# MATHEMATICS

**Category-I (Q. 1 to 50)**

**(Carry 1 mark each. Only one option is correct. Negative marks – ¼)**

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

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

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 $f : S \to T$, $g : T \to U$ and composed mapping $g \cdot f : S \to U$ 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 অশূণ্য সেট এবং $f : S \to T$, $g : T \to U$ ও সংযোজক চিত্রণ $g \cdot f : S \to U$ 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 $3 \times 3$ matrix A and $\det A = 4$, then $\alpha$ is equal to

যদি $p = \begin{bmatrix} 1 & \alpha & 3 \\ 1 & 3 & 3 \\ 2 & 4 & 4 \end{bmatrix}$, $3 \times 3$ ম্যাট্রিক্স A-এর adjoint ম্যাট্রিক্স হয় এবং $\det A = 4$ হয় তবে $\alpha$-এর মান হবে

(A) 4 (B) 11 (C) 5 (D) 0

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 অশূণ্য হওয়ার সম্ভাবনা হবে

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

8. For the mapping $f : \mathbb{R} - \{1\} \to \mathbb{R} - \{2\}$, 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

$f : \mathbb{R} - \{1\} \to \mathbb{R} - \{2\}$ চিত্রণটি এভাবে সজ্ঞাত 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

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 শূণ্য 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 $\Delta ABC$ is fixed and is of length 2a unit. The vertex moves in the plane such that the vertical angle is always constant and is $\alpha$. Let $x$-axis be along AB and the origin be at A. Then the locus of the vertex is

$\Delta ABC$ ত্রিভুজের AB বাহু অনড় ও 2a একক দৈর্ঘ্য সম্পন্ন। শীর্ষ কৌণিক বিন্দুটি ঐ তলে এরূপভাবে চলমান যে শীর্ষকোণটি সর্বদাই ধ্রুবক $\alpha$ 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 $(\cot\alpha_1)(\cot\alpha_2) \ldots\ldots (\cot\alpha_n) = 1, 0 < \alpha_1, \alpha_2, \ldots\ldots \alpha_n < \pi/2$, then the maximum value of $(\cos\alpha_1)(\cos\alpha_2) \ldots\ldots (\cos\alpha_n)$ is given by

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

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

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

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

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

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 θ, 2 tan θ) and Q(3sec ϕ, 2 tan ϕ) 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 θ, 2 tan θ) ও Q(3 sec ϕ, 2 tan ϕ) $\theta + \phi = \frac{\pi}{2}$, $0 < \theta, \phi < \frac{\pi}{2}$। সেক্ষেত্রে P ও Q বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্বদ্বয়ের ছেদবিন্দুর কোটি হবে

(A) $\frac{13}{2}$ (B) $-\frac{13}{2}$ (C) $\frac{5}{2}$ (D) $-\frac{5}{2}$

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) $a^2 - b^2$

**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 সন্তত 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 অশূণ্য বাস্তব সংখ্যা

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

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

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

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

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

(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) $1 \le x \le 2$ (D) $2 < x < 3$

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

(A) ½

(B) 0

(C) 1

(D) does not exist / -এর অস্তিত্ব নেই

26. Let f :[a, b] → 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∈(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] → ℝ, [a, b]-তে সন্তত, (a, b)-তে অন্তরকলনযোগ্য এবং f (a) = 0 = f(b) । সেক্ষেত্রে

(A) অন্তত একটি বিন্দু c∈(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

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)

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 $c \in (0, 1)$

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

মনে কর $\lim_{\epsilon \to 0+} \int_{\epsilon}^{x} \frac{bt\cos 4t - a\sin 4t}{t^2} dt = \frac{a\sin 4x}{x} - 1, \left(0 < x < \pi/4\right)$। 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)

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 অক্ষদ্বয়ের মধ্যেকার 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) $-\sqrt{1/e}$

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 $\theta$ 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 $\theta$ 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) $e^x + \frac{1}{3}x^3$

**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

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

**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 সঙ্গে 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) $x + 2y = 0$

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

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 $a_n = (1^2 + 2^2 + \ldots\ldots n^2)^n$ 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 $a_n = (1^2 + 2^2 + \ldots\ldots n^2)^n$ 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

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

যদি $z = x - iy$ এবং $z^{1/3} = p + iq$ $(x, y, p, q \in \mathbb{R})$ হয়, তবে $\frac{\left(\frac{x}{p}+\frac{y}{q}\right)}{(p^2+q^2)}$ -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 $\lfloor 100 \rfloor$ is

$\lfloor 100 \rfloor$ -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)

48. Let $f(n) = 2^{n+1}$, $g(n) = 1 + (n+1)2^n$ for all $n \in N$. 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 $n \in N$-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 $P \cap Q = \varphi$ is

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

(A) $2^{2n}{}_{-2n}C_n$ (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) $\frac{(2n)!}{(n!)^2}$

**Category-II (Q51 to 65)**

**(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 জ্যাদ্বয় $P_1P_3$ ও $P_2P_4$ পরস্পরকে ছেদ করবে

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

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

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

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

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

**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 $\Delta OPQ$ is an equilateral triangle, O being the centre of the hyperbola. Then the eccentricity e of the hyperbola satisfies

পরাবৃত্ত $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$-এর একটি দ্বিকোটি হল PQ এবং $\Delta OPQ$ একটি সমবাহু ত্রিভুজ (O হল ঐ পরাবৃত্তের কেন্দ্র)। সেক্ষেত্রে পরাবৃত্তের উৎকেন্দ্রতা যে সম্পর্ককে সিদ্ধ করে সেটি হল

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

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

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

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

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

$\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x^2+1}{x+1}-ax-b\right), (a, b \in \mathbb{R})$ – এর মান 0 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

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

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

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

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

এদের মধ্যে বৃহত্তম I হলে

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

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 মধ্যেকার 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 $\left[\vec{\alpha}\ \vec{\beta}\ \vec{\gamma}\right]$ is

যদি $\vec{\alpha}$ একটি একক ভেক্টর এবং $\vec{\beta} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}, \vec{\gamma} = \hat{i} + \hat{k}$ হয়, তবে $\left[\vec{\alpha}\ \vec{\beta}\ \vec{\gamma}\right]$-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) $2e^{-1/\sqrt{2}}$

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

$\log_{25} x^2 + (\log_5 x)^2 < 2$ অসমীকরণটিকে সিদ্ধ করে এমন শর্তে $x$ আছে $(\in)$

(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

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

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

## Category-III (Q. 66 to 75)

**(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 সরলরেখাগুচ্ছের 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

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 ব্যাসার্দ্ধ 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 $y^2 = 20x$ (B) the ellipse $9x^2 + 16y^2 = 144$

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

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 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 ft/sec$^2$]

(A) 220 ft (B) 240 ft

(C) 256 ft (D) 260 ft

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

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

(A) Principal value of $\arg(z_1z_2)$ may not be equal to Principal value of $\arg z_1$ + Principal value of $\arg z_2$

(B) Principal value of $\arg(z_1z_2)$ = 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 অশূণ্য জটিল রাশি। সেক্ষেত্রে

(A) মুখ্যমান $\arg(z_1z_2)$, $\arg z_1 + \arg z_2$ এর সমান না-ও হতে পারে

(B) মুখ্যমান $\arg(z_1z_2)$ = 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) $\Delta$ is independent of $\theta$

(B) $\Delta$ is independent of $\varphi$

(C) $\Delta$ 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) $\Delta$, $\theta$-এর উপর নির্ভরশীল নয়

(B) $\Delta$, $\varphi$-এর উপর নির্ভরশীল নয়

(C) $\Delta$ ধ্রুবক

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