

SSC সৃজনশীল
উচ্চতর গণিত

বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র

ঢাকা বোর্ড ২০২৪

উচ্চতর গণিত

সৃজনশীল প্রশ্ন

সময়-২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

সেট-১ : মধুমতি

বিষয় কোড : 126

পূর্ণমান-৫০

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $F(x, y, z) = \frac{1}{8x^3} + \frac{1}{27y^3} + \frac{1}{64z^3}$
 $Q(x) = x^3 - 64x$.
 ক. $f(x) = \sqrt{x-4}$ হলে, $f^{-1}(-3)$ এর মান নির্ণয় কর। ২
 খ. যদি $F(x, y, z) = \frac{3}{24xyz}$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে,
 $6yz + 4zx + 3xy = 0$, অথবা $2x = 3y = 4z$. ৪
 গ. $\frac{3x^3}{Q(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ $A = 4 + 44 + 444 + \dots$ এবং
 $S = 2(3x - 5)^{-1} + 4(3x - 5)^{-2} + 8(3x - 5)^{-3} + \dots$ দুইটি
 অসীম ধারা।
 ক. $2x^2 + 7x + 3 = 0$ সমীকরণটির মূলের ধরন ও প্রকৃতি
 নির্ণয় কর। ২
 খ. A ধারাটির প্রথম n সংখ্যক পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
 গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে S ধারাটির
 (অসীমতক) সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ $(A + Bx)^n$ একটি বীজগণিতিক রাশি এবং $f(x) = \ln \frac{7-x}{7+x}$.
 ক. যদি $p^a = q^b = r^c$ এবং $q^2 = pr$ হয়, তবে দেখাও যে,
 $a^{-1} + c^{-1} = 2b^{-1}$. ২
 খ. যদি $A = 3$ এবং $B = 1$ হয়, তবে n এর কোন মানের
 জন্য রাশিটির বিস্তৃতির ৫ম পদ ও ৬ষ্ঠ পদের সহগ সমান
 হবে? ৪
 গ. $f(x)$ ফাংশনটির ডোমেন এবং রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

- ৪ ▶ ΔABC এর BC, CA ও AB বাহুর উপর অঙ্কিত মধ্যমা
 যথাক্রমে AD, BE ও CF.
 ক. সমবাহু ΔPQR এর পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ ৬ সে.মি. হলে,
 ত্রিভুজটির বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
 খ. ΔABC এর $\angle ACB$ সমকোণ এবং AB অতিভুজ হলে
 প্রমাণ কর যে, $2(AD^2 + BE^2 + CF^2) = 3AB^2$. ৪
 গ. ΔABC এর মধ্যমাত্রয় O বিন্দুতে মিলিত হলে প্রমাণ
 কর যে, $AB^2 + BC^2 + AC^2 = 3(OA^2 + OB^2 + OC^2)$. ৪

- ৫ ▶ ΔPQR এর QR, RP ও PQ বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D, S, T.
 ক. \vec{PQ} ভেক্টরকে \vec{QS} ও \vec{RT} ভেক্টরের মাধ্যমে প্রকাশ কর। ২
 খ. QRST ট্র্যাপিজিয়ামের কর্ণদ্বয়ের মধ্যবিন্দু U ও V হলে,
 ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, $UV \parallel TS \parallel QR$ এবং
 $UV = \frac{1}{2}(QR - TS)$. ৪
 গ. প্রমাণ কর যে, $\vec{PD} + \vec{QS} + \vec{RT} = \vec{0}$. ৪
- ৬ ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু হলো P(6, 6), Q(-6, 6),
 R(6, -7) এবং S(3, -7).
 ক. দেখাও যে, Q ও S বিন্দুর সংযোগ সরলরেখা x-অক্ষের
 ধনাত্মক দিকের সাথে স্থূলকোণ উৎপন্ন করে। ২
 খ. PQRS চতুর্ভুজের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪
 গ. PQRS চতুর্ভুজের যে অংশ চতুর্থ চতুর্ভাগে অবস্থান করে
 তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $3 \cot^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta = P$ এবং
 $Q = \frac{-\sin(-\theta) + \cos(-\theta)}{\sec(-\theta) + \tan(-\theta)}$
 ক. $20^\circ 12' 36''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২
 খ. $P = 5$ এবং $0 < \theta < 2\pi$ হলে, θ এর সম্ভাব্য মান নির্ণয়
 কর। ৪
 গ. $\tan \theta = \frac{5}{12}$ এবং $\cos \theta$ ঋণাত্মক হলে, দেখাও যে, $Q = \frac{34}{39}$
 . ৪
- ৮ ▶ (i) একটি ঝুঁড়িতে 10টি লাল, 12টি সাদা ও 8টি কালো মার্বেল
 আছে।
 (ii) কোনো একজন লোকের সিলেট হতে ঢাকা ট্রেনে যাওয়ার
 সম্ভাবনা $\frac{3}{7}$ এবং ঢাকা হতে রংপুর বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{4}{7}$ ।
 ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা ও একটি মুদ্রা একবার নিক্ষেপ করা
 হলো। নমুনাক্ষেত্রটি লেখ। ছক্কায় ৬ এবং মুদ্রায় T
 আসার সম্ভাবনা বের কর। ২
 খ. যদি প্রতিস্থাপন না করে একটি করে পর পর চারটি
 মার্বেল তুলে নেওয়া হয় তবে সবগুলো মার্বেল কালো
 হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
 গ. সম্ভাব্য ঘটনাটির Probability tree অঙ্কন কর।
 Probability tree ব্যবহার করে লোকটি সিলেট থেকে
 ঢাকা ট্রেনে নয় কিন্তু রংপুর বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা বের
 কর। ৪

ক বিভাগ : বীজগণিত

১ ▶ $f: \nabla - \{5\} \rightarrow \nabla, f(x) = \frac{x-3}{x+5}$ এবং

$$P(x) = \frac{2x+4}{(x-1)(x^2+2)}$$

ক. $g(x) = \frac{1}{\sqrt{5-2x}}$ এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২

খ. f একটি সার্বিক ফাংশন কি-না যাচাই কর। ৪গ. $P(x)$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

২ ▶ $(2+ax)^7$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ 15120

এবং $y = f(x) = \ln \frac{7+x}{7-x}$

ক. $\binom{n}{2} = \binom{n}{3}$ হলে, n এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. a এর মান নির্ণয় কর। ৪গ. $f(x)$ দ্বারা বর্ণিত ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

৩ ▶ (i) একটি অনন্ত গুণোত্তর ধারার ১ম দুই পদের সমষ্টি $\frac{3}{2}$ এবং

অসীমতক সমষ্টি 2।

(ii) $4 + 44 + 444 + \dots$ একটি ধারা।

ক. অনন্ত গুণোত্তর ধারার সূত্র প্রয়োগ করে $0.\dot{1}\dot{2}$ কে মূলদীয় ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ২

খ. (i)নং এ বর্ণিত অনন্ত গুণোত্তর ধারাটির সাধারণ অনুপাত নির্ণয় কর। ৪

গ. (ii)নং ধারাটির ১ম n পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

৪ ▶ ABCD চতুর্ভুজটি বৃত্তে অন্তর্লিখিত যার AC ও BD দুইটি কর্ণ এবং $\angle BAC < \angle DAC$.

ক. একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ 3 সে.মি. হলে ত্রিভুজটির মধ্যমাসমূহের বর্গের সমষ্টি নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, AC. BD = AB. CD + BC. AD. ৪

গ. যদি AB উক্ত বৃত্তের ব্যাস হয় এবং AC ও BD জ্যাদয় পরস্পর P বিন্দুতে ছেদ করে তবে প্রমাণ কর যে, $AB^2 = AC. AP + BD. BP$. ৪

৫ ▶ (i) P(2, -3), Q(7, -3) এবং R(2, 3) একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু।

(ii) $x + 3y = 13$, $x + y = 3$, $x + y = 5$ এবং $y = 3$ চারটি সরলরেখার সমীকরণ।

ক. P ও Q বিন্দুগামী রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, PQR একটি সমকোণী ত্রিভুজ। ৪

গ. (ii)নং এর সমীকরণ চারটি দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

৬ ▶ ABCD চতুর্ভুজের A, B, C ও D বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (4, 4), (-4, 2), (-2, -6) ও (6, -4)। AB, BC, CD ও AD বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে P, Q, R ও S।

ক. AB রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. ABCD চতুর্ভুজটির প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪

গ. ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, PQRS একটি সামান্তরিক। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

৭ ▶ $a = \cot \theta$ এবং $b = \operatorname{cosec} \theta$

ক. $4\theta = \pi$ হলে, $a + b^2$ এর মান নির্ণয় কর। ২খ. $a + b = x$ হলে, দেখাও যে, $\sec \theta = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$. ৪গ. $3(a^2 + b^2) = 5$ এবং $0 < \theta < 2\pi$ হলে, θ এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। ৪

৮ ▶ (i) দুটি নিরপেক্ষ ছক্কা একত্রে নিক্ষেপ করা হলো।

(ii) 1 থেকে 32 পর্যন্ত নম্বর দেওয়া কার্ডগুলো থেকে একটি কার্ড দৈবভাবে নির্বাচন করা হলো।

ক. দেখাও যে, সম্ভাবনার মান 0 থেকে 1 এর মধ্যে সীমাবদ্ধ। ২

খ. ছক্কা নিক্ষেপ ঘটনার Probability tree অঙ্কন কর এবং নমুনাক্ষেত্র হতে দুটি ছক্কায় একই ফলাফল পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. কার্ডের নম্বরটি 2 অথবা 3 দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সেট-১ : তেঁতুলিয়া

যশোর বোর্ড ২০২৪

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে কমপক্ষে একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $f(x) = \frac{4x-9}{x-2}$ এবং $A = \frac{2x^3}{(x-1)(x-2)(x-3)}$
- ক. $f(P) = k$ হলে, P এর মান k এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ২
- খ. $f^{-1}(-3)$ নির্ণয় কর। ৪
- গ. A কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ (i) $F(x) = \frac{\log_k(5x+3)}{\log_k x}$
- (ii) $(2x+1)^{-1} + (2x+1)^{-2} + (2x+1)^{-3} + \dots$
- ক. $x^2 = y^3$ হলে, প্রমাণ কর যে, $\left(\frac{x}{y}\right)^{\frac{3}{2}} + \left(\frac{y}{x}\right)^{\frac{2}{3}} = x^{\frac{1}{2}} + y^{-\frac{1}{3}}$ । ২
- খ. $F(x) = 2$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে (ii)নং এ বর্ণিত ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ $A = (1+2x)^7$, $B = (1-2x)^8$
- ক. $2^{x-4} = 4a^{x-6}$ ($a > 0$, $a \neq 2$) এর সমাধান কর। ২
- খ. A এর বিস্তৃতিতে চারপদ পর্যন্ত বিস্তৃত করে $(0.99)^8$ এর মান চার দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর। ৪
- গ. AB এর বিস্তৃতিতে x^7 এর সহগ নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

- ৪ ▶ ABC ত্রিভুজের ভূমি a, শিরঃকোণ x এবং অপর দুই বাহুর অন্তর 2 সে.মি।
- ক. একটি সমবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা 12 সে.মি. হলে এর মধ্যমাত্রয়ের সমষ্টি নির্ণয় কর। ২
- খ. 'অঙ্কনের বিবরণসহ ত্রিভুজটি অঙ্কন কর। ৪
- গ. ΔABC এর মধ্যমাত্রয় O বিন্দুতে মিলিত হলে, প্রমাণ কর যে, $AB^2 + BC^2 + AC^2 = 3(OA^2 + OB^2 + OC^2)$ ৪
- ৫ ▶ ABCD চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দু চারটি যথাক্রমে A(0, -1), B(-2, 3), C(6, 7) এবং D(8, 3).
- ক. দেখাও যে, $AB \parallel CD$ । ২
- খ. দেখাও যে, A, B, C ও D বিন্দু চারটি একটি আয়তের শীর্ষবিন্দু। ৪
- গ. প্রমাণ কর যে, $3x - 2y = 2$, AC এবং AB রেখা তিনটি সমবিন্দু। ৪

- ৬ ▶ (i) $\frac{44}{\pi}$ সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট একটি গোলক ঘনক আকৃতির বাস্কে ঠিকভাবে এঁটে যায়।
- (ii) ABCD সামান্তরিকের AC ও BD কর্ণ।
- ক. 5 সে.মি. ব্যাসার্ধ ও 12 সে.মি. উচ্চতাবিশিষ্ট সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
- খ. বাস্কেটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪
- গ. ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, AC এবং BD কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $A = x \cos \theta$, $B = y \sin \theta$
- ক. সকাল 8 : 30 টায় ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটা ও মিনিটের কাঁটার অন্তর্গত কোণকে ডিগ্রিতে নির্ণয় কর। ২
- খ. $A + B = Z$ হলে, প্রমাণ কর যে,
- $$x \sin \theta - y \sin \theta = \pm \sqrt{x^2 + y^2 - z^2}$$
- ৪
- গ. $x^2 = 3$, $y^2 = 7$ এবং $A^2 + B^2 = 4$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর। (যখন $0 < \theta < 2\pi$) ৪

৮ ▶



ঝুড়ি

- দুইটি নিরপেক্ষ ছক্কা একসাথে নিষ্ক্ষেপ করা হলো।
- ক. দৈবভাবে একটি মার্বেল নেয়া হলে মার্বেলটি নীল হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
- খ. দুইটি ছক্কা প্রাপ্ত সংখ্যাধ্বয়ের সমষ্টি ১০ অপেক্ষা বড় হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
- গ. যদি প্রতিস্থাপন না করে একটি করে পর পর পাঁচটি মার্বেল তুলে নেয়া হয় তবে সবগুলো মার্বেল সবুজ হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

সেট-১ : নারফ

কুমিল্লা বোর্ড ২০২৪

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে নূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ (i) $F(x) = \frac{x}{2x+3}$
(ii) $G(x) = \frac{1}{(x-1)(x^2+9)}$
ক. $F(x)$ এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২
খ. $3F^{-1}(x) = x$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ৪
গ. $(x^2 - 4x - 7)G(x)$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ $(3x+1)^{-1} + (3x+1)^{-2} + (3x+1)^{-3} + \dots$ একটি অনন্ত
গুণোত্তর ধারা।
ক. সমাধান কর : $y^2 + 4y - 3 = 0$ । ২
খ. $x = \frac{2}{3}$ হলে, ধারাটির প্রথম ৭ পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে অসীম ধারাটির
(অসীমতক) সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

- ৩ ▶ (i) $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 18$
(ii) $\frac{\log_k(4z-1)}{\log_k z} = 2$
ক. $\left(1 + \frac{a^2}{2}\right)^6$ এর বিস্তৃতিতে a^6 এর সহগ নির্ণয় কর। ২
খ. (i)নং থেকে প্রমাণ কর যে,
 $\log(x-y) = 2 \log 2 + \frac{1}{2} \log x + \frac{1}{2} \log y$ । ৪
গ. দেখাও যে, $z = 2 \pm \sqrt{3}$ । ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

- ৪ ▶ ΔABC এর BC , AC এবং AB বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে
 D , E এবং F ।
ক. একটি সমকোণী ত্রিভুজের মধ্যমার দৈর্ঘ্য ৫ cm, ৬ cm
এবং ৭ cm হলে, অতিভুজের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
খ. ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্র O হলে, প্রমাণ কর যে,
 $OA^2 + OB^2 + OC^2 = \frac{1}{3}(AB^2 + BC^2 + AC^2)$ । ৪
গ. যদি BC বাহুটি M এবং N বিন্দুতে তিনটি সমান অংশে
বিভক্ত হয় তাহলে প্রমাণ কর যে,
 $AB^2 + AC^2 = AM^2 + AN^2 + 4MN^2$ । ৪
- ৫ ▶ $3x + 4y = 12$ সরলরেখাটি X অক্ষকে A বিন্দুতে এবং Y
অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে।

- $C(-3, -4)$ এবং $D(4, -5)$ দুটি বিন্দু।
ক. A ও B বিন্দুদ্বয়ের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ২
খ. $M(x, y)$ বিন্দুটি C ও D বিন্দুদ্বয় হতে সমদূরবর্তী হলে,
দেখাও যে, $y = 7x - 8$ । ৪
গ. $ABCD$ চতুর্ভুজের যে অংশ চতুর্থ চতুর্ভাগে অবস্থান করে
তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

- ৬ ▶ (i) ৪ cm ব্যাসার্ধের একটি নিরেট গোলককে গলিয়ে ৬ cm
বহিঃব্যাসার্ধবিশিষ্ট ও সমভাবে পুরু একটি ফাঁপা গোলক প্রস্তুত
করা হলো।
(ii) $ABCD$ ট্রাপিজিয়ামের কর্ণদ্বয়ের মধ্যবিন্দু P এবং Q যেখানে
 $AB \parallel DC$ এবং $AB > DC$ ।
ক. নিরেট গোলকটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
খ. ফাঁপা গোলকটির পুরুত্ব নির্ণয় কর। ৪
গ. (ii)নং থেকে ভেক্টর পদ্ধতিতে প্রমাণ কর যে,
 $PQ \parallel AB \parallel DC$ এবং $PQ = \frac{1}{2}(AB - DC)$ । ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $A = \sin \theta$ এবং $B = \cos \theta$ ।
ক. $\operatorname{cosec} \alpha = \frac{\sqrt{5}}{2}$ এবং $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ হলে, $\sec \alpha$ এর মান
নির্ণয় কর। ২
খ. $\frac{A}{B} = \frac{3}{4}$ এবং $\sin \theta$ ঋণাত্মক হলে প্রমাণ কর যে,
 $\frac{\cos \theta + \sin \theta}{\sec \theta + \tan \theta} = \frac{14}{5}$ । ৪
গ. $2AB = A$ এবং $0 \leq \theta \leq 2\pi$ হলে, θ এর সম্ভাব্য মান
নির্ণয় কর। ৪
- ৮ ▶ (i) একটি নিরপেক্ষ ছক্কা ও একটি মুদ্রা একবার নিষ্ক্ষেপ করা
হলো।
(ii) ৪২টি টিকেট ১ থেকে ৪২ পর্যন্ত ক্রমিক নম্বর দেওয়া আছে।
টিকেটগুলো ভালোভাবে মিশিয়ে একটি টিকেট দৈবভাবে নেওয়া
হলো।
ক. শুধু একটি ছক্কা নিষ্ক্ষেপে ২ এর গুণিতক সংখ্যা আসার
সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
খ. (i)নং এর আলোকে Probability tree তৈরি করে ছক্কা
জোড় সংখ্যা এবং মুদ্রায় টেল আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
গ. (ii)নং এর আলোকে টিকেটটির ক্রমিক নম্বর ২০ এর
গুণনীয়ক হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সেট-৩ : ভৈরব

চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২৪

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে কমপক্ষে একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ : বীজগণিত

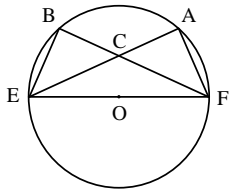
- ১ ▶ (i) $f(x) = \sqrt{2 - 5x}$.
(ii) $g(x) = x^3 - x^2 - 2x$.
ক. $f(x)$ এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২
খ. $f^{-1}(x)$ নির্ণয় করে $f^{-1}(2)$ এর মান নির্ণয় কর। ৪
গ. $\frac{5}{g(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

- ২ ▶ $P = 3^{2x-2}$, $Q = 5 \cdot 3^{x-2}$, $A = \frac{2-x}{2+x}$.
ক. $\log_{10} (100 + \sqrt{x^2 - 6x + 5}) = 2$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ২
খ. $P - Q = 66$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ৪
গ. $f(x) = \ln A$ হলে, $f(x)$ এর ডোমেন নির্ণয় কর। ৪

- ৩ ▶ (i) $C = (1-x)^6$, $D = (1+x)^7$.
(ii) $(x-1)^{-1} + (x-1)^{-2} + (x-1)^{-3} + \dots$
ক. প্যাসকেলের ত্রিভুজ ব্যবহার করে $(1-2x)^5$ এর বিস্তৃতি নির্ণয় কর। ২
খ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে (ii)নং ধারার অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
গ. CD এর বিস্তৃতিতে x^5 এর সহগ নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

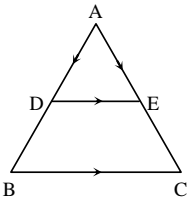
৪ ▶



চিত্রে O বৃত্তের কেন্দ্র।

- ক. একটি সমকোণী ত্রিভুজের মধ্যমাগুলোর দৈর্ঘ্য ৩ সে.মি., ৪ সে.মি. ও ৫ সে.মি. হলে, অতিভুজের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
খ. $AD \perp EF$ হলে, প্রমাণ কর যে, $AD^2 = DE \cdot DF$. ৪
গ. প্রমাণ কর যে, $EF^2 = AE \cdot CE + BF \cdot CF$. ৪

৫ ▶

চিত্রে $DE \parallel BC$ এবং D, AB এর মধ্যবিন্দু।

- ক. ৯ সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
খ. ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, AC এর মধ্যবিন্দু E. ৪
গ. BD ও CE এর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে P ও Q হলে, ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে,
 $PQ \parallel DE \parallel BC$ এবং $PQ = \frac{1}{2}(BC + DE)$. ৪

- ৬ ▶ (i) A(6, 7), B(-2, 3), C(0, -1) এবং D(8, 3) একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।
(ii) $3x - y + 4 = 0$ এবং $4x + y - 11 = 0$ দুইটি সরলরেখার সমীকরণ।

- ক. AC সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
খ. ABCD চতুর্ভুজের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪
গ. (ii)নং এ প্রদত্ত সরলরেখাদ্বয় x-অক্ষের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে, তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ (i) $a = \sin \theta$, $b = \cos \theta$
(ii) ঢাকা ও রাজশাহী পৃথিবীর কেন্দ্রে $3^\circ 2' 3''$ কোণ উৎপন্ন করে।

- ক. $\sin^2 \frac{\pi}{8} + \sin^2 \frac{3\pi}{8} + \sin^2 \frac{5\pi}{8} + \sin^2 \frac{7\pi}{8}$ এর মান নির্ণয় কর। ২
খ. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6440 কি.মি. হলে, ঢাকা ও রাজশাহীর মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ৪
গ. $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{4}{\sqrt{3}}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর,
যখন $0 < \theta < 2\pi$. ৪

- ৮ ▶ (i) একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা চারবার নিক্ষেপ করা হলো।
(ii) একটি নিরপেক্ষ ছক্কা দুইবার নিক্ষেপ করা হলো।
ক. নিরপেক্ষ ছক্কাটি একবার নিক্ষেপ করা হলে, জোড় সংখ্যা অথবা ৩ দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
খ. ছক্কা নিক্ষেপে প্রাপ্ত সংখ্যা দুটির গুণফল জোড় হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
গ. (i) হতে Probability tree তৈরি করে বড়জোড় 3T আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সেট-১ : তিতাস

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সিলেট বোর্ড ২০২৪

বিষয় কোড : 126

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $P(x) = x^3 + 4x^2 + x - 6$ এবং $Q = x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz$.
- ক. a এর কোন মানের জন্য $x + 2, x^2 + 6x - a$ বহুপদীর একটি উৎপাদক হবে? ২
- খ. $Q = 0$ হলে, দেখাও যে, $x + y + z = 0$ অথবা $x = y = z$. ৪
- গ. $\frac{x^3}{P(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

- ২ ▶ (i) $\frac{1}{(3x-4)} + \frac{1}{(3x-4)^2} + \frac{1}{(3x-4)^3} + \dots$ একটি অনন্ত গুণোত্তর ধারা।

(ii) $\left(x - \frac{k}{x^2}\right)^8$ একটি দ্বিপদী রাশি।

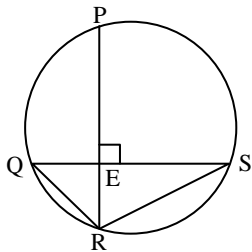
- ক. 2.05^x কে মূলদীয় ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ২
- খ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- গ. (ii) এর বিস্তৃতিতে x^2 এর সহগ 252 হলে, k এর মান নির্ণয় কর। ৪

- ৩ ▶ $P = 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{1}{3}}$ এবং $Q = \frac{\log_k(7+x)}{\log_k x}$.

- ক. $(27)^x = (81)^y$ হলে, $\frac{x}{y}$ এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $Q = 2$ হলে, প্রমাণ কর যে, $2x - 1 = \sqrt{29}$. ৪
- গ. $P = x - 2$ হলে, প্রমাণ কর যে, $x^3 - 6x^2 - 3x - 8 = 0$. ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

৪ ▶



- ক. $A(5, 2), B(-5, t)$ এবং $C(1, 0)$ বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে t এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $PR \cdot QS = PQ \cdot SR + QR \cdot SP$. ৪
- গ. $ET \perp QR$ হলে, প্রমাণ কর যে, $ET^2 = QT \cdot RT$. ৪

- ৫ ▶ লোহার তৈরি একটি সমবৃত্তভূমিক বেলনের উচ্চতা ৪ সে.মি. এবং ভূমির ব্যাসার্ধ ৬ সে.মি.।

- ক. ৪ সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট একটি গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
- খ. বেলনটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট ঘনকের বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪
- গ. বেলনে ব্যবহৃত লোহা দিয়ে ৬ সে.মি. ব্যাসের কতগুলো নিরেট গোলক তৈরি করা যাবে? ৪

- ৬ ▶ $A(6, -2), B(6, 5), C(-4, 5)$ এবং $D(-4, -2)$ একটি চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দু।

- ক. C বিন্দুগামী এবং 2 ঢালবিশিষ্ট রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. ABCD চতুর্ভুজের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪
- গ. ABCD চতুর্ভুজটির যে অংশ তৃতীয় চতুর্ভাগে অবস্থিত তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $\sec \theta - \tan \theta = P$ এবং $2 \cos^2 \theta + 2\sqrt{2} \sin \theta = Q$.
- ক. $15'7''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২
- খ. $P = x$ হলে, প্রমাণ কর যে, $\operatorname{cosec} \theta = \frac{1+x^2}{1-x^2}$. ৪
- গ. $Q = 3$ এবং $0^\circ < \theta < 2\pi$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর। ৪

- ৮ ▶ (i) একটি বুড়িতে 10টি কালো, 7টি লাল এবং 5টি সাদা বল আছে।

- (ii) একটি মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলো।
- ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা একবার নিক্ষেপ করলে বিজোড় সংখ্যা এবং মৌলিক সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
- খ. মুদ্রাটি নিক্ষেপের Probability tree অঙ্কন করে বড়জোড় 2T পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
- গ. প্রতিস্থাপন না করে একটি করে পরপর তিনটি বল তুলে নেয়া হলে, সবগুলো বল লাল হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সেট-৩ : ইছামতি

বরিশাল বোর্ড ২০২৪

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে কমপক্ষে একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ : বীজগণিত

১ ▶ (i) একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য তার প্রস্থের দ্বিগুণ অপেক্ষা 10 মিটার কম। আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল 1000 বর্গমিটার।

(ii) $P = a^2 - 9a - 6$, $Q = a^3 + a^2 - 6a$.

ক. $3 - 4x - x^2 = 0$ সমীকরণের নিশ্চায়ক নির্ণয় কর। ২

খ. আয়তক্ষেত্রটির পরিসীমা নির্ণয় কর। ৪

গ. $\frac{P}{Q}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

২ ▶ $A = \left(k + \frac{x}{2}\right)^5$ এবং $B = 4 + 44 + 444 + \dots$

ক. $k = 1$ হলে A কে প্যাসক্যাল ত্রিভুজের সাহায্যে বিস্তৃত কর। ২

খ. B এর প্রথম n সংখ্যক পদের যোগফল নির্ণয় কর। ৪

গ. $A = 32 - px + qx^2 + rx^3 + \dots$ হলে, p, q ও r এর মান নির্ণয় কর। ৪

৩ ▶ $\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{c}$ এবং $f(x) = \ln \frac{5+x}{5-x}$

ক. $m^m \sqrt{m} = (m\sqrt{m})^m$ হলে, m এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. $abc = 1$ হলে প্রমাণ কর যে,

$$\frac{1}{p^x + p^{-y} + 1} + \frac{1}{p^y + p^{-z} + 1} + \frac{1}{p^z + p^{-x} + 1} = 1.$$

গ. $f(x)$ এর ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

৪ ▶ ΔPQR এর QR বাহু A ও B বিন্দুতে সমান তিনটি অংশে বিভক্ত হয়েছে।

ক. প্রদত্ত ত্রিভুজে $\angle PQR = 60^\circ$ হলে প্রমাণ কর যে,

$$PR^2 = PQ^2 + QR^2 - PQ \cdot QR.$$

খ. প্রমাণ কর যে, $PQ^2 + PB^2 = 2(AP^2 + AB^2)$. ৪

গ. দেখাও যে, $PQ^2 + PR^2 = PA^2 + PB^2 + 4AB^2$. ৪

৫ ▶ PQRS একটি চতুর্ভুজ এবং PR ও QS দুটি কর্ণ।

ক. 6 সে.মি., 4 সে.মি. ও 3 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট তিনটি বৃত্ত পরস্পরকে বহিঃস্পর্শ করলে কেন্দ্রত্রয় দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভুজের পরিসীমা নির্ণয় কর। ২

খ. প্রদত্ত চতুর্ভুজটি বৃত্তে অন্তর্লিখিত হলে প্রমাণ কর যে,

$$PR \cdot QS = PQ \cdot SR + PS \cdot QR.$$

গ. ভেক্টর পদ্ধতিতে প্রমাণ কর যে, প্রদত্ত চতুর্ভুজের সন্নিহিত বাহুগুলোর মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাসমূহ একটি সামান্তরিক উৎপন্ন করে। ৪

৬ ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু $P(5, 3)$, $Q(-4, 2)$,

$R(-2, -1)$ ও $S(3, k)$ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত।

ক. PQ সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. PQRS চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল ΔPQS এর ক্ষেত্রফলের $\frac{56}{43}$

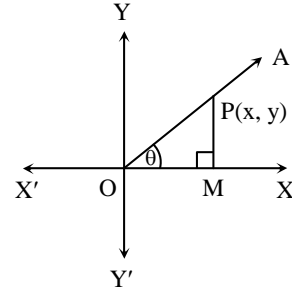
গুণ হলে k এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. যদি $A(x, y)$ বিন্দুটি P ও Q বিন্দু হতে সমদূরবর্তী হয়,

তবে প্রমাণ কর যে, $9x + y - 7 = 0$. ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

৭ ▶



ক. $20^\circ 24' 35''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২

খ. $\frac{y}{x} + \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{x} = a$ হলে প্রমাণ কর যে, $\cos \theta = \frac{2a}{a^2 + 1}$. ৪

গ. $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{4}{\sqrt{3}}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর। ৪

৮ ▶ একটি ঝড়িতে 10টি লাল, 12টি হলুদ, 8টি কালো এবং 15টি সাদা বল আছে।

ক. একটি মুদ্রা দুইবার নিক্ষেপ করলে উভয়ক্ষেত্রে একই ফলাফল আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. দৈবভাবে একটি বল নেওয়া হলে বলটি লাল না হওয়ার সম্ভাবনা ও কালো হওয়ার সম্ভাবনার পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রতিস্থাপন না করে পরপর তিনটি বল তোলা হলে সবগুলো বল হলুদ হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

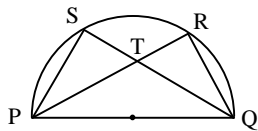
দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে কমপক্ষে কমপক্ষে একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $f(x) = \frac{3x-2}{3x+4}$ এবং $g(y) = (y-2)(y^2+3)$
- ক. $3x^2 + 5x + 2 = 0$ সমীকরণের মূলগুলোর প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২
- খ. $f(x)$ এক-এক ফাংশন কি-না- যাচাই কর। ৪
- গ. $\frac{y}{g(y)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ $P^2 + Q^2 = 51PQ$ এবং $A = m + 5 - 3\frac{2}{3} - 3\frac{1}{3}$
- ক. $f(x) = \ln(2-x)$ ফাংশনটির ডোমেন নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $\log\left(\frac{P-Q}{7}\right) = \log\sqrt{P} + \log\sqrt{Q}$ । ৪
- গ. $A = 0$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $m^3 + 15m^2 + 66m + 68 = 0$ । ৪
- ৩ ▶ (i) $(2+5x)^{-1} + (2+5x)^{-2} + (2+5x)^{-3} + \dots$ একটি অসীম ধারা।
- (ii) $B = \left(3k - \frac{2x}{3}\right)^7$
- ক. $(1-2x)^5$ কে প্যাসকেলের ত্রিভুজের সাহায্যে বিস্তৃত কর। ২
- খ. B এর বিস্তৃতিতে k^3 এর সহগ 15120 হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

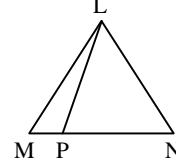
৪ ▶



চিত্রে PQ ব্যাস। $PQ = 10$ সে.মি. ও $QR = 6$ সে.মি.।

- ক. কোনো ত্রিভুজের পরিবৃত্তের ক্ষেত্রফল 256 বর্গ সে.মি. হলে, ঐ ত্রিভুজের নববিন্দু বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $PQ^2 = PR \cdot PT + QS \cdot QT$ । ৪
- গ. PQR ত্রিভুজকে PR বাহুর চতুর্দিকে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

৫ ▶



- ক. $A(5, 6)$ এবং $B(1, 3)$ হলে, AB রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. $LM = LN$ হলে, প্রমাণ কর যে, $LM^2 - LP^2 = MP \cdot PN$ । ৪
- গ. Q ও R বিন্দু যথাক্রমে LM ও LN এর মধ্যবিন্দু হলে, ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে,
 $MN \parallel QR$ এবং $QR = \frac{1}{2}MN$ । ৪
- ৬ ▶ $D(5, 9)$, $E(-6, -7)$, $F(15, -7)$ একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু।
- ক. D ও E বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২
- খ. $P(x, y)$ বিন্দু হতে x-অক্ষের দূরত্ব এবং E বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে, প্রমাণ কর যে, $x^2 + 12x + 14y + 85 = 0$ । ৪
- গ. DEF ত্রিভুজের যে অংশ x-অক্ষের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $a = \operatorname{cosec} \theta$ এবং $b = \cot \theta$
- ক. একটি ত্রিভুজের তিনটি কোণের অনুপাত 3 : 5 : 7 হলে, বৃহত্তম কোণের বৃত্তীয়মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $a + b = p$ হলে, প্রমাণ কর যে, $\sec \theta = \frac{p^2 + 1}{p^2 - 1}$ । ৪
- গ. $3a^2 + 2b^2 = 18$ এবং $0 < \theta < 2\pi$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর। ৪
- ৮ ▶ (i) একজন লোকের টাঙ্গাইল হতে ঢাকা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{7}$ এবং ঢাকা হতে চট্টগ্রাম ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{10}$ ।
- (ii) একটি থলেতে 15টি লাল, 18টি সবুজ ও 14টি হলুদ বল আছে।
- ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপে জোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
- খ. Probability tree ব্যবহার করে লোকটির ঢাকা বাসে কিন্তু চট্টগ্রাম ট্রেনে না যাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
- গ. যদি প্রতিস্থাপন না করে একটি করে পর পর চারটি বল তুলে নেয়া হয়, তবে সবগুলো বল সবুজ হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সেট-১ : গড়াই

ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২৪

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

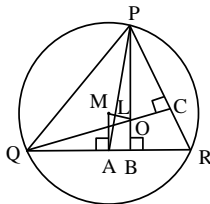
দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $P = x^{-3} + y^{-3} + z^{-3} - 3x^{-1}y^{-1}z^{-1}$ এবং $Q(x) = 1 - 8x^3$
 ক. $15x^3 + bx^2 - x - 8$ এর একটি উৎপাদক $3x + 2$ হলে,
 b এর মান নির্ণয় কর। ২
 খ. $P = 0$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $x = y = z$ অথবা, $xy + yz + zx = 0$ । ৪
 গ. $\frac{7x^2 - 2}{Q(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ (i) $3(1 + 11 + 111 + \dots)$
 (ii) $a + ap + ap^2 + \dots$ একটি গুণোত্তর ধারা।
 ক. $7x - 1 + 2x^2 = 0$ সমীকরণের নিশ্চায়ক নির্ণয় কর। ২
 খ. (i)নং ধারার ১ম n সংখ্যক পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
 গ. $a = p = \frac{1}{2x + 3}$ হলে, x এর উপর কী শর্ত আরোপ
 করলে ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি
 নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ (i) $A = \left(y^2 + \frac{P}{y^2}\right)^6$.
 (ii) $f(x) = \ln \frac{7+x}{7-x}$
 ক. $8^{2x} = 2^{x+1}$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ২
 খ. A এর বিস্তৃতিতে y মুক্ত পদের মান 14580 হলে P এর
 মান নির্ণয় কর। ৪
 গ. (ii)নং হতে $f(x)$ ফাংশনটির ডোমেন এবং রেঞ্জ নির্ণয়
 কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

- ৪ ▶ নিচের চিত্রে ΔPQR এর পরিকেন্দ্র M এবং $AQ = AR$ ।



- ক. একটি ঘনকের কর্ণ $3\sqrt{3}$ সে.মি. হলে, এর আয়তন নির্ণয়
 কর। ২
 খ. প্রমাণ কর যে, $PL = 2AL$ । ৪
 গ. $\angle R$ সূক্ষ্মকোণ হলে, $QR \cdot BR = PR \cdot CR$ সমীকরণটি
 প্রতিষ্ঠিত কর। ৪

- ৫ ▶ $A(1, 5)$, $B(r, 2)$, $C(3, -4)$ এবং $D(6, 0)$ যথাক্রমে ABCD
 চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দু।
 ক. AC রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২
 খ. ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল 34 বর্গ একক হলে r এর
 মান নির্ণয় কর। ৪
 গ. ACD ত্রিভুজের AD ও CD বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে
 P ও Q হলে, ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে,
 $PQ \parallel AC$ এবং $PQ = \frac{1}{2} AC$ । ৪
- ৬ ▶ একটি পঞ্চভুজের পাঁচটি শীর্ষবিন্দু হলো $P(-1, -1)$, $M(x, y)$,
 $Q(1, 1)$, $R(2, 7)$ এবং $S(-3, 2)$ ।
 ক. PQ রেখা X অক্ষের সাথে যে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করে তা
 নির্ণয় কর। ২
 খ. $PM = 2QM$ হলে দেখাও যে,
 $3x^2 + 3y^2 - 10x - 10y + 6 = 0$ । ৪
 গ. PQRS চতুর্ভুজের যে অংশ ২য় চতুর্ভাগে অবস্থান করে
 তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $P = \frac{\cot A + \operatorname{cosec} A - 1}{\cot A - \operatorname{cosec} A + 1}$ এবং $R = \tan \alpha + \sec \alpha$.
 ক. -315° কোণটি কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত চিত্রসহ নির্ণয়
 কর। ২
 খ. প্রমাণ কর যে, $P = \sqrt{\frac{\sec A + 1}{\sec A - 1}}$ । ৪
 গ. যদি $R = \sqrt{3}$ এবং $0 < \alpha < 2\pi$ হয়, তবে α এর মান
 নির্ণয় কর। ৪
- ৮ ▶ একটি বুড়িতে $2x$ টি লাল, $x + 6$ টি সাদা ও $x + 3$ টি কালো
 মার্বেল আছে। দৈবভাবে একটি মার্বেল নেয়া হলো।
 ক. 1টি মুদ্রা ও 1টি ছক্কা নিষ্ক্ষেপ ঘটনার Probability tree
 তৈরি কর। ২
 খ. $x = 3$ হলে মার্বেলটি কালো অথবা সাদা হওয়ার সম্ভাবনা
 নির্ণয় কর। ৪
 গ. $x = 4$ হলে যদি প্রতিস্থাপন না করে একটি করে পরপর
 চারটি মার্বেল তুলে নেয়া হয়, তবে দেখাও যে, সবগুলো
 মার্বেল সাদা হওয়ার সম্ভাবনা সবগুলো মার্বেল লাল
 হওয়ার সম্ভাবনার তিন গুণ।

ভূরাগ : সেট ০১

ঢাকা বোর্ড ২০২৩

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

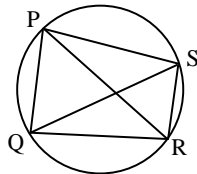
দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ (i) $A = p^4(q - r) + q^4(r - p) + r^4(p - q)$
(ii) $B = x^3 + x^2 - 5x + 3$
ক. $5m^3 - 11m^2 - 3m + 4$ কে $(m + 2)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে? ২
খ. A এর উৎপাদকগুলো নির্ণয় কর। ৪
গ. $\frac{x}{B}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ (i) $X = 8 + 88 + 888 + \dots$
(ii) $Y = 5 + \frac{10}{3} + \frac{20}{9} + \frac{40}{27} + \dots$
ক. $1, \frac{2}{3}, \frac{4}{9}, \frac{8}{27}, \dots$ অনুক্রমের ৯ম পদ নির্ণয় কর। ২
খ. X ধারাটির প্রথম n সংখ্যক পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
গ. Y ধারাটির সাধারণ পদ নির্ণয় করে ধারাটির অসীমতক সমষ্টি (যদি থাকে) নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ $p = \left(3 + \frac{x}{2}\right)^n$ এবং $q = (2 - x)(3 + ax)^3$ দুইটি দ্বিপদী বিস্তৃতি।
ক. প্যাসকেলের ত্রিভুজ ব্যবহার করে $(3 - y)^5$ এর বিস্তৃতি নির্ণয় কর। ২
খ. যদি p এর বিস্তৃতিতে x^7 এবং x^8 এর সহগ সমান হয়, তাহলে n এর মান নির্ণয় কর। ৪
গ. q এর বিস্তৃতিতে x^2 এর সহগের মান যদি 45 হয়, তাহলে a এর মান নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

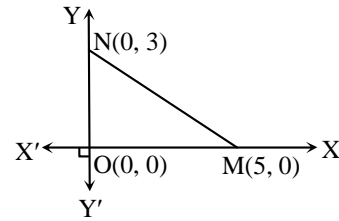
৪ ▶



চিত্রে, PQRS একটি বৃত্তে অন্তর্লিখিত চতুর্ভুজ।

- ক. ABC সমকোণী ত্রিভুজে $\angle B = 90^\circ$, $AB = 12$ সে.মি. এবং $AC = 13$ সে.মি. হলে, BC এর মান কত? ২
খ. প্রমাণ কর যে, $PR \cdot QS = PQ \cdot RS + PS \cdot QR$ । ৪
গ. যদি QA এবং SB যথাক্রমে PS ও PQ এর উপর লম্ব হয়, তাহলে প্রমাণ কর যে,
 $\Delta PQS : \Delta PAB = PQ^2 : PA^2$ । ৪

- ৫ ▶ A(2, 5), B(5, 9) এবং D(6, 8) বিন্দু তিনটি ABCD রম্বসের তিনটি শীর্ষবিন্দু।
ক. (8, 4) এবং (-4, 6) বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২
খ. ΔABD এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
গ. C বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ৪
- ৬ ▶ A(3, 4), B(2t, 5), C(6, t), P(6, 3) এবং Q(2, 9) পাঁচটি বিন্দু।



- ক. OMN ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
খ. ছক কাগজে APQ ত্রিভুজটি আঁক এবং প্রমাণ কর যে, এটি একটি স্থূলকোণী ত্রিভুজ। ৪
গ. ΔABC এর ক্ষেত্রফল $19\frac{1}{2}$ বর্গ একক হলে, t এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ (i) $\sin \alpha + \cos \alpha = p$ এবং $\sec \alpha + \operatorname{cosec} \alpha = q$
(ii) $a \cos \theta - b \sin \theta = c$
ক. $\sin^2 15^\circ + \sin^2 75^\circ$ এর মান নির্ণয় কর। ২
খ. প্রমাণ কর যে, $q(p^2 - 1) = 2p$ । ৪
গ. যদি $a = b = c = 1$ হয়, তবে θ এর মান নির্ণয় কর, যেখানে, $0 \leq \theta \leq 2\pi$ । ৪
- ৮ ▶ (i) একটি বুড়িতে 10টি নীল, 12টি সবুজ ও 8টি হলুদ বল আছে।
(ii) একজন লোকের রাজশাহী হতে ঢাকায় ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{5}{8}$ এবং ঢাকা হতে কুমিল্লায় বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{5}$ ।
ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপ করা হলে মৌলিক সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
খ. দৈবভাবে একটি বল নেওয়া হলে, বলটি সবুজ হওয়ার সম্ভাবনা এবং হলুদ না হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
গ. Probability tree ব্যবহার করে লোকটি ঢাকায় ট্রেনে কিন্তু কুমিল্লায় বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

ধরলা : সেট ০১

রাজশাহী বোর্ড ২০২০

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

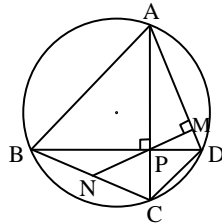
দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $f(x) = x^2 - 25$
এবং $g(y) = y^3 - y^2 - 14y + 24$.
- ক. $g(y)$ এর মাত্রা ও ধ্রুব পদের অনুপাত নির্ণয় কর। ২
- খ. $g(y) = 0$ হলে, y এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. $\frac{x^2}{f(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে রূপান্তর কর। ৪
- ২ ▶ (i) $\left(k - \frac{1}{3}x\right)^5 = m - 135x + nx^2 + \dots$
(ii) একটি গুণোত্তর ধারার তিনটি ক্রমিক পদের সমষ্টি $\frac{21}{2}$ এবং গুণফল ৪।
- ক. $(1 - 2x)^4$ কে প্যাসকেলের ত্রিভুজের সাহায্যে বিস্তৃত কর। ২
- খ. (i)নং এর সাহায্যে k , m ও n এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. গুণোত্তর ধারাটির তৃতীয় পদ নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ $C = \frac{\log_k(y+5)}{\log_k y}$ এবং $D = p - 3 - 5^{\frac{2}{3}} - 5^{\frac{1}{3}}$.
- ক. $25^a = 125^b$ হলে, $\frac{3a}{2b}$ নির্ণয় কর। ২
- খ. $D = 0$ হলে, দেখাও যে,
 $P^3 - 9P^2 + 12P = 12$. ৪
- গ. $C = 2$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $y = \frac{\sqrt{21} + 1}{2}$. ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶



- ক. একটি ত্রিভুজের নববিন্দু বৃত্তের পরিধি ২০ সে.মি. হলে, ত্রিভুজটির পরিবৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $BN = CN$. ৪
- গ. প্রমাণ কর যে, $PM^2 = AM \cdot DM$. ৪

- ৫ ▶ $A(-4, 4)$, $B(6, 4)$, $C(6, -7)$ এবং $D(4, -7)$ বিন্দু চারটি একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।
- ক. দেখাও যে, $(3, -5)$ এবং $(6, 4)$ বিন্দুগামী সরলরেখা x -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করে। ২
- খ. দেখাও যে, ABCD চতুর্ভুজটি একটি ট্রাপিজিয়াম। ৪
- গ. ABCD চতুর্ভুজের যে অংশ চতুর্থাংশে অবস্থান করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

- ৬ ▶ $P(-6, 5)$, $Q(-11, -6)$, $R(7, -2)$, $S(8, h)$ বিন্দুগুলো একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু যেখানে $h > 0$.
- ক. $(-5, -3)$ বিন্দুগামী এবং ৩ ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. $T(x, y)$ বিন্দুটি P ও Q বিন্দু হতে সমদূরবর্তী হলে, প্রমাণ কর যে, $5x + 11y + 48 = 0$. ৪
- গ. PQRS চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল, ΔPQR এর ক্ষেত্রফলের দ্বিগুণ হলে, h এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $M = \sin \theta$ এবং $N = \cos \theta$.
- ক. $\cos\left(\frac{-25\pi}{3}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $12M^2 + 23N = 22$ এবং $\frac{3\pi}{2} < \theta < 2\pi$ হলে, $\tan \theta$ এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. $\frac{2}{N^2} + \frac{M^2}{N^2} = 3$ এবং $0 < \theta < 2\pi$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর। ৪
- ৮ ▶ (i) একটি মুদ্রা এবং একটি ছক্কা একত্রে একবার নিক্ষেপ করা হলো।
- (ii) ২২টি টিকেট ৩১ হতে ৫২ পর্যন্ত ক্রমিক নম্বর দেওয়া আছে। একটি টিকেট দৈবভাবে নেওয়া হলো।
- ক. সেপ্টেম্বর মাসে কোনো শহরে ১২ দিন বৃষ্টি হয়েছে। তাহলে ৫ সেপ্টেম্বর বৃষ্টি না হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
- খ. (i)নং এর আলোকে সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন করে নমুনাক্ষেত্রটি লেখ। ৪
- গ. নির্বাচিত টিকেটের নম্বরটি জোড় অথবা ৭ এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গড়াই : সেট ০১

যশোর বোর্ড ২০২৩

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

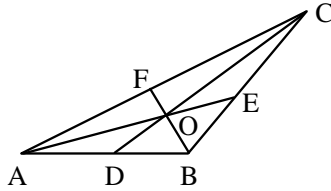
দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $P(x) = 48x^4 - 4x^3 - 16x^2 + x + 1$
 $Q(x) = 2x^3 - x^2 + 2x - 1$
 ক. $Q(x)$ কে $x + 1$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে, তা ভাগশেষ উপপাদ্যের সাহায্যে নির্ণয় কর। ২
 খ. $P(x)$ কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ৪
 গ. $\frac{2x^2 - 3x + 1}{Q(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ $x - 3\frac{2}{3} + 3\frac{1}{3} - 1 = 0$ এবং $y = \frac{3-x}{4+x}$.
 ক. $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots$ ধারাটির অসীমতক সমষ্টি নির্ণয় কর। ২
 খ. দেখাও যে, $x^3 - 3x^2 + 12x - 16 = 0$. ৪
 গ. $\ln y = 1$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ $P = a + bx^2$ একটি দ্বিপদী বিস্তৃতি।
 ক. $\frac{1}{2}, \frac{1}{2^2}, \frac{3}{2^3}, \frac{1}{4}, \dots$ অনুক্রমটির সাধারণ পদ নির্ণয় কর। ২
 খ. যদি $a = \frac{1}{x}$ এবং $b = -2$ হয়, তবে P^5 কে বিস্তৃত কর। ৪
 গ. $a = 2x^2$, $b = \frac{k}{x^3}$ এর জন্য P^8 এর বিস্তৃতিতে চতুর্থ ও পঞ্চম পদের সহগ সমান হলে, k এর মান নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶



- চিত্রে, AB, BC এবং CA বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D, E এবং F। $AB = BC$ এবং $BF \perp AC$.
 ক. $AO = 5$ সে.মি. হলে, AE এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
 খ. ত্রিভুজটির বাহুর দৈর্ঘ্য ও মধ্যমার মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর। ৪
 গ. ΔABC এর পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ R হলে, প্রমাণ কর যে, $BC^2 = 2R \cdot BF$. ৪

- ৫ ▶ তিনটি সরলরেখার সমীকরণ (i) $y = 3x - 10$, (ii) $2x - y = 4$ এবং (iii) $7x - y = 14$.
 ক. (ii)নং সরলরেখাটি x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করে নির্ণয় কর। ২
 খ. (iii)নং সরলরেখাটি দ্বারা x ও y-অক্ষের ছেদ বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ৪
 গ. সরলরেখা তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- ৬ ▶ বৃত্তস্থ চতুর্ভুজ ABCD এর AC ও BD কর্ণদ্বয় পরস্পরকে P বিন্দুতে ছেদ করেছে। $PE \perp BC$ এবং EP এর বর্ধিতাংশ AD কে F বিন্দুতে ছেদ করেছে।
 ক. $x - \sqrt{3}y = 4\sqrt{3}$ সরলরেখাটি মূলবিন্দু হতে কত দূরে x-অক্ষকে ছেদ করেছে নির্ণয় কর। ২
 খ. প্রমাণ কর যে, $AF = FD$. ৪
 গ. BP এর মধ্যবিন্দু M হলে প্রমাণ কর যে, $AB^2 = AM^2 + 3BM^2$. ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $A = 7 \sin^2 \theta + 3 \cos^2 \theta$
 $B = 15 \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha$; যখন $-\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}$.
 ক. 1.532 রেডিয়ানকে ডিগ্রিতে প্রকাশ কর। ২
 খ. $A = 4$ হলে, দেখাও যে, $\tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$. ৪
 গ. α এর মান নির্ণয় কর। ৪
- ৮ ▶ (i) একটি বুড়িতে 10টি নীল, 12টি সবুজ ও 8টি হলুদ বল আছে।
 (ii) একজন লোকের রাজশাহী হতে ঢাকায় ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{5}{8}$ এবং ঢাকা হতে কুমিল্লায় বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{5}$ ।
 ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপ করা হলে, মৌলিক সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
 খ. দৈবভাবে একটি বল নেওয়া হলে, বলটি সবুজ হওয়ার সম্ভাবনা এবং হলুদ না হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
 গ. Probability tree ব্যবহার করে লোকটি ঢাকায় ট্রেনে কিন্তু কুমিল্লায় বাসে না যাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

মহানন্দা : সেট ০১

কুমিল্লা বোর্ড ২০২৩

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $P(x) = x^3 - 4x^2 + x + 6$.
- ক. $2.i02$ কে মূলদ্বীয় ভগ্নাংশে রূপান্তর কর। ২
- খ. যদি $P(x)$ কে $x - a$ এবং $x - b$ দ্বারা ভাগ করলে একই ভাগশেষ থাকে যেখানে $a \neq b$, তবে দেখাও যে,
 $a^2 + ab + b^2 - 4a - 4b + 1 = 0$. ৪
- গ. $\frac{x^2 + 5}{P(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

- ২ ▶ $1 + (3x - 1)^{-1} + (3x - 1)^{-2} + \dots$ একটি অনন্ত গুণোত্তর ধারা।

ক. $1 + \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3\sqrt{3}} + \dots$ ধারাটির অসীমতক সমষ্টি (যদি থাকে) নির্ণয় কর। ২

খ. $x = \frac{4}{3}$ হলে, ধারাটির প্রথম দশটি পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

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

- ৩ ▶ $P = \frac{2}{3^3} + 3^{-\frac{2}{3}}$

এবং $a^2 + b^2 = 18ab$.

ক. প্রমাণ কর যে, $x^{\log_a y} = y^{\log_a x}$. ২

খ. $P = a^2 + 2$ এবং $a \geq 0$ হলে দেখাও যে,

$$a^3 + 3a = \frac{8}{3}. \quad ৪$$

গ. প্রমাণ কর যে,

$$\log_k \left(\frac{a-b}{4} \right) = \log_k \sqrt{a} + \log_k \sqrt{b}. \quad ৪$$

খ বিভাগ : জ্যামিতি

- ৪ ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু হলো $A(4, 3)$, $B(-3, 3)$, $C(-3, -2)$ এবং $D(4, -2)$.
- ক. A ও C বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২
- খ. $ABCD$ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- গ. $P(x, y)$ বিন্দু থেকে A ও C বিন্দুদ্বয় সমদূরবর্তী হলে, প্রমাণ কর যে, $7x + 5y = 6$. ৪

- ৫ ▶ (i) $y = 3x + 4$ এবং

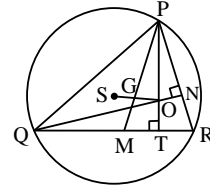
(ii) $y = -3x + 4$ হলো দুইটি সরলরেখার সমীকরণ।

ক. $(4, 5)$ এবং $(2, 3)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. (i)নং রেখাটি x -অক্ষকে A এবং y -অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করলে AB এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. সরলরেখা দুইটির ছেদ বিন্দুগামী এবং ৪ ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

৬ ▶



চিত্রে, S পরিকেন্দ্র এবং M, QR এর মধ্যবিন্দু।

ক. $QN = 5$ সে.মি. এবং $QR = 7$ সে.মি. হলে, PR এর উপর QR এর লম্ব অভিক্ষেপের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $PQ^2 + PR^2 = 2(PM^2 + MR^2)$. ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $PG : GM = 2 : 1$. ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $A = \sec \theta + \tan \theta$ এবং $B = \sec \theta - \tan \theta$.

ক. $\tan \left(-\frac{25\pi}{6} \right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{A-1}{1-B} = \frac{\cos \theta}{1-\sin \theta}$. ৪

গ. $B = \frac{1}{\sqrt{3}}$ এবং $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর। ৪

- ৮ ▶ (i) একটি থলেতে ১০টি নীল, ১২টি হলুদ এবং ৪টি কালো মার্বেল আছে। দৈবভাবে একটি মার্বেল নেওয়া হলো।

(ii) একটি মুদ্রাকে চারবার নিষ্ক্ষেপ করা হলো।

ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা একবার নিষ্ক্ষেপ করা হলে, মৌলিক সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. (ii)নং এর আলোকে Probability tree অঙ্কন করে নমুনাক্ষেত্রটি লেখ। ৪

গ. যদি প্রতিস্থাপন না করে একটি করে পরপর চারটি মার্বেল তুলে নেওয়া হয়, তবে সবগুলো মার্বেল হলুদ হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সাত্ব : সেট ০৩

চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২৩

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

১ ▶ $P(x, y, z) = \frac{1}{x^3} + \frac{1}{8y^3} + \frac{1}{64z^3}$ এবং $g(x) = (x+1)(x^2+2)$.

ক. $g(x)$ এর মাত্রা ও মুখ্য সহগের সমষ্টি নির্ণয় কর। ২

খ. $P(x, y, z) = \frac{3}{8xyz}$ হলে, প্রমাণ কর যে,

$$4yz + 2zx + xy = 0$$
 অথবা $x = 2y = 4z$. ৪

গ. $\frac{x^2}{g(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

২ ▶ (i) $1 + \frac{1}{3x-5} + \frac{1}{(3x-5)^2} + \frac{1}{(3x-5)^3} + \dots$

(ii) $6 + 66 + 666 + \dots$

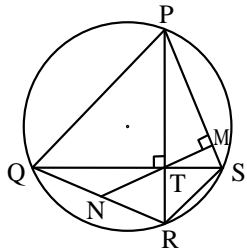
ক. $3.0\bar{2}$ কে মূলদীয় ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ২খ. (ii)নং ধারার আলোকে প্রমাণ কর যে, ধারাটির n পদের সমষ্টি $\frac{2}{3} \left\{ \frac{10}{9} (10^n - 1) - n \right\}$. ৪গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে (i)নং অনন্ত গুণোত্তর ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

৩ ▶ $M = (1+x)^8$ এবং $N = (1-x)^7$.

ক. $(1-2x)^4$ এর বিস্তৃতিতে দ্বিপদী সহগগুলোর সমষ্টি নির্ণয় কর। ২খ. MN এর বিস্তৃতিতে x^7 এর সহগ নির্ণয় কর। ৪গ. $(3-x)M$ কে x^3 পর্যন্ত বিস্তৃতি করে উহার সাহায্যে $2.99 \times (1.01)^8$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶



ক. একটি ত্রিভুজের পরিবৃত্তের পরিধি 24 সে.মি. হলে ত্রিভুজটির নববিন্দু বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $QN = RN$. ৪গ. প্রমাণ কর যে, $TM^2 = PM \cdot SM$. ৪৫ ▶ ABCD চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু $A(6, 3)$, $B(-6, 4)$, $C(-4, -3)$ এবং $D(5, k)$, যেখানে, $k < 0$ এবং O মূলবিন্দু।

ক. দেখাও যে, AC রেখা x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করে। ২

খ. AB রেখা y-অক্ষকে P বিন্দুতে ছেদ করলে CP এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল ΔAOB এর ক্ষেত্রফলের চারগুণ হলে k-এর মান নির্ণয় কর। ৪৬ ▶ $P(4, 4)$, $Q(5, -3)$, $R(-4, -6)$ এবং $S(-5, 3)$ বিন্দুগুলো

একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

ক. R বিন্দুগামী এবং 3 ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. PR এবং QS কর্ণদ্বয়ের ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ৪

গ. PQRS চতুর্ভুজের যে অংশ প্রথম চতুর্ভাগে অবস্থান করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

৭ ▶ $a = \sec \theta - \tan \theta$, যেখানে $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$.

ক. 10 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট বৃত্তের যে চাপ কেন্দ্রে 32° কোণ উৎপন্ন করে, তার দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে,

$$\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta = \frac{1-a}{1+a}$$
 ৪

গ. $a = \frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর। ৪

৮ ▶ (i) তিনটি নিরপেক্ষ মুদ্রা একবার নিক্ষেপ করা হলো।

(ii) 14টি টিকেটে 16 থেকে 29 পর্যন্ত ক্রমিক নম্বর দেওয়া আছে। টিকেটগুলো ভালোভাবে মিশিয়ে একটি টিকেট দৈবভাবে নেওয়া হলো।

ক. একটি ছক্কা নিক্ষেপে বিজোড় সংখ্যা অথবা 3 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. (i)নং এর আলোকে Probability tree অঙ্কন করে কমপক্ষে দুইটি টেল (T) আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে, টিকেটটির ক্রমিক নম্বর মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা, 4 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনার সমান। ৪

চিত্র : সেট ০৩

সিলেট বোর্ড ২০২৩

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

১ ▶ $A(p, q, r) = (p + q + r)(pq + qr + rp)$ একটি বহুপদী এবং

$$Q(x) = \frac{2x^4}{x^4 - 16}$$

ক. $A(p, q, r)$ চক্রক্রমিক এবং সমমাত্রিক কি-না যাচাই কর। ২খ. $A(p, q, r) = pqr$ হলে, দেখাও যে,

$$\frac{1}{(p+q+r)^5} = \frac{1}{p^5} + \frac{1}{q^5} + \frac{1}{r^5} \quad 8$$

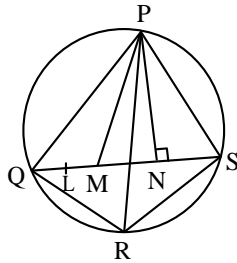
গ. $Q(x)$ -কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪২ ▶ $A = 9 + 99 + 999 + \dots$ এবং

$$S = (5x - 3)^{-1} + (5x - 3)^{-2} + (5x - 3)^{-3} + \dots \text{ দুইটি অসীম ধারা।}$$

ক. $x = 1$ হলে, S ধারাটির সাধারণ অনুপাত নির্ণয় কর। ২খ. A ধারাটির প্রথম n সংখ্যক পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে S ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪৩ ▶ $p^2 + 2 = \sqrt[3]{49} + \frac{1}{\sqrt[3]{49}}$; $p \geq 0$ এবং $f(x) = \ln \frac{6+x}{6-x}$.ক. $\sqrt{y^8} \sqrt{y^6} \sqrt{y^4}$ এর মান নির্ণয় কর। ২খ. প্রমাণ কর যে, $7p^3 + 21p = 48$. ৪গ. $f(x)$ এর ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶

চিত্রে, L, QM এর মধ্যবিন্দু এবং $QM = MN = NS$.ক. $PQ = 6$ সে.মি., $QM = 4$ সে.মি. এবং $PM = 5$ সে.মি.হলে, PL এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে,

$$PQ^2 + PS^2 = PM^2 + PN^2 + 4MN^2 \quad 8$$

গ. প্রমাণ কর যে,

$$PR \cdot QS = PQ \cdot RS + QR \cdot PS \quad 8$$

৫ ▶ $A(4, 5), B(-6, 3), C(-8, -5)$ এবং $D(k, -3)$ বিন্দু চারটি

ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত।

ক. দেখাও যে, A ও B বিন্দুর সংযোগ সরলরেখা x -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করে। ২খ. $P(x, y)$ বিন্দুটি A ও B বিন্দু হতে সমদূরবর্তী হলে দেখাও যে, $5x + y + 1 = 0$. ৪গ. $ABCD$ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল ৪১ বর্গ একক হলে, k -এর মান নির্ণয় কর। ৪৬ ▶ $y = 3x + 4$ রেখাটি x -অক্ষকে P , $3x + y = 10$ রেখাটি y -অক্ষকে Q বিন্দুতে ছেদ করে এবং রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু R .ক. $(a^2, 2), (a, 1)$ এবং $(0, 0)$ বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে, a এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। ২খ. R বিন্দুগামী এবং ৩ ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪গ. $A(5, 3)$ হলে, ΔAPQ এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

৭ ▶ $\cot \theta + \operatorname{cosec} \theta = P$ এবং $x \cos A - y \sin A = z$.ক. $40^\circ 21' 20''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২খ. $P = 2$ হলে, প্রমাণ কর যে,

$$\frac{\tan \theta + \sec \theta - 1}{\tan \theta - \sec \theta + 1} = \tan \theta + \sec \theta \quad 8$$

গ. যদি $x = 3, y = -2 \sin A$ এবং $z = 0$ হয়, তবে A এর মান নির্ণয় কর। যেখানে $0 < A < 2\pi$. ৪

৮ ▶ ঘটনা-ক : একটি মুদ্রা দুইবার নিক্ষেপ করা হলো।

ঘটনা-খ : একটি বুড়িতে ১৫টি লাল, ১৭টি সাদা এবং ১৪টি কালো বল আছে। দৈবক্রমে একটি বল নেওয়া হলো।

ক. ঘটনা-ক এর probability tree অঙ্কন কর। ২

খ. ঘটনা-খ হতে বলটি— ৪

(i) কালো হওয়া এবং

(ii) লাল না হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

গ. যদি প্রতিস্থাপন না করে ৪টি বল তুলে নেওয়া হয়, তবে সবগুলো বল সাদা হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

কুশিয়ারা : সেট ০৩

বরিশাল বোর্ড ২০২৩

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

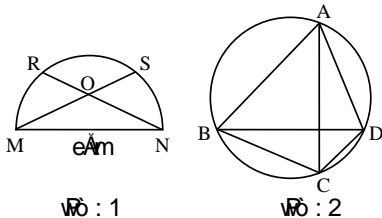
- ১ ▶ $f(x) = x^3 + 2x^2 - 15x$ একটি বহুপদী।
 ক. $x^3 + ax^2 + 2x + 1$ বহুপদীর একটি উৎপাদক $(x + 1)$ হলে a এর মান নির্ণয় কর। ২
 খ. $f(x)$ কে $(x - m)$ এবং $(x - n)$ দ্বারা ভাগ করলে যদি একই ভাগশেষ থাকে যেখানে $m \neq n$, তবে দেখাও যে,
 $m^2 + mn + n^2 + 2m + 2n - 15 = 0$. ৪
 গ. $\frac{(x+2)}{f(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ $A = \left(2 + \frac{x}{3}\right)^n$ এবং $B = (1-x)(1+ax)^5$.
 ক. $(1-2y+y^2)^7$ বিস্তৃতির পদসংখ্যা নির্ণয় কর। ২
 খ. A এর বিস্তৃতিতে পঞ্চম পদের সহগ ৬ষ্ঠ পদের সহগের ৫ গুণ হলে n এর মান নির্ণয় কর। ৪
 গ. $B = 1 + bx^2 + cx^3 + \dots$ হলে, a , b ও c এর মান নির্ণয় কর। ৪

- ৩ ▶ (i) $m = \frac{1}{2} \left\{ \sqrt[3]{x+y} - \sqrt[3]{x-y} \right\}$ এবং $x^2 - y^2 = z^3$.
 (ii) $n = \log(3+5x) - 2 \log x$.
 ক. $a^2 + b^2 = 11ab$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $\log\left(\frac{a-b}{3}\right) = \frac{1}{2}(\log a + \log b)$. ২
 খ. $n = 0$ হলে, প্রমাণ কর যে, $2x - 5 = \sqrt{37}$. ৪
 গ. (i)নং হতে প্রমাণ কর যে, $4m^3 + 3mz - y = 0$. ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

- ৪ ▶ ΔABC এর BC , AC ও AB বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে M , N এবং O .
 ক. কোনো সমবাহু ত্রিভুজের পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ ৪ সে.মি. হলে এর বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
 খ. প্রমাণ কর যে, $AB^2 + BC^2 = 2(AN^2 + BN^2)$. ৪
 গ. যদি প্রদত্ত ত্রিভুজে $\angle ABC = 90^\circ$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে,
 $AC^2 = \frac{2}{3}(AM^2 + BN^2 + CO^2)$. ৪

- ৫ ▶ নিচের চিত্র লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র : ১

চিত্র : ২

- ক. কোনো ত্রিভুজের পরিব্যাসার্ধ ৭ সে.মি. হলে নববিন্দুবৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
 খ. চিত্র ১ হতে প্রমাণ কর যে,
 $MN^2 = MS \cdot OM + RN \cdot ON$. ৪
 গ. চিত্র ২ হতে প্রমাণ কর যে,
 $AC \cdot BD - AB \cdot CD = AD \cdot BC$. ৪
- ৬ ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু হলো :
 $P(-5, -10)$, $Q(15, -8)$, $R(10, 5)$ ও $S(-10, 3)$.
 ক. দেখাও যে, QR রেখাটি x -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে স্থূলকোণ উৎপন্ন করে। ২
 খ. PS রেখার সমান্তরাল এবং $(5, 18)$ বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
 গ. চতুর্ভুজের যে অংশ চতুর্থ চতুর্ভাগে অবস্থিত তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $x = \sin \theta$ এবং $y = \cos \theta$.
 ক. দেখাও যে,
 $\operatorname{cosec}^4 \theta - \operatorname{cosec}^2 \theta = \cot^4 \theta + \cot^2 \theta$. ২
 খ. $15x^2 + 2y = 7$ এবং $-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2}$ হলে, $\tan \theta$ এর মান নির্ণয় কর। ৪
 গ. $2(y^2 - x^2) - 1 = 0$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর;
 যখন $0 < \theta < 2\pi$. ৪
- ৮ ▶ কোনো একটি লটারিতে ৩০০টি টিকেট বিক্রি হয়েছে। লাভণ্য ২০টি, ফারিয়া ৩০টি এবং দ্বীনা ২৫টি টিকেট কিনেছে। টিকেটগুলো ভালোভাবে মিলিয়ে একটি টিকেট দৈবভাবে প্রথম পুরস্কারের জন্য তোলা হলো।
 ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপে বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
 খ. লাভণ্য অথবা দ্বীনার প্রথম পুরস্কার পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
 গ. যদি প্রতিস্থাপন না করে একটি করে পরপর তিনটি টিকেট তুলে নেওয়া হয়, তবে সবগুলো টিকেট ফারিয়ার হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

নীলনদ : সেট ০৩

দিনাজপুর বোর্ড ২০২৩

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

১ ▶ (i) $g(x) = \frac{x^2}{(x-1)^2(x-3)}$

(ii) $P(y) = y^3 + y^2 + 4$.

ক. দেখাও যে,

$\frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \frac{c}{a}$ রাশিটি প্রতিসম নয় কিন্তু চক্রক্রমিক। ২

খ. $P(y)$ কে $(2y + m)$ এবং $(2y + n)$ দ্বারা ভাগ করলে যদি একই ভাগশেষ থাকে যেখানে $m \neq n$, তবে দেখাও যে,
 $m^2 + mn + n^2 - 2m - 2n = 0$. ৪

গ. $g(x)$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

২ ▶ (i) $r^2 + \sqrt[3]{8} = 5\sqrt[3]{3} + 5^{-\frac{2}{3}}$

(ii) $a = 5 \log_x (yz)$, $b = 7 + \log_y (zx)$, $c = 9 + \log_z (xy)$.

ক. যদি $\log \sqrt{27}^m = 2\sqrt{\frac{2}{3}}$ হয়, তবে m এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. (i)নং হতে প্রমাণ কর যে,
 $5r^3 + 15r - 24 = 0$. ৪

গ. (ii)নং হতে প্রমাণ কর যে,
 $(a-4)^{-1} + (b-6)^{-1} + (c-8)^{-1} = 1$. ৪

৩ ▶ (i) $B = \left(r - \frac{y}{2}\right)^7$

(ii) $3(4 - 10x)^{-1} + 9(4 - 10x)^{-2} + 27(4 - 10x)^{-3} + \dots$
একটি অসীম গুণোত্তর ধারা।

ক. গুণোত্তর ধারাটির সপ্তম পদ নির্ণয় কর। ২

খ. B এর বিস্তৃতিতে r^3 এর সহগ 315 হলে, y এর মান নির্ণয় কর। ৪

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

খ বিভাগ : জ্যামিতি

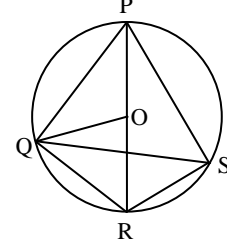
৪ ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু হলো : $P(-5, 5)$, $Q(-15, -5)$, $R(5, -5)$ এবং $T(15, 5)$.

ক. $A(6, 8r)$ এবং $B(5, r^2 - 2)$ বিন্দুগামী রেখার ঢাল 2 হলে, r এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. চতুর্ভুজটির প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪

গ. চতুর্ভুজটির যে অংশ 1ম চতুর্ভাগে অবস্থিত তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

৫ ▶



O কেন্দ্রবিশিষ্ট বৃত্তে PQRS চতুর্ভুজটি অন্তর্লিখিত।

ক. $PE \perp QS$ হলে, PS এর লম্ব অভিক্ষেপ নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $QP^2 + QR^2 = 2(OQ^2 + OP^2)$ ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $PR \cdot QS = PQ \cdot RS + QR \cdot PS$. ৪

৬ ▶ (i) $4x - 3y + 30 = 0$ একটি সরলরেখার সমীকরণ।

(ii) $3x + ry + 1 = 0$ রেখাটি (2, 1) বিন্দুগামী।

ক. $6x + 2y + 24 = 0$ রেখার y-অক্ষের ছেদক নির্ণয় কর। ২

খ. (i)নং সরলরেখা অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ গঠন করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যা (ii)নং এ উল্লিখিত রেখার সমান্তরাল এবং (-5, 3) বিন্দু দিয়ে যায়। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

৭ ▶ (i) $\tan \alpha + \sec \alpha = A$

(ii) $F(\alpha) = \cos \alpha$

ক. $\cos \beta = \frac{2}{\sqrt{7}}$ হলে, $\cot \beta$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. $F\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{y^2 - 1}{y^2 + 1}$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $y^2 - A^2 = 0$. ৪

গ. $A = \sqrt{3}$ হলে, α এর মান নির্ণয় কর। যখন $0 \leq \alpha \leq 2\pi$. ৪

৮ ▶ একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা ও একটি ছক্কা একত্রে একবার নিক্ষেপ করা হলো।

ক. যদি শুধু ছক্কাটি একবার নিক্ষেপ করা হয়, তবে মৌলিক সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা কত তা নির্ণয় কর। ২

খ. যদি মুদ্রা বাদে ছক্কাটি দুইবার নিক্ষেপ করা হয়, তবে নমুনাক্ষেত্র হতে একই ফলাফল পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

গ. উদ্দীপকের আলোকে Probability tree অঙ্কন করে নমুনাক্ষেত্র হতে মুদ্রায় টেল ও ছক্কায় জোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

তিত্তা : সেট ০১

ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২৩

বিষয় কোড : 126

সময় : ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৫০

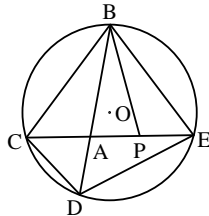
দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $A(p, q, r) = (p + q + r)(pq + qr + rp)$ এবং $Q(x) = x^3 - 49x$.
- ক. $g(x) = \sqrt{2x + 1}$ এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২
- খ. $A(p, q, r) = pqr$ হলে দেখাও যে,
- $$\frac{1}{(p + q + r)^5} = \frac{1}{p^5} + \frac{1}{q^5} + \frac{1}{r^5}.$$
- 8
- গ. $\frac{x^3}{Q(x)}$ এর আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 8
- ২ ▶ $(6y - 5)^{-1} + (6y - 5)^{-2} + (6y - 5)^{-3} + \dots$ একটি অসীম ধারা এবং $B = \left(2x^2 + \frac{a}{x^3}\right)^8$ একটি দ্বিপদী রাশি।
- ক. $(1 + 2x)^4$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ নির্ণয় কর। ২
- খ. y এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে ধারার অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। 8
- গ. B এর বিস্তৃতিতে x^6 এবং x^{11} এর সহগদ্বয় পরস্পর সমান হলে a এর মান নির্ণয় কর। 8
- ৩ ▶ $p^2 + 2 = \sqrt[3]{49} + \frac{1}{\sqrt[3]{49}}$; $p \geq 0$ এবং $Q(x) = 2^{1-x}$;
- যেখানে, $-4 \leq x \leq 4$.
- ক. $F(x) = \frac{x-3}{|x-3|}$ এর রেঞ্জ নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $7p^3 + 21p = 48$. 8
- গ. $Q(x)$ ফাংশনটির লেখচিত্র হতে রেঞ্জ নির্ণয় কর। 8

খ বিভাগ : জ্যামিতি

8 ▶



- ক. সমকোণী ত্রিভুজের মধ্যমাত্রয়ের বর্গের সমষ্টি 54 বর্গ একক হলে, অতিভুজের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
- খ. চিত্রে, $AC = AP = PE$ হলে, প্রমাণ কর যে,
- $$BC^2 + BE^2 = AB^2 + BP^2 + 4AP^2.$$
- 8
- গ. $\angle CBD = \angle PBE$ হলে, প্রমাণ কর যে,
- $$CD \cdot BE + BC \cdot DE = CE \cdot BD.$$
- 8

- ৫ ▶ $A(x, y)$, $B(1, 2)$, $C(2, 1)$ এবং $D(-x, -y)$ কার্তেসীয় তলে অবস্থিত চারটি বিন্দু।
- ক. $5x + 4y = 20$ রেখাটি x অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ২
- খ. $AB \parallel CD$ হলে, প্রমাণ কর যে,
- $$x - y + 1 = 0.$$
- 8
- গ. ΔABC এর ক্ষেত্রফল 6 বর্গ একক হলে, দেখাও যে,
- $$x + y = 15$$
- এবং
- $x + y + 9 = 0.$
- 8
- ৬ ▶ $y = x + 6$, $y = -x + 6$, $y = -x - 6$ এবং $y = x - 6$ একটি চতুর্ভুজের চারটি বাহু নির্দেশ করে।
- ক. $y = -x - 7$ রেখাটি x -অক্ষের সাথে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করে তা নির্ণয় কর। ২
- খ. ১ম দুটি সরলরেখা এবং x -অক্ষ দ্বারা গঠিত ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 8
- গ. চতুর্ভুজটির কর্ণদ্বয়ের সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $a \cos^2 x + b \sin^2 x = c$; $a > c > b > 0$ এবং $\sin \theta = \frac{5}{13}$.
- ক. $\sin A + \sin^2 A = 1$ হলে দেখাও যে,
- $$\cos^2 A + \cos^4 A = 1.$$
- ২
- খ. প্রমাণ কর যে,
- $$\tan x = \pm \sqrt{\frac{c-a}{b-c}}.$$
- 8
- গ. $\cos \theta$ ঋণাত্মক হলে, দেখাও যে,
- $$\frac{\tan \theta + \sec(-\theta)}{\cot \theta + \operatorname{cosec}(-\theta)} = \frac{3}{10}.$$
- 8
- ৮ ▶ ঘটনা-১ : একটি ছক্কা এবং দুইটি মুদ্রা নিক্ষেপ করা হলো।
- ঘটনা-২ : একজন শিক্ষার্থী 31, 32, 33,, 50 নম্বরধারী 20টি সমআকৃতির কার্ড নিল।
- ক. $32\frac{1}{4}$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২
- খ. ঘটনা-১ এর 'Probability tree' অঙ্কন কর এবং নমুনাক্ষেত্রটি লেখ। 8
- গ. ঘটনা-২ এর একটি কার্ড দৈবভাবে নির্বাচন করলে কার্ডের সংখ্যাটি মৌলিক অথবা 3 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। 8

ঢাকা বোর্ড ২০২২

বিষয় কোড : 126

সময় : ১ ঘণ্টা ৪০ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৩০

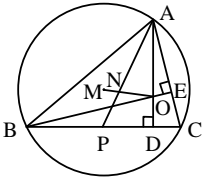
দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $F(x, y, z) = x^{-3} + y^{-3} + z^{-3} - 3x^{-1}y^{-1}z^{-1}$ এবং
 $a = y + z - x, b = z + x - y, c = x + y - z$.
- ক. দেখাও যে, $\frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \frac{c}{a}$ রাশিটি a, b, c চলকের চক্রক্রমিক রাশি। ২
- খ. $F(x, y, z) = 0$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $xy + yz + zx = 0$ এবং $x = y = z$. ৪
- গ. প্রমাণ কর যে,
 $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = 4(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)$. ৪
- ২ ▶ একটি গুণোত্তর ধারার ১ম পদ $\frac{1}{2}$ এবং অসীমতক সমষ্টি $\frac{1}{3}$.
- ক. ধারাটির সাধারণ অনুপাত নির্ণয় কর। ২
- খ. ধারাটি নির্ণয় কর এবং ধারাটির ১ম দশ পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- গ. ধারাটির ১ম কতটি পদের সমষ্টি $\frac{85}{256}$? ৪
- ৩ ▶ $M = \frac{1}{a^y + a^{-z} + 1} + \frac{1}{a^z + a^{-x} + 1} + \frac{1}{a^x + a^{-y} + 1}$
এবং $A = 4^x - 3 \cdot 2^{x+2}$.
- ক. $a^{\sqrt{a}} = (a\sqrt{a})^a$ হলে, a এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $x + y + z = 0$ হলে, দেখাও যে, $M = 1$. ৪
- গ. $A = -32$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶



চিত্রে M পরিকেন্দ্র, O লম্ববিন্দু এবং AP মধ্যমা।

- ক. দেখাও যে,
 $AP^2 - AC^2 = PD^2 - CD^2$. ২
- খ. $\angle APB = 120^\circ$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $AB^2 = AP^2 + BP^2 + AP \cdot BP$. ৪
- গ. প্রমাণ কর যে, M, N এবং O একই সরলরেখায় অবস্থিত। ৪

- ৫ ▶ একই সমতলে তিনটি বিন্দু $P(1, -1), Q(3, 3a)$ এবং $R(4, a^2 + 1)$.
- ক. $x - \sqrt{3}y = 1$ সরলরেখাটি x -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করে তা বের কর। ২
- খ. QR এর ঢাল -1 হলে, a এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. PQ এর দৈর্ঘ্য $\sqrt{8}$ সে.মি. হলে, ΔPQR এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- ৬ ▶ $3x - y = -4$ এবং $y = 10 - 3x$ একই সমতলে দুটি সরলরেখার সমীকরণ।
- ক. ১ম সরলরেখাটির ঢাল নির্ণয় কর। ২
- খ. ২য় সরলরেখাটি x ও y অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করলে, AB এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. রেখা দুটি ও x -অক্ষের সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ একটি পাহাড়ের উচ্চতা ৪.৪৪৪ কিলোমিটার। পাহাড়টির শীর্ষবিন্দু দূরবর্তী কোনো একটি স্থানে 2.25° কোণ উৎপন্ন করে। রতন সকাল ১০টা ৩৫ মিনিটে ঐ স্থান থেকে পাহাড়টি দেখার চেষ্টা করছিল।
- ক. $\tan\left(\frac{7\pi}{6}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. পাহাড় থেকে ঐ স্থানটির দূরত্ব নির্ণয় কর। ৪
- গ. উক্ত সময়ে ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটা ও মিনিটের কাঁটার অন্তর্গত কোণের মানকে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ৪
- ৮ ▶ জুড়ি ঢাকা থেকে রাজশাহী ও রাজশাহী হতে খুলনা যাবে। কিন্তু সে বাসে না ট্রেনে যাবে ঠিক করতে পারছিল না। তাই সে একটি মুদ্রা দুইবার নিক্ষেপ করে নিজের সম্ভাবনা যাচাই করছিল। শেষে দেখা গেলো, তার ঢাকা থেকে রাজশাহী বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{7}$ এবং রাজশাহী থেকে খুলনা ট্রেনে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{5}{8}$.
- ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপে বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা কত? ২
- খ. মুদ্রা নিক্ষেপের ঘটনাটির Probability tree অঙ্কন করে নমুনাক্ষেত্র লেখ। HH আসার সম্ভাবনা কত? ৪
- গ. Probability tree ব্যবহার করে জুড়ির রাজশাহী বাসে না যাওয়ার এবং খুলনায় ট্রেনে না যাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সেট : ০২

রাজশাহী বোর্ড ২০২২

বিষয় কোড : 126

সময় : ১ ঘণ্টা ৪০ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৩০

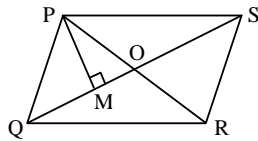
দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ (i) $F(x) = 36x^2 - Kx - 5$ এবং $Q(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$
- (ii) $\frac{p}{x^2 - yz} = \frac{q}{y^2 - zx} = \frac{r}{z^2 - xy} \neq 0$.
- ক. $F(x)$ এর একটি উৎপাদক $(2x - 1)$ হলে, K এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $\frac{x^3}{Q(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- গ. (ii)নং হতে দেখাও যে,
 $(p + q + r)(x + y + z) = px + qy + rz$. ৪
- ২ ▶ $A = 1 + \log_p qr$, $B = 2 + \log_q rp$, $C = 3 + \log_r pq$
এবং $m = 2 + 2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{1}{3}}$
- ক. $B = 4$ হলে, দেখাও যে, $\frac{p}{q} = \frac{q}{r}$. ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{A} + \frac{1}{B-1} + \frac{1}{C-2} = 1$. ৪
- গ. প্রমাণ কর যে, $m^3 - 6m^2 + 6m - 2 = 0$. ৪
- ৩ ▶ কোনো ধারার n তম পদ, $U_n = (1 + x)^{n-2}$ এবং একটি দ্বিপদী রাশি, $A = \left(1 + \frac{x}{2}\right)^8$.
- ক. A এর বিস্তৃতি হতে x^2 এর সহগ নির্ণয় কর। ২
- খ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- গ. $x = 2$ হলে, ধারাটির প্রথম 10 পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶

চিত্রে PQRS একটি সামান্তরিক এবং $PM \perp QS$.

- ক. $OP = 4$ সে.মি. হলে, ΔPOM এর মধ্যমাত্রয়ের বর্গের সমষ্টি নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $OP^2 + OQ^2 = \frac{1}{2}(PQ^2 + PS^2)$. ৪
- গ. যদি $\angle OPQ = 90^\circ$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে,
 $PM^2 = QM \cdot OM$. ৪

- ৫ ▶ $3x - y + 4 = 0$ রেখাটি x অক্ষকে P , $y = 10 - 3x$ রেখাটি y অক্ষকে Q বিন্দুতে ছেদ করে এবং রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু R .
- ক. $3x - y + 4 = 0$ সরলরেখাটির ঢাল নির্ণয় কর। ২
- খ. R বিন্দুগামী এবং 2 ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
- গ. ΔPQR এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- ৬ ▶ একটি সরলরেখা $(-2, -5)$ বিন্দু দিয়ে যায় এবং x ও y অক্ষকে যথাক্রমে $P(a, 0)$ এবং $Q(0, b)$ বিন্দুতে এমনভাবে ছেদ করে যেন $OP + 2 \cdot OQ = 0$ হয়, যেখানে O মূলবিন্দু।
- ক. $a = 3$ এবং $b = 4$ হলে, P ও Q এর মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ২
- খ. যদি P, Q ও $R(1, 1)$ বিন্দুগুলো সমরেখ হয়, তবে দেখাও যে, $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$. ৪
- গ. সরলরেখাটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $B = \cot \theta + \operatorname{cosec} \theta$
- ক. $\sin(-750^\circ)$ এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $B = x$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $\sin \theta = \frac{2x}{x^2 + 1}$. ৪
- গ. $B = \frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে, θ এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর,
যেখানে $0 < \theta \leq 2\pi$ ৪
- ৮ ▶ পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6440 কি.মি.। পৃথিবী পৃষ্ঠের দুইটি স্থান কেন্দ্রে 30° কোণ উৎপন্ন করে। আবার $A = x \cos \theta$ এবং $B = y \sin \theta$.
- ক. একটি মুদ্রাকে দুইবার নিক্ষেপ করলে কমপক্ষে একটি টেল আসার সম্ভাবনা কত? ২
- খ. পৃথিবী পৃষ্ঠের স্থান দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ৪
- গ. $A + B = z$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $x \sin \theta - y \cos \theta = \pm \sqrt{x^2 + y^2 - z^2}$. ৪

সেট : ০২

সময় : ১ ঘণ্টা ৪০ মিনিট

যশোর বোর্ড ২০২২

বিষয় কোড : 126

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৩০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $M = x^{-3} + y^{-3} + z^{-3} - 3x^{-1}y^{-1}z^{-1}$ এবং
 $L(x) = (3x - 5)(x^3 - 6x^2 + 9x)^{-1}$
 ক. $3y^3 - ay^2 + 4y + 3$ এর একটি উৎপাদক $y + 1$ হলে, a এর মান নির্ণয় কর। ২
 খ. $M = 0$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $x = y = z$
 অথবা $xy + yz + zx = 0$ । ৪
 গ. $L(x)$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ $A = p + p^2q + p^3q^2 + \dots$ একটি গুণোত্তর ধারা এবং
 $B = 2 + 22 + 222 + \dots$
 ক. 5.123 কে সাধারণ ভগ্নাংশে রূপান্তর কর। ২
 খ. $p = (5x + 1)^{-1}$ এবং $q = 1$ হলে x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে A ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
 গ. B ধারাটির প্রথম n সংখ্যক পদের যোগফল নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ (i) $(A - Bx)^n$ একটি দ্বিপদী রাশি।
 (ii) $y = \ln \frac{7+x}{7-x}$ একটি ফাংশন।
 ক. যদি $(25)^{2x} = 5^{x+1}$ হয়, তবে x এর মান নির্ণয় কর। ২
 খ. $A = 2$ এবং $B = -1$ হলে, (i)নং রাশিটির পঞ্চম ও ষষ্ঠ পদের সহগ সমান হয়, তবে n এর মান নির্ণয় কর। ৪
 গ. (ii)নং ফাংশনটির ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

- ৪ ▶ ΔPQR এ PA , QB ও RC মধ্যমাত্রয় T বিন্দুতে ছেদ করে। S এবং O যথাক্রমে ΔPQR এর পরিকেন্দ্র ও লম্ববিন্দু।
 ক. যদি $Q(-5, 13)$ এবং $M(1, 7)$ হয়, তবে QM এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
 খ. প্রমাণ কর যে, $PQ^2 + PR^2 = 2(PA^2 + QA^2)$ । ৪
 গ. দেখাও যে, S, T, O একই সরলরেখায় অবস্থিত। ৪

- ৫ ▶ A, B, C এবং D চারটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $(t^2, 2t), (t, 3t), (t, -2t)$ এবং $(2, 5)$ ।
 ক. $t = 2$ হলে, AB রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
 খ. AD রেখার ঢাল $\frac{1}{7}$ হলে, t এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। ৪
 গ. $t = -1$ হলে, $ABCD$ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- ৬ ▶ $L_1 : 3x + 8y = 25$ এবং $L_2 : 9x + 2y = 31$ দুইটি রেখা।
 ক. $Kx + 3y = 23$ রেখাটি $(4, 5)$ বিন্দুগামী হলে, দেখাও যে, রেখাটি x -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে স্থূলকোণ উৎপন্ন করে। ২
 খ. $(5, 7)$ বিন্দুগামী একটি রেখা L_1 রেখাটির সমান্তরাল হলে রেখাটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
 গ. L_1 এবং L_2 রেখা অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তাদের ক্ষেত্রফলের অনুপাত নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $P = \sin \theta, Q = \cos \theta$ এবং $R = \tan \theta$ ।
 ক. $\frac{5\pi}{13}$ কে ডিগ্রি, মিনিট ও সেকেন্ডে প্রকাশ কর। ২
 খ. $8P^2 + 5Q^2 = 7$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $R = \pm \sqrt{2}$ । ৪
 গ. $2P^2 + 3Q = 0$ এবং $0 < \theta < 2\pi$ হলে, θ এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। ৪
- ৮ ▶ একটি খেলতে ১০টি লাল, ৭টি সাদা ও ৫টি কালো বল আছে। দৈবভাবে একটি বল নেওয়া হলো।
 ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপে বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা কত? ২
 খ. বলটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা এবং কালো না হওয়ার সম্ভাবনার পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪
 গ. যদি প্রতিস্থাপন না করে একটি করে পরপর চারটি বল তুলে নেওয়া হয় তবে সবগুলো বল ভিন্ন বর্ণের হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সেট : ০২

কুমিল্লা বোর্ড ২০২২

বিষয় কোড : 126

সময় : ১ ঘণ্টা ৪০ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৩০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

ক বিভাগ : বীজগণিত

১ ▶ $P(y) = y^3 - y^2 - 10y - 8$ এবং $Q(a) = a^3 + a^2 - 6a$ দুইটি বীজগণিতীয় রাশি।

ক. $P(y)$ কে $y + 5$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে তা নির্ণয় কর। ২

খ. যদি $P(y)$ কে $y - a$ এবং $y - b$ দ্বারা ভাগ করলে একই ভাগশেষ থাকে যেখানে $a \neq b$ তবে দেখাও যে,
 $a^2 + b^2 + ab - a - b - 10 = 0$. ৪

গ. $\frac{a^2 + a - 1}{Q(a)}$ কে আংশিক ভংগাংশে প্রকাশ কর। ৪

২ ▶ $\frac{1}{3x+1} + \frac{1}{(3x+1)^2} + \frac{1}{(3x+1)^3} + \dots$ একটি অনন্ত গুণোত্তর ধারা।

ক. $x = 1$ হলে, ধারাটির সাধারণ অনুপাত নির্ণয় কর। ২

খ. $x = \frac{2}{3}$ হলে, ধারাটির প্রথম 10টি পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

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

৩ ▶ $p = 1 + \log_x(yz)$, $q = 1 + \log_y(zx)$, $r = 1 + \log_z(xy)$ এবং

$y = \frac{5-x}{5+x}$ একটি ফাংশন।

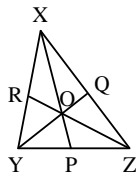
ক. ফাংশনটির ডোমেন নির্ণয় কর। ২

খ. ফাংশনটির বিপরীত ফাংশন নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে, $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} + \frac{1}{r} = 1$. ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶



ΔXYZ এর মধ্যমাত্রয় O বিন্দুতে মিলিত হলো।

ক. যদি $OP = 4$ সে.মি. হয়, তবে PX এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $XY^2 + XZ^2 = 2(XP^2 + PY^2)$. ৪

গ. উদ্দীপকের আলোকে দেখাও যে,

$$OX^2 + OY^2 + OZ^2 = \frac{1}{3}(XY^2 + YZ^2 + ZX^2). \quad ৪$$

৫ ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $P(2, -3)$,

$Q(3, 0)$, $R(0, 1)$ এবং $S(-1, -2)$.

ক. P ও R বিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব নির্ণয় কর। ২

খ. PQRS চতুর্ভুজের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ. PR ও QS রেখার ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ৪

৬ ▶ $L_1 : 3x + 8y = 25$ এবং $L_2 : 9x + 2y = 31$ দুটি সরলরেখার সমীকরণ।

ক. $kx + 3y = 23$ রেখাটি $(4, 5)$ বিন্দুগামী হলে দেখাও যে, উক্ত রেখাটি x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে স্থূলকোণ উৎপন্ন করে। ২

খ. $(5, 7)$ বিন্দুগামী একটি সরলরেখা L_1 রেখাটির সমান্তরাল হলে উক্ত রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

গ. L_1 এবং L_2 রেখাদ্বয়ের সাথে অক্ষদ্বয় যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তাদের ক্ষেত্রফলের অনুপাত নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

৭ ▶ $7 \cos^2 \theta + 3 \sin^2 \theta = P$

এবং $A = \sec \theta + \tan \theta$.

ক. $33^\circ 12' 36''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২

খ. $P = 4$ হলে, $\cot \theta$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. $A = \sqrt{3}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর, যখন $0 \leq \theta \leq 2\pi$. ৪

৮ ▶ একটি থলেতে 10টি লাল, 7টি সাদা এবং 5টি কালো বল আছে। দৈবভাবে একটি বল উঠানো হলো।

ক. একটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিক্ষেপে বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. বলটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা এবং কালো না হওয়ার সম্ভাবনার পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

গ. যদি প্রতিস্থাপন না করে একটি করে পরপর চারটি বল তুলে নেওয়া হয় তবে সবগুলো বল ভিন্ন বর্ণের হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সেট : ০৪

চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২২

বিষয় কোড : 126

সময় : ১ ঘণ্টা ৪০ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৩০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

ক বিভাগ : বীজগণিত

১ ▶ $P(x) = 4x^3 - 4Cx^2 - \frac{C}{3}x + C$, x এর একটি বহুপদী ফাংশনএবং C একটি ধ্রুবক।ক. $f(x) = 4x^3 - 4x^2 - 9x + 9$ ফাংশনের জন্য $f(-1)$ এবং $f(2)$ কত? ২খ. C এর মান কত হলে $P(x)$, $(2x - 1)$ দ্বারা বিভাজ্য হবে? $P(x)$ এর অন্যান্য উৎপাদকগুলো বের কর। ৪গ. $C = 3$ এর ক্ষেত্রে $\frac{P(1)}{P(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ

কর। ৪

২ ▶ $\left(a - \frac{x}{3}\right)^7$ বিস্তৃতির a^3 এর সহগ 560.ক. $a = 1$ হলে, তৃতীয় পদ পর্যন্ত বিস্তৃত কর। ২খ. x এর মান নির্ণয় কর। ৪গ. রাশিটির বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ x^5 এর সহগের 135 গুণহলে, a এর মান নির্ণয় কর। ৪৩ ▶ (i) $\sqrt[p]{p} = \sqrt[q]{q} = \sqrt[r]{r}$ এবং $qr = \frac{1}{p}$ (ii) $\frac{\log_k a}{q-r} = \frac{\log_k b}{r-p} = \frac{\log_k c}{p-q}$ ক. $n = 3$ হলে, $\sqrt[n]{-125} =$ কত? ২খ. (i) উদ্দীপকের আলোকে $(a + b + c)$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. (ii) উদ্দীপক ব্যবহার করে প্রমাণ কর যে,

 $a^q + qr + r^2, b^r + rp + p^2, c^p + pq + q^2 = 1$. ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶ $P(-2, 2)$, $Q(2, 2)$ এবং $R(0, -4)$ বিন্দু তিনটি একটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু।ক. দেখাও যে, PQR একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ। ২খ. PQR ত্রিভুজের মধ্যমাগুলোর সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪গ. যদি $S(4, -4)$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে, $PQSR$ একটি সামান্তরিক। ৪৫ ▶ $A(t, t)$, $B(3, 0)$ এবং $C(3, 6)$ বিন্দু তিনটি একটি সমতলে অবস্থিত।ক. AB রেখার ঢাল 2 হলে t এর মান কত? ২খ. $t = 4$ এর ক্ষেত্রে ABC ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল বের কর। ৪গ. A বিন্দু থেকে y -অক্ষ এবং C বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে $t =$ কত? ৪৬ ▶ ΔABC -এ $\angle ABC = 90^\circ$ এবং AB , BC ও AC বাহু তিনটির মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D , E ও F ।

ক. তথ্যানুযায়ী চিত্র একে ভরকেন্দ্র চিহ্নিত কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে,

 $AB^2 = AE^2 + BE^2 + 2CE^2$. ৪গ. $BF \perp AC$ হলে, প্রমাণ কর যে, $BF^2 = AF \cdot CF$. ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

৭ ▶ $M = \frac{\cot \theta + \operatorname{cosec} \theta - 1}{\cot \theta - \operatorname{cosec} \theta + 1}$ এবং $N = \cot \theta + \operatorname{cosec} \theta$.ক. $\theta = \frac{\pi}{3}$ হলে, দেখাও যে, $N = \sqrt{3}$. ২

খ. প্রমাণ কর যে,

 $M^2 - N^2 = 0$. ৪গ. $N = \frac{1}{\sqrt{3}}$ এবং $0 < \theta \leq 2\pi$ হলে, θ এর সম্ভাব্য মান নির্ণয়

কর। ৪

৮ ▶ একটি নিরপেক্ষ ছক্কা দুইবার নিক্ষেপ করা হলো।

ক. 3 দ্বারা বিভাজ্য জোড় সংখ্যার একটি নমুনাক্ষেত্র লেখ। ২

খ. বিজোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা কত? ৪

গ. একটি ছক্কা দুইবার নিক্ষেপের পরিবর্তে একটি ছক্কা ও

একটি পয়সা এক সাথে নিক্ষেপ করে Probability Tree

তৈরি কর এবং নমুনাক্ষেত্র লেখ। ৪

সেট : ০২

সিলেট বোর্ড ২০২২

বিষয় কোড : 126

সময় : ১ ঘণ্টা ৪০ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৩০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

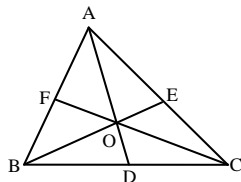
ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $P(x) = 2x^3 + x^2 - 18x + 10a$
 $Q(y) = y^3 + 1$
 ক. $2x^3 + 3x^2 - 11x - 6$ কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২
 খ. $P(x)$ এর একটি উৎপাদক $(2x + 1)$ হলে, a এর মান নির্ণয় কর। ৪
 গ. $\frac{2y}{Q(y)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪
- ২ ▶ $A = 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{1}{3}}$
 $f(x) = \ln \frac{1+x}{1-x}$
 ক. $\frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \frac{1}{3^4} + \dots$ ধারার অসীমতক সমষ্টি নির্ণয় কর। ২
 খ. $A = 2a - 3$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $8a^3 - 36a^2 + 24a - 12 = 0$. ৪
 গ. $f(x)$ এর ডোমেন নির্ণয় কর। ৪

- ৩ ▶ $A = \left(2k + \frac{x}{3}\right)^6$
 $B = \left(1 - \frac{x}{2}\right)^7$
 ক. প্যাসকেলের ত্রিভুজ ব্যবহার করে $(1 - 3x)^5$ এর বিস্তৃতি নির্ণয় কর। ২
 খ. A এর বিস্তৃতিতে k^3 এর সহগ 160 হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ৪
 গ. B এর বিস্তৃতির প্রথম পাঁচটি পদ নির্ণয় করে উক্ত বিস্তৃতির সাহায্যে $(0.995)^7$ এর মান চার দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶



- চিত্রে, ΔABC এর মধ্যমত্রয় AD , BE ও CF .
 ক. ΔABC এর $AD = 3$ সে.মি. হলে, $OA =$ কত? ২
 খ. প্রমাণ কর যে, $AD^2 + BD^2 = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2)$. ৪
 গ. $\angle ACB = 90^\circ$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $2(AD^2 + BE^2 + CF^2) = 3AB^2$. ৪

- ৫ ▶ (i) $P(2, -3)$, $Q(7, -3)$ এবং $R(2, 3)$ একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু।
 (ii) $y = x + 7$, $y = -x + 5$ এবং $y = 3$ তিনটি সরলরেখার সমীকরণ।
 ক. PQ রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২
 খ. প্রমাণ কর যে, ΔPQR একটি সমকোণী ত্রিভুজ। ৪
 গ. (ii) এর সমীকরণ তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- ৬ ▶ $A(3, -2)$, $B(8, 3)$, $C(3, 8)$ এবং $D(-2, 3)$ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।
 ক. A ও B বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
 খ. দেখাও যে, $ABCD$ চতুর্ভুজটি একটি কর্ণ। ৪
 গ. $ABCD$ চতুর্ভুজের যে অংশ ২য় চতুর্ভাগে অবস্থিত তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $A = \operatorname{cosec} \theta$
 $B = \cot \theta$
 $C = \sin^2 \frac{\pi}{15} + \sin^2 \frac{13\pi}{30} + \sin^2 \frac{16\pi}{15} + \sin^2 \frac{47\pi}{30}$
 ক. $35^\circ 29' 37''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২
 খ. প্রমাণ কর যে, $C = \sec \frac{\pi}{3}$. ৪
 গ. $3A^2 + 3B^2 = 5$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর যেখানে,
 $0 \leq \theta \leq 2\pi$. ৪
- ৮ ▶ (i) সৈকতের ঢাকা থেকে বরিশাল লঞ্চে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{5}{7}$ এবং বরিশাল হতে কুয়াকাটা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা $\frac{4}{5}$.
 (ii) পলাশের ব্যাগে 11টি হলুদ মার্বেল, 12টি কালো মার্বেল এবং 17টি সবুজ মার্বেল আছে। ব্যাগ থেকে দৈবভাবে একটি মার্বেল তুলে নেওয়া হলো।
 ক. একটি মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপে তৈরিকৃত নমুনাক্ষেত্রটি লেখ। ২
 খ. সৈকতের ঢাকা থেকে বরিশাল লঞ্চে না যাওয়া এবং বরিশাল থেকে কুয়াকাটা বাসে যাওয়ার সম্ভাবনা Probability tree ব্যবহার করে নির্ণয় কর। ৪
 গ. পলাশের ব্যাগ থেকে তুলে নেওয়া মার্বেলটি হলুদ হলে, এবং দৈবভাবে অপর একটি মার্বেল তুলে নেওয়া হলে, দ্বিতীয় মার্বেলটি কালো বা সবুজ হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। [১ম বার তুলে নেওয়া মার্বেলটি প্রতিস্থাপন করা হয়নি] ৪

সেট : ০২

সময় : ১ ঘণ্টা ৪০ মিনিট

বরিশাল বোর্ড ২০২২

বিষয় কোড : 126

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৩০

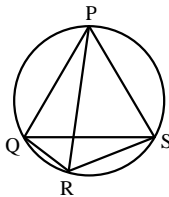
দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ (i) $f(x) = 14x - 7 + ax^3 + 28x^2 - a$
(ii) $A = p^{-3} + Q^{-3} + R^{-3}$
ক. $f(x)$ কে বহুপদীর আদর্শরূপে লিখে প্রব পদের মান নির্ণয় কর। ২
খ. যদি $(2x - 1), f(x)$ এর একটি উৎপাদক হয়, তবে a এর মান নির্ণয় কর। ৪
গ. $A = \frac{3}{PQR}$ হলে, দেখাও যে, $PQ + QR + RS = 0$ এবং $P = Q = R$. ৪
- ২ ▶ $\frac{1}{3x+5} + \frac{1}{(3x+5)^2} + \frac{1}{(3x+5)^3} + \dots$ একটি অনন্ত গুণোত্তর ধারা।
ক. 0.05 কে মূলদীয় ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ২
খ. $x = \frac{2}{3}$ হলে যে ধারা গঠিত হয় তার প্রথম 10টি পদের যোগফল নির্ণয় কর। ৪
গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে উক্ত ধারার অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ (i) $x^a = y^b = z^c$ এবং $z^2 = xy$
(ii) $\left(2x - \frac{k}{2x^2}\right)^9$
ক. উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর : $x^4 - 3x^2 + 6x - 4$. ২
খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{2}{c}$. ৪
গ. (ii) এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদ এর মান 18144 হলে k এর মান নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶



- ক. একটি রেখাংশের লম্ব অভিক্ষেপ চিত্র এঁকে দেখাও। ২
খ. প্রমাণ কর যে, $PQ \cdot RS + PS \cdot QR = PR \cdot QS$. ৪
গ. $PR, \angle QPS$ এর সমদ্বিখণ্ডক এবং PR, QS কে T বিন্দুতে ছেদ করলে প্রমাণ কর যে,
 $PT^2 = PQ \cdot PS - QT \cdot TS$. ৪

- ৫ ▶ $A(3, 10), B(2, -2), C(-6, -8), D(-5, 4)$ ও $E(-3, -a)$ একই সমতলস্থ পাঁচটি বিন্দু।
ক. -4 ঢাল এবং y -অক্ষের ছেদাংশ 2 বিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
খ. A থেকে D ও E বিন্দু দুইটির দূরত্ব সমান হলে a এর মান নির্ণয় কর। ৪
গ. A, B, C ও D একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দু। $ABCD$ চতুর্ভুজের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪
- ৬ ▶ (i) $A(p, 0), B(0, q)$ এবং $C(2, 2)$ একই সমতলস্থ তিনটি বিন্দু।
(ii) $6x + 2y - 7 = 0$ একটি সরলরেখার সমীকরণ।
ক. $3x - 6y + 5 = 0$ সরলরেখাটি x -অক্ষ ও y -অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ২
খ. A, B ও C বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে প্রমাণ কর যে,
 $\frac{2}{p} + \frac{2}{q} = 1$. ৪
গ. C বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যার ঢাল (ii) নং সরলরেখার ঢালের সমান। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ (i) $\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta = x$
(ii) $\tan \theta + \sec \theta = y$
ক. 10.5 km দূরে একটি বিন্দুতে কোনো পাহাড় 20° কোণ উৎপন্ন করে। পাহাড়টির উচ্চতা নির্ণয় কর। ২
খ. দেখাও যে, $\cos \theta = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$. ৪
গ. $y = \sqrt{3}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর :
যখন $0 < \theta < 2\pi$. ৪
- ৮ ▶ (i) একটি বুড়িতে 18টি লাল, 15টি সাদা ও 17টি কালো বল আছে। দৈবভাবে একটি বল নেওয়া হলো।
(ii) একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা তিনবার নিক্ষেপ করা হলো।
ক. ছক্কা নিক্ষেপে মৌলিক ও জোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
খ. প্রতিস্থাপন না করে পর পর 3টি বল তুললে সবগুলো বল লাল হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
গ. (ii) নং এ সম্ভাব্য ঘটনার Probability tree অঙ্কন করে প্রতিক্ষেত্রে একই ঘটনা না পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সেট : ০৪

দিনাজপুর বোর্ড ২০২২

বিষয় কোড : 126

সময় : ১ ঘণ্টা ৪০ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান : ৩০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।]

ক বিভাগ : বীজগণিত

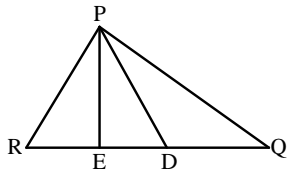
- ১ ▶ $P(x) = x^3 + 4x^2 + x - 6$.
ক. দেখাও যে, $(x + 2)$, $P(x)$ বহুপদীর একটি উৎপাদক। ২
খ. $(x - m)$ ও $(x - n)$ উভয়ই $P(x)$ এর উৎপাদক হলে
প্রমাণ কর যে, $m^2 + mn + n^2 + 4m + 4n + 1 = 0$;
যেখানে $m \neq n$. ৪
গ. $\frac{x^3}{P(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

- ২ ▶ $a^2 + b^2 = 14ab$ এবং $m^2 - 2 = \sqrt[3]{5^2} + \sqrt[3]{5^{-2}}$.
ক. $8^x = 32^y$ হলে, $\frac{x}{y}$ নির্ণয় কর। ২
খ. দেখাও যে,
$$\log\left(\frac{a+b}{4}\right) = \frac{1}{2} \log a + \frac{1}{2} \log b.$$
 ৪
গ. প্রমাণ কর যে, $5m^3 - 15m = 26$. ৪

- ৩ ▶ $P = \left(1 - \frac{x}{2}\right)^4$, $Q = \left(1 + \frac{x}{2}\right)^5$.
ক. প্যাসকেলের ত্রিভুজ ব্যবহার করে P এর বিস্তৃতি নির্ণয় কর। ২
খ. PQ কে দ্বিপদী উপপাদ্য অনুসারে বিস্তৃতি করে x^6 এর সহগ নির্ণয়। ৪
গ. x এর ঘাতের উর্ধ্বক্রমানুসারে সাজিয়ে Q কে x^3 পর্যন্ত বিস্তৃতি করে $(1.05)^5$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

৪ ▶



চিত্রে D , QR এর মধ্যবিন্দু এবং PE , DR এর লম্ব-সমদ্বিখণ্ডক।

- ক. $PE = 4$ সে.মি., $DR = 6$ সে.মি. হলে PR নির্ণয় কর। ২
খ. প্রমাণ কর যে, $PR^2 + PQ^2 = 2(PD^2 + RD^2)$. ৪
গ. যদি $PR = PD$ এবং RD এর উপর M যেকোনো বিন্দু হয়, তবে প্রমাণ কর যে, $PR^2 - PM^2 = RM \cdot MD$. ৪

- ৫ ▶ চারটি শীর্ষবিন্দু যথাক্রমে $A(-6, -6)$, $B(3, -6)$, $C(6, 3)$ ও $D(-3, 3)$.

- ক. AB রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
খ. $ABCD$ একটি সামান্তরিক কি না তা যাচাই কর। ৪
গ. লেখচিত্রে প্রদর্শনপূর্বক $ABCD$ চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

- ৬ ▶ $y = -3x + 2$ রেখাটি একটি নির্দিষ্ট বিন্দু $P(t, 8)$ দিয়ে অতিক্রম করে এবং রেখাটি x ও y অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। $C(-5, -3)$ অপর একটি বিন্দু।

- ক. $5x - 3y + 7 = 0$ রেখাটির ঢাল নির্ণয় কর। ২
খ. t এর মান নির্ণয় করে p বিন্দুগামী এবং ৩ ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
গ. ABC ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $p \sin^2 \theta + q \cos^2 \theta = 8$.
ক. $\tan \theta = -\sqrt{3}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর; যেখানে $0 < \theta < \pi$. ২
খ. $p = 11$ এবং $q = 7$ হলে, দেখাও যে,
 $\cot \theta = \pm \sqrt{3}$. ৪
গ. $p = 9$ এবং $q = 5$ হলে θ এর সম্ভাব্য মানসমূহ নির্ণয় কর; যেখানে $0 < \theta < 2\pi$. ৪

- ৮ ▶ দুইটি ছক্কা একত্রে একবার নিক্ষেপ করা হলো এবং ৬১ থেকে ৯০ ক্রমিক নম্বরযুক্ত টিকেট থেকে একটি টিকেট দৈবভাবে নেওয়া হলো।

- ক. দুইটি মুদ্রা একত্রে একবার নিক্ষেপ করলে উত্তম মুদ্রায় H আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
খ. ছক্কা নিক্ষেপ ঘটনার Probability tree ব্যবহার করে উভয় ছক্কাই একই ফলাফল আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪
গ. টিকেটের নম্বরটি মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা এবং ৩ এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনার সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

সেট : ০২

সময় : ১ ঘণ্টা ৪০ মিনিট

ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২২

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

বিষয় কোড : 126

পূর্ণমান : ৩০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

ক বিভাগ : বীজগণিত

- ১ ▶ $(5x - 4)^{-1} + (5x - 4)^{-2} + (5x - 4)^{-3} + \dots$
এবং $3 + 33 + 333 + \dots$ দুইটি ধারা।
- ক. $3.04\bar{2}$ কে মূলদীয় ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ২
- খ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে প্রথম ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- গ. দ্বিতীয় ধারাটির প্রথম n সংখ্যক পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

২ ▶ $P(x) = 2x^3 + x^2 - 18x - 9K$

এবং $Q(x) = \frac{x^2 - 3x - 2}{x^3 - x^2 - 2x}$

- ক. $\log_{\sqrt{2}} 4 - \log_9 3$ এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $2x + 1$, $P(x)$ এর একটি উৎপাদক হলে প্রমাণ কর যে,
 $K = 1$. ৪
- গ. $Q(x)$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

৩ ▶ $A = \left(p - \frac{x}{2}\right)^n$

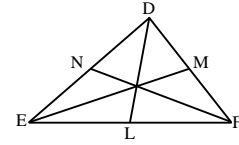
- ক. $\log_x \sqrt[4]{256} = 2$ হলে x এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. A এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ -20 হলে P এর মান নির্ণয় কর, যেখানে $n = 6$ । ৪
- গ. $P = 1$ এবং $n = 8$ হলে $(2 - x)A$ কে x^3 পর্যন্ত বিস্তৃত কর এবং উক্ত ফলাফল ব্যবহার করে $1.9 \times (0.95)^8$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ : জ্যামিতি

- ৪ ▶ xy সমতলে $A(2, 2)$, $B(-2, 2)$, $C(2, -2)$ ও $D(K, -3)$ বিন্দুগুলো ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত।
- ক. $P(2, 2)$ ও $Q(-3, -3)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করে তা নির্ণয় কর। ২
- খ. দেখাও যে, A , B , C বিন্দুগুলো একটি সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু। ৪
- গ. $ABCD$ চতুর্ভুজক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল $12\frac{1}{2}$ বর্গ একক হলে, K এর মান নির্ণয় কর। ৪

- ৫ ▶ $A(8, 8)$, $B(9, -5)$, $C(-4, -6)$, $D(-5, 7)$ বিন্দুগুলো একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দু এবং $2x - 3y - 6 = 0$ একটি সরলরেখা, যা অক্ষদ্বয়কে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে।
- ক. $(-1, 2)$ বিন্দুগামী এবং $\frac{1}{3}$ ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. P ও Q বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ৪
- গ. চতুর্ভুজটির যে অংশ চতুর্থ চতুর্ভাগে অবস্থান করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

৬ ▶

চিত্রে DL , EM এবং FN তিনটি মধ্যমা।

- ক. একটি সমকোণী ত্রিভুজের মধ্যমাত্রয়ের দৈর্ঘ্য ৩ সে.মি., ৪ সে.মি. ও ৬ সে.মি. হলে অতিভুজের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $DE^2 + DF^2 = 2(DL^2 + LF^2)$. ৪
- গ. দেখাও যে,
 $3(DE^2 + EF^2 + DF^2) = 4(DL^2 + EM^2 + FN^2)$. ৪

গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি ও সম্ভাবনা

- ৭ ▶ $\cot \alpha \operatorname{cosec} \alpha = P$ এবং $5 \cot \theta = 12$.
- ক. কোনো ত্রিভুজের কোণগুলোর অনুপাত $2 : 5 : 8$ হলে, বৃহত্তম কোণের বৃত্তীয়মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $P = 2\sqrt{3}$ হলে, α এর মান নির্ণয় কর, যেখানে $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. ৪
- গ. $\sin \theta$ ঋণাত্মক হলে প্রমাণ কর যে, $\frac{\cos \theta - \sin(-\theta)}{\sec(-\theta) + \tan \theta} = \frac{51}{26}$. ৪
- ৮ ▶ (i) ২৫ থেকে ৪০ পর্যন্ত স্বাভাবিক সংখ্যাগুলো হতে দৈবভাবে একটি সংখ্যা নির্বাচন করা হলো।
- (ii) তিনটি মুদ্রা একত্রে একবার নিক্ষেপ করা হলো।
- ক. একটি ছক্কা একবার নিক্ষেপ করলে সংখ্যাটি বিজোড় অথবা ৫ দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২
- খ. দেখাও যে, নির্বাচিত সংখ্যাটি জোড় সংখ্যা অথবা ৩ এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা, মৌলিক সংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা অপেক্ষা বৃহত্তর। ৪
- গ. মুদ্রা তিনটিতে একই ফলাফল আসার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৪

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান—৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ – বীজগণিত

১ ▶ $\frac{1}{4x+1} + \frac{1}{(4x+1)^2} + \frac{1}{(4x+1)^3} + \dots$ একটি অনন্ত
গুণোত্তর ধারা।

ক. $0.0\bar{2}$ কে অনন্ত গুণোত্তর ধারায় প্রকাশ কর। ২

খ. $4x = 1$ হলে ধারাটির ১ম ১২ পদের সমষ্টি নির্ণয়
কর। ৪

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

২ ▶ $2^x = 3^y = 6^z$ এবং $p = 2^3 - 2^{-\frac{1}{3}} - 3$.

ক. $4^{2t} = 2^{t+1}$ হলে t এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, $x + y = z$. ৪

গ. প্রমাণ কর যে,
 $2p(p^2 + 9p + 30) + 69 = 0$. ৪

৩ ▶ $\log(x-y) = \frac{1}{2}(\log 9 + \log x + \log y)$

এবং $\frac{\log_k a}{q-r} = \frac{\log_k b}{r-p} = \frac{\log_k c}{p-q}$.

ক. $\log_2 9 \times \log_3 2$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, $x^2 + y^2 = 11xy$. ৪

গ. প্রমাণ কর যে,
 $aq^2 + ar + r^2 \cdot br^2 + rp + p^2 \cdot cp^2 + pq + q^2 = 1$. ৪

খ বিভাগ – জ্যামিতি

৪ ▶ চারটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক $A(2, 3)$, $B(-2, 1)$, $C(4, a)$, $D(-6, t)$ ।
 ΔABC এর ক্ষেত্রফল ১০ বর্গ একক এবং এর শীর্ষসমূহ
ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত।

ক. A ও B বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ২

খ. A , B এবং D বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে t এর মান
নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রমাণ কর যে, ΔABC একটি সমকোণী ত্রিভুজ। ৪

৫ ▶ $A(-2, 2)$, $B(-1, -2)$, $C(5, -1)$ এবং $D(4, 3)$
বিন্দুগুলো একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ। $P(x, y)$ বিন্দু
থেকে y অক্ষের দূরত্ব এবং D বিন্দুর দূরত্ব সমান।

ক. AB রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে,
 $y^2 - 6y - 8x + 25 = 0$. ৪

গ. $ABCD$ একটি আয়ত কি-না যাচাই কর। ৪

৬ ▶ $2x - y + 4 = 0$ রেখাটি y অক্ষকে A বিন্দুতে এবং x
অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। $D(3, 2)$ বিন্দুগামী এবং ৪
ঢালবিশিষ্ট অন্য একটি রেখা x অক্ষকে E বিন্দুতে ছেদ
করে।

ক. AB সরলরেখাটির ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ. E বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ৪

গ. C বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(2, 0)$ হলে $ABCD$ চতুর্ভুজের
ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ – ত্রিকোণমিতি

৭ ▶ $a = \cot \theta$ এবং $b = \operatorname{cosec} \theta - 1$.

ক. $a = 1$ হলে $\sin^2 \theta$ এর মান নির্ণয় কর।
যেখানে $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$. ২

খ. দেখাও যে, $\frac{a+b}{a-b} = \frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta}$. ৪

গ. $a^2 + (b+1)^2 = 3$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর,
যেখানে $0 \leq \theta \leq 2\pi$. ৪

৮ ▶ ΔABC -এ, $A + B + C = \pi$.

ক. $75^\circ 25'$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২

খ. $A : B : C = 1 : 2 : 3$ হলে $\tan^2 B + 2 \cos B$ এর মান
নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রমাণ কর যে,
 $\cos \frac{A+B}{2} + \cot \frac{A+B}{2} = \left(1 + \sec \frac{C}{2}\right) \sin \frac{C}{2}$. ৪

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান—৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ – বীজগণিত

১ ▶ (i) $1 + (5x + 1)^{-1} + (5x + 1)^{-2} + (5x + 1)^{-3} + \dots$

একটি অনন্ত ধারা।

(ii) একটি গুণোত্তর ধারার ১ম তিনটি ক্রমিক পদের সমষ্টি

$$3\frac{24}{49} \text{ এবং গুণফল } \frac{27}{343}.$$

ক. $x = 1$ হলে ধারাটির (অসীমতক) সমষ্টি যদি থাকে তবে তা নির্ণয় কর। ২

খ. x এর উপর কি শর্ত আরোপ করলে প্রদত্ত অনন্ত ধারাটির (অসীমতক) সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

গ. (ii) ধারাটির ১ম পদ ও সাধারণ অনুপাত নির্ণয় কর। ৪

২ ▶ (i) $a^2 + 3 = 5^{\frac{2}{3}} + 5^{-\frac{2}{3}}$.

(ii) $\sqrt[p]{x} = \sqrt[q]{y} = \sqrt[r]{z}$ এবং $xyz = 1$.

ক. $\log_3 [80 + \sqrt{x^2 - 7x + 13}] = 4$ হলে x এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. (i) নং হতে প্রমাণ কর যে,

$$25a^6 + 225a^4 + 600a^2 - 176 = 0. \quad ৪$$

গ. (ii) নং হতে প্রমাণ কর যে,

$$\frac{1}{a^q + a^{-r} + 1} + \frac{1}{a^r + a^{-p} + 1} + \frac{1}{a^p + a^{-q} + 1} = 1. \quad ৪$$

৩ ▶ (i) $m^2 + n^2 = 23mn$.

(ii) $\frac{\log_k m}{p - q} = \frac{\log_k n}{q - r} = \frac{\log_k l}{r - p}$.

ক. $a^{\sqrt{a}} = (a\sqrt{a})^a$ হলে a এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. (i) নং হতে প্রমাণ কর যে,

$$\log_k \left(\frac{m+n}{5} \right) = \frac{1}{2} (\log_k m + \log_k n). \quad ৪$$

গ. (ii) নং হতে প্রমাণ কর যে,

$$m^{p^2 + pq + q^2} \cdot n^{q^2 + qr + r^2} \cdot l^{r^2 + rp + p^2} = 1. \quad ৪$$

খ বিভাগ – জ্যামিতি

৪ ▶ $C(p_1, q_1)$, $D(p_2, q_2)$, $R(-5, 15)$ ও $S(10, -5)$ একটি সমতলে চারটি বিন্দু।

ক. $(3, 3x)$ এবং $(4, x^2 + 1)$ বিন্দুগামী রেখার ঢাল -1 হলে x এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. জ্যামিতিক পদ্ধতিতে C ও D এর দূরত্ব নির্ণয় কর। ৪

গ. RS রেখাটি x -অক্ষ ও y -অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করলে ΔAOB এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

৫ ▶ $ABCD$ চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $A(-10, 5)$, $B(-3, -2)$, $C(5, r)$ এবং $D(7, 5)$ এবং শীর্ষসমূহ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত।

ক. দেখাও যে, AB রেখাটি x -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে স্থূলকোণ উৎপন্ন করে। ২

খ. $P(x, y)$ হতে A ও B বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে প্রমাণ কর যে, $x - y + 8 = 0$. ৪

গ. $ABCD$ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল 175 বর্গ একক হলে r এর মান নির্ণয় কর। ৪

৬ ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $A(-5, 5)$, $B(-15, -5)$, $C(5, -5)$ ও $D(15, 5)$.

ক. -2 ঢালবিশিষ্ট A বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. $ABCD$ চতুর্ভুজের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪

গ. $ABCD$ চতুর্ভুজের যে অংশ ১ম চতুর্ভাগে অবস্থিত তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ – ত্রিকোণমিতি

৭ ▶ $\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta = a$, $\cos \theta + \sin \theta = x$ এবং $\cos \theta - \sin \theta = y$ তিনটি ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ।

ক. $x = 1$ হলে দেখাও যে, $\sin \theta - \cos \theta = \pm 1$. ২

খ. ১ম সমীকরণ হতে প্রমাণ কর যে, $\cos \theta = \frac{1 - a^2}{1 + a^2}$. ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $\frac{y+1}{x-1} = \frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta}$. ৪

৮ ▶ $x \sin \theta + y \cos \theta = z$ এবং $\operatorname{cosec}^2 \theta - (2 + \sqrt{2}) \operatorname{cosec} \theta + 2\sqrt{2} = 0$ দুইটি সমীকরণ।

ক. $40^\circ 55' 54''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২

খ. ১ম সমীকরণ হতে প্রমাণ কর যে,

$$x \cos \theta - y \sin \theta = \pm \sqrt{x^2 + y^2 - z^2}. \quad ৪$$

গ. ২য় সমীকরণটি সমাধান কর যখন $0 < \theta < 2\pi$. ৪

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান—৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ – বীজগণিত

- ১ ▶ $(9x - 2)^{-1} + (9x - 2)^{-2} + (9x - 2)^{-3} + \dots$ একটি অনন্ত গুণোত্তর ধারা।
- ক. $5.0\bar{3}2$ কে অনন্ত গুণোত্তর ধারার মাধ্যমে মূলদীয় ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ২
- খ. $x = 1$ হলে, প্রদত্ত ধারাটির ১ম দশটি পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে প্রদত্ত ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

- ২ ▶ $A = p\sqrt[3]{a} + q\sqrt[3]{b} + r\sqrt[3]{c}$
এবং $F(y) = \ln \frac{5+y}{5-y}$.
- ক. $a^{\sqrt{a}} = (a\sqrt{a})^a$ হলে, a এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $A = 0$ হলে, প্রমাণ কর $ap^3 + bq^3 + cr^3 = 3apqr$,
যেখানে, $a^2 = bc$. ৪
- গ. $F(y)$ ফাংশনের ডোমেন নির্ণয় কর। ৪

- ৩ ▶ $a = 1 + \log_x (yz)$, $b = 1 + \log_y (zx)$, $c = 1 + \log_z (xy)$
এবং $p^2 + 2 = 2^{\frac{2}{3}} + 2^{-\frac{2}{3}}$.
- ক. $2^{x+3} + 2^{x+1} = 320$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর,
 $abc = ab + bc + ca$. ৪
- গ. দেখাও যে, $2p^3 + 6p = 3$. ৪

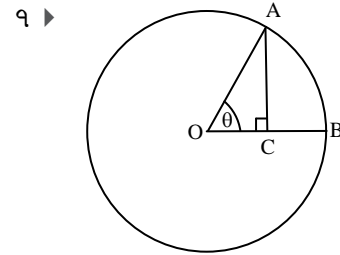
খ বিভাগ – জ্যামিতি

- ৪ ▶ চারটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক $A(7, 2)$, $B(-4, 3)$, $C(-5, -8)$
এবং $D(10, -5)$.
- ক. AC সরলরেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২
- খ. বাহুর দৈর্ঘ্য ও পরিসীমার সাহায্যে ΔABC এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- গ. x -অক্ষের উপর অবস্থিত কোনো বিন্দু থেকে B ও D বিন্দু সমদূরবর্তী হলে, বিন্দুটির স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ৪

- ৫ ▶ $A(a, -b)$, $B(-b, a)$; $C\left(\frac{1}{a}, -\frac{1}{b}\right)$ এবং $D(k^2, 2k)$ চারটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক।
- ক. $P(3, 2)$ এবং $Q(2, 3)$ বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. A, B, C বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে দেখাও যে, $a = b$. ৪
- গ. D বিন্দুগামী এবং $\frac{1}{k}$ ঢালবিশিষ্ট সরলরেখাটি $(5, 6)$ বিন্দুগামী হলে k এর মান নির্ণয় কর। ৪

- ৬ ▶ $y = 3x + 4$ রেখাটি x -অক্ষকে B , $3x + y = 16$ রেখাটি y -অক্ষকে D বিন্দুতে ছেদ করে এবং রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু A . অন্য একটি বিন্দু $C(5, -3)$ ।
- ক. $P(3, 3a)$ এবং $Q(4, a^2 + 1)$ বিন্দুগামী রেখার ঢাল -1 হলে a এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. A বিন্দুগামী এবং 5 ঢালবিশিষ্ট রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
- গ. ΔBCD এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ – ত্রিকোণমিতি



- চিত্রে, $AB = OB$ এবং $\sec x - \tan x = (\sqrt{3})^{-1}$, $0 \leq x \leq 2\pi$.
- ক. -620° এর অবস্থান কোন চতুর্ভাগে চিত্রসহ নির্ণয় কর। ২
- খ. জ্যামিতিক উপায়ে প্রমাণ কর যে,
 θ একটি ধ্রুব কোণ। ৪
- গ. x এর মান নির্ণয় কর। ৪

- ৮ ▶ $P = \sin \theta$; $Q = \cos \theta$ এবং $R = \operatorname{cosec} A \cdot \cot A$.
- ক. $40^\circ 21' 10''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২
- খ. দেখাও যে, $\frac{P-Q+1}{P+Q-1} = \frac{1+P}{Q}$. ৪
- গ. $R = 2\sqrt{3}$ হলে, A এর মান নির্ণয় কর যেখানে $0 \leq A \leq 2\pi$. ৪

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান—৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ – বীজগণিত

- ১ ▶ $A = 8 + 88 + 888 + \dots$
এবং $S = (3y + 5)^{-1} + (3y + 5)^{-2} + (3y + 5)^{-3} + \dots$
ক. $y = -1$ হলে S এর সাধারণ পদ নির্ণয় কর। ২
খ. দেখাও যে, A ধারাটির প্রথম n সংখ্যক পদের
যোগফল $\frac{80}{81}(10^n - 1) - \frac{8n}{9}$ । ৪
গ. y এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে S এর
অসীমতক সমষ্টি থাকবে তা নির্ণয় করে ধারাটির
সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- ২ ▶ $m^2 = \sqrt[3]{4} + \frac{1}{\sqrt[3]{4}} - 2$; $m \geq 0$
এবং $f(x) = \ln \frac{7+x}{7-x}$.
ক. $ab + bc + ca = 0$ হলে, $\frac{1}{x^a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ এর মান নির্ণয়
কর। ২
খ. দেখাও যে, $2m^3 + 6m - 3 = 0$ । ৪
গ. $f(x)$ ফাংশনটির ডোমেন এবং রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ (i) $\sqrt{x^2} = \sqrt[3]{y^2} = \sqrt[4]{z^2}$ এবং $\frac{x}{y} = \frac{y}{z}$.
(ii) $m - 1 = \log_x(yz)$; $n - 1 = \log_y(zx)$; $p - 1 = \log_z(xy)$.
ক. $4^m = 8^n$ হলে, $\frac{n}{m}$ এর মান নির্ণয় কর। ২
খ. (i) নং হতে প্রমাণ কর যে, $p - 2q + r = 0$ । ৪
গ. (ii) নং হতে $m^{-1} + n^{-1} + p^{-1}$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

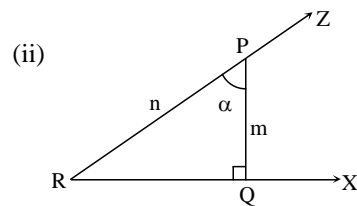
খ বিভাগ – জ্যামিতি

- ৪ ▶ (i) $P(m^2 + 2, 3m)$, $Q(4, 8)$, $R(7, 5)$ তিনটি ভিন্ন বিন্দু।
(ii) $A(5, 10)$, $B(3, -4)$, $C(7, -4)$ এবং $D(11, 12)$
একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।
ক. (ii) নং হতে AB এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
খ. (i) নং হতে P , Q এবং R বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে m
এর মান নির্ণয় কর। ৪
গ. (ii) নং হতে $ABCD$ চতুর্ভুজটির যে অংশ ১ম
চতুর্ভুজে অবস্থান করে তবে ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

- ৫ ▶ (i) $3x + qy + 1 = 0$ এবং $px + 6y + 2 = 0$ সরলরেখাদ্বয়
(2, 1) বিন্দুগামী।
(ii) $y = x + 7$, $y = -x + 7$ এবং $y = 4$ সমীকরণ তিনটি
একটি ত্রিভুজের বাহু নির্দেশ করে।
ক. $M(-5, 6)$ এবং $N(-6, 4)$ বিন্দুগামী সরলরেখার
সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
খ. (i) নং হতে p , q এর মান নির্ণয় কর এবং প্রদত্ত
রেখাদ্বয়ের ঢালের গুণফল নির্ণয় কর। ৪
গ. উদ্দীপক (ii) নং হতে ত্রিভুজটির চিত্র আঁক এবং
ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- ৬ ▶ (i) $4x + 3y - 24 = 0$ একটি সরলরেখার সমীকরণ।
(ii) $M(6, 4)$, $N(-6, 4)$, $S(-8, -2)$ এবং $P(4, -2)$
একটি চতুর্ভুজের চারটি বিন্দু।
ক. একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যার ঢাল 7
এবং y ছেদক -5। ২
খ. (ii) নং হতে দেখাও যে, $MNSP$ একটি সামান্তরিক। ৪
গ. (i) নং রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন
করে তার চিত্র অঙ্কন করে পরিসীমা নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ – ত্রিকোণমিতি

- ৭ ▶ $P = \cot \theta$, $Q = \operatorname{cosec} \theta$ এবং $R = \cos \theta$.
ক. চিত্রসহ -510° কোণের অবস্থান কোন চতুর্ভুজে
নির্ণয় কর। ২
খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{1-P-Q}{Q-P-1} = \sqrt{\frac{1+R}{1-R}}$ । ৪
গ. $R^2 \cdot Q - \frac{1}{Q} = 1$ হলে θ এর মান নির্ণয় কর।
যেখানে, $0 \leq \theta \leq \pi$ । ৪
- ৮ ▶ (i) $\operatorname{cosec} \theta = \frac{13}{5}$ এবং $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$



- ক. $45^\circ 30'$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২
খ. (i) নং হতে প্রমাণ কর যে, $\frac{\tan \theta + \sec(-\theta)}{\cot \theta + \operatorname{cosec}(-\theta)} = \frac{3}{10}$ । ৪
গ. (ii) নং হতে $m + \sqrt{n^2 - m^2} = \sqrt{2}n$ হলে α এর
মান নির্ণয় কর। ৪

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত ◉ সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান—৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ – বীজগণিত

১ ▶ $1 + \frac{1}{7x+1} + \frac{1}{(7x+1)^2} + \frac{1}{(7x+1)^3} + \dots$ একটি অনন্ত

গুণোত্তর ধারা এবং $g + h + f + \dots$ অপর একটি ধারা।

ক. একটি অনন্ত গুণোত্তর ধারার অসীমতক সমষ্টি 15

এবং সাধারণ অনুপাত $-\frac{1}{3}$ হলে, ধারাটির প্রথম পদ

নির্ণয় কর। ২

খ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে তা উল্লেখপূর্বক সেই সমষ্টি

নির্ণয় কর। ৪

গ. $g = 12$, $h = 132$ এবং $f = 1332$ হলে, যে ধারা পাওয়া যায় তার প্রথম n সংখ্যক পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

২ ▶ $A = \frac{a^3 + a^{-3} - 2}{a^2 + a^{-2} - 2}$ এবং $B = 4^y - 3 \cdot 2^{y+2} + 35$.

ক. $5^x \cdot 5^2 = (5^x)^2$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $A = a^{\frac{3}{2}} + a^{-\frac{3}{2}} + 2$. ৪

গ. $B = 3$ হলে, y এর মান নির্ণয় কর। ৪

৩ ▶ $\frac{\log_k x}{p^2 + pq + q^2} = \frac{\log_k y}{q^2 + qr + r^2} = \frac{\log_k z}{r^2 + rp + p^2}$

এবং $Q = m^{4b} \cdot n^{8+2b} - m^{7b} \cdot n^{5-b}$.

ক. $\log_{10}(a^2 - 11a + 40) = 1$ হলে, a এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, $x^{p-q} \cdot y^{q-r} \cdot z^{r-p} = 1$. ৪

গ. $Q = 0$ হলে, প্রমাণ কর যে, $b \log_k \left(\frac{m}{n}\right) = \log_k n$. ৪

খ বিভাগ – জ্যামিতি

৪ ▶ $A(-9, 4)$, $B(8, -7)$ এবং $C(k, 5)$ একটি ত্রিভুজের শীর্ষত্রয়। AB সরলরেখাটি x অক্ষকে D বিন্দুতে ছেদ করে এবং BC সরলরেখাটি $(4, -1)$ বিন্দুগামী।

ক. $(2, 5)$ ও $(-1, -3)$ বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ. AD এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ. A , B ও C বিন্দুত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

৫ ▶ $A(-1, -1)$, $B(10, 0)$, $C(8, 4)$ এবং $D(-3, 3)$ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু। AD সরলরেখা x অক্ষকে P বিন্দুতে এবং DC সরলরেখা y অক্ষকে Q বিন্দুতে ছেদ করে।

ক. AD এর মধ্যবিন্দু M হলে, CM এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, $ABCD$ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল ABC ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের দ্বিগুণ। ৪

গ. PQ সরলরেখা x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তা নির্ণয় কর। ৪

৬ ▶ $P(-3, -2)$, $Q(6, -2)$, $R(10, 3)$ এবং $S(1, 3)$ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

ক. P বিন্দুগামী ও $-\frac{1}{3}$ ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. $PQRS$ চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়তক্ষেত্র তা নির্ণয় কর। ৪

গ. QS সরলরেখা অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ গঠন করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ – ত্রিকোণমিতি

৭ ▶ $P = \cot \theta$ এবং $Q = \operatorname{cosec} \theta$.

ক. $\frac{2\pi}{9}$ রেডিয়ানে ডিগ্রিতে প্রকাশ কর। ২

খ. $P - Q = m$ হলে, প্রমাণ কর যে, $\cos \theta = \frac{1 - m^2}{1 + m^2}$. ৪

গ. $P = \frac{12}{5}$ এবং $\cos \theta$ ঋণাত্মক হলে, $\frac{\sin \theta + \cos(-\theta)}{\sec(-\theta) + \tan \theta}$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

৮ ▶ $M = \cos \theta$ এবং $N = \sin \theta$ (যখন $0 < \theta < 2\pi$).

ক. $B = \frac{\pi}{3}$ হলে, দেখাও যে, $\sin 2B = 2 \sin B \cos B$. ২

খ. $aN - bM = c$ হলে, দেখাও যে, $aM + bN = \pm \sqrt{a^2 + b^2 - c^2}$. ৪

গ. $2M^2 + 3N = 0$ হলে, θ এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। ৪

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত ◉ সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান—৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ – বীজগণিত

১ ▶ একটি গুণোত্তর ধারার n -তম পদ, $U_n = (6x - 4)^{n-2}$; $n \in \mathbb{N}$ ।

ক. $8.05i$ কে অনন্ত গুণোত্তর ধারায় প্রকাশ কর। ২

খ. $x = 1$ হলে ধারাটির প্রথম 14 পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

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

২ ▶ $3^x = 5^y = (45)^z$

এবং $p = 3^{-\frac{2}{3}} + 3^{\frac{2}{3}} + 2$ ।

ক. $\log_a 1728 = 6$ হলে, a এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, $9p^3 - 54p^2 + 81p - 100 = 0$ । ৪

গ. প্রমাণ কর যে,
 $z^{-1} - y^{-1} = 2x^{-1}$ । ৪

৩ ▶ $A = 2 \log_k x - \log_k (3 + x)$

এবং $B = \frac{u-1}{\log_p(qr)} = \frac{v-1}{\log_q(rp)} = \frac{w-1}{\log_r(pq)}$ ।

ক. $F(x) = \log\left(\frac{8}{x+5}\right)$ হলে, F এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২

খ. $A = 0$ হলে দেখাও যে,
 $x = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{13})$ । ৪

গ. $B = 1$ হলে প্রমাণ কর যে,
 $uv + vw + uw - uvw = 0$ । ৪

খ বিভাগ – জ্যামিতি

৪ ▶ $E(-2, 6)$, $F(-2, 3)$, $G(4, 3)$, $H(4, a)$ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু এবং শীর্ষসমূহ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত।

ক. EG রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ. ΔFGH এর ক্ষেত্রফল 18 বর্গ একক হলে a এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. $a = 6$ হলে, $EFGH$ চতুর্ভুজের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪

৫ ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু যথাক্রমে $P(2, -4)$, $Q(3, 3)$, $R(-4, 4)$ এবং $T(-6, V)$ এবং শীর্ষসমূহ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত।

ক. $x + y = 0$ সরলরেখাটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করে তা নির্ণয় কর। ২

খ. $S(x, y)$ বিন্দু থেকে Y অক্ষের দূরত্ব এবং P বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে দেখাও যে, $y^2 + 8y - 4x + 20 = 0$ । ৪

গ. $PQRT$ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল ΔPRT এর ক্ষেত্রফলের ছয়গুণ হলে, V এর মান নির্ণয় কর। ৪

৬ ▶ (i) $x + y = 6$ এবং $x - y = 0$ সরলরেখাদ্বয় পরস্পর P বিন্দুতে ছেদ করে।

(ii) $A(2t, 2)$, $Q(4, 8)$ এবং $R(2, 2t)$ একটি সরলরেখার উপরস্থ তিনটি বিন্দু।

ক. $8x - 3y - 6 = 0$ সরলরেখাটির y অক্ষের ছেদক নির্ণয় কর। ২

খ. (ii) নং এর সাহায্যে t এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। ৪

গ. P বিন্দু দিয়ে যায় এবং $2x - y = 4$ সরলরেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ – ত্রিকোণমিতি

৭ ▶ $\sin \theta - \cos \theta = P$ এবং $y \sin A - x \cos A = Q$ ।

ক. $40^\circ 35' 20''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। ২

খ. $P = \frac{7}{13}$ হলে, $(\sin \theta + \cos \theta)$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. $Q = 0$ হলে প্রমাণ কর যে,
 $(\sin A - \cos A)^2 = \frac{(x-y)^2}{x^2 + y^2}$ । ৪

৮ ▶ (i) $2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - D\right) = \sqrt{3}$ ।

(ii) $\tan^2 \theta + \cot^2 \theta - \frac{10}{3} = 0$ ।

ক. -1465° কোণটি কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত তা চিত্রসহ নির্ণয় কর। ২

খ. (i) নং এর সাহায্যে প্রমাণ কর যে,
 $3 \sin D - 4 \sin^3 D - \sin 3D = 0$ । ৪

গ. (ii) নং হতে θ এর মান নির্ণয় কর; যেখানে $0 \leq \theta \leq 2\pi$ । ৪

বরিশাল বোর্ড ২০২১

বিষয় কোড : 126

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান—৫০

দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক বিভাগ – বীজগণিত

- ১ ▶ $f(x) = 3^{2x+2}$ এবং $g(x) = 27^{x+1}$.
- ক. দেখাও যে, $(\sqrt{a} - \sqrt{b})(a + \sqrt{ab} + b) = a^2 - b^2$. ২
- খ. $3f(x) + 3g(x) = 108$ হলে x এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. $h(x) = \frac{g(x)}{f(x)}$ হলে $h(x)$ এর লেখচিত্র অঙ্কন করে ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

- ২ ▶ $\frac{1}{4x+1} + \frac{1}{(4x+1)^2} + \frac{1}{(4x+1)^3} + \dots$
- ক. সাধারণ পদ $\frac{n^2}{\sqrt{n}}$ হলে, অনুক্রমটি নির্ণয় কর। ২
- খ. $x = \frac{1}{2}$ হলে, ধারাটির ১ম ২১টি পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- গ. x এর উপর কী কী শর্ত আরোপ করলে ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

- ৩ ▶ (i) $m^2 = 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{-2}{3}} - 2$; $m \geq 0$
- (ii) $A = \frac{xy + zx - x^2}{\log_k x}$, $B = \frac{yz + xy - y^2}{\log_k y}$
- এবং $C = \frac{zx + yz - z^2}{\log_k z}$
- ক. $\log_{\sqrt{a}} b \times \log_{\sqrt{b}} c \times \log_{\sqrt{c}} d \times \log_{\sqrt{d}} a = 16$ -প্রমাণ কর। ২
- খ. (i) হতে দেখাও যে, $5m^3 + 15m - 24 = 0$. ৪
- গ. (ii) হতে $A = B = C$ হলে প্রমাণ কর যে, $x^y y^x = y^z z^y = z^x x^z$. ৪

খ বিভাগ – জ্যামিতি

- ৪ ▶ $y - 9 = x$, $x + y = 9$, $y + 2 = 0$ সমীকরণ তিনটি একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু।
- ক. এমন একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যা x -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে y -অক্ষকে ৭ একক দূরে ছেদ করে। ২
- খ. $4x + 4y = 27$ সরলরেখাটি উদ্দীপকের কোন সরলরেখার সমান্তরাল। ৪
- গ. ত্রিভুজটির চিত্র আঁক এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

- ৫ ▶ $P(11, 5)$, $Q(-2, 5)$, $R(-5, -4)$ এবং $S(x, y)$ চারটি বিন্দু।

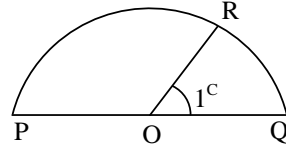
- ক. PR রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২
- খ. বাহুর দৈর্ঘ্যের সাহায্যে ΔPQR এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- গ. PQRS একটি সামান্তরিক হলে S এর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ৪

- ৬ ▶ $A(12, 4)$, $B(7, 13)$, $C(-3, 9)$, $D(-12, -3)$, $E(3, -11)$ বিন্দুগুলো একই সমতলে অবস্থিত।

- ক. AB সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. বহুভুজ ক্ষেত্র ABCDE এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- গ. অক্ষদ্বয় দ্বারা CD সরলরেখার খণ্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ – ত্রিকোণমিতি

- ৭ ▶ দৃশ্যকল্প-১ :



'O' অর্ধবৃত্তের কেন্দ্র এবং ব্যাস, $PQ = 6$ সে.মি.

- দৃশ্যকল্প-২ : $B = \cot x + \tan x$; $0 < x < 2\pi$
- ক. $18^\circ 33' 45''$ কে বৃত্তীয় এককে প্রকাশ কর। ২
- খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে PR চাপের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর এবং দেখাও $\angle QOR$ ধ্রুবক। ৪
- গ. $B = 2$ হলে দৃশ্যকল্প-২ হতে x এর মান নির্ণয় কর। ৪

- ৮ ▶ (i) $M = \frac{\tan \theta + \sec(-\theta)}{\cot \theta + \operatorname{cosec}(-\theta)}$

(ii) $N = \frac{\pi}{12}$

- ক. একটি চাকা ২.৪৪ কিলোমিটার পথ যেতে ১২০ বার ঘুরে। চাকাটির ব্যাসার্ধ কত? ২
- খ. $\sin \theta = \frac{5}{13}$ এবং $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ হলে, M এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. $\sin^2 N + \sin^2 3N + \sin^2 5N + \sin^2 7N + \sin^2 9N + \sin^2 11N$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত ◉ সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান—৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ – বীজগণিত

- ১ ▶ (i) $a\sqrt[3]{x} + b\sqrt[3]{y} + c\sqrt[3]{z} = 0$
এবং (ii) $p^2 + 2 - 3\frac{2}{3} - 3\frac{2}{3} = 0$.
- ক. $\log_{\sqrt{8}}m = \frac{1}{5}$ হলে, m এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $x^2 - yz = 0$ হলে দেখাও যে,
 $xa^3 + yb^3 + zc^3 - 3abcx = 0$. ৪
- গ. $p \geq 0$ হলে, প্রমাণ কর যে, $3p^3 + 9p - 8 = 0$. ৪
- ২ ▶ (i) $6 + 66 + 666 + \dots$ এবং
(ii) $(5x + 1)^{-1} + (5x + 1)^{-2} + (5x + 1)^{-3} + \dots$ দুইটি ধারা।
- ক. $7, \frac{7}{3}, \frac{7}{9}, \frac{7}{27}, \dots$, অনুক্রমটির 15 তম পদ নির্ণয় কর। ২
- খ. (i) n নং ধারাটির প্রথম n সংখ্যক পদের যোগফল নির্ণয় কর। ৪
- গ. x এর উপর কী শর্ত আরোপ করলে (ii) n নং ধারাটির অসীমতক সমষ্টি থাকবে এবং সেই সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪
- ৩ ▶ (i) $A = \log_k(1 + 3x) - 2 \log_k x$
(ii) $y = \frac{(14 - x)}{(14 + x)}$ একটি ফাংশন।
- ক. $a^{\sqrt{a}} = (a\sqrt{a})^a$ হলে, a এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. $A = 0$ হলে, দেখাও যে, $x = \frac{3 + \sqrt{13}}{2}$. ৪
- গ. $g(x) = \ln y$ হলে, $g(x)$ এর ডোমেন নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ – জ্যামিতি

- ৪ ▶ $D(2, -1)$, $E(-4, 2)$ এবং $F(2, 5)$ একই সমতলে অবস্থিত তিনটি বিন্দু এবং EF রেখাটি y -অক্ষকে Q বিন্দুতে ছেদ করে।
- ক. 5 ঢালবিশিষ্ট এবং D বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. $M(x, y)$ বিন্দু থেকে D এবং E বিন্দুদ্বয় সমদূরবর্তী হলে, প্রমাণ কর যে, $4x - 2y + 5 = 0$. ৪
- গ. DQ এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

- ৫ ▶ কোনো চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু যথাক্রমে $P(0, -1)$, $Q(8, 3)$, $R(6, 7)$ এবং $S(-2, 3)$.
- ক. দেখাও যে, PQ রেখা x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করে। ২
- খ. দেখাও যে, $PQRS$ চতুর্ভুজটি একটি আয়তক্ষেত্র। ৪
- গ. চতুর্ভুজটির যে অংশ ১ম চতুর্ভাগে অবস্থান করে, তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- ৬ ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $U(2, -3)$, $V(3, 0)$, $W(0, 1)$ এবং $X(-1, -2)$.
- ক. U এবং X বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. $P(x, y)$ বিন্দু থেকে x -অক্ষের দূরত্ব এবং U বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে, দেখাও যে,
 $x^2 - 4x + 6y + 13 = 0$. ৪
- গ. $UVWX$ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ বিভাগ – ত্রিকোণমিতি

- ৭ ▶ (i) $\cot A + \operatorname{cosec} A = m$.
(ii) পৃথিবীর উপরের দুইটি স্থান পৃথিবীর কেন্দ্রে $5^\circ 6' 36''$ কোণ উৎপন্ন করে।
- ক. $\cos\left(-\frac{35\pi}{6}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, $\cos A = \frac{m^2 - 1}{m^2 + 1}$. ৪
- গ. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6440 কি. মি. হলে স্থানদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ৪
- ৮ ▶ $A = \cos \theta$ এবং $B = \sin \theta$.
- ক. 0.5273 রেডিয়ানকে ডিগ্রি এককে রূপান্তর কর। ২
- খ. $XA - YB = Z$ হলে, প্রমাণ কর যে,
 $XB + YA = \pm \sqrt{X^2 + Y^2 - Z^2}$. ৪
- গ. $\frac{1}{A^2} + \frac{B^2}{A^2} = \frac{5}{3}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর, যেখানে $0 < \theta < 2\pi$. ৪

ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২১

বিষয় কোড : 126

সময়—২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত • সৃজনশীল প্রশ্ন

পূর্ণমান—৫০

[দ্রষ্টব্য : ডান পাশে উল্লিখিত সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রত্যেক বিভাগ থেকে ন্যূনতম একটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক বিভাগ – বীজগণিত

১ ▶ $1 + \frac{1}{3a-1} + \frac{1}{(3a-1)^2} + \frac{1}{(3a-1)^3} + \dots$ একটি ধারা।

ক. $\log_5 [120 + \sqrt{x^2 + 16x + 88}] = 3$ হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. $a = \frac{4}{3}$ হলে, ধারাটির প্রথম 10টি পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

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

২ ▶ $p = \sqrt[3]{5^2} + \sqrt[3]{5^{-2}}$

18 + 198 + 1998 + একটি ধারা।

ক. $0.07\bar{5}$ কে অসীম গুণোত্তর ধারার সমষ্টি নির্ণয়ের সূত্র প্রয়োগ করে মূলদীয় ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ২

খ. $p = y^2 - 2$ হলে, প্রমাণ কর যে, $5y^3 - 15y - 26 = 0$, যেখানে $y > 0$ । ৪

গ. ধারাটির প্রথম n -সংখ্যক পদের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

৩ ▶ (i) $\sqrt[a]{x} = \sqrt[2b]{2y} = \sqrt[3c]{3z}$ এবং $\log_6 A = -1$ ।

(ii) $F(x) = \ln \frac{8+x}{8-x}$ ।

ক. দেখাও যে, $\frac{1}{\log_{\sqrt{p}} pr} + \frac{1}{\log_{\sqrt{r}} rp} = \frac{1}{2}$ । ২

খ. $A = xyz$ হলে (i) হতে প্রমাণ কর যে, $a + 2b + 3c = 0$ । ৪

গ. (ii) হতে $y = F(x)$ ফাংশনটির ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

খ বিভাগ – জ্যামিতি

৪ ▶ $A(6, 8)$, $B(-8, 4)$, $C(12, -2)$, $D(2p, 6)$ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু। M, BC এর মধ্যবিন্দু।

ক. $(1, a)$ ও $(5, -6)$ বিন্দু দুইটির দূরত্ব $2\sqrt{5}$ হলে, a এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. AM রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

গ. $ABCD$ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল ΔABC এর ক্ষেত্রফলের দ্বিগুণ হলে P এর মান নির্ণয় কর। ৪

৫ ▶ $4x - 3y + 30 = 0$

$4x + 3y - 30 = 0$

$y + 10 = 0$

সমীকরণ তিনটি একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু নির্দেশ করে।

ক. $P(x, y)$ বিন্দু থেকে x -অক্ষের দূরত্ব এবং $Q(0, 1)$ বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে, প্রমাণ কর যে,

$x^2 - 2y + 1 = 0$ । ২

খ. প্রথম রেখাটি অক্ষদ্বয়কে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করলে AB এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ. বাহু তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের পরিসীমা নির্ণয় কর। ৪

৬ ▶ $A(p, 0)$, $B(0, q)$, $C(7, 7)$, $D(1, 1)$ চারটি বিন্দু।

ক. $x - \sqrt{3}y + 5 = 0$ রেখাটি x -অক্ষের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তা নির্ণয় কর। ২

খ. $7p + 7q = pq$ হলে, দেখাও যে, A, B, C বিন্দু তিনটি সমরেখ। ৪

গ. $p = q = 8$ হলে, দেখাও যে, $ABCD$ একটি রম্বস। ৪

গ বিভাগ – ত্রিকোণমিতি

৭ ▶ $p \sin \theta + q \cos \theta = a$ ।

ক. একটি ত্রিভুজের তিনটি কোণের অনুপাত $5 : 2 : 7$ । বৃহত্তম কোণের বৃত্তীয় মান নির্ণয় কর। ২

খ. $a = \sqrt{p^2 + q^2 - r^2}$ হলে, প্রমাণ কর যে, $p \cos \theta = q \sin \theta \pm r$ । ৪

গ. $p = q = \sqrt{3}$ এবং $a = \sqrt{6}$ হলে, θ -এর মান নির্ণয় কর। যেখানে $0 < \theta < 2\pi$ । ৪

৮ ▶ $A = \frac{\sin \theta - \cos \theta + 1}{\sin \theta + \cos \theta - 1}$ ।

$B = \frac{\sin \theta + 1}{\cos \theta}$ ।

ক. $\tan^2 \frac{7\pi}{6} - \cos^2 \frac{5\pi}{4}$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $A^2 - B^2 = 0$ । ৪

গ. $B = \frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর। যেখানে $0 < \theta < 2\pi$ । ৪