

74. Let z_1 and z_2 be two non-zero complex numbers. Then

(A) Principal value of $\arg(z_1 z_2)$ may not be equal to Principal value of $\arg z_1 +$ Principal value of $\arg z_2$

(B) Principal value of $\arg(z_1 z_2) =$ Principal value of $\arg z_1 +$ Principal value of $\arg z_2$

(C) Principal value of $\arg(z_1/z_2) =$ Principal value of $\arg z_1 -$ Principal value of $\arg z_2$

(D) Principal value of $\arg(z_1/z_2)$ may not be $\arg z_1 - \arg z_2$

মনে কর z_1 ও z_2 দুটি অশূন্য জটিল রাশি। সেক্ষেত্রে

(A) মুখ্যমান $\arg(z_1 z_2)$, $\arg z_1 + \arg z_2$ এর সমান না-ও হতে পারে

(B) মুখ্যমান $\arg(z_1 z_2) =$ মুখ্যমান $\arg z_1 +$ মুখ্যমান $\arg z_2$

(C) মুখ্যমান $\arg(z_1/z_2) =$ মুখ্যমান $\arg z_1 -$ মুখ্যমান $\arg z_2$

(D) মুখ্যমান $\arg(z_1/z_2)$, $\arg z_1 - \arg z_2$ - এর সমান না-ও হতে পারে

75. Let $\Delta = \begin{vmatrix} \sin \theta \cos \phi & \sin \theta \sin \phi & \cos \theta \\ \cos \theta \cos \phi & \cos \theta \sin \phi & -\sin \theta \\ -\sin \theta \sin \phi & \sin \theta \cos \phi & 0 \end{vmatrix}$. Then

(A) Δ is independent of θ

(B) Δ is independent of ϕ

(C) Δ is a constant

(D) $\left(\frac{d\Delta}{d\theta}\right)_{\theta=\pi/2} = 0$

মনে কর $\Delta = \begin{vmatrix} \sin \theta \cos \phi & \sin \theta \sin \phi & \cos \theta \\ \cos \theta \cos \phi & \cos \theta \sin \phi & -\sin \theta \\ -\sin \theta \sin \phi & \sin \theta \cos \phi & 0 \end{vmatrix}$, সেক্ষেত্রে

(A) Δ , θ -এর উপর নির্ভরশীল নয়

(B) Δ , ϕ -এর উপর নির্ভরশীল নয়

(C) Δ ধ্রুবক

(D) $\left(\frac{d\Delta}{d\theta}\right)_{\theta=\pi/2} = 0$

$$\begin{vmatrix} \sin \theta & \sin \theta \cos \theta & \cos \theta \\ \cos \theta & \cos \theta \cos \theta & -\sin \theta \\ -\sin \theta \cos \theta & \sin \theta & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \cos \theta \\ -\sin \theta \\ 0 \end{vmatrix}$$



- (72) From a balloon rising vertically with uniform velocity v ft/sec a piece of stone is let go. The height of the balloon above the ground when the stone reaches the ground after 4 sec is $[g = 32 \text{ ft/sec}^2]$

v ft/sec সমবেগে উল্লম্বভাবে উর্দ্ধমুখী একটি বেলুন থেকে একটি প্রস্তরখণ্ড ফেলে দেওয়া হল। 4 sec পরে যখন প্রস্তরখণ্ডটি ভূমি স্পর্শ করে তখন বেলুনের উচ্চতা হবে $[g = 32 \text{ ft/sec}^2]$

- (A) 220 ft (B) 240 ft
(C) 256 ft (D) 260 ft

$$vt + \frac{1}{2} \times 32 \times t^2$$

73. Let $f(x) = x^2 + x \sin x - \cos x$. Then

- (A) $f(x) = 0$ has at least one real root ✓
(B) $f(x) = 0$ has no real root
(C) $f(x) = 0$ has at least one positive root
(D) $f(x) = 0$ has at least one negative root

মনে কর $f(x) = x^2 + x \sin x - \cos x$ । সেক্ষেত্রে

- (A) $f(x) = 0$ -এর কমপক্ষে একটি বাস্তব বীজ থাকবে
(B) $f(x) = 0$ -এর কোন বাস্তব বীজ নেই
(C) $f(x) = 0$ -এর কমপক্ষে একটি ধনাত্মক বীজ থাকবে
(D) $f(x) = 0$ -এর কমপক্ষে একটি ঋণাত্মক বীজ থাকবে

~~৩৩৩~~

$$\begin{aligned} \sin^2 x - 4 \cos x &= 0 \\ \sin^2 x &= 4 \cos x \\ \tan x \cdot \sin x &= 4 \end{aligned}$$



69. Twenty metres of wire is available to fence off a flower bed in the form of a circular sector. What must the radius of the circle be, if the area of the flower bed be greatest?

বৃত্তখণ্ডের আকারের একটি flower bed বেড়া দেওয়ার জন্য 20 m বেড়া আছে। বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত হলে flower bed-এর ক্ষেত্রফল সর্বোচ্চ হবে?

- (A) 10 m (B) 4 m (C) 5 m (D) 6 m

70. The line $y = x + 5$ touches

(A) the parabola $y^2 = 20x$

(C) the hyperbola $\frac{x^2}{29} - \frac{y^2}{4} = 1$

(B) the ellipse $9x^2 + 16y^2 = 144$

(D) the circle $x^2 + y^2 = 25$

$y = x + 5$ সরলরেখাটি

(A) অধিবৃত্ত $y^2 = 20x$ -কে স্পর্শ করে

(B) উপবৃত্ত $9x^2 + 16y^2 = 144$ -কে স্পর্শ করে

(C) পরাবৃত্ত $\frac{x^2}{29} - \frac{y^2}{4} = 1$ -কে স্পর্শ করে

(D) বৃত্ত $x^2 + y^2 = 25$ -কে স্পর্শ করে

71. Let $p(x)$ be a polynomial with real co-efficients, $p(0) = 1$ and $p'(x) > 0$ for all $x \in \mathbb{R}$. Then

(A) $p(x)$ has at least two real roots

(B) $p(x)$ has only one positive real root

(C) $p(x)$ may have negative real root

(D) $p(x)$ has infinitely many real roots

বাস্তব সহগ বিশিষ্ট বহুপদরাশি $p(x)$ -এর ক্ষেত্রে $p(0) = 1$ ও সকল $x \in \mathbb{R}$ -এর জন্য $p'(x) > 0$ । সেক্ষেত্রে

(A) $p(x)$ -এর কমপক্ষে দুটি বাস্তব বীজ আছে

(B) $p(x)$ -এর একটিমাত্র ধনাত্মক বাস্তব বীজ আছে

(C) $p(x)$ -এর একটিমাত্র ঋণাত্মক বাস্তব বীজ থাকতে পারে

(D) $p(x)$ -এর অসীমসংখ্যক বাস্তব বীজ থাকবে



P.T.O.

(Carry 2 marks each. One or more options are correct. No negative marks)

66. Chords of an ellipse are drawn through the positive end of the minor axis. Their midpoint lies on

- (A) a circle (B) a parabola (C) an ellipse (D) a hyperbola

উপবৃত্তের উপাক্ষর ধনাত্মক অংশের প্রান্তবিন্দু থেকে উপবৃত্তের জ্যাগুলি অঙ্কিত হল। জ্যাগুলির মধ্যবিন্দুসমূহের সঞ্চারপথ হল

- (A) একটি বৃত্ত (B) একটি অধিবৃত্ত (C) একটি উপবৃত্ত (D) একটি পরাবৃত্ত

67. Consider the equation $y - y_1 = m(x - x_1)$. If m and x_1 are fixed and different lines are drawn for different values of y_1 , then

- (A) the lines will pass through a fixed point
(B) there will be a set of parallel lines
(C) all lines intersect the line $x = x_1$
(D) all lines will be parallel to the line $y = x_1$

$y - y_1 = m(x - x_1)$ সমীকরণটি বিবেচনা কর। যদি m ও x_1 অ-পরিবর্তনীয় হয় ও y_1 -এর বিভিন্ন মানের জন্য ভিন্ন ভিন্ন সরলরেখা অঙ্কিত করা হয় তবে

- (A) সরলরেখাগুলি একটি নির্দিষ্ট বিন্দু দিয়ে যাবে
(B) সমান্তরাল সরলরেখাগুলোতে একটি সেট পাওয়া যাবে
(C) $x = x_1$ সরলরেখাকে সমস্ত সরলরেখাগুলি ছেদ করবে
(D) সমস্ত সরলরেখাগুলি $y = x_1$ -এর সমান্তরাল হবে

68. Let R and S be two equivalence relations on a non-void set A . Then

- (A) $R \cup S$ is equivalence relation (B) $R \cap S$ is equivalence relation
(C) $R \cap S$ is not equivalence relation (D) $R \cup S$ is not equivalence relation

অশূণ্য সেট A -তে R ও S দুটি সমতুল্যতা সম্বন্ধ দেওয়া আছে। সেক্ষেত্রে

- (A) $R \cup S$ সমতুল্যতা সম্বন্ধ হবে (B) $R \cap S$ সমতুল্যতা সম্বন্ধ হবে
(C) $R \cap S$ সমতুল্যতা সম্বন্ধ হবে না (D) $R \cup S$ সমতুল্যতা সম্বন্ধ হবে না



63. If x satisfies the inequality $\log_{25} x^2 + (\log_5 x)^2 < 2$, then x belongs to

(A) $\left(\frac{1}{5}, 5\right)$

(B) $\left(\frac{1}{25}, 5\right)$

(C) $\left(\frac{1}{5}, 25\right)$

(D) $\left(\frac{1}{25}, 25\right)$

64. The solution of $\det(A - \lambda I_2) = 0$ be 4 and 8 and $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ x & y \end{pmatrix}$. Then

সমীকরণ $\det(A - \lambda I_2) = 0$ -এর সমাধান হল 4 ও 8 এবং $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ x & y \end{pmatrix}$ । তবে

(A) $x=4, y=10$

(B) $x=5, y=8$

(C) $x=3, y=9$

(D) $x=-4, y=10$

(I_2 is identity matrix of order 2) / (I_2 হল 2 মাত্রার একসম ম্যাট্রিক্স)

65. The value of a for which the sum of the squares of the roots of the equation

$x^2 - (a-2)x - a - 1 = 0$ assumes the least value is $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta$

$x^2 - (a-2)x - a - 1 = 0$ সমীকরণের বীজদ্বয়ের বর্গের সমষ্টির মান ন্যূনতম করতে হলে a -এর মান

হবে

(A) 0

(B) 1

(C) 2

$$= (a-2)^2 - 2(a-1)$$

$$2(a-2) = 0$$

$$2a - 4 = 0$$

$$\Rightarrow a = 2$$



58. A straight line meets the co-ordinate axes at A and B. A circle is circumscribed about the triangle OAB, O being the origin. If m and n are the distances of the tangent to the circle at the origin from the points A and B respectively, the diameter of the circle is

একটি সরলরেখা অক্ষদ্বয়কে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। ত্রিভুজ OAB-এর পরিবৃত্ত অঙ্কিত হল। বৃত্তের O বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের A ও B থেকে দূরত্ব যথাক্রমে m ও n হলে ঐ বৃত্তের ব্যাসার্ধ হবে

- (A) $m(m+n)$ (B) $m+n$ (C) $n(m+n)$ (D) $\frac{1}{2}(m+n)$

59. Let the tangent and normal at any point $P(at^2, 2at)$, ($a > 0$), on the parabola $y^2 = 4ax$ meet the axis of the parabola at T and G respectively. Then the radius of the circle through P, T and G is

অধিবৃত্ত $y^2 = 4ax$ -এর উপরিস্থ যেকোন বিন্দু $P(at^2, 2at)$, ($a > 0$)-তে অঙ্কিত স্পর্শক ও অভিলম্ব অধিবৃত্তের অক্ষকে যথাক্রমে T ও G বিন্দুতে ছেদ করে। P, T ও G বিন্দুগামী বৃত্তের ব্যাসার্ধ হল

- (A) $a(1+t^2)$ (B) $(1+t^2)$ (C) $a(1-t^2)$ (D) $(1-t^2)$

60. From the point $(-1, -6)$, two tangents are drawn to $y^2 = 4x$. Then the angle between the two tangents is

$(-1, -6)$ বিন্দু থেকে $y^2 = 4x$ বক্ররেখায় দুটি স্পর্শক টানা হল। স্পর্শকদ্বয়ের মধ্যকার কোণ হবে

- (A) $\pi/3$ (B) $\pi/4$ (C) $\pi/6$ (D) $\pi/2$

61. If $\vec{\alpha}$ is a unit vector, $\vec{\beta} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{\gamma} = \hat{i} + \hat{k}$, then the maximum value of $[\vec{\alpha} \vec{\beta} \vec{\gamma}]$ is

যদি $\vec{\alpha}$ একটি একক ভেক্টর এবং $\vec{\beta} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{\gamma} = \hat{i} + \hat{k}$ হয়, তবে $[\vec{\alpha} \vec{\beta} \vec{\gamma}]$ -এর সর্বোচ্চ মান হবে

- (A) 3 (B) $\sqrt{3}$ (C) 2 (D) $\sqrt{6}$

62. The maximum value of $f(x) = e^{\sin x} + e^{\cos x}$; $x \in \mathbb{R}$ is

$f(x) = e^{\sin x} + e^{\cos x}$; $x \in \mathbb{R}$ -এর সর্বোচ্চ মান হবে

- (A) $2e$ (B) $2\sqrt{e}$ (C) $2e^{1/\sqrt{2}}$ (D) $2e^{-1/\sqrt{2}}$



$$55. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+1}{x+1} - ax - b \right), (a, b \in \mathbb{R}) = 0. \text{ Then}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+1}{x+1} - ax - b \right), (a, b \in \mathbb{R}) - \text{এর মান } 0 \text{ দেওয়া আছে। সেক্ষেত্রে}$$

- (A) $a=0, b=1$ (B) $a=1, b=-1$ (C) $a=-1, b=1$ (D) $a=0, b=0$

56. If the transformation $z = \log \tan \frac{x}{2}$ reduces the differential equation

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \cot x \frac{dy}{dx} + 4y \operatorname{cosec}^2 x = 0 \text{ into the form } \frac{d^2y}{dz^2} + ky = 0 \text{ then } k \text{ is equal to}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \cot x \frac{dy}{dx} + 4y \operatorname{cosec}^2 x = 0 \text{ অবকল সমীকরণটির স্বাধীন চলরাশি } x, z = \log \tan \frac{x}{2} \text{-এর দ্বারা}$$

z -এ রূপান্তরিত হলে সমীকরণটি হয় $\frac{d^2y}{dz^2} + ky = 0$ । সেক্ষেত্রে k -এর মান হবে

- (A) -4 (B) 4 (C) 2 (D) -2

57. If I is the greatest of

$$I_1 = \int_0^1 e^{-x} \cos^2 x \, dx, I_2 = \int_0^1 e^{-x^2} \cos^2 x \, dx, I_3 = \int_0^1 e^{-x^2} \, dx, I_4 = \int_0^1 e^{-x^2/2} \, dx, \text{ then}$$

$$I_1 = \int_0^1 e^{-x} \cos^2 x \, dx, I_2 = \int_0^1 e^{-x^2} \cos^2 x \, dx, I_3 = \int_0^1 e^{-x^2} \, dx, I_4 = \int_0^1 e^{-x^2/2} \, dx \text{ দেওয়া আছে।}$$

এদের মধ্যে বৃহত্তম I হলে

- (A) $I=I_1$ (B) $I=I_2$ (C) $I=I_3$ (D) $I=I_4$



53. Let f be a non-negative function defined in $[0, \pi/2]$, f' exists and be continuous for all x

and $\int_0^x \sqrt{1-(f'(t))^2} dt = \int_0^x f(t) dt$ and $f(0) = 0$. Then

$[0, \pi/2]$ -তে অ-ঋণাত্মক অপেক্ষক f এভাবে সংজ্ঞাত আছে যে f' -এর অস্তিত্ব আছে ও সকল x -এর

জন্য সন্তত এবং $\int_0^x \sqrt{1-(f'(t))^2} dt = \int_0^x f(t) dt$ এবং $f(0) = 0$ । সেক্ষেত্রে

(A) $f\left(\frac{1}{2}\right) < \frac{1}{2}$ and $f\left(\frac{1}{3}\right) > \frac{1}{3}$

(B) $f\left(\frac{1}{2}\right) > \frac{1}{2}$ and $f\left(\frac{1}{3}\right) < \frac{1}{3}$

(C) $f\left(\frac{4}{3}\right) < \frac{4}{3}$ and $f\left(\frac{2}{3}\right) < \frac{2}{3}$

(D) $f\left(\frac{4}{3}\right) > \frac{4}{3}$ and $f\left(\frac{2}{3}\right) > \frac{2}{3}$

54. PQ is a double ordinate of the hyperbola $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ such that ΔOPQ is an equilateral triangle, O being the centre of the hyperbola. Then the eccentricity e of the hyperbola satisfies

পর্যবৃত্ত $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ -এর একটি দ্বিকোটি হল PQ এবং ΔOPQ একটি সমবাহু ত্রিভুজ (O হল ঐ

পর্যবৃত্তের কেন্দ্র)। সেক্ষেত্রে পর্যবৃত্তের উৎকেন্দ্রতা যে সম্পর্ককে সিদ্ধ করে সেটি হল

(A) $1 < e < \frac{2}{\sqrt{3}}$

(B) $e = \frac{2}{\sqrt{3}}$

(C) $e = 2\sqrt{3}$

(D) $e > \frac{2}{\sqrt{3}}$



(Carry 2 marks each. Only one option is correct. Negative marks: ½)

51. If P_1P_2 and P_3P_4 are two focal chords of the parabola $y^2 = 4ax$ then the chords P_1P_3 and P_2P_4 intersect on the

- (A) directrix of the parabola (B) axis of the parabola
(C) latus-rectum of the parabola (D) y-axis

অধিবৃত্ত $y^2 = 4ax$ -এর দুটি নাভিগামী জ্যা হল P_1P_2 ও P_3P_4 । সেক্ষেত্রে জ্যায় P_1P_3 ও P_2P_4 পরস্পরকে ছেদ করবে

- (A) অধিবৃত্তের নিয়ামকের উপর (B) অধিবৃত্তের অক্ষের উপর
(C) অধিবৃত্তের নাভিলম্বের উপর (D) y-অক্ষের উপর

52. $f: X \rightarrow \mathbb{R}$, $X = \{x \mid 0 < x < 1\}$ is defined as $f(x) = \frac{2x-1}{1-|2x-1|}$. Then

- (A) ~~f is only injective~~ (B) ~~f is only surjective~~
(C) f is bijective (D) ~~f is neither injective nor surjective~~

$f: X \rightarrow \mathbb{R}$, $X = \{x \mid 0 < x < 1\}$ এভাবে সংজ্ঞাত আছে যে $f(x) = \frac{2x-1}{1-|2x-1|}$ । সেক্ষেত্রে

- (A) f কেবলমাত্র একৈক হবে (B) f কেবলমাত্র উপরিচিত্রণ হবে
(C) f একৈক, উপরিচিত্রণ হবে (D) f একৈক-ও নয়, উপরিচিত্রণ-ও নয়



48. Let $f(n) = 2^{n+1}$, $g(n) = 1 + (n+1)2^n$ for all $n \in \mathbb{N}$. Then

- (A) $f(n) > g(n)$
 (B) $f(n) < g(n)$
 (C) $f(n)$ and $g(n)$ are not comparable.
 (D) $f(n) > g(n)$ if n be even and $f(n) < g(n)$ if n be odd.

মনে কর সকল $n \in \mathbb{N}$ -এর জন্য $f(n) = 2^{n+1}$, $g(n) = 1 + (n+1)2^n$ । তবে

- (A) $f(n) > g(n)$
 (B) $f(n) < g(n)$
 (C) $f(n)$ ও $g(n)$ -এর মধ্যে কোন তুলনা করা যায় না।
 (D) যদি n যুগ্ম হয় তবে $f(n) > g(n)$ ও যদি n অযুগ্ম হয় তবে $f(n) < g(n)$ হবে।

49. A is a set containing n elements. P and Q are two subsets of A. Then the number of ways of choosing P and Q so that $P \cap Q = \emptyset$ is

A, n সদস্য বিশিষ্ট একটি সেট। P ও Q, A-এর দুটি উপসেট। $P \cap Q = \emptyset$, P ও Q দুটি উপসেট যত রকমে গঠন করা যায় তার সংখ্যা হবে

- (A) $2^{2n} - 2^n C_n$ (B) 2^n (C) $3^n - 1$ (D) 3^n

50. There are n white and n black balls marked 1, 2, 3, n . The number of ways in which we can arrange these balls in a row so that neighbouring balls are of different colours is

n সংখ্যক সাদা বল ও n সংখ্যক কালো বলকে 1, 2, 3, n দ্বারা চিহ্নিত করা হল। বলগুলিকে একটি সারিতে সজ্জিত করা হল এই শর্তে যে পরপর দুটি বল ভিন্ন রং-এর হবে। এভাবে সজ্জিত করার সংখ্যা হবে

- (A) $(n!)^2$ (B) $(2n)!$ (C) $2(n!)^2$ (D) $\frac{(2n)!}{(n!)^2}$



44. If $z = x - iy$ and $z^{1/3} = p + iq$ ($x, y, p, q \in \mathbb{R}$), then $\frac{\left(\frac{x+y}{p} \frac{y}{q}\right)}{(p^2+q^2)}$ is equal to

যদি $z = x - iy$ এবং $z^{1/3} = p + iq$ ($x, y, p, q \in \mathbb{R}$) হয়, তবে $\frac{\left(\frac{x+y}{p} \frac{y}{q}\right)}{(p^2+q^2)}$ -এর মান হবে

- (A) 2 (B) -1 (C) 1 (D) -2

45. If a, b are odd integers, then the roots of the equation $2ax^2 + (2a+b)x + b = 0$, $a \neq 0$ are

- (A) rational (B) irrational (C) non-real (D) equal

যদি a, b অযুগ্ম পূর্ণসংখ্যা হয়, তবে $2ax^2 + (2a+b)x + b = 0$, $a \neq 0$ সমীকরণের বীজদ্বয়

- (A) মূলদ হবে (B) অমূলদ হবে (C) বাস্তব হবে না (D) সমান হবে

46. The number of zeros at the end of 100 is

100-এর শেষে শূণ্যের সংখ্যা হবে

- (A) 21 (B) 22 (C) 23 (D) 24

47. If $|z - 25i| \leq 15$, then Maximum $\arg(z)$ - Minimum $\arg(z)$ is equal to

যদি $|z - 25i| \leq 15$ হয়, তবে সর্বোচ্চ $\arg(z)$ - সর্বনিম্ন $\arg(z)$ হবে

- (A) $2\cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ (B) $2\cos^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)$
 (C) $\frac{\pi}{2} + \cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ (D) $\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) - \cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$

($\arg z$ is the principal value of argument of z) / ($\arg z$, z -এর আরগুমেন্টের মুখ্যমান বুঝাবে)



M-2022

42. If a, b, c are in G. P. and $\log a - \log 2b, \log 2b - \log 3c, \log 3c - \log a$ are in A. P., then a, b, c are the lengths of the sides of a triangle which is

- (A) acute angled (B) obtuse angled
(C) right angled (D) equilateral

$$b = a e^{\frac{a+c}{a+c} \times \frac{b}{b}} = a e^{\frac{b}{a+c} \times \frac{b}{b}} = a e^{\frac{b^2}{a+c}}$$

যদি a, b, c গুণোত্তর প্রগতিতে থাকে এবং $\log a - \log 2b, \log 2b - \log 3c, \log 3c - \log a$ সমান্তর প্রগতিতে থাকে, তবে a, b ও c যে ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য হবে সে ত্রিভুজটি হবে

- (A) সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ (B) স্থূলকোণী ত্রিভুজ
(C) সমকোণী ত্রিভুজ (D) সমবাহু ত্রিভুজ



43. Let $a_n = (1^2 + 2^2 + \dots + n^2)^n$ and $b_n = n^n (n!)$. Then

- (A) $a_n < b_n \forall n$
(B) $a_n > b_n \forall n$
(C) $a_n = b_n$ for infinitely many n
(D) $a_n < b_n$ if n be even and $a_n > b_n$ if n be odd

মনে কর $a_n = (1^2 + 2^2 + \dots + n^2)^n$ ও $b_n = n^n (n!)$ । তবে

- (A) $a_n < b_n \forall n$
(B) $a_n > b_n \forall n$
(C) অসীম সংখ্যক n -এর জন্য $a_n = b_n$
(D) n যুগ্ম সংখ্যা হলে $a_n < b_n$ ও n অযুগ্ম সংখ্যা হলে $a_n > b_n$ হবে



M-2022

38. Area of the figure bounded by the parabola $y^2 + 8x = 16$ and $y^2 - 24x = 48$ is

- (A) $\frac{11}{9}$ sq. unit (B) $\frac{32}{3}\sqrt{6}$ sq. unit (C) $\frac{16}{3}$ sq. unit (D) $\frac{24}{5}$ sq. unit

অধিবৃত্তদ্বয় $y^2 + 8x = 16$ ও $y^2 - 24x = 48$ দ্বারা সীমাবদ্ধ অঞ্চলের ক্ষেত্রফল হল

- (A) $\frac{11}{9}$ বর্গ একক (B) $\frac{32}{3}\sqrt{6}$ বর্গ একক (C) $\frac{16}{3}$ বর্গ একক (D) $\frac{24}{5}$ বর্গ একক

39. A particle moving in a straight line starts from rest and the acceleration at any time t is $a - kt^2$ where a and k are positive constants. The maximum velocity attained by the particle is

হ্রিতাবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করে সরলরেখায় গতিশীল কোনও কণার t সময়ে ত্বরণ $a - kt^2$, a এবং k ধনাত্মক ধ্রুবক হলে, উহার সর্বোচ্চ গতিবেগ হবে

- (A) $\frac{2}{3}\sqrt{\frac{a^3}{k}}$ (B) $\frac{1}{3}\sqrt{\frac{a^3}{k}}$ (C) $\sqrt{\frac{a^3}{k}}$ (D) $2\sqrt{\frac{a^3}{k}}$

40. If $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ and \vec{c} is unit vector perpendicular to \vec{a} and coplanar with \vec{a} and \vec{b} , then unit vector \vec{d} perpendicular to both \vec{a} and \vec{c} is

দেওয়া আছে $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, \vec{c} একটি একক ভেক্টর \vec{a} -এর উপর লম্ব এবং \vec{a} ও \vec{b} -এর সম্মত একতলীয়। সেক্ষেত্রে \vec{a} ও \vec{c} উভয়ের উপর লম্ব ও একক ভেক্টর \vec{d} হবে

- (A) $\pm \frac{1}{\sqrt{6}}(2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$ (B) $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(\hat{j} + \hat{k})$ (C) $\pm \frac{1}{\sqrt{6}}(\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k})$ (D) $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(\hat{j} - \hat{k})$

41. If the equation of one tangent to the circle with centre at $(2, -1)$ from the origin is $3x + y = 0$, then the equation of the other tangent through the origin is

একটি বৃত্তের কেন্দ্র $(2, -1)$ দেওয়া আছে। ঐ বৃত্তের মূলবিন্দু থেকে অঙ্কিত একটি স্পর্শকের সমীকরণ হল $3x + y = 0$ । সেক্ষেত্রে মূলবিন্দু থেকে অঙ্কিত অপর স্পর্শকের সমীকরণ হবে

- (A) $3x - y = 0$ (B) $x + 3y = 0$ (C) $x - 3y = 0$ (D) $x + 2y = 0$



M-2022

35. The point of contact of the tangent to the parabola $y^2 = 9x$ which passes through the point (4, 10) and makes an angle θ with the positive side of the axis of the parabola where $\tan \theta > 2$, is

$y^2 = 9x$ অধিবৃত্তের উপরিস্থ একটি বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শক (4, 10) বিন্দুগামী এবং অধিবৃত্তের অক্ষের ধনাত্মক দিকের সঙ্গে θ কোণ উৎপন্ন করে ও $\tan \theta > 2$ হয়। সেক্ষেত্রে স্পর্শবিন্দুটি হবে

- (A) $\left(\frac{4}{9}, 2\right)$ (B) (4, 6) (C) (4, 5) (D) $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{6}\right)$

36. Let $f(x) = (x - 2)^{17}(x + 5)^{24}$. Then

(A) f does not have a critical point at $x = 2$

(B) f has a minimum at $x = 2$

(C) f has neither a maximum nor a minimum at $x = 2$

(D) f has a maximum at $x = 2$

মনে কর $f(x) = (x - 2)^{17}(x + 5)^{24}$ । সেক্ষেত্রে

(A) $x = 2$ রেখার উপর $f(x)$ -এর কোন সন্ধিবিন্দু নেই

(B) $x = 2$ রেখায় $f(x)$ -এর ক্ষুদ্রতম মান আছে

(C) $x = 2$ রেখার উপর $f(x)$ -এর সর্বনিম্ন বা সর্বোচ্চ বিন্দু কোনোটাই নেই

(D) $x = 2$ রেখায় $f(x)$ -এর সর্বোচ্চ বিন্দু আছে

37. The solution of $\cos y \frac{dy}{dx} = e^{x+\sin y} + x^2 e^{\sin y}$ is $f(x) + e^{-\sin y} = C$ (C is arbitrary real constant) where $f(x)$ is equal to

$\cos y \frac{dy}{dx} = e^{x+\sin y} + x^2 e^{\sin y}$ -এর সমাধান হল $f(x) + e^{-\sin y} = C$ (C হল যদৃচ্ছ বাস্তব ধ্রুবক)।

সেক্ষেত্রে $f(x)$ হবে

- (A) $e^x + \frac{1}{2}x^3$ (B) $e^{-x} + \frac{1}{3}x^3$ (C) $e^{-x} + \frac{1}{2}x^3$ (D) $e^x + \frac{1}{3}x^3$



32. If $x \frac{dy}{dx} + y = x \frac{f(xy)}{f'(xy)}$, then $|f(xy)|$ is equal to

যদি $x \frac{dy}{dx} + y = x \frac{f(xy)}{f'(xy)}$, হয়, তবে $|f(xy)|$ হবে

- (A) $Ce^{x^2/2}$ (B) Ce^{x^2} (C) Ce^{2x^2} (D) $Ce^{x^2/3}$

where C is the constant of integration. / যেখানে C সমাকলন ধ্রুবক

33. A curve passes through the point (3, 2) for which the segment of the tangent line contained between the co-ordinate axes is bisected at the point of contact. The equation of the curve is

একটি বক্ররেখা (3, 2) বিন্দুগামী, বক্ররেখাটির একটি বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের অক্ষয়ের মধ্যকার ছেদিতাংশ ঐ স্পর্শবিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হয়। বক্ররেখাটির সমীকরণ হবে

- (A) $y = x^2 - 7$ (B) $x = \frac{y^2}{2} + 2$
 (C) $xy = 6$ (D) $x^2 + y^2 - 5x + 7y + 11 = 0$

34. Let $f(x) = \int_{\sin x}^{\cos x} e^{-t^2} dt$. Then $f'\left(\frac{\pi}{4}\right)$ equals

মনে কর $f(x) = \int_{\sin x}^{\cos x} e^{-t^2} dt$ । তবে $f'\left(\frac{\pi}{4}\right)$ -এর মান হবে

- (A) $\sqrt{1/e}$ (B) $-\sqrt{2/e}$ (C) $\sqrt{2/e}$ (D) $-\sqrt{1/e}$



P.T.O.

29. The value of $\int_0^{\pi/2} \frac{(\cos x)^{\sin x}}{(\cos x)^{\sin x} + (\sin x)^{\cos x}} dx$ is

$\int_0^{\pi/2} \frac{(\cos x)^{\sin x}}{(\cos x)^{\sin x} + (\sin x)^{\cos x}} dx$ -এর মান হল

(A) $\pi/4$

(B) 0

(C) $\pi/2$

(D) $1/2$

30. Let $\lim_{\epsilon \rightarrow 0^+} \int_{\epsilon}^x \frac{bt \cos 4t - a \sin 4t}{t^2} dt = \frac{a \sin 4x}{x} - 1, (0 < x < \pi/4)$. Then a and b are given by

মনে কর $\lim_{\epsilon \rightarrow 0^+} \int_{\epsilon}^x \frac{bt \cos 4t - a \sin 4t}{t^2} dt = \frac{a \sin 4x}{x} - 1, (0 < x < \pi/4)$ । সেক্ষেত্রে a ও b-এর মান হল

(A) $a = 2, b = 2$

(B) $a = 1/4, b = 1$

(C) $a = -1, b = 4$

(D) $a = 2, b = 4$

31. Let $\int \frac{x^{1/2}}{\sqrt{1-x^3}} dx = \frac{2}{3} g(f(x)) + c$; then

মনে কর $\int \frac{x^{1/2}}{\sqrt{1-x^3}} dx = \frac{2}{3} g(f(x)) + c$ । সেক্ষেত্রে

(A) $f(x) = \sqrt{x}, g(x) = x^{3/2}$

(B) $f(x) = x^{3/2}, g(x) = \sin^{-1} x$

(C) $f(x) = \sqrt{x}, g(x) = \sin^{-1} x$

(D) $f(x) = \sin^{-1} x, g(x) = x^{3/2}$

(c denotes constant of integration) / (c সমাকলনের যদৃচ্ছ ধ্রুবক বুঝায়)



27. $I = \int \cos(\ln x) dx$. Then $I =$

$I = \int \cos(\ln x) dx$, সেক্ষেত্রে $I =$

(A) $\frac{x}{2} \{ \cos(\ln x) + \sin(\ln x) \} + c$

(B) $x^2 \{ \cos(\ln x) - \sin(\ln x) \} + c$

(C) $x^2 \sin(\ln x) + c$

(D) $x \cos(\ln x) + c$

(c denotes constant of integration) / (c সমাকলনের যদৃচ্ছ ধ্রুবক বুঝায়)

$x^2 \sin$

$\int \cos(\ln x) + \sin(\ln x)$
 $= \frac{\cos(\ln x)}{-1} + \frac{\sin(\ln x)}{1}$

28. Let f be derivable in $[0, 1]$, then

(A) there exists $c \in (0, 1)$ such that $\int_0^c f(x) dx = (1-c) f(c)$

(B) there does not exist any point $d \in (0, 1)$ for which $\int_0^d f(x) dx = (1-d) f(d)$

(C) $\int_0^c f(x) dx$ does not exist, for any $c \in (0, 1)$

(D) $\int_0^c f(x) dx$ is independent of c , $c \in (0, 1)$

মনে কর f , $[0, 1]$ -এ অন্তরকলনযোগ্য। সেক্ষেত্রে

(A) $(0, 1)$ -এ এমন c বিন্দুর অস্তিত্ব আছে যে $\int_0^c f(x) dx = (1-c) f(c)$ হয়

(B) এমন কোন $d \in (0, 1)$ -এর অস্তিত্ব নেই যার জন্য $\int_0^d f(x) dx = (1-d) f(d)$ হবে

(C) $\int_0^c f(x) dx$ -এর অস্তিত্ব নেই যেখানে $c \in (0, 1)$

(D) $\int_0^c f(x) dx$, c -এর উপর নির্ভরশীল নয় যেখানে $c \in (0, 1)$



25. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} \ln \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} \right)$ is

- (A) $\frac{1}{2}$
 (B) 0
 (C) 1
 (D) does not exist / -এর অস্তিত্ব নেই

26. Let $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ be continuous in $[a, b]$, differentiable in (a, b) and $f(a) = 0 = f(b)$. Then

- (A) there exists at least one point $c \in (a, b)$ for which $f'(c) = f(c)$
 (B) $f'(x) = f(x)$ does not hold at any point of (a, b)
 (C) at every point of (a, b) , $f'(x) > f(x)$
 (D) at every point of (a, b) , $f'(x) < f(x)$

$f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $[a, b]$ -তে সন্তত, (a, b) -তে অন্তরকলনযোগ্য এবং $f(a) = 0 = f(b)$ । সেক্ষেত্রে

- (A) অন্তত একটি বিন্দু $c \in (a, b)$ -এর অস্তিত্ব আছে যেক্ষেত্রে $f'(c) = f(c)$
 (B) (a, b) -এর কোন বিন্দুতেই $f'(x) = f(x)$ হবে না
 (C) (a, b) -এর প্রতিটি বিন্দুতে $f'(x) > f(x)$ হবে
 (D) (a, b) -এর প্রতিটি বিন্দুতে $f'(x) < f(x)$ হবে



M-2022

22. Let $f(x) = a_0 + a_1|x| + a_2|x|^2 + a_3|x|^3$, where a_0, a_1, a_2, a_3 are real constants. Then $f(x)$ is differentiable at $x=0$

- (A) whatever be a_0, a_1, a_2, a_3 .
- (B) for no values of a_0, a_1, a_2, a_3 .
- (C) only if $a_1 = 0$
- (D) only if $a_1 = 0, a_3 = 0$

মনে কর $f(x) = a_0 + a_1|x| + a_2|x|^2 + a_3|x|^3$, যেখানে a_0, a_1, a_2, a_3 বাস্তব ধ্রুবক। তবে $f(x)$ অপেক্ষকটি $x=0$ বিন্দুতে অন্তরকলনযোগ্য হবে

- (A) a_0, a_1, a_2, a_3 -এর যে কোন মানের জন্য
- (B) a_0, a_1, a_2, a_3 -এর কোন মানের জন্যই নয়
- (C) কেবলমাত্র যদি $a_1 = 0$ হয়
- (D) কেবলমাত্র যদি $a_1 = 0, a_3 = 0$ হয়

23. If $y = e^{\tan^{-1}x}$ then

যদি $y = e^{\tan^{-1}x}$ হয়, তবে

- (A) $(1+x^2)y_2 + (2x-1)y_1 = 0$
- (C) $(1-x^2)y_2 - y_1 = 0$

(B) $(1+x^2)y_2 + 2xy_1 = 0$

(D) $(1+x^2)y_2 + 3xy_1 + 4y = 0$

24. Domain of $y = \sqrt{\log_{10} \frac{3x-x^2}{2}}$ is

$y = \sqrt{\log_{10} \frac{3x-x^2}{2}}$ অপেক্ষকের সংজ্ঞার অঞ্চল হবে

(A) $x < 1$

(B) $2 < x$

(C) $1 \leq x \leq 2$

(D) $2 < x < 3$

Handwritten notes and calculations for question 23:

$y_1 = \frac{\tan^{-1}x}{(1+x^2)} \cdot e^{\tan^{-1}x}$

$y_1 = \frac{\tan^{-1}x}{(1+x^2)} \cdot y$

$(1+x^2)y_1 = \tan^{-1}x$

$(1+x^2)y_1' = 1 - 2x$

$(1+x^2)y_2 + y_1 \cdot 2x = 0$

$(1+x^2)y_2 + 3xy_1 + 4y = 0$

Handwritten notes for question 24:

$\log_{10} \frac{3x-x^2}{2} \geq 0$

$\frac{3x-x^2}{2} \geq 1$

$3x-x^2 \geq 2$

$x^2-3x+2 \leq 0$

$(x-1)(x-2) \leq 0$

$1 \leq x \leq 2$



21. The values of a, b, c for which the function $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin(a+1)x + \sin x}{x}, & x < 0 \\ c, & x = 0 \\ \frac{(x+bx^2)^{1/2} - x^{1/2}}{bx^{1/2}}, & x > 0 \end{cases}$

is continuous at $x = 0$, are

(A) $a = \frac{3}{2}, b = -\frac{3}{2}, c = \frac{1}{2}$

(B) $a = -\frac{3}{2}, c = \frac{3}{2}, b$ is arbitrary non-zero real number.

(C) $a = -\frac{5}{2}, b = -\frac{3}{2}, c = \frac{3}{2}$

(D) $a = -2, b \in \mathbb{R} - \{0\}, c = 0$

a, b, c -এর যেসব মানের জন্য অপেক্ষক $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin(a+1)x + \sin x}{x}, & x < 0 \\ c, & x = 0 \\ \frac{(x+bx^2)^{1/2} - x^{1/2}}{bx^{1/2}}, & x > 0 \end{cases}$

$x = 0$ বিন্দুতে সত্তত হবে, সেগুলি হল

(A) $a = \frac{3}{2}, b = -\frac{3}{2}, c = \frac{1}{2}$

(B) $a = -\frac{3}{2}, c = \frac{3}{2}, b$ যদৃচ্ছ অশূন্য বাস্তব সংখ্যা

(C) $a = -\frac{5}{2}, b = -\frac{3}{2}, c = \frac{3}{2}$

(D) $a = -2, b \in \mathbb{R} - \{0\}, c = 0$



M-2022

18. The equation of the plane through the intersection of the planes $x + y + z = 1$ and $2x + 3y - z + 4 = 0$ and parallel to the x -axis is

তলদ্বয় $x + y + z = 1$ ও $2x + 3y - z + 4 = 0$ -এর ছেদসরলরেখার ধারক ও x -অক্ষের সমান্তরাল তলের সমীকরণ হবে

- (A) $y + 3z + 6 = 0$ (B) $y + 3z - 6 = 0$ (C) $y - 3z + 6 = 0$ (D) $y - 3z - 6 = 0$

19. The line $x - 2y + 4z + 4 = 0$, $x + y + z - 8 = 0$ intersect the plane $x - y + 2z + 1 = 0$ at the point

$x - 2y + 4z + 4 = 0$ ও $x + y + z - 8 = 0$ তলদ্বয়ের ছেদসরলরেখাটি $x - y + 2z + 1 = 0$ তলকে যে বিন্দুতে ছেদ করে, সেই বিন্দুটি হবে

- (A) $(-2, 5, 1)$ (B) $(2, -5, 1)$ (C) $(2, 5, -1)$ (D) $(2, 5, 1)$

20. AB is a variable chord of the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. If AB subtends a right angle at the

origin O, then $\frac{1}{OA^2} + \frac{1}{OB^2}$ equals to

উপবৃত্ত $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ -এর AB একটি চলমান জ্যা। যদি AB সরলরেখা O-মূলবিন্দুতে সমকোণ উৎপন্ন

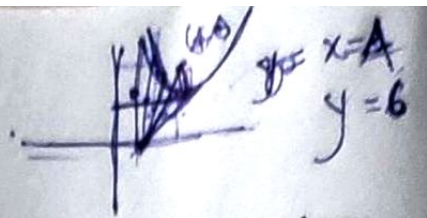
করে, তবে $\frac{1}{OA^2} + \frac{1}{OB^2}$ হবে

- (A) $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$ (B) $\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}$ (C) $a^2 + b^2$ (D) $a^2 - b^2$



M-2022

(A, B) (C, D)



15. Let P be a point on $(2, 0)$ and Q be a variable point on $(y - 6)^2 = 2(x - 4)$. Then the locus of mid-point of PQ is

মনে কর P বিন্দুটির অবস্থান $(2, 0)$ এবং চলমান Q বিন্দুটি $(y - 6)^2 = 2(x - 4)$ -এর উপরিস্থ। সেক্ষেত্রে PQ-এর মধ্যবিন্দুর সঞ্চারপথ হবে

(A) $y^2 + x + 6y + 12 = 0$

(B) $y^2 - x + 6y + 12 = 0$

(C) $y^2 + x - 6y + 12 = 0$

(D) $y^2 - x - 6y + 12 = 0$

$9 + 3 - 18 + 12$

16. AB is a chord of a parabola $y^2 = 4ax$, ($a > 0$) with vertex A. BC is drawn perpendicular to AB meeting the axis at C. The projection of BC on the axis of the parabola is

(A) a unit

(B) 2a unit

(C) 8a unit

(D) 4a unit

অধিবৃত্ত $y^2 = 4ax$, ($a > 0$)-এর AB একটি জ্যা, অধিবৃত্তের শীর্ষবিন্দু হল A। BC রেখাটি AB-এর উপর লম্ব এবং অক্ষকে C বিন্দুতে ছেদ করে। অধিবৃত্তের অক্ষের উপর BC-এর প্রক্ষেপ হল

(A) a একক

(B) 2a একক

(C) 8a একক

(D) 4a একক

17. Let $P(3 \sec \theta, 2 \tan \theta)$ and $Q(3 \sec \phi, 2 \tan \phi)$ be two points on $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ such

that $\theta + \phi = \frac{\pi}{2}$, $0 < \theta, \phi < \frac{\pi}{2}$. Then the ordinate of the point of intersection of the normals at P and Q is

মনে কর $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ -এর উপরিস্থ দুটি বিন্দু $P(3 \sec \theta, 2 \tan \theta)$ ও $Q(3 \sec \phi, 2 \tan \phi)$

$\theta + \phi = \frac{\pi}{2}$, $0 < \theta, \phi < \frac{\pi}{2}$ । সেক্ষেত্রে P ও Q বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্বদ্বয়ের ছেদবিন্দুর কোটি হবে

(A) $\frac{13}{2}$

(B) $-\frac{13}{2}$

(C) $\frac{5}{2}$

(D) $-\frac{5}{2}$



12. A line passes through the point $(-1, 1)$ and makes an angle $\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ in the positive direction of x -axis. If this line meets the curve $x^2 = 4y - 9$ at A and B, then $|AB|$ is equal to

- (A) $\frac{4}{5}$ unit (B) $\frac{5}{4}$ unit (C) $\frac{3}{5}$ unit (D) $\frac{5}{3}$ unit

একটি সরলরেখা $(-1, 1)$ বিন্দুগামী এবং x -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সঙ্গে $\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ কোণ উৎপন্ন করে।

যদি ঐ সরলরেখাটি বক্ররেখা $x^2 = 4y - 9$ -কে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে, তবে $|AB|$ হবে

- (A) $\frac{4}{5}$ একক (B) $\frac{5}{4}$ একক (C) $\frac{3}{5}$ একক (D) $\frac{5}{3}$ একক

13. Two circles $S_1 = px^2 + py^2 + 2g'x + 2f'y + d = 0$ and $S_2 = x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + d' = 0$ have a common chord PQ. The equation of PQ is

দুটি বৃত্ত $S_1 = px^2 + py^2 + 2g'x + 2f'y + d = 0$ ও $S_2 = x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + d' = 0$ -এর একটি সাধারণ জ্যা PQ আছে। তবে PQ-এর সমীকরণ হবে

- (A) $S_1 - S_2 = 0$ (B) $S_1 + S_2 = 0$ (C) $S_1 - pS_2 = 0$ (D) $S_1 + pS_2 = 0$

14. If the sum of the distances of a point from two perpendicular lines in a plane is 1 unit, then its locus is

- (A) a square (B) a circle (C) a straight line (D) two intersecting lines

একটি তলে দুটি পরস্পর লম্ব রেখা থেকে ঐ তলের একটি বিন্দুর লম্বদূরত্বদ্বয়ের সমষ্টি হল 1 একক। সেক্ষেত্রে ঐ বিন্দুর সঞ্চারপথ হবে

- (A) একটি বর্গক্ষেত্র (B) একটি বৃত্ত
(C) একটি সরলরেখা (D) দুটি পরস্পরছেদী সরলরেখা



M-2022

9. If the algebraic sum of the distances from the points (2, 0), (0, 2) and (1, 1) to a variable straight line be zero, then the line passes through the fixed point

একটি চলমান সরলরেখা থেকে তিনটি বিন্দু (2, 0), (0, 2) ও (1, 1)-এর দূরত্বের বীজগণিতীয় সমষ্টি যদি শূন্য হয়, তবে ঐ সরলরেখাটি যে নির্দিষ্ট বিন্দুগামী হবে সেটি হল

- (A) (-1, 1) (B) (1, -1) (C) (-1, -1) (D) (1, 1)

10. The side AB of ΔABC is fixed and is of length $2a$ unit. The vertex moves in the plane such that the vertical angle is always constant and is α . Let x -axis be along AB and the origin be at A. Then the locus of the vertex is

ΔABC ত্রিভুজের AB বাহু অনড় ও $2a$ একক দৈর্ঘ্য সম্পন্ন। শীর্ষ কৌণিক বিন্দুটি ঐ তলে এরূপভাবে চলমান যে শীর্ষকোণটি সর্বদাই ধ্রুবক α হবে। মনে কর ভূমি রেখা AB বরাবর x -অক্ষ রয়েছে ও মূলবিন্দুটি A-তে রয়েছে। সেক্ষেত্রে শীর্ষবিন্দুর সঞ্চারপথ হবে

- (A) $x^2 + y^2 + 2ax \sin \alpha + a^2 \cos \alpha = 0$
(B) $x^2 + y^2 - 2ax - 2ay \cot \alpha = 0$
(C) $x^2 + y^2 - 2ax \cos \alpha - a^2 = 0$
(D) $x^2 + y^2 - ax \sin \alpha - ay \cos \alpha = 0$



11. If $(\cot \alpha_1) (\cot \alpha_2) \dots (\cot \alpha_n) = 1$, $0 < \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n < \pi/2$, then the maximum value of $(\cos \alpha_1) (\cos \alpha_2) \dots (\cos \alpha_n)$ is given by

$(\cot \alpha_1) (\cot \alpha_2) \dots (\cot \alpha_n) = 1$, $0 < \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n < \pi/2$ হলে

$(\cos \alpha_1) (\cos \alpha_2) \dots (\cos \alpha_n)$ -এর সর্বোচ্চ মান হবে

- (A) $\frac{1}{2^{n/2}}$ (B) $\frac{1}{2^n}$ (C) $\frac{1}{2n}$ (D) 1

A

6



M-2022

6. A, B, C are mutually exclusive events such that $P(A) = \frac{3x+1}{3}$, $P(B) = \frac{1-x}{4}$ and $P(C) = \frac{1-2x}{2}$. Then the set of possible values of x are in

A, B ও C এমন তিনটি পরস্পর বিচ্ছিন্ন ঘটনা যে $P(A) = \frac{3x+1}{3}$, $P(B) = \frac{1-x}{4}$ এবং $P(C) = \frac{1-2x}{2}$ হয়। সেক্ষেত্রে x-এর সম্ভাব্য মানের সেট হবে

- (A) $[0, 1]$ (B) $\left[\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right]$ (C) $\left[\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right]$ (D) $\left[\frac{1}{3}, \frac{13}{3}\right]$

7. A determinant is chosen at random from the set of all determinants of order 2 with elements 0 or 1 only. The probability that the determinant chosen is non-zero is

দ্বিতীয় ক্রমের সকল নির্ণায়ক থেকে এমন একটি নির্ণায়ক নেওয়া হল যার প্রতিটি উপাদান কেবল মাত্র 0 অথবা 1। নির্ণায়কটির মান অশূন্য হওয়ার সম্ভাবনা হবে

- (A) $\frac{3}{16}$ (B) $\frac{3}{8}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{5}{8}$

8. For the mapping $f : \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$, given by $f(x) = \frac{2x}{x-1}$, which of the following is correct ?

- (A) f is one-one but not onto (B) f is onto but not one-one
(C) f is neither one-one nor onto (D) f is both one-one and onto

$f : \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$ চিত্রটি এভাবে সজ্জাত আছে যে $f(x) = \frac{2x}{x-1}$ হবে। তবে

- (A) f একৈক কিন্তু উপরিচিত্রণ নয় (B) f উপরিচিত্রণ কিন্তু একৈক নয়
(C) f একৈক-ও নয়, উপরিচিত্রণ-ও নয় (D) f একৈক ও উপরিচিত্রণ উভয়ই হবে



M-2022

3. If $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & i \end{pmatrix}$ and $A^{2018} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, then $(a + d)$ equals

যদি $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & i \end{pmatrix}$ ও $A^{2018} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ হয়, তবে $(a + d)$ -এর মান হবে

(A) $1+i$

(B) 0

(C) 2

(D) 2018

4. Let S, T, U be three non-void sets and $f : S \rightarrow T, g : T \rightarrow U$ and composed mapping $g \cdot f : S \rightarrow U$ be defined. Let $g \cdot f$ be injective mapping. Then

(A) f, g both are injective.

(B) neither f nor g is injective.

(C) f is obviously injective.

(D) g is obviously injective.

মনে কর S, T, U তিনটি অশূন্য সেট এবং $f : S \rightarrow T, g : T \rightarrow U$ ও সংযোজক চিত্রণ $g \cdot f : S \rightarrow U$ সংজ্ঞাত করা যায়। যদি $g \cdot f$ একৈক চিত্রণ হয়, তবে

(A) f, g উভয়েই একৈক হবে

(B) f ও g কেউই একৈক চিত্রণ নয়

(C) f অবশ্যই একৈক হবে

(D) g অবশ্যই একৈক হবে

5. If $p = \begin{bmatrix} 1 & \alpha & 3 \\ 1 & 3 & 3 \\ 2 & 4 & 4 \end{bmatrix}$ is the adjoint of the 3×3 matrix A and $\det A = 4$, then α is equal to

যদি $p = \begin{bmatrix} 1 & \alpha & 3 \\ 1 & 3 & 3 \\ 2 & 4 & 4 \end{bmatrix}$

3×3 ম্যাট্রিক্স A -এর adjoint ম্যাট্রিক্স হয় এবং $\det A = 4$ হয় তবে α -এর মান

হবে

(A) 4

(B) 11

(C) 5

(D) 0



M-2022

MATHEMATICS

Category-I (Q. 1 to 50)

(Carry 1 mark each. Only one option is correct. Negative marks - 1/4)

1. Under which of the following condition(s) does(do) the system of equations

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & (a-4) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \\ a \end{pmatrix} \text{ possesses (possesses) unique solution?}$$

(A) $\forall a \in \mathbb{R}$

(B) $a = 8$

(C) for all integral values of a

(D) $a \neq 8$

নিম্নলিখিত কোন্ শর্তাবলীর অধীনে $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & (a-4) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \\ a \end{pmatrix}$ সমীকরণগুচ্ছের অনন্য সমাধান

থাকবে?

(A) $\forall a \in \mathbb{R}$

(B) $a = 8$

(C) a -এর সকল পূর্ণসংখ্যা মানের জন্য

(D) $a \neq 8$

2. If $\Delta(x) = \begin{vmatrix} x-2 & (x-1)^2 & x^3 \\ x-1 & x^2 & (x+1)^3 \\ x & (x+1)^2 & (x+2)^3 \end{vmatrix}$, then coefficient of x in $\Delta(x)$ is

যদি $\Delta(x) = \begin{vmatrix} x-2 & (x-1)^2 & x^3 \\ x-1 & x^2 & (x+1)^3 \\ x & (x+1)^2 & (x+2)^3 \end{vmatrix}$ হয়, তবে $\Delta(x)$ -এ x পদের সহগ হবে

(A) 2

(B) -2

(C) 3

(D) -4

