবৃত্তিৰ সমীকৰণ—
 ① $16x^2 + 25y^2 = 400$ ② $16x^2 - 25y^2 = 400$
 ③ $9x^2 - 4y^2 = 144$ ④ $4x^2 - 9y^2 = 144$
৭. $f(x) = \text{cosec}(\cot^{-1}x)$ হলে $f(2)$ এৰ মান কত?
 ① $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\sqrt{5}$ ④ ৩
নিচেৰ তথ্যেৰ আলোকে ৮ ও ৯ নং গ্ৰহণেৰ উভয় দাও:
 10N ও 5N মানেৰ বলছৱ একটি বিস্তৃতে পৱন্তিৰ 120° কোণে ক্লিয়াশীল।
৮. বলছৱেৰ লখিৰ মান কত?
 ① $3\sqrt{5} N$ ② $5\sqrt{3} N$ ③ $5\sqrt{7} N$ ④ $7\sqrt{5} N$
৯. সৰ্বিবেদনেৰ ক্লিয়াৰেখা বৃত্তেৰ বলটিৰ সাথে কত কোণে অবস্থান কৰে?
 ① 30° ② 45° ③ 60° ④ 90°
১০. $x^2 = 1 - y$ পৰাবৃত্তিৰ—
 i. শীৰ্ষবিন্দু $(1, 0)$
 ii. উপকেন্দ্ৰ $\left(0, \frac{3}{4}\right)$
 iii. নিয়ামক রেখার সমীকৰণ $4y = 5$
নিচেৰ কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
১১. এক বিস্তৃতে ক্লিয়াৰত তিস্তি বল $P, \sqrt{3}P, P$ সাম্যাবস্থায় থাকলে
প্ৰথমোৰ বল দুইটিৰ মধ্যবৰ্তী কোণ কত?
 ① 30° ② 60° ③ 120° ④ 150°
১২. নিচেৰ কোনটি $\sin(2\sin^{-1}x)$ এৰ মান?
 ① $2x\sqrt{x^2 - 1}$ ② $2x\sqrt{1 - x^2}$ ③ $\frac{2x}{1 - x^2}$ ④ $\frac{2x}{1 + x^2}$
১৩. $x^2 - kx - 6 = 0$ সমীকৰণেৰ একটি মূল - 6 হলে অপৰ মূলটি কত?
 ① -5 ② -1 ③ 1 ④ 5
১৪. কোনো জড় বৰুৱ উপৰ A ও B বিস্তৃতে বৰ্ণনাৰে 42N এবং 24N
মানেৰ দুইটি অসদৃশ সমান্তৰাল বল ক্লিয়াৰত আছে। যদি তাৰেৰ
লখিৰ ক্লিয়াবিন্দু BA এৰ বৰ্তিতাখনকে C বিস্তৃতে হেল কৰে তবে
 $AB : BC = ?$
 ① 3 : 7 ② 4 : 7 ③ 7 : 3 ④ 7 : 4
১৫. $2x^2 - px + 8$ রাশিটি একটি পূৰ্বৰ্গ হলে p এৰ মান কত?
 ① $\pm 2\sqrt{2}$ ② ± 4 ③ $\pm 4\sqrt{2}$ ④ ± 8
নিচেৰ তথ্যেৰ আলোকে ১৬ ও ১৭ নং গ্ৰহণেৰ উভয় দাও:
 $9x^2 - 4y^2 + 36 = 0$ একটি অধিবৃত্তেৰ সমীকৰণ।
১৬. অধিবৃত্তটিৰ আড় অক্ষেৰ দৈৰ্ঘ্য কত?
 ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 18
১৭. অধিবৃত্তটিৰ উপকেন্দ্ৰেৰ স্থানাঙ্ক কত?
 ① $(\pm\sqrt{13}, 0)$ ② $(\pm\sqrt{5}, 0)$ ③ $(0, \pm\sqrt{5})$ ④ $(0, \pm\sqrt{13})$
১৮. $2\cos\theta + 1 = 0$ এৰ সাধাৰণ সমাধান কোনটি?
 ① $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ ② $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$
 ③ $2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$ ④ $2n\pi \pm \frac{5\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$
১৯. $x^2 - 4x + 3 = 0$ সমীকৰণেৰ মূলজুলো a, b, c হলে Σa এৰ মান কত
হৰে?
 ① -4 ② -3 ③ 0 ④ 4
২০. যদি $x^2 + x + 2 = 0$ সমীকৰণেৰ মূলছৱ α ও β হয় তবে $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ এৰ
মান কত?
 ① -1 ② $-\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ 2
নিচেৰ তথ্যেৰ আলোকে ২১ ও ২২ নং গ্ৰহণেৰ উভয় দাও:
 $p = \cos\theta, q = \sin\theta$.
২১. $\sec\theta$ এৰ মান কোনটি?
 ① $\frac{1}{\sqrt{1 - q^2}}$ ② $\sqrt{1 - q^2}$ ③ $\frac{1}{\sqrt{q^2 - 1}}$ ④ $\sqrt{q^2 - 1}$
২২. $p - \sqrt{3}q = 0$ এৰ সাধাৰণ সমাধান কোনটি?
 ① $n\pi - \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ ② $n\pi - \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$
 ③ $n\pi + \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ ④ $n\pi + \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$
২৩. $3x^2 - px + 4 = 0$ সমীকৰণেৰ একটি মূল অপৰাটিৰ তিনগুণ হলে p এৰ
মান কত?
 ① ± 3 ② $\pm 2\sqrt{2}$ ③ ± 6 ④ ± 8
২৪. $\frac{(x-1)^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ উপবৃত্তি—
 i. কেন্দ্ৰেৰ স্থানাঙ্ক $(1, 0)$
 ii. উপকেন্দ্ৰেৰ স্থানাঙ্ক $(0, \pm 7)$
 iii. বৃৎ অক্ষেৰ দৈৰ্ঘ্য 8
নিচেৰ কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
২৫. একই বিস্তৃতে ক্লিয়াৰত 7N মানেৰ দুইটি সমান বলেৰ লখি 7N,
বলছৱেৰ অনুৰূপ কোণ কত?
 ① 30° ② 60° ③ 90° ④ 120°

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

৫৫৬ উচ্চতর গণিত ছাতীয় পত্র

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ১০

বিদ্রোহ: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকর্ত-১: $2x^2 - 3x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α ও β .
দৃষ্টি ছিদ্রাত সমীকরণ।
- ক. $3x^2 + 2x + 5 = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে $\alpha + \beta$ এবং $\alpha\beta$ মূলবিপিন্দি সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে সমীকরণ দুটির একটি মাত্র সাধারণ মূল থাকলে k এর মান নির্ণয় কর। ৮

২. ► দৃশ্যকর্ত-১: $8x^3 - 52x^2 + 78x - 27 = 0$ একটি ত্রিঘাত সমীকরণ।
দৃশ্যকর্ত-২: $x^3 - 9x^2 + 14x + 24 = 0$ একটি ত্রিঘাত সমীকরণ।

- ক. $x^3 - ax^2 + bx - c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়, α, β ও γ হলে $\sum \frac{1}{\alpha^2}$ নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর ত্রিঘাত সমীকরণটির মূলদ্বয় গুণোত্তর প্রগমনভুক্ত হলে সমীকরণটি সমাধান কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর দুইটি মূলের অনুপাত $3:2$ হলে সমীকরণটি সমাধান কর। ৮

৩. ► উচ্চীপক: $f(x) = \sin x$ এবং $g(x) = \cos x$.

$$A = \sin^{-1} \frac{3}{5}, B = \cos^{-1} \frac{5}{13}, C = \cot^{-1} 2, D = \tan^{-1} \frac{28}{29}$$

- ক. প্রমাণ কর যে, $\operatorname{cosec}^2 \left(\tan^{-1} \frac{1}{2} \right) - 3 \sec^2 (\cot^{-1} \sqrt{3}) = 1$ ২

- খ. $f(\pi g(x)) = g(\pi f(x))$ হলে দেখাও যে, $x = \pm \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{4}$ ৮

- গ. উচ্চীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে, $2A + B = 2(C + D)$. ৮

৪. ► দৃশ্যকর্ত-১: $a \sin x + b \cos x = 1$; দৃশ্যকর্ত-২: $f(x) = \cos x$.

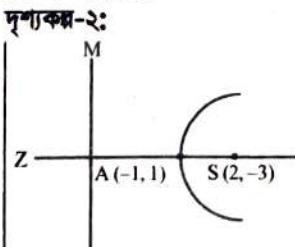
- ক. সমাধান কর: $\tan^2 \theta - 3 \operatorname{cosec}^2 \theta + 1 = 0$. ২

- খ. $a = \sqrt{3}$ এবং $b = 1$ হলে দৃশ্যকর্ত-১ এর সমীকরণটি সমাধান কর, যেখানে $-2\pi < x < 2\pi$. ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে $f(x) + f(3x) + f(5x) + f(7x) = 0$ সমীকরণটি সমাধান কর, যেখানে $0 < x < \pi$. ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ► দৃশ্যকর্ত-১: $5x^2 - 20x - y + 19 = 0$ একটি পরাবৃত্ত।



- ক. $3x^2 + 5y^2 = 1$ এর উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর পরাবৃত্তির শীর্ষবিন্দু, কোকাস, উপকেন্দ্রিক লম্ব ও নিয়ামক রেখার সমীকরণ বের কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে পরাবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

১. ক. অবন্তব ও অসমান; খ. $4x^2 - 8x + 3 = 0$; গ. ২, ৬

২. ক. $\frac{b^2 - 2ca}{c^2}$, খ. $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$ এবং $\frac{9}{2}$; গ. ৪, ৬ এবং -১

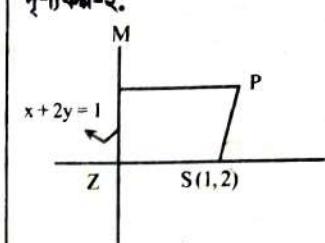
৩. ক. $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$; খ. $-\frac{4\pi}{3}, 0, \frac{2\pi}{3}$; গ. $x = \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{8}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$

৬. ► দৃশ্যকর্ত-১:

$$2x^2 + y^2 - 8x - 2y + 1 = 0$$

একটি উপবৃত্ত।

দৃশ্যকর্ত-২:



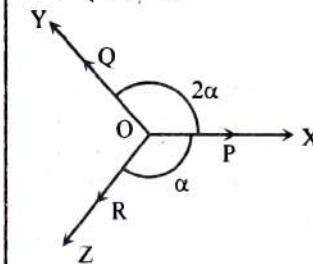
- ক. $y = 2x + c$ রেখাটি $8x^2 + 4y^2 = 12$ উপবৃত্তকে স্পর্শ করলে

- ২ এর মান বের কর।

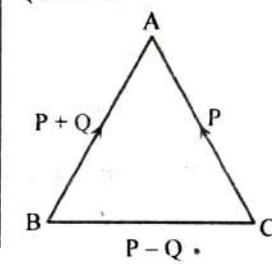
- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর কণিকটির উপকেন্দ্র এবং উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর, যেখানে উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{3}$ ৮

৭. ► দৃশ্যকর্ত-১:



দৃশ্যকর্ত-২:

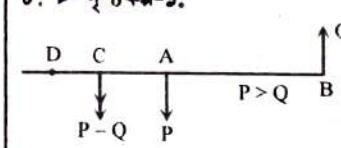


- ক. বলের লম্বাংশের উপপাদ্যটি লিখ। ২

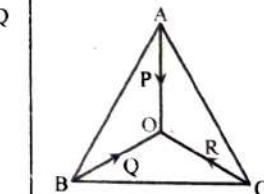
- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে প্রমাণ কর যে, $R^2 = Q(Q - P)$. ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ $\triangle ABC$ সমবাহু হলে বলগুলোর সম্মিলন মান ও দিক নির্ণয় কর। ৮

৮. ► দৃশ্যকর্ত-১:



দৃশ্যকর্ত-২:



- ক. সাম্যাবস্থায় লামির সূত্রটি লিখ। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ P ও Q উভয় বলের মান R পরিমাণ বৃদ্ধি করলে সম্মিলন ক্রিয়াবিন্দু D তে স্থানান্তরিত হয়। প্রমাণ কর যে, $CD = \frac{R}{P-Q} AB$. ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ O ত্রিভুজের অন্তর্কেন্দ্র। P, Q ও R বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রমাণ কর যে,

$$\frac{P^2}{a(b+c-a)} = \frac{Q^2}{b(c+a-b)} = \frac{R^2}{c(a+b-c)}$$

৫. ক. $\sqrt{\frac{2}{5}}$, খ. $20y + 21 = 0$;

$$g. 16x^2 + 9y^2 - 292x + 406y + 24xy - 699 = 0$$

৬. ক. ± 3 ; খ. $2\sqrt{2}$ একক;

$$g. 2x^2 - 7y^2 - 12xy - 4x - 8y + 22 = 0$$

৭. গ. $\sqrt{3}Q$ একক; সম্মিলন $P - Q$ বলের সাথে 210° কোণে ত্রিয়াঙ্গীল।

সিলেট বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: ইংরেজি পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পৃষ্ঠান- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অঙ্গীকার উভয়গতে প্রয়োজনীয় ক্ষমিক নথিরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসমূহ হতে সঠিক/সর্বোচ্চক উভয়ের বহুনির্বাচনি প্রয়োজন।

বৃত্তাটি (●) বল পয়েন্ট কলম ছায়া সম্পূর্ণ ভাট্ট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $y^2 = 12x$ পরাবৃত্তটি $(3, -2)$ বিন্দুগামী হলে পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্রিক স্থানের দৈর্ঘ্য কত?
- (ক) $\frac{4}{3}$ (খ) $\frac{9}{4}$ (গ) $\frac{4}{9}$ (ঘ) $\frac{2}{3}$
- নিচের উকীপকের আলোকে ২ ও ৩ নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:
- $$16y^2 - 25x^2 = 400$$
- একটি কণিকের সমীকরণ।
২. কণিকটির উপকেন্দ্রিক কোনটি?
- (ক) $\frac{3}{4}$ (খ) $\frac{3}{5}$ (গ) $\frac{\sqrt{41}}{4}$ (ঘ) $\frac{\sqrt{41}}{5}$
৩. কণিকটির উপকেন্দ্রিক স্থানের সমীকরণ কত?
- (ক) $x = \pm \sqrt{41}$ (খ) $y = \pm \sqrt{41}$ (গ) $x = \pm 3$ (ঘ) $y = \pm 3$
৪. $10^\circ, 180^\circ$ ব্যবিতে $\sqrt{3} \tan x + 1 = 0$ সমীকরণের সমাধান কোনটি?
- (ক) 30° (খ) 60° (গ) 120° (ঘ) 150°
৫. $\sin^2 \theta + \sin \theta \cos^2 \theta = -1$ হলে নিচের কোনটি সত্য?
- (ক) $\theta = n\pi$ (খ) $\theta = (2n+1)\pi$
 (গ) $\theta = (4n-1)\frac{\pi}{2}$ (ঘ) $\theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$
৬. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত P ও $\sqrt{2}P$ বলসমূহের লম্বি R , P বলের উপর লম্ব হলে তাদের অন্তর্গত কোণ কত?
- (ক) 45° (খ) 60° (গ) 120° (ঘ) 135°
৭. ৬ মিটার দীর্ঘ একটি শালকা দণ্ডের দুই প্রান্তে $8N$ ও $4N$ মানের দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত হলে বৃহত্তর বল থেকে লম্বি কত মিটার দূরে ক্রিয়া করে?
- (ক) ২ মিটার (খ) ৪ মিটার (গ) ৬ মিটার (ঘ) ৮ মিটার
৮. কোনো জিভুজের শীর্ষবিন্দুতে তিনটি সমান সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়া করলে তাদের লম্বি—
- (ক) লম্বকেন্দ্র গামী (খ) অন্তঃকেন্দ্র গামী
 (গ) পরিকেন্দ্র গামী (ঘ) তরকেন্দ্র গামী
- নিচের উকীপকের আলোকে ৯ ও ১০ নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:
- $$4x^2 + kx + 2 = 0$$
- সমীকরণের একটি মূল 2.
৯. k এর মান কত?
- (ক) -5 (খ) -18 (গ) -9 (ঘ) -10
১০. সমীকরণটির মূলসমূহ—
- (ক) বাস্তব ও সমান (খ) বাস্তব ও অসমান
 (গ) জটিল (ঘ) মূলদ
১১. $6x^3 + 3x^2 + 2 = 0$ ত্রিঘাত সমীকরণটির মূলত্যাক a, b ও c হলে $\Sigma a^2 b^2$ এর মান কোনটি?
- (ক) $-\frac{1}{3}$ (খ) 3 (গ) $\frac{4}{3}$ (ঘ) $\frac{3}{4}$
১২. $\tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{3}} + \tan^{-1} x = \frac{\pi}{2}$ হলে, $x = ?$
- (ক) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (খ) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ (গ) $\sqrt{3}$ (ঘ) $-\sqrt{3}$
১৩. $-2(\cos^2 x - \sin^2 x) = 1$ এর সমাধান নিচের কোনটি?
- (ক) $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (খ) $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (গ) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (ঘ) $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$
১৪. $(x-2)^2 = 16(y+3)$ পরাবৃত্তে—
- i. উপকেন্দ্র $(2, 1)$
 ii. নিয়ামকের সমীকরণ, $y-7=0$
 iii. অক্ষরেখার সমীকরণ, $x-2=0$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
১৫. $3x^2 + y^2 = 4$ উপকেন্দ্রিক কোণ কত?
- (ক) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (খ) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (গ) $2\sqrt{\frac{2}{3}}$ (ঘ) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
১৬. কোনো বিন্দুতে 120° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সরান বলকে একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত $9N$ বলের সাথায়ে তারসায়ে রাখা হয়েছে। সরান বলসমূহ কত?
- (ক) $9\sqrt{3}N$ (খ) $9N$ (গ) $3\sqrt{3}N$ (ঘ) $3N$
১৭. $25y^2 + 7x^2 - 175 = 0$ কণিকটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?
- (ক) $(0, \pm 4\sqrt{2})$ (খ) $(\pm 4\sqrt{2}, 0)$
 (গ) $(0, \pm 3\sqrt{2})$ (ঘ) $(\pm 3\sqrt{2}, 0)$
১৮. k এর মান কত হলে $2y - 4x - k = 0$ রেখাটি $y^2 = 10x$ পরাবৃত্তের সমর্থক হবে?
- (ক) $\frac{5}{4}$ (খ) $\frac{4}{5}$ (গ) $\frac{5}{2}$ (ঘ) $\frac{2}{5}$
১৯. $8N$ ও $6N$ মানের দুইটি বল কোনো বিন্দুতে α কোণে ক্রিয়ারত থাকলে—
- i. লম্বির বৃহত্তর মান = $14N$
 ii. লম্বির কুম্ভত্তর মান = $2N$
 iii. $\alpha = \frac{\pi}{2}$ হলে লম্বির মান = $10N$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২০. $2x^2 - 3x + 1 = 0$ সমীকরণের দুইটি মূল α ও β হলে $\alpha^{-1} + \beta^{-1}$ = কত?
- (ক) $\frac{1}{3}$ (খ) 3 (গ) $\frac{4}{3}$ (ঘ) $\frac{3}{4}$
২১. $mx^2 - x + n = 0$ সমীকরণের মূলসমূহের বর্ণনা সমষ্টি কত?
- (যেখানে $m \neq 0$)
- (ক) $\frac{2mn-1}{m^2}$ (খ) $\frac{1-2mn}{m^2}$ (গ) $\frac{2n-1}{m^2}$ (ঘ) $\frac{1-2n}{m^2}$
২২. $2x^2 - 5x - 3 = 0$ সমীকরণের মূলহয় হতে ১ কম মূলবিপিণি সমীকরণ কোনটি?
- (ক) $2x^2 - x + 4 = 0$ (খ) $2x^2 + x + 6 = 0$
 (গ) $2x^2 - x - 6 = 0$ (ঘ) $2x^2 + 9x + 4 = 0$
২৩. যদি $\tan^{-1} x + \cot^{-1} x = \frac{\pi}{2}$ হয়, তবে—
- i. $x \leq -1$
 ii. $x = 0$
 iii. $x > 0$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৪. $\tan^2 \left(\sec^{-1} \frac{1}{2} \right)$ এর মান কোনটি?
- (ক) $-\frac{3}{4}$ (খ) $\frac{3}{4}$ (গ) $-\frac{1}{2}$ (ঘ) $\frac{3}{2}$
২৫. $\cot^{-1} 3 =$ কত?
- (ক) $\sin^{-1} \frac{3}{\sqrt{10}}$ (খ) $\cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{10}}$
 (গ) $\frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{3}{5}$ (ঘ) $\frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{5}$

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র (সূজনশীল)

[বি.টি. : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণান্তর জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় সিদ্ধে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ $f(x) = ax^2 + bx + c$.

উদ্দীপকের আলোকে নিচের (খ) ও (গ) প্রশ্নের উত্তর দাও:

ক. দেখাও যে, $b = p$ না হলে, $2x^2 - 2(b+p)x + b^2 + p^2 = 0$

সমীকরণটির মূলগুলো বাস্তব হতে পারে না।

খ. $b = c$ এবং $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসমষ্টির অনুপাত $p : q$

হয়, তবে দেখাও যে, $\sqrt{\frac{p}{q}} + \sqrt{\frac{q}{p}} + \sqrt{\frac{c}{a}} = 0$. 8

গ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূল দুটি α, β হলে $\alpha + \frac{1}{\beta}$ ও

$\beta + \frac{1}{\alpha}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

২. ▶ $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ একটি ত্রিঘাত সমীকরণ।

ক. p এর মান কত হলে $px^2 + 4x + 3$ রাশিটি পূর্ণবর্গ হবে? 2

খ. যদি $a = 3, b = -2, c = 0, d = 1$ হয় এবং সমীকরণটির মূলগুলো α, β, γ হয় তবে $\sum \alpha^2 \beta$ বের কর। 8

গ. যদি $a = 1, b = -9, c = 23, d = -15$ হয় এবং সমীকরণটির একটি মূল 3 হয়, তবে অপর মূলগুলো নির্ণয় কর। 8

৩. ▶ দৃশ্যকল-১: $P = \sec^{-1} \sqrt{5} - \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{5} + \cot^{-1} 3$.

দৃশ্যকল-২: $\cos^{-1} \frac{m}{a} + \cos^{-1} \frac{n}{b} = x$.

ক. $\sec^2 \left(\cot^{-1} \frac{1}{4} \right) + \tan^2 \left(\cos^{-1} \frac{1}{3} \right)$ এর মান নির্ণয় কর। 2

খ. দৃশ্যকল-১ হতে প্রমাণ কর যে, $P = \tan^{-1} 2$. 8

গ. দৃশ্যকল-২ এর সাহায্যে দেখাও যে,

$$\frac{m^2}{a^2} - \frac{2mn}{ab} \cos x + \frac{n^2}{b^2} = \sin^2 x$$

৪. ▶ $f(x) = \sin x$ ও $g(x) = \cos x$.

ক. সমাধান কর: $2(\cos^2 x - \sin^2 x) = \sqrt{3}$. 2

খ. সমাধান কর: $f(x) + g(x) = f(2x) + g(2x)$. 8

গ. সমাধান কর: $4g(x)g(2x)g(3x) = 1$, যখন $0 < x < \pi$

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ▶ $ax^2 + bx + cy + d = 0$ একটি কণিকের সমীকরণ।

উদ্দীপকের আলোকে নিচের (খ) ও (গ) প্রশ্নের উত্তর দাও:

ক. $(y+3)^2 = 8(x-2)$ কণিকের উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ নির্ণয় কর। 2

খ. $a = 1, b = -8, c = -2, d = 6$ হলে, কণিকটির শীর্ষবিন্দু, উপকেন্দ্র ও উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। 8

গ. $a = 0, b = 3, c = 4, d = -1$ এর জন্য সমীকরণটিকে নিয়ামক ও $(1, 1)$ বিন্দুকে উপকেন্দ্র ধরে অঙ্কিত পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় করে তার অক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

১. গ. $acx^2 + b(a+c)x + (a+c)^2 = 0$

২. ক. $\frac{4}{3}$, খ. $\sum \alpha^2 \beta = 1$; গ. 1, 5

৩. ক. 25;

৪. ক. $x = n\pi \pm \frac{\pi}{12}$, খ. $x = 2n\pi, \frac{2}{3} \left(n\pi + \frac{\pi}{4} \right)$, যখন n এর

মান শৃঙ্খলা বা অন্য কোনো পূর্ণ সংখ্যা; গ. $\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{8}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$

পূর্ণান্তর — ৫০

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র (সূজনশীল)

৬. ▶ দৃশ্যকল-১: $25x^2 + ky^2 - 25k = 0$.

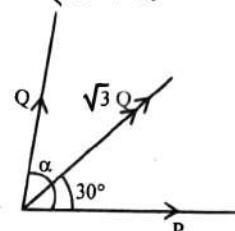
দৃশ্যকল-২: $x + 2y = 1$.

ক. $25x^2 + 16y^2 = 400$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা ও উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। 2

খ. দৃশ্যকল-১ এর উপবৃত্তটি $(6, 4)$ বিন্দুগামী হলে k -এর মান নির্ণয় কর। আবার উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা ও উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্কক বের কর। 8

গ. দৃশ্যকল-২ এর সমীকরণটিকে নিয়ামক ধরে $(1, 1)$ উপকেন্দ্র ও $\sqrt{3}$ উৎকেন্দ্রিকতা বিশিষ্ট অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

৭. ▶ দৃশ্যকল-১:



দৃশ্যকল-২: $\triangle ABC$ -এর A, B ও C বিন্দুতে যথাক্রমে P, Q ,

Q, R সদৃশ সমান্তরাল বলত্রয়

কার্যরত এবং ত্রিভুজের

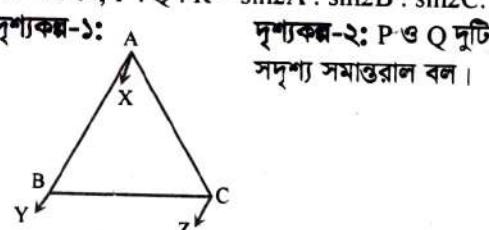
পরিকেন্দ্র O .

ক. দুটি বলের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন লম্বির মান যথাক্রমে ৯৮ ও ৪৮ হলে বলম্বয় নির্ণয় কর। 2

খ. দৃশ্যকল-১ হতে প্রমাণ কর যে, $P = Q$ ও $P = 2Q$. 8

গ. দৃশ্যকল-২ হতে এদের লম্বির ক্রিয়ারেখা O বিন্দুগামী হলে, প্রমাণ কর যে, $P : Q : R = \sin 2A : \sin 2B : \sin 2C$. 8

৮. ▶ দৃশ্যকল-১:



দৃশ্যকল-২: P ও Q দুটি সদৃশ সমান্তরাল বল।

ক. P ও Q (যখন $P > Q$) অসদৃশ সমান্তরাল বল দুটি যথাক্রমে L ও M বিন্দুতে কার্যরত হলে, প্রমাণ কর যে, তাদের লম্বির ক্রিয়াবিন্দু $\frac{Q}{P-Q} LM$ দূরত্বে কার্যরত হবে। 2

খ. দৃশ্যকল-১ এ বলত্রয়ের লম্বি ত্রিভুজটির লম্ব বিন্দুগামী হলে, প্রমাণ কর যে, $X : Y : Z = \tan A : \tan B : \tan C$. 8

গ. দৃশ্যকল-২ এর P বলটির ক্রিয়ারেখা সমান্তরাল রেখে তার ক্রিয়ারেখা d দূরত্বে সরালে, দেখাও যে, এদের লম্বির ক্রিয়াবিন্দু $\frac{Pd}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যাবে। 8

৫. ক. $x = 4$; খ. শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক $(4, -5); (4, -\frac{9}{2}); 2$

গ. $4x - 3y - 1 = 0$

৬. ক. $\frac{3}{5}, \frac{32}{5};$ খ. $\frac{\sqrt{3}}{2}, (\pm 5\sqrt{3}, 0);$

গ. $2x^2 - 7y^2 - 12xy - 4x + 2y + 7 = 0$

৭. ক. 6.5 ঘ এবং 2.5 ঘ;

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

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

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: একটি ত্রিভুজের সমীকরণের একটি মূল $2 - 3\sqrt{-1}$ এবং মূলগুলোর গুণফল ৬৫
দৃশ্যকর্ত-২: $kx^2 + mx + m = 0$ সমীকরণের মূলসময়ের অনুপাত $a : b$.
ক. $(m - 1)x^2 - (m + 1)x + 2 = 0$, m এর মান কত হলে প্রদত্ত সমীকরণের মূলগুলো সমান হবে? ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে সমীকরণটি নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ থেকে প্রমাণ কর যে,
$$\sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{b}{a}} + \sqrt{\frac{m}{l}} = 0. 8$$
২. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $3x^3 + 2x^2 - x - 1 = 0$ সমীকরণের তিনটি মূল α, β, γ .
দৃশ্যকর্ত-২: $x^2 + gx + h = 0, x^2 + hx + g = 0$.
ক. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}, \frac{1}{\gamma}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি গঠন কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণসময়ের একটি সাধারণ মূল থাকিলে, অপর মূলসম্মত সমীকরণ গঠন কর। ৮
৩. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $f(\theta) = \sin\theta$
দৃশ্যকর্ত-২: $A = \operatorname{cosec}^{-1}\sqrt{5} - \frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5} + \tan^{-1}\frac{1}{4}$
ক. দেখাও যে, $\sec^2(\tan^{-1}\sqrt{15}) + \operatorname{cosec}^2(\cot^{-1}\sqrt{13}) = 30$. ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে $2f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \cdot f\left(\frac{\pi}{2} - 3\theta\right) + 1 = 0$ সমীকরণের সমাধান কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ থেকে দেখাও যে, $A = \tan^{-1}\frac{11}{27}$. ৮
৪. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $q = \cos^{-1}p$.
দৃশ্যকর্ত-২: $f(x) = \sin x$.
ক. $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{3}$ এর মান বের কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে $q = \cos^{-1}p$ এর $-1 \leq p \leq 1$ ব্যবধিতে লেখচিত্র অঙ্কন কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে $2\{f(x)\}^2 + 5f(x) - 3 = 0$ সমীকরণটির সমাধান কর। ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $8x^2 - 8x + 6y^2 - 24y + 2 = 0$ একটি উপবৃত্তের সমীকরণ।
দৃশ্যকর্ত-২: একটি উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{2}$ এবং উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য ৬।
ক. $x^2 = -16y$ পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর তত্ত্ব অনুযায়ী উপবৃত্তির উপকেন্দ্র, উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য এবং দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর তত্ত্ব অনুযায়ী উপবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয়পূর্বক বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮
৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: একটি পরাবৃত্তের শৰীর $A(-1, 1)$, উপকেন্দ্র $S(1, 3)$.
দৃশ্যকর্ত-২: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রস্থ যথা $(6, 1)$ ও $(10, 1)$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা ৩.
ক. $5x^2 + 3y^2 = 15$ উপবৃত্তির উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে চিত্র প্রদর্শনপূর্বক পরাবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর তত্ত্ব অনুযায়ী চিত্র প্রদর্শনপূর্বক অধিবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: কোনো একটি বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে $3N, 4N, 6N$ বলত্যায় ক্রিয়ারত আছে।
দৃশ্যকর্ত-২: $16N$ ও $12N$ দুইটি সমযুক্তি সমান্তরাল বল একটি কঠিন বস্তুর উপর যথাক্রমে L ও M বিন্দুতে ক্রিয়ারত আছে।
ক. P ও Q দুইটি বলের বৃহত্তম লম্বির মান ক্ষুদ্রতম লম্বির মানের দ্বিগুণ হলে বল দুইটির অনুপাত নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে বলগুলোর লম্বির নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে বলসম্মত অবস্থান বিনিয়ন করলে LM বরাবর তাদের লম্বির সরণ নির্ণয় কর। ৮
৮. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: একটি হালকা লাঠির এক প্রান্ত হতে ২, ৮, ৬ ফুট দূরে অবস্থিত তিনটি বিন্দুতে যথাক্রমে F_1, F_2, F_3 মানের তিনটি সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত আছে।
দৃশ্যকর্ত-২: কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত F_1 ও F_2 মানের দুইটি বলের লম্বি F তাদের অঙ্গৰ্ত কোণকে এক-তৃতীয়াংশে বিভক্ত করে।
ক. $4N$ ও $3N$ মানের দুইটি বল 90° কোণে ক্রিয়ারত থাকলে তাদের লম্বির মান কত? ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ অনুসারে লাঠিটি ভারসাম্যে থাকলে দেখাও যে, $F_1 : F_2 : F_3 = 1 : 2 : 3$. ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে দেখাও যে,
বল দুইটির লম্বি $F = \frac{F_1^2 - F_2^2}{F_2}$ ($F_1 > F_2$). ৮

১. ক. $m = 3$; খ. $x^3 - 9x^2 + 33x - 65 = 0$;
২. ক. জটিল ও অসমান; খ. $x^3 + x^2 - 2x - 3 = 0$;
গ. $x^2 + x + gh = 0$
৩. খ. $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{4}, n\pi \pm \frac{\pi}{3}$,
৪. ক. $\frac{\pi}{4}$; গ. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$
৫. ক. $y - 4 = 0$; খ. $\left(\frac{1}{2}, 3\right), \left(\frac{1}{2}, 1\right); 3; y - 6 = 0$
এবং $y + 2 = 0$; গ. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1; a > b, 8$ একক

৬. ক. $\sqrt{\frac{2}{3}}$, খ. $x^2 + y^2 - 2xy - 12x - 20y + 4 = 0$;
গ. $\frac{9(x-8)^2}{4} - \frac{9(y-1)^2}{32} = 1$

৭. ক. $3 : 1$; খ. $F = \sqrt{7}N$; গ. $\frac{LM}{7}$
৮. ক. $5N$;

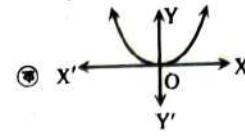
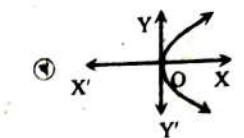
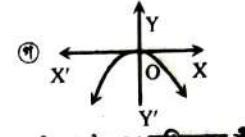
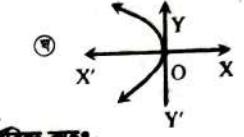
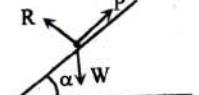
বরিশাল বোর্ড-২০২১
উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬
পৃষ্ঠান- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চৈত্য: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভয়গতে প্রয়োজন কৃতিক নথৱের বিপরীতে প্রস্তুত বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সর্বীক/সর্বোৎকৃষ্ট উভয়ের বৃত্তটি (●) বল পর্যন্ত কলম ছারা সম্পূর্ণ ভোট করে, প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. যদি $x^2 - 4x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ α এবং β হয় তবে $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ এর মান—
 ① $\frac{4}{3}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $-\frac{4}{3}$ ④ $-\frac{3}{4}$
২. $2+i$ মূলবিশিষ্ট হিসাবে সমীকরণ কোনটি?
 ① $x^2 - 4x + 5 = 0$ ② $x^2 + 4x - 3 = 0$
 ③ $x^2 - 4x + 3 = 0$ ④ $x^2 + 4x - 5 = 0$
৩. $x^3 - 2x^2 + 4 = 0$ এর মূলসমূহে p, q, r হলে pqr এর মান—
 ① -2 ② -4 ③ 2 ④ 4
৪. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহের প্রকৃতি নিম্নের কোনটি?
 ① বাস্তব ও অসমান ② অবাস্তব
 ③ অমূলদ ④ বাস্তব ও সমান
- নিচের তথ্যের আলোকে (৫ ও ৬) নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 $x^2 + 2x - p = 0$ একটি হিসাবে সমীকরণ।
৫. সমীকরণের মূলসমূহের গুণফল 4 হলে p এর মান কত?
 ① 4 ② 2 ③ -4 ④ -2
৬. সমীকরণের একটি মূল অগ্রসরি হিসুগ হলে মূলসমূহ কত?
 ① $-\frac{2}{3}, \frac{4}{3}$ ② $-\frac{2}{3}, -\frac{4}{3}$ ③ $-\frac{4}{3}, \frac{2}{3}$ ④ $\frac{2}{3}, \frac{4}{3}$
৭. $\sec^2(\tan^{-1} 2) - \cosec^2(\cot^{-1} 3)$ এর মান কত?
 ① 5 ② 15 ③ $\sqrt{5} - \sqrt{10}$ ④ -5
৮. $2\sin\frac{\theta}{2} - 1 = 0$ এর সাধারণ সমাধান কোনটি?
 ① $2n\pi - \frac{\pi}{3}$ ② $2n\pi + \frac{\pi}{3}$
 ③ $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$ ④ $2n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{3}$
৯. $f(x) = \sin^{-1} x$ হলে—
 i. $f(x) + f(\sqrt{1-x^2}) = \frac{\pi}{2}$
 ii. $\cosec(f(x)) = \frac{1}{x}$ iii. $f(1) = \frac{\pi}{2}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
১০. $\cos\theta + \sqrt{3}\sin\theta = 2$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোনটি?
 ① $2n\pi - \frac{\pi}{3}$ ② $2n\pi + \frac{\pi}{3}$ ③ $2n\pi + \frac{\pi}{6}$ ④ $2n\pi - \frac{\pi}{6}$
১১. $\cot\theta \cdot \cot 2\theta = 1$ সমীকরণের সাধারণ—
 ① $2n\pi$ ② $(2n+1)\frac{\pi}{3}$ ③ $\frac{2n\pi}{3}$ ④ $(2n-1)\frac{\pi}{3}$
- * অপশনে সঠিক উভয় নেই। সঠিক উভয় হবে $(2n+1)\frac{\pi}{6}$
১২. $\cot k = \frac{1}{2}$ হলে $\cot \tan^{-1} \sec \sin^{-1} \cot k$ এর মান কত?
 ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{2}{\sqrt{3}}$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ④ 2
১৩. $y^2 = 4x + 8y$ পরাবৃত্তের শীর্ষিস্থি—
 ① (4, 4) ② (-4, 4) ③ (-4, -4) ④ (4, -4)
১৪. $y = 3x + c$ রেখাটি $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{3} = 1$ উপর্যুক্ত স্পর্শক হলে c এর মান কত?
 ① $\pm 2\sqrt{7}$ ② $\pm 3\sqrt{26}$ ③ $\pm 6\sqrt{6}$ ④ $\pm 4\sqrt{3}$
১৫. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ অধিবৃত্তের (hyperbola) অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য কত?
 ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 8
১৬. $x^2 + 2y = 0$ সমীকরণের স্পর্শটি কোনটি?
 ① 
 ② 
 ③ 
 ④ 
১৭. $4y^2 - 9x^2 = 36$ অধিবৃত্তের শীর্ষিস্থি কত?
 ① $(\pm 3, 0)$ ② $(0, \pm 3)$ ③ $(\pm 2, 0)$ ④ $(0, \pm 2)$
১৮. $9x^2 + 4y^2 = 36$ উপর্যুক্তে—
 i. উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{\sqrt{5}}{3}$
 ii. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(0, \pm \sqrt{5})$
 iii. বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য = 6 একক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
- নিচের তথ্যের আলোকে (১৯ ও ২০) নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 P মানের দুইটি সমান বল OX ও OY বরাবর ক্রিয়া করে। বল P দুইটির মধ্যবর্তী কোণ 90° ।
১৯. বল P দুইটির সম্বন্ধ OX এর সাথে কত কোণ উৎপন্ন করে?
 ① 15° ② 30° ③ 45° ④ 90°
২০. বল P দুইটির সম্বন্ধের মান কত?
 ① $\sqrt{2}P$ ② $\sqrt{3}P$ ③ $2P$ ④ $3P$
২১. 
- উক্তগুরুতের আলোকে R ও W এর মধ্যবর্তী কোণ কত?
 ① $90^\circ - \alpha$ ② $90^\circ + \alpha$ ③ $180^\circ - \alpha$ ④ $180^\circ + \alpha$
২২. ৫ একক দূরত্বে A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ারত ১ এবং ৫ একক মানের সমাতৰণ বলছাই—
 i. অসমৃশ হলে লম্বিক মান 4 একক
 ii. সদৃশ এবং লম্বি C বিন্দুতে ক্রিয়ারত হলে $BC = \frac{45}{14}$ একক
 iii. সদৃশ হলে লম্বিক মান 14 একক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
২৩. $\triangle ABC$ এর কৌণিক বিন্দু A, B ও C তে বর্ধাত্মে P, Q এবং R মানের তিস্তি সদৃশ সমাতৰণ বল ক্রিয়াপীল। লম্বি তিস্তুজের উরকেন্দ্রণাত্মী হলে—
 ① $P : Q : R = \sin A : \sin B : \sin C$
 ② $P : Q : R = \tan A : \tan B : \tan C$
 ③ $P : Q : R = \sin 2A : \sin 2B : \sin 2C$
 ④ $P : Q : R = 1 : 1 : 1$
২৪. $x^2 + 3y^2 = 3$ ক্ষেত্রের নিয়ামকের সমীকরণ কোনটি?
 ① $\sqrt{2}x = \pm 3$ ② $2x = \pm 3$ ③ $x = \pm \sqrt{2}$ ④ $x = \pm 2$
২৫. 2 এবং $2\sqrt{2}$ একক মানের বলজ্ঞ একটি বৃহৎ উপর ক্রিয়া করে।
 ভারসাম্য সূচি করে। 2 এবং 2 একক বলজ্ঞের মধ্যবর্তী কোণ কত?
 ① 45° ② 90° ③ 135° ④ 180°

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র (স্জনশীল)

পূর্ণান্তর — ১০

বিদ্রোহ: ভাল পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণান্তর জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উচ্চতর দিতে হবে।

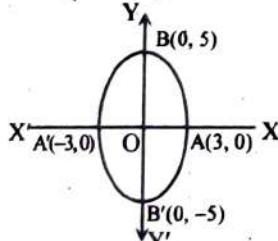
ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. $f(x) = x^2 - 5x + 4; g(x) = px^2 + qx + r, p \neq 0.$
২. ক. উৎপাদকের সাথায়ে $x^2 + i2\sqrt{2}x + 16 = 0$ সমীকরণের সমাধান নির্ণয় কর।
৩. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলছয় a, b হলে $a^2 + b^2$ ও $a^3 + b^3$ মূলবিপিন্তি দিঘাত সমীকরণটি নির্ণয় কর।
৪. $g(x) = 0$ সমীকরণের সাথারণ সমাধান নির্ণয় করে পৃথক্য কর।
৫. $\phi(x) = x^3 - 9x^2 + 21x - 5;$
৬. $\psi(x) = x^3 - 3x^2 + 5x - 8.$
৭. ক. একটি দিঘাত সমীকরণ নির্ণয় কর যার একটি মূল $2 - 3i$.
৮. $\phi(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল 5 হলে অপর মূলছয় নির্ণয় কর।
৯. $\psi(x) = 0$ সমীকরণের মূলছয় a, b, c হলে $\Sigma a/b$ এর মান নির্ণয় কর।
১০. $\text{উচ্চীপক্ষ-১: } \sec \alpha = \frac{p}{x}, \sec \beta = \frac{q}{y}; \text{ উচ্চীপক্ষ-২: } f(x) = \sec x$
১১. ক. $\sec^2(\cot^{-1} 1) + \sin^2\left(\cos^{-1} \frac{1}{2}\right)$ এর মান নির্ণয় কর।
১২. খ. উচ্চীপক্ষ-১ এ $\alpha + \beta = \gamma$ হলে প্রমাণ কর যে,
১৩. $\frac{x^2}{p^2} + \frac{y^2}{q^2} - \frac{2xy}{pq} \cos \gamma = \sin^2 \gamma.$
১৪. গ. উচ্চীপক্ষ-২ এর আলোকে $f(x)f(3x) + 2 = 0$ সমীকরণের সাথারণ সমাধান নির্ণয় কর।
১৫. $\text{ডুটীপক্ষ-১: } A = \cot^{-1} 7, B = \cot^{-1} 3,$
১৬. $g(A) = \cos 2A, h(B) = \sin 4B$
১৭. $\text{উচ্চীপক্ষ-২: } f(\alpha) = \cos \alpha, g(\alpha) = \sin 2\alpha, h(\alpha) = \frac{1}{\sqrt{2}}$
১৮. ক. $\cos^{-1} \tan \cot^{-1} \sqrt{2}$ এর মূল্যান্তর নির্ণয় কর।
১৯. খ. উচ্চীপক্ষ-১ এ প্রমাণ কর যে, $A = g^{-1}\{h(B)\}.$
২০. গ. উচ্চীপক্ষ-২ এর আলোকে সমাধান কর:

$$f(\alpha) + g\left(\frac{\alpha}{2}\right) = h(\alpha), \text{ যখন } -2\pi \leq \alpha \leq 2\pi.$$

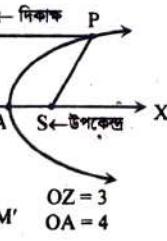
খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. দৃশ্যকর্ত-১:



- ক. $x^2 = -22(y - 17)$ প্রয়োগের শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।
- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ বর্ণিত উপর্যুক্তের উপকেন্দ্রস্থানের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।
- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত কণিকাটির আদর্শ সমীকরণ নির্ণয়ের মাধ্যমে উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

৬. দৃশ্যকর্ত-২:

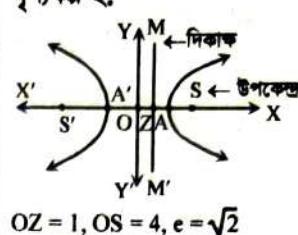


৭. দৃশ্যকর্ত-১:

$$x^2 + 5y^2 = 5$$

৮. দৃশ্যকর্ত-২:
৯. $\text{দৃশ্যকর্ত-১: } x = 5y^2 - 4y + 7$ প্রয়োগের অক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।
১০. $\text{দৃশ্যকর্ত-২: } x = 5y^2 - 4y + 7$ এ বর্ণিত কণিকার দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।
১১. $\text{দৃশ্যকর্ত-১: } x = 5y^2 - 4y + 7$ এ বর্ণিত কণিকাটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

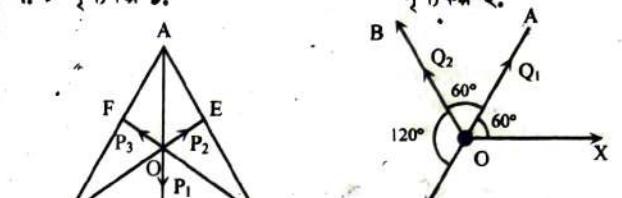
১২. দৃশ্যকর্ত-২:



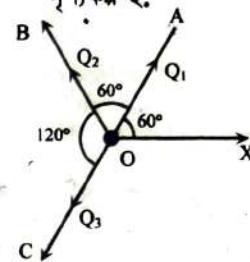
$$OZ = 1, OS = 4, e = \sqrt{2}$$

১৩. $\text{দৃশ্যকর্ত-১: } x = 5y^2 - 4y + 7$ প্রয়োগের অক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।
১৪. $\text{দৃশ্যকর্ত-২: } x = 5y^2 - 4y + 7$ এ বর্ণিত কণিকার দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।
১৫. $\text{দৃশ্যকর্ত-১: } x = 5y^2 - 4y + 7$ এ বর্ণিত কণিকাটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

১৬. দৃশ্যকর্ত-১:

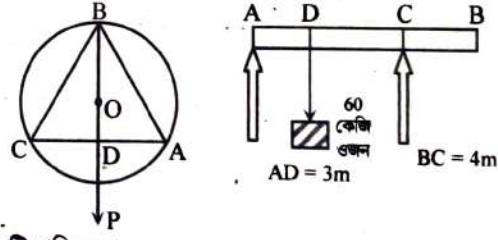


১৭. দৃশ্যকর্ত-২:



১৮. $\text{দৃশ্যকর্ত-১: } x = 5y^2 - 4y + 7$ প্রয়োগের অক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।
১৯. $\text{দৃশ্যকর্ত-২: } x = 5y^2 - 4y + 7$ এ বর্ণিত কণিকার দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।
২০. $\text{দৃশ্যকর্ত-১: } x = 5y^2 - 4y + 7$ এ বর্ণিত কণিকাটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

২১. দৃশ্যকর্ত-২:



O বিন্দুটি পরিকেন্দ্র।

২২. একটি বন্দুর উপর পরস্পর 20 মিটার দূরত্বে ত্রিয়ালী বিসদৃশ, সমান্তরাল বল 8N ও 12N এর লব্ধির ত্রিয়াল্বিন্ডু নির্ণয় কর।
২৩. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে প্রমাণ কর যে, C ও A বিন্দুতে P বলের সমান্তরাল অংশকর্তারের অনুপাত $\sin 2C : \sin 2A$.
২৪. দৃশ্যকর্ত-২ এ 50 কেজি ওজনের AB সমরূপ ত্রিভুজের দৈর্ঘ্য 20 মিটার হলে খুটিগুরের উপর চাপের পরিমাণ নির্ণয় কর।

$$1. \text{ ক. } 2\sqrt{2}i, -4\sqrt{2}i; \text{ খ. } x^2 - 82x + 1105 = 0;$$

$$\text{গ. } \frac{-q + \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p}, \frac{-q - \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p}$$

$$2. \text{ ক. } x^2 - 4x + 13 = 0; \text{ খ. } 2 + \sqrt{3} \text{ ও } 2 - \sqrt{3}; \text{ গ. } -29$$

$$3. \text{ ক. } \frac{11}{4}, \text{ খ. } (2n+1)\frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z};$$

$$4. \text{ ক. } \frac{\pi}{4}, \text{ খ. } \alpha = -\frac{17\pi}{12}, -\frac{\pi}{12}, \frac{7\pi}{12}, \frac{23\pi}{12},$$

$$5. \text{ ক. } (0, 17); \text{ খ. } (0, \pm 4); \text{ গ. } 4;$$

$$6. \text{ ক. } 5y - 2 = 0; \text{ খ. } 2x \pm 5 = 0; \text{ গ. } x^2 - y^2 = 8$$

$$7. \text{ ক. } 4\sqrt{3}N; \text{ খ. } \sqrt{Q_1^2 + Q_2^2 + Q_3^2 - 2Q_1Q_2 + Q_2Q_3 - Q_3Q_1}$$

$$\tan^{-1} \frac{\sqrt{3}(Q_1 - Q_3)}{2Q_2 + Q_1 - Q_3}$$

$$8. \text{ ক. } 40 \text{ মিটার দূরে; } \\ \text{গ. } 67.5 \text{ kg, } 42.5 \text{ kg}$$

ঢাকা বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান - ২৫

সময় - ২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুবিকাচনি অঙ্গীকার উভয়পথে প্রয়োজন কৃত নথৱের বিপরীতে প্রস্তুত বর্ণনালিত বৃত্তসূয়ু হতে সঠিক/সর্বোচ্চস্থ উভয়ের বৃত্তটি
 (●) বল পরেষ্ঠ কলম ছারা সম্পূর্ণ ভরাট করো / প্রতিটি প্রয়োজন মান ১ //

১. $\frac{1}{x(x-1)} < 0$ এর সমাধান নিচের কোনটি?
- (ক) $x < 0$ অথবা $x > 1$ (খ) $x > 0$ এবং $x < 1$
 (গ) $x > 0$ অথবা $x > 1$ (ঘ) $x < 0$ অথবা $x < 1$
২. এককের অঙ্গীকৃত বনমূল x ও y হলে -
 i. $x^2 = y$ ii. $x^2 + y^2 = i^2$ iii. $x^2 y^2 = i^4$
 নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৩. কোনো ছাত 300 টাকা ব্যয় করে কয়েকটি খাতা x ও কলম y কিনতে চায়। প্রতিটি খাতার দাম 25 টাকা ও কলমের দাম 10 টাকা। ৭টির বেশি খাতা ও কলমকে 3টি কলম সে ক্রয় করবে। কোন প্রকারের কতগুলি জিনিস ক্রয় করলে সে সর্বোচ্চ সংখ্যক জিনিস ক্রয় করতে পারবে। নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) $25x + 10y \leq 300$, $x > 9$, $y \geq 3$
 (খ) $25x + 10y \leq 300$, $x \geq 9$, $y \geq 3$
 (গ) $25x + 10y \leq 300$, $x < 9$, $y < 3$
 (ঘ) $25x + 10y \leq 300$, $x \leq 9$, $y \leq 3$
৪. $x^3 - bx^2 + cx - a = 0$ সমীকরণের মূলগুলির বিপরীত মূলগুলি ছারা গঠিত সমীকরণ নিচের কোনটি?
- (ক) $-x^3 + bx^2 - cx + a = 0$ (খ) $ax^3 + cx^2 - bx + 1 = 0$
 (গ) $x^3 + bx^2 + cx + a = 0$ (ঘ) $ax^3 - cx^2 + bx - 1 = 0$
৫. $\sqrt{3} + 2$ মূলবিশিষ্ট ছিাতাত সমীকরণ নিচের কোনটি?
- (ক) $x^2 - x + 4 = 0$ (খ) $x^2 - 4x + 1 = 0$
 (গ) $x^2 - 2\sqrt{3}x - 1 = 0$ (ঘ) $x^2 + x + 2\sqrt{3} = 0$
৬. $x^2 - 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলির প্রকৃতি কিমুগ?
- (ক) বাস্তব ও সমান (খ) বাস্তব ও অসমান
 (গ) মূলদ (ঘ) অবাস্তব
৭. $2x^2 - x + 2$ এর ন্যূনতম মান কত?
- (ক) 2 (খ) $\frac{15}{8}$ (গ) $\frac{3}{8}$ (ঘ) $\frac{17}{8}$
৮. k এর মান কত হলে $x^2 + (k^2 - 4)x + 2k - 6 = 0$ সমীকরণের মূল দুইটি পরস্পর উভ্যা ও বিপরীত চিহ্ন বিশিষ্ট হবে?
- (ক) $\pm\sqrt{3}$ (খ) $\pm\sqrt{5}$ (গ) $\frac{5}{2}$ (ঘ) $\frac{7}{2}$
৯. $\left(x - \frac{y}{2}\right)^n$ এর বিস্তৃতিতে-
- i. প্রথম পদ = x^n ii. তৃতীয় পদ = $-\frac{n(n-1)}{8}x^{n-2}y^2$
 iii. n বিজোড় হলে মধ্যপদ হবে $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ ও $\left(\frac{n+3}{2}\right)$ তম পদ
- উপরের বাক্যগুলির মধ্যে কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
১০. $-3 - 3i$ এর মূল্য আর্গুমেন্ট কত?
- (ক) $\frac{3\pi}{4}$ (খ) $\frac{\pi}{4}$ (গ) $-\frac{\pi}{4}$ (ঘ) $-\frac{3\pi}{4}$
১১. $(x+1)^{30}$ এর বিস্তৃতিতে r তম পদের সহণ $(r+6)$ তম পদের সহগের সমান হয় তবে r এর মান কত হবে?
- (ক) 12 (খ) 13 (গ) 27 (ঘ) 28
১২. $S = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \dots, \frac{n}{n+1}, \dots \right\}$ সেটিটির $\sup S = ?$
- (ক) $\frac{1}{2}$ (খ) $\frac{4}{5}$ (গ) 1 (ঘ) ∞

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৩ ও ১৪সং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$9x^2 - 4y^2 = 36 \text{ এবং}$$

১৩. উৎকেন্দ্রিকতা কোনটি?

(ক) $\frac{\sqrt{13}}{2}$ (খ) $\frac{\sqrt{13}}{3}$ (গ) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (ঘ) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

১৪. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?

(ক) $(\pm\sqrt{13}, 0)$ (খ) $(0, \pm\sqrt{13})$ (গ) $(0, \pm\sqrt{5})$ (ঘ) $(\pm\sqrt{5}, 0)$

১৫. i. $\cosec^{-1} x + \sec^{-1} x = \frac{\pi}{2}$ ii. $2 \cot^{-1} x = \cot^{-1} \frac{x^2 - 1}{2x}$

iii. $\cos^{-1} x = \tan^{-1} \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$

উপরের তথ্যের আলোকে নিচের কোনটি সঠিক?

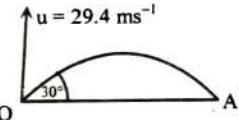
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৬. কোনো বন্ধু কলা স্থির অবস্থা হতে $\frac{4m}{3}$ সমতুরণে যাত্রা করলে পথম

সেকেন্ড অতিক্রান্ত দূরত্ব-

(ক) 18 m (খ) 22 m (গ) 50 m (ঘ) 100 m

১৭. উদ্দীপকে $OA = ?$



(ক) 74m (খ) 76.38m

(গ) 78m (ঘ) 78.4m

১৮. $(\tan^{-1} \sqrt{3})$ এর মান নিচের কোনটি? O

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

* অপশনে সঠিক উভয় নেই

১৯. এক বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি বল P, $\sqrt{3}P$, P সাম্যবস্থার থাকলে প্রথম বল দুইটির মধ্যবর্তী কোণ-

(ক) 60° (খ) 90° (গ) 120° (ঘ) 150°

২০. $\cot \theta = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে θ এর মান কত হবে? যদ্যন $180^\circ < \theta < 360^\circ$

(ক) 210° (খ) 240° (গ) 300° (ঘ) 330°

২১. 60° কোণে ক্রিয়ারত $\sqrt{5}$ একক মানের দুইটি সমান বলের সম্বন্ধ কত?

(ক) $2\sqrt{5}$ (খ) $\sqrt{15}$ (গ) $\sqrt{10 + 5\sqrt{3}}$ (ঘ) $10 + 5\sqrt{3}$

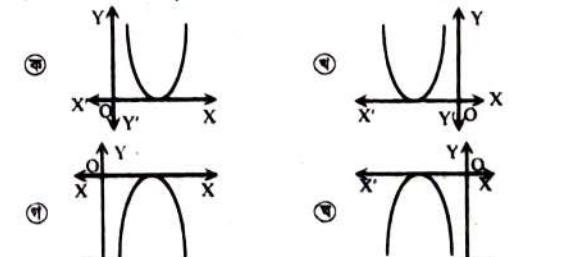
২২. 1, 2 ও 3 সংজ্ঞাগুলির ভেদাক নিচের কোনটি?

(ক) 8 (খ) 6 (গ) 2 (ঘ) 0.67

২৩. দৈবভাবে দুইটি হকা নিকেপ করলে দুইটি হকায় প্রাপ্ত সংখ্যার যোগফল 4 এর চেয়ে কম হওয়ার সম্ভাবনা কত?

(ক) $\frac{1}{12}$ (খ) $\frac{1}{6}$ (গ) $\frac{1}{4}$ (ঘ) $\frac{1}{2}$

২৪. $y = (x+2)^2$ পরাবৃত্তের লেখচিত্র কোনটি?



২৫. $Z = 2x + 3iy$; x ও y বাস্তব সংখ্যা হলে $|z| = 1$ হাবা কি নিম্নলিখিত হয়?

(ক) বৃত্ত (খ) উপবৃত্ত (গ) পরাবৃত্ত (ঘ) অধিবৃত্ত

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

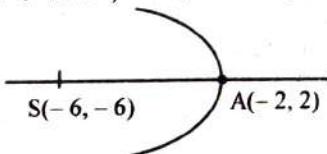
[বি.দ্র.: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

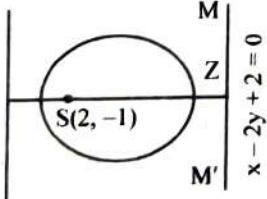
১. ▶ $f(x) = |5x - 3|$, যেখানে $x \neq \frac{3}{5}$ এবং $z = 3x + 2y$, $x + 2y \geq 4$, $2x + y \geq 4$, $x + y \leq 5$ ও $x, y \geq 0$.
- ক. $-7 < x < -1$ কে পরম মান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর। ২
- খ. $\frac{1}{f(x)} \geq 2$ অসমতাটির সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও। ৮
- গ. লেখচিত্রের সাহায্যে z এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর। ৮
২. ▶ $F(x) = 27x^2 + 6x - (m+2)$, $P(x) = rx^2 - 2nx + 4m$ এবং $Q(x) = mx^2 + nx + r$.
- ক. $(2 + 2\sqrt{3}i)$ মূলবিশিষ্ট দ্বিতীয় সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. $F(x) = 0$ সমীকরণটির একটি মূল অপর মূলটির বর্গের সমান হলে, m এর মান নির্ণয় কর। ৮
- গ. $P(x) = 0$ এবং $Q(x) = 0$ সমীকরণ দুটির একটি সাধারণ মূল থাকলে, প্রমাণ কর যে, $(2m-r)^2 + 2n^2 = 0$ অথবা $2m+r=0$ ৮
৩. ▶ $f(x) = 3 + \frac{x}{2}$ এবং $g(p) = 1 - \frac{1}{2}p$.
- ক. $(3-y)^5$ বিস্তৃতির প্রাসকলের ত্রিতীয় তৈরি কর। ২
- খ. $\{f(x)\}^n$ এর বিস্তৃতিতে x^7 এবং x^8 এর সহগসম্মত সমান হলে, n এর মান নির্ণয় কর যেখানে, $n \in \mathbb{N}$. ৮
- গ. দেখাও যে, $\{\sqrt[n]{4x}\}^{-\frac{1}{2}}$ বিস্তৃতির $(n+1)$ তম পদের সহগ $\frac{(2n)!}{(n!)^2 \cdot 2^n}$. ৮
৪. ▶ $f(x) = \frac{2x}{1+x^2} \cdot g(y) = \frac{1-y^2}{1+y^2}$ এর $h(x) = \sin x$.
- ক. $\sin^{-1} m + \cos^{-1} n = \frac{\pi}{2}$ হলে, প্রমাণ কর যে, $m^2 + n^2 = 1$. ২
- খ. $\operatorname{cosec}^{-1} \frac{1}{f(a)} - \operatorname{sec}^{-1} \frac{1}{g(b)} = 2 \tan^{-1} x$ হলে,
দেখাও যে, $x = \frac{a-b}{1+ab}$. ৮
- গ. $0 \leq \theta \leq 2\pi$ ব্যবধিতে $2h(\theta) \cdot h(3\theta) = 1$ সমীকরণটির সমাধান কর। ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ দৃশ্যকল্প-১:



দৃশ্যকল্প-২:



- | | | |
|--|---|--|
| | ১. ক. $ x + 4 < 3$;
খ. সংখ্যারেখা:
গ. $\frac{20}{3}$; | $0 \quad \frac{1}{2} \quad \frac{3}{5} \quad \frac{7}{10} \quad 1$ |
| | ২. ক. $x^2 - 4x + 16 = 0$;
খ. ৬, -১ | |
| | ৩. ক. $243 - 405y + 270y^2 - 90y^3 + 15y^4 - y^5$;
খ. ৫৫ | |
| | ৪. গ. $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}, \frac{11\pi}{6}$; | |

- | | |
|--|--|
| | ক. $3x^2 + 5y^2 = 1$ উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকল্প-১ এ S উপকেন্দ্র এবং A শীর্ষবিন্দু হলে, পরাবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যাই উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{\sqrt{2}}$, S উপকেন্দ্র এবং MZM' নির্মাণক। ৮ |
| | ৬. ▶ দৃশ্যকল্প-১: P ও Q দুটি সদৃশ সমান্তরাল বল। P বলটির ক্রিয়ারেখা সমান্তরাল রেখে তার ক্রিয়াবিন্দুকে x দূরত্বে সরানো হলো।
দৃশ্যকল্প-২: P ও Q ($P > Q$) বল দুটি পরস্পর α কোণে ক্রিয়ারত। এদের অবস্থান বিনিয়ন করলে সম্মিলিত কোণে ঘূরে যায়।
ক. $8N$ ও $6N$ মানের দুটি বল পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়া করলে তাদের সম্মিলিত নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে প্রমাণ কর যে, বল দুটির সম্মিলিত $\frac{Px}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যায়। ৮
গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে প্রমাণ কর যে, $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{P-Q}{P+Q} \tan \frac{\alpha}{2}$ ৮ |
| | ৭. ▶ দৃশ্যকল্প-১: একটি ট্রেন রেলপথে ৪ কি.মি. ব্যবধানে দুটি স্টেশনে থামে। এক স্টেশন থেকে অন্য স্টেশনে পৌছাতে সময় লাগে ৪ মিনিট। ট্রেনটির গতিপথের প্রথম অংশ m সমত্বরণে এবং দ্বিতীয় অংশ n সমমন্দনে চলে।
দৃশ্যকল্প-২: একটি টাওয়ারের চূড়া হতে একবন্দ পাথর x মিটার নিচে নামার পর অপর খন্ড পাথর চূড়ার y মিটার নিচ হতে ফেলে দেয়া হলো।
ক. একটি কার স্থিতাবস্থা হতে সমত্বরণে । কিলোমিটার পথ ২ মিনিটে অতিক্রম করলে বেগ কত হবে? ২
খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = 8$. ৮
গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে দেখাও যে, টাওয়ারটির উচ্চতা $\frac{(x+y)^2}{4x}$ মিটার। ৮ |
| | ৮. ▶ দৃশ্যকল্প-১: একটি সুষম মূলা পর পর তিনবার টস করে হলো।
দৃশ্যকল্প-২: নিচে ৫০ জন ছাত্রের গণিতে প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা নির্বেশন দেয়া হলো : |

নম্বর	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
ছাত্র	5	7	11	14	6	4	3
সংখ্যা							

- ক. যদি $P(A) = \frac{1}{4}$, $P(B) = \frac{1}{3}$ এবং A ও B স্বাধীন হলে, $P(A \cup B)$ এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. দৃশ্যকল্প-১ এর নয়নাক্ষেত্র তৈরি করে দুই বা ততোধিক হেড পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৮
- গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে ডেবাজক নির্ণয় কর। ৮

৫. ক. $\sqrt{\frac{2}{5}}$,
- খ. $4x^2 + y^2 + 104x + 148y - 4xy - 124 = 0$;
- গ. $9x^2 + 6y^2 + 4xy - 44x + 28y + 46 = 0$;
৬. ক. সম্মিলিত $2\sqrt{13}N$
৭. ক. $\frac{50}{3}$ মিটার/সে
৮. ক. $\frac{1}{2}$, খ. $\frac{1}{2}$, গ. ২৩৪.৪৪

রাজশাহী বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

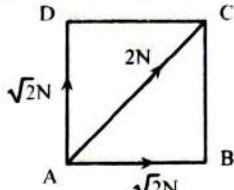
পূর্ণান-২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ দ্রষ্টব্য: সরবরাহকৃত বয়নিবাচনি অভীজন উভয়গুলো প্রয়োগ করার পরিপূর্ণ পদ্ধতি এবং প্রস্তরণ করা সম্ভব হচ্ছে।

(●) বল পর্যবেক্ষণ করার সম্মত ভরাট করো। প্রতিটি প্রয়োগ মান ১।

বহুবিকালি প্রশ্ন

১. একটি ছতা নিকেপ করলে ছতার মৌলিক সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা কত?
 (ক) $\frac{1}{6}$ (খ) $\frac{1}{3}$ (গ) $\frac{1}{2}$ (ঘ) $\frac{2}{3}$
২. $S = \{x : x \in \mathbb{Z} \text{ এবং } 8 \leq x^2 \leq 27\}$ এর পরিষ্ঠি নিম্নীয়া নিচের কোনটি?
 (ক) -5 (খ) -3 (গ) 3 (ঘ) 5
৩. $a > b > 0$ এর সমাধান—
 i. $\left[\frac{b}{a}, \infty\right)$, যখন $a \geq 0$ ii. $\left(-\infty, \frac{b}{a}\right)$, যখন $a < 0$
 iii. কোনো সমাধান নেই, যখন $a = 0$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৪. $x^2 + 4x + 13 = 0$ সমীকরণের মূলহয় α ও β হলে $\alpha + 1$ এবং $\beta + 1$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নিচের কোনটি?
 (ক) $x^2 + 2x + 10 = 0$ (খ) $x^2 + 6x + 18 = 0$
 (গ) $x^2 - 2x + 10 = 0$ (ঘ) $x^2 - 6x + 18 = 0$
৫. $\left(\frac{1}{x^2} + x^2 - 2\right)^7$ এর বিস্তৃতির মধ্যপদটি কতম?
 (ক) 3 তম (খ) 4 তম (গ) 7 তম (ঘ) 8 তম
৬. $(1+x)^{-3}$ এর বিস্তৃতির 5 তম পদের সহগ কত?
 (ক) -15 (খ) -10 (গ) 10 (ঘ) 15
৭. $\tan^{-1} \frac{1}{3}$ = কত?
 (ক) $\frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{3}{5}$ (খ) $\frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{5}$ (গ) $\sin^{-1} \frac{3}{5}$ (ঘ) $\cos^{-1} \frac{4}{5}$
- নিচের তথ্যের আলোকে (৮ ও ৯) নং প্রয়োগ উভয় দাও:
 $z = -2i$ একটি জটিল সংখ্যা।
৮. \bar{z} এর প্রতিবৰ্তী বিস্তু কোনটি?
 (ক) $(-2, 0)$ (খ) $(0, -2)$ (গ) $(2, 0)$ (ঘ) $(0, 2)$
৯. z এর মুখ্য আর্গুমেন্ট কত?
 (ক) $-\pi$ (খ) $-\frac{\pi}{2}$ (গ) $\frac{\pi}{2}$ (ঘ) π
১০. $z = x + iy$ হলে—
 i. $z - \bar{z}$ একটি কাঞ্চনিক সংখ্যা
 ii. z, \bar{z} একটি বাস্তব সংখ্যা
 iii. z^n একটি বাস্তব সংখ্যা, যেখানে $n \in \mathbb{N}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
১১. 24 মিটার দীর্ঘ একটি দঙ্গের দুই প্রান্তে 12N এবং 8N মানের দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত হলে তাদের জমি 8N বল হতে কত দূরে অবস্থান করবে?
 (ক) 8 মিটার (খ) 9.6 মিটার (গ) 14.4 মিটার (ঘ) 20 মিটার
 নিচের তথ্যের আলোকে (১২ ও ১৩) নং প্রয়োগ উভয় দাও:
 $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ একটি কণিকের সমীকরণ।
১২. কণিকটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?
 (ক) $(\pm \sqrt{7}, 0)$ (খ) $(\pm 5, 0)$ (গ) $(0, \pm \sqrt{7})$ (ঘ) $(0, \pm 5)$
১৩. কনিকটির—
 i. অসীমত রেখার সমীকরণ, $y = \pm \frac{3}{4}x$
 ii. নিয়মক রেখার সমীকরণ $5x \pm 9 = 0$
 iii. পরামিতিক সমীকরণ, $x = 3\sec\theta, y = 4\tan\theta$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
১৪. সরবরাহকৃত বয়নিবাচনি অভীজন উভয়গুলো প্রয়োগ করার পরিপূর্ণ পদ্ধতি এবং প্রস্তরণ করা সম্ভব হচ্ছে।
১৫. দুইটি অসম রাশির গাণিতিক গত ও তেজস্ব যথাক্রমে 15 ও 36 হলে রাশি দুইটি কত?
 (ক) 7, 23 (খ) 8, 22 (গ) 9, 21 (ঘ) 10, 20
- ১৬.
- 
- চিত্রে ABCD একটি বর্গক্ষেত্র। A বিন্দুতে ক্রিয়ারত বলগুলোর দৈর্ঘ্য কত?
 (ক) $2\sqrt{2}$ (খ) 4 (গ) 8 (ঘ) 16
১৭. $|2x - 9| > 7$ অসমতাটির সমাধান—
 (ক) $(-\infty, 1)$ (খ) $(8, \infty)$
 (গ) $(-\infty, 1) \cup (8, \infty)$ (ঘ) $(-\infty, 1) \cap (8, \infty)$
১৮. $2x + y \leq 8, 2x + 3y \leq 12, x \geq 0, y \geq 0$ শর্ত সাপেক্ষে $z = 4x + 3y$ এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?
 (ক) 12 (খ) 16 (গ) 17 (ঘ) 18
- নিচের তথ্যের আলোকে (১৯ ও ২০) নং প্রয়োগ উভয় দাও:
 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) বক্ররেখাটি একটি পরাবৃত্তের সমীকরণ।
১৯. পরাবৃত্তির অক্ষের দৈর্ঘ্য—
 (ক) x-অক্ষের সমান্তরাল (খ) y-অক্ষের সমান্তরাল
 (গ) x-অক্ষ (ঘ) y-অক্ষ
২০. পরাবৃত্তি x-অক্ষকে স্পর্শ করলে $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলহয়—
 (ক) বাস্তব ও সমান (খ) মূলদ ও অসমান
 (গ) অমূলদ ও অসমান (ঘ) জটিল ও অসমান
২১. জিভুজের অন্তর্বর্তু কোণগুলোর সমান্তরাল করের হেমিক্সুকে কী বলা হয়?
 (ক) অঙ্কেন্দ্র (খ) পরিকেন্দ্র (গ) ভরকেন্দ্র (ঘ) লম্বকেন্দ্র
২২. 30m/s বেগে একটি বন্ধুক্ষা 30° কোণে প্রক্ষিপ্ত হলে প্রক্ষেপকারী—
 i. আনুভূমিক পাইঁচা: 79.53m ii. সর্বাধিক উচ্চতা: 11.48m
 iii. বিচরণ কাল: 3.06 sec
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৩. ii বেগে এবং a কোণে প্রক্ষিপ্ত বন্ধুক্ষার a এর কোন যানের জন্য আনুভূমিক পাইঁচা সর্বাধিক হবে?
 (ক) 30° (খ) 45° (গ) 60° (ঘ) 90°
২৪. বোগাখালী প্রোগ্রাম সমস্যা গঠনে—
 i. সমীম সম্পদ ধাকতে হবে ii. সিদ্ধান্ত চলক ধনাত্মক হতে পারেনা
 iii. সিদ্ধান্ত চলক ধনাত্মক হতে পারেনা
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৫. A ও B দুইটি ঘটনা এবং $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ হলে ঘটনাগুলি—
 (ক) অধীন (খ) অধীন (গ) বর্জনশীল (ঘ) বিচ্ছিন্ন

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র (সূজনশীল)

বি.প্র.: ডান পাশের সংখ্যা প্রয়োগ পূর্ণাম জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগ উচ্চর দিতে হবে।

পূর্ণাম — ৫০

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকর্ত-১: $f(x) = |bx - c|$.

দৃশ্যকর্ত-২: $2x = -1 + \sqrt{-3}$ এবং $2y = -1 - \sqrt{-3}$

ক. $-5 + 12\sqrt{-1}$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এবং $b = 1, c = 2$ এবং $f(x) < \frac{1}{4}$ হলে দেখাও যে,
 $f(x^2 - 2) < \frac{17}{16}$

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে প্রমাণ কর,
 $x^4 + x^3y + x^2y^2 + xy^3 + y^4 = -1$.

২. ► $f(x) = px^2 + qx + r$ এবং $g(x) = rx^2 + qx + p$.

ক. m এর মান কত হলে, $(m - 1)x^2 - (m + 2)x + 4 = 0$
সমীকরণের মূলছয়ন সমান হবে?

খ. উদ্দীপক থেকে $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলছয়ন α, β হলে $rx^2 + 4qx + 16p = 0$ সমীকরণের মূলছয়নকে α ও β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

গ. উদ্দীপকের $f(x) = 0$ এবং $g(x) = 0$ সমীকরণছয়নের একটি সাধারণ মূল থাকলে p, q এবং r এর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।

৩. ► $Z = 2x + 3y$.

ক. $(a + x)^4$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ 16 হলে, a এর মান নির্ণয় কর।

খ. $y = -\frac{1}{x^2}$ হলে উদ্দীপক থেকে Z^{12} এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটির মান নির্ণয় কর।

গ. $x + 2y \leq 8, x + y \leq 6$ এবং $x, y \geq 0$, শর্তাধীনে উদ্দীপকের আলোকে Z এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

৪. ► দৃশ্যকর্ত-১: $\sec A = \sqrt{5}$, $\operatorname{cosec} B = \frac{5}{3}$ এবং $\cot C = 3$.

দৃশ্যকর্ত-২: $f(x) = \sin x$.

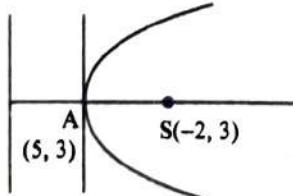
ক. $\operatorname{cosec}^{-1} \sqrt{17} + \sec^{-1} \frac{\sqrt{26}}{5}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ থেকে, $A + C - \frac{1}{2}B$ এর মান নির্ণয় কর।

গ. সমাধান কর: দৃশ্যকর্ত-২ থেকে $\sqrt{3} f(x) - f\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 2$. যখন
 $-2\pi < x < 2\pi$

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ► দৃশ্যকর্ত-১:



১. ক. $\pm(2 + 3i)$

২. ক. ২ বা 10; খ. $\frac{4}{\alpha}$ এবং $\frac{4}{\beta}$; গ. $p + r = \pm q$;

৩. ক. 4; খ. 10264320; গ. 14;

৪. ক. $\tan^{-1} \frac{9}{19}$; খ. $\tan^{-1} 2$; গ. $-\frac{4\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$;

দৃশ্যকর্ত-২: উপর্যুক্তের একটি উপকেন্দ্র ও তার মিকটাতম নিয়ামকের দূরত্ব 14 সে.মি।

ক. $16y^2 - 9x^2 = 144$ অধিবৃত্তের অসীমতট রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর কণিকাটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর উপর্যুক্তির উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{3}{4}$ হলে উপকেন্দ্রিক সর্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

৬. ► দৃশ্যকর্ত-১: কোনো বিন্দুতে $2P$ এবং Q মানের দুইটি বল ক্রিয়ারত আছে।

দৃশ্যকর্ত-২: $5N$ ও $3N$ মানের বিপরীতমুখী দুইটি সমান্তরাল বল যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ালি, যেখানে $AB = 10$ সে.মি।

ক. কোনো বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়ারত একই মানের দুইটি বলের লব্ধি $4N$ হলে, বলসমষ্টি নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১: এ যদি $Q = 3P$ হয় এবং $1m$ বলটিকে ছিগুণ ও ২য় বলটির মান 6 একক করে বৃদ্ধি পায় তবে লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে। Q এর মান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ, প্রত্যেক বলের মান যদি $3N$ করে বৃদ্ধি করা হয়, তবে লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু কত দূরত্বে সরে যাবে?

৭. ► দৃশ্যকর্ত-১: সমতুল্যে চলমান একটি কণা পর পর t_1, t_2 ও t_3 সময়ে যথাক্রমে $d, 4d$ এবং $7d$ দূরত্ব অতিক্রম করে।

দৃশ্যকর্ত-২: একটি টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে পড়ত একখন্দ পাথর 4 মিটার দূরত্বে পৌছানোর পর টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে 16 মিটার নিচে কোনো বিন্দু থেকে অপর একখন্দ পাথর নিচে ফেলা হলো। পাথরসমষ্টি স্থির অবস্থা থেকে একই সাথে মাটিতে পড়ল।

ক. একটি বুলেট একটি তত্ত্বার ভিত্তির 3 সে.মি. চুক্বার পর এর অর্ধেক বেগ হয়ে যায়। বুলেটটি তত্ত্বার ভিত্তির আর কত দূর চুক্ববে?

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে দেখাও যে, $\frac{1}{t_1} - \frac{4}{t_2} + \frac{7}{t_3} = \frac{12}{t_1 + t_2 + t_3}$

গ. দৃশ্যকর্ত-২ থেকে টাওয়ারের উচ্চতা নির্ণয় কর।

৮. ► দৃশ্যকর্ত-১:

শ্রেণিবিন্দু	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
গণসংখ্যা	9	21	15	10	5

দৃশ্যকর্ত-২: একটি থলিতে ৪টি লাল ও ৩টি সাদা বল এবং অপর একটি থলিতে ৩টি লাল ও ৬টি সাদা বল আছে। নিরপেক্ষভাবে প্রত্যেক থলি থেকে একটি করে মোট দুইটি বল তোলা হলো।

ক. একটি মুদ্রা এবং একটি ছক্কা একত্রে নিক্ষেপ করা হলে, মুদ্রায় টেল ও ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর গণসংখ্যা সারণি থেকে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ থেকে উভেলিত বল দুইটির মধ্যে অন্তর্ভুক্ত একটি সাদা ইওয়ার সম্ভাবনা কত?

১. ক. $y = \pm \frac{3}{4}x$; খ. $y^2 - 6y + 28x - 131 = 0$; গ. 21 একক;

২. ক. 4N; খ. 6N; গ. 15 সে.মি.;

৩. ক. 1 সে.মি.; খ. 25 মিটার;

৪. ক. $\frac{1}{4}$; খ. 11.62 (আয়); গ. $\frac{17}{21}$

দিনাজপুর বোর্ড-২০১৯
উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণাঙ্গ- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিষয়ের ছন্দটা: সরবরাহকৃত ব্যুৎপত্তিচানি অঙ্গীকার উভয়পথে গ্রহের অধিক নছরের বিপরীতে এসত বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বেক্ষণ্ট উভয়ের বৃত্তটি
 (●) বল পয়েন্ট কলম ছাঁচা সম্পূর্ণ জোট করো। প্রতিটি গ্রহের মান ১।

১. $x^2 - 4y = 0$ কণিকের নিরাখরের সমীকরণটি কোনটি?
- (ক) $y + 1 = 0$ (গ) $y - 1 = 0$ (৳) $x + 1 = 0$ (ৰ) $x - 1 = 0$
২. $(y+1)^{2n}$ এর বিত্তারে y^{n+1} এর সহণ—
 (ক) ${}^{2n}C_{n+1}$ (গ) ${}^{2n}C_n$ (৳) ${}^{2n+1}C_n$
৩. $(x+5)^{13}$ এর বিস্তৃতিতে—
 i. পদসংখ্যা = 14
 ii. তৃতীয় পদ = ${}^{13}C_3 x^{10} 5^3$
 iii. ৮তম পদ একটি মধ্যপদ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (গ) i ও iii (৳) ii ও iii (ৰ) i, ii ও iii
৪. $x^2 + 12x + 3y = 0$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু—
 (ক) $(-6, -12)$ (গ) $(6, 12)$ (৳) $(-6, 12)$ (ৰ) $(6, -12)$
- নিচের অধ্যের আলোকে (৫ ও ৬) নং প্রয়োগের উভয় দাও:
 $7x^2 + 16y^2 = 112$ একটি কণিক।
৫. উপকেন্দ্রিক লবের দৈর্ঘ্য কত?
- (ক) $\frac{\sqrt{7}}{8}$ (গ) $\frac{8}{7}$ (৳) $\frac{7}{2}$ (ৰ) $\frac{32}{\sqrt{7}}$
৬. উপকেন্দ্রের স্থানাংক—
 (ক) $(\pm 3, 0)$ (গ) $(0, \pm 3)$
 (গ) $\left(\pm \frac{3\sqrt{7}}{4}, 0\right)$ (৳) $\left(0, \pm \frac{3\sqrt{7}}{4}\right)$
৭. যদি $\sin^{-1} x = 2\theta$ হয়, তবে $\cos 2\theta$ এর মান কত?
 (ক) $1 - x^2$ (গ) $2x^2 - 1$ (৳) $1 - 2x^2$ (ৰ) $\sqrt{1 - x^2}$
৮. $\cos \left\{ 2 \left(\sin^{-1} \frac{3x}{2} + \cos^{-1} \frac{3x}{2} \right) \right\} = p$ হলে p এর মান কত?
 (ক) 0 (গ) 1 (৳) -1 (ৰ) $\frac{\pi}{2}$
৯. P এবং Q বল দূর্তি পরম্পর বিপরীত দিকে ত্রিয়া করলে শব্দ হয় 5N
 এবং একই দিকে ত্রিয়া করলে শব্দ হয় 7N.
 i. P বলের মান 6N
 ii. Q বলের মান 1N
 iii. বল দূর্তি মধ্যবর্তী কোণ যথাক্রমে 180° এবং 0°
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (গ) i ও iii (৳) ii ও iii (ৰ) i, ii ও iii
১০. কোনো বিস্তুতে 120° কোণে ত্রিয়াশীল দূর্তি বলের বৃহত্তম বলটি 16N
 এবং ক্ষুদ্রতম বলটি লালিত সাথে সমকোণ উৎপন্ন করে। ক্ষুদ্রতম বলটি
 কত?
 (ক) $\sqrt{3}N$ (গ) 3N (৳) 8N (ৰ) $8\sqrt{3}N$
১১. এ গতিবেগে ও অনুভূমিকের সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বন্ধুর অনুভূমিক
 পারা—
 (ক) $(usin 2\alpha)/g$ (গ) $(u^2 \sin 2\alpha)/g$
 (গ) $(usin 2\alpha)/2g$ (৳) $(u^2 \sin 2\alpha)/2g$
১২. একজ্ঞান গাঁজী সমত্বপুরে 25 km/hr অবিবেগে 150 km অতিক্রম
 করে 60 km/hr ছাঁতে বেগ প্রাপ্ত হয়। গাঁজিটির দুরণ্ত কত?
 (ক) 9.92 km/h² (গ) 14.08 km/h²
 (গ) 19.83 km/h² (৳) 28.16 km/h²
১৩. $P(A) = \frac{1}{6}$, $P(B) = \frac{4}{5}$. A ও B স্বাধীন হলে $P(A \cup B) = ?$
 (ক) $\frac{4}{30}$ (গ) $\frac{25}{30}$ (৳) $\frac{29}{30}$ (ৰ) $\frac{33}{30}$
১৪. $\frac{1}{8}$ (গ) ১৫ (৳) ১৬ (ৰ) ১৭ (ক) ১৮ (ৰ) ১৯ (গ) ২০ (৳) ২১ (ৰ) ২২ (গ) ২৩ (৳) ২৪ (ৰ) ২৫ (ক) ২৬ (ৰ) ২৭
১৫. একটি সমস্যা সমাধান করতে পারার পথে A এর সত্ত্ববন্দী $\frac{5}{9}$ এবং B
 এর সত্ত্ববন্দী $\frac{7}{8}$ হলে তারা একের সমস্যাটি সমাধান করতে পারার
 সত্ত্ববন্দী কত?
 (ক) $\frac{1}{18}$ (গ) $\frac{35}{72}$ (৳) $\frac{37}{72}$ (ৰ) $\frac{17}{18}$
১৬. $5, 7, 9, 11$ সংখ্যাগুলির পরিমিত যোথান কত?
 (ক) $\sqrt{5}$ (গ) $\sqrt{8}$ (৳) ৫ (ৰ) ৮
১৭. $\cos \theta = -\frac{1}{2}$ সমীকরণের সমাধান কোনটি?
 (ক) $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (গ) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$
 (গ) $n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$ (৳) $2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$
১৮. $-7 < x + 3 < 5$ কে পরম মানের সাহায্যে প্রকাশ কর:—
 (ক) $|x + 2| < 4$ (গ) $|x + 4| < 6$
 (গ) $|x + 3| < 6$ (৳) $|x + 1| < 3$
১৯. $-\sqrt{3} + 3i$ এর আর্গামেট কোনটি?
 (ক) $-\frac{2\pi}{3}$ (গ) $-\frac{\pi}{3}$ (৳) $\frac{\pi}{3}$ (ৰ) $\frac{2\pi}{3}$
২০. $x + y \leq 9$, $3x + 4y \leq 30$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ শর্তীনে—
 i. সমাধান এলাকার প্রান্তিক বিন্দুগুলো $(0, 0)$, $(9, 0)$, $\left(0, \frac{15}{2}\right)$, $(6, 3)$
 ii. $2x + 5y$ এর সর্বোচ্চ মান = 27
 iii. $x - 2y$ এর সর্বনিম্ন মান = -15
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (গ) i ও iii (৳) ii ও iii (ৰ) i, ii ও iii
২১. $p = x + iy$ যদে $|p + 2| = 3$ নির্দেশ করে—
 (ক) বৃত্ত (গ) সরলরেখা
 (গ) প্যারাবোলা (৳) উপবৃত্ত
২২. $11 - 60i$ এর বর্গমূল কত?
 (ক) $\pm(5 - 6i)$ (গ) $\pm(6 + 5i)$
 (গ) $\pm(6 - 5i)$ (৳) $\pm(6i - 5)$
২৩. p এর কোন মানের জন্য $x^2 - 8x + p = 0$ সমীকরণের মূলহর সহান
 হবে?
 (ক) 8 (গ) 16 (৳) 32 (ৰ) 64
- নিচের অধ্যের আলোকে (২৪ ও ২৫) নং প্রয়োগের উভয় দাও:
২৪. $2x^2 - 2x + 1 = 0$ সমীকরণের মূল দূর্তি $\frac{1}{p}, \frac{1}{q}$
২৫. p + q এর মান কত?
 (ক) -2 (গ) 0 (৳) 2 (ৰ) ± 2
২৬. q এর মান কত?
 (ক) $-1 \pm i$ (গ) $1 \pm i$ (৳) $\frac{-1 \pm i}{2}$ (ৰ) $\frac{1 \pm i}{2}$

১	৩	২	৫	৩	৪	৬	৫	৭	১	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪
৩	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭	২৮	২৯	

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[বিদ্র.: ডান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণমান জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগ উভয় দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকর্ম-১: $f(x) = 2x + 1$

দৃশ্যকর্ম-২: জনাব দবির মিয়া ঠার মোকানে বিক্রির জন্য মোবাইল ও কম্পিউটার মিলে 50 সেট কিনতে পারেন। প্রতিটা কম্পিউটারের ক্রয়মূল্য, মোবাইলের ক্রয়মূল্যের তিনগুণ এবং প্রতিটা কম্পিউটারের লাভ মোবাইলের লাভের ছিগুণ। প্রতিটা মোবাইল সেটের ক্রয়মূল্য 20 ডলার এবং লাভ 8 ডলার।

ক. $-2 < f(x) < 4$ কে পরম মান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. বাস্তব সংখ্যারেখায় অসমতা $\left| \frac{1}{f(x)-4} \right| > \frac{1}{10}$ এর সমাধান সেট নির্ণয় কর, যেখানে $x \neq \frac{3}{2}$ ।

গ. দবির মিয়ার সর্বোচ্চ 5200 ডলার বিনিয়োগের মাধ্যমে সর্বোচ্চ লাভের জন্য একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন কর।

২. ► $a = x^3, b = 8$

ক. bi এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

খ. $\left(2a - \frac{2}{a}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে যে পদটি ধূর তার মান নির্ণয় কর।

গ. $a - b = 0$ সমীকরণের জটিল মূলসমূহ z_1 ও z_2 হলে, প্রমাণ কর যে, $\arg(z_1 z_2) = \arg(z_1) + \arg(z_2)$ ।

৩. ► $P(x) = mx^3 + nx^2 + qx + r$.

ক. $m = 0$ এবং $n = q = r = 1$ হলে, $P(x) = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।

খ. $P(x) = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে, $\sum \alpha^3$ নির্ণয় কর।

গ. এমন একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার মূলসমূহ যথাক্রমে $P(x) = 0$ সমীকরণের মূল দুটির সমষ্টি ও অন্তরফলের পরম মান হবে, যেখানে, $m = 0, n = 2, q = 1, r = -1$ ।

৪. ► দৃশ্যকর্ম-১:

দৃশ্যকর্ম-২: $g(x) = \cot x$.

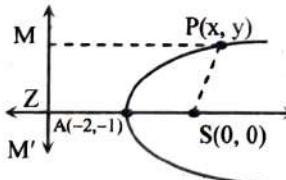
ক. $\tan^{-1} 4$ ও $\tan^{-1} \frac{5}{3}$ এর সমষ্টি নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এর আলোকে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{2} \phi + \sin^{-1} \frac{3}{5} = \cot^{-1} 2 + \cot^{-1} \frac{29}{28}$ ।

গ. সমাধান কর: $g\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \cdot g\left(\frac{3\pi}{2} - 2\theta\right) = 1, 0 \leq \theta \leq \pi$

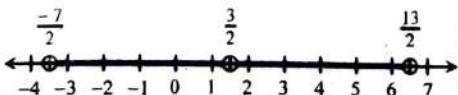
ধ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ►



১. ক. $|2x| < 3$;

খ. $S = \{x \in \mathbb{R} : -\frac{7}{2} < x < \frac{13}{2} \text{ এবং } x \neq \frac{3}{2}\}$ সংখ্যারেখায়;



গ. সর্বোচ্চ লাভের জন্য 50টি কম্পিউটার কিনতে হবে এবং সর্বোচ্চ লাভ 800 ডলার।

২. ক. $\pm 2(1+i)$; খ. -258048

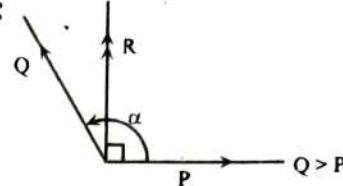
৩. ক. সমীকরণটির মূলসমূহ জটিল এবং অসম্ভাব্য;

খ. $-\frac{n^3}{m^2} + \frac{3nq}{m^2} - \frac{3r}{m}$; গ. $4x^2 - 4x - 3 = 0$;

ক. $9x^2 - 4y^2 + 36 = 0$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

খ. কনিকটি পরাবৃত্ত হলে MZM' এর সমীকরণ $x + y - 2 = 0$ হলে, কনিকটি চিহ্নিত করে এর সমীকরণ নির্ণয় কর।

৬. ► দৃশ্যকর্ম-১:



দৃশ্যকর্ম-২: 17 সে.মি. দীর্ঘ একটি সূতার প্রান্তস্থ একই অনুভূমিক রেখায় 13 সে.মি. দূরে অবস্থিত দুটি বিন্দুতে আবস্থ আছে। সূতাটির এক প্রান্ত হতে 5 সে.মি. দূরে তার সাথে 3 কেজি ওজনের একটি বস্তু স্থৃত করা হলো।

ক. P ও Q বলস্থয় সমান হলে, R বল α কে সমন্বিত করে— প্রমাণ কর।

খ. $R = 15N$ এবং P ও Q বলস্থয়ের বৃত্তম লক্ষ্য 25N হলে, বলস্থয় নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ অনুযায়ী সূতাটির প্রত্যেক অংশের টান নির্ণয় কর।

৭. ► দৃশ্যকর্ম-১: 180 মিটার প্রশস্ত একটি প্রাতিহান নদী সাঁতার কেতে পার হতে একজন লোকের 6 মিনিট সময় লাগে। কিন্তু স্নোত থাকলে তা পার হতে 10 মিনিট সময় লাগে।

দৃশ্যকর্ম-২: ক্রিকেটের সাকিব ও বুবেল এর উচ্চতা যথাক্রমে 1.8 মিটার ও 1.7 মিটার।

ক. স্থিরাবস্থা থেকে একটি বস্তু $4ms^{-2}$ সমত্তরণে চলতে থাকলো। ৭ম সেকেন্ডে এটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে তা নির্ণয় কর।

খ. সোতের বেগ নির্ণয় কর।

গ. সাকিব 30° কোণে $39.2ms^{-1}$ রেগে একটি ক্রিকেট বল নিক্ষেপ করেন। বুবেল 1.4 মিটার উচ্চতা থেকে বলটি ধরে ফেলেন। সাকিব ও বুবেল এর মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর।

৮. ► দুইজন ক্রিকেট খেলোয়াড় X ও Y এর ৫টি খেলার স্কোর নিম্নরূপ:

X এর স্কোর	53	48	16	37	75
Y এর স্কোর	42	50	23	67	38

ক. Y এর স্কোর থেকে একটি সংখ্যা দৈবভাবে নিলে সংখ্যাটি মৌলিক বা 2 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

খ. X এর স্কোরের সাথে একটি ছক্কার গুটি নিক্ষেপ করা হলে যে নমনাক্ষেত্র পাওয়া যাবে তা হতে প্রাপ্ত সংখ্যাস্থয়ের যোগফল বড়জোর 50 হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

গ. X ও Y এর মধ্যেকার রানের স্কোর কার বেশি সজ্ঞাতিপূর্ণ তা পরিমিত ব্যবধান করে নির্ণয় কর।

৮. ক. $\frac{3\pi}{4}, \text{ গ. } \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$,

খ. $\sqrt{13}$, খ. $2x + y + 10 = 0$;

গ. $17x^2 + 17y^2 - 2xy + 4x + 4y - 4 = 0$;

খ. $8N, 17N$; গ. $T_1 = \frac{36}{13} \text{ kg}; T_2 = \frac{15}{13} \text{ kg}$

৭. ক. বস্তুটি 7 তম সেকেন্ডে 26m দূরত্ব অতিক্রম করবে;

খ. সোতের বেগ 24 মি./মিনিট; গ. 136.471 মি.;

৮. ক. 1; খ. $\frac{7}{15}$, গ. পরিমিত ব্যবধান থেকে দেখা যায় Y এর স্কোর বেশি সজ্ঞাতিপূর্ণ।

কুমিল্লা বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: ছিঠীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণাঙ্গ- ২৫

সময়- ২৫ মিনিট

বিষয়ের প্রক্টর: সরকারী ও বন্ধুদ্বারা উন্নিতি আজীকার উচ্চতর পত্রে প্রয়োজন কৃত এবং প্রয়োজন কৃত পত্রগুলি হতে সঠিক/সরোধ্বন্ত উচ্চতরের ক্ষেত্রে।
 (●) কল পর্যবেক্ষণ করা সম্পূর্ণ জোট করা। এগুলি প্রয়োজন নাই।

১. $\frac{1}{3}$ এর বর্গমূল কোনটি?

- (ক) $\pm \frac{1}{\sqrt{3}}(1+i)$ (খ) $\pm \frac{1}{\sqrt{3}}(1-i)$
 (গ) $\pm \frac{1}{\sqrt{6}}(1+i)$ (ঘ) $\pm \frac{1}{\sqrt{6}}(1-i)$

২. $(a+bi)^n; n \in \mathbb{N}$ এর সম্ভাসারণে যথাপদ কৃতত্ব?

- (ক) $n-1$ (খ) $n+1$ (গ) $\frac{n}{2}+1$ (ঘ) $\frac{n}{2}-1$

৩. $x^2-y^2=2$ অধিকৃতের কোকাসহয়ের মধ্যবর্তী সূত্র কোনটি?

- (ক) ২ (খ) $2\sqrt{2}$ (গ) ৪ (ঘ) $4\sqrt{2}$

৪. $4x^2+y^2=1$ কণিকের উৎকেন্দ্রিকতা কোনটি?

- (ক) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (খ) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (গ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (ঘ) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

৫. $(1+x)^5$ এর বিস্তৃতিতে ৪র্থ ও ৫ম শব্দ ক্ষেত্রে, x এর মান কত?

- (ক) $\frac{4}{5}$ (খ) $\frac{5}{4}$ (গ) $\frac{3}{4}$ (ঘ) $\frac{4}{3}$

৬. 25 জন প্রায়িকের বেতনের পরিমিত ব্যবধান 16 হলে, তাদের বেতনের ডেভাল কত?

- (ক) 4 (খ) ৫ (গ) 256 (ঘ) 625

৭. ভূমির সাথে 60° কোণে এবং 9.8 ms^{-1} বেগে একটি ক্রিকেট বল নিষিদ্ধ হলে, ইহা সর্বাধিক কত উচ্চতায় উঠবে?

- (ক) 1.225 মিটার (খ) 3.675 মিটার
 (গ) 4.239 মিটার (ঘ) 7.350 মিটার

৮. এক বিস্তৃত ক্রিকেট 7N মানের সূচি সমান বলের শক্তি 7N হলে, বলহারের মধ্যবর্তী কোণ কোনটি?

- (ক) 120° (খ) 90° (গ) 60° (ঘ) 30°

৯. একটি ক্লার উপর কার্বরেট P ও Q মানের বলয় সমান ও একই রেখায় বিপরীতবৰ্তী হলে, এদের লজি কোনটি?

- (ক) 0 (খ) $P+Q$ (গ) P^2+Q^2 (ঘ) $\sqrt{P^2+Q^2}$

১০. $2 \cos \theta = 1$ সমীকরণের সমাধান—

i. $\theta = \frac{\pi}{3}; 0 < \theta < \frac{\pi}{2}$

ii. $\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$

iii. $\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{6}; n \in \mathbb{Z}$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১১. $\sin^2 \left(\cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ এর মান কোনটি?

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

১২. 1 এর বর্গমূল তিনিটি মোগফল—

i. 0

ii. ω^3

iii. $1 + \omega + \omega^2$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

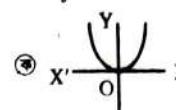
১৩. 3, 4 ও 5 এই তিনিটি সংখ্যার গুচ্ছ ব্যবধান কোনটি?

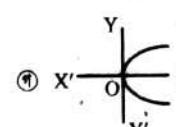
- (ক) 4 (খ) 1 (গ) $\frac{2}{3}$ (ঘ) $\frac{4}{9}$

১৪. A ও B বরিল খেলো এবং $P(A) = \frac{3}{4}$ ও $P(B) = \frac{1}{3}$ হলে, $P(A \cap B)$ কেনটি?

- (ক) $\frac{1}{12}$ (খ) $\frac{1}{4}$ (গ) $\frac{1}{3}$ (ঘ) $\frac{3}{4}$

১৫. $x^2 = 3y$ কণিকের স্থেতিতা কোনটি?

- (ক)  (খ) 

- (গ)  (ঘ) 

১৬. সূচি নৌকা 3 একক ও 4 একক বেগে পরস্পর বিপরীত দিকে চলছে। 1ম নৌকার সাপেক্ষে 2য় নৌকার আপেক্ষিক বেগ কোনটি?

- (ক) 7 (খ) 5 (গ) 3 (ঘ) 1

নিচের উকিলকের আলোকে (১৭ ও ১৮) নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$x^2 - 5x + 4 = 0$$

সমীকরণের মূলবয় অংশ কোনটি সঠিক?

- (ক) মূলবয় বাস্তব ও সমান (খ) মূলবয় অসমান

- (গ) মূলবয় মূল ও অসমান (ঘ) মূলবয় আটিল

১৮. $\alpha > \beta$ হলে, $\alpha - \beta =$ কত?

- (ক) 1 (খ) 3 (গ) 4 (ঘ) 5

১৯. $|2x+1| < 3$ অসমতার সমাধান সেট কোনটি?

- (ক) $-2 \leq x \leq 1$ (খ) $-2 < x < 1$

- (গ) $-1 \leq x \leq 2$ (ঘ) $-1 < x < 2$

২০. $S = \{x \in \mathbb{R} : x - x^2 + 6 > 0\}$ হলে, $\sup S =$ কত?

- (ক) -2 (খ) -3 (গ) 2 (ঘ) 3

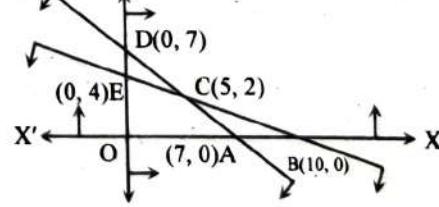
২১. $(1-x)^3$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহণ কোনটি?

- (ক) -27 (খ) -10 (গ) 10 (ঘ) 27

২২. $z = x + iy$ হলে, $z\bar{z} = 1$ সমীকরণের জ্যামিতিক বৃক্ষ কোনটি?

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

নিচের টিপ্পের আলোকে (২৩ ও ২৪) নং প্রয়োজন উভয় দাও:

২৩. $F = 3x + 4y$ হলে F এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?

- (ক) 21 (খ) 23 (গ) 28 (ঘ) 30

২৪. উকীলকে উলিবিত টিপ্পে সমাধান দেও কোনটি?

- (ক) OACD (খ) OAED (গ) OBCE (ঘ) OACE

২৫. $x^3 - 3x^2 - 16x + 48 = 0$ সমীকরণের সূচি মূলের মোগফল কৃত হলে, তারী মূল কোনটি?

- (ক) -4 (খ) -3 (গ) 3 (ঘ) 4

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিভাগ পত্র (স্তর সীল)

পূর্ণমান — ৫০

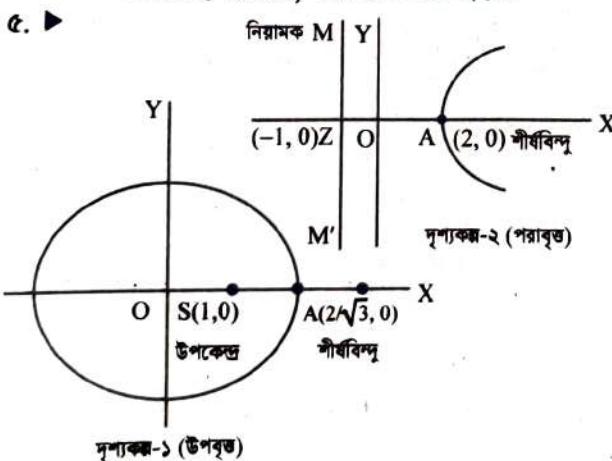
বিষয়: জন পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণাঙ্গ জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুটি ক্ষেত্রে মোট শীটটি প্রয়োগের উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

- উচ্চীপক: মনে কর $g(x) = 2x - 1$, $x \in \mathbb{R}$ একটি রাশি এবং $A = \{a : a \in \text{পূর্ণসংখ্যা এবং } |g(a)| < 4\}$ ও $B = \{t : t \in \text{স্বাভাবিক সংখ্যা এবং } 2 < t < 4\}$ দুটি সেট।
ক. $-3 < g(x) < 7$ কে পরমানন্দ চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর। ২
খ. $|g(x) + 2iy| = 1$ ছারা নির্দেশিত সঞ্চারপথের কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৮
গ. A সেটটির সুপ্রিমাম এবং ইনফিমাম বের কর। ৮
- উচ্চীপক: $z = -2 + 2i$ একটি জটিল সংখ্যা এবং $f(z) = z^3 + 2z^2 + z + 3$ একটি বহুপদী রাশি।
ক. z এর মূল্য আর্গুমেন্ট বের কর। ২
খ. $f(z) = 0$ বহুপদী সমীকরণের মূলত্বয় α, β, γ হলে $\sum \alpha^3$ এর মান নির্ণয় কর। ৮
গ. $\bar{z} = (a^2 + 2) + ib$ সমীকরণটির মূল a এবং b এর প্রকৃতি নিরূপণ কর। ৮
- উচ্চীপক: $h(x) = \frac{-8x}{1-x^2}$ একটি ভয়াংশ এবং $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \ln n}{(n-1)! 3^n}$ হলো একটি ধারার সমষ্টি।
ক. $x=i$ হলে $h(x)$ এর বর্গমূল বের কর। [i একটি কানিনিক সংখ্যা] ২
খ. উচ্চীপকের ধারাটির অভিসারিতা যাচাই কর। ৮
গ. $h(x)$ এর বিস্তৃতিতে x' এর সহগ নির্ণয় কর। ৮

- উচ্চীপক: দুটি বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন হলো $\sqrt{2}x = \sin^{-1} A, \frac{-x}{2} = \cos^{-1} B$ এবং একটি বহুপদী ফাংশন হলো $h(x) = 1 - 3x + 3x^2 - x^3$.
ক. প্যাসকেলের ত্রিভুজ সূত্রের সাহায্যে বিস্তার করে দেখাও যে, $(1-x)^3 = h(x)$. ২
খ. $A - B = 0$ হলে, x এর সমাধানের জন্য সাধারণ রাশিমালা বের কর। ৪
গ. $\{h(x)\}^3$ এর বিস্তারের মধ্যপদ/মধ্যপদসমূহের মান নির্ণয় কর। ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান



১. ক. $|2x - 3| < 5$; খ. কেন্দ্র $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$, ব্যাসার্ধ $\frac{3}{2}$

গ. সুপ্রিমাম = 2, ইনফিমাম = -1

২. ক. $\frac{3\pi}{4}$; খ. -11 ; গ. a এর মান জটিল ও b এর মান বাস্তব;

৩. ক. $\pm(\sqrt{2} - \sqrt{2}i)$; খ. অভিসৃত; গ. $-4 + 4(-1)^i$

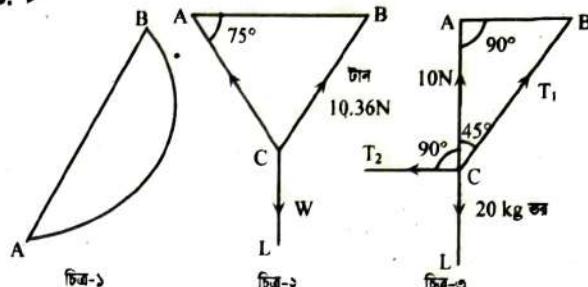
৪. খ. $\frac{(4n+1)\pi}{1+2\sqrt{2}}, \frac{(4n-1)\pi}{1-2\sqrt{2}}$; গ. $126x^4, -126x^4$

- ক. $E = \{0, 1, 2\}$ সেটটি হতে নিরপেক্ষভাবে একটি সংখ্যা উভেদে করলে সেটি সূচকার্ণ-২ এর উৎকেন্দ্রিকতা হওয়ার সম্ভাবনা কর নির্ণয় কর। ২

- খ. সূচকার্ণ-১ এ বিশিত কণিকাটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

- গ. সূচকার্ণ-২ এ বিশিত কণিকাটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. ►



প্রতিটি চিত্রে A ও B বিন্দুতে হাল্কা মস্ত দড়ির দুই প্রান্ত বাঁধা যার ভেতর দিয়ে বিভিন্ন ওজন অবাধে পড়িয়ে চলতে পারে।

ক. ১ নং চিত্রের ক্ষেত্রে দড়ির ভেতর দিয়ে একটি ওজন অবাধে ছেড়ে দিলে সেটি কোথায় কীভাবে ঝুলবে চিত্র অঙ্কন পূর্বক দেখাও। ২

খ. ২ নং চিত্রের ক্ষেত্রে W ওজন সাম্যাবস্থায় থাকলে W এর মান কত নিউটন নির্ণয় কর। ৮

গ. ৩ নং চিত্রে C বিন্দুতে 20 kg ভরকে সাম্যাবস্থায় ঝুলানোর জন্য T₁ এবং T₂ এর মান কত হওয়া প্রয়োজন তা নিউটন এককে নির্ণয় কর। ৮

৭. ► 50 ফুট উচু টাওয়ারের ছাদ থেকে ইমন একটি টেনিস বল নিচে ফেলে দিল। বলটি 8 ফুট নিচে নামার পর সুমন অপর একটি টেনিস বল y ফুট নিচ হতে ফেলে দিল। উভয় বল স্থিরাবস্থা থেকে একই সাথে ভূমিতে পতিত হলো। কিছুক্ষণ পর ইমন একটি ক্রিকেট বল অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে নিক্ষেপ করে।

ক. 9.8 m/s বেগ এবং α কোণে প্রক্ষিপ্ত বন্ধুর ক্ষেত্রে কী শর্তে পান্তি সর্বাধিক হবে এবং তা কত নির্ণয় কর। ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$) ২

খ. সুমন কত উচ্চতা থেকে টেনিস বলটি ফেলেছিল? ৮

গ. ক্রিকেট বলটি যদি 60 ফুট/সে. বেগে নিক্ষিপ্ত হয় তবে তা টাওয়ারের পাদবিন্দু হতে কত দূরে ভূমিকে আঘাত করবে? ৮

৮. ► উচ্চ মাধ্যমিক পরীক্ষায় অংশগ্রহণমূলক দুজন শিক্ষার্থীর বিভিন্ন বিষয়ের হাজিরা তথ্য (%) নিম্নরূপ:

নাম	বিষয়	ইংরেজি	আইসিটি	পদার্থ	রসায়ন	গণিত	জীববিদ্যা	গঢ়
মিলন (x ₁)	48	64	50	67	70	x ₆	55	57
রতন (y ₁)	44	76	58	64	48	59	50	y

ক. রতনের হাজিরা তথ্যের পরিসরাংক বের কর। ২

খ. দেখাও যে, মিলনের হাজিরা তথ্যের গড় ব্যবধানাংক 15.04%। ৮

গ. হাজিরা তথ্যে গড় হাজিরা 55% এর কম ও বিভেদাংক 17% এর বেশি হলে যদি কোনো শিক্ষার্থী ফরম পূরণ করতে না পারে তাহলে রতন পরীক্ষার ফরম পূরণ করতে পারবে কিনা তা তথ্যের গড় ও বিভেদাংক বিশ্লেষণপূর্বক নির্ণয় কর। ৮

৮. ক. $\frac{1}{3}$; খ. $\frac{3x^2}{4} + 3y^2 = 1$; গ. $y^2 - 12x + 24 = 0$

৬. খ. $20.014N$; গ. $T_1 = 186\sqrt{2} N$ এবং $T_2 = 186N$

৭. ক. $\alpha = 45^\circ$; ৯. 8m; খ. ছাদ হতে প্রায় 32 ফুট নিচে এবং ভূমি হতে 18 ফুট উচুতে; গ. 152.69 ফুট (প্রায়);

৮. ক. 26.67%; গ. 57, 17.71%; বিভেদাংক 17% এর বেশি হওয়ার রতন ফরম পূরণ করতে পারবে না।

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পৃষ্ঠাম- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বন্ধনিবিচ্ছিন্ন অঙ্গীকার উভয়পত্রে প্রয়োজন ক্রমিক নথৰের বিপরীতে এসত বর্ণিতালিত বৃক্ষসমূহ হতে সর্বিক/সর্বোচ্চস্থানে উভয়ের বৃক্তি
 (●) কল পরেট কলম ছানা সম্পূর্ণ জ্ঞানটি করো / প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $2\sqrt{3} + 2i$ অংশিত সংখ্যার আর্গুমেন্ট—
 ৩. $\frac{\pi}{6}$ ৪. $\frac{2\pi}{3}$ ৫. $\frac{\pi}{3}$ ৬. $\frac{\pi}{4}$
২. $y = 4x + c$ সরলরেখাটি $y^2 = 32x$ বর্করেখাকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?—
 ৩. -128 ৪. $\frac{1}{2}$ ৫. ২ ৬. 128

নিচের তথ্যের আলোকে ৩ ও ৪ নং প্রয়োজন উভয়ের উত্তর দাও :

$f(x) = 2x^2 - 5x + 1$; $g(x) = x$.

৩. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলগুলি—
 ৩. মূলদ ও অসমান ৪. অমূলদ
 ৫. অবাস্তুব ৬. বাস্তব ও সমান

৪. $f(x) g(x) = 0$ সমীকরণের মূলগুলি α, β, γ হলে $\sum \alpha^2$ এর মান—
 ৩. $-\frac{5}{2}$ ৪. $-\frac{1}{2}$ ৫. $\frac{1}{2}$ ৬. $\frac{5}{2}$

৫. একটি তাসের প্যাকেটে হতে দৈর্ঘ্যে একটি তাস টাললে তা টেক্সা হওয়ার সম্ভাবনা—
 ৩. $\frac{4}{13}$ ৪. $\frac{1}{4}$ ৫. $\frac{1}{13}$ ৬. $\frac{1}{52}$

৬. প্রক্রিয়াক কোণ 45° হলে—
 i. $R = \frac{u^2}{g}$
 ii. $H = \frac{u^2}{4g}$
 iii. $T = \frac{u}{g}$

৭. $\sin^{-1} \frac{a}{b}$ এর মান—
 ৩. $\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ ৪. $\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a}$ ৫. $\frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ ৬. $\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{b}$

নিচের তথ্যের আলোকে (৮ ও ৯) নং প্রয়োজন উভয়ের উত্তর দাও :

$\frac{x^2}{256} - \frac{y^2}{225} = 1$ একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ।

৮. শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক—
 ৩. $(\pm 16, 0)$ ৪. $(\pm 15, 0)$ ৫. $(0, \pm 16)$ ৬. $(0, \pm 15)$

৯. উচ্চক্ষেত্রিকভাবে মান—
 ৩. $\frac{\sqrt{481}}{16}$ ৪. $\frac{\sqrt{481}}{15}$ ৫. $\frac{\sqrt{31}}{16}$ ৬. $\frac{31}{16}$

১০. দোগান্তি প্রয়োজনের উৎসে—
 i. উৎপাদনের কাজিত মান মিশ্রণ
 ii. প্রতিবন্ধিকভাবযুক্ত মিশ্রণ
 iii. সর্বোচ্চ মূলাঙ্কা আর্গুমেন্ট

- নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩. i ও ii ৪. i ও iii ৫. ii ও iii ৬. i, ii ও iii

১১. $\left\{ \frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{n}, \dots \right\}$ সেটের একটি সিরিজা—
 ৩. $\frac{1}{n}$ ৪. ০ ৫. ২ ৬. ১

১২. $x^2 - 8x + k = 0$ সমীকরণের একটি মূল 4 হলে অন্য মূলটি—
 ৩. $k - 4$ ৪. -4 ৫. 4 ৬. $4 - k$

১৩. $z = x - 2iy$ হলে $zz = 7$ এর সম্ভাবনা একটি—
 ৩. পরাবৃত্ত ৪. উপবৃত্ত ৫. বৃক্তি ৬. অধিবৃত্ত

১৪. $(3 - x^2)^7$ এর বিস্তৃতিতে 8^{th} শব্দ—
 ৩. $-2835x^6$ ৪. $-35x^6$ ৫. $35x^6$ ৬. $2835x^6$

১৫. $\sin^{-1} x$ এর জোমেন—
 ৩. $[-\pi, \pi]$ ৪. $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ ৫. $[-1, 1]$ ৬. $(-\infty, \infty)$

১৬. দুইটি সমান বলের সম্মিলিত বৃক্তিগুলির হিসেব হলে বলগুলির
 অন্তর্গত কোণ—
 ৩. 0° ৪. 90° ৫. 135° ৬. 180°

১৭. u ও v ($u < v$) বেগগুলোর—
 i. বৃহত্তম সম্মিলিত = $u + v$
 ii. ক্ষুদ্রতম সম্মিলিত = $u - v$
 iii. তাদের মধ্যবর্তী কোণ 90° হলে সম্মিলিত = $\sqrt{u^2 + v^2}$

- নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩. i ও ii ৪. i ও iii ৫. ii ও iii ৬. i, ii ও iii

১৮. একটি হকার গুটি নিষেকে করা হলো—
 i. জোড় সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা = $\frac{1}{2}$
 ii. 4 অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{3}$
 iii. 5 অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{2}{3}$

- নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩. i ও ii ৪. i ও iii ৫. ii ও iii ৬. i, ii ও iii
১৯. 12N ও 16N সদৃশ সমন্বয়ের A ও B বিন্দুতে এবং লম্বি C বিন্দুতে ক্রিয়াশীল যেখানে AB = 14 মিটার। BC এর মান কত মিটার?

৩. 42 ৪. $\frac{49}{2}$ ৫. 8 ৬. 6
২০. $\left(4x^2 - 2 + \frac{1}{4x^2} \right)^5$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটি কতভাবে?
 ৩. ৫ম ৪. ৬ষ্ঠ ৫. ১০ম ৬. ১১তম

২১. $(2a + x)^5$ এর বিস্তৃতিতে x^4 এর সহণ 40 হলে x এর মান—
 ৩. 1 ৪. $\sqrt{2}$ ৫. 2 ৬. 4

২২. $x < -1$ হলে নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩. $3x > -3$ ৪. $3x > 3$ ৫. $3x < 3$ ৬. $-3x > 3$

২৩. 2m/s দেশে ও 30° কোণে চুম্বি হতে নিষিদ্ধ প্রক্রিয়ার সম্মিলিত উচ্চতা—
 ৩. $\frac{1}{2g}$ ৪. $\frac{1}{g}$ ৫. $\frac{2}{g}$ ৬. $\frac{2\sqrt{3}}{g}$

২৪. ১ এককের কার্যক্রম বন্দুল হল $(1 - \omega^1)(1 - \omega^3)(1 - \omega^9)(1 - \omega^{15})(1 - \omega^{21})$

- এর মান হল—
 ৩. -1 ৪. 1 ৫. 3 ৬. 9

- ২৫.
-

- ৮N বলের অপকরণ P₁ ও P₂ হলে P₁ এর মান নিচের কোনটি?

৩. $4\sqrt{3}$ ৪. $8\sqrt{3}$ ৫. $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ ৬. $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

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

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণগতি

১. ► দৃশ্যকর্ত-১: $f(x) = |x - 3|$ যেখানে $x \in \mathbb{R}$
দৃশ্যকর্ত-২: $z = px + qy$
সীমাবদ্ধতা: $x + y \leq 6, x + 2y \leq 10, x, y \geq 0$
ক. পরমর্মান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর: $-1 < 2x - 3 < 5$. ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে যদি $f(x) < \frac{1}{5}$ হয় তবে দেখাও যে,
 $|x^2 - 8| < \frac{56}{25}$ ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে $p = 3, q = 4$ হলে, z এর সর্বোচ্চ মান
লেখচিত্রের সাহায্যে নির্ণয় কর। ৮
২. ► দৃশ্যকর্ত-১: $g(x) = \frac{1}{1 - 9x + 20x^2}$
দৃশ্যকর্ত-২: $mx^2 + nx + s = 0$ একটি হিঘাত সমীকরণ।
ক. $-4 - 4i$ জটিল সংখ্যার আর্গামেন্ট নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে $g(x)$ এর বিস্তৃতির x^n এর সহগ নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে $m = 9, n = 2, s = -\frac{1}{3}(p+2)$ হলে
প্রাপ্ত সমীকরণের একটি মূল যদি অপরাটির বর্গের সমান হয় তবে
 p এর মান নির্ণয় কর। ৮
৩. ► দৃশ্যকর্ত-১: $8x^2 - 6x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় a ও b .
দৃশ্যকর্ত-২: $(1 + 3y)^{2n}$ যেখানে $n \in \mathbb{Z}$.
ক. মান নির্ণয় কর: $\sqrt[3]{i}$. ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে এইরূপ একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার মূলদ্বয়
 $a + \frac{1}{b}$ এবং $b + \frac{1}{a}$. ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে দেখাও যে, প্রদত্ত বিস্তৃতির মধ্যপদটি
হবে $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)}{n!} 6^n y^n$. ৮

৪. ► দৃশ্যকর্ত-১: $f(a) = \sec^{-1} \frac{1}{a} + \sec^{-1} \frac{1}{b}$

দৃশ্যকর্ত-২: $g(\alpha) = \sin(\pi \cos \alpha) - \cos(\pi \sin \alpha)$.

৫. $\cot\left(\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২

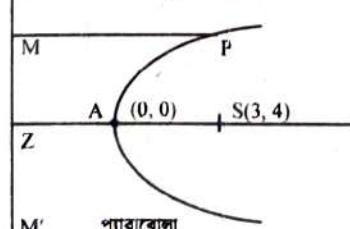
৬. দৃশ্যকর্ত-২ হতে যদি $g(\alpha) = 0$ হয় তবে দেখাও যে,
 $\alpha = \pm \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{4}$.

৭. দৃশ্যকর্ত-১ হতে $f(a) = \alpha$ হলে প্রমাণ কর যে,

$$\sin \alpha = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha}.$$

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৮. ► দৃশ্যকর্ত-১: $9y^2 - 16x^2 - 64x - 54y - 127 = 0$

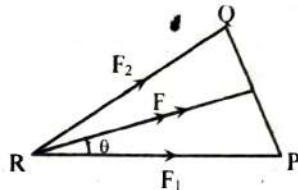


দৃশ্যকর্ত-২:

১. ক. $|2x - 5| < 3$; গ. 22;
২. ক. $-\frac{3\pi}{4}$; খ. $5^{n+1} - 4^{n+1}$; গ. $-1, 6$;
৩. ক. $-\frac{i \pm \sqrt{3}}{2}$; খ. $8x^2 - 54x + 81 = 0$
৪. ক. 2

- ক. $5x^2 + 4y^2 = 1$ উপর্যুক্তের নিয়ামকরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক,
উপকেন্দ্রস্থায়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব এবং উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য
নির্ণয় কর। ৮
- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে MZM' এর সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
৬. ► দৃশ্যকর্ত-১: $16N$ ও $12N$ দুইটি সমযুক্তি সমান্তরাল একটি
কঠিন বস্তুর উপর যথাক্রমে L ও M বিন্দুতে ত্রিয়ারত আছে।

দৃশ্যকর্ত-২:



- ক. কোন বিন্দুতে $1, 2$ এবং $\sqrt{3}$ একক বলত্রয় ত্রিয়া করে
সাম্যাবস্থা সৃষ্টি করে। বলগুলোর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর। ২
- খ. দৃশ্যকর্ত-২ এ $F_1 \propto \cos P, F_2 \propto \cos Q$ এবং F_1, F_2 এর লম্ব F
হলে দেখাও যে, $R - \theta = \frac{1}{2}(R + Q - P)$. ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে বলদ্বয় অবস্থান বিনিয়য় করলে LM বরাবর
তাদের লম্বির সরণ নির্ণয় কর। ৮

৭. ► দৃশ্যকর্ত-১: একটি প্রক্ষিপ্ত বস্তুর দুটি গতিপথের বৃহত্তম উচ্চতা
যথাক্রমে $4m$ ও $6m$.

৮. দৃশ্যকর্ত-২: সুষম ত্বরণে সরলরেখা বরাবর চলন্ত একটি বিন্দুকণা
পরপর p, q, r সময়ে যথাক্রমে সমান তিনটি ত্রিমিক দূরত্ব অতিক্রম
করে।

- ক. একটি বস্তু 20 মি./সে. আদিবেগে 2 মি./সে.² ত্বরণে চললে,
উহার 5 ম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে নিক্ষিপ্ত বস্তুটির পাঞ্চ নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{p} - \frac{1}{q} + \frac{1}{r} = \frac{3}{p+q+r}$ ৮

৮. ► দৃশ্যকর্ত-১:

শ্রেণিব্যাপ্তি	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
গণসংখ্যা	10	15	20	17	8

- দৃশ্যকর্ত-২: একটি ব্যাগে 7 টি লাল, 5 টি কালো এবং 4 টি সাদা বল
আছে। 3 টি বল দৈর্ঘ্যাবে নেওয়া হলো।

- ক. $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{1}{6}$, A ও B স্বাধীন হলে $P(A/B)$ নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর তথ্যাদির গণসংখ্যা নিবেশন সারণি থেকে
ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে কমপক্ষে 2 টি লাল বল হওয়ার
সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর। ৮

১. ক. $|2x - 5| < 3$; গ. 22;
২. ক. $-\frac{3\pi}{4}$; খ. $5^{n+1} - 4^{n+1}$; গ. $-1, 6$;
৩. ক. $-\frac{i \pm \sqrt{3}}{2}$; খ. $8x^2 - 54x + 81 = 0$
৪. ক. $\frac{1}{3}$; খ. 148.4855 ; গ. $\frac{2}{5}$
৫. ক. $2y = \pm \sqrt{5}$; খ. $(-2, -2), (-2, 8), 10, \frac{9}{2}$; গ. $3x + 4y + 25 = 0$;
৬. ক. $150^\circ, 120^\circ, 90^\circ$; খ. $\frac{1}{7}LM$;
৭. ক. 29 মিটার; খ. $8\sqrt{6}$
৮. ক. $\frac{1}{3}$; খ. 148.4855 ; গ. $\frac{2}{5}$

সিলেট বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভিযান উভয়পত্রে প্রয়োজন কৃতির নথিরে বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসমূহ হতে সঠিক/সরোৎকৃত উভয়ের হত্তি
 (●) এবং পয়েন্ট করার জন্য সম্পূর্ণ ভৱাট করা। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $3N$ ও $4N$ মানের দুটি বল সমত্বে ক্রিয়া করলে লক্ষ্যির মান কত?
 ৰ. $2N$ ৰ. $3N$ ৰ. $5N$ ৰ. $7N$
২. বাহুশূল্য স্থানে নিচিত বস্তুর গতিপথ একটি—
 ৰ. পরাবৃত্ত ৰ. উপবৃত্ত ৰ. অধিবৃত্ত ৰ. বৃত্ত
৩. একটি কণা সমত্বরশে 5 m./s. আবিষেগে 50 s.e.m. পথ অতিক্রম করে 10 m./s. পথিবেগ অর্জন করে। কণাটির ডুরণ কত?
 ৰ. -75 m./s.^2 ৰ. 75 m./s.^2
 ৰ. $\frac{-3}{4} \text{ m./s.}^2$ ৰ. $\frac{3}{4} \text{ m./s.}^2$
৪. একটি তাসের প্যাকেট হতে দৈর্ঘ্যাবে একটি তাস টেনে টেক্কা না পাওয়ার সম্ভাবনা কত?
 ৰ. $\frac{1}{26}$ ৰ. $\frac{1}{13}$ ৰ. $\frac{25}{26}$ ৰ. $\frac{12}{13}$
৫. একটি পরীক্ষায় গ্রান্ট নথির যথাক্রমে $12, 14, 16, 15$ ও 18 . প্রদত্ত নথিরসূলোর পরিস্থিতি ব্যবধান কত?
 ৰ. ২ ৰ. ৪ ৰ. $2\sqrt{5}$ ৰ. $\sqrt{\frac{8}{5}}$
৬. $2N$, $4N$ এবং $6N$ বলত্বে একটি বস্তুর উপর ক্রিয়া করে ভারসাম্য সৃষ্টি করে। $2N$ এবং $6N$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত?
 ৰ. 0° ৰ. 90° ৰ. 180° ৰ. 270°
৭. বাস্তব সংখ্যার সেট—
 - i. বিনিয়ম বিধি মানে
 - ii. সংযোজন বিধি মানে
 - iii. বেস্টন বিধি মানে
 নিচের কোনটি সঠিক?

 ৰ. i ও ii ৰ. i ও iii ৰ. ii ও iii ৰ. i, ii ও iii
৮. $x^2 + 2x - 3 < 0$ অসমতাটির সমাখ্যান নিচের কোনটি?
 ৰ. $1 < x < 3$ ৰ. $x < -3$ বা $x > 1$
 ৰ. $-1 < x < 3$ ৰ. $-3 < x < 1$
৯. X এবং Y দুটি বাস সমন্বয়ের দুটি রাস্তা ব্যবহার একই দিকে যথাক্রমে 20 km/h এবং 10 km/h বেগে চলছে। Y বাসের সাপেক্ষে X বাসের আপেক্ষিক বেগ কত?
 ৰ. ০ ৰ. 10 ৰ. 20 ৰ. 30
১০. $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{5}$ এবং A এবং B ঘটনারয় স্বাধীন হলে, $P(A \cup B)$ এর মান কত?
 ৰ. $\frac{3}{5}$ ৰ. $\frac{1}{10}$ ৰ. $\frac{7}{10}$ ৰ. $\frac{4}{5}$
১১. $1+i$ জটিল সংখ্যার মডুলাস ও আর্গামেট কত?
 ৰ. $2, \frac{\pi}{4}$ ৰ. $\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}$ ৰ. $\sqrt{2}, \frac{\pi}{2}$ ৰ. $2, \frac{\pi}{2}$
১২. $2i$ এর বর্গমূল কত?
 ৰ. $1+i$ ৰ. $-(1+i)$ ৰ. $\pm(1+i)$ ৰ. $\pm(1-i)$
১৩. $x^2 - 5x + 6 = 0$ সমীকরণের মূলগুল হবে—
 ৰ. বাস্তব ও অসমান ৰ. বাস্তব ও সমান
 ৰ. জটিল ও সমান ৰ. জটিল ও অসমান

নিচের তথ্যের আলোকে $(18$ ও $15)$ নং প্রয়োজন উভয় দাও :

$$3x^2 - 4x - k = 0$$
 একটি হিসাত সমীকরণ।

১৮. সমীকরণের মূলগুল 10 হলে, k এর মান কোনটি?
 ৰ. $+30$ ৰ. -10 ৰ. 10 ৰ. -30

১৫. সমীকরণটির একটি মূল অপরাদির হিসেব হলে, মূলগুলের মান কোনটি?

$$\text{ক. } -4, -8 \quad \text{ৰ. } \frac{4}{9}, \frac{8}{9} \quad \text{ৰ. } 4, 8 \quad \text{ৰ. } \frac{-4}{9}, \frac{-8}{9}$$

১৬. $\left(2x + \frac{1}{6x}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে কত তম পদটি বর্জিত?

$$\text{ক. } 5 \quad \text{ৰ. } 10 \quad \text{ৰ. } 6 \quad \text{ৰ. } 11$$

নিচের উকীপকের আলোকে $(17$ ও $18)$ নং প্রয়োজন উভয় দাও :

$$(1 - 2x)^{11}$$
 একটি রাশি।

১৭. উকীপকের রাশিটির বিস্তৃতিতে মধ্যপদ কোনটি?

$$\text{ক. } 5\text{-তম পদ} \quad \text{ৰ. } 6\text{-তম পদ}$$

$$\text{গ. } 5\text{ তম ও } 6\text{ তম পদ} \quad \text{ৰ. } 6\text{ তম ও } 7\text{ তম পদ}$$

১৮. উকীপকের রাশিটির বিস্তৃতিতে 6^{th} পদের সহণ কত?

$$\text{ক. } -14784 \quad \text{ৰ. } -462 \quad \text{ৰ. } 462 \quad \text{ৰ. } 14784$$

$$\frac{x^3 + y^2}{9} = 1$$
 উপবৃত্তে—

$$\text{i. উৎকেন্দ্রিকতা } \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\text{ii. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক } (\pm \sqrt{5}, 0)$$

$$\text{iii. কুন্দু অক্ষের দৈর্ঘ্য } = 4$$

নিচের কোনটি সঠিক?

$$\text{ক. i ও ii} \quad \text{ৰ. i ও iii} \quad \text{গ. ii ও iii} \quad \text{ৰ. i, ii ও iii}$$

নিচের তথ্যের আলোকে $(20$ ও $21)$ নং প্রয়োজন উভয় দাও :

$$y^2 - 4y - 4x + 16 = 0$$
 একটি প্যারাবোলার সমীকরণ।

২০. প্যারাবোলার উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

$$\text{ক. } (-4, -2) \quad \text{ৰ. } (6, 2) \quad \text{গ. } (4, 2) \quad \text{ৰ. } (2, 4)$$

২১. অক্ষেরখার সমীকরণ কোনটি?

$$\text{ক. } x - 3 = 0 \quad \text{ৰ. } y - 2 = 0 \quad \text{গ. } x = 0 \quad \text{ৰ. } y = 0$$

২২. $\cot^2 \left(\sin^{-1} \frac{1}{2} \right)$ এর মান কত?

$$\text{ক. } 3 \quad \text{ৰ. } 15 \quad \text{গ. } \frac{1}{15} \quad \text{ৰ. } \frac{1}{3}$$

২৩. $\cos x + \sec x = 2$ হলে, x এর মান কত?

$$\text{ক. } (2n+1)\pi \quad \text{ৰ. } (2n+1)\frac{\pi}{2} \quad \text{গ. } 2n\pi \quad \text{ৰ. } (2n+1)\frac{\pi}{4}$$

২৪. $\sin(2 \tan^{-1} x)$ এর সমান কোনটি?

$$\text{ক. } \frac{2x}{1-x^2} \quad \text{ৰ. } \frac{1-x^2}{1+x^2} \quad \text{গ. } \frac{1+x^2}{1-x^2} \quad \text{ৰ. } \frac{2x}{1+x^2}$$

২৫. ৩ একক দূরত্বে A ও B বিস্তৃতে ক্রিয়ারত 6 এবং 3 একক মানের সমন্বয়ের বলগুল—
 - i. সদৃশ হলে, লক্ষ্যির মান 9 একক
 - ii. বিসদৃশ হলে, লক্ষ্যির মান 3 একক
 - iii. সদৃশ এবং লক্ষ্য C বিস্তৃতে ক্রিয়ারত হলে, $AC = 1$ একক

নিচের কোনটি সঠিক?

$$\text{ক. i ও ii} \quad \text{ৰ. ii ও iii} \quad \text{গ. i ও iii} \quad \text{ৰ. i, ii ও iii}$$

১	৩	২	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

৫৭৪ উচ্চতর গণিত বিভাগ পত্র

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিভাগ পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণাঙ্ক — ৫০

বি.বি. : ডান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণাঙ্ক জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কর্মক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগ উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. $\blacktriangleright f(x) = x - 2$
- ক. $-1 \leq f(x) \leq 11$ অসমতাটি পরমানন্দ চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর। ২
- খ. $\frac{f(x)}{f(x+2)} > \frac{f(x+3)}{f(x+4)}$ অসমতার সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও। ৮
- গ. $z = p + iq$ হলে, $|f(z+6)| + |f(z-2)| = 10$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চার পথের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
২. \blacktriangleright দৃশ্যকর্ত-১: $z = 3x + 4y$

শর্তসমূহ: $x + y \leq 450$

$$2x + y \leq 600$$

$$y \leq 400$$

$$x, y \geq 0$$

দৃশ্যকর্ত-২: $y^2 + y + 1 = 0$

- ক. Si এর বর্গমূল নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে লেখচিত্রের সাহায্যে z এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণটির মূলস্থায় p, q হলে, দেখাও যে,

$$p^m + q^m = \begin{cases} 2, & \text{যখন } m \text{ এর মান } 3 \text{ দ্বারা বিভাজ্য} \\ -1, & \text{যখন } m \text{ অপর কোনো পূর্ণসংখ্যা} \end{cases} \quad 8$$

৩. $\blacktriangleright \varphi(x) = lx^2 + mx + n$.

- ক. $x^3 + x^2 + 4x + 4 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $2i$ হলে, সমীকরণটি সমাধান কর। ২

- খ. $\varphi(x) = 0$ সমীকরণের মূলস্থায় a, b হলে, $n/(x^2 + 1) + (2n/l - m^2)x = 0$ সমীকরণের মূলস্থায়কে a, b এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৮

- গ. $l = 42, m = -13, n = 1$ হলে, $\{\varphi(x)\}^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে x^9 এর সহগ নির্ণয় কর। ৮

৪. $\blacktriangleright f(x) = \tan x$.

- ক. দেখাও যে, $\tan^{-1} \frac{5}{3} = \frac{\pi}{2} - \cos^{-1} \frac{5}{\sqrt{34}}$. ২

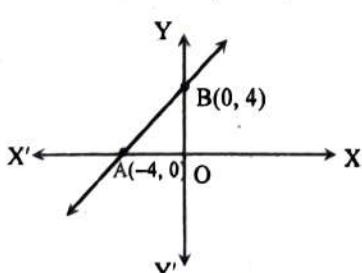
- খ. প্রমাণ কর যে,

$$\tan^{-1} \{(2+\sqrt{3}) f(x)\} + \tan^{-1} \{(2-\sqrt{3}) f(x)\} = \tan^{-1} \{2 f(2x)\}. \quad 8$$

- গ. সমাধান কর: $f\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) = \cos x + \sin x$. ৮

ধ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. \blacktriangleright



- ক. $|x-7| \leq 6$; খ. $\{x : x \in \mathbb{R}, x < -4 \text{ অথবা } -2 < x < 0\}$
সংখ্যারেখা:

২. ক. $\pm \sqrt{\frac{5}{2}}(1+i)$; খ. 1750

৩. ক. $-2i, -1$; খ. $\frac{b}{a}$ এবং $\frac{b}{a}$; গ. $7^{100} - 6^{100}$

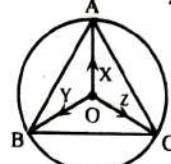
৪. গ. $n\pi - \frac{\pi}{4}, \frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\alpha}{2}$,

- ক. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} + 1 = 0$ কণিকের অক্ষয়ের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

- খ. O কে উপকেন্দ্র এবং AB কে শীর্ষবিন্দুতে স্পর্শক ধরে অংকিত পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

- গ. O কে কেন্দ্র এবং AB কে নিয়ামক ধরে অংকিত উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{\sqrt{2}}$. ৮

৬. \blacktriangleright



O হলো বৃত্তটির কেন্দ্র

- ক. S মানের দুইটি সমান বল পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়ারত হলে, এদের সম্পর্কের মান নির্ণয় কর। ২

- খ. X, Y, Z বলত্রয় সাম্যবস্থায় থাকলে দেখাও যে,

$$X : Y : Z = a \cos A : b \cos B : c \cos C. \quad 8$$

- গ. যদি X, Y, Z মানের বলত্রয় যথাক্রমে A, B, C বিন্দুতে সদৃশ সমান্তরালভাবে ক্রিয়া করে, তবে এদের সম্পর্কে O বিন্দুগামী হয়। দেখাও যে, $X \operatorname{cosec} 2A = Y \operatorname{cosec} 2B = Z \operatorname{cosec} 2C$. ৮

৭. \blacktriangleright দৃশ্যকর্ত-১: আনুভূমিকের সাথে α কোণে নিষ্কিপ্ত একটি বন্ধনক্ষেপণ বিন্দু হতে যথাক্রমে q ও p দূরত্বে অবস্থিত p ও q উচ্চতাবিশিষ্ট দুইটি দেয়াল কোনো রূক্ষমে অতিক্রম করে।

দৃশ্যকর্ত-২:

$$AB = \frac{1}{m} AD.$$

$$CD = \frac{1}{n} AD$$

- ক. দেখাও যে, সমমানের দুইটি একবিন্দুগামী বেগের সম্পর্কে এদের অন্তর্গত কোণকে সমান দুইভাগে বিভক্ত করে। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ বর্ণিত বন্ধনটির আনুভূমিক পান্না R হলে, দেখাও যে, $R(p+q) = p^2 + pq + q^2$. ৮

- গ. একবার রেখগাড়ি A স্টেশন হতে ছেড়ে D স্টেশনে গিয়ে থামে। গাড়িখানা AB অংশ সমত্বরণে, CD অংশ সমমন্দনে এবং BC অংশ সমবেগে চলে। প্রমাণ কর যে, উহার গড়বেগে ও সর্বোচ্চ বেগের অনুপাত 1 : $\left(1 + \frac{1}{m} + \frac{1}{n}\right)$. ৮

৮. \blacktriangleright 20 ওভারের একটি ইনিংসে একটি দলের ওভারপ্রতি অর্জিত রান সংখ্যা নিম্নরূপ :

5, 3, 9, 2, 1, 7, 8, 5, 11, 13, 4, 7, 8, 6, 13, 11, 1, 7, 9, 10.

- ক. একটি বারে 5টি নীল ও 10টি কালো মার্বেল আছে। একজন বালক যেমন খুশি টানলে প্রতিবারে দুইটি একই রংয়ের মার্বেল পারার সম্ভাব্যতা কত? ২

- খ. উচীপকের সংখ্যাগুলির গাণিতিক গড় হতে প্রাপ্ত গড় ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

- গ. উচীপকের সংখ্যাগুলি হতে দৈর্ঘ্যভাবে একটি সংখ্যা বাছাই করলে সংখ্যাটি মৌলিক অথবা 3 এর গুণিতক হবার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর। ৮

- ক. 10, 6; খ. $x - y + 8 = 0$;

$$\text{গ. } (1, -1) \text{ এবং } (-1, 1);$$

৬. ক. S;

৭. ক. $\theta = \frac{\alpha}{2}$

৮. ক. $\frac{11}{21}$;

$$\text{খ. } 2.9; \text{ গ. } \frac{7}{10}$$

যশোর বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

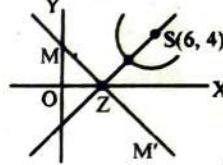
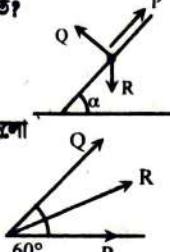
বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণাঙ্গ - ২৫

সময় - ২৫ মিনিট

বিষয়ের চুক্তি: সরকারী ও বনানী কলা অধিকার উচ্চতর পত্রে প্রয়োজন কৃত মনোরোচক পত্রের পুরো পত্র হতে সঠিক/সর্বোচ্চত উচ্চতর মুক্তি
 (●) বল পথের কলম ছাতা সম্পূর্ণ জ্ঞান করো। প্রতিটি পত্রের মাল ১।

১. একই অনুভূমিক রেখার 10 কেজি ও 5 কেজি উচ্চতর মুক্তি বিসদৃশ
 সমস্যার বল মুক্তি বিস্তৃত ক্ষিয়াত আছে। বৃত্তের বল থেকে এসের
 অধিক প্রয়োগ বিস্তৃত মূলত 25 সে.মি. হলে বল মুক্তির মধ্যবর্তী মূলত কত?
 ① 50 সে.মি. ② 75 সে.মি. ③ 25 সে.মি. ④ 15 সে.মি.
২. উচ্চিপক্ষের Q ও R বলের মধ্যবর্তী কোণ কত?
 ① $90^\circ - \alpha$ ② $180^\circ - \alpha$
 ③ $90^\circ + \alpha$ ④ $180^\circ + \alpha$
৩. P ও Q এর মধ্যবর্তী কোণ 60° হলে সম্মিলিত R হলো
 ① $\sqrt{P^2 + Q^2 + PQ}$
 ② $\sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ}$
 ③ $P^2 + Q^2 + PQ$
 ④ $P^2 + Q^2 + 2PQ$
৪. মুক্তি টেল একই রেখাপথে বিপরীত দিক থেকে একই 60 m/sec গতিবেগে
 পরস্পরের দিকে অস্থান হচ্ছে। 1200 m দূরত্বে একে অপরকে দেখতে
 পেলে। মনোরোচক মান নির্ণয় কর যাতে সহজে এড়ানো যেতে পারে।
 ① 2 m/sec^2 ② 3 m/sec^2 ③ 4 m/sec^2 ④ 5 m/sec^2
৫. একটি বল অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে $\sqrt{g}\text{ m/sec}$ বেগে প্রক্ষিপ্ত হলে,
 মনোরোচক উচ্চতা কত মিটার হবে?
 ① 4m ② 6m ③ 1m ④ 10m
৬. একটি কলম 10 m/sec বেগে এবং 30° কোণে প্রক্ষিপ্ত হলে—
 i. সর্বাধিক উচ্চতা $\frac{25}{2g}\text{ m}$ ii. উভয়নকাল $\frac{10}{g}\text{ sec}$
 iii. অনুভূমিক পাত্র $\frac{50}{g}\text{ m}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
৭. $|x| \geq 3$ অস্থানের সমাধান কোনটি?
 ① $(-\infty, 3] \cup [-3, \infty)$ ② $(-\infty, 3]$
 ③ $[-3, 3]$ ④ $[3, \infty)$
৮. $S = \{x \in \mathbb{N} : 5 \leq x^2 + 1 \leq 82\}$ এর সূত্রাবলী কত?
 ① 2 ② 4 ③ 9 ④ 81
৯. $z = -1 + i$ হলে z এর আর্গুমেন্ট কত?
 ① $-\frac{3\pi}{4}$ ② $-\frac{5\pi}{4}$ ③ $\frac{\pi}{4}$ ④ $-\frac{\pi}{4}$
১০. $(2i)^{-\frac{1}{2}} + (-2i)^{-\frac{1}{2}}$ এর মান কত?
 ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ 0 ④ ∞
- নিচের তথ্যের আলোকে ১১ ও ১২-এ প্রয়োজন উচ্চতর দাও।
 $z = 4x + 2y$ শর্ত: $x + y \leq 6, x \geq 4, x \geq 0, y \geq 0$
১১. উচ্চিপক্ষ প্রয়োজনে সমাধান অস্থান কোনটি?
 ① বর্গকার ② আয়তাকার ③ ত্রিভুজাকার ④ ট্রাপিজিয়াম
১২. z এর মনোরোচক মান কোনটি?
 ① 20 ② 16 ③ 12 ④ 14
১৩. $ax^2 + bx + c = 0$ একটি বিচার সমীকরণ—
 i. $c = 0$ হলে, একটি মূল শূন্য
 ii. $b = 0$ হলে, মূল মুক্তি সমান ও বিপরীত চিক্কুত হবে
 iii. c ও a একই চিক্কুতিপথে হলে মূল মুক্তি বাস্তব হবে
- নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
১৪. ১ ২ ৩ ৪ ৫ ৬ ৭ ৮ ৯ ১০ ১১ ১২ ১৩
 ১৫ ১৬ ১৭ ১৮ ১৯ ২০ ২১ * ২২ ২৩ ২৪ ২৫ ১৪ ১৫ ১৬ ১৭ ১৮ ১৯ ২০ ২১ * ২২ ২৩ ২৪ ২৫ ১৪
১৮. $5x^2 - 12xy + 5y^2 + 22x - 26y + 29 = 0$ সমীকরণ সূত্রে ক্ষেত্রাতি কি
 মিনেল হবে?
 ① পরাবৃত্ত ② উপবৃত্ত ③ অধিবৃত্ত ④ বৃত্ত
১৯. $\frac{(x+2)^2}{3} + \frac{(y-1)^2}{4} = 1$ উপবৃত্ত—
 i. কেন্দ্রের স্থানাংক $(-2, 1)$
 ii. কুণ্ডাকের দৈর্ঘ্য 6
 iii. একটি উপকেন্দ্রিক জৰুর সমীকরণ $y = 2$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii
২০. উচ্চিপক্ষের প্রয়োজনের নিম্নলিখিত
 সমীকরণ $x + y - 2 = 0$ হলে
 সীমিক্ষয় স্থানাংক কত?
 ① $(2, 0)$ ② $(4, 2)$
 ③ $(2, 4)$ ④ $(0, 2)$
২১. 10, 11 ও 12 এই ত্বরণাদিক পত্র ব্যবহার কত?
 ① 0.67% ② 6.06% ③ 4.6% ④ 6.67%
২২. 20 থেকে 30 পর্যন্ত সংখ্যা হতে বে কোনো একটিকে দৈর্ঘ্য স্থানের মাঝে
 নিলে সেই সংখ্যাটি 5 বা 7 এর পুনিত হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 ① $\frac{3}{11}$ ② $\frac{2}{11}$ ③ $\frac{5}{11}$ ④ $\frac{7}{11}$
২৩. একটি বারে 15টি সাল ও 10টি কাল মার্বেল আছে। দৈর্ঘ্যের একটির পর
 আরেকটি মোট মুক্তি মার্বেল বার হতে তোলা হল। মার্বেল মুক্তি একই রেখে
 হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{2}$
২৪. $4x^2 + 2x^2 + 3x - 6$ কে $x - 1$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে?
 ① 1 ② 3 ③ -11 ④ 0
২৫. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের একটি মূল α হলে অন্য মুক্তি হবে—
 ① $-\alpha$ ② $\frac{1}{\alpha^2}$ ③ $\frac{1}{\alpha}$ ④ α^2
- * গ ও ঘ উভয়ই সঠিক।
- নিচের তথ্যের আলোকে ২২ ও ২৩-এ প্রয়োজন উচ্চতর দাও:
 $(1+2x)^{-1}$
২৬. উচ্চিপক্ষের বিস্তৃতিতে x^n এর সহণ কোনটি?
 ① $(-2)^n$ ② $(-2)^n(n+1)$
 ③ $(-1)^n(n+1)$ ④ $(-1)^n$
২৭. x এর কেনেন মানের জন্য বিস্তৃতি বৈধ?
 ① $|x| > \frac{1}{2}$ ② $|x| < \frac{1}{2}$ ③ $|x| < -\frac{1}{2}$ ④ $|x| > -\frac{1}{2}$
২৮. $\sin x \cos x = \frac{1}{4}$ হলে x এর মান কত?
 ① $\frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\pi}{12}$ ② $2n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{12}$
 ③ $\frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\pi}{6}$ ④ $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$
২৯. $\frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{5} =$ কত?
 ① $\tan^{-1} \frac{1}{3}$ ② $\tan^{-1} 2$ ③ $2 \cos^{-1} \frac{4}{5}$ ④ $\sin^{-1} \frac{1}{10}$



সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিত্তীয় পত্র (স্জানশীল)

পূর্ণমান — ৫০

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

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ z একটি জটিল সংখ্যা এবং $f(z) = 5z + 1$.
২. $S = \{x : x \in \mathbb{R}, -9 < f(x) < 16\}$ এর সুপ্রিমাম নির্ণয় কর।
৩. $\frac{1}{|f(x)|} > \frac{1}{9}, x \neq -\frac{1}{5}$ সমাধান করে সমাধান সেট সংখ্যারেখায় উপস্থাপন কর।
৪. $|2z + 3| = |3z + 1|$ হারা নির্দেশিত সঞ্চারপথ নির্ণয় কর।
৫. ▶ $x^2 + px + q = 0, p, q \neq 0$ এর মূলসমূহ u এবং v ; $2x^3 - 9x^2 + 14x - 5 = 0$ এর একটি মূল $2 - i$.
৬. $x^2 - 2mx + 8m - 15 = 0$ এর মূলসমূহ বাস্তব ও সমান হলে m এর মান কত?
৭. দেখাও যে, $qx^2 + px + 1 = 0$ এর মূলসমূহ $\frac{1}{u}$ এবং $\frac{1}{v}$.
৮. উদ্দীপকের বিত্তীয় সমীকরণের বাস্তব মূল এবং $\frac{1}{4}$ মূলবিশিষ্ট একটি বিঘাত সমীকরণ নির্ণয় কর।
৯. ▶ $f(x) = a + bx$.
১০. $\left(y^2 - 2 + \frac{1}{y^2}\right)^8$ এর পদসংখ্যা কত?
১১. $a = 1, b = -2$ হলে $\{f(x)\}^{2m}$ এর মধ্যপদ নির্ণয় কর যেখানে $m \in \mathbb{N}$.
১২. $b = 2$ এর জন্য $\{f(x)\}^m$ এর প্রথম তিনটি পদ $k, \frac{10}{3}kx$ এবং $\frac{40}{9}kx^2$ হলে a, k এবং m এর মান নির্ণয় কর।
১৩. ▶ $f(x) = \sin^{-1}x$ এবং $g(x) = \cos x$.
১৪. $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{3}$ এর মান কত?
১৫. দেখাও যে, $f\left\{\sqrt{2}g\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)\right\} + f\left\{\sqrt{g(2\theta)}\right\}$ এর মান নির্ণয় কর।
১৬. সমাধান কর: $\sqrt{3}g(x) + g\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 1$ যখন $-2\pi < x < 2\pi$.

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

১. ▶
২. $y^2 - 2x^2 = 2$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?
৩. A এবং S -কে যথাক্রমে পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু এবং উপকেন্দ্র ধরে পরাবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর।

১. ক. ৩; খ. সংখ্যারেখা: $\text{---} \frac{1}{3} \text{---} \frac{1}{2} \text{---} \frac{1}{1} \text{---} \frac{1}{0} \text{---} \frac{1}{-1} \text{---} \frac{1}{-2} \text{---} \frac{1}{-3} \text{---} \text{---}$;
গ. $\left(x - \frac{3}{5}\right)^2 + (y - 0)^2 = \left(\frac{7}{5}\right)^2$;
২. ক. ৩ অথবা ৫; গ. $8x^2 - 6x + 1 = 0$;
৩. ক. ১৭;
খ. $\frac{1.3.5 \dots (2m-1)}{m!} (-4)^m x^m; m \in \mathbb{N}$;
গ. $a = 3, k = 3^5$ ও $m = 5$;

৪. S এবং S' উপকেন্দ্রবিশিষ্ট উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য ২।
 ৫. ▶ P ও Q দুইটি বল যেখানে $P > Q$ ।
 ৬. যদি P, Q, R বলত্রয় সাম্যাবস্থায় থাকে এবং $\sqrt{2}P = \sqrt{2}Q = R$ হয় তবে P, Q এবং R, P এর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।
 ৭. যদি উদ্দীপকে উল্লিখিত বলগুলো সমবিন্দুগামী হয় এবং উভাদের অর্থি অন্তর্ভুক্ত কোণকে সমত্বিক্ষিত করে তবে বল দুইটির মধ্যবর্তী কোণ ও লম্বি নির্ণয় কর।
 ৮. উদ্দীপকে উল্লিখিত বলদ্বয়ের বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম লম্বি যথাক্রমে F ও G হয় এবং উভারা পরস্পর একটি বিন্দুতে α কোণে ত্রিয়াশীল হয় তবে বল দুইটির লম্বিকে F, G ও $\frac{\alpha}{2}$ এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।
 ৯. ▶ একটি ট্রেন এক স্টেশন হতে যাত্রা শুরু করে t মিনিট পর s কি.মি. দূরত্ব অতিক্রম করে অপর একটি স্টেশনে আসে। ট্রেনটি যাত্রার প্রথম অংশ x সমত্বরণে এবং বিত্তীয় অংশ y সমমন্দনে চলে। ভূমি থেকে প্রক্ষিপ্ত একটি ক্রিকেট বল প্রক্ষিপ্ত বিন্দু হতে যথাক্রমে $\frac{1}{b}$ এবং $\frac{1}{a}$ দূরে অবস্থিত $\frac{1}{a}$ এবং $\frac{1}{b}$ উচ্চতার দুইটি দেওয়াল কোনো রকমে অতিক্রম করে।
 ১০. সমতলে একটি বস্তুকণা u আবিষেকে a সমত্বরণে t সময়ে s দূরত্ব অতিক্রম করে তাহলে t তম সময়ে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?
 ১১. উদ্দীপক হতে দেখাও যে, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{t^2}{2s}$
 ১২. উদ্দীপক হতে দেখাও যে, আনুভূমিক পাইয়া $R = \frac{a+b}{ab}$
 ১৩. ▶ একটি কলেজের ছাদশ শ্রেণির 55 জন ছাত্রের উচ্চতর গণিতের ফলাফল নিম্নরূপ:
- | প্রাপ্ত নম্বর | ছাত্রসংখ্যা | গ্রেড |
|---------------|-------------|-------|
| 50-59 | 5 | B |
| 60-69 | 10 | A- |
| 70-79 | 15 | A |
| 80-89 | 20 | A+ |
| 90-99 | 5 | A+ |

১৪. একটি মুদ্রা ও একটি হস্কা একত্রে নিষ্কেপের নমুনাক্ষেত্র তৈরি কর।
১৫. উদ্দীপকের নিবেশনটির ডেকাংক নির্ণয় কর।
১৬. দৈবচয়নে একজন ছাত্রকে বেছে নেওয়া হলে ছাত্রটির A এবং A^+ না পাওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।
১৭. ক. $\frac{\pi}{4}$, খ. $\frac{\pi}{2}$, গ. $-\frac{11\pi}{6}, \frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{6}, \frac{3\pi}{2}$,
১৮. ক. $\sqrt{\frac{3}{2}}$, খ. $y^2 - 16x - 4y - 12 = 0$; গ. $\frac{(x-7)^2}{64} + \frac{(y-2)^2}{48} = 1$;
১৯. ক. $90^\circ, 135^\circ$; খ. $3\cos^{-1}\frac{P}{2Q}, \frac{P^2 - Q^2}{Q}$, গ. $\sqrt{F^2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} + G^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$
২০. ক. $u + \frac{1}{2}a(2t - 1)$
২১. খ. 123.971 (প্রায়); গ. $\frac{3}{11}$

বরিশাল বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

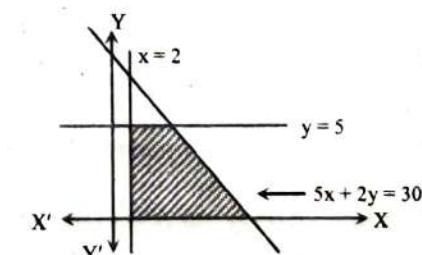
বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পৃষ্ঠামান - ২৫

সময় - ২৫ মিনিট

বিশেষ সুরক্ষা: সরবরাহকৃত বহুবিদ্যুচিনি অধীকার উভয়পত্রে এবং আধিক নথিরে বিপরীতে প্রস্তুত বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোচ্চস্থানটি উভয়ের স্থানটি
 (●) কল পয়েন্ট কলম ছানা সম্মুখ ভার্ট করো। এগুলি এবং এগুলির মান। //

১. $(1-2x)^5$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ কত?
 ৩. ১০. ৪. -১০. ৫. ১০. ৬. ৮০
২. p এর কোন মানের জন্য $px^2 + 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলাঙ্ক বাস্তব ও অস্থায়ান হবে?
 ৩. n একটি পূর্ণ সংখ্যা হলে $\sin 2n = \frac{1}{2}$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোণটি?
 ৪. $n\pi + \frac{\pi}{12}$ ৫. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$
 ৬. $n\pi - \frac{\pi}{12}$ ৭. $\frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\pi}{12}$
৮. $\sqrt{3}$ একক দূরি সমান বল 120° কোণে এক বিস্তৃত ক্রিয়াশীল হলে তাদের সম্বিধান মান কত?
 ৯. $\sqrt{3}$ একক ১০. ৩একক ১১. $2\sqrt{3}$ একক ১২. $4\sqrt{3}$ একক
১৩. অটি কলম, এটি পেলিম ও গুটি বইয়ের মধ্য থেকে দৈবভাবে একটি বহু নেমা হল। তা কলম হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 ১৪. ০.২০ ১৫. ০.২৫ ১৬. ০.৫০ ১৭. ০.৭৫
১৮. একটি বিস্তৃত ক্রিয়াত দূরি বল P ও $2P$ । তাদের সম্বিধান R , P বলের উপর সম্ভাবনা হলে তাদের অনুরূপ কোণ কত?
 ১৯. ৩০° ২০. ৬০° ২১. ৯০° ২২. ১২০°
২৩. যিন্দিত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{1+\sqrt{-3}}$ হলে সমীকরণটি হবে—
 ২৪. $4x^2 + 2x + 1 = 0$ ২৫. $4x^2 - 2x + 1 = 0$
 ২৬. $2x^2 - 4x + 1 = 0$ ২৭. $2x^2 + 4x + 1 = 0$
২৮. $(2+x)^7$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যাঙ্ক দূরি হল—
 ২৯. ৭ম ও ৮ম পদ ৩০. ৮ম ও ৯ম পদ
 ৩১. ৯ম ও ১০ম পদ ৩২. ১০ম ও ১১ম পদ
৩৩. ৯.৪ মিটার/সেকেন্ড আদি বেগে এবং অনুভূমির সমিহত 30° কোণে একটি ব্রুকে শূন্যে নিচেপ করা হল।
 i. বন্ধুটির সর্বাধিক উচ্চতা = ২.৪৫ মিটার
 ii. সর্বাধিক অনুভূমিক পাত্রা = ৯.৮ মিটার
 iii. বিচরণকাল = ১ সেকেন্ড
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩৪. i. i ও ii ৩৫. i. i ও iii ৩৬. ii. ii ও iii ৩৭. ii. ii ও iii
৩৮. অনুভূমির সাথে α কোণে u বেগে প্রক্ষিপ্ত কোণ অনুভূমিক পাত্রা
 $R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$ । প্রক্ষিপ্ত কোণ α কত হলে R বৃহত্তম হবে?
 ৩৯. ৩০° ৪০. ৪৫° ৪১. ৬০° ৪২. ৯০°
৪৩. ১ এর ঘনকুল ডিস্ট্রিবিউশন—
 i. যোগফল = ০
 ii. গুণফল = ১
 iii. জটিল মূল দ্বিতীয় একটি অপরাদিত বর্ণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৪৪. i. i ও ii ৪৫. i. i ও iii ৪৬. ii. ii ও iii ৪৭. i. ii ও iii
- তথ্য সারি A = {-2, -1, 1, 2} এর জন্য ১২ ও ১৩এক্স প্রয়োজন উভয় দাও:
 ৪৮. অন্ত্য সারি A এর গতি ব্যবহার নিচের কোনটি?
 ৪৯. ৫০. $\frac{3}{2}$ ৫১. $\frac{2}{3}$ ৫২. $\frac{4}{5}$ ৫৩. $\frac{5}{4}$
৫০. অন্ত্য সারি A এর ভেদাঙ্ক নিচের কোনটি?
 ৫১. ৫২. $\frac{3}{5}$ ৫৩. $\frac{2}{5}$ ৫৪. $\frac{5}{2}$ ৫৫. $\frac{5}{3}$
৫২. নিচের কোনটি সঠিক?
 ৫৩. Z ⊂ N ৫৪. N ⊂ R ৫৫. Q ∩ Q' = R ৫৬. Q ∩ Q' ≠ f
৫৭. ১. ২. ৩. ৪. ৫. ৬. ৭. ৮. ৯. ১০. ১১. ১২. ১৩. ১৪. ১৫. ১৬. ১৭. ১৮. ১৯. ২০. ২১. ২২. ২৩. ২৪. ২৫.



৫৮. একটি চিত্রের আলোকে নিচের কোনটি অনুকূল এলাকা নির্দেশ করে?
 ৫৯. ৫x + 2y ≤ 30, x ≥ 2, y ≥ 5 ৬০. ৫x + 2y ≤ 30, x ≥ 2, y ≤ 5
 ৬১. ৫x + 2y ≥ 30, x ≥ 2, y ≤ 5 ৬২. ৫x + 2y < 30, x ≤ 2, y ≤ 5
৬৩. একটি চিত্রের অনুকূল এলাকার z = x + y এর সর্বোচ্চ মান কত?
 ৬৪. ৬ ৬৫. ৭ ৬৬. ৯ ৬৭. ১২
৬৮. $2y^2 = 5x$ পরাবৃত্তের উপরেরের স্থানাঙ্ক কোণটি?
 ৬৯. $(0, \frac{5}{8})$ ৭০. $(\frac{5}{8}, 0)$ ৭১. $(0, \frac{5}{2})$ ৭২. $(\frac{5}{2}, 0)$

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণাঙ্গ — ৫০

বি.ট. : জন পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণাঙ্গ আপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকর্ম-১: $\frac{1}{|3x-4|} > 2$ [এখানে, $x \neq \frac{4}{3}$]

দৃশ্যকর্ম-২: অভিস্থ ফাংশন $z = 3x + 2y$

শর্ত $x + 2y \leq 10, x + y \leq 6$

$x \geq 4, x, y \geq 0$

ক. $S \subset \mathbb{R}$ এর ক্ষেত্রে $S = \left[\frac{1}{n} : n \in \mathbb{N} \right]$ এর বৃহত্তম নিম্নসীমা নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এ প্রদত্ত অসমতাটিকে সমাধান করে সংখ্যারেখায় দেখাও।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর আলোকে লেখাটিরে সাহায্যে z এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

২. ► দৃশ্যকর্ম-১: $p(x) = a + bx + cx^2$

দৃশ্যকর্ম-২: এককের একটি কাণ্ডিক ঘন মূল

ক. $-3 - 4i$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এর সাহায্যে যদি $\{p(\omega)\}^3 + \left\{ p\left(\frac{1}{\omega}\right) \right\}^3 = 0$ হয়, তবে

দেখাও যে, $a = \frac{1}{2}(b+c)$ অথবা $c = \frac{1}{2}(a+b)$.

গ. দৃশ্যকর্ম-২ হতে প্রমাণ কর যে, $1 + \omega + \omega^2 = 0$.

৩. ► দৃশ্যকর্ম-১: $px^2 + qx + r = 0$ সমীকরণের মূল দুটির অনুপাত $u:v$

দৃশ্যকর্ম-২: $\left(3x^2 - \frac{1}{x} \right)^n$.

ক. $4x^2 + 2x - 1 = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ থেকে প্রমাণ কর যে $\sqrt{\frac{u}{v}} + \sqrt{\frac{v}{u}} + \sqrt{\frac{q}{p}} = 0$

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর আলোকে $n = 9$ ও $n = 12$ এর জন্য প্রদত্ত বিস্তৃতির মধ্যপদের মান নির্ণয় কর।

৪. ► দৃশ্যকর্ম-১: $f(x) = \sqrt{2}x^2 - 3x + \sqrt{2}$.

দৃশ্যকর্ম-২: $A = 2 \sin^{-1} \frac{1}{3} + \cos^{-1} \sqrt{\frac{2}{3}}$

ক. $\sec^2(\cot^{-1} 3) + \operatorname{cosec}^2(\tan^{-1} 2)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১, হতে সমাধান কর: $f(\sin \theta) = 0$.

গ. দৃশ্যকর্ম-২, হতে প্রমাণ কর যে, $A = \tan^{-1} \frac{5}{\sqrt{2}}$

ধ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ► দৃশ্যকর্ম-১: $y^2 = 4px$.

দৃশ্যকর্ম-২: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র দুটি $(6, 1)$ ও $(10, 1)$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা ৩।

১. ক. ০; খ. $\frac{7}{6} < x < \frac{3}{2}$ এবং $x \neq \frac{4}{3}$,



গ. 18;

২. ক. $\pm (1 - 2i)$;

৩. ক. বাস্তব, অসমান ও অমূলদ;

গ. $30618x^6 - 10206x^3, 673596x^6$;

৪. ক. $2 \frac{13}{36}$, খ. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}$

উচ্চতর গণিত: ছিতীয় পত্র (সূজনশীল)

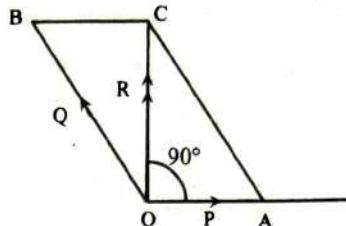
ক. $x^2 = 4(1 - y)$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এ নির্দেশিত পরাবৃত্তটির $(3, -2)$ বিন্দুগামী হলে এর উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ, নিয়ামকের সমীকরণ ও

উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর আলোকে কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

৬. ► দৃশ্যকর্ম-১:



দৃশ্যকর্ম-২: P ও Q দুটি সূদশ সমান্তরাল বলের সাথে একই সমতলে

ৰ দূরত্বে X মানের দুটি বিসদশ সমান্তরাল বল ত্রিয়াত।

ক. লাভির সূত্রটি বর্ণনা কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ হতে যদি $R = \frac{2}{3}Q$ হয়, তবে P ও Q বলের অনুপাত নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ হতে দেখাও যে, এদের লম্বি $\frac{rX}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যাবে।

৭. ► দৃশ্যকর্ম-১: একটি বিড়াল 12 মিটার দূরে একটি ইদুরকে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা থেকে $2\text{m}/\text{সে}^2$ ত্বরণে দৌড়াল এবং ইদুরটি 4 মিটার/সে সমবেগে দৌড়াল।

দৃশ্যকর্ম-২: একটি প্রক্ষিপ্ত বস্তুকার দুটি গতিপথের বৃহত্তম উচ্চতা যথাক্রমে 4 মিটার ও 6 মিটার।

ক. মধ্যার্কস্থের প্রভাবে 100 মিটার উচ্চ স্থান হতে পড়ত বস্তুর 2 sec এ প্রাণ্ট বেগ নির্ণয় কর। ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$).

খ. বিড়ালটি কত সময় পরে এবং কত দূরে ইদুরটিকে ধরতে পারবে?

গ. দৃশ্যকর্ম-২ হতে দেখাও যে, $R = 8\sqrt{6}$ ।

৮. ► দৃশ্যকর্ম-১: একটি ঝুঁড়িতে 4টি সাদা বল এবং 5টি কালো বল আছে।

দৃশ্যকর্ম-২: প্রদত্ত উপাত্ত: 5, 9, 8, 11, 20, 23, 24, 14, 15, 21.

ক. উদাহরণসহ অবর্জনশীল ঘটনার সংজ্ঞা দাও।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ হতে নিরপেক্ষভাবে তিনটি বল উঠানো হলে বল তিনটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর তথ্যসারি থেকে তেদাঙ্ক নির্ণয় কর।

<p>১. ক. ০; খ. $\frac{7}{6} < x < \frac{3}{2}$ এবং $x \neq \frac{4}{3}$,</p> <p>সংখ্যারেখায়: </p> <p>গ. 18;</p> <p>২. ক. $\pm (1 - 2i)$;</p> <p>৩. ক. বাস্তব, অসমান ও অমূলদ;</p> <p>গ. $30618x^6 - 10206x^3, 673596x^6$;</p> <p>৪. ক. $2 \frac{13}{36}$, খ. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}$</p>	<p>৫. ক. $(0, 0)$; খ. $3x - 1 = 0, 3x + 1 = 0, \frac{4}{3}$,</p> <p>গ. $\frac{(x-8)^2}{4} - \frac{(y-1)^2}{32} = 1$;</p> <p>৬. খ. $\sqrt{5} : 3$</p> <p>৭. ক. 19.6 মিটার/সে.;</p> <p>খ. 6 সেকেন্ড পরে 36 মিটার দূরত্বে ধরতে পারবে;</p> <p>৮. খ. $\frac{1}{21}$, গ. 40.8</p>
--	--

সকল বোর্ড-২০১৮

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

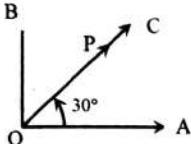
বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি উভয়পত্রে প্রয়োজন কোম্পিউটের জন্য আধিক সময়ের প্রয়োজন নেওয়া হবে।
 (●) কল পয়েন্ট কোম্প ইয়ারা সম্পূর্ণ জোট করো। এগুলি প্রয়োজন নান।।।

১. ΔABC এখন $A = \sin^{-1} \frac{1}{2}$, $B = \cos^{-1} \frac{1}{2}$ এবং C কোণের বিহুল্প কোণ θ
হলে $2 \sin \theta - \sin C$ এর মান কোনটি?
 ৩. ০ ১ ২ ৩
২. কোনো বিশুল্পে ভারসাম্য সৃষ্টিকারী $1N$, $1N$ এবং $2N$ মানের তিনটি
বলের ১ম সূইটির অন্তর্ভুক্ত কোণ কোনটি?
 ০° ৯০° ১২০° ১৮০°
৩. ছিপাত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{2-\sqrt{5}}$ হলে অপর মূল কোনটি?
 - $2-\sqrt{5}$ $2-\sqrt{5}$ $-2+\sqrt{5}$ $2+\sqrt{5}$
- ৪.



উদ্দীপকে—

- i. OA বরাবর P বলের লম্বাংশ $= \frac{\sqrt{3}P}{2}$
 - ii. OB বরাবর P বলের লম্বাংশ $= \frac{P}{2}$
 - iii. OC বরাবর P বলের লম্বাংশ $= P$
- নিচের কোনটি সঠিক?
৩. i ও ii ৪. i ও iii ৫. ii ও iii ৬. i, ii ও iii

৫. $1-\sqrt{3}i$ এর সাধারণ আর্গুমেন্ট কত?
 ৩. $2n\pi - \frac{\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$ ৪. $2n\pi + \frac{\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$
 ৫. $2n\pi - \frac{5\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$ ৬. $2n\pi + \frac{5\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$

৬. $0, 1, 2, 4, 5, 10$ সংখ্যাগুলো হতে দৈর্ঘ্যাবে একটি নিলে তার মৌলিক ও জোড় হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 ৩. $\frac{1}{6}$ ৪. $\frac{2}{3}$ ৫. $\frac{1}{3}$ ৬. $\frac{5}{6}$

৭. কোন কাণ্ডনটি বহুপীঁ?
 ৩. $2x^2 - 5\sqrt{x} + 1$ ৪. $x^3 - \frac{3}{x^2} + 4x + 1$
 ৫. $x^3 + 2x^2 - 3x + x^{-1}$ ৬. $2x^2 - x + 1$
৮. বাস্তুর সংখ্যার বীকারীর ক্ষেত্রে সংযোগ বিশ্বর উদাহরণ কোনটি?
 ৩. $2+3=3+2$ ৪. $(2+3)+4=2+(3+4)$
 ৫. $2+0=2$ ৬. $2(3+4)=2.3+2.4$

৯. $y^2 = -2x$ পরাবৃত্তে—
 i. উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ $2x=1$
 ii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য 2 একক
 iii. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(-\frac{1}{2}, 0)$

- নিচের কোনটি সঠিক?
৩. i ও ii ৪. i ও iii ৫. ii ও iii ৬. i, ii ও iii

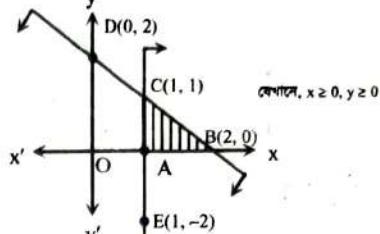
১০. কাজনিক সংখ্যা i এবং $n \in \mathbb{N}$ এর জন্য $i^n - i^{(n+1)} - 1$ এর মান কত?
 ৩. -i ৪. i ৫. 0 ৬. 1

১১. $\sec^2(\cot^{-1}\sqrt{2}) - \sin^2(\cos^{-1}1)$ এর মান কোনটি?
 ৩. $\frac{1}{2}$ ৪. 1 ৫. $\frac{3}{2}$ ৬. 3

১২. বিভাগ পরিমাপে অনপেক্ষ (Absolute) পরিমাপ কোনটি?
 ৩. বিভেদাঙ্ক ৪. চতুর্ভুক্ত ব্যবধান
 ৫. পরিসরাঙ্ক ৬. গড় ব্যবধান

১৩. সর্বাবাতার A বটলা এবং এর পূরুক বটলা A^C এর ক্ষেত্রে কোনটি সত্য?
 ৩. $0 < P(A) < 1$ ৪. $0 \leq P(A^C) < 1$
 ৫. $0 < P(A^C) < 1$ ৬. $0 \leq P(A) \leq 1$

নিচের তথ্যের আলোকে (১৪ ও ১৫) নং প্রয়োজন উভয় দাও:



১৪. AC রেখা সংজীবিত অসমতা কোনটি?
 ৩. $x > 1$ ৪. $x \geq 1$ ৫. $y \geq -2$ ৬. $y > 1$
১৫. অঙ্গীকৃত এলাকায় $z = x - y$ এর সর্বনিম্ন মান কত?
 ৩. -2 ৪. 0 ৫. 1 ৬. 2
১৬. যোগাযোগ প্রোগ্রামে প্রয়োজন হচ্ছে—
 i. ছিপাত সমীকরণ ii. অঞ্চলগুক চলক iii. একবাতবিশিষ্ট অসমতা
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩. i ও ii ৪. i ও iii ৫. ii ও iii ৬. i, ii ও iii
১৭. $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = 0, n \in \mathbb{Z}$ সমীকরণের সমাধান কোনটি?
 ৩. $n\pi + \frac{\pi}{2}$ ৪. $2n\pi + \frac{\pi}{2}$ ৫. $n\pi - \frac{\pi}{2}$ ৬. $2n\pi - \frac{\pi}{2}$

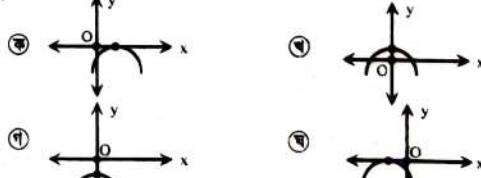
১৮. কুমি হচ্ছে v মেঘে আঢ়া উপরের সিকে নিষিক্ষণ বন্দুর সর্বাধিক উচ্চতা
নিচের কোনটি?
 ৩. $\frac{v}{g}$ ৪. $\frac{v^2}{2g}$ ৫. $\frac{v^2}{g}$ ৬. $\frac{v^2}{2g}$

১৯. $-x(1+x)^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে ১ম তিনটি পদের সহগের সমষ্টি কত?
 ৩. -3 ৪. -1 ৫. 1 ৬. 3

২০. $\alpha = \frac{-1+\sqrt{3}i}{2}$ এবং এর অনুবন্ধী $\bar{\alpha}$ হলে কোনটি সত্য?
 ৩. $\alpha\bar{\alpha} = \alpha^2$ ৪. $\alpha + \bar{\alpha} = 2\alpha$
 ৫. $\alpha + \bar{\alpha} = -1$ ৬. $\bar{\alpha} + \alpha^2 = -1$

২১. $\frac{u}{\sqrt{3}}$ বেগে 30° কোণে প্রস্তুত কণার সর্বোচ্চ উচ্চতার বেগ কত একক/সে?
 ৩. $\frac{2u}{\sqrt{3}}$ ৪. $\frac{u}{\sqrt{3}}$ ৫. $\frac{u}{2}$ ৬. $\frac{u}{2\sqrt{2}}$

২২. $(x-1)^2 = -4y$ কণিকটির জন্য কোনটি সত্য?
 ৩. ৪. ৫. ৬.



নিচের তথ্যের আলোকে (২৩ ও ২৪) নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{2} = 1 \text{ একটি কণিকের সমীকরণ।}$$

২৩. কণিকটির উৎকেন্দ্রিকতা নিচের কোনটি?
 ৩. $\frac{\sqrt{13}}{2}$ ৪. $\frac{\sqrt{13}}{3}$ ৫. $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$ ৬. $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$

২৪. কণিকটির উৎকেন্দ্রিক সহের দৈর্ঘ্য নিচের কোনটি?
 ৩. 9 ৪. $3\sqrt{2}$ ৫. $\frac{8}{3}$ ৬. $\frac{4}{\sqrt{3}}$

২৫. $|x - 1| \leq 1$ অসমতার সমাধান সেট কোনটি?
 ৩. [-1, 1] ৪. [0, 2] ৫. (0, 2] ৬. (-1, 1]

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

ঢাকা, দিনাজপুর, সিলেট ও যশোর বোর্ড-২০১৮

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিজীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[বি.মৃ.: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে ধোরণ নিয়ে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকর্ত-১: $f(x) = 3x + 1$.

দৃশ্যকর্ত-২: $|z - 5| = 3$

ক. R ও C ছারা কী বোঝায়? এদের মধ্যে সম্পর্ক কী? ২

খ. $2|f(x-2)| \leq 1$ এর সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও। ৮

গ. $z = x + iy$ হলে দৃশ্যকর্ত-২ এর সঞ্চারপথ জ্যামিতিকভাবে কী নির্দেশ করে? চিত্র আক। ৮

২. ► F_1 ও F_2 খাদ্যের প্রতি কেজিতে ভিটামিন C ও D এর পরিমাণ ও তাদের মূল্যের একটি ছক :

খাদ্য	ভিটামিন C	ভিটামিন D	প্রতি কেজির মূল্য
F_1	6	2	3
F_2	3	5	5

ক. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম এর দুটি সুবিধা উল্লেখ কর। ২

খ. দৈনিক ভিটামিন C ও ভিটামিন D এর ন্যূনতম চাহিদা যথাক্রমে 60 একক ও 50 একক হলে কম খরচে দৈনিক ভিটামিন চাহিদা মেটানোর একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন কর। ৮

গ. লেখচিত্রের সাহায্যে ২(খ) এ প্রাপ্ত যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামটি সমাধান করে দৈনিক সর্বনিম্ন খরচ নির্ণয় কর। ৮

৩. ► দৃশ্যকর্ত-১: $\frac{1}{x} + \frac{1}{p-x} = \frac{1}{q}$

দৃশ্যকর্ত-২: $\left(2x^3 - \frac{1}{x}\right)^{20}$

ক. $p = q = 1$ হলে দৃশ্যকর্ত-১ এর সমীকরণটির মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ মূলস্থায়ের অন্তর r হলে p, q এবং r এর মধ্যে একটি সম্পর্ক লিখ। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর বিস্তৃতিতে x^{12} সম্বলিত পদের সহগ বের কর। ৮

৪. ► দৃশ্যকর্ত-১: $\sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right) - \cot^{-1}\left(\frac{2}{11}\right)$

দৃশ্যকর্ত-২: $4(\sin^2\theta + \cos\theta) = 5, -2\pi < \theta < 2\pi$

ক. প্রমাণ কর যে, $2 \sin^{-1} x = \sin^{-1}(2x\sqrt{1-x^2})$ ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর মান নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত সমীকরণটি সমাধান কর। ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ► দৃশ্যকর্ত-১: $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$

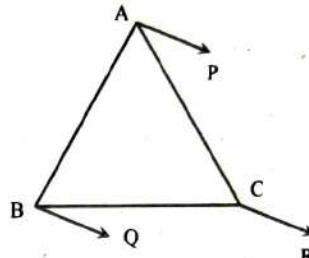
দৃশ্যকর্ত-২: $4x^2 - 5y^2 - 16x + 10y - 9 = 0$

ক. $x^2 = -12y$ পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ বের কর। ২

খ. $x - y - 5 = 0$ রেখাটি দৃশ্যকর্ত-১ এ বর্ণিত কণিকটিকে স্পর্শ করলে স্পর্শ বিন্দুর স্থানাঙ্কে নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত সমীকরণটি প্রমিত আকারে প্রকাশ করে উপরেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য ও সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. ►



P, Q, R বলত্রয় সমমূর্বী সমান্তরালভাবে ক্রিয়ারত।

ক. 60° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলের লম্বি কত? ২

খ. বলত্রয়ের লম্বি ΔABC এর অন্তর্কেন্দ্রগামী হলে, দেখাও যে $P : Q : R = \sin A : \sin B : \sin C$ ৮

গ. বলত্রয়ের লম্বি ΔABC এর ভরকেন্দ্রগামী হলে P, Q এবং R বলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর। ৮

৭. ► দৃশ্যকর্ত-১: একটি রেলগাড়ী পাশাপাশি দুইটি স্টেশনে থামে। স্টেশন দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 4 কি.মি. এবং এক স্টেশন থেকে অপর স্টেশনে যেতে সময় লাগে 4 মিনিট।

দৃশ্যকর্ত-২: কোনো বন্ধুকণা কোনো সরলরেখা বরাবর সমত্তরণে চলে t_1, t_2 এবং t_3 সময়ে ধারাবাহিক গড়বেগ যথাক্রমে v_1, v_2 এবং v_3 ।

ক. আপেক্ষিক বেগ ব্যাখ্যা কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ রেলগাড়ীটি যদি তার গতিপথের ১ম অংশ x সমত্তরণে এবং দ্বিতীয় অংশ y সমমন্দনে চলে তবে দেখাও যে $x + y = 8xy$ ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে প্রমাণ কর যে, $\frac{t_1 + t_2}{v_1 - v_2} = \frac{t_2 + t_3}{v_2 - v_3}$ ৮

৮. ► দৃশ্যকর্ত-১: একটি ছক্কা ও দুইটি মুদ্রা একত্রে নিক্ষেপ করা হলো।

দৃশ্যকর্ত-২: একটি গণসংখ্যা নির্বেশন ছক :

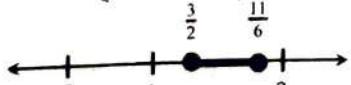
বয়স (বছর)	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
শ্রমিক সংখ্যা	25	40	20	10	5

ক. $P(A) = \frac{1}{3}$ এবং $P(A \cap B) = \frac{1}{5}$ হলে $P(B|A)$ কত? ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর নমুনা ক্ষেত্র তৈরি করে নমুনা ক্ষেত্রে বিজোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা বের কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর তথ্যের পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

১. $\text{খ. } S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{3}{2} \leq x \leq \frac{11}{6} \right\}$



২. $\text{খ. } Z = 3x + 5y, \text{ সীমাবদ্ধতার শর্তসমূহ: } 6x + 3y \geq 60, 2x + 5y \geq 50, x \geq 0, y \geq 0 \quad \text{গ. } 56.25$

৩. $\text{ক. } \text{মূলস্থায় জটিল ও অসমান; } \text{খ. } p = 2q \pm \sqrt{r^2 + 4q^2}; \text{ গ. } 32248320$

৪. $\text{খ. } 0; \text{ গ. } \pm \frac{\pi}{3}, \pm \frac{5\pi}{3}$

৫. $\text{ক. } y - 3 = 0; \text{ খ. } \left(\frac{16}{5}, -\frac{9}{5}\right);$

গ. $\frac{8}{\sqrt{5}}; x = 5, x + 1 = 0$

৬. $\text{ক. } \sqrt{3}p \text{ একক; } \text{ গ. } P = Q = R$

৭. $\text{ক. } \frac{3}{5}; \text{ খ. } \frac{1}{2}; \text{ গ. } 11$

রাজশাহী, কুমিল্লা, চট্টগ্রাম ও বরিশাল বোর্ড-২০১৮

বিষয় কোড : ২ ৬ ৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: রিভিয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[স্টেইন]: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগাণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: M ও N দুই প্রকার খাবারে প্রতি কেজিতে নিচের ছক অনুযায়ী প্রোটিন ও ফ্যাট আছে।

খাবার	প্রোটিন	ফ্যাট	প্রতি কেজির মূল্য
M	2	4	20 টাকা
N	6	3	30 টাকা
দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন	36	48	

দৃশ্যকর্ত-২: $(2x+1)(x-1)(x-3) \leq 0$.

- ক. $|2x+3| < 7$ কে পরমাণু চিহ্ন ব্যৱতীত প্রকাশ কর।

- খ. দৃশ্যকর্ত-২ এর অসমতাটি সাধারণ কর ও সংখ্যারেখায় দেখাও।

- গ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে সবচেয়ে কম খরচে কিভাবে দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন মেটানো সম্ভব?

২. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $|z+1| + |z-1| = 4$; যেখানে $z = x + iy$.

দৃশ্যকর্ত-২: $a = p + q$, $b = p + wq$ এবং $c = p + w^2q$.

- ক. $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3$ কে $A + iB$ আকারে প্রকাশ কর।

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে প্রমাণ কর যে, $3x^2 + 4y^2 = 12$.

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে দেখাও যে, $a^3 + b^3 + c^3 = 3(p^3 + q^3)$.

৩. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $x^2 + (-1)^n px + q = 0$

দৃশ্যকর্ত-২: $(1+ax)^b$.

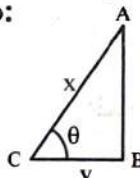
- ক. $\left(2 - \frac{3}{x}\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ বের কর।

- খ. $a = -12$ এবং $b = -\frac{1}{2}$ হলে দৃশ্যকর্ত-২ থেকে দেখাও যে,

$$\text{বিস্তৃতির } x^r \text{ এর সহগ} = \frac{(2r)! \cdot 3^r}{(r!)^2}.$$

- গ. দৃশ্যকর্ত-১ এর সমীকরণের মূলস্বয়ের পার্থক্য । হলে প্রমাণ কর যে, $(p^2 + 4q^2) = (1 + 2q^2)^2$. যেখানে $n = 2$

৪. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

দৃশ্যকর্ত-২: $1 + \sin^2 x - 2\cos^2 x + 3\cos x = 3 - \cos^2 x$.

- ক. প্রমাণ কর যে, $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \frac{\pi}{2}$

- খ. প্রমাণ কর যে, $\sin^2(\cos^{-1} \frac{1}{x}) - \cos^2(\sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{x}}) = \frac{2}{9}$.
যেখানে $AB = 2$, $y = \sqrt{5}$

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত সমীকরণটির সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর।
খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ দৃষ্টি সমীকরণ:

- (i) $x^2 + 6x + 3y = 0$.
(ii) $4x + 3y - 5 = 0$.

১. ক. $-5 < x < 2$;

খ. সমাধান: $x \leq -\frac{1}{2}$ অথবা, $1 \leq x \leq 3$



গ. 10 কেজি ও $\frac{8}{3}$ কেজি; সর্বনিম্ন খরচ 280 টাকা

২. ক. $-i$

৩. ক. ${}^{12}C_6 \cdot 2^6 \cdot 3^6 \cdot x^{-6}$

- ক. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ । অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

- খ. (i) নং সমীকরণের সীমাবিল্দু, উপকেন্দ্র এবং উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

- গ. এমন একটি উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র $(-1, 1)$, উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{2}$ এবং (ii) নং সমীকরণ যার দিকাঙ্ক।

৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: W ওজনের একটি কঠাল α কোণে হেলানো ভালে বুলহিল।

- দৃশ্যকর্ত-২: 8 মিটার দীর্ঘ ও 42 কেজি ওজনের AB একটি তত্ত্ব দুইটি খুঁটির উপর আনুভূমিকভাবে স্থাপিত। একটি খুঁটি A প্রান্তে, অপরটি B প্রান্ত হতে 2 মিটার ডিতরে অবস্থিত।

- ক. বলের লম্বাংশের উপপাদ্যটি প্রমাণ কর।

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে হেলানো ভালের ভূমি ও দৈর্ঘ্যের সমান্তরালে ক্রিয়ারত F₁ এবং F₂ বল দুইটি পৃথকভাবে কঠালটিকে তলের উপর স্থির রাখে। প্রমাণ কর যে,

$$W = \frac{F_1 F_2}{\sqrt{F_1^2 - F_2^2}}, \text{ যখন } F_1 > F_2.$$

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে 55 কেজি ওজনের একটি বালক তত্ত্বটিকে না উন্টিয়ে B প্রান্তের দিকে কত দূর যেতে পারবে?

৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: একটি ক্লিকেট বল u বেগে খাড়া উপরের দিকে নিষেপ করা হলো। 5 সে. মি. পর একই বিন্দু হতে একই বেগে অপর একটি বলকে একই দিকে নিষেপ করা হলো।

- দৃশ্যকর্ত-২: একটি বস্তুকণা u বেগে আনুভূমিক এর সাথে α কোণে নিষেপ করা হলো।

- ক. একটি বস্তুকণার উপর সেকেন্ডে 3, 5, 7 সে. মি. মানের তিনটি বেগ বিভিন্ন দিকে ক্রিয়া করে বস্তুকণা স্থিতিশীল রাখলে প্রথম দুইটি বেগের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে u = 320 ফুট/সে. হলে বল দুইটি কোথায় ও কখন মিলিত হবে?

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে প্রক্ষিপ্ত কণা কর্তৃক লম্ব বৃহত্তম উচ্চতা x এবং তার আনুভূমিক পালা y হলে, দেখাও যে, $\frac{y^2}{16} + x^2 = \frac{u^2 x}{2g}$.

৮. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: গণিত ও পরিসংখ্যান বিষয়ে 250 জন পরীক্ষার্থীর মধ্যে 25 জন পরিসংখ্যানে এবং 45 জন গণিতে ফেল করে। উভয় বিষয়ে 15 জন ফেল করেছে। তাদের মধ্য থেকে একজনকে দৈবভাবে নির্বাচন করা হলো।

- দৃশ্যকর্ত-২: নিচে 50 জন ছাত্রের গণসংখ্যা নিবেষন দেখানো হলো:

প্রাপ্ত নম্বর	40	50	60	70	80	90
ছাত্র সংখ্যা	4	6	11	13	12	4

- ক. $P(A) = 0.6$ এবং $P(A \cap B) = 0.48$ হলে $P(B)$ এর কোন মানের জন্য A ও B স্বাধীন হবে?

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে পরীক্ষার্থীর পরিসংখ্যানে পাশ ও গণিতে ফেল হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে ডেডলিঙ ও পরিমিত ব্যবধানের পার্থক্য বের কর।

১. ক. $5 < x < 2$;

- খ. সমাধান: $x \leq -\frac{1}{2}$ অথবা, $1 \leq x \leq 3$

$$\text{গ. } 2\pi r, 2\pi r \pm \frac{\pi}{3}$$

৫. ক. $\frac{5}{3}$; খ. $(-3, 3); \left(-3, \frac{9}{4}\right); 3$

$$\text{গ. } 84x^2 + 91y^2 - 24xy + 240x - 170y + 175 = 0$$

৬. গ. 1.53 মিটার অথবা 7.53 মিটার

৭. ক. 60° ; খ. 7.5 সেকেন্ড, 1500 ফুট

৮. ক. $\frac{4}{5}$; খ. $\frac{3}{25}$; গ. 175.25 (প্রায়)

ঢাকা বোর্ড-২০১৭
উচ্চতর গণিত: রিভিউ পত্র

বিষয় কাঠ:

2 | 5 | 5

ପର୍ଣ୍ଣମାନ— ୨୫

সংযোগ - ২৫ মিনিট

ବିଶେଷ ମୁକ୍ତୀ : ସରବରାହକୃତ ସ୍ଥନିର୍ବାଚନି ଅଭିକାର ଉତ୍ତରପାତେ ଗ୍ରହଣ ଆଧିକ ନାମରେ ବିଶେଷତା ପ୍ରଦତ୍ତ ବନ୍ଦଶଳିତ ବୃତ୍ତସମ୍ମହ ହତେ ଶତିକ୍ଷା/ପରୋବ୍ରକ୍ତ ଉତ୍ତରର ବୃତ୍ତାତି
 (●) କଳ ପରେଟ କଳମ ଛାନ୍ତା ସମୂର୍ଧ ଜାରାତ୍ କରା / ଏତିଥି ଗ୍ରହଣ ମାତ୍ର । ॥

১. $4x - x^2 - 4 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 2 হলে অপর মূল কত?

(ক) -4 (খ) -2 (গ) 0 (ঘ) 2

২. k এর মান কত হলে $x^2 - 3x + 2 + k = 0$ সমীকরণের একটি উৎপাদক $(x - 3)$ হবে?

(ক) -3 (খ) -2 (গ) 1 (ঘ) 2

নিচের তথ্যের আলোকে ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$(x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3)^5$ একটি রাশি।

৩. রাশিটির বিস্তৃতিতে মোট পদসংখ্যা কত?

(ক) 5 (খ) 15 (গ) 16 (ঘ) 20

৪. বিস্তৃতির মধ্যপদ কয়টি?

(ক) 0 (খ) 1 (গ) 2 (ঘ) 3

৫. i এর বর্গমূল কোনটি?

(ক) $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1+i)$ (খ) $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1-i)$
 (গ) $\pm \frac{1}{2}(1-i)$ (ঘ) $\pm \frac{1}{2}(1+i)$

৬. i এর আর্গুমেন্ট কত?

(ক) 0 (খ) $\frac{\pi}{2}$ (গ) 1 (ঘ) $\frac{\pi}{4}$

৭. কোনো সমীকরণের একটি মূল $1 - \sqrt{2}$ হলে সমীকরণটি হবে—

(ক) $x^2 - 2x + 3 = 0$ (খ) $x^2 + 2x + 3 = 0$
 (গ) $x^2 - 3x + 2 = 0$ (ঘ) $x^2 + 3x + 2 = 0$

৮. $\sec^2(\tan^{-1} 5) + \tan^2(\sec^{-1} 2)$ এর মান কত?

୯. $k = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ହଲେ α = କିତ?

Ⓐ $\frac{\pi}{6}$ Ⓑ $\frac{\pi}{4}$ Ⓒ $\frac{\pi}{3}$ Ⓓ $\frac{\pi}{2}$

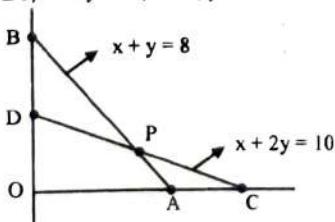
୧୦. $k = 1$ ଏବଂ $\frac{\pi}{4} < \theta < 2\pi$ ହୁଲେ θ ଏକ ମାନ କିମ୍ବା?

$$\textcircled{4} \quad \frac{3\pi}{2} \quad \textcircled{5} \quad \frac{5\pi}{4} \quad \textcircled{6} \quad \frac{3\pi}{4} \quad \textcircled{7} \quad \frac{\pi}{2}$$

୧୧. ଏକକେର କାନ୍ତିନିକ ଘନମୂଳ ଦୁଇଟିର ଗୁଣକଳ କରି

৩ - 1 ৪ - $\frac{1}{2}$ ৫ $\frac{1}{2}$ ৬ ।
 পূর্ণসংখ্যার সেট Z আবশ্য—

29. $x + y \leq 8$, $x + 2y \leq 10$, $x \geq 0$, $y \geq 0$



- কোন আবশ্যিকেটি চিত্রের সকল শর্তকে সিদ্ধ করে?

(A) OAB (B) OCD (C) OAPD (D) OCPB

১৮. $z = 2x + 7y$, $x + y \leq 9$, $x + 2y \leq 12$, $x, y \geq 0$

z এর সর্বোচ্চ মান কত?

(A) 0 (B) 18 (C) 33 (D) 42

১৯. ভূমি হতে μ অধিবেগে একটি বস্তু উলঘাটাবে উপরের লিঙে নিকেপ করলে বস্তুটি সর্বাধিক কত উপরে উঠবে?

(A) $\frac{u^2}{g}$ (B) $\frac{u^2}{2g}$ (C) $\frac{u}{g}$ (D) $\frac{2u}{g}$

২০. $30, 35, 32, 45, 60$ উপাত্ত হতে পরিসর নির্ণয় কর।

(A) 3 (B) 5 (C) 15 (D) 30

২১. দুইটি নিরপেক্ষ হকা একত্রে নিকেপ করা হলে, হকার মানবর সমান হবে তার সত্ত্বাবলা কত?

(A) $\frac{1}{36}$ (B) $\frac{4}{36}$ (C) $\frac{6}{36}$ (D) $\frac{12}{36}$

২২. $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{3}{5}$, A ও B স্বাধীন হলে—

 - $P(A \cap B) = \frac{1}{5}$
 - $P(A \cup B) = \frac{11}{15}$
 - $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = \frac{4}{15}$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৩. একটি গাড়ী 15 m/s অধিবেগে এবং 4 m/s^2 সমত্বরলে চলে 150m দূরে অবস্থিত একটি খুঁটিকে অতিক্রম করে। খুঁটিটি অতিক্রমের সমূত্তরে গাড়িটির বেগ কত ছিল?

(A) 37.75 m/s (B) 30.75 m/s
 (C) 29.75 m/s (D) 28.75 m/s

২৪. $\left(x - \frac{1}{x}\right)^8$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদের মান কত?

(A) -70 (B) -56 (C) 56 (D) 70

২৫. $\left(x - \frac{1}{x^2}\right)^9$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটির মান কত?

(A) -84 (B) -36 (C) 36 (D) 84

উচ্চীপদের আলোকে 22 ও 23 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

২৬. $25x^2 - 16y^2 + 400 = 0$ একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ।

২৭. অধিবৃত্তের শীর্ষবিন্দুসমূহের স্থানাঙ্ক কোনটি?

(A) $(\pm 2, 0)$ (B) $(0, \pm 2)$ (C) $(0, \pm 5)$ (D) $(\pm 5, 0)$

২৮. অধিবৃত্তটির উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

(A) $\frac{8}{5}$ (B) $\frac{5}{8}$ (C) $\frac{25}{2}$ (D) $\frac{32}{5}$

২৯. $\frac{(x-1)^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ উপবৃত্তে—

 - কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(1, 0)$
 - উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(0, \pm \sqrt{7})$
 - বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য 8

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৩০. $5p$ এবং $4p$ মানের দুইটি বল একটি ক্ষণার উপর α কোণে তিনা করে। তাদের দৈর্ঘ্য $\sqrt{21}p$ হলে α এর মান কত?

(A) 30° (B) 60° (C) 90° (D) 120°

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বি.প্র.: ভাস পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উভয় দিকে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. $\blacktriangleright f(x) = x - 1$ দেখাও যে, $x \in \mathbb{R}$.
ক. $-2 < 2 - f(x) < 8$ অসমতাকে পরম্পরাগত চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

- খ. $|f(x)| < \frac{1}{10}$ হলে, দেখাও যে, $|f(x) \cdot f(x+2)| < \frac{21}{100}$.

- গ. $|3 f(x) - 1| < 2$ অসমতাকে সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।

২. \blacktriangleright যদি $f(x) = ax^2 + bx + c$ এবং $g(x) = cx^2 + bx + a$ হয় তবে,

- ক. $f(x) = 0$ এর মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।

- খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসমষ্টি যথাক্রমে α, β হলে দেখাও যে,
- $$(ax+b)^{-3} + (a\beta + b)^{-3} = \frac{b^3 - 3abc}{a^3 c^3}.$$

- গ. $f(x) = 0$ এর একটি মূল, $g(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূলের হিসুণ হলে, দেখাও যে, $2a = c$ অথবা $(2a+c)^2 = 2b^2$.

৩. $\blacktriangleright f(x) = \left(2 - \frac{3}{x}\right)^{15}$

- ক. $n = 4$ এর জন্য প্যাসকেলের ত্রিভুজ আঁক।

- খ. $f(x)$ এর বিস্তৃতিতে কততম পদ x -বর্জিত এবং পদটির মান নির্ণয় কর।

- গ. $f(x)$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ দুইটির পার্থক্য নির্ণয় কর যখন $x = 1$.

৪. \blacktriangleright দৃশ্যকর্ম-১: $\sec^{-1} \frac{5}{3} + \cot^{-1} \frac{11}{5} + \sin^{-1} \frac{16}{65}$.

দৃশ্যকর্ম-২: $\sqrt{3} \sin \theta = 2 + \cos \theta$.

- ক. দেখাও যে, $2 \tan^{-1} x = \sin^{-1} \frac{2x}{1+x^2}$.

- খ. দেখাও যে, দৃশ্যকর্ম-১ এর মান $\frac{\pi}{2}$.

- গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর সমাধান কর যখন $-2\pi < \theta < 2\pi$.

- [বি.প্র. দৃশ্যকর্ম-১ এ $\cot^{-1} \frac{11}{5}$ এর পরিবর্তে $\cot^{-1} \frac{12}{5}$ হবে।]

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. $\blacktriangleright 16x^2 + 25y^2 = 400$.

- ক. এমন একটি উপর্যুক্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যা $(0, 2\sqrt{2})$ ও $(-3, 0)$ বিন্দু দিয়ে যায়।

- খ. উৎকেন্দ্রিকতাসহ উচ্চীপকের কণিকটির শীর্ষস্থানের স্থানাঙ্ক, ফোকাস ও উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

- গ. চিত্র অঙ্কন পূর্বে উচ্চীপকের কণিকটির উপকেন্দ্রিক লম্বসমষ্টি নিয়মকর্ত্ত্ব এর সমীকরণ নির্ণয় কর।

৬. \blacktriangleright
-

- ক. $|x| < 5$;

খ. $\frac{2}{3} < x < 2$;

- গ. ১ম পদ; 32768; প. 9006940800

৮. গ. $-\frac{4\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$

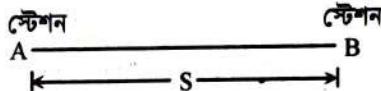
- ক. 100N ও 70N মানের দুইটি বলের সম্মিলনে কোনো বিন্দুতে ত্রিয়া করে। এদের মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ 62° হলে বল দুইটির সম্মিলনে মান ও দিক নির্ণয় কর।

- খ. P কে $(R+3)$ পরিমাণে এবং Q কে $(S+2)$ পরিমাণে বৃদ্ধি করলেও সম্মিলনে C বিন্দুতে ত্রিয়া করে। আবার P, Q এর পরিবর্তে যথাক্রমে Q, $(R+3)$ ত্রিয়া করলেও সম্মিলনে C বিন্দুতে ত্রিয়া করে। প্রমাণ কর যে, $R = S + \frac{(Q-R-3)^2}{P-Q} + 1$.

- গ. উচ্চীপকে উল্লিখিত বলসমষ্টির সমতলে x দূরত্বের ব্যবধানে R মানের দুইটি অসম্পূর্ণ সমান্তরাল বল প্রয়োগ করা হলো। প্রমাণ কর যে, এদের সম্মিলনে $\frac{xR}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যাবে।

- [বি.প্র. 'খ'নং প্রয়ে $R = S + \frac{(Q-R-3)^2}{P-Q} + 1$ এর পরিবর্তে $R = S + \frac{(Q-R-3)^2}{P-Q} - 1$ হবে।]

৭. \blacktriangleright



- ক. সচরাচর সংকেতমালায় প্রমাণ কর যে, $v = u + ft$.

- খ. স্থিরাবস্থা হতে একটি ট্রেন A স্টেশন হতে 4 মিনিটে B স্টেশনে গিয়ে থামে। যদি উহা পথের প্রথম অংশ x সমত্বরণে এবং দ্বিতীয় অংশ y সমত্বনে চলে তবে প্রমাণ কর যে,

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 4 \text{ যখন } S = 2.$$

- গ. যদি দুইটি রেলগাড়ি A ও B এর বিপরীত দিক হতে u_1 ও u_2 গতিবেগে অগ্রসর হওয়ার সময় একে অপরকে দেখতে পায় তখন তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব x। সংবর্ধ এড়ানোর জন্য রেলগাড়ি দুইটি সর্বোচ্চ মন্দন যথাক্রমে a_1 ও a_2 প্রয়োগ করে। তাহলে দেখাও যে, কোনো রকমে সংবর্ধ এড়ানো সম্ভব যদি $u_1^2 a_2 + u_2^2 a_1 \leq 2a_1 a_2$ হয়।

- [বি.প্র. 'গ'নং প্রয়ে $u_1^2 a_2 + u_2^2 a_1 \leq 2a_1 a_2$ এর পরিবর্তে $u_1^2 a_2 + u_2^2 a_1 \leq 2a_1 a_2 x$ হবে।]

৮. $\blacktriangleright S = \{1, 2, 3, \dots, 50\}$

- ক. তিনটি মুদ্রা নিকেপের নমুনাক্ষেত্রে তৈরি কৃত।

- খ. S এর যে কোনো একটি সংখ্যা 3 অথবা 5 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।

- গ. S এর জোড় সংখ্যাগুলির ভেদাংক নির্ণয় কর।

৫. ক. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{8} = 1$; খ. $\frac{3}{5}; (\pm 5, 0); (\pm 3, 0); \frac{32}{5}$

গ. $x = \pm 3; y = \pm \frac{25}{3}$

৬. ক. 146.535N; 24.95° (100N বলের সাথে)

৮. খ. $\frac{23}{50}$; গ. 208

রাজশাহী বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

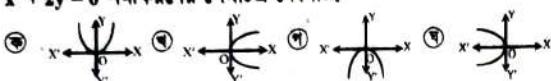
পূর্ণমান-২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিষয়ের প্রক্রিয়া: সরবরাহকৃত বহুবিনিয়নি অভিক্ষেপ উভয়পথে প্রয়োজন করে আবশ্যিক নথের পিসুরীতে এবং বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিকভাবে বৃক্ষট উভয়ের প্রতি

(●) কল পরগুলি কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভার্ট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।।

১. $x^2 + px + q = 0$ সমীকরণের একটি মূল $3+i$ হলে p ও q এর মান কত?
২. $x^2 + 2y = 0$ সমীকরণের স্থিতিজ কোণটি?

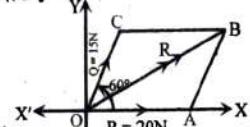


৩. p ও q দুইটি বাস্তব সংখ্যার ক্ষেত্রে—
i. $|p+q| \leq |p| + |q|$ ii. $|pq| = |p||q|$ iii. $|p-q| \leq |p| - |q|$

নিচের কোণটি সঠিক?

৪. i ও ii iii. i ii ও iii. i , ii ও iii.
- নিচের উকীপক্ষে হতে ৪ ও ৫ নং প্রয়োজন উভয়ের সাথে:

৫. R এর মান কত নিউটন?



৬. $\sin x + \cos x = 0$ এবং $n \in \mathbb{Z}$ হলে x এর মান কোণটি?

$$\text{ক. } n\pi \quad \text{খ. } n\pi - \frac{\pi}{4} \quad \text{গ. } n\pi + \frac{\pi}{4} \quad \text{ঘ. } (2n+1)\frac{\pi}{2}$$

৭. $\frac{1}{2} \cos^{-1}\left(\frac{9}{41}\right)$ = কত?

$$\text{ক. } \sin^{-1}\left(\frac{40}{41}\right) \text{ খ. } \sec^{-1}\left(\frac{9}{41}\right) \text{ গ. } \tan^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) \text{ ঘ. } \tan^{-1}\left(\frac{5}{4}\right)$$

৮. ${}^{10}C_2 + {}^{10}C_3 + {}^{10}C_4 + \dots + {}^{10}C_{10}$ এর মান কোণটি?

$$\text{ক. } 2^{10} + 1 \quad \text{খ. } 2^{10} \quad \text{গ. } 2^{10} - 1 \quad \text{ঘ. } 2^{10} - 11$$

৯. $|2x - 7| \leq 3$ হলে নিচের কোণটি সঠিক?

$$\text{ক. } -7 \leq x \leq -3 \quad \text{খ. } -5 \leq x \leq -2 \quad \text{গ. } 2 \leq x \leq 5 \quad \text{ঘ. } 3 \leq x \leq 7$$

নিচের উকীপক্ষে আলোকে ১০ এবং ১১ নং প্রয়োজন উভয়ের সাথে:

$$16x^2 - 9y^2 + 144 = 0 \text{ একটি কলিক্ষেত্র সমীকরণ।}$$

১০. কলিক্ষেত্র শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক কোণটি?

$$\text{ক. } (0, \pm 4) \quad \text{খ. } (0, \pm 5) \quad \text{গ. } (\pm 4, 0) \quad \text{ঘ. } (\pm 5, 0)$$

১১. কলিক্ষেত্র উপকেন্দ্রিক সম্বৰ্ধের দৈর্ঘ্য কত?

$$\text{ক. } \frac{32}{3} \quad \text{খ. } \frac{16}{3} \quad \text{গ. } \frac{9}{2} \quad \text{ঘ. } \frac{9}{4}$$

১২. $\sin^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right) + \tan^{-1}x = \frac{\pi}{2}$ হলে x এর মান কোণটি?

$$\text{ক. } \frac{1}{\sqrt{5}} \quad \text{খ. } \frac{1}{2} \quad \text{গ. } 2 \quad \text{ঘ. } \sqrt{5}$$

১৩. O বিস্তৃত ক্ষেত্রালত সমতীয় তিস্তি

বল P , Q ও R সাম্যাবস্থায় আছে।

P এর মান $12N$ হলে, Q ও R এর মান ব্যাখ্যায়ে নিচের কোণটি?

$$\text{ক. } 24\sqrt{3}N, 24N \quad \text{খ. } 24N, 24\sqrt{3}N \quad \text{গ. } 6N, 6\sqrt{3}N$$

১৪. $3x^2 + 2y^2 = 6$ কলিক্ষেত্র উপকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে উপকেন্দ্র দুইটির

স্থানাঙ্ক কত?

$$\text{ক. } \left(\pm \frac{2}{\sqrt{3}}, 0\right) \quad \text{খ. } \left(\pm \sqrt{\frac{2}{3}}, 0\right) \quad \text{গ. } (0, \pm \sqrt{3})$$

১৫. $i^m + i^{m+1} + i^{m+2} + i^{m+3}$ = কত? ($m \in \mathbb{Z}$)

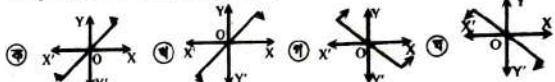
$$\text{ক. } -1 \quad \text{খ. } -i \quad \text{গ. } 0 \quad \text{ঘ. } i$$

১৬. পিসুরাবস্থার $2m$ উৎ থেকে অবাধে বাঢ়া পিসুরী প্রতি বৃক্ষের প্রতি

প্রতিকাল কত সেকেন্ড?

$$\text{ক. } \sqrt{\frac{2}{g}} \quad \text{খ. } 2\sqrt{\frac{1}{g}} \quad \text{গ. } \sqrt{\frac{1}{g}} \quad \text{ঘ. } \sqrt{\frac{g}{2}}$$

১৭. $x < y$ এর স্থিতিজ নিচের কোণটি?



১৮. $mx^3 - nx + 3 = 0$ সমীকরণের মূলের a , b ও c হলে $ab + bc + ca$ এর মান কোণটি?

$$\text{ক. } -\frac{n}{m} \quad \text{খ. } 0 \quad \text{গ. } \frac{n}{m} \quad \text{ঘ. } \frac{3}{m}$$

১৯. μ পতিবেগে আনুভূমিকের সাথে α ক্ষেত্রে একটি বৃক্ষকা প্রতিষ্ঠ হলে—

i. বায়ুমণ্য স্থানে বৃক্ষগাতির গতিপথ একটি পরাবৃত্ত

$$\text{ii. আনুভূমিক পারা } R \text{ বৃহত্ম হলে, } R = \frac{u^2}{g}$$

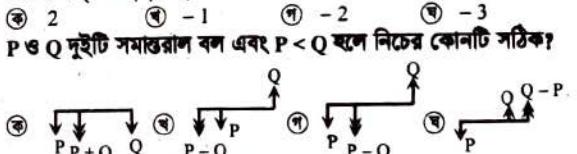
$$\text{iii. বৃক্ষগাতির বিচরণ কাল } \frac{u \sin \alpha}{g}$$

নিচের কোণটি সঠিক?

২০. $(1+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে সাধারণ পদ $(-1)^r (r+1)x^r$ হলে n এর মান কোণটি? (বর্খন $|x| < 1$)

$$\text{ক. } 2 \quad \text{খ. } -1 \quad \text{গ. } -2 \quad \text{ঘ. } -3$$

২১. P ও Q দুইটি সমান্তরাল বল এবং $P < Q$ হলে নিচের কোণটি সঠিক?



২২. $-2 - 2i$ এর মূল্য আর্শগ্রেড কত?

$$\text{ক. } -\frac{3\pi}{4} \quad \text{খ. } -\frac{\pi}{4} \quad \text{গ. } \frac{\pi}{4} \quad \text{ঘ. } \frac{3\pi}{4}$$

- ২৩.

উপরের টিকে সমাধানের অনুকূল এলাকা হলে $z = 7x + 3y$ এর সর্বোচ্চ মান কোণটি?

$$\text{ক. } 12 \quad \text{খ. } 15 \quad \text{গ. } 23 \quad \text{ঘ. } 35$$

২৪. একটি বারে ৩টি মীল, ৩টি সাল ও ৩টি কালো বল আছে। দৈবভাবে একটি বল উভারেল করলে বাটি—

$$\text{i. মীল না হওয়ার সম্ভাবনা } \frac{5}{12} \quad \text{ii. সাল হওয়ার সম্ভাবনা } \frac{1}{4}$$

$$\text{iii. কালো বা সাল হওয়ার সম্ভাবনা } \frac{2}{3}$$

নিচের কোণটি সঠিক?

২৫. i. ii ও iii. i. ii ও iii. ii. ii ও iii. i. ii ও iii.

২৬. 3, 4 ও 5 সংখ্যা তিস্তি—

$$\text{i. গালিতিক গড় } 4 \quad \text{ii. গড় ব্যবধান } \frac{2}{3} \quad \text{iii. ডেবাক } \frac{4}{9}$$

নিচের কোণটি সঠিক?

২৭. i. ii ও iii. i. ii ও iii. ii. ii ও iii. i. ii ও iii.

২৮. গালিতিক গড় 4 ব্যবধান $\frac{2}{3}$ ডেবাক $\frac{4}{9}$

নিচের কোণটি সঠিক?

২৯. i. ii ও iii. i. ii ও iii. ii. ii ও iii. i. ii ও iii.

৩০. 3, 4 ও 5 সংখ্যা তিস্তি—

৩১. 3, 4 ও 5 সংখ্যা তিস্তি—

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিদ্রু: জান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $p = x - 5, x \in \mathbb{R}$.

দৃশ্যকর্ত-২: $f = 2x + 3y, g = 5x + 3y$ যেখানে $x, y \in \mathbb{R}$.

ক. বাস্তব সংখ্যায় বিপরীত এর অস্তিত্ব ব্যাখ্যা কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{5}$ হলে অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

৪. $\frac{1}{|p|} \geq 3$ হলে ($x \neq 5$) সমাধান সেট নির্ণয় করে সংখ্যারেখায় দেখাও।

৫. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে $f \leq 12, g \geq 15$ এবং $x, y \geq 0$ হলে লেখচিত্রের মাধ্যমে সম্ভাব্য ক্ষেত্রটি নির্বাচন কর। শর্তে কী পরিবর্তন করলে সম্ভাব্য ক্ষেত্রটি চতুর্ভুজ হবে?

২. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $z = 2 + 4i - i^2$

দৃশ্যকর্ত-২: $px^2 + qx + r = 0$

ক. এককের জটিল ঘনমূল ω, ω^2 হলে $(-1 + \sqrt{-3})^2 + (-1 - \sqrt{-3})^2$ এর মান নির্ণয় কর।

৬. দৃশ্যকর্ত-১ এ \bar{z} এর বর্গমূলের মডুলাস সর্বদা $\sqrt{5}$ সঠিক কী না যাচাই কর। যেখানে \bar{z} হচ্ছে z এর অনুবন্ধী জটিল সংখ্যা।

৭. দৃশ্যকর্ত-২ এ উল্লেখিত সমীকরণের মূলসমূহ α, β হলে $\frac{2}{\alpha}, \frac{2}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।

৩. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $A = \left(\frac{2+x}{x+2}\right)^n$

দৃশ্যকর্ত-২: $B = (1 - 9x + 20x^2)^{-1}$

ক. $6x^2 - 5x - 1 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহের প্রকৃতি নির্ণয় কর।

৮. ন এর জন্য কোন শর্ত আরোপ করলে দৃশ্যকর্ত-১ এর একটি মধ্যপদ্ধতি থাকবে? $n = 21$ হলে মধ্যপদ্ধতি মান নির্ণয় কর।

৯. দৃশ্যকর্ত-২ এর জন্য প্রমাণ কর যে, x^9 এর সহগ $5^{10} - 4^{10}$ ।

১০. ▶ $f(x) = \tan x$

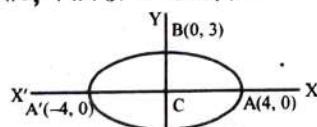
ক. $\cot^{-1} \cos \operatorname{cosec}^{-1} \sqrt{\frac{3}{2}}$ এর মুখ্য মান নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপকে উল্লেখিত $f(x)$ এর জন্য $f^{-1}(x) + f^{-1}(y) = \pi$ হলে প্রমাণ কর যে, প্রাপ্ত সম্পর্কটি একটি সরলরেখা নির্দেশ করে যার ঢাল -1 হবে।

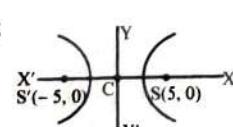
গ. $\{f(x)\}^2 + f'(x) = 3f(x)$ হলে বিশেষ সমাধান নির্ণয় কর যখন $0 \leq x \leq 2\pi$ ।

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:



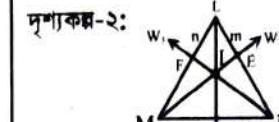
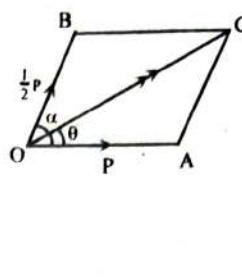
দৃশ্যকর্ত-২:



ক. $y^2 + 6y - 4x = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ উল্লেখিত উপবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক ও নিয়ামক রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:



LD, ME ও NF যথাক্রমে MN, NL ও LM এর উপর লম্ব।

ক. বলের অংশক ও লম্ব ব্যাখ্যা কর।

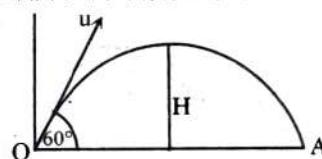
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ $\frac{1}{2} \vec{P}$ বলকে কোন বাহু বরাবর স্থানাঙ্ক করা যাবে?

যদি বলসমূহের লম্ব P বলের $\frac{\sqrt{5}}{2}$ গুণ হয় তবে বলসমূহের অঙ্গৰ্ণত কোণ ও লম্বের দিক নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ উল্লিখিত বলগুলির লম্ব শূন্য হলে প্রমাণ কর যে, $W_1 = W_2 = W_3$ যখন $l = m = n$ ।

৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: মহানগর এক্সপ্রেস আখাউড়া জংশন থেকে হেড়ে ঢাকা টেক্ষনে থামে। তার গতিপথের ১ম $\frac{1}{2}$ অংশ সমত্বরণে, শেষ $\frac{1}{3}$ অংশ সমমন্দনে ও অবশিষ্ট পথ সমবেগে চলে।

দৃশ্যকর্ত-২:



ক. কোনো কণা f সূষ্ম ত্ররণে চলছে। গতি শুরুর সপ্তম ও দশম সেকেন্ডে যথাক্রমে 36 মিটার ও 48 মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে। f এর মান নির্ণয় কর।

খ. ১ নং উদ্দীপকের আলোকে মহানগরের সর্বোচ্চ বেগ ও গড় বেগের অনুপাত 11 : 6 সঠিক কী না যাচাই কর।

গ. ২নং দৃশ্যকর্ত-২ কণাটির সর্বাধিক উচ্চতা 4.9 মিটার হলে এর অনুভূমিক পাল্লা নির্ণয় কর। [$g = 9.8 \text{ মি./সে.}^2$]

৮. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: তুলি ও পলির এককভাবে একটি অংক সমাধান করতে পারার সম্ভাবনা $\frac{1}{3}$ এবং $\frac{1}{4}$ ।

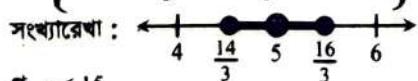
দৃশ্যকর্ত-২: কোন কোম্পানীর দশজন শ্রমিকের দৈনিক আয় যথাক্রমে: 210, 220, 225, 230, 235, 238, 240, 242, 245, 248।

ক. একটি ব্যাগে 4টি সাদা ও 5টি কালো বল রয়েছে। নিরপেক্ষভাবে তিনটি বল তোলা হল। তিনটি বলই কালো হওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।

খ. পলি ও তুলির একত্রে অংকটি সমাধান করার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ থেকে তেদাক্ষ ও পরিষিত ব্যবধান নির্ণয় কর।

১. খ. $\left\{ x \in \mathbb{R}; \frac{14}{3} \leq x \leq \frac{16}{3} \text{ এবং } x \neq 5 \right\}$



গ. $g \leq 15$

২. ক. -128 ; খ. সঠিক; গ. $rx^2 + 2qx + 4p = 0$

৩. ক. মূলদ ও অসমান

খ. n জোড় সংখ্যা; $\frac{705432}{x}, 176358x$

৪. ক. $\frac{\pi}{3}$; খ. $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right), \pi + \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right), \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}$

৫. ক. 4; খ. $(\pm\sqrt{7}, 0); \sqrt{7}x = \pm 16$

গ. $4x^2 - y^2 = 4$

৬. খ. AC বাহু বরাবর; 90° ; লম্ব P বলের সাথে 26.6° কোণ উৎপন্ন করে

৭. ক. 4 ms^{-2} ; খ. সঠিক; গ. 11.32 m

৮. ক. $\frac{5}{42}$; খ. $\frac{1}{2}$; গ. 129.81 (প্রায়); 11.89 (প্রায়)

দিনাজপুর বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ সূচনা: সরকারীকৃত বহুনির্বাচনি অভিযান উভারপথে প্রয়োগ কৃমিক নথিরে বিপরীতে প্রস্তুত বর্ণনালিত ব্যক্তিমূলক হতে সঠিক/সর্বোচ্চকৃত উভারের ব্যাপটি
(●) বল গভৈর কলম ছারা সম্পূর্ণ ভোট করে। প্রতিটি প্রয়োগ মান ১।

১. $\frac{1}{x+3} + \frac{1}{x+6} + \frac{1}{x+9}$ এর মান কোনটি?
ক) $-2\omega^2$ খ) -2ω গ) ০ ঘ) ৩
- নিচের উচ্চীপক্ষের আলোকে ২ ও ৩ নং প্রয়োগের উভার দাও:
যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের শর্তগুলো:
 $3x + 4y \geq 12$, $4x + 7y \leq 28$, $x - 2y \geq 2$ এবং $z = 4x + y$ হলে
২. প্রথম ও ২য় অসমতা হারা আবশ্য সজ্ঞাব্য ক্ষেত্র কোনটি?
ক) বড়ভূজ খ) পক্ষভূজ গ) চতুর্ভূজ ঘ) ত্রিভূজ
৩. ২য় ও ৩য় অসমতা হারা আবশ্য সজ্ঞাব্য ক্ষেত্রে z -এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?
ক) ৩৫ খ) ২৮ গ) ২০ ঘ) ৮
৪. $13x^2 - 6x - 7 = 0$ এর মূলসমূহ α ও β হলে $\alpha^{-1} + 1$ ও $\beta^{-1} + 1$ মূলবিনিটি সমীকরণ কোনটি?
ক) $7x^2 - 8x - 12 = 0$ খ) $7x^2 - 20x = 0$
গ) $7x^2 + 8x - 12 = 0$ ঘ) $7x^2 + 8x = 0$
৫. $3y^2 - 30y + 5x + 55 = 0$ কণিকের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?
ক) $\left(-\frac{53}{12}, 5\right)$ খ) $\left(-\frac{43}{12}, 5\right)$ গ) $\left(\frac{43}{12}, 5\right)$ ঘ) $\left(\frac{53}{12}, 5\right)$
৬. $\sin 2\theta + 3 \sin \theta = 0$ হলে θ এর মান কোনটি?
ক) $(2n+1)\pi$ খ) $(4n+1)\frac{\pi}{2}$ গ) $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ ঘ) $n\pi$
৭. $\left(\frac{a}{x} + x\right)^3$ এর বিভাগে ৬-তম ও ৭-তম পদের সহগ সমান হলে a -এর মান কোনটি?
ক) $\frac{4}{3}$ খ) ১ গ) ± 1 ঘ) $\frac{3}{4}$
৮. $\frac{(x-3)^2}{3} + \frac{(y+1)^2}{4} = 1$ উপর্যুক্তে—
i. শীর্ষের একটি স্থানাঙ্ক $(3, 1)$ ii. ক্ষুদ্রাক্ষের দৈর্ঘ্য ৬
iii. একটি উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ $y + 2 = 0$

- নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii
৯. $4x^3 + 12x^2 - 3x + 52 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{2} - \sqrt{3}i$ হলে, এর বাস্তব মূল কোনটি?
ক) -5 খ) -4 গ) 4 ঘ) 5

১০. সরলরেখায় পতিশীল একটি ক্ষেত্র ৩ ms^{-2} সমত্বপূর্ণে ২০ সেকেন্ড যাবৎ চলে গতবেগ $50 ms^{-1}$ প্রাপ্ত হলে তার আবিবেগ কোনটি?
ক) $40 ms^{-1}$ খ) $35 ms^{-1}$ গ) $20 ms^{-1}$ ঘ) $10 ms^{-1}$

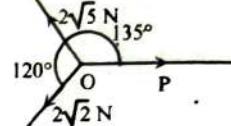
নিচের উচ্চীপক্ষের আলোকে ১১ ও ১২ নং প্রয়োগের উভার দাও:
দুইটি তথ্যের পার্শ্বিক গড় ৭ এবং তেজাঙ্ক ৪.

১১. বিস্তোক কোনটি?
ক) $\frac{200}{7}\%$ খ) $\frac{4}{7}$ গ) $\frac{200}{7}$ ঘ) $\frac{400}{7}\%$
১২. মান দ্রুতি কোনটি?
ক) ৯, ৫ খ) ৮, ৬ গ) ১১, ৩ ঘ) ৭, ৭
১৩. কোনো জড় ক্ষুর উপর A ও B বিন্দুতে ব্যান্ত্রণে $42N$ ও $24N$ মানের দুইটি অসম্পূর্ণ সমান্তরাল বল ক্ষর্তারত। যদি BA এর বর্ধিতাক্ষের উপর C বিন্দুতে তাদের সম্পর্ক ত্রিকাণ্ডন ক্ষর্তারত হয়, তবে AC ও BC এর অনুপাত কোনটি?
ক) ৭ : ৬ খ) ৭ : ৪ গ) ৬ : ৭ ঘ) ৪ : ৭
১৪. $(2x - 5)^2 \leq 0$ এর সমাধান কোনটি?
ক) $x = 2.5$ খ) $x \leq 2.5$ গ) $x \geq 2.5$ ঘ) $0 \leq x \leq 2.5$

১৫. $y^2 - 2(x+3)^2 = 18$ কণিকের নিয়ামকবর্তীর দূরত্ব কোনটি?
ক) $4\sqrt{3}$ খ) $4\sqrt{2}$ গ) $3\sqrt{2}$ ঘ) $2\sqrt{3}$

১৬. কোনো বিন্দুতে ত্রিকাণ্ডন $(2 + 2\sqrt{2})N$ মানের দুইটি সমান বর্তোর সম্পূর্ণ বল $(4 + 4\sqrt{2})N$ হলে, তাদের অতর্কৃত কোণ কত?
ক) 0° খ) 45° গ) 90° ঘ) 180°

১৭. $-2 \leq x \leq 3$ এর—
i. যথে টি পূর্ণসংখ্যা রয়েছে ii. উৎপীয়া ১৫
iii. পরম আকার $|2x - 1| \leq 5$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৮. 

চিত্রে প্রদর্শিত বলক্ষণ O বিন্দুতে সাম্যাবস্থায় থাকলে, P বলটির মান কত?

- ক) $4\sqrt{3}N$ খ) $2N$
গ) $2\sqrt{3}N$ ঘ) $\sqrt{3}N$
১৯. $z = -1 + i\sqrt{3}$ হলে—
i. $z^9 = 64$
ii. z এর আর্গুমেন্ট 120°
iii. z এর বর্গমূল $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - i\sqrt{3})$

- নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i খ) ii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

২০. 2.45 km প্রস্তুর নদীতে পানির ঝোড়ের $\frac{7}{3}$ গুণ বেগে ও ঝোড়ের সাথে লম্বতাবে একজন সাতাবু নদী সোজাসুজি পাঢ়ি দেওয়ার জন্য যাত্রা শুরু করল। সে অপর তীরে যাত্রা-বিন্দুর ঠিক বিপরীত স্থান হতে কত দূরত্বে তাঁটিতে পৌছবে?
ক) 0.32 km খ) 1.05 km গ) 1.50 km ঘ) 5.72 km

২১. $\left(2x - \frac{1}{x}\right)^{15}$ এর বিভাগে x^{12} এর সহগ কোনটি?
ক) -30 খ) -15×2^{14}
গ) 24 ঘ) 30

নিচের উচ্চীপক্ষের আলোকে ২২ ও ২৩ নং প্রয়োগের উভার দাও :

$$y = \sin^{-1} \frac{\sqrt{3}}{2} + \cos^{-1} x \text{ সমীকরণে—}$$

২২. $y = 90^\circ$ হলে x এর মান কোনটি?
ক) $\frac{1}{2}$ খ) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ গ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ঘ) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

২৩. $x = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{31}}$ হলে y-এর মান কোনটি?
ক) $\tan^{-1} \frac{5\sqrt{3}}{7}$ খ) $\tan^{-1} \frac{11}{\sqrt{3}}$
গ) $\tan^{-1} \frac{-\sqrt{3}}{11}$ ঘ) $\tan^{-1} \frac{7}{5\sqrt{3}}$

২৪. একটি বারে ৫টি সাদা, ৩টি কালো ও ৫টি সবুজ মার্বেল রাখা আছে। নির্বিচারে বার সহে ৩টি মার্বেল তোলা হলে মার্বেলগুলোর সম্ভাবনা—

- i. ৩টি সবুজ হলে $\frac{1}{22}$
- ii. ৩টি ভিন্ন রং এর হলে $\frac{3}{11}$
- iii. সর্বাধিক ২টি সাদা হলে $\frac{9}{11}$

- নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

২৫. একটি শূণ্য কুপে একটি পাখর চূকরা কেলার ৪ sec পরে উহার তলদেশে পতনের শব্দ শোনা গেল। শব্দের বেগ $330 ms^{-1}$ হলে কুপের গভীরতা কত?
ক) 75.5 m খ) 76.5 m গ) 78.4 m ঘ) 70.01

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৮	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[বি.দ্র.: জান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উভয় দিতে হবে।]

ক.-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ A ও B দুই ধরনের খাদ্যর আছে যার মধ্যে প্রোটিন ও শ্বেতসার নিম্নরূপ :

খাদ্য	প্রোটিন	শ্বেতসার	প্রতি এককের দাম
A	4	5	40 টাকা
B	6	3	50 টাকা
দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন	16	11	

- ক. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম বলতে কি বুঝা? ২
 খ. সমস্যাটির একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন কর। ৮
 গ. লেখচিত্রের সাহায্যে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামটির সমাধান কর। ৮
২. ▶ $mx^2 + nx + l = 0, lx^2 + nx + m = 0$
 ক. উৎপাদকের সাহায্যে $2x^2 + 5x - 9 = 0$ সমীকরণটি সমাধান কর। ২
 খ. উচ্চিপক্ষে উল্লিখিত সমীকরণসমূহের একটি সাধারণ মূল থাকলে দেখাও যে, $m + l = \pm n$ ৮
 গ. উচ্চিপক্ষের ১ম সমীকরণটির মূলসমূহ α, β হলে $ml(x^2 + 1) - (n^2 - 2ml)x = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ α, β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৮
৩. ▶ $P = 4x + 3$ একটি স্থিতীয় রাশি।
 ক. $\left(2x^2 - \frac{3}{x}\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ নির্ণয় কর। ২
 খ. P^{34} এর বিস্তৃতিতে দুইটি ত্রুটিক পদের সহগ সমান হলে, এ পদ দুইটির x এর ঘাত নির্ণয় কর। ৮
 গ. $P^{-\frac{1}{2}}$ এর বিস্তৃতিতে x' এর সহগ নির্ণয় করে বিস্তৃতিটির পঞ্চম পদটিও বের কর। ৮
৪. ▶ $A = \cos\theta, B = \sin\theta, C = \cos 2\theta, D = \sin 2\theta$.
 ক. মান নির্ণয় কর : $\tan^{-1} \sin \cos^{-1} \sqrt{\frac{2}{3}}$. ২
 খ. $A + \sqrt{3}B = \sqrt{2}$ হলে সমীকরণটি সমাধান কর। ৮
 গ. $A + B = C + D$ হলে, সমীকরণটির $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ ব্যবধিতে সমাধান আছে কিনা যাচাই কর। ৮

খ.-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ $16x^2 + 25y^2 = 400$.
 ক. এমন একটি উপর্যুক্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যা $(0, 2\sqrt{2})$ ও $(-3, 0)$ বিন্দু দিয়ে যায়। ২

১. খ. $z_{\min} = 40x + 50y; 2x + 3y \geq 8$,
 $5x + 3y \geq 14, x \geq 0, y \geq 0$
 গ. A খাদ্য 1 কেজি, B খাদ্য 2 কেজি; $z_{\min} = 140$

২. ক. $x = \frac{-5 \pm \sqrt{97}}{4}$ খ. $\frac{\beta}{\alpha}, \frac{\alpha}{\beta}$

৩. ক. ${}^{12}C_6 \cdot 2^6 (3)^6 x^6$

খ. 19, 20

গ. $\frac{(-1)^r}{\sqrt{3}} \frac{(2r)!}{(rl)^2} \frac{1}{3^r} \cdot \frac{70}{81\sqrt{3}} x^4$

৪. উৎকেন্দ্রিকতাসহ উচ্চিপক্ষ কণিকের শীর্ষবর্ণের স্থানাঙ্ক, ফোকাস ও উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮

৫. চিত্রসহ উচ্চিপক্ষ কণিকটির উপকেন্দ্রিক লম্ববর্ণের নিয়মকরণের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮



৬. ▶ A
 ↓
 P
 C
 B
 ↓
 Q

ক. 100N ও 70N মানের দুইটি বলের লক্ষ্য কোনো বিন্দুতে ক্রিয়া করে। এদের মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ 62° হলে বল দুইটির লক্ষ্যের মান ও দিক নির্ণয় কর। ২

খ. P কে $(R + 3)$ পরিমাণে এবং Q কে $(S + 2)$ পরিমাণে বৃদ্ধি করলেও লক্ষ্য C বিন্দুতে ক্রিয়া করে। আবার P, Q এর পরিবর্তে যথাক্রমে Q, $(R + 3)$ ক্রিয়া করলেও লক্ষ্য C বিন্দুতে ক্রিয়া করে।
 প্রমাণ কর যে, $R = S + \frac{(Q - R - 3)^2}{P - Q} + 1$. ৮

গ. উচ্চিপক্ষে উল্লিখিত বলবর্ণের সমতলে x দূরত্বের ব্যবধানে R মানের দুইটি অসদৃশ সমান্তরাল বল প্রয়োগ করা হলো। প্রমাণ কর যে, এদের লক্ষ্য $\frac{xR}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যাবে। ৮

[বি.দ্র. 'x' নং প্রশ্নে $R = S + \frac{(Q - R - 3)^2}{P - Q} + 1$ এর পরিবর্তে

$$R = S + \frac{(Q - R - 3)^2}{P - Q} - 1 \text{ হবে।}$$

৭. ▶ একটি শূন্য কৃপের মধ্যে একটি তিল ফেলার t সেকেন্ডে পরে কৃপের তলদেশে তিল পড়ার শব্দ শোনা গেল। শব্দের বেগ v এবং কৃপের গতীরতা h।

ক. 6 মিটার/সে. বেগে উর্ধগামী একটি বেলুন হতে একটি পাথর ফেলা হলো। যদি পাথরটি 10 সেকেন্ডে ভূমিতে পড়ে, তবে পাথরটি ফেলার সময় বেলুন কত উচুতে ছিল? ২

খ. উচ্চিপক্ষে বর্ণিত তথ্যাদি হতে প্রমাণ কর যে,
 $(2h - gt^2)v^2 + 2hgtv = h^2g$. ৮

গ. উচ্চিপক্ষের আলোকে প্রমাণ কর যে, $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v}$. ৮

৮. ▶

নম্বর	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
শিক্ষার্থী	10	20	15	10	5

ক. প্রদত্ত সারণির জন্য পরিসর কত? ২

খ. উচ্চিপক্ষে বর্ণিত তথ্যাদির সারণি থেকে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

গ. উচ্চিপক্ষের আলোকে গড় ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

১. ক. 30° ; খ. $2n\pi + \frac{7\pi}{12}, 2n\pi + \frac{\pi}{12}$ (যখন $n \in \mathbb{Z}$)

গ. সমাধান বিদ্যমান এবং $\theta = 0, \frac{\pi}{6}$.

২. ক. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{8} = 1$ খ. $\frac{3}{5}; (\pm 5, 0); (\pm 3, 0); \frac{32}{5}$

গ. $x = \pm 3; x = \pm \frac{25}{3}$

৩. ক. $146.54N; 24.94^\circ$ ($100N$ বলের সাথে)

৪. ক. 430 মিটার

৫. ক. 49; খ. 11.785; গ. 10

কুমিল্লা বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণান্তর - ২৫

সময় - ২৫ মিনিট

বিশেষ চৈত্য: সরবরাহকৃত বহুদিবীচানি অভীকার উভয়গতে প্রয়োজনীয় ক্ষমতা প্রয়োজনীয় প্রস্তুত বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সর্বিক/সর্বেক্ষণ উভয়ের বৃত্তটি
(●) বল পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ জরাট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $[1, 3)$ ব্যবধির অসমতা মুখ নিচের কোনটি?
 ৩. $1 < x < 3$ ৪. $1 \leq x < 3$
 ৫. $1 < x \leq 3$ ৬. $1 \leq x \leq 3$
২. $a = 3, b = -7$ এবং $c = -9$ হলে $||a - b| - c|$ এর মান কোনটি?
 ৩. a ও b ধনাখাল বাস্তবসংখ্যা হলে, নিচের কোনটি সঠিক?
 ৪. $|a - b| > |a| + |b|$ ৫. $|a + b| < |a| + |b|$
 ৬. $|a + b| = |a| + |b|$ ৭. $|a - b| = |a| + |b|$

নিচের উচ্চীগতের আলোকে ৪ ও ৫ মংগলের উভয় দাও:

$$z = 2x - y, \text{ শর্ত } x + y \leq 6, x \geq 4, x, y \geq 0$$

৮. উচ্চিত শর্তগুলো সমাধান অঞ্চলটি
 ৯. আয়তকার ১০. বর্গকার
 ১১. ত্রিভুজকার ১২. ট্রাপিজিয়াম আকার

৫. z এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?
 ৬. a এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?
 ৭. b এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?

৮. i ও ii ৯. ii ১০. i , ii ও iii

৯. $z = \frac{1}{1+i}$ এর আর্গুমেন্ট কোনটি?
 ১০. $\frac{-3\pi}{4}$ ১১. $\frac{-\pi}{4}$ ১২. $\frac{\pi}{4}$ ১৩. $\frac{3\pi}{4}$

৮. কার্ণিক একক ; এবং এককের জটিল ঘনমূল ও হলে—
 i. $\omega^3 = -1$ ii. $i^2 = -1$
 iii. $\omega + \omega^2 = -1$

নিচের কোনটি সঠিক?
 ১১. i ও ii ১২. i ও iii ১৩. ii ও iii ১৪. i, ii ও iii

১০. কোনো পরিবারের তিন জন বালকের বয়স 3, 4, 5 বছর হলে
বালকদের বয়সের পরিমিত ব্যবধান—

$$\text{ক. } \sqrt{\frac{2}{3}} \quad \text{গ. } \frac{2}{3} \quad \text{৮. } \sqrt{\frac{3}{2}} \quad \text{১০. } \frac{3}{2}$$

১১. নিচের কোন সমীকরণের একটি মূল $2+i$?

$$\text{ক. } x^2 - 4x + 3 = 0 \quad \text{গ. } x^2 + 4x + 3 = 0$$

$$\text{গ. } x^2 - 4x + 5 = 0 \quad \text{৮. } x^2 + 4x + 5 = 0$$

নিচের উচ্চীগতের আলোকে ১১ ও ১২ মংগলের উভয় দাও:

$$x^2 - 3x - p = 0 \text{ একটি হিয়াত সমীকরণ}$$

১১. সমীকরণের একটি মূল ' -2 ' হলে p এর মান কত?
 ১২. মূলবর্ত ও সমান হলে p এর মান—

$$\text{ক. } \frac{9}{4} \quad \text{গ. } -\frac{9}{4} \quad \text{৮. } \frac{3}{4} \quad \text{১০. } -\frac{3}{4}$$

১৩. $\left(x^2 + 2 + \frac{1}{x^2} \right)^8$ এর বিস্তৃতিতে মধ্য পদটি হলো—

১৪. ক. চতুর্থ ১৫. পঞ্চম ১৬. অষ্টম ১৭. নবম

১৪. $(a + x)^n$ এর বিস্তৃতির r -তম পদ হলো—

$$\text{ক. } {}^n C_r \cdot a^{n-r+1} \cdot x^{r-1} \quad \text{গ. } {}^n C_r \cdot a^{n-r} \cdot x^r$$

$$\text{গ. } {}^n C_{r-1} \cdot a^{r-1} \cdot x^{n-r+1} \quad \text{৮. } {}^n C_r \cdot a^r \cdot x^{n-r}$$

১৫. $(1-x)^{11}$ এর বিস্তৃতিতে—

১৬. মোট পদের সংখ্যা 12 ১৭. ১ম পদের মান ।

১৮. শেষ পদের মান $-x^{11}$

নিচের কোনটি সঠিক?
 ১৯. i ও ii ২০. i ও iii ২১. ii ও iii ২২. i, ii ও iii

১৬. $3x^2 = 12 - 4y^2$ সমীকরণটি কী নির্দেশ করে?

২৩. বৃত্তের সমীকরণ ২৪. উপবৃত্তের সমীকরণ

২৫. পরাবৃত্তের সমীকরণ ২৬. অধিবৃত্তের সমীকরণ

নিচের উচ্চীগতের আলোকে ১৭ ও ১৮ মংগলের উভয় দাও:

$$x^2 = 4(1-y) \text{ একটি কণিক।}$$

১৭. কণিকটির উৎকেন্দ্রিকতা—

১৮. কণিকটির উৎকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক—

১৯. (0, 0) ২০. (0, -1) ২১. (0, 1) ২২. (0, 2)

২০. $2(\sec^{-1}x + \operatorname{cosec}^{-1}x)$ এর মান কত?

২৩. 0 ২৪. $\frac{\pi}{2}$ ২৫. π ২৬. 2π

২১. $f(x) = \operatorname{cosec}(\cot^{-1}x)$ একটি ত্রিকোণমিতিক ফাংশন হলে $f(2)$ এর মান কোনটি?

২৪. $\sqrt{5}$ ২৫. $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ২৬. 2 ২৭. $\frac{1}{2}$

২২. $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ হলো—

২৮. θ এর মুখ্যমান $\frac{\pi}{4}$ ২৯. $\theta = \{4n + (-1)^n\} \frac{\pi}{4}, \forall n \in \mathbb{Z}$

৩০. $\theta = \{4n + 1\} \frac{\pi}{2}, \text{ যখন } n \in \mathbb{Z}$

নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩১. i ও ii ৩২. i ও iii ৩৩. ii ও iii ৩৪. i, ii ও iii

৩২. $2N$ এবং $3N$ মানের দুইটি বল পরস্পর বিপরীত স্থিতে ক্রিয়া করে।
এদের সম্পূর্ণ কোন দিকে ক্রিয়া করবে?

৩৩. 3N বলের ক্রিয়ারেখা সাথে লম্ব বরাবর

৩৪. 3N বলের ক্রিয়ারেখা বরাবর

৩৫. 2N বলের ক্রিয়ারেখা সাথে লম্ব বরাবর

৩৬. একটি বন্ধু ভূমি থেকে α কোণে নিক্ষেপ করা হলো। আনুভূমিক পাত্র

৩৭. সর্বাধিক পেতে হলে α এর মান কত?

৩৮. 0 ৩৯. $\frac{\pi}{4}$ ৪০. $\frac{\pi}{3}$ ৪১. $\frac{\pi}{2}$

৩৮. একটি ইকো একবার নিক্ষেপ করলে 4 পাত্রের সম্ভাব্যতা কত?

৪২. $\frac{1}{6}$ ৪৩. $\frac{1}{3}$ ৪৪. $\frac{1}{2}$ ৪৫. $\frac{2}{3}$

৪৫. A ও B দ্বিকোনো দুইটি ঘটনা বেখালে $P(A \cap B) = 0$.

নিচের কোনটি সঠিক?
 ৪৬. ঘটনা দুইটি পরস্পর স্বাধীন

৪৭. ঘটনা দুইটি পরস্পর বর্জনশীল

৪৮. ঘটনা দুইটি পরস্পর অধীন

৪৯. ঘটনা দুইটি পরস্পর অবর্জনশীল

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিদ্র.: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণান্তর জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে যোট পীচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ $f(x) = ax + by + c, g(x) = lx + my + n$

ক. $|2x - 1| < \frac{1}{3}$ এর সূমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।

খ. উদ্দীপকে $a = 1, b = c = 0, |f(x) - 1| < \frac{1}{11}$ হলে প্রমাণ কর যে,

$$\{|f(x)|^2 - 1| < \frac{23}{121}$$

গ. $a = 1, b = -1, c = 2, f(x) \geq 0, l = 1, m = 1, n = -4, g(x) \leq 0$

এবং $x, y \geq 0$ হলে, $z = x + 2y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

২. ▶ $z_1 = 2 + 3i, z_2 = 1 + 2i, a = po^2 + q + ri$ এবং $b = po + q + ri^2$,

যেখানে o এককের ঘনমূলগুলির একটি জটিল ঘনমূল।

ক. $\frac{1}{2-i}$ এর আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপকের আলোকে $z_1 - z_2$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

গ. উদ্দীপকের সাহায্যে $a^3 + b^3 = 0$ হলে, প্রমাণ কর যে,

$2p = q + r, 2q = r + p$ এবং $2r = p + q$.

৩. ▶ $z = \alpha + \beta i$, যেখানে α ও β বাস্তব সংখ্যা।

ক. $\frac{x^3 - 8}{x - 2}$ বহুপদীর ঘাত নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপকে $\alpha = 2, \beta = \sqrt{3}$ হলে, z মূলবিশিষ্ট দ্বিতীয় সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. উদ্দীপকে $\beta = 0$ এবং α^5 ও α^{15} এর সহগ পরস্পর সমান হলে

$$\left(2z^2 + \frac{R}{z^3}\right)^{10}$$
 এর বিস্তৃতি থেকে R এর মান নির্ণয় কর।

৪. ▶ $f(x) = \sin x, g(x) = \cos x, \sin \theta = \frac{4}{5}$,

ক. $\operatorname{cosec}^{-1} \sqrt{5} + \sec^{-1} \frac{3}{\sqrt{10}}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে,

$$\sec^{-1} \sqrt{5} + \frac{1}{2} \theta - \sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{5}} = \tan^{-1} 2.$$

গ. উদ্দীপকের আলোকে সমাধান কর: $\sqrt{3} g(x) + f(x) = \sqrt{3}$.

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ S এর স্থানাঙ্ক $(7, 3)$ এবং A বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(-1, 3)$.

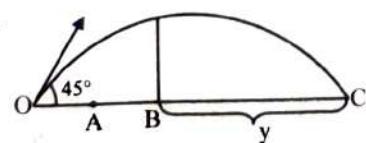
ক. $y^2 = 32x$ পরাবৃত্তস্থ কোনো বিন্দুর ফোকাল দূরত্ব 10; বিন্দুটির স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপকের S ও A বিন্দুকে যথাক্রমে উপকেন্দ্র ও শীর্ষবিন্দু ধরে একটি কণিকের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উৎকেন্দ্রিকতা $= 1$.

গ. উদ্দীপকের SA রেখাখণ্কে বৃহদাক্ষ ধরে কণিকটির সমীকরণ

নির্ণয় কর যার উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

৬. ▶



১. ক. $\{x \in \mathbb{R} : \frac{1}{3} < x < \frac{2}{3}\}$

সংখ্যারেখা: $\xrightarrow{\hspace{2cm}} 0 \frac{1}{3} \frac{2}{3} 1$

গ. 7

২. ক. $\tan^{-1} \left(\frac{1}{2} \right)$; খ. $\pm \frac{1}{\sqrt{2}} \left\{ (\sqrt{2} + 1)^{\frac{1}{2}} - i(\sqrt{2} - 1)^{\frac{1}{2}} \right\}$

৩. ক. 2; খ. $x^2 - 4x + 7 = 0$; গ. $\pm \frac{1}{\sqrt{3}}$

করিম O বিন্দু হতে অনুভূমির সাথে 45° কোণে বন্দুকের গুলি করল। রহিম একই সময়ে স্থানাবস্থা O হতে সৌধে 20 মিটার দূরে অবস্থিত একটি খাড়া দেয়ালের পাদদেশ B বিন্দুতে থামে। রহিম যাতা পথের OA অংশ a সমত্বালোকে এবং AB অংশ b সমমন্দনে যায়। অপরদিকে গুলিটি দেয়ালের ঠিক উপর দিয়ে গেল এবং দেয়ালের অপর পার্শ্বে y দূরত্বে C বিন্দুতে পড়ল। (এখানে দেয়ালের পুরুত্ব অগ্রাহ্য করা হয়েছে)

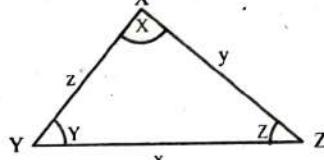
ক. একটি নৌকা 10 কি. মি. বেগে চলে ঘটায় 6 কি. মি. বেগে প্রবাহিত 500 মিটার চওড়া একটি নদী পাড়ি দিতে চায়।

নৌকাটির ন্যূনতম পথে নদীটি পাড়ি দিতে কত সময় লাগবে? ২

খ. উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$. ৮

গ. উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে, দেয়ালের উচ্চতা $= \frac{200y}{200+y}$ ৮

৭. ▶



P, Q, R বলত্য ΔXYZ এর লম্ব কেন্দ্র হতে যথাক্রমে YZ, ZX ও XY বাতুর উপর লম্বভাবে ক্রিয়া করে সাম্যাবস্থায় থাকে। আবার বলত্য যথাক্রমে X, Y, Z বিন্দুতে সদৃশ সমান্তরালভাবে ক্রিয়া করলে তাদের লম্ব ত্রিভুজটির অন্তর্কেন্দ্রে ক্রিয়া করে।

ক. “দুইটি সমান বলের লম্ব তাদের অন্তর্ভুক্ত কোণকে সমৰিখভিত্তি করে”—উচ্চিটির সত্যতা যাচাই কর। ২

খ. উদ্দীপকের বলত্যের সাম্যাবস্থায় থাকার ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে, $P : Q : R = x : y : z$ ৮

গ. উদ্দীপকের বলত্য সদৃশ সমান্তরালভাবে ক্রিয়া করার ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে, $P : Q : R = x : y : z$ ৮

৮. ▶ উপাত্ত:

রং এর নাম	বলের সংখ্যা
সাদা	3
কালো	6
লাল	7
সবুজ	5
হলুদ	4
বেগুনি	9
নীল	8

ক. দুইটি নির্ভরশীল ঘটনার ক্ষেত্রে স্বাক্ষনার গুণন সূত্রটি প্রতিপাদন কর। ২

খ. উদ্দীপকের বলগুলি একটি বাতুর থাকলে এবং বাতুটি থেকে 3 টি করে বল দৈর্ঘ্যভাবে উভোলন করা হলে, তিনটি বলই লাল অথবা সবুজ হওয়ার স্বাক্ষনা নির্ণয় কর। ৮

গ. উদ্দীপকে উচ্চিটি সাতটি সংখ্যার ডেডাঙ্ক নির্ণয় কর। ৮

১. ক. নির্ণয়মোগ্য নয়; গ. $2n\pi, 2n\pi + \frac{\pi}{3}$, যখন $n \in \mathbb{Z}$

২. ক. $(2, \pm 8)$; খ. $(y-3)^2 = 32(x+1)$
গ. $x^2 + 4y^2 - 6x - 24y + 29 = 0$

৩. ক. $\frac{1}{16}$ ঘটা।

৪. খ. $\frac{9}{2296}$ গ. 4

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্ৰ

বিষয় কোড:

২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অঙ্গীকার উচ্চতর গণিতে এবং অধিক নথনের বিপরীতে এন্ডেট বৰ্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক পৰোচনাট উচ্চতর বৃত্তট
(●) ক্ষা পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ জোট কৰো। প্রতিটি প্রয়োগ মান ১।।

১. i^{4n+3} , $n \in \mathbb{N}$ এর মান কত?
 (A) -1 (B) 1 (C) -i (D) i
২. $x^2 = 0$ সমীকৰণের পৃথক্ক কত?
 (A) -4 (B) 0 (C) 1 (D) 4
৩. নিচের কোনটি সঠিক?
 (A) $N \subset Z \subset Q \subset C \subset R$ (B) $N \subset Q \subset Z \subset R \subset C$
 (C) $N \subset Z \subset Q \subset R \subset C$ (D) $N \subset Q \subset Z \subset C \subset R$
৪. $\left(1 + \frac{x}{3}\right)^{-1}$ এর বিস্তৃতি অভিসারী হলে, নিচের কোনটি সঠিক?
 (A) $|x| \leq 3$ (B) $|x| < 3$ (C) $|x| > 3$ (D) $|x| \geq 3$
৫. u বেগে আঢ়া উপরের দিকে নিকিষ্ট প্রক্ষেপকের—
 i. সর্বাধিক উচ্চতা $= \frac{u^2}{2g}$ ii. বিচরণকাল $= \frac{2u}{g}$
 iii. উঠানকাল $= \frac{u}{g}$
৬. নিচের কোনটি সঠিক?
 (A) i ও ii (B) ii ও iii (C) i ও iii (D) i, ii ও iii
৭. কেন্দ্ৰীয়ীয়ন কৌণিক কোনটি?
 (A) বৃত্ত (B) পৰাবৃত্ত (C) উপবৃত্ত (D) অধিবৃত্ত
৮. $x^2 = -4y$ পৰাবৃত্তের উপকেন্দ্ৰীয় স্থানাঙ্ক—
 (A) $(0, 1)$ (B) $(0, -1)$ (C) $(1, 0)$ (D) $(-1, 0)$
৯. সমবিন্দু দুইটি বলের সম্বৰ্হণ হয় যখন বলছন্নের অন্তৰ্গত কোণ—
 (A) 0° (B) 45° (C) 90° (D) 180°
১০. একটি ছুা নিকেপে ২ ছারা বিভাজ্য সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা কত?
 (A) $\frac{1}{6}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{2}{3}$
১১. নিচের কোনটি মূলদ সংখ্যা?
 (A) π (B) e (C) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ (D) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{125}}$
১২. $2x^3 - 3x - 5 = 0$ সমীকৰণের মূলজয় α, β, γ হলে, $\sum \alpha\beta$ এর মান কত?
 (A) $-\frac{3}{2}$ (B) 0 (C) $\frac{3}{2}$ (D) $\frac{5}{2}$
১৩. বোগাণ্ডী প্রোগ্রাম সমস্যা গঠনে—
 i. সিদ্ধান্ত চলক অবশ্যই ধাকতে হবে
 ii. অসীম সম্পদ ধাকতে হবে
 iii. সীমাবন্ধতা সমীকৰণ আকারেও ধাকতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

১. i ও ii (B) ii ও iii (C) i ও iii (D) i, ii ও iii
২. $(1+x)^n$ এর বিস্তৃতি—
 i. পদসংখ্যা সসীম হয় যখন n ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা
 ii. পদসংখ্যা অসীম হয় যখন n ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা
 iii. পদসংখ্যা সসীম হয় যখন n ভগাত্মক পূর্ণসংখ্যা
৩. নিচের কোনটি সঠিক?
 (A) i ও ii (B) ii ও iii (C) i ও iii (D) i, ii ও iii

৪. $|2x - 1|$ এর ক্ষেত্ৰে কোনটি সঠিক?
 (A) $1 - 2x$ যখন $x < \frac{1}{2}$ (B) $2x - 1$ যখন $x < \frac{1}{2}$
 (C) $1 + 2x$ যখন $x > \frac{1}{2}$ (D) $2x + 1$ যখন $x < \frac{1}{2}$
৫. $-\sqrt{3} + i$ এর আর্গুমেন্ট কত?
 (A) $-\frac{\pi}{6}$ (B) $-\frac{5\pi}{6}$ (C) $\frac{\pi}{6}$ (D) $\frac{5\pi}{6}$
৬. $ax^2 + bx + c = 0$, ($a \neq 0$) সমীকৰণের পৃথক্ক D হলো—
 i. মূলহয় বাস্তব যখন $D \geq 0$
 ii. মূলহয় সমান যখন $D = 0$
 iii. মূলহয় মূলদ যখন $D < 0$
৭. নিচের কোনটি সঠিক?
 (A) i ও ii (B) ii ও iii (C) i ও iii (D) i, ii ও iii
৮. 2, 5, 8 তথ্য সারিৰ পৰিসৰ কত?
 (A) 3 (B) 6 (C) 7 (D) 10
৯. A ও B দুইটি ঘটনা এবং $P(A \cap B) = 0$ হলে ঘটনাহয়—
 (A) বজনশীল (B) অবজনশীল
 (C) স্থানীয় (D) শর্তাধীন
১০. একটি কণা স্থিরাবস্থা হতে $2ms^{-2}$ সমতুল্যে ১m সেকেতে 1m দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰে। পৰবৰ্তী 1 সেকেতে ক্ষমাটিৰ অতিক্ৰম দূৰত্ব কত?
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
১১. তিনুজেৰ বাছুৱৰেৰ লম্ব সমীক্ষণক তিনটিৰ হেদবিন্দু হলো—
 (A) অন্তঃকেন্দ্ৰ (B) পরিকেন্দ্ৰ
 (C) ভৱকেন্দ্ৰ (D) লম্বকেন্দ্ৰ
১২. $\theta = (2n+1)\pi$, $n \in \mathbb{Z}$ হবে যখন—
 (A) $\sin\theta = 1$ (B) $\cos\theta = 1$
 (C) $\sin\theta = -1$ (D) $\cos\theta = -1$
১৩. $\left(x + \frac{1}{x}\right)^{33}$ এর বিস্তৃতিতে কোন পদটি অধ্যপদ?
 (A) 16 তম (B) 17 তম
 (C) 16 তম এবং 17 তম (D) 17 তম এবং 18 তম
১৪. বিপরীত বৃত্তীয় কাণ্ঠনেৰ ক্ষেত্ৰে—
 i. $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \frac{\pi}{2}$
 ii. $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x-y}{1+xy}$
 iii. $3 \sin^{-1} x = \sin^{-1} (3x - 4x^3)$
১৫. নিচের কোনটি সঠিক?
 (A) i ও ii (B) ii ও iii (C) i ও iii (D) i, ii ও iii
১৬. $z = x + iy$; x ও y বাস্তব সংখ্যা হলে $|z|^2 = 1$ ছারা কি নিম্নেলিখিত হয়?
 (A) উপবৃত্ত (B) বৃত্ত (C) পৰাবৃত্ত (D) অধিবৃত্ত
১৭. অজীৱ কাণ্ঠন : $z = x + 2y$
 শর্ত: $2x + 3y \leq 6$, $x \geq 0$, $y \geq 0$
 নিচের কোনটি অজীৱ কাণ্ঠনেৰ সৰোচ মান?
 (A) 3 (B) 4 (C) 6 (D) 7

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

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

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর:

$$z = x + iy; |z + 5| + |z - 5| = 15 \dots \dots \dots \text{(i)}$$

$$\frac{2x+3}{x-3} < \frac{x+3}{x-1} \dots \dots \dots \text{(ii)}$$

ক. এককের ঘনমূলসমূহ নির্ণয় কর।

গ. SP : PM = 1 : 2 এবং MZM' রেখার সমীকরণ $3x + 4y = 1$
হলে কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

খ. উদ্দীপক-১ হতে, সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

গ. উদ্দীপক-২ এ বর্ণিত অসমতাটির সমাধান কর এবং সংখ্যারেখায় দেখাও। 8

২. ▶ $x^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ α, β

ক. উদ্দীপকের সমীকরণটির নিশ্চায়ক কত? 2

খ. $c(x^2 + 1) - (b^2 - 2c)x = 0$ এর মূল দুইটি α, β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। 8

গ. এরূপ একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার মূলসমূহ $\alpha + \frac{1}{\beta}$ ও $\beta + \frac{1}{\alpha}$ 8

৩. ▶ $f(x) = \left(x^2 + \frac{3}{x} \right)^n \dots \dots \text{(i)}$

$$g(x) = (1 + px)^m \dots \dots \text{(ii)}$$

ক. $(1 - 3x)^{-1}$ এর বিস্তৃতি নির্ণয় কর। 2

খ. $f(x)$ এর বিস্তৃতিতে $(r + 1)$ তম ও $(r + 2)$ তম পদের সহগ সমান হলে r এর মান নির্ণয় কর। 8

গ. $g(x)$ এ $p = -8$ এবং $m = -\frac{1}{2}$ হলে দেখাও যে x^r এর সহগ $\frac{(2r)!}{(r!)^2}$ 8

৪. ▶ $f(x) = \cot^{-1} y - \tan^{-1} x \dots \dots \text{(i)}$

$$\cos \theta - \cos 90^\circ = \sin 50^\circ \dots \dots \text{(ii)}$$

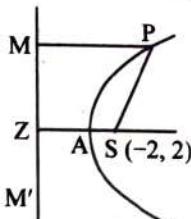
ক. $\sin \frac{x}{3}$ এর পর্যায়কাল কত? 2

খ. $f(x) = \frac{\pi}{6}$ হলে প্রমাণ কর যে, $x + y + \sqrt{3}xy = \sqrt{3}$

গ. উদ্দীপক-২ এর সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর।

ধ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶



চিত্রটি একটি কণিক নির্দেশ করে যার নিয়ামক রেখা MZM'।

ক. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। 2

খ. $A(1, -2)$ হলে MZM' রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

গ. SP : PM = 1 : 2 এবং MZM' রেখার সমীকরণ $3x + 4y = 1$
হলে কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

৬. ▶ দৃশ্যকর-১:

ABC সমবাহু ত্রিভুজের BC, CA, AB বাহুর সমান্তরালে যথাক্রমে 5, 7, 9 একক মানের তিনটি বল ক্রিয়ারত।

দৃশ্যকর-২:

8 মিটার দীর্ঘ 12kg ওজনের একটি সুষম তস্তা দুইটি খুটির উপর আন্তর্ভুক্তভাবে স্থিত আছে। একটি খুটি A প্রান্ত এবং অন্যটি B প্রান্ত হতে 1 মিটার ভিতরে অবস্থিত।

ক. 8N ও 5N মানের দুইটি বল 60° কোণে ক্রিয়ারত। বলসময়ের লক্ষ্য মান কত? 2

খ. দৃশ্যকর-১ হতে বলগ্রাহের লক্ষ্য নির্ণয় কর। 8

গ. দৃশ্যকর-২ হতে একজন বালক তস্তাটিকে না উল্টিয়ে এর উপর দিয়ে B প্রান্তে পৌছালে বালকের ওজন কত? 8

৭. ▶ দৃশ্যকর-১:

একটি টাওয়ারের চূড়া হতে একখণ্ড পাথর 2-মিটার নিচে নামার পর অপর একখণ্ড পাথর চূড়ার 6 মিটার নিচ হতে ফেলে দেওয়া হলো।

দৃশ্যকর-২:

কোনো প্রক্ষিপ্ত বস্তুর দুইটি গতিপথে বৃহত্তম উচ্চতা যথাক্রমে 8m এবং 10m।

ক. একটি বস্তু 15m/sec বেগে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে নিষ্কিপ্ত হলে বস্তুটির ভ্রমণকাল কত? 2

খ. দৃশ্যকর-১ হতে যদি দুইটি পাথরই স্থিত অবস্থা হতে পড়ে এবং একই সাথে ভূমিতে পতিত হয় তবে টাওয়ারের উচ্চতা নির্ণয় কর। 8

গ. দৃশ্যকর-২ হতে দেখাও যে, $R = 16\sqrt{5}$ 8

৮. ▶ দৃশ্যকর-১:

ছাদশ শ্রেণির 55 জন ছাত্রের গণিতের নম্বরের একটি ডাটা নিম্নে দেওয়া হল :

নম্বর	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
ছাত্র সংখ্যা	7	18	15	10	5

দৃশ্যকর-২:

একটি ব্যাগে 9টি লাল ও 7টি সাদা বল আছে। নিরপেক্ষভাবে 6টি বল তোলা হলো।

ক. $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{3}{4}$, A ও B স্বাধীন হলে $P(A \cup B)$ এর মান নির্ণয় কর। 2

খ. দৃশ্যকর-১ হতে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। 8

গ. দৃশ্যকর-২ হতে 3টি বল লাল ও 3টি বল সাদা হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। 8

১. ক. $1, \frac{1}{2}(-1 + i\sqrt{3})$ এবং $\frac{1}{2}(-1 - i\sqrt{3})$;

$$\text{খ. } \frac{x^2}{\left(\frac{15}{2}\right)^2} + \frac{y^2}{\left(\frac{5\sqrt{5}}{2}\right)^2} = 1$$

গ. $1 < x < 3$, সংখ্যারেখায়

২. ক. $b^2 - 4c$; খ. $\frac{\beta}{\alpha}$ এবং $\frac{\alpha}{\beta}$

$$\text{গ. } cx^2 + b(c+1)x + (c+1)^2 = 0$$

৩. ক. $1 + 3x + 9x^2 + 27x^3 + \dots$; খ. 8

৪. ক. 6π ; খ. $\frac{n\pi}{5}, \frac{n\pi}{4} + (-1)^n \frac{\pi}{24}$ (যখন $n \in \mathbb{Z}$)

৫. ক. $\frac{\sqrt{13}}{2}$; খ. $3x - 4y - 36 = 0$

গ. $91x^2 + 84y^2 - 24xy + 406x - 392y + 799 = 0$

৬. ক. $\sqrt{129N}$; খ. $2\sqrt{3}$ একক; গ. 36 kg

৭. ক. 1.53 সে.; খ. 8 মি.

৮. ক. $\frac{5}{6}$; খ. 11.55 (প্রায়); গ. $\frac{105}{286}$

সিলেট বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

(বিষয়ের চুক্তি): সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভারপত্রে প্রদত্ত ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্গমালিত বৃত্তসমূহ মতে সঠিক/সর্বোচ্চকৃত উভারের বৃজাটি
(●) বল পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ ভোকাট করা। প্রতিটি প্রয়োগের মান ১।

নিচের তথ্যের আলোকে ১ ও ২ নং প্রয়োগের উভার দাও:

$$x^2 = -y \text{ একটি কণিক।}$$

১. কণিকটির দিকাক্ষের সমীকরণ কোনটি?

- ক. $4x - 1 = 0$ খ. $4x + 1 = 0$
গ. $4y - 1 = 0$ ঘ. $4y + 1 = 0$

২. কণিকটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

- ক. $(0, \frac{1}{4})$ খ. $(0, -\frac{1}{4})$ গ. $(\frac{1}{4}, 0)$ ঘ. $(-\frac{1}{4}, 0)$

৩. নিচের কোন অসমতাটি $(1, 1)$ বিন্দুতে সত্য?

- ক. $x + y > 0$ খ. $x > 1$ গ. $x + y > 3$ ঘ. $y \geq 2x$

৪. দুইটি ঘটনার মধ্যে একটি ঘটনা ঘটলে অপরটি ঘটবে না এবং ঘটনাকে কি বলা হয়?

- ক. পূরক ঘটনা খ. সন্তান্য ঘটনা
গ. বর্জনশীল ঘটনা ঘ. আধীন ঘটনা

৫. $\sqrt{3}$ এককের দুইটি সমান বল 120° কোণে একটি বিন্দুতে কাজ করে তাদের লম্বির মান কত?

- ক. $\sqrt{3}$ খ. $4\sqrt{3}$ গ. ৩ ঘ. $2\sqrt{3}$

৬. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রিক ঘংঘের দৈর্ঘ্য কোনটি?

- ক. $\frac{2a^2}{b}$ খ. $\frac{2b^2}{a^2}$ গ. $\frac{2b^2}{a}$ ঘ. $\frac{2a^2}{b^2}$

৭. সরলরেখায় সমত্তরণ চলমান বক্তুর গতিসূত্র কোনটি?

- ক. $v = u + ft$ খ. $s = ut - \frac{1}{2} ft^2$
গ. $v^2 = u^2 - 2fs$ ঘ. $v = u - ft$

৮. P ও 25N মানের দুইটি বলের লম্বি $20N$ যা P এর সাথে লম্বভাবে স্থাপিত হলে P এর মান কোনটি?

- ক. 10N খ. 20N গ. 25N ঘ. 15N

৯. 4 N ও 6 N মানের দুইটি বল এক বিন্দুতে পরস্পর বিপরীত দিকে ক্রিয়া করলে এদের লম্বি কোনটি?

- ক. 2 N খ. 5.21 N গ. 7.21 N ঘ. 10 N

১০. $f(x) = \sin x$ এর মুখ্য সমাধান নিচের কোনটি?

- ক. $[0, 1]$ খ. $[1, 0]$ গ. $[1, 1]$ ঘ. $[-1, 1]$

১১. P ও Q দুইটি সমান ও সমত্তরাল বল বিপরীত দিকে ক্রিয়াশীল হলে তাদের লম্বি কত?

- ক. $P+Q$ খ. $P-Q$ গ. $Q-P$ ঘ. 0

১২. $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে—

- i. পদ সংখ্যা 11
ii. মধ্যপদ সংখ্যা 2
iii. তৃতীয় পদের সহগ 45

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৩. $\tan^{-1} x$ ফাংশনের রেজ কোনটি?

- ক. $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ খ. $(-1, 1)$ গ. $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$ ঘ. $(0, \pi)$

১৪. $\sin \left(\tan^{-1} \frac{1}{2} + \cot^{-1} 3 \right)$ = কত?

- ক. ০ খ. ১ গ. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ঘ. $3/2$

নিচের তথ্যের আলোকে ১৫ ও ১৬ নং প্রয়োগের উভার দাও:

মোজাফিজের প্রথম ৬ ওভারের বেলিং এ রান খরচ হয় যথাক্রমে 1, 3, 6, 5, 4, 2

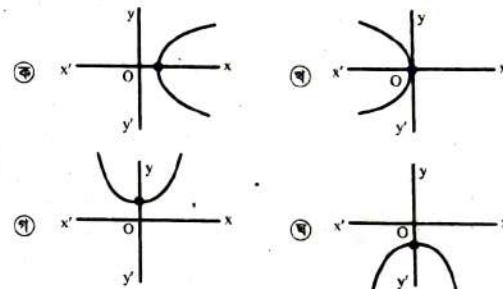
১৫. সংখ্যাগুলির পরিমিত ব্যবধান কত?

- ক. 1.7 খ. 2.91 গ. 4.18 ঘ. 2.04

১৬. মৌলিক বা 2 এর গুণিতক ইওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ক. 7/6 খ. 6/6 গ. 5/6 ঘ. 4/6

১৭. $y^2 = -4ax$, $a > 0$ পরাবৃত্তের লেখচিত্র কোনটি?



১৮. একটি মুদ্রা তিনবার নিকেপ করা হলে নমুনা বিন্দুর সংখ্যা কত?

- ক. 6 খ. 8 গ. 10 ঘ. 12

১৯. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?

- ক. $Z \subset N$ খ. $Q \subset N$ গ. $Q \subset Z$ ঘ. $Q \subset R$

২০. $|2x - 7| > 5$ অসমতাটি বাস্তব সংখ্যার সমাধান কি?

- ক. $x < 1$ খ. $x > 6$
গ. $x > 6$ অথবা $x < 1$ ঘ. $x > 6$ এবং $x < 1$

২১. i. $N = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$

ii. $Z = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

iii. $Q = \{\pi, 1, e, \dots\}$

উপরের তথ্যের আলোকে নিচের কোনটি সঠিক?

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

২২. $2x - 13y$ জটিল সংখ্যাটি কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত?

- ক. ১ম চতুর্ভাগে খ. ২য় চতুর্ভাগে
গ. ৩য় চতুর্ভাগে ঘ. ৪র্থ চতুর্ভাগে

নিচের তথ্যের আলোকে ২৩ ও ২৪ নং প্রয়োগের উভার দাও:

$$2x^3 + 3x^2 - 5x - 6 = 0$$
 ত্রিঘাত সমীকরণের মূলজ্য a, b, c

২৩. $\sum a^2$ এর মান নিচের কোনটি?

- ক. 9/4 খ. 25/4 গ. 29/4 ঘ. 36/4

২৪. x এর মানগুলি—

- ক. $1, -3/2, -2$ খ. $-1, -3/2, 2$
গ. $-1, 3/2, -2$ ঘ. $-1, -3/2, -2$

২৫. বাতাবিক সংখ্যার সেট N আবশ্য—

- i. যোগের ক্ষেত্রে ii. বিয়োগের ক্ষেত্রে

iii. গুণের ক্ষেত্রে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১	৩	২	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	৩	১৫	৫	১৬	৩	১৭	৪	১৮	৩	১৯	৪	২০

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিস্তৃতি : ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট শাঠটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১ : $f(x) = |x - 3|$

দৃশ্যকর্ত-২ : $4x + y \geq 16, 4x + 7y \geq 40, x, y \geq 0$.

ক. $-4 < 2x - 1 < 12$ কে পরমানন্দ চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর। ২

খ. $f(x) < \frac{1}{5}$ হলে দেখাও যে, $f(x^2 - 6) < \frac{31}{25}$ ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে লেখচিত্রের সাহায্যে $Z = 4x + 2y$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর। ৮

২. ▶ $z = -2 - 2\sqrt{3}i$ একটি অট্টলি রাশি।

ক. $x + iy = \sqrt{\frac{p+iq}{r+is}}$ হলে দেখাও $(x^2 + y^2)^2 = \frac{p^2 + q^2}{r^2 + s^2}$ ২

খ. $\text{Arg}(\sqrt{z})$ নির্ণয় কর। ৮

গ. কোনো ত্রিভুজ সমীকরণের একটি মূল z এবং মূলগুলির গুণফল ৮০ হলে সমীকরণটি নির্ণয় কর। ৮

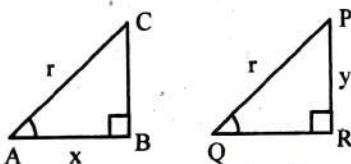
৩. ▶ $(1 + 2y)^n$ একটি বীজগাণিতিক রাশি।

ক. $(42x^2 - 13x + 1)^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ নির্ণয় কর। ২

খ. $m = 2n, (n \in \mathbb{Z})$ হলে দেখাও যে উদ্দীপকের রাশিটির বিস্তৃতিতে মধ্যপদের মান $\frac{1.3.5 \dots (2n-1)}{n!} \cdot 2^{2n} \cdot y^n$. ৮

গ. $m = 20$ হলে উদ্দীপকের রাশিটির বিস্তৃতিতে দুইটি ত্রিমিক পদের সহগের অনুপাত $11:20$ হয়। পদ দুইটি নির্ণয় কর। ৮

৪. ▶



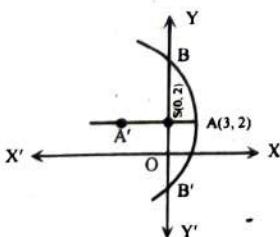
ক. দেখাও যে, $\cos\left(2\tan^{-1}\frac{y}{x}\right) = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$ ২

খ. উদ্দীপকে $A + P = \varphi$ হলে প্রমাণ কর যে, $x^2 - 2xy \cos\varphi + y^2 = r^2 \sin^2\varphi$ ৮

গ. $f(\theta) = \frac{r}{x}$ হলে $-\pi \leq x \leq \pi$ ব্যবধিতে $f(2\theta) - f(\theta) = 2$ সমীকরণটি সমাধান কর। ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶



১. ক. $|2x - 5| < 8$ গ. $z_{\min} = 20$

২. খ. $\frac{-\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$

গ. $x^3 - x^2 - 4x - 80 = 0$

৩. ক. $7^{n+1} - 6^{n+1}$ গ. $T_{11} = {}^{20}C_{10}(2y)^{10}$ এবং $T_{12} = {}^{20}C_{11}(2y)^{11}$

৪. গ. $\frac{\pi}{5}, \pi, \frac{-\pi}{5}, \frac{-3\pi}{5}, -\pi, \frac{3\pi}{5}$

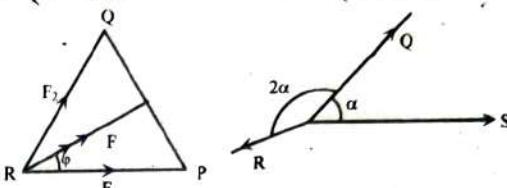
ক. $9x^2 - 4y^2 = 36$ কণিকের নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. A কে শৈরবিন্দু এবং S কে উপকেন্দ্র ধরে অঙ্কিত পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

গ. উদ্দীপকে $OB' = 4$ এবং $AS = A'S$ হলে BB' কে বৃহৎ অক্ষ এবং AA' কে কুণ্ড অক্ষ ধরে অঙ্কিত উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক সমূহের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

দৃশ্যকর্ত-২:

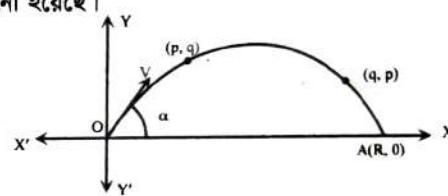


ক. বলের লম্বাংশ কী ব্যাখ্যা কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ $F_1 \propto \cos P, F_2 \propto \cos Q$ এবং F_1, F_2 এর লম্বি P হলে দেখাও যে, $R - \varphi = \frac{1}{2}(R + Q - P)$ ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ Q, R, S বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকলে দেখাও যে, $S^2 = R(R - Q)$ ৮

৭. ▶ চিত্রে O বিন্দু হতে বায়ুশূন্য স্থানে প্রক্ষিপ্ত একটি বস্তুর গতিপথ দেখানো হচ্ছে।



ক. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ার উপর উভয় ক্রমে u_1 ও u_2 মানের দুইটি বেগের লম্বির মান u এবং u_1 এর দিক বরাবর u এর লম্বাংশের পরিমাণ u_2 হলে দেখাও যে, $u = \sqrt{u_2^2 - u_1^2 + 2u_1u_2}$ ২

খ. প্রক্ষিপ্ত বস্তুটির আনুভূমিক পার্শ্ব p, q এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৮

গ. দেখাও যে, $\frac{v}{g} \text{ cosec} \alpha$ সময় পরে প্রক্ষিপ্ত বস্তুটি তার প্রক্রেপণ দিকের সাথে লম্বভাবে চলবে। ৮

৮. ▶ $S_1 = \{1, 3, 4, 5, 7, 9, 20\}$

$S_2 = \{12, 13, 14, 15, 16, 17, 18\}$

ক. একটি ছক্কা নিরপেক্ষভাবে নিক্ষেপ করা হলে 2 বা 3 ছারা বিভাজ্য সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাব্যতা কত? ২

খ. S_1 এবং S_2 হতে একটি করে সংখ্যা দৈবভাবে বাছাই করা হলে S_1 হতে মৌলিক সংখ্যা এবং S_2 হতে 3 এর গুণিতক সংখ্যা পাবার সম্ভাব্যতা কত? ৮

গ. S_1 এর উপাদানগুলির পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

৫. ক. $\sqrt{13}x = \pm 4$

খ. $(y-2)^2 = -12(x-3)$

গ. $y-2 = \pm 3\sqrt{3}$

৭. খ. $R = \frac{p^2 + pq + q^2}{p + q}$

৮. ক. $\frac{2}{3}$ খ. $\frac{9}{49}$ গ. 5.831 (প্রায়)

যশোর বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: ছিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

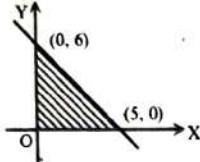
সময়—২৫ মিনিট

/বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুবিনাশিনি অঙ্গীকার উভয়পথে প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রে একত্র বর্ণসমূহ হতে সর্বিক/সর্বৈধিক উভয়ের বৃত্তি

(●) বল পর্যবেক্ষণ কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভোর্ট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $11N$ ও $13N$ বলার পরস্পর সমান্তরে ক্ষেত্র কর্তৃ মান কত হবে?
 (ক) $2\sqrt{6}N$ (খ) $\sqrt{290}N$ (গ) $24N$ (ঘ) $290N$
২. $2x^2 - 3x^2 - 3x + 2 = 0$ এর ক্ষেত্রগুলি ৫, ৩ ও ১ জুল, $\Sigma a b$ এর মান কত?
 (ক) $-\frac{3}{2}$ (খ) -1 (গ) 1 (ঘ) $\frac{3}{2}$

নিচের উকিপকের আলোকে ৩ ও ৪ নং প্রয়োজন উভয় দাও:



৩. ধারাবেরা অংশটি কোনো যোগাযোগী প্রোত্ত্বামের সভাব্য অঙ্গল হলে, শর্কারী কোনটি?
 (ক) $6x + 5y \geq 30; x, y > 0$ (খ) $6x + 5y \leq 30; x, y > 0$
 (গ) $6x + 5y \geq 30; x, y \geq 0$ (ঘ) $6x + 5y \leq 30; x, y \geq 0$
৪. যোগাযোগী প্রোত্ত্বামটির উকেল্য কাহান $z = 2y - x$ হলে, z এর সর্বোচ্চ মান কত?
 (ক) 10 (খ) 12 (গ) 16 (ঘ) 17
৫. $3x^2 + x + 2 = 0$ এর ক্ষেত্রে—
 i. মূলস্থয় বাস্তব ও সমান
 ii. মূলস্থয়ের যোগফল $-\frac{1}{3}$
 iii. মূলস্থয়ের গুণফল $\frac{2}{3}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৬. $\sec^{-1}\left(\frac{25}{24}\right) + \sin^{-1}\left(\frac{24}{25}\right)$ এর মান কত?
 (ক) $-\pi$ (খ) $-\frac{\pi}{2}$ (গ) $\frac{\pi}{2}$ (ঘ) π

৭. $-1+i$ এর মূল্য আর্গুমেন্ট কোনটি?
 (ক) $-\frac{3\pi}{4}$ (খ) $-\frac{\pi}{4}$ (গ) $\frac{3\pi}{4}$ (ঘ) $\frac{5\pi}{4}$
 ৮. $y^2 = 12x$ পরাবৃত্তের উপরিস্থিত বিন্দু P এর কোটি 12 হলে, P বিন্দুর উপরিস্থিত দূরত্ব কত?
 (ক) 9 (খ) 12 (গ) 15 (ঘ) 16
 ৯. 30 মিটার দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট AB দণ্ডের A পাতে 20 কেজি ওজন ও B পাতে P কেজি ওজন ঝুলানো আছে। এদের শর্কি C বিন্দুতে ক্রিয়াশীল। AC এর দৈর্ঘ্য 20 মিটার হলে P বলটির মান কত?
 (ক) 10 N (খ) 30 N (গ) 40 N (ঘ) 50 N
 ১০. $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{5} = 1$ অধিবৃত্তের ক্ষেত্রে—
 i. আড়া অক্ষের দৈর্ঘ্য 4 একক ii. শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক $(\pm\sqrt{5}, 0)$
 iii. উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{3}{2}$
 - নিচের কোনটি সঠিক?
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- নিচের তথ্যের আলোকে ১১ ও ১২ নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 $5x^2 + 7y^2 = 1$

১১. উপবৃত্তটির বৃত্ত অক্ষের দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (খ) $\frac{2}{5}$ (গ) $\frac{2}{\sqrt{7}}$ (ঘ) $\frac{2}{7}$

১২. উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?

- (ক) $\sqrt{\frac{2}{7}}$ (খ) $\frac{2}{7}$ (গ) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7}}$ (ঘ) $\frac{2\sqrt{3}}{7}$

১৩. 2, 3, 4, 7 সংখ্যা চারটির গড় ব্যবধান কত?

- (ক) 0 (খ) $\frac{2}{3}$ (গ) $\frac{3}{2}$ (ঘ) 4

১৪. একটি বিন্দুতে 3N, 5N ও 7N মানের তিনটি বল তিন তিন রেখা বরাবর ক্রিয়ারত থেকে সাম্যাবস্থার সৃষ্টি করেছে। ক্ষুদ্রতর বল দূরত্বের অন্তর্ভুক্ত কোণ কত?

- (ক) 60° (খ) 120°
 (গ) $\cos^{-1}\left(\frac{31}{42}\right)$ (ঘ) $\cos^{-1}\left(\frac{17}{14}\right)$

১৫. $(1+3x)^{17}$ এর বিস্তৃতি—

- i. পদের সংখ্যা 18
- ii. মধ্যপদ দুইটি

- iii. x^6 এর সহণ ${}^{17}C_3 3^6$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- নিচের উকিপকের আলোকে ১৬ ও ১৭ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

একজন ক্রিকেটার একটি ক্রিকেটে বলকে আনুভূমিকের সাথে 60° কোণে 20 মি./সে. বেগে আঘাত করল।

১৬. বলটির বিচরণকাল কত?

- (ক) $\frac{10}{g}$ সে. (খ) $\frac{10\sqrt{3}}{g}$ সে. (গ) $\frac{20}{g}$ সে. (ঘ) $\frac{20\sqrt{3}}{g}$ সে.

১৭. বলটি ভূমি হতে সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?

- (ক) $\frac{50}{g}$ মি. (খ) $\frac{100}{g}$ মি. (গ) $\frac{150}{g}$ মি. (ঘ) $\frac{300}{g}$ মি.

১৮. $-3 \leq 2x < 8$ এর সমাধানে পূর্ণসংখ্যা করাটি?

- (ক) 3 (খ) 4 (গ) 5 (ঘ) 6

১৯. $2 \cos \frac{\theta}{5} + 1 = 0$ এর সাধারণ সমাধান কোনটি?

- (ক) $(2n+1)\frac{5\pi}{3}$ (খ) $(2n+1)\frac{10\pi}{3}$
 (গ) $10n\pi \pm \frac{10\pi}{3}$ (ঘ) $10n\pi \pm \frac{6\pi}{3}$

২০. $i^{-70} + 1$ এর মান কোনটি?

- (ক) 0 (খ) 2 (গ) 1-i (ঘ) 1+i

২১. $(x-4)(x-5) > 0$ এর সমাধান কোনটি?

- (ক) $x > 4$ এবং $x < 5$ (খ) $x < 4$ অথবা $x > 5$

- (গ) $x < 4$ এবং $x > 5$ (ঘ) $x > 4$ অথবা $x < 5$

২২. একটি লুচুর গুটি পর্যবেক্ষণ 3 বার নিকেপ করা হলে 3 বারই ছয় উঠার সম্ভাবনা কত?

- (ক) $\frac{1}{216}$ (খ) $\frac{1}{72}$ (গ) $\frac{1}{6}$ (ঘ) $\frac{1}{2}$

২৩. $\frac{1}{\sqrt{1-7x}}$ এর বিস্তৃতি x^2 এর সহণ—

- (ক) $-\frac{147}{4}$ (খ) $-\frac{147}{8}$ (গ) $\frac{147}{8}$ (ঘ) $\frac{147}{4}$

২৪. ১ এককের একটি কাইনিক ঘনমূল হলে, ${}^{12}x^2 + {}^{16}y^2$ এর মান কত?

- (ক) -1 (খ) -ω (গ) -ω² (ঘ) 2ω

২৫. $1 + \sqrt{2}$ মূলবিশিষ্ট বিদ্যমান সমীকরণ কোনটি?

- (ক) $x^2 - 2x - 1 = 0$ (খ) $x^2 + 2x - 1 = 0$
 (গ) $x^2 - 2x + 1 = 0$ (ঘ) $x^2 + 2x + 1 = 0$

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র (স্তুতানশীল)

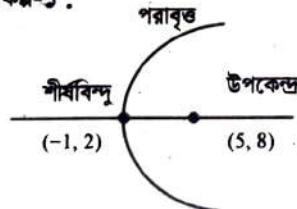
পূর্ণমান — ৫০

বিষয়: ডান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগ উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: শীর্ষগণিত ও ত্রিকোণগণিত

১. ► দৃশ্যকর্ত-১: $L = \{x \in \mathbb{R} : 2x^2 + 5x < 0\}$
দৃশ্যকর্ত-২: $f(x) = x^2 - x$
ক. সমাধান কর: $|2x - 7| > 5$ ২
খ. L এর সমাধান সেটের অসমতাটিকে পরমমান চিহ্নের সাহায্যে
প্রকাশ কর। ৮
গ. সংখ্যারেখার সাহায্যে $f(x) \leq 0$ এর সমাধান কর। ৮
২. ► দৃশ্যকর্ত-১: $x + iy = 2e^{-i\theta}$
দৃশ্যকর্ত-২: $F = y - 2x$
শর্তগুলি: $x + 2y \leq 6$, $x + y \geq 4$, $x, y \geq 0$
ক. $z = x + iy$ হলে, $|z + i| = |\bar{z} + 2|$ স্বারা নির্দেশিত সঞ্চারপথ নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে প্রমাণ কর যে, $x^2 + y^2 = 4$. ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত যোগাযোগী প্রোগ্রামটি হতে লৈখিক পদ্ধতিতে
 F এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর। ৮
৩. ► দৃশ্যকর্ত-১: $x^2 - 5x + 3 = 0$ এর মূলসমূহ α ও β
দৃশ্যকর্ত-২: $\frac{1+x}{\sqrt{1-2x}}$
ক. $(3 - 2x)^2$ এর বিস্তৃতি x এর কোন মানের জন্য বৈধ? ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর সাহায্যে $\frac{3}{5-\alpha}$ ও $\frac{3}{5-\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ
নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ প্রদত্ত রাশিটির বিস্তৃতি হতে x^3 এর সহগ নির্ণয় কর। ৮
৪. ► দৃশ্যকর্ত-১: $\cot\theta - \tan\theta = \frac{6}{5}$
দৃশ্যকর্ত-২: $2\sin 2\theta + 2(\sin\theta + \cos\theta) + 1 = 0$
ক. প্রমাণ কর যে, $\tan^{-1}(\cot 3x) + \tan^{-1}(-\cot 5x) = 2x$ ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে প্রমাণ কর যে, $\theta = \frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{5}{\sqrt{34}}$ ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত সমীকরণটির সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর। ৮

৫. ► দৃশ্যকর্ত-১:



১. ক. $x > 6$ অথবা $x < 1$;
খ. $\left|x + \frac{5}{4}\right| < \frac{5}{4}$; গ. $[0, 1]$
২. ক. $4x - 2y + 3 = 0$; গ. -2
৩. ক. $|x| < \frac{3}{2}$;
খ. $x^2 - 5x + 3 = 0$; গ. 4
৪. গ. $\theta = n\pi + (-1)^n \cdot \frac{7\pi}{6}, 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$

দৃশ্যকর্ত-২: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র দুইটি $(6, 1)$ ও $(10, 1)$ এবং
উৎকেন্দ্রিকতা ৩.

- ক. $3x^2 + 5y^2 = 1$ এর উৎকেন্দ্রিকা নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে পরাবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
৬. ► দৃশ্যকর্ত-১: L, M, N মানের সুস্থিত তিনটি বলের ক্রিয়ারেখা
ABC ত্রিভুজের BC, CA, AB বাহুর সমান্তরাল। বাহু তিনটির দৈর্ঘ্য
25, 60, 65 সে.মি.। L ও M মানের বলসমূহের সমষ্টি 51 গ্রাম ওজন।
দৃশ্যকর্ত-২: 20 সে.মি. ব্যবধানে একটি সুবর্ণ হালকা দড়ের দুই
পাত্তে 8N ও 4N মানের বিপরীতমুরী দুইটি সমান্তরাল বল ক্রিয়া করে।
ক. 4N ও $2\sqrt{3}N$ মানের বলসমূহ 30° কোণে ক্রিয়া করে। 4N মানের
বল বরাবর বলসমূহের সমষ্টি নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে বলগুলির মান নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ প্রত্যেক বলের মান 4N করে বৃদ্ধি করা হলে
সম্পর্কের ক্রিয়াবিন্দু কত দূরত্তে সরে যাবে? ৮
৭. ► দৃশ্যকর্ত-১: একজন মোটর সাইকেল আরোহী 15 মিটার দূরে
একজন অশ্বারোহীকে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা হতে $5m/sec^2$ ত্বরণে
অশ্বারোহীর পঞ্চাতে মোটর সাইকেল চালাতে লাগল। অশ্বারোহী 12.5
m/sec সমবেগে যাচ্ছিল।

দৃশ্যকর্ত-২: 60 মিটার উচ্চ স্তরের শীর্ষ হতে আনুভূমিকের সাথে 30°
কোণে $100 m/sec$ আদিবেগে একটি বস্তু নিষিদ্ধ হলো।

- ক. একটি কণা স্থিরাবস্থা হতে $7m/sec^2$ ত্বরণে চলতে থাকলে
তৃতীয় সেকেন্ডে কত দূরত্ত অতিক্রম করবে? ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে মোটর সাইকেল আরোহী কত দূরে গিয়ে
অশ্বারোহীকে ধরতে পারবে? ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ অনুসারে বস্তুটি স্তর হতে কত দূরে ভূমিকে আঘাত
করবে? ৮
৮. ► দৃশ্যকর্ত-১:

শ্রেণি ব্যাপ্তি	10-16	17-22	23-28	29-34	35-40	41-46	47-52
গণসংখ্যা	5	4	10	12	8	4	7

দৃশ্যকর্ত-২: একটি কলেজের একাদশ শ্রেণির 100 জন ছাত্রের মধ্যে
30 জন ফুটবল খেলে, 40 জন ক্রিকেট খেলে এবং 20 জন ফুটবল ও
ক্রিকেট খেলে। তাদের মধ্য থেকে একজনকে দৈবভাবে নির্বাচন করা
হল।

- ক. $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{3}{5}$ এবং A ও B স্বাধীন ঘটনা হলে $P(A \cup B)$
নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে চতুর্থক ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ অনুসারে যদি হেলেটি ক্রিকেট খেলে তবে তার ফুটবল
খেলার সম্ভাবনা কত? ৮

১. ক. $\sqrt{\frac{2}{5}}$; খ. $(x - y)^2 - 42x - 54y + 57 = 0$
গ. $\frac{(x - 8)^2}{\frac{4}{9}} - \frac{(y - 1)^2}{\frac{32}{9}} = 1$
২. ক. 7N
খ. $L = 15$ গ্রাম ওজন; $M = 36$ গ্রাম ওজন; $N = 39$ গ্রাম ওজন
গ. 20 cm
৩. ক. 17.5 m ; খ. 90 m ; গ. 977.64 m (প্রায়)
৪. ক. $\frac{4}{5}$; খ. 7.3875; গ. $\frac{1}{2}$

বরিশাল বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র

বিষয় কোড:

২	৬	৬
---	---	---

পূর্ণাঙ্গ- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিষয়ের চুক্তি : সরবরাহকৃত বহুবিবিচনি অভীক্ষা উভয়পথে প্রয়োজন ক্ষমিক নথিরে বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণনাগুলি বৃত্তসমূহ হতে সরীক সর্বোৎকৃষ্ট উভয়ের বৃত্তটি
(●) বল পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ ভোট করো / প্রতিটি প্রয়োজন মান ১ //

১. ৩০ থেকে ৪০ পর্যন্ত সংখ্যাগুলো হতে যে কোনো একটিকে দৈবভাবে নিম্নে তা যৌগিক হওয়ার সত্ত্বাবনা কত?
 ১. $\frac{2}{11}$ ২. $\frac{1}{5}$ ৩. $\frac{3}{11}$ ৪. $\frac{3}{10}$
২. একটি বাজে গঠ দাল ও ৩টি মীল বল আছে। প্রতিস্থাপন মা করে নিয়েকেভাবে পর পর তিনটি বল তুললে সেগুলো নীল হওয়ার সত্ত্বাবনা কত?
 ১. $\frac{233}{360}$ ২. $\frac{3}{5}$ ৩. $\frac{1}{120}$ ৪. $\frac{3}{500}$
৩. $\left\{\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}\right\}$ এর ইনকিমাম কত?
 ১. ০ ২. $\frac{1}{8}$ ৩. $\frac{1}{2}$ ৪. ∞
৪. $\left(\frac{1}{x^2} - x^2\right)^4$ এর বিস্তৃতিতে কর্তৃত পদটি x -বর্জিত?
 ১. ২ ২. ৩ ৩. ৮ ৪. ৯
৫. $x + y \leq 2, x + 4y \leq 4, x > 0, y > 0$ শর্ত সাপেক্ষে $z = 3x + 6y$ এর সর্বনিম্ন মান কোনটি?
 ১. ৮ ২. 10 ৩. 12 ৪. 18
৬. $(1 - 2x)^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সংহগ কোনটি?
 ১. $(-2)^n$ ২. $(-1)^n$ ৩. 2^n ৪. 1
৭. $|x - 3| \leq 1$ অসমতার সমাধান কোনটি?
 ১. $-4 \leq x \leq 4$ ২. $-4 < x < 4$
 ৩. $2 < x < 4$ ৪. $2 \leq x \leq 4$
৮. $2\cos\theta - 1 = 0$ হলে $\theta = ?$
 ১. $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ ২. $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$
 ৩. $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ ৪. $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$
৯. ২, ৪ ও ৬ এর ভেদাভক কোনটি?
 ১. $\frac{8}{3}$ ২. ৪ ৩. 136 ৪. $\frac{136}{3}$
১০. $9x^3 + 45x^2 + 60x - 27 = 0$ সরীকরণের মূলজয়ের সমষ্টি কত?
 ১. 45 ২. 5 ৩. -5 ৪. -45
১১. $x^2 - 4x - 2y + 1 = 0$ সরীকরণের প্রকৃতি—
 ১. বৃত্ত ২. অধিবৃত্ত
 ৩. পরাবৃত্ত ৪. উপবৃত্ত
১২. $z = -4 - 3i$ হলে $|z| = ?$
 ১. $\sqrt{7}$ ২. 5
 ৩. 7 ৪. 25
১৩. এককের একটি অটল ঘনমূল হলে $w^{68+3} = ?$
 ১. -1 ২. 1
 ৩. w ৪. w^2
১৪. $6x^2 - 5x + 3 = 0$ সরীকরণের মূলজয় α ও β হলে $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = ?$
 ১. $-\frac{5}{3}$ ২. $-\frac{5}{12}$
 ৩. $\frac{5}{12}$ ৪. $\frac{5}{3}$
১৫. k এর কোন মানের জন্য $x^2 - 6x + k = 0$ সরীকরণের মূলজয় সমান হবে?
 ১. -36 ২. -9 ৩. 9 ৪. 36
১৬. $x^2 + 8y = 0$ কণিকের নিরামকের সরীকরণ কোনটি?
 ১. $x - 2 = 0$ ২. $y - 2 = 0$
 ৩. $x + 2 = 0$ ৪. $y + 2 = 0$
- নিচের উকীপকের আলোকে ১৭ ও ১৮ নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:
 $9x^2 + 4y^2 = 324$ একটি কণিকের সরীকরণ।
১৭. উপকেন্দ্রিক সমৰ্থের দৈর্ঘ্য কত?
 ১. $\frac{4}{3}$ ২. 3 ৩. 8 ৪. 27
১৮. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?
 ১. $(\pm 3\sqrt{5}, 0)$ ২. $(0, \pm 3\sqrt{5})$
 ৩. $(\pm 2\sqrt{5}, 0)$ ৪. $(0, \pm 2\sqrt{5})$
১৯. $f(x) = \tan^{-1} x$ হলে—
 i. $f(1) = \frac{\pi}{4}$
 ii. $f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{\pi}{4}$
 iii. $f(2x) = \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. i ও iii
 ৩. ii ও iii ৪. i, ii ও iii
২০. $\cot^{-1} p = \operatorname{cosec}^{-1} \frac{3}{2}$ হলে $p = ?$
 ১. $\frac{2}{\sqrt{5}}$ ২. $\frac{\sqrt{5}}{3}$ ৩. $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ৪. $\frac{3}{\sqrt{5}}$
২১. 10N ও 8N মানের দুইটি বল এক বিন্দুতে প্রস্তুত প্রস্তুত বিপরীত দিকে ক্রিয়া করলে তাদের সম্বন্ধের মান কোনটি?
 ১. 164N ২. 18N ৩. $\sqrt{164}N$ ৪. 2N
২২. $\frac{2-i}{2+i} = A + iB$ হলে $A = ?$
 ১. 1 ২. $\frac{4}{5}$ ৩. $\frac{3}{5}$ ৪. $-\frac{4}{5}$
২৩. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ সরীকরণ $(-5, -4)$ বিন্দুগামী, a^2 এর মান কত?
 ১. 9 ২. 3 ৩. $\frac{1}{3}$ ৪. $\frac{1}{9}$
- নিচের উকীপকের আলোকে ২৪ ও ২৫ নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:
 u আদিবেগে ভূমির সাথে 60° কোণে একটি বৃত্তকণা নিক্ষেপ করা হলে, সময় পর তা ভূমিতে ফিরে আসে।
২৪. উলম্ব দিকে u এর উপাঞ্চ কোনটি?
 ১. $\frac{2u}{\sqrt{3}}$ ২. $\frac{\sqrt{3}u}{2}$ ৩. $\frac{u}{\sqrt{2}}$ ৪. $\frac{u}{2}$
২৫. অনুভূমিক পার্শ্ব কত?
 ১. $\frac{u^2}{2g}$ ২. $\frac{u^2}{\sqrt{2}g}$ ৩. $\frac{\sqrt{3}u^2}{2g}$ ৪. $\frac{2u^2}{\sqrt{3}g}$

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

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ১০

বিস্তৃতি: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট সাতটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।

১. বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

- $f(x) = |x - 3|$
 $g(x) = p + qx + rx^2$
ক. $15 + 8i$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর। ২
খ. $f(x) < \frac{1}{7}$ হলে প্রমাণ কর যে, $|x^2 - 9| < \frac{43}{49}$. ৮
গ. $p + q + r = 0$ হলে প্রমাণ কর যে,
 $\{g(0)\}^3 + \{g(0^2)\}^3 = a^3pqr$ যেখানে a এককের কাছাকাছি
ঘনমূল এবং $a = x = 3$. ৮

- দৃশ্যকল-১: দুই প্রকার খাদ্য F_1 এবং F_2 তে ডিটামিন A ও C পাওয়া
যায়। এক একক F_1 খাদ্যে 7-একক ডিটামিন A ও 3-একক ডিটামিন C
পাওয়া যায়। আবার প্রতি একক F_2 খাদ্যে 2-একক ডিটামিন A ও 5-একক
ডিটামিন C পাওয়া যায়। F_1 ও F_2 খাদ্যের প্রতি এককের দাম যথাক্রমে 25
টাকা ও 18 টাকা। একজন লোকের দৈনিক ন্যূনতম 45 একক ডিটামিন A
এবং 60-একক ডিটামিন C প্রয়োজন।

দৃশ্যকল-২: দুই চলকের যোগাযোগী

অসমতা: $x + y - 7 \leq 0$

$$x - 2y - 4 \geq 0$$

- ক. ১ এর ঘনমূল নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে $x, y \geq 0$ শর্তে $z = 3x + 4y$ এর
সর্বনিম্ন মান লেখিত্বের সাহায্যে নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকল-১ এর আলোকে সবচেয়ে কম খরচে দৈনিক ডিটামিন-এর
চাহিদা মেটানোর জন্য একটি যোগাযোগী সমস্যা গঠন কর। ৮

- $f(x) = x^4 - 13x^3 + 61x^2 - 107x + 58, g(x) = \frac{x}{1-4x+3x^2}$.

- ক. উদাহরণসহ পৃথিবীকের সংজ্ঞা দাও। ২

- খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল $5 + 2i$ হলে অপর মূলগুলো
নির্ণয় কর। ৮

- গ. $g(x)$ এর বিস্তৃতিতে x' এর সহগ নির্ণয় কর। ৮

৮. ► $g(x) = \sin^{-1}x; h(x) = \cos x$.

- ক. প্রমাণ কর যে, $\sec^{-1}\frac{\sqrt{5}}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{2} = \cot^{-1}\frac{3}{4}$ ২

- খ. $g(x)$ এর লেখিত্ব অঙ্কন কর, যখন $p = \frac{1}{2}, -1 \leq x \leq 1$. ৮

- গ. $2\{h(x)\}^2 + \{h(2x)\}^2 = 2$ সমীকরণটির সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর। ৮

৪-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিস্থিত্যান

৫. ► দৃশ্যকল-১: কণিকের উপকেন্দ্র $S(5, 2)$ এবং শীর্ষবিন্দু $A(3, 4)$,

- দৃশ্যকল-২: $6x^2 + 4y^2 - 36x - 4y + 43 = 0$ একটি সমীকরণ।

- ক. $4x^2 - 9y^2 - 1 = 0$ কণিকটি প্রমাণ আকারে প্রকাশ করে সনাক্ত কর। ২

- খ. $e = 1$ হলে দৃশ্যকল-১ এ বর্ণিত কণিকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকল-২ এর সমীকরণটির উপকেন্দ্র এবং নিয়ামকের সমীকরণ
বের কর। ৮

১. ক. $\pm(4+i)$

২. ক. $1, \frac{1}{2}(-1 \pm i\sqrt{3})$ খ. 12

- গ. $z_{\min} = 25x + 18y; 7x + 2y \geq 45; 3x + 4y \geq 60; x, y \geq 0$
 $z_{\min} = 267.41$ টাকা

৩. খ. $1, 2, 5 - 2i$; গ. $\frac{1}{2}(3^r - 1)$

৪. গ. $x = n\pi \pm \frac{\alpha}{2}$ যখন, $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}\right)$ ($n \in \mathbb{Z}$)

৬. ► দৃশ্যকল-১: কোনো বিস্তৃতে P এবং $3P$ দুইটি বল ক্রিয়াশীল।

- দৃশ্যকল-২: P_1 এবং P_2 দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল যথাক্রমে A ও B
বিস্তৃতে ক্রিয়াশীল।

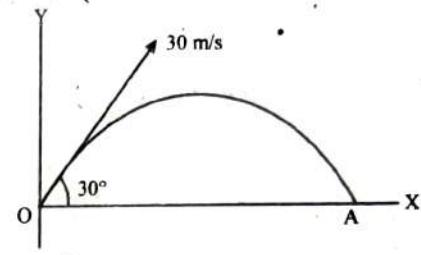
- ক. একটি বিস্তৃত উপর ক্রিয়ারত বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকলে
এবং শেষ বল দুইটির মধ্যবর্তী কোণ 45° হলে বল তিনটির মধ্যে
সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর। ২

- খ. দৃশ্যকল-১ এ, প্রথমটিকে চারগুণ ও দ্বিতীয়টির মান 18 একক
বৃদ্ধি করলে উভয়কে জমির দিক অপরিবর্তিত থাকে। P এর
মান নির্ণয় কর। ৮

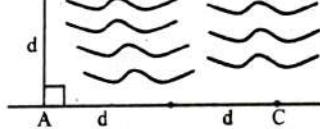
- গ. দৃশ্যকল-২ এ, $P_1 = 4, P_2 = 6$ হলে এবং বল দুইটির প্রত্যেককে
২ একক পরিমাণে বৃদ্ধি করলে জমির সরণ নির্ণয় কর। ৮

৭. ►

- দৃশ্যকল-১:



- দৃশ্যকল-২:



সাতারুর বেগ u_1 ; প্রোতোর বেগ u_2 , $AB = d, AC = 2d$

- ক. u_1 বেগে ভূমি হতে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত কণার উপানকাল
নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকল-১ এ নিক্ষিপ্ত কণাটি । মিটার উচ্চতায় পৌছার সময়ের
পার্থক্য নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকল-২ এ AC বরাবর প্রবাহিত নদী একজন সাতারু t_1 সময়ে
 AB দূরত্ব এবং t_2 সময়ে AC দূরত্ব অতিক্রম করলে t_1 এবং t_2 এর
অনুপাত নির্ণয় কর। ৮

৮. ► দৃশ্যকল-১: একটি ছক্কা এবং দুইটি মুদ্রা একত্রে নিষ্কেপ করা হল।

- দৃশ্যকল-২: নিম্নে একটি গগসংখ্যা নিবেশন দেওয়া হল:

গগসংখ্যা	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39
গগসংখ্যা	5	8	14	12	9	6

- ক. বর্জনশীল এবং অবর্জনশীল ঘটনার সংজ্ঞা দাও। ২

- খ. নমুনাক্ষেত্রের সাহায্যে ২টি হেড ও বিজোড় সংখ্যা ইউয়ার
সম্ভাবনা বের কর। ৮

- গ. নিবেশনটির পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

৫. ক. অধিবৃত; খ. $x^2 + y^2 + 2xy - 30x + 2y + 33 = 0$

- গ. $\left(3, \frac{3}{2}\right), \left(3, -\frac{1}{2}\right)$;

- $2y - 7 = 0, 2y + 5 = 0$

৬. ক. $R^2 = P^2 + Q^2 + \sqrt{2} P.Q.$; খ. 2; গ. $AB/35$. একটি

৭. ক. $\frac{u}{g}$; খ. 2.925 সেকেন্ড; গ. $\sqrt{u_1 + u_2} \approx 2\sqrt{u_1 - u_2}$

৮. খ. $\frac{1}{8}$; গ. 7.2435 (প্রায়)