

এইচ এস সি পরীক্ষা ২০২০ এর মডেল প্রশ্ন (সকল বোর্ড এর জন্য)

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র (সৃজনশীল)

বিষয় কোড :

২	৬	৬
---	---	---

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

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. ► এককের ঘনমূলগুলো $1, \omega, \omega^2$ । যেখানে $1 + \omega + \omega^2 = 0$

এবং $\omega^3 = 1$

ক. প্রমাণ কর যে, $\sqrt{-i} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - i)$

২

খ. $\sqrt[3]{a + ib} = x + iy$ হলে দেখাও যে, $-2(x^2 + y^2) = \frac{a}{x} - \frac{b}{y}$

৪

গ. প্রমাণ কর যে, $\left(\frac{-1 + \sqrt{-3}}{2}\right)^n + \left(\frac{-1 - \sqrt{-3}}{2}\right)^n = 2$ বা -1 , যখন

n এর মান যথাক্রমে ৩ দ্বারা বিভাজ্য বা n এর মান অপর যে কোন পূর্ণ সংখ্যা।

৪

২. ► দ্বিঘাত সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ এবং ত্রিঘাত সমীকরণ $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$

ক. দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয়ের অনুপাত $3 : 4$ হলে, প্রমাণ কর যে,

$$12b^2 = 49ac$$

২

- খ. দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $\left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right)$ এবং $\beta + \frac{1}{\alpha}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ গঠন কর। 8
- গ. ত্রিঘাত সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে $\sum \alpha^3$ এর মান নির্ণয় কর। 8
৩. ► এক ব্যক্তি 500 টাকার মধ্যে কমপক্ষে 6 খানা গামছা এবং 4 খানা তোয়ালে কিনতে চায়। প্রতিখানা গামছার দাম 30 টাকা এবং প্রতি খানা তোয়ালের দাম 40 টাকা।
- ক. গামছার সংখ্যা x এবং তোয়ালের সংখ্যা y ধরে সমস্যাটির একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন কর। 2
- খ. গঠিত যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম 'ক' তে প্রাপ্ত অসমতাগুলোর লেখ অংকন কর এবং সমাধান এলাকা চিহ্নিত কর। 8
- গ. প্রত্যেক প্রকারের কতটা জিনিস কিনলে সে প্রদত্ত শর্তাধীনে সর্বাপেক্ষা বেশি সংখ্যক জিনিস কিনতে পারবে লেখচিত্র থেকে তা নির্ণয় কর। 8
৪. ► ক. প্রমাণ কর : $\sec^2(\tan^{-1}2) + \operatorname{cosec}^2(\cot^{-1}3) = 15$ 2
- খ. সমাধান কর : $\tan\theta + \tan 2\theta + \sqrt{3}\tan\theta \tan 2\theta = \sqrt{3}$ 8
- গ. $-2\pi < \theta < 2\pi$ সীমার মধ্যে $\sqrt{3}\sin\theta - \cos\theta = 2$ সমীকরণের মান নির্ণয় কর। 8

খ-বিভাগ : জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ দৃশ্যকল্প-১: $x^2 = 4(1 - y)$

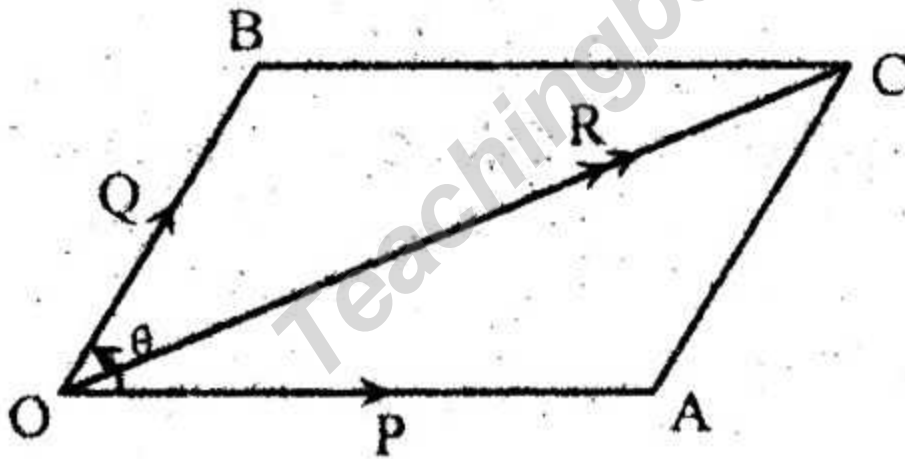
দৃশ্যকল্প-২: $y^2 = 16x$

ক. দৃশ্যকল্প-১ এ উল্লিখিত পরাবৃত্তের শীর্ষ ও উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকল্প-২ এ উল্লিখিত পরাবৃত্তের যে বিন্দুর উপকেন্দ্রিক দূরত্ব ৬ ঐ বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ৪

গ. একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর, যার উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{5}$. উপকেন্দ্র $(1, -8)$ এবং নিয়ামক রেখার সমীকরণ $3x - 4y = 10$. ৪

৬. ▶



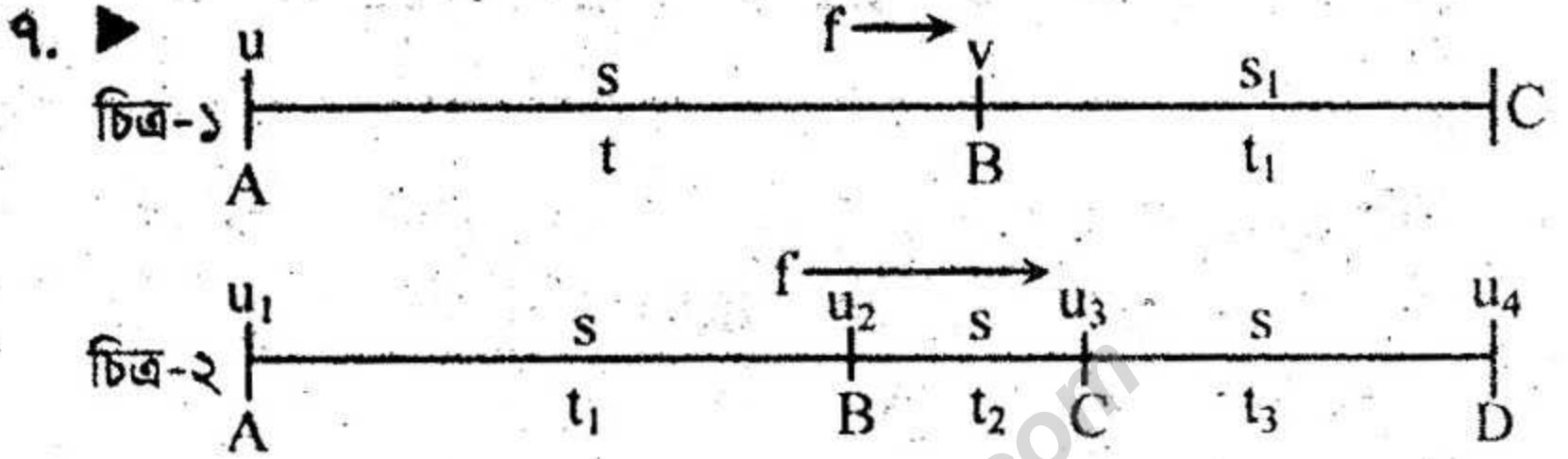
ক. বলের সামান্তরিকের সূত্রটি লিখ। ২

খ. লামির উপপাদ্যটি লিখ ও প্রমাণ কর। ৪

গ. পরস্পর θ কোণে ক্রিয়াশীল P, Q মানের বলদ্বয়ের লব্ধির মান

$(2m + 1)\sqrt{P^2 + Q^2}$ যখন তারা $\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$ কোণে ক্রিয়া করে,

* তখন লব্ধির মান $(2m - 1)\sqrt{P^2 + Q^2}$ হয়। প্রমাণ কর যে, $\tan\theta = \frac{m - 1}{m + 1}$ 8



ক. সচরাচর সংকেত মালায় প্রমাণ কর : $v = u + ft$ ২

খ. চিত্র-১ থেকে প্রমাণ কর : $f = \frac{2\left(\frac{s_1}{t_1} - \frac{s}{t}\right)}{t + t_1}$ 8

গ. চিত্র-২ থেকে প্রমাণ কর $\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_3} = \frac{3}{t_1 + t_2 + t_3}$ 8

৮. ▶ ক. 3, 4, 4, 5 সংখ্যাগুলোর ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর। ২

খ. দুইটি বর্জনশীল ঘটনার ক্ষেত্রে সম্ভাবনার যোগসূত্রটি প্রমাণ কর। 8

গ. $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{5}$ এবং $P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{3}{8}$ হলে $P(A \cap B)$,

$P\left(\frac{B}{A}\right)$ এবং $P(A \cup B)$ নির্ণয় কর। 8

সময়-২৫ মিনিট

পূর্ণমান-২৫

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

১. $S = \{x \in \mathbb{R} : -2 \leq 3 - x \leq 8\}$ হলে,

- i. $|x| \leq 5$
ii. $x \in [-5, 5]$
iii. $\inf S = 5$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২. অমূলদ সংখ্যাটি—

- ক) $\sqrt{-5}$ খ) $-2 - \sqrt{-5}$
গ) $5e$ ঘ) $\sqrt{25}$

৩. $x^2 \leq 16$ এর সমাধান—

- ক) $-4 < x < 4$ খ) $-4 \leq x < 4$
গ) $-4 < x \leq 4$ ঘ) $-4 \leq x \leq 4$

নিচের তথ্যের আলোকে (৪ ও ৫) নং প্রশ্নের উত্তর

দাও:

$$z = x + iy, z_1 = -1 + i$$

৪. $|z| = |z_1|$ দ্বারা নির্দেশিত বৃত্তের ব্যাসার্ধ—

- ক) $-\sqrt{2}$ খ) 0
গ) $\sqrt{2}$ ঘ) 2

৫. z_1 এর আর্গুমেন্ট —

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

৬. $z = x + iy$ হলে $\frac{|z+1|}{|z+i|} = 1$ সমীকরণটি

হলো—

- ক) উপবৃত্ত খ) পরাবৃত্ত
গ) সরলরেখা ঘ) বৃত্ত

৭. $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের

গুণফল 1 হলে সঠিক সম্পর্কটি—

- ক) $a + b = 0$ খ) $a - b = 0$
গ) $a + c = 0$ ঘ) $a - c = 0$

৮. $kx^2 + 13x - 10 = 0$ সমীকরণটি—

i. দ্বিঘাত সমীকরণ হবে যখন $k \neq 0$

ii. মূলদ মূলবিশিষ্ট হবে যখন $k = 3$

iii. দুইয়ের অধিক মূলবিশিষ্ট হবে না নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯. দ্বিপদী উপপাদ্যের উদ্ভাবক—

- ক) রেজ প্যাসক্যাল
খ) স্যার আইজ্যাক নিউটন
গ) গটফ্রিড ভিলহেল্ম লিবনিজ
ঘ) আলবার্ট আইনস্টাইন

১০. $\frac{1+x}{(1-x)^2}$ এর বিস্তৃতিতে x^5 এর সহগ—

- ক) -11 খ) 5
গ) 6 ঘ) 11

১১. $\cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হলে—

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

১২. $\sin x = -\frac{1}{2}$, $0 < x < 2\pi$ হলে x এর মান—

- ক) $-\frac{\pi}{6}$ খ) $\frac{5\pi}{6}$
গ) π ঘ) $\frac{7\pi}{6}$

১৩. $f(x) = \tan^{-1} x$ এবং $g(x) = \cos x$ হলে—

- i. $f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{\pi}{2}$
ii. $g(f(x)) = \frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$
iii. $\tan \{f(x)\} = f(\tan x)$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের তথ্যের আলোকে (১৪ ও ১৫) নং প্রশ্নের

উত্তর দাওঃ

উদ্দেশ্য অপেক্ষক : $z = x + y$; শর্তসমূহ: $x \geq 3, y \geq$

$6, 2x + 3y \leq 50$ এবং $x \geq 0, y \geq 0$

১৪. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামটির সর্বোচ্চ মান—

- (ক) 22 (খ) 23
(গ) 24 (ঘ) 25

১৫. অনুকূল ক্ষেত্রের কৌণিক বিন্দু নয়—

- (ক) (16, 6) (খ) (3, 6)
(গ) $(3, \frac{44}{3})$ (ঘ) (25, 0)

১৬. $x^2 + 2ax + 2by + c = 0$ সমীকরণটির নাম—

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

১৭. $\frac{y^2}{4} + x^2 = 1$ সমীকরণটির নিয়ামক রেখার

সমীকরণ —

- (ক) $\sqrt{3}x = \pm 2$ (খ) $x = \pm \sqrt{3}$
(গ) $\sqrt{3}y = \pm 4$ (ঘ) $\sqrt{3}x = \pm 4$

১৮. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{12} = 1$ এর উৎকেন্দ্রিকতা—

- (ক) $\frac{1}{2}$ (খ) $\frac{\sqrt{7}}{2}$
(গ) $\sqrt{\frac{7}{2}}$ (ঘ) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

১৯. একটি বিন্দুতে 120° কোণে ক্রিয়াশীল দুইটি

বলের বৃহত্তর বলটির মান 10 N এবং এদের
লম্বি ক্ষুদ্রতরটির উপর লম্ব। বলদ্বয়ের লম্বির
মান।

- (ক) $3\sqrt{3}N$ (খ) $5\sqrt{2}N$
(গ) $5\sqrt{3}N$ (ঘ) 10N

২০. P, $\sqrt{3}P$, P মানের তিনটি সমবিন্দু বল

সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রথম বল দুইটির মধ্যবর্তী
কোণ—

- (ক) 30° (খ) 90°
(গ) 120° (ঘ) 150°

২১. অবাধে পড়ন্ত একটি বস্তু ৪র্থ সেকেন্ডে যে
দূরত্ব অতিক্রম করে তা—

- (ক) 50.2 m (খ) 44.3 m
(গ) 39.2 m (ঘ) 34.3 m

নিচের তথ্যের আলোকে (২২ ও ২৩) নং প্রশ্নের
উত্তর দাওঃ

1500 মিটার প্রশস্ত একটি নদী 5 কি.মি./ঘণ্টা বেগে
প্রবাহিত। একজন সাতারু 6 কি.মি./ঘণ্টা বেগে
সাঁতার দিয়ে স্বল্পতম সময়ে নদীটি পার হয়।

২২. স্বল্পতম সময়ে সাঁতারুকে তীরের সাথে যে
কোণে সাঁতার দিতে হবে তা হলো—

- (ক) 45° (খ) 60°
(গ) 90° (ঘ) 120°

২৩. নদী পার হওয়ার স্বল্পতম সময় হলো—

- (ক) 10 মিনিট (খ) 12 মিনিট
(গ) 15 মিনিট (ঘ) 18 মিনিট

২৪. তিনটি সুষম যুগ্ম এক সজ্জা নিক্ষেপ করলে
প্রাপ্ত নমুনা বিন্দুর সংখ্যা—

- (ক) 3 (খ) 5
(গ) 6 (ঘ) 8

২৫. কোন নিবেশনের বিভেদাজক 30.25% এবং
গড় 40 হলে তার ভেদাজক—

- (ক) 144.41 (খ) 145.41
(গ) 146.41 (ঘ) 147.41

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