

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

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র (সৃজনশীল)

বিষয় কোড : ২ ৬ ৬

ময় - 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. ▶ দৃশ্যকল্প-১: $(p + 1)x^2 + 2(p + 3)x + 2p + 3$ একটি রাশি।

দৃশ্যকল্প-২: $\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$ একটি দ্বিঘাত সমীকরণ।

ক. $x^3 + qx + r = 0$ এর মূলগুলি α, β, γ হলে $\frac{\alpha^2}{\beta + \gamma} + \frac{\beta^2}{\alpha + \gamma} + \frac{\gamma^2}{\alpha + \beta}$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. p এর মান কত হলে ১ম দৃশ্যকল্পে উল্লেখিত রাশিটি পূর্ণবর্গ হবে? ৪

গ. দ্বিতীয় দৃশ্যকল্পে উল্লেখিত সমীকরণটির মূলদ্বয় a, b হলে $\alpha\gamma(x^2 + 1) - (\beta^2 - 2\alpha\gamma)x = 0$ এর মূলদ্বয় a, b এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৪

২. ▶ দৃশ্যকল্প-১: $p, q \in \mathbb{R}$ যথাক্রমে $p = 7$ এবং $q = 30\sqrt{2}$.

দৃশ্যকল্প-২: কোন একটি এলাকায় শরণার্থীদের পর্যালোচনা করে দেখা যায় তাদের শিশুরা বিভিন্ন অপুষ্টিতে ভুগছে। তাদের খাদ্য সরবরাহের জন্য F_1 ও F_2 দুই ধরনের খাদ্য নির্বাচন করা হলো। যাতে প্রতি কিলোতে ভিটামিন C ও ভিটামিন D প্রাপ্তির পরিমাণ নিম্নরূপ:

খাদ্য	ভিটামিন C	ভিটামিন D	কিলো প্রতি মূল্য
F_1	5	15	7 টাকা
F_2	15	10	14 টাকা

ক. দেখাও যে, $\sqrt{i} + \sqrt{-i} = \pm\sqrt{2}$; যেখানে $i = \sqrt{-1}$. ২

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে $\sqrt{p - qi}$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. ভিটামিন C ও ভিটামিন D এর দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন যথাক্রমে 45 ও 60 হলে সবচেয়ে কম খরচে দৈনিক ভিটামিন C ও D এর চাহিদা কিভাবে মেটানো যাবে? ৪

৩. ► দৃশ্যকল্প-১: $f(x) = 1 + 2x$, $g(x) = 2 + \frac{1}{x}$

দৃশ্যকল্প-২: $y = 3x - 6x^2 + 10x^3 - \dots$

ক. $\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}\right)^6$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদটি নির্ণয় কর। ২

খ. $p \in \mathbb{N}$, $q \in \mathbb{N}$ হলে $\{f(x)\}^p \{g(x)\}^q$ এর বিস্তৃতি থেকে ধ্রুবক পদের মান নির্ণয় কর। ৪

গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে দেখাও যে, $x = \frac{1}{3}y + \frac{2y^2}{9} + \frac{14y^3}{81} + \dots \infty$. ৪

৪. ► দৃশ্যকল্প-১: $p = \cos^{-1} \sin 2 \tan^{-1} \cot \operatorname{cosec}^{-1} \sqrt{1 + x^2 - y^2}$

দৃশ্যকল্প-২: $3 \cos 2\theta - \cos 4\theta = 0$.

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

খ. $p = 0$ হলে, দৃশ্যকল্প-১ হতে প্রমাণ কর যে, $x^2 - y^2 = 1$. ৪

গ. $0^\circ < \theta < 360^\circ$ ব্যবধিতে দৃশ্যকল্প-২ এর সমীকরণটি সমাধান কর। ৪

খ-বিভাগ : জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ► দৃশ্যকল্প-১: কণিকের উপকেন্দ্র $S(5, 2)$ এবং শীর্ষবিন্দু $A(3, 4)$

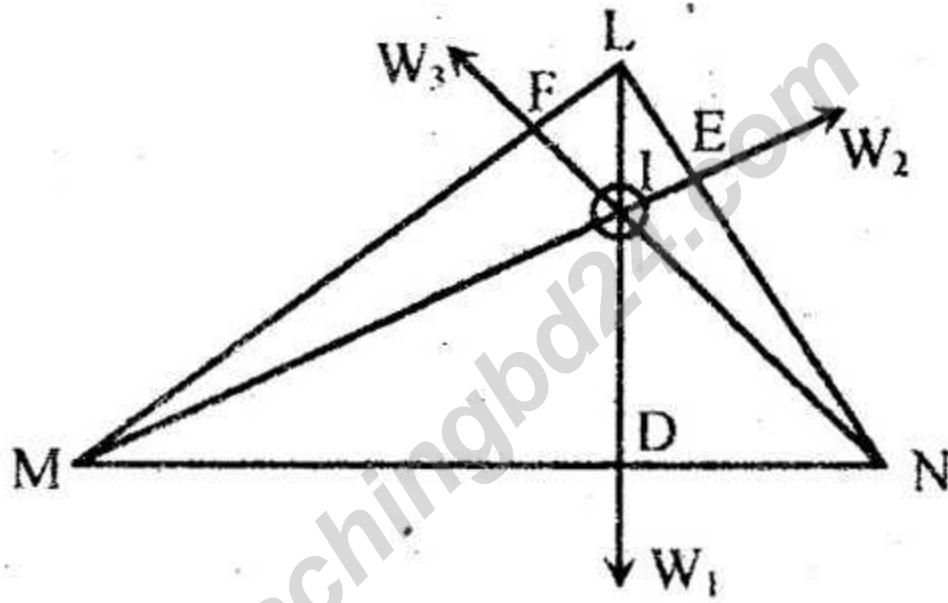
দৃশ্যকল্প-২: $6x^2 + 4y^2 - 36x - 4y + 43 = 0$ একটি সমীকরণ।

ক. অধিবৃত্তের অক্ষ দুইটিকে স্থানাঙ্কের অক্ষ ধরে এমন একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য 24 এবং উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(0, \pm 13)$: ২

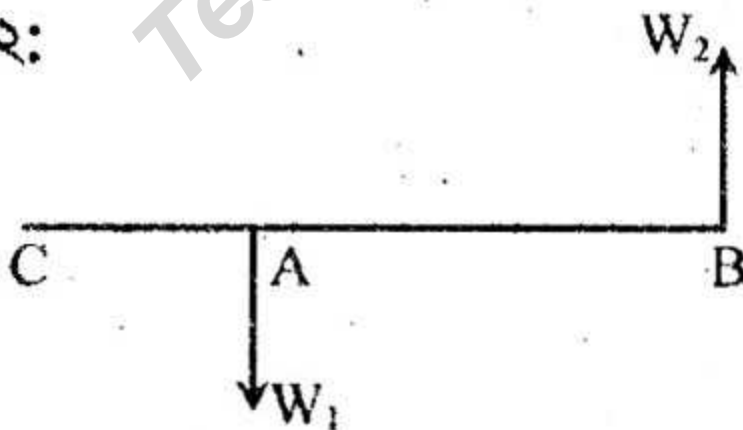
খ. $e = 1$ হলে দৃশ্যকল্প-১ এ বর্ণিত কণিকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর সমীকরণটির উপকেন্দ্র এবং নিয়ামকের সমীকরণ বের কর। ৪

৬. ► দৃশ্যকল্প-১:



দৃশ্যকল্প-২:



ক. 4N ও $2\sqrt{3}N$ মানের বলদ্বয় 30° কোণে ক্রিয়া করে। 4N মানের বল বরাবর বলদ্বয়ের লম্বাংশের সমষ্টি নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকল্প-১ এ LD, ME ও NF যথাক্রমে MN, NL ও LM এর উপর লম্ব এবং উল্লেখিত বলগুলি সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রমাণ কর যে,

$$w_1 : w_2 : w_3 = l : m : n. \quad 8$$

গ. দৃশ্যকল্প-২ এ w_1 ও w_2 ($w_1 > w_2$) বিসদৃশ সমান্তরাল বলদ্বয়কে সমপরিমাণে বৃদ্ধি করা হয়, তবে দেখাও যে, নতুন লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু w_1 বল থেকে আরও দূরে সরে যাবে। 8

৭. ▶ দৃশ্যকল্প-১: সুষম ত্বরণে সোজা রেলপথে চলন্ত একটি ট্রেনের গড়বেগ ধারাবাহিকভাবে t_1, t_2, t_3 সময়ে যথাক্রমে v_1, v_2, v_3 ।

দৃশ্যকল্প-২: u বেগে α কোণে নিষ্ক্ষিপ্ত প্রক্ষেপকের আনুভূমিক পাল্লা R এবং সর্বাধিক উচ্চতা H .

ক. 6 মিটার/সেকেন্ড বেগে উর্ধ্বগামী একটি বেলুন হতে একটি পাথর ফেলা হলো। যদি পাথরটি 10 সেকেন্ডে ভূমিতে পড়ে, তবে পাথরটি ফেলার সময় বেলুন কত উঁচুতে ছিল? 2

খ. দৃশ্যকল্প-১ অবলম্বনে প্রমাণ কর যে, $\frac{v_1 - v_2}{v_2 - v_3} = \frac{t_1 + t_2}{t_2 + t_3}$ 8

গ. দৃশ্যকল্প-২ এ বর্ণিত $R = 100$ গজ এবং $H = 56 \frac{1}{4}$ ফুট হলে, u এবং α এর মান নির্ণয় কর। 8

৮. ▶ $X = \{7, 8, 9, 11, 12, 14\}$

ক. X থেকে একটি সংখ্যা দৈবভাবে নির্বাচন করলে তা মৌলিক সংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা কত? 2

খ. X এর সাথে একটি ছক্কার গুটি নিষ্ক্ষেপ করা হলে নমুনা ক্ষেত্রটি তৈরি করে প্রাপ্ত সংখ্যাদ্বয়ের যোগফল 15 হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। 8

গ. সংখ্যাগুলির পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় করে ফলাফল ব্যাখ্যা 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 কলাম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান-১।

১. $x^2 + ax + b = 0$ সমীকরণের একটি মূল

$2 + 3i$ হলে a এবং b এর মান যথাক্রমে—

- ক) 4, 13 খ) 4, -13
গ) -4, -13 ঘ) -4, 13

২. $5x^3 - 15x + 24 = 0$ এর মূলত্রয় α, β, γ হলে—

- i. $\Sigma\alpha = 3$
ii. $\Sigma\alpha\beta = -3$
iii. $\alpha\beta\gamma = -\frac{24}{5}$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৩. $(3x^2 - \frac{2}{x})^{10}$ এর বিস্তৃতিতে x^{17} সম্বলিত পদটি কত তম পদে আছে?

- ক) ১ম পদে খ) ২য় পদে
গ) ৪র্থ পদে ঘ) পদটি নেই

৪. $(1-x)^n$ এর বিস্তৃতিতে সাধারণ পদ x^r হলে n এর মান কোনটি?

- ক) -2 খ) -1 গ) 1 ঘ) 2

৫. $a, b \in \mathbb{R}$ হলে—

- i. $|a+b| \leq |a| + |b|$
ii. $|a-b| \geq |a| + |b|$
iii. $|ab| = |a| |b|$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

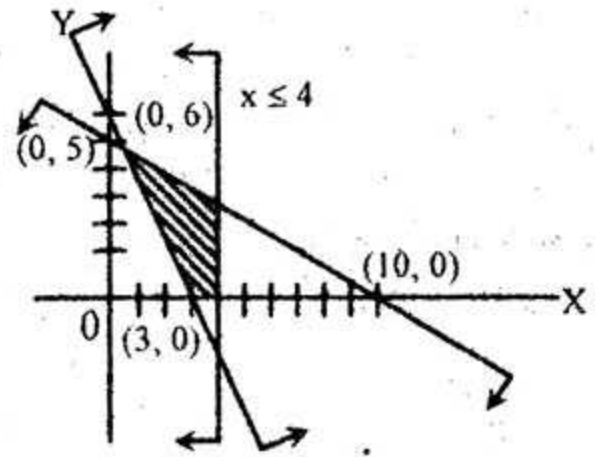
৬. $-1 - \sqrt{3}i$ এর মুখ্য আর্গুমেন্ট কত?

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

৭. $(-1 + \sqrt{-3})^5 + (-1 - \sqrt{-3})^5$ এর মান কত?

- ক) 32 খ) 1 গ) -1 ঘ) -32

৮. ছায়াঘেরা অংশটি কোন যোগাত্মকী প্রোগ্রামের সম্ভাব্য সমাধান অঞ্চল হলে শর্তাবলি কোনটি?



- ক) $x+2y \leq 10, 2x+y \geq 6, x=4, x > 0, y > 0$
খ) $x+2y \leq 10, 2x+y \geq 6, x \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$
গ) $x+2y \geq 10, 2x+y \leq 6, x \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$
ঘ) $x+2y \geq 10, 2x+y \geq 6, x \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$

৯. $\tan^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) + \cos^{-1}x = \frac{\pi}{2}$ হলে x এর মান কোনটি?

- ক) $\frac{1}{4}$ খ) $\frac{4}{\sqrt{17}}$ গ) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ঘ) $\frac{1}{\sqrt{17}}$

১০. $2\tan^{-1}\left(\frac{1}{5}\right) = ?$

- ক) $\tan^{-1}\frac{5}{24}$ খ) $\sin^{-1}\frac{5}{13}$
গ) $2\sin^{-1}\frac{5}{13}$ ঘ) $2\cos^{-1}\frac{12}{13}$

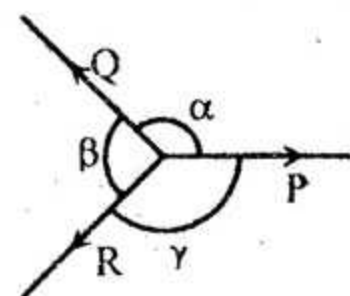
১১. $2\cos 2x + 1 = 0$ হলে $x = ?$ যেখানে $n \in \mathbb{Z}$

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

১২. কোন বিন্দুতে 150° কোণে ক্রিয়ারত P এবং $8\sqrt{3}N$ বলদ্বয়ের লম্বি যদি $8\sqrt{3}N$ বলের ক্রিয়া রেখার উপর লম্ব হয় তবে P এর মান কত?

- ক) 8N খ) $8\sqrt{6}N$
গ) 16N ঘ) $16\sqrt{3}N$

নিচের তথ্যের আলোকে (১৩ ও ১৪) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



P, Q, R বলত্রয় সাম্যাবস্থায় আছে

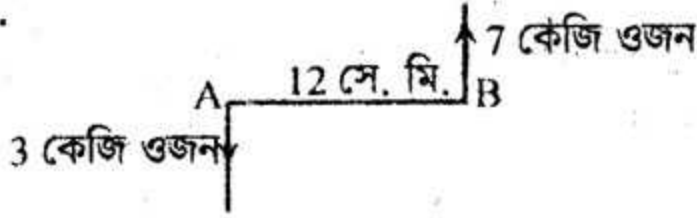
১৩. $P = \sqrt{13}N$, $Q = 2N$, $R = \sqrt{3}N$ হলে β এর মান কত? *

- (ক) 30° (খ) 60°
(গ) 120° (ঘ) 150°

১৪. $P = \sqrt{2}N$, $\gamma = 165^\circ$, $\alpha = 60^\circ$ হলে, R এর মান কত?

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

১৫.



বল দুইটির লম্বি বৃহত্তর বল থেকে কত সে. মি. দূরে কার্যরত থাকবে?

- (ক) 21 cm (খ) 9 cm
(গ) 5.25 cm (ঘ) 3.6 cm

১৬. একটি টাওয়ারের শীর্ষ হতে 14 মি./সে. বেগে খাড়া উপরের দিকে নিষ্কিন্ত একটি বস্তু 7 সেকেন্ড পরে টাওয়ারের পাদদেশে পতিত হল টাওয়ারের উচ্চতা—

- (ক) 98 মি. (খ) 142 মি.
(গ) 240.1 মি. (ঘ) 338.1 মি.

১৭. একটি শূন্য কূপের মধ্যে একটি পাথরের টুকরা ছেড়ে দেয়ার পর তা 29.4 মি./সে. বেগে কূপের তলদেশে পতিত হয়। কূপের গভীরতা কত?

- (ক) 14.7 মি. (খ) 19.6 মি.
(গ) 44.1 মি. (ঘ) 78.4 মি.

১৮. 20 মি./সে. আদিবেগে এবং অনুভূমিকের সাথে 25° কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার ক্ষেত্রে—

- i. অনুভূমিক পাল্লা 31.26 মি.
ii. সর্বাধিক অনুভূমিক পাল্লা 40.81 মি.
iii. একই অনুভূমিক পাল্লার জন্য অপর নিষ্ক্ষেপণ কোণ 20°

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৯. $x^2 + 20y = 0$ কণিকাটির—

- i. অক্ষরেখার সমীকরণ $x = 0$

ii. নিয়ামক রেখার সমীকরণ $x = 5$

iii. উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ $y = -5$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের তথ্যের আলোকে (২০ ও ২১) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1 \text{ একটি কণিক}$$

২০. কণিকাটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?

- (ক) $\frac{5}{3}$ (খ) $\frac{5}{4}$
(গ) $\frac{\sqrt{7}}{3}$ (ঘ) $\frac{\sqrt{7}}{4}$

২১. কণিকাটির উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) $\frac{9}{8}$ (খ) $\frac{32}{9}$
(গ) $\frac{9}{2}$ (ঘ) $\frac{32}{3}$

নিচের তথ্যের আলোকে (২২ ও ২৩) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$x^2 - 9y^2 = 36 \text{ একটি কণিকের সমীকরণ।}$$

২২. কণিকাটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক—

- (ক) $(\pm\sqrt{32}, 0)$ (খ) $(0, \pm\frac{\sqrt{32}}{9})$
(গ) $(0, \pm\frac{\sqrt{40}}{3})$ (ঘ) $(\pm\sqrt{40}, 0)$

২৩. কণিকাটির নিয়ামকের সমীকরণ—

- (ক) $\sqrt{40}x = \pm 36$ (খ) $x = \pm\sqrt{40}$
(গ) $\sqrt{40}y = \pm 12$ (ঘ) $3y = \pm\sqrt{40}$

২৪. একটি ছক্কা একবার নিষ্ক্ষেপ করলে 4 পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

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

২৫. একটি বাগ্জে ৪টি লাল, ৫টি নীল, ৬টি সবুজ বল আছে। নিরপেক্ষভাবে একটি বল তুললে বলটি নীল বা লাল হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- (ক) $\frac{7}{15}$ (খ) $\frac{3}{5}$
(গ) $\frac{5}{15}$ (ঘ) $\frac{4}{15}$

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