

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. ▶ $A = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}$ একটি ম্যাট্রিক্স এবং $2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ও $2p\hat{i} + 4\hat{j} - 4\hat{k}$ দুটি ভেক্টর।

ক. p এর মান কত হলে ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে? ২

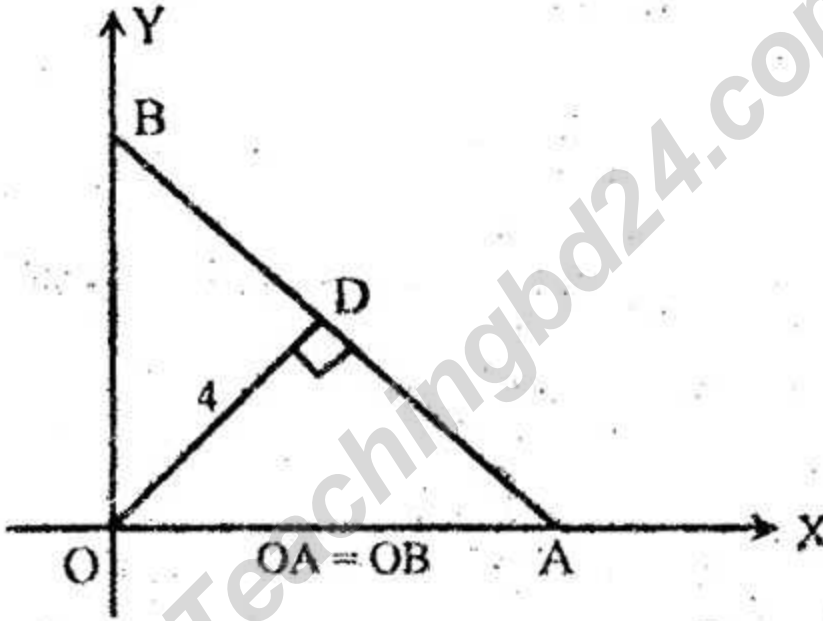
খ. $|A|$ নির্ণায়কে প্রমাণ কর যে, $a_2A_1 + b_2B_1 + c_2C_1 = 0$ যেখানে A_1, B_1, C_1 যথাক্রমে a_1, b_1, c_1 এর সহগুনক। ৪

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ম্যাট্রিক্স এর ভুক্তিগুলো যদি নিম্নরূপ হয়, $a_1 = c_3 = 1$, $a_2 = b_1 = 3$, $a_3 = b_2 = -1$ এবং $c_1 = c_2 - 2 = b_3 - 1 = 4$. তবে এমন একটি ম্যাট্রিক্স B নির্ণয় কর যেন, $AB = BA = I_3$ হয়। ৪

২. ▶ বিজ্ঞান মেলা ও সাংস্কৃতিক প্রতিযোগিতা ২০১৭ কে সফলভাবে সম্পন্ন করার জন্য অধ্যক্ষ অনেকগুলো কমিটি গঠন করলেন। প্রত্যেক committee কে বলা হল তারা যেন অপর কমিটির সাথে communication রক্ষা করে।

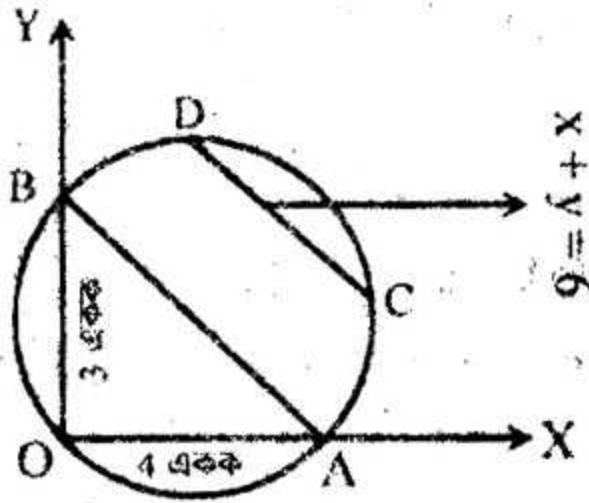
- ক. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রথম ইংরেজি শব্দটি কতভাবে সাজানো যায়? ২
- খ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ২য় ইংরেজি শব্দটির অক্ষরগুলিকে কতভাবে সাজানো যাবে যেন সবগুলি জোড়া অক্ষর পাশাপাশি না থাকে? ৪
- গ. ২য় ইংরেজি শব্দ হতে প্রত্যেকবার চারটি করে অক্ষর নিয়ে কতভাবে বাছাই করা যায়? ৪

৩. ►



- ক. OD সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. AB সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
- গ. OD ও AB রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণসমূহের সমদ্বিখন্ডকের সমীকরণ নির্ণয় কর এবং প্রমাণ কর যে, সমদ্বিখন্ডকদ্বয় পরস্পর লম্ব। ৪

8. ►



ক. AB রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. দেখাও যে, বৃত্তটির সমীকরণ $x^2 + y^2 - 4x - 3y = 0$

গ. CD যে বৃত্তের ব্যাস তার সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ-বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও ক্যালকুলাস

৫. ► $f(\alpha) = \sin \alpha$

ক. যদি $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ এবং $f(\alpha) = \frac{4}{5}$ হয়, তবে $\frac{f(\alpha)}{f\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}$ এর মান নির্ণয়

কর।

খ. যদি $\left\{ \frac{f(\alpha)}{f\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)} \right\}^2 = 1 - e^2$ হয় তবে তবে দেখাও যে,

$$\frac{1}{f\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)} + \left\{ \frac{f(\alpha)}{f\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)} \right\}^3 \frac{1}{f(\alpha)} = (2 - e^2)^{\frac{3}{2}}$$

গ. $f\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)$ এর লেখচিত্র অঙ্কন কর। যখন $-\pi \leq x \leq \pi$.

৬. ▶ $\phi = \frac{\pi}{16}$, $x = \cos \frac{8\pi}{15} \cos \frac{14\pi}{15}$ এবং $y = \sec \frac{2\pi}{15} \sec \frac{4\pi}{15}$

ক. যে কোন ত্রিভুজ ABC এর ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে,

$$\tan(A + B) + \tan C = 0$$

খ. দেখাও যে, $\frac{16x}{y} = 1$

গ. প্রমাণ কর যে, $\cos \phi = \frac{1}{2} \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2}}}$

৭. ▶ $f(x) = x + \sqrt{a^2 + x^2}$, $\phi(x) = \ln x$ দুইটি ফাংশন।

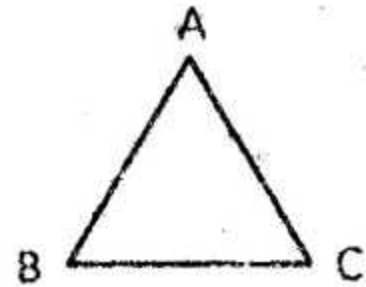
ক. $\lim_{x \rightarrow \infty} 2^x \sin \frac{a}{2^x}$ মান নির্ণয় কর।

খ. $y = \ln \{f(x)\}$ হলে প্রমাণ কর যে, $(a^2 + x^2)y_2 + xy_1 = 0$

গ. দেখাও যে, $\frac{\phi(x)}{x}$ এর সর্বোচ্চ মান $\frac{1}{e}$

৮. ▶ $f(x) = \sin x$

ক. $f(A) + f(B) + f(C) = \frac{S}{R}$ প্রমাণ কর।



খ. $f(A) + f(B) = a$ এবং $f\left(\frac{\pi}{2} - A\right) + f\left(\frac{\pi}{2} - B\right) = b$ হলে প্রমাণ

কর যে, $\cos(A + B) = \frac{b^2 - a^2}{b^2 + a^2}$

গ. মূল নিয়মে $f\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ এর অন্তরজ নির্ণয় কর।

সময়-২৫ মিনিট

পূর্ণমান-২৫

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

১. n বাহু বিশিষ্ট বহুভুজের কর্ণের সংখ্যা কত?

- (ক) ${}^n C_2$ (খ) ${}^n C_2 - n$
(গ) ${}^n C_n$ (ঘ) ${}^n C_n - 2$

২. স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে STUDENT শব্দটিকে কত প্রকারে বিন্যাস করা যায়?

- (ক) 60 (খ) 2520
(গ) 120 (ঘ) 720

৩. 10 জন ছাত্র এবং 8 জন ছাত্রী হতে 2 জন ছাত্র এবং 2 জন ছাত্রী নিয়ে একটি কমিটি কত প্রকারে গঠন করা যেতে পারে?

- (ক) ${}^{10} C_2 + {}^8 C_2$ (খ) ${}^{10} C_2 \times {}^8 C_2$
(গ) ${}^{18} C_4$ (ঘ) ${}^{10} C_2$

৪. $x^2 + y^2 = 25$ বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?

- (ক) 16π (খ) 5π
(গ) 10π (ঘ) 25π

৫. $A = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$ হলে, $\text{adj } A =$ কত?

- (ক) $\begin{bmatrix} 5 & -6 \\ -7 & 8 \end{bmatrix}$ (খ) $\begin{bmatrix} 8 & -6 \\ -7 & 5 \end{bmatrix}$
(গ) $\begin{bmatrix} 5 & 7 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$ (ঘ) $\frac{-1}{2} \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$

৬. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & a \\ 2 & -7 & 0 \end{bmatrix}$, a এর মান কত হলে A

ম্যাট্রিক্সটি বিপ্রতিসম হবে?

- (ক) 1 (খ) -7
(গ) 0 (ঘ) 7

৭. যদি $A \times \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & 8 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ হয়, তবে A

এর মাত্রা কত?

- (ক) 1×2 (খ) 2×2
(গ) 2×1 (ঘ) 1×1

৮. $(-1, -1)$ বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক কোনটি?

- (ক) $(\sqrt{2}, 45^\circ)$ (খ) $(\sqrt{2}, 225^\circ)$
(গ) $(\sqrt{2}, 315^\circ)$ (ঘ) $(2, 225^\circ)$

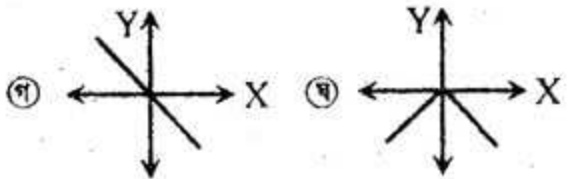
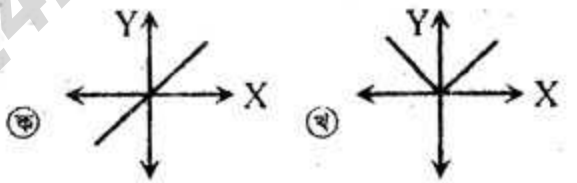
৯. $\vec{A} = \hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$, $\vec{B} = 2\hat{i} - 6\hat{j} + 10\hat{k}$ হলে—

- i. $|\vec{A}| = \sqrt{35}$
ii. $\vec{A} \times \vec{B} = 0$
iii. \vec{B} একটি একক ভেক্টর

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১০. $y = |x|$ এর লেখচিত্র কোনটি?



১১. A ও B বিন্দু দুটির স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $(1, 2)$ ও $(3, 4)$ হলে—

- i. $x - 2y + 3 = 0$ সরলরেখাটি A বিন্দুগামী
ii. AB রেখার ঢাল = 1
iii. AB রেখা মূল বিন্দুগামী নয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১২. যদি $\sin \theta = \frac{3}{5}$, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ তবে $\sin 2\theta =$ কত?

- (ক) $\frac{25}{24}$ (খ) $\frac{4}{5}$
(গ) $\frac{24}{25}$ (ঘ) $\frac{6}{5}$

১৩. a এর মান কত হলে, $ax + 3y + 1 = 0$ এবং

$3x - 2y - 5 = 0$ রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে?

- (ক) 2 (খ) 3
(গ) 4 (ঘ) 6

১৪. $x + 12y = 6$ সরলরেখা কর্তৃক y-অক্ষ হতে
খণ্ডিত অংশ কত?

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

১৫. একজন সংকেত দাতার ৩টি সাদা, ২টি সবুজ
ও ১টি লাল পতাকা আছে। ৬টি পতাকা
ব্যবহার করে তিনি মোট কত প্রকারে সংকেত
দিতে পারবেন?

- (ক) 60 (খ) 30
(গ) 20 (ঘ) 10

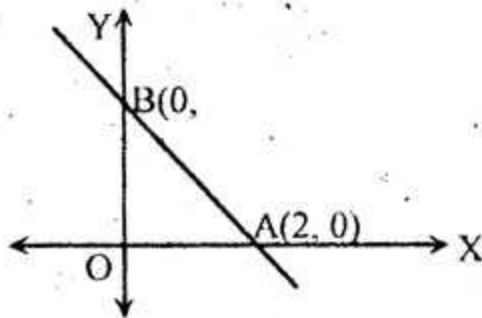
১৬. $p(x, y)$ বিন্দুতে $x^2 + 2x + y^2 = 0$ বক্ররেখার
স্পর্শকের ঢাল কত?

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

১৭. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{5^x} =$ কত?

- (ক) 0 (খ) 1
(গ) 5^x (ঘ) ∞

১৮.



ΔOAB এর ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

- (ক) 3 (খ) 6

(গ) 9

(ঘ) 4

নিচের তথ্যের আলোকে (১৯ ও ২০) নং প্রশ্নের
উত্তর দাও:

$$x^2 + y^2 + 6x + 2\sqrt{15}y + 8 = 0$$

১৯. বৃত্তটি দ্বারা x-অক্ষ হতে খণ্ডিত অংশের
পরিমাপ কত?

- (ক) $2\sqrt{3}$ (খ) 2
(গ) 3 (ঘ) 6

২০. প্রদত্ত বৃত্তের ব্যাস কত?

- (ক) 8 (খ) 4
(গ) $\sqrt{15}$ (ঘ) $2\sqrt{15}$

২১. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 1$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত
হলে, $f^{-1}(50) =$ কত?

- (ক) 7 (খ) -7
(গ) $\{-7, 7\}$ (ঘ) $[-7, 7]$

২২. $\frac{d}{dx}(e^{\sqrt{x}}) =$ কত?

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

২৩. $f(x) = \sqrt{36 - x^2}$ এর ডোমেন কোনটি?

- (ক) $[-6, 6]$ (খ) $[-6, 0]$
(গ) $[0, 6]$ (ঘ) $[6, \infty]$

২৪. $\int \frac{1}{3x+2} dx =$ কত?

- (ক) $\ln(3x+2) + c$ (খ) $\frac{1}{3} \ln(3x+2) + c$
(গ) $\frac{1}{2} \ln 3x + c$ (ঘ) $\frac{1}{3} \ln 3x + c$

২৫. ΔABC এ $b^2 + c^2 - a^2 - bc = 0$ হলে,
 $\angle A =$ কত?

- (ক) 30° (খ) 60°
(গ) 45° (ঘ) 90°

উত্তর	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	
	ক	খ	গ	ঘ	ক	খ	গ	ঘ	ক	খ	গ	ঘ	ক	খ	গ	ঘ	ক	খ	গ	ঘ	ক	খ	গ	ঘ	ক	খ