

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

উচ্চতর গণিত: প্রথম পত্র (সৃজনশীল) বিষয় কোড :

২	৬	৫
---	---	---

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 জ্যামিতি

১. ▶ $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 2 & -3 & 1 \end{bmatrix}$, $x = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 6 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix}$ হলো তিনটি ম্যাট্রিক্স।

ক. $\begin{bmatrix} 5+k & -2 \\ -4 & -8 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হলে, k এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. B^{-1} নির্ণয় কর। ৪

গ. $BX = C$ হলে, ক্রমারের সূত্রের সাহায্যে (x, y, z) নির্ণয় কর। ৪

২. ▶ $A(2, 3)$, $B(-5, 4)$, $C(-6, -5)$ বিন্দু তিনটি একটি বৃত্তের উপর অবস্থিত।

ক. AB এর লম্বসম্বন্ধিত রেখার সমীকরণ কী হবে? ২

খ. বৃত্তটির সমীকরণ বের কর। ৪

গ. B বিন্দু হতে $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 = 0$ বৃত্তে অঙ্কিত

স্পর্শকদ্বয়ের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

৩. ▶ $f(x) = \cot^{-1}(1 + x + x^2)$ একটি ফাংশন।

ক. Function শব্দটির বর্নগুলোর বিন্যাস সংখ্যা কত? ২

খ. প্রতিবারে 4টি বর্ন নিয়ে সমাবেশ সংখ্যা বের কর। 8

গ. প্রমাণ কর যে, $f(0) + 2f(1) + f(2) = \frac{\pi}{2}$ 8

8. ► ΔABC এর শীর্ষবিন্দুগুলোর অবস্থান ভেক্টর হলো :

$\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$, $-\hat{i} - \hat{j} + 8\hat{k}$, $-4\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k}$ ।

ক. a এর মান কত হলে, $a\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং $2a\hat{i} - a\hat{j} - 4\hat{k}$ পরস্পর লম্ব হবে? ২

খ. প্রমাণ কর যে, ΔABC সমবাহু। 8

গ. $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ ভেক্টরটি অক্ষত্রয়ের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তা বের কর। 8

খ-বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও ক্যালকুলাস

৫. ► $f(x) = \sin x$ একটি ত্রিকোণমিতিক ফাংশন।

ক. $\cos\alpha + \sec\alpha = \frac{5}{2}$ হলে, $\sin^n\alpha + \sec^n\alpha$ এর মান বের কর। ২

খ. $0 \leq x \leq 2\pi$ ব্যবধিতে, $y = f\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)$ এর লেখচিত্র অঙ্কন কর। 8

গ. প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{f(10^\circ)} - \frac{\sqrt{3}}{f(100^\circ)} = 4$ 8

৬. ▶ $A(x) = \sin x$, $B(x) = \tan x$ এবং $\phi(x) = \log_5 x$ তিনটি ফাংশন।

ক. লিমিট কী? ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{B(x) - A(x)}{x^3} = \frac{1}{2}$ ৪

গ. মূল নিয়মে x এর সাপেক্ষে $\phi(x)$ এর অন্তরজ নির্ণয় কর। ৪

৭. ▶ $h(x) = 2x^0 \cos 3x^0$, $g(x) = x \cos^{-1} x$; $f(x) = \sin x$.

ক. $y = 4e^x + 9e^{-x}$ এর লঘুমান কত? ২

খ. x এর সাপেক্ষে $h(x)$ এবং $g(x)$ এর অন্তরজ নির্ণয় কর। ৪

গ. $y = \sin\{f(x)\}$ হলে, দেখাও যে, $y_2 + y_1 \tan x + y \cos^2 x = 0$ ৪

৮. ▶ (i) $\phi(x) = e^x + 1$, $g(x) = x^2 \sqrt{4 - x^2}$

(ii) $y^2 = 4x$ এবং $x^2 = 4y$ হলো দুইটি পরাবৃত্তের সমীকরণ।

ক. $\int \frac{1}{\phi(x)} dx$ নির্ণয় কর। ২

খ. $\int_{-1}^1 g(x) dx$ এর মান বের কর। ৪

গ. পরাবৃত্ত দুইটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

দ্রষ্টব্য: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অর্জনের 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।

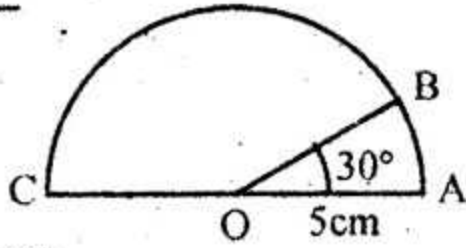
১. 2, 1, 6, 0, 5, 9 অঙ্কগুলি প্রত্যেক সংখ্যায় কেবল একবার ব্যবহার করে ছয় অঙ্কবিশিষ্ট কতগুলি সংখ্যা তৈরি করা যায়?

- (ক) 120 (খ) 720
(গ) 600 (ঘ) 840

২. যদি $\sin A = \frac{5}{13}$ এবং $\frac{\pi}{2} < A < \pi$ হয়, তবে $\cos A$ এর মান কত?

- (ক) $\frac{12}{13}$ (খ) $-\frac{12}{13}$
(গ) $\frac{13}{12}$ (ঘ) $-\frac{13}{12}$

৩. অর্ধ-বৃত্তটিতে—



- i. $AC = 10$ cm
ii. \widehat{AB} চাপের দৈর্ঘ্য = 2.62 cm
iii. $\triangle ABC$ অর্ধ-বৃত্তটির ক্ষেত্রফল = 78.54 cm²
নিচের কোনটি সঠিক?

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

৪. যদি $\tan A + \tan B + \tan C = \tan A \tan B \tan C$ হয় তবে $A + B + C$ এর মান নিচের কোনটি?

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

৫. $\sin \theta + \operatorname{cosec} \theta = 2$ হলে $\sin^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta$ এর মান কোনটি?

- (ক) -2 (খ) -1
(গ) 1 (ঘ) 2

৬. $f(x) = \frac{x-3}{2x+1}$, $x \neq -\frac{1}{2}$ হলে $f^{-1}(-2)$ এর মান কত?

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

- (গ) $\frac{1}{5}$ (ঘ) $\frac{2}{5}$

নিচের তথ্যের আলোকে (৭ ও ৮) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$f(x) = \frac{|x|}{x}$ একটি ফাংশন।

৭. ফাংশনটির ডোমেন নিচের কোনটি?

- (ক) $\{-1, 1\}$ (খ) $\{0, 1\}$
(গ) $[-1, 1]$ (ঘ) $\mathbb{R} - \{0\}$

৮. ফাংশনটির রেঞ্জ হবে কত হবে?

- (ক) $\{-1, 1\}$ (খ) $\{0, 1\}$
(গ) $[-1, 1]$ (ঘ) $(-\infty, \infty) \setminus \{0\}$

৯. $y = f(x) = x^2 \sin x$ হলে—

- i. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$
ii. $\ln y = 2 \ln x + \ln(\sin x)$
iii. $\frac{dy}{dx} = 2x \cos x$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১০. x এর সাপেক্ষে $\sqrt{\sin \sqrt{x}}$ এর অন্তরজ কোনটি?

- (ক) $\frac{\cos \sqrt{x}}{4\sqrt{x} \sin \sqrt{x}}$ (খ) $\frac{\sin \sqrt{x}}{4\sqrt{x} \cos \sqrt{x}}$
(গ) $\frac{\cos \sqrt{x}}{4\sqrt{x} \sqrt{\sin \sqrt{x}}}$ (ঘ) $\frac{1}{4\sqrt{x}} \cot \sqrt{x}$

১১. $y^2 = 4x$ এবং $y = x$ রেখা দু'টি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?

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

১২. $\int \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} dx$ এর মান কত?

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

১৩. $\int_1^e \frac{dx}{x(1+\ln x)}$ এর মান কোনটি?

- ক) $\ln 3$ খ) $\ln 2$
গ) 1 ঘ) 0

১৪. $A = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$ হলে, A^{-1} কত?

- ক) $\begin{bmatrix} -4 & 7 \\ 5 & -9 \end{bmatrix}$ খ) $\begin{bmatrix} 9 & -5 \\ -7 & 4 \end{bmatrix}$
গ) $\begin{bmatrix} 9 & 7 \\ 5 & -4 \end{bmatrix}$ ঘ) $\begin{bmatrix} 4 & -7 \\ -5 & 9 \end{bmatrix}$

১৫. $\begin{vmatrix} \alpha & \alpha & x \\ \beta & \beta & \beta \\ \theta & x & \theta \end{vmatrix} = 0$ হলে, x এর মান কত?

- ক) α, β, θ খ) α, θ
গ) β, θ ঘ) α, β

১৬. $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ -এ '5' এর অনুরাশি কত?

- ক) -30 খ) -12
গ) 12 ঘ) 30

১৭. $\vec{B} = 2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টরের উপর $\vec{A} = 6\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ নিচের কোনটি?

- ক) $\frac{7}{8}$ খ) $\frac{8}{7}$
গ) $\frac{3}{8}$ ঘ) $\frac{8}{3}$

১৮. $P(1, 1, 1)$ এবং $Q(3, 2, -1)$ দুইটি বিন্দু হলে

\vec{PQ} ভেক্টরের সমান্তরাল একক ভেক্টর কোনটি?

- ক) $\frac{1}{2}(\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k})$ খ) $\frac{1}{3}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$
গ) $\frac{1}{3}(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ ঘ) $\frac{1}{\sqrt{3}}(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$

১৯. $y = 1 + \frac{1}{2+x}$ বক্ররেখাটি x -অক্ষকে A এবং

y -অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে AB

রেখার সমীকরণ নিচের কোনটি?

- ক) $x - 2y + 3 = 0$
খ) $x + 2y + 3 = 0$

গ) $2x + y + 3 = 0$

ঘ) $2x - y - 3 = 0$

২০. $\sqrt{3}x - 3y + \sqrt{3} = 0$ রেখাটি x -অক্ষের ধনাত্মক দিকে যে পরিমাণ কোণ উৎপন্ন করে তার পরিমাণ কত?

- ক) 30° খ) 45°
গ) 120° ঘ) 135°

২১. $r = 4 \sin \theta$ একটি বৃত্তের পোলার সমীকরণ হলে—

- i. বৃত্তটির কার্তেসীয় সমীকরণ $x^2 + y^2 - 4y = 0$
ii. ব্যাসার্ধ = 2
iii. কেন্দ্র (0, 2)

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২২. $4(x^2 + y^2) + 24x - 4y - 27 = 0$ বৃত্তটির ব্যাস নিচের কোনটি?

- ক) 8 খ) $5\sqrt{2}$
গ) 4 ঘ) 7.5

২৩. $3x - 4y = C$ রেখাটি $x^2 + y^2 = 10x$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে, C এর মান কত হবে?

- ক) 8 খ) -8
গ) 10 ঘ) -10

২৪. ${}^nC_2 + {}^nC_3 + \dots + {}^nC_n$ এর মান কত?

- ক) nC_4 খ) ${}^{n-1}C_4$
গ) ${}^{n+2}C_4$ ঘ) ${}^{n+2}C_3$

২৫. ৪টি (আটটি) ভিন্ন ধরনের মুদ্রা কতরকমে একটি ব্যাভে লাগিয়ে হার তৈরি করা যেতে পারে?

- ক) 7! খ) 8!
গ) $\frac{7!}{2}$ ঘ) $\frac{8!}{2}$

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