

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. ▶ $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 3 & -1 & 5 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix}$

এবং $S = 2x + y - z$, $L = 2x - y + z$, $M = x - 2y - z$

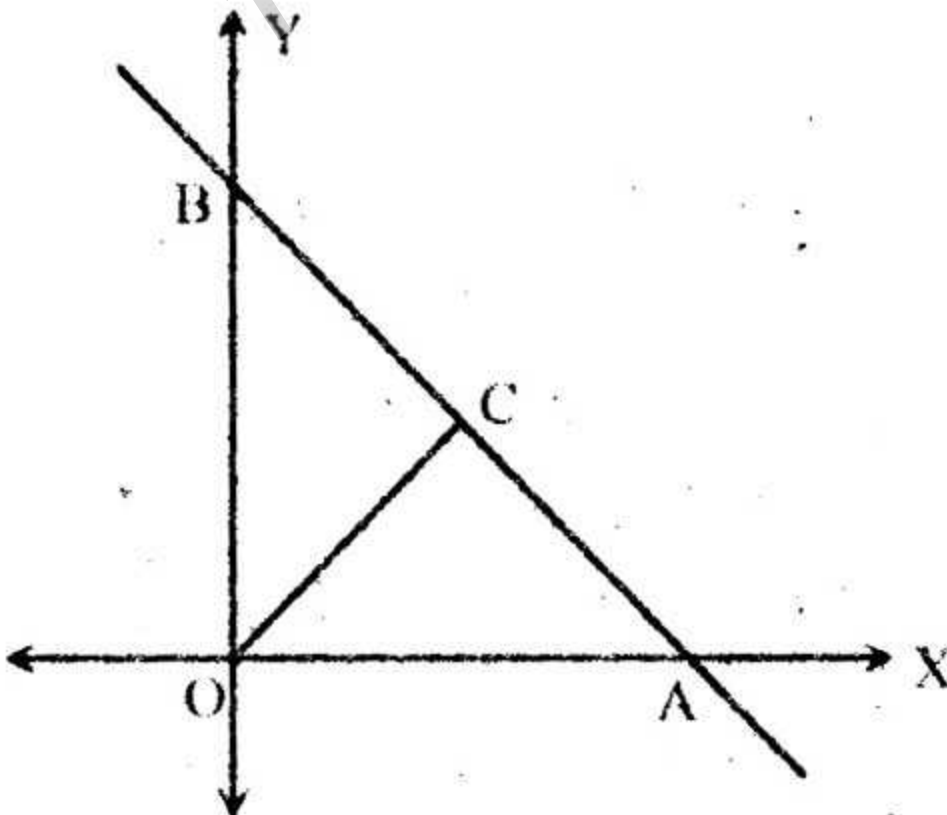
ক. $f(x) = x^2$, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ হলে, $f^{-1}([1, 1])$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. A^{-1} এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. $S = 1$, $L = 0$, $M = 2$ হলে, ক্রেমারের সূত্র ব্যবহার করে x , y , z

এর মান নির্ণয় কর। ৪

২. ▶



AB রেখার সমীকরণ $2x + 3y - 12 = 0$

ক. দেখাও যে, $x = a$, $y = b$, $y = mx$ রেখাত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের

$$\text{ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2m} (b - ma)^2 \text{।}$$

২

খ. $OC \perp AB$ হলে, C বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

৪

গ. $\angle BAX$ এর সমদ্বিখন্ডকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

৪

৩. ► মি. অখিল তার বিভিন্ন 'DEPRESSION' এর কথা ডাঃ শহীদেব কাছে বলার পর ডাঃ সাহেব মি. অখিল বাবুকে বিভিন্নভাবে সহযোগিতা করলেন।

ক. প্রমাণ কর যে, ${}^nC_r + {}^nC_{r-1} = {}^{n+1}C_r$ ।

২

খ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ইংরেজি শব্দটিকে কত প্রকারে সাজানো যায় যাতে স্বরবর্ণগুলো পাশাপাশি না থাকে।

৪

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ইংরেজি শব্দটি থেকে প্রত্যেক বার ৪টি অক্ষর নিয়ে কতগুলো সমাবেশ এবং বিন্যাস সংখ্যা গঠন করা যাবে তা নির্ণয় কর।

৪

৪. ▶ দুইটি বৃত্তের সমীকরণ, $x^2 + y^2 + 10x - 8y - 4 = 0 \dots \dots \dots$ (i)

এবং $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 = 0 \dots \dots \dots$ (ii)

ক. $\vec{A} = \hat{i}$, $\vec{B} = \hat{j}$ এবং $\vec{C} = \hat{k}$ হলে $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ ভেক্টর বরাবর \vec{C} ভেক্টরের উপাংশ নির্ণয় কর। ২

খ. একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ $\sqrt{2}$ একক এবং তা (ii) নং বৃত্তটির সঙ্গে এককেন্দ্রিক হলে বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

গ. (i) নং বৃত্তের কেন্দ্র থেকে (ii) নং বৃত্তে অংকিত স্পর্শকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

খ-বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও ক্যালকুলাস

৫. ▶ ΔABC এর $a = 10$ সে.মি., $b = 10\sqrt{3}$ সে.মি.

এবং $c = 20$ সে.মি.।

ক. ত্রিভুজটির পরিবাস 20 cm হলে ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, $\sin \delta + \sin(2B + \delta) + \sin(4B + \delta) = 0$ ৪

গ. দেখাও যে, $\tan\left(\frac{C}{3} + \beta\right) \tan\left(\frac{C}{3} - \beta\right) = \frac{2 \cos 2\beta - 1}{2 \cos 2\beta + 1}$ ৪

৬. ▶ ABC একটি সমবাহু ত্রিভুজ।

ক. $\tan \theta = \frac{3}{4}$ এবং $\sin \theta < 0$ হলে, $\sin(-\theta) + \cos(-\theta)$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\sqrt{3} \operatorname{cosec} \frac{A}{3} - \sec \frac{B}{3} = 4$ 8

গ. দেখাও যে, $2 \sin \frac{C}{8} = \sqrt{2 - \sqrt{2 + \tan C}}$. 8

৭. ▶ $f(x) = \tan x$, $g(x) = \cos x$ এবং $\varphi(x) = x^5 - 5x^4 + 5x^3 - 1$

ক. $\tan^{-1} \sqrt{\frac{1 - g\left(\frac{x}{2}\right)}{1 + g\left(\frac{x}{2}\right)}}$ কে x এর সাপেক্ষে অন্তরজ কর। ২

খ. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + f(\pi + x)}{\left\{g\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)\right\}^3}$ এর মান নির্ণয় কর। 8

গ. $\varphi(x)$ এর গরিষ্ঠ ও লঘিষ্ঠ মান নির্ণয় কর। 8

৮. ▶ $f(x) = x^2$

ক. $\int x \cos x \, dx$ নির্ণয় কর। ৯

খ. $\int \frac{1}{\sqrt[3]{f(x)} - \sqrt[6]{f(x)}} \, dx$ নির্ণয় কর। 8

গ. $\int_0^1 f(x) \sqrt{1 - f(x)} \, dx$ এর মান নির্ণয় কর। 8

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. $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ হলে $A^{-1} =$ কত?

- ক) $\begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ খ) $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$
 গ) $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ ঘ) $-\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

২. $\begin{vmatrix} x & 1 & y+z \\ y & 1 & z+x \\ z & 1 & x+y \end{vmatrix}$ নির্ণায়কটির মান কত?

- ক) 0 খ) 1
 গ) xyz ঘ) x+y+z

৩. $2\cos^2 15^\circ$ এর মান কত?

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

৪. $f(x) = \frac{x-2}{3x+1}$ এর ডোমেন কোনটি?

- ক) $\mathbb{R} - \{2\}$ খ) $\mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{3}\right\}$
 গ) $\mathbb{R} - \{-2\}$ ঘ) $\mathbb{R} - \left\{\frac{1}{3}\right\}$

৫. 'algebra' শব্দটির বর্ণগুলোকে একত্রে নিয়ে কত প্রকারে সাজানো যায়?

- ক) 2520 খ) 720
 গ) 360 ঘ) 120

৬. $\vec{A} = \hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 6\hat{k}$

হলে \vec{A} ভেক্টরের উপর \vec{B} ভেক্টরের অভিক্ষেপ কত?

- ক) $\frac{8}{3}$ খ) $\frac{8}{7}$
 গ) $\frac{20}{3}$ ঘ) $\frac{20}{7}$

৭. $A = \begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{bmatrix}$, $a \in \mathbb{N}$ একটি—

- i. বর্গ ম্যাট্রিক্স
 ii. অব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স
 iii. স্কেলার ম্যাট্রিক্স

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৮. 9 বাহুবিশিষ্ট একটি বহুভুজের কৌণিক বিন্দুর সংযোগ রেখার সাহায্যে গঠিত কর্ণের সংখ্যা কত?

- ক) 18 খ) 27
 গ) 36 ঘ) 72

৯. $x^2 + y^2 = 81$ বৃত্ত—

- i. এর কেন্দ্র (0, 0)
 ii. এর ব্যাসার্ধ 9 একক
 iii. দ্বারা x অক্ষের খণ্ডিতাংশ 18 একক
 নিচের কোনটি সঠিক?

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

১০. $f(x) = \cos x$ এর রেঞ্জ কোনটি?

- ক) $[-1, 1)$ খ) $(-1, 1]$
 গ) $[-1, 1]$ ঘ) $(-1, 1)$

১১. $\frac{d}{dx} \left(\frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{1 + \sin 2x}} \right) =$ কত?

- ক) 1 খ) 0
 গ) $2 \sin 2x$ ঘ) $2 \cos 2x$

১২. ΔABC -এ $BC = 3$, $CA = 4$, $AB = 5$ হলে—

- i. $C = \frac{\pi}{2}$
 ii. ΔABC এর পরিসীমা 24 একক
 iii. ΔABC এর ক্ষেত্রফল 6 বর্গ একক
 নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৩. \vec{P} ও \vec{Q} উভয়ের উপর লম্ব ভেক্টর কোনটি?

- ক) $\vec{P} + \vec{Q}$ খ) $\frac{\vec{P} + \vec{Q}}{|\vec{P} + \vec{Q}|}$
 গ) $\vec{P} \times \vec{Q}$ ঘ) $\frac{\vec{P} \times \vec{Q}}{|\vec{P} \times \vec{Q}|}$

