

উচ্চতর গণিত (তৃত্বীয়)

বিষয় কোড :

১	২	৬
---	---	---

সময় — ২ঘন্টা ৩০ মিনিট

সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান — ৫০

[বি. দ্র.: প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম ১টি করে মোট ৫টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত

১. ★ $A = \{x : x \in \mathbb{R} \text{ এবং } x^2 - (e + f)x + ef = 0\}$

$B = \{1, 2\}$ এবং $C = \{2, 4, 5\}$

ক. $n(A)$ নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, $P(B \cap C) = P(B) \cap P(C)$ ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$ ৪

২. ▶ ধারাটি লক্ষ কর : $\frac{1}{3x-1} + \frac{1}{(3x-1)^2} + \frac{1}{(3x-1)^3} + \dots$

ক. $x = 2$ হলে ধারাটি নির্ণয় কর, প্রাপ্ত ধারার সাধারণ অনুপাত কত? ২

খ. 'ক' হতে প্রাপ্ত ধারার 15 তম পদ ও প্রথম 15টি পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে? সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

৩. ▶ $A = (1 + ax)^5 (1 - bx)^4$ একটি দ্বিপদী রাশি।

ক. $(1 - bx)^4$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ নির্ণয় কর যখন $b = \frac{2}{3}$ । ২

খ. x এর ঘাতের উর্ধ্বক্রম অনুসারে A কে x^3 পর্যন্ত বিস্তৃত কর। উক্ত ফলাফল ব্যবহার করে A এর মান নির্ণয় কর যখন $x = 0.1$ ৪

গ. x যথেষ্ট ছোট হলে এবং x^3 ও তদুর্ধ্ব ঘাতসমূহ উপেক্ষা করে প্রমাণ কর যে, $A = 1 - 11x + 26x^2$ যখন, $a = 1$ এবং $b = 4$ ৪

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও ভেক্টর

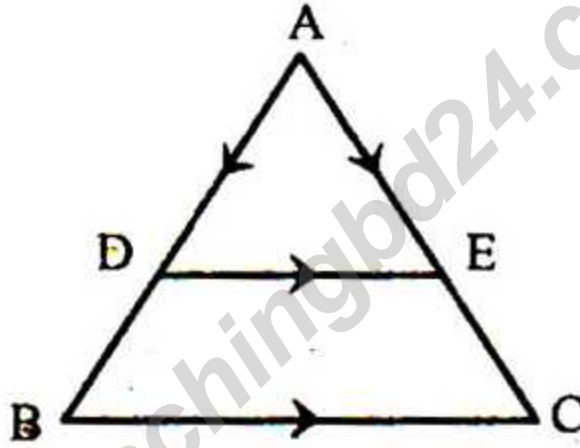
৪. ΔPQR এ $\angle QRP$ স্থূলকোণ, PQ স্থূলকোণের বিপরীত বাহু এবং স্থূলকোণের সন্নিহিত দুই বাহু হল QR ও PR . QR এর বর্ধিতাংশের ওপর অঙ্কিত লম্ব PS ।

ক. PR এর লম্ব অভিক্ষেপ অঙ্কন কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $PQ^2 = PR^2 + QR^2 + 2QR \cdot RS$ ৪

গ. ΔPQR এর মধ্যমাত্রয় M বিন্দুতে মিলিত হলে প্রমাণ কর যে,
 $PQ^2 + QR^2 + RP^2 = 3(MP^2 + MQ^2 + MR^2)$ ৪

৫. \star



ΔABC এর AB ও AC বাহুর মধ্যবিন্দু হল যথাক্রমে D ও E .

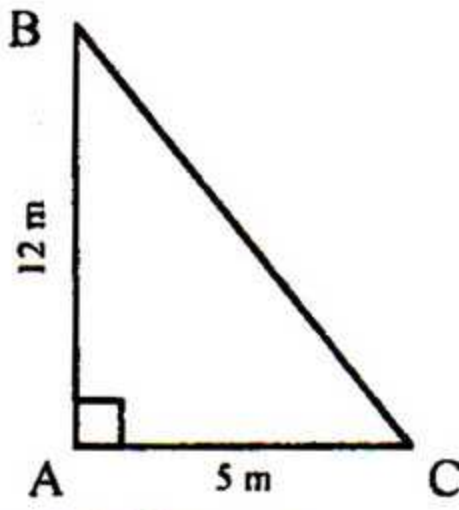
ক. $\vec{AD} + \vec{DE}$ কে \vec{AC} এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ২

খ. ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, $DE \parallel BC$ এবং $DE = \frac{1}{2} BC$ ৪

গ. $\frac{1}{3}$ ঢালবিশিষ্ট একটি সরলরেখা $D(-6, 5)$ বিন্দুগামী। যদি

সরলরেখাটি $B(k - 3, k)$ বিন্দুগামী হয় তবে k এর মান নির্ণয় কর। ৪

৬. ▶



- ক. ΔABC এর পরিসীমা কত? ২
- খ. ΔABC কে AB এর সাপেক্ষে একবার ঘোরানো হলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হবে তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- গ. ΔABC কে AB এর সাপেক্ষে ঘোরানো হলে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক আকৃতির তাবু গঠিত হবে। প্রতি বর্গমিটার ক্যানভাসের মূল্য 150 টাকা হলে তাবুর ক্যানভাসের মূল্য কত? ৪

গ-বিভাগ: ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

৭. ▶ $a \cos \theta - b \sin \theta = c$, যেখানে a, b, c ধুবক।
- ক. $c = 0$ হলে $\sec \theta$ এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $a \sin \theta + b \cos \theta = \pm \sqrt{a^2 + b^2 - c^2}$ ৪
- গ. $a = 1, b = -1$ এবং $c = \sqrt{2}$ হলে, সমীকরণটি সমাধান কর। ৪
৮. ★ একটি ছক্কা নিরপেক্ষভাবে একবার এবং একটি মুদ্রা নিরপেক্ষভাবে দুইবার নিক্ষেপ করা হলো।
- ক. ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা কত? ২
- খ. 'Probability tree' অঙ্কন কর এবং নমুনাক্ষেত্রটি লিখ। ৪
- গ. ছক্কায় জোড় সংখ্যা এবং মুদ্রায় একই পিঠ পাওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

বিশেষ দ্রষ্টব্য : সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীক্ষার উত্তরপত্রে প্রশ্নের ক্রমিক নম্বরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসম্মিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উত্তরের বৃত্তটি বল পয়েন্ট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ ভরাট করে। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।

১. $\star A = \{x \in \mathbb{R} : 2 \leq x \leq 5\}$ এবং
 $B = \{x \in \mathbb{N} : 2 \leq x \leq 5\}$ হলে, $A \cap B = ?$

- (ক) A (খ) B
 (গ) A - B (ঘ) B - A

২. $n(A) = m$, $n(B) = n$ এবং $n(A \cap B) = 0$
 হলে—

- i. $n(A \cup B) = m + n$
 ii. $n(A \cup B) = m - n$
 iii. $n(A \cup B) = 0$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৩. $\star f(x) = \frac{2x-3}{x-2}$ হলে নিচের কোন শর্তটি

$f^{-1}(x)$ এর জন্য প্রযোজ্য?

- (ক) $x \neq 0$ (খ) $x \neq 1$
 (গ) $x \neq 2$ (ঘ) $x \neq 3$

৪. $\frac{x}{|x|}$ এর রেঞ্জ কত?

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

৫. $\star \left(1 - \frac{x^2}{4}\right)^8$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ
 কত?

- (ক) $\frac{7}{4}$ (খ) 1
 (গ) 0 (ঘ) $-\frac{7}{4}$

নিচের তথ্যের ভিত্তিতে (৬ ও ৭) নং প্রশ্নের উত্তর
 দাও :

একটি মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হল।

৬. দুইটি হেড এবং একটি টেল পাওয়ার সম্ভাবনা
 কত?

- (ক) $\frac{1}{8}$ (খ) $\frac{3}{8}$
 (গ) $\frac{5}{8}$ (ঘ) $\frac{7}{8}$

৭. \star কমপক্ষে একটি হেড পাওয়ার সম্ভাবনা
 কত?

- (ক) $\frac{1}{8}$ (খ) $\frac{3}{8}$

- (গ) $\frac{7}{8}$ (ঘ) $\frac{3}{4}$

৮. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর:

- i. মধ্যমাত্রয়ের ছেদবিন্দুকে ভরকেন্দ্র বলা হয়
 ii. ইচ্ছামত তিনটি বাহু দেওয়া থাকলে
 ত্রিভুজ আঁকা যায়

- iii. আয়ত এবং বর্গ সদৃশকোণী কিন্তু সদৃশ নয়
 নিচের কোনটি সঠিক?

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

৯. $(1+x)^3 + (1-x)^3 = 2^3$ এর সমাধান কোনটি?

- (ক) 1 (খ) -1
 (গ) ± 1 (ঘ) 2

১০. $\star \frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x}$ রাশিটি—

- i. সমমাত্রিক
 ii. প্রতিসম
 iii. চক্রক্রমিক

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১১. $ax^2 + bx + c = 0$ একটি দ্বিঘাত সমীকরণ
 হলে—

- i. $a \neq 0$
 ii. পৃথায়ক $b^2 - 4ca$

- iii. $a = 1, b = 1, c = 2$ হলে $x = \frac{1 \pm \sqrt{-3}}{2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১২. $\star A(k, 4)$ থেকে মূলবিন্দুর দূরত্ব 5 একক
 হলে, k এর মান কত?

- (ক) 2 (খ) 3
 (গ) 4 (ঘ) 5

১৩. $5^{x-1} = 5.2^{x-2}$ হলে $x = ?$

- (ক) 0 (খ) 1
 (গ) 2 (ঘ) 3

১৪. $A(a, b)$, $B(b, a)$ এবং $C\left(\frac{1}{a}, \frac{1}{b}\right)$

সমরেখ হলে $(a + b)$ এর মান কত?

- ক 0 খ $\frac{1}{2}$
গ 1 ঘ 2

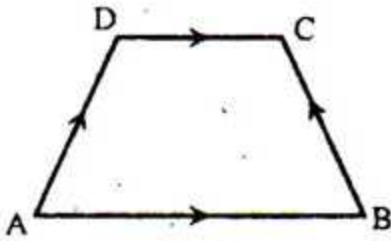
১৫. $\frac{5x+2}{(x+2)(3x-2)}$ এর আংশিক ভগ্নাংশ কোনটি?

- ক $\frac{1}{x+2} + \frac{2}{3x-2}$
খ $\frac{1}{x-1} + \frac{1}{x-2}$
গ $\frac{5x}{x-1} - \frac{7}{x-2}$
ঘ $\frac{5}{x-1} - \frac{7}{x-2}$

১৬. সমবৃত্তভূমিক কোণক এর সিলিডারের আয়তনের অনুপাত কত?

- ক 1:3 খ 1:2
গ 2:1 ঘ 3:1

১৭. $AB \parallel CD$ এবং m একটি স্কেলার হলে—



- i. $\vec{AB} = m \cdot \vec{DC}$
ii. $\vec{AB} = \vec{DC}$ যেখানে $m > 0$
iii. $\vec{AB} = m \vec{CD}$ যেখানে $m < 0$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

১৮. ΔABC এ $\angle C$ স্মৃলকোণ হলে, কোনটি সঠিক?

- ক $AB^2 = AC^2 + BC^2$
খ $AB^2 < AC^2 + BC^2$
গ $AB^2 > AC^2 + BC^2$
ঘ $AB^2 > 2(AC^2 + BC^2)$

১৯. একটি ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 294

বর্গ একক হলে এর ধার কত?

- ক 4.5 খ 5.6
গ 6 ঘ 7

২০. $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$

- i. একটি গুণোত্তর ধারা
ii. অসীমতক সমষ্টি বিদ্যমান
iii. সাধারণ পদ $\frac{1}{3^{n-1}}$

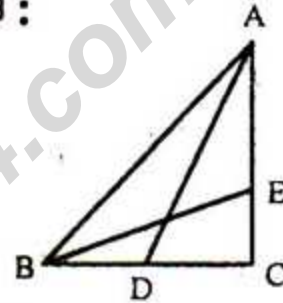
নিচের কোনটি সঠিক?

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

২১. একজন ছাত্র 10 টাকা দরে x টি এবং 15 টাকা দরে $(x + 5)$ টি কলম ক্রয় করল। সে সর্বোচ্চ কয়টি কলম কিনতে পারবে যদি মোট খরচ 275 এর বেশি না হয়?

- ক 5 খ 6
গ 7 ঘ 8

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



চিত্রে D এবং E যথাক্রমে BC এবং AC এর মধ্যবিন্দু। $CD = CE = 4$ একক

২২. BC এর উপর AD এবং AB এর লম্ব অভিক্ষেপের সমষ্টি কত?

- ক 4 খ 8
গ 12 ঘ 16

২৩. $AD + BE = ?$

- ক $4\sqrt{5}$ খ $8\sqrt{5}$
গ $12\sqrt{5}$ ঘ $16\sqrt{5}$

২৪. $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে $\operatorname{cosec}^2\theta = ?$

- ক $\sqrt{2}$ খ $\sqrt{3}$
গ 2 ঘ 3

২৫. একটি ত্রিভুজের কোণগুলোর অনুপাত 1 : 2 : 3 হলে বৃহত্তম কোণটির মান কত?

- ক $\frac{\pi}{2}$ খ $\frac{\pi}{6}$
গ $\frac{\pi}{4}$ ঘ $\frac{\pi}{3}$

উত্তর	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
	ক	খ	গ	ঘ	ক	খ	গ	ঘ	ক	খ	গ	ঘ	ক