

PUBDET-2023

Paper - III

**Subject : Mathematics & English
for admission in
Economics/Statistics/Mathematics**

(Booklet Number)

Duration : **90** Minutes

No. of Questions : **50**

Full Marks : **100**

INSTRUCTIONS

1. All questions are of objective type having four answer options for each. Only one option is correct. Correct answer will carry full marks **2**. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, $\frac{1}{2}$ mark will be deducted.
2. Questions must be answered on OMR sheet by darkening the appropriate bubble marked A, B, C, or D.
3. Use only **Black/Blue ink ball point pen** to mark the answer by complete filling up of the respective bubbles.
4. Mark the answers only in the space provided. Do not make any stray mark on the OMR.
5. Write question booklet number and your roll number carefully in the specified locations of the **OMR Sheet**. Also fill appropriate bubbles.
6. Write your name (in block letter), name of the examination centre and put your signature (as is appeared in Admit Card) in appropriate boxes in the OMR Sheet.
7. The OMR Sheet is liable to become invalid if there is any mistake in filling the correct bubbles for question booklet number/roll number or if there is any discrepancy in the name/signature of the candidate, name of the examination centre. The OMR Sheet may also become invalid due to folding or putting stray marks on it or any damage to it. The consequence of such invalidation due to incorrect marking or careless handling by the candidate will be the sole responsibility of candidate.
8. Candidates are not allowed to carry any written or printed material, calculator, pen, docu-pen, log table, wristwatch, any communication device like mobile phones, bluetooth etc. inside the examination hall. Any candidate found with such prohibited items will be **reported against** and his/her candidature will be summarily cancelled.
9. Rough work must be done on the question booklet itself. Additional blank pages are given in the question booklet for rough work.
10. Hand over the OMR Sheet to the invigilator before leaving the Examination Hall.
11. This booklet contains questions in both English and Bengali. Necessary care and precaution were taken while framing the Bengali version. However, if any discrepancy(ies) is/are found between the two versions, the information provided in the English version will stand and will be treated as final.
12. Candidates are allowed to take the Question Booklet after Examination is over.

Signature of the Candidate : _____
(as in Admit Card)

Signature of the Invigilator : _____

Eco.+Stat.+Maths 



PUBDET-2023

SPACE FOR ROUGH WORK / রাফ কাজের জন্য জায়গা



PUBDET-2023
MATHEMATICS

1. If $\log_{\sqrt{3}} 5 = a$, $\log_{\sqrt{3}} 2 = b$, then $\log_{\sqrt{3}} 300$ equals to

যদি $\log_{\sqrt{3}} 5 = a$, $\log_{\sqrt{3}} 2 = b$ হয়, তবে $\log_{\sqrt{3}} 300$ হবে

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

2. Let z be a complex number such that $\frac{z-i}{z-1}$ is purely imaginary. Then maximum value of

$|z - (2 + 2i)|$ is

মনে কর, z এরূপ একটি জটিল রাশি যে $\frac{z-i}{z-1}$ পুরোপুরি কাল্পনিক হবে। সেক্ষেত্রে $|z - (2 + 2i)|$ -এর

সর্বোচ্চ মান হল

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

3. For real a, b, c the roots of the equation

$$(x-a)(x-b) + (x-b)(x-c) + (x-c)(x-a) = 0 \text{ are}$$

- (A) negative (B) positive
(C) real (D) imaginary

বাস্তব a, b, c -এর জন্য $(x-a)(x-b) + (x-b)(x-c) + (x-c)(x-a) = 0$ সমীকরণের বীজগুলি হবে

- (A) ঋণাত্মক (B) ধনাত্মক
(C) বাস্তব (D) কাল্পনিক



PUBDET-2023

4. The numbers of 30-digit sequences using only three digits 0, 1 and 2 having exactly ten 1's is

শুধুমাত্র তিনটি অঙ্ক 0, 1, 2 দ্বারা ত্রিশ সদস্যের অনুক্রম গঠন করা হবে এই ধরনের বিন্যাসে ঠিক 10টি 1 ব্যবহার করা হচ্ছে এই সংখ্যা হল

(A) ${}^{30}P_{10} \cdot 2^{10}$ (B) ${}^{30}C_{10} \cdot 2^{20}$ (C) ${}^{30}C_{20} \cdot 2^{10}$ (D) ${}^{30}C_{20}$

5. Consider the expression $f(n) = 10^{n+1} + 10^n + 1 \forall n \in \mathbb{N}$.

- (A) \nexists any prime integer which divides $f(n)$
(B) \exists a prime integer which divides $f(n)$
(C) $f(n)$ is divisible by 5
(D) $f(n)$ is divisible by 10

$f(n) = 10^{n+1} + 10^n + 1 \forall n \in \mathbb{N}$ এই রাশিটি

- (A) কখনই কোন মৌলিক সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য নয় $f(n)$
(B) এমন মৌলিক সংখ্যার অস্তিত্ব রয়েছে যার দ্বারা বিভাজ্য হয় $f(n)$
(C) $f(n)$, 5 দ্বারা বিভাজ্য
(D) $f(n)$, 10 দ্বারা বিভাজ্য

6. Let P, Q be 3×3 matrices with $P \neq Q$. If $P^3 = Q^3$ and $P^2Q = Q^2P$, then determinant value of $(P^2 + Q^2)$ is equal to

মনে কর, P ও Q দুটি 3×3 মাত্রার ম্যাট্রিক্স, $P \neq Q$ । যদি $P^3 = Q^3$ এবং $P^2Q = Q^2P$ হয়, তবে $(P^2 + Q^2)$ -এর নির্ণায়কের মান হবে

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



PUBDET-2023

7. Let $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$. The system of linear equations $AX=Y$ has a solution

(A) only for $Y = \begin{pmatrix} x \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $x \in \mathbb{R}$

(B) only for $Y = \begin{pmatrix} 0 \\ y \\ 0 \end{pmatrix}$, $y \in \mathbb{R}$

(C) only for $Y = \begin{pmatrix} 0 \\ y \\ z \end{pmatrix}$, $y, z \in \mathbb{R}$

(D) for all $Y \in \mathbb{R}^3$

মনে কর, $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$ রৈখিক সমীকরণ প্রণালী $AX=Y$ -এর সমাধান আছে

(A) শুধুমাত্র $Y = \begin{pmatrix} x \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, $x \in \mathbb{R}$ -এর জন্য

(B) শুধুমাত্র $Y = \begin{pmatrix} 0 \\ y \\ 0 \end{pmatrix}$, $y \in \mathbb{R}$ -এর জন্য

(C) শুধুমাত্র $Y = \begin{pmatrix} 0 \\ y \\ z \end{pmatrix}$, $y, z \in \mathbb{R}$ -এর জন্য

(D) সকল $Y \in \mathbb{R}^3$ -এর জন্য



PUBDET-2023

8. If $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ are independent of x and in A.P. and $\int_0^2 f(x)dx = -4$, where

$$f(x) = \begin{vmatrix} x+\alpha & x+\beta & x+\alpha-\gamma \\ x+\beta & x+\gamma & x-1 \\ x+\gamma & x+\delta & x-\beta+\delta \end{vmatrix} \text{ then the common difference } d \text{ is}$$

- (A) only 1 (B) only -1
(C) ± 1 (D) $\pm \frac{1}{2}$

যদি $\alpha, \beta, \gamma, \delta$; x -এর উপর নির্ভরশীল না হয় এবং A.P. তে থাকে এবং

$$f(x) = \begin{vmatrix} x+\alpha & x+\beta & x+\alpha-\gamma \\ x+\beta & x+\gamma & x-1 \\ x+\gamma & x+\delta & x-\beta+\delta \end{vmatrix} \text{ হয় ও } \int_0^2 f(x)dx = -4 \text{ হয় তবে সমান্তর প্রগতিটির (A.P-এর)}$$

সাধারণ অন্তর d হবে

- (A) শুধুমাত্র 1 (B) শুধুমাত্র -1
(C) ± 1 (D) $\pm \frac{1}{2}$

9. Let $(a_1, a_2), (b_1, b_2)$ and (c_1, c_2) be three non collinear points in the xy -plane. Let r, s, t be three real numbers such that (i) $r+s+t=0$, (ii) $ra_1+sb_1+tc_1=0$, (iii) $ra_2+sb_2+tc_2=0$. Then

- (A) $r=0, s=0, t=0$ is the only solution.
(B) the system of equation may have finite number of non-trivial solutions.
(C) the given system is inconsistent.
(D) the system has infinitely many solutions.

মনে কর, $(a_1, a_2), (b_1, b_2), (c_1, c_2)$ -তলে তিনটি প্রদত্ত বিন্দু, যারা সমরেখ নয় xy - সমতল। r, s, t তিনটি বাস্তব সংখ্যা যারা (i) $r+s+t=0$, (ii) $ra_1+sb_1+tc_1=0$ ও (iii) $ra_2+sb_2+tc_2=0$ সম্পর্কত্রয়কে সিদ্ধ করে। সেক্ষেত্রে

- (A) $r=0, s=0, t=0$ একমাত্র সমাধান
(B) সমীকরণ প্রণালীর সসীম সংখ্যক অশূন্য সমাধান আছে
(C) প্রদত্ত সমীকরণ প্রণালী অসঙ্গত
(D) সমীকরণ প্রণালীর অসীম সংখ্যক অশূন্য সমাধান আছে



PUBDET-2023

10. Let $A = \{x: x \in \mathbb{R}, |x| < 1\}$ and $B = \{x: x \in \mathbb{R}, |x-1| \geq 1\}$ and $A \cup B = \mathbb{R} - D$. Then the set D is

মনে কর, $A = \{x: x \in \mathbb{R}, |x| < 1\}$ এবং $B = \{x: x \in \mathbb{R}, |x-1| \geq 1\}$ এবং $A \cup B = \mathbb{R} - D$ । তখন D সেট হবে

(A) $\{x: x \in \mathbb{R}, 1 \leq x \leq 2\}$

(B) $\{x: x \in \mathbb{R}, 1 \leq x < 2\}$

(C) $\{x: x \in \mathbb{R}, 1 < x \leq 2\}$

(D) $\{x: x \in \mathbb{R}, 1 < x < 2\}$

11. For two events A and B , if $P(A) = P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{1}{4}$ and $P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{1}{2}$ then

(A) A and B are independent

(B) $P\left(\frac{A'}{B}\right) = \frac{3}{5}$

(C) $P\left(\frac{B'}{A'}\right) = \frac{1}{3}$

(D) $P\left(\frac{A}{B'}\right) = \frac{2}{10}$

দুটি ইভেন্ট A ও B এর ক্ষেত্রে যদি $P(A) = P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{1}{4}$ ও $P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{1}{2}$ হয় তবে,

(A) A ও B নির্ভরশীল নয়

(B) $P\left(\frac{A'}{B}\right) = \frac{3}{5}$

(C) $P\left(\frac{B'}{A'}\right) = \frac{1}{3}$

(D) $P\left(\frac{A}{B'}\right) = \frac{2}{10}$



12. If $\tan^{-1} \frac{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}} = \alpha$, then x^2 is equal to

যদি $\tan^{-1} \frac{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}} = \alpha$ হয়, তবে x^2 -এর মান হবে

- (A) $\sin \alpha$ (B) $\cos \alpha$
 (C) $\sin 2\alpha$ (D) $\cos 2\alpha$

13. The equation $r^2 \cos^2 \left(\theta - \frac{\pi}{6} \right) = 3$ represents

- (A) a parabola (B) a hyperbola
 (C) a circle (D) a pair of straight lines

$r^2 \cos^2 \left(\theta - \frac{\pi}{6} \right) = 3$ সমীকরণটি

- (A) অধিবৃত্ত (B) পরাবৃত্ত
 (C) বৃত্ত (D) সরলরেখা যুগল সূচিত করে

14. If x_1, x_2, x_3 and y_1, y_2, y_3 are both in G.P. with same common ratio, then the points (x_1, y_1) , (x_2, y_2) and (x_3, y_3)

- (A) are the vertices of a triangle (B) lie on a straight line
 (C) lie on an ellipse (D) lie on a circle

x_1, x_2, x_3 এবং y_1, y_2, y_3 একই সাধারণ অনুপাতসহ গুণোত্তর প্রগতিতে আছে। সেক্ষেত্রে (x_1, y_1) , (x_2, y_2) ও (x_3, y_3) বিন্দুত্রয়

- (A) একটি ত্রিভুজের তিনটি কৌণিক বিন্দু (B) বিন্দুত্রয় সমরেখাঙ্কিত
 (C) বিন্দুত্রয় একটি উপবৃত্তস্থিত (D) বিন্দুত্রয় একটি বৃত্তস্থিত



PUBDET-2023

15. Let P, Q, R be three points on a parabola $y^2 = 4ax$, $a > 0$ whose ordinates are in geometrical progression. Then the tangents at P and R meet on

- (A) the line through Q parallel to x-axis
- (B) the line through Q parallel to y-axis
- (C) the line joining Q to the vertex
- (D) the line joining Q to the focus

অধিবৃত্ত $y^2 = 4ax$, $a > 0$ -এ P, Q, R -এমন তিনটি বিন্দু যে তাদের কোটিগুলি গুণোত্তর প্রগতিতে আছে।
সেক্ষেত্রে P ও R -এ অধিবৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকদ্বয়

- (A) x-অক্ষের সমান্তরাল, Q বিন্দুগামী রেখায় মিলিত হয়
- (B) y-অক্ষের সমান্তরাল, Q বিন্দুগামী রেখায় মিলিত হয়
- (C) Q এবং অধিবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর সংযুক্ত সরলরেখায় মিলিত হয়
- (D) Q এবং অধিবৃত্তের নাভির সংযুক্ত রেখায় মিলিত হয়

16. The normal at the end of the latus rectum to the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ passes through an end of the minor axis if

উপবৃত্ত $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ -এর নাভিলম্বের প্রান্তবিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্ব উপবৃত্তটির উপাঙ্কের প্রান্তবিন্দু দিয়া যায়।

সেক্ষেত্রে

- (A) $e^4 + e^2 = 1$
- (B) $e^4 - e^2 = 1$
- (C) $e^3 + e = 1$
- (D) $e^3 - e = 1$



PUBDET-2023

17. For the ellipses $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ and $\frac{x^2}{9+t^2} + \frac{y^2}{16+t^2} = 1, t \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$. Which of the following are the same ?

- (A) focus (B) latus rectum
(C) auxiliary circle (D) eccentricity

উপবৃত্তদ্বয় $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ ও $\frac{x^2}{9+t^2} + \frac{y^2}{16+t^2} = 1, t \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ -নিম্নের কোনটি/কোনগুলি একই পর্যায়ভুক্ত ?

- (A) নাভি (B) নাভিলম্ব
(C) সহায়কবৃত্ত (D) উৎকেন্দ্রতা

18. Two lines $x = 1 + s, y = -3 - \lambda s, z = 1 + \lambda s$ and $x = \frac{t}{2}, y = 1 + t, z = 2 - t$, where s and t are parameters, are perpendicular to each other, if λ equals to

সরলরেখাদ্বয় $x = 1 + s, y = -3 - \lambda s, z = 1 + \lambda s$ এবং $x = \frac{t}{2}, y = 1 + t, z = 2 - t$, যেখানে s ও t প্রাচল, পরস্পর লম্ব হলে λ -এর মান হবে

- (A) 1 (B) $\frac{1}{2}$
(C) 2 (D) $\frac{1}{4}$

19. The intersection of the planes $x + 2y + 3z + 1 = 0$, $x - y + z - 1 = 0$ and $y + z = 0$ is

- (A) a straight line (B) a void set
(C) a point (D) a plane

তলত্রয় $x + 2y + 3z + 1 = 0$, $x - y + z - 1 = 0$, $y + z = 0$ -এর ছেদ হল একটি

- (A) সরলরেখা (B) শূণ্যসেট
(C) বিন্দু (D) তল



PUBDET-2023

20. Let $f : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$ be defined by $f(x) = \begin{cases} 0, & x = 0 \\ \frac{1}{2} - x, & 0 < x < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2}, & x = \frac{1}{2} \\ \frac{3}{2} - x, & \frac{1}{2} < x < 1 \\ 1, & x = 1 \end{cases}$

Then

- (A) f is continuous in $[0,1]$
- (B) f has removable discontinuity in $[0,1]$ at three points
- (C) f has jump discontinuity at only three points
- (D) f is discontinuous everywhere

মনে কর, $f : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$ এভাবে সংজ্ঞাত যে $f(x) = \begin{cases} 0, & x = 0 \\ \frac{1}{2} - x, & 0 < x < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2}, & x = \frac{1}{2} \\ \frac{3}{2} - x, & \frac{1}{2} < x < 1 \\ 1, & x = 1 \end{cases}$

সেক্ষেত্রে

- (A) $f, [0,1]$ -এ সন্তত
- (B) $[0,1]$ -এর তিনটি বিন্দুতে f -এর অপসারণযোগ্য অসন্ততি আছে
- (C) মাত্র তিনটি বিন্দুতে f -এর উল্লম্বফনযোগ্য অসন্ততি রয়েছে
- (D) f - অন্তরালে সর্বত্রই অসন্তত



PUBDET-2023

21. Suppose $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be given by $f(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } x = 1 \\ e^{(x^{10}-1)} + (x-1)^2 \sin \frac{1}{x-1}, & \text{if } x \neq 1 \end{cases}$

then $f'(1)$

- (A) does not exist (B) exists and is zero
(C) exists and is 9 (D) exists and is 10

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ এভাবে প্রদত্ত যে $f(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } x = 1 \\ e^{(x^{10}-1)} + (x-1)^2 \sin \frac{1}{x-1}, & \text{যদি } x \neq 1 \end{cases}$

$f'(1)$ -এর

- (A) অস্তিত্ব নেই (B) অস্তিত্ব আছে ও মান শূন্য
(C) অস্তিত্ব আছে ও মান 9 (D) অস্তিত্ব আছে ও মান 10

22. If $f'(x) = \sin(\log x)$ and $y = f\left(\frac{2x+3}{3-2x}\right)$ then $\frac{dy}{dx}$ at $x=1$ is equal to

যদি $f'(x) = \sin(\log x)$ হয় ও $y = f\left(\frac{2x+3}{3-2x}\right)$ হয়, তবে $x=1$ বিন্দুতে $\frac{dy}{dx}$ হবে

- (A) $6 \sin \log 5$ (B) $5 \sin \log 6$
(C) $12 \sin \log 5$ (D) $5 \sin \log 12$

23. Find which function does not obey Lagrange's Mean value theorem in $[0,1]$.

নিম্ন অপেক্ষকগুলির মধ্যে কোনটি Lagrange'র মধ্যমান উপপাদ্যের শর্তাবলী পূরণ করে না

- (A) $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} - x, & x < \frac{1}{2} \\ \left(\frac{1}{2} - x\right)^2, & x \geq \frac{1}{2} \end{cases}$ (B) $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x}, & x \neq 0 \\ 1, & x = 0 \end{cases}$
(C) $f(x) = x|x|$ (D) $f(x) = |x|$



27. Let $I = \int \frac{dx}{13 + 3 \cos x + 4 \sin x}$. Then $I =$

মনে কর, $I = \int \frac{dx}{13 + 3 \cos x + 4 \sin x}$, তখন $I =$

- (A) $\frac{1}{6} \tan^{-1} \left(\frac{1}{3} + \frac{5}{6} \tan \frac{x}{2} \right) + c$ (B) $\frac{1}{4} \sin^{-1} \left(\frac{3}{5} + \frac{1}{2} \cot \frac{x}{2} \right) + c$
 (C) $\frac{1}{3} \cos^{-1} \left(\frac{3}{4} + \tan \frac{x}{4} \right) + c$ (D) $\frac{1}{4} \tan^{-1} \left(\frac{1}{4} + \frac{2}{5} \tan \frac{x}{2} \right) + c$

(c: constant of integration)

(c: অবকলন ধ্রুবক)

28. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n^3}} + \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{(n+4)^3}} + \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{(n+8)^3}} + \dots + \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{(n+4(n-1))^3}} \right]$ is

- (A) $\frac{\sqrt{5}-1}{2\sqrt{5}}$ (B) $\frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{3}}$
 (C) $\frac{\pi}{4}$ (D) 1



PUBDET-2023

29. If $f(x) = Pe^{2x} + Qe^x + Rx$, P, Q, R are constants, satisfies the condition $f(0) = -1$, and

$$f'(\log_e 2) = 31 \text{ and } \int_0^{\log_e 4} [f(x) - Rx] dx = \frac{39}{2}, \text{ then}$$

যদি $f(x) = Pe^{2x} + Qe^x + Rx$, P, Q, R -ধুবক অপেক্ষকটি $f(0) = -1$, এবং $f'(\log_e 2) = 31$

$$\text{ও } \int_0^{\log_e 4} [f(x) - Rx] dx = \frac{39}{2}, \text{ কে সিদ্ধ করে, সেক্ষেত্রে}$$

- (A) $P = 5$ (B) $Q = 6$
(C) $R = 2$ (D) $P = 3$

30. If a curve $y = f(x)$ passes through a point $(1, -1)$ and satisfies the differential equation

$$y(1+xy)dx = xdy, \text{ then } f\left(-\frac{1}{2}\right) \text{ is equal to}$$

$y = f(x)$ বক্ররেখাটি $(1, -1)$ বিন্দুগামী এবং $y(1+xy)dx = xdy$ অবকল সমীকরণকে সিদ্ধ করে। তখন

$$f\left(-\frac{1}{2}\right) =$$

- (A) $-\frac{2}{5}$ (B) $-\frac{4}{5}$
(C) $\frac{2}{5}$ (D) $\frac{4}{5}$

31. Given $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{2x}{1+x^2} \frac{dy}{dx} + \frac{y}{(1+x^2)^2} = 0$. By means of transformation $x = \tan \theta$ the given

equation is changed to

$$\text{প্রদত্ত } \frac{d^2y}{dx^2} + \frac{2x}{1+x^2} \frac{dy}{dx} + \frac{y}{(1+x^2)^2} = 0, \text{ চলরাশি } x = \tan \theta \text{ পরিবর্তনের মাধ্যমে প্রদত্ত সমীকরণটি নিম্ন}$$

আকারে রূপান্তরিত হয়

- (A) $\frac{d^2y}{d\theta^2} - 2y = 0$ (B) $\frac{d^2y}{d\theta^2} + 4y = 0$
(C) $\frac{d^2y}{d\theta^2} + y = 0$ (D) $\frac{d^2y}{d\theta^2} - e^y = 0$



32. If $f(x) = \int_{x^2}^{x^2+1} e^{-t^2} dt$, then the interval in which $f(x)$ is increasing is

যদি $f(x) = \int_{x^2}^{x^2+1} e^{-t^2} dt$ হয় তবে যে অন্তরালে $f(x)$ অপেক্ষক ক্রমবর্ধমান হবে সেটি হল

- (A) $(0, \infty)$ (B) $(-\infty, 0)$
 (C) $[-2, 2]$ (D) $[-1, 1]$

33. Consider the curve $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = \frac{1}{c^2}$ where c is non-zero constant. If p be the length of the perpendicular drawn from the origin to the tangent to the curve at a point corresponding to parameter θ then $p^2 =$

বক্ররেখা $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = \frac{1}{c^2}$, c অশূন্য ধ্রুবক। বক্ররেখার উপরে প্রাচল θ এর অনুবর্তী কোন বিন্দুতে অঙ্কিত

স্পর্শকের উপর মূল বিন্দু থেকে অঙ্কিত, লম্বদৈর্ঘ্য p হলে $p^2 =$

- (A) $\frac{c^2}{1-3\sin^2\theta\cos^2\theta}$ (B) c^2
 (C) $c^2 \sin 2\theta \cos 2\theta$ (D) $c^2 \sec \theta \tan \theta$

34. A spherical iron ball of radius 10 cm, coated with a layer of ice of uniform thickness, melts at a rate of $100\pi \text{ cm}^3/\text{min}$. The rate at which the thickness of ice decreases where the thickness of ice is 5 cm, is

10cm ব্যাসার্ধের একটি গোলকাকৃতি লোহার বলের উপর সমান পুরু বরফের আস্তরণ দেওয়া আছে। যদি $100\pi \text{ cm}^3/\text{min}$ হারে বরফ গলতে থাকে তবে যে হারে বরফের বেধ কমবে, যখন বেধ 5 cm তা হল

- (A) $\frac{1}{6} \text{ cm / min}$ (B) $\frac{1}{9} \text{ cm / min}$
 (C) $\frac{1}{25} \text{ cm / min}$ (D) $\frac{1}{3} \text{ cm / min}$



PUBDET-2023

35. Consider the equation $x^4 - 4x^3 + 2x^2 + ax + b = 0$ where a, b are non-zero real numbers.

Given that for every root λ of the equation, $\frac{1}{\lambda}$ is also a root of the equation. Then

$x^4 - 4x^3 + 2x^2 + ax + b = 0$ সমীকরণটি (a ও b অশূন্য সংখ্যা) বিবেচনা কর। দেওয়া আছে যে সমীকরণটির প্রতিটি বীজ λ -এর ক্ষেত্রে $\frac{1}{\lambda}$ -ও সমীকরণটির একটি বীজ হবে। সেক্ষেত্রে

- (A) $a = 1, b = -1$ (B) $a = 2, b = \frac{1}{2}$
 (C) $a = \frac{1}{3}, b = 3$ (D) $a = -4, b = 1$

36. A basic row operation on a matrix means adding a multiple of one row to another row.

Consider the matrices $A = \begin{pmatrix} x & 5 & x \\ 1 & 3 & -2 \\ -2 & -2 & 2 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 21 \\ 1 & -1 & -14 \\ 0 & \frac{4}{3} & 4 \end{pmatrix}$

It is given that B can be obtained from A by applying finitely many basic row operations. Then the value of x is

ম্যাট্রিক্স A -তে ‘বুনিয়াদি সারি অপারেশনের’ অর্থ ম্যাট্রিক্সটির কোন সারির উপাদানগুলিকে কোন সংখ্যা দ্বারা

গুণ করে সেই গুণফলকে অন্য সারির উপাদান সমূহের সঙ্গে যোগ করা বুঝাবে। $A = \begin{pmatrix} x & 5 & x \\ 1 & 3 & -2 \\ -2 & -2 & 2 \end{pmatrix}$,

$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 21 \\ 1 & -1 & -14 \\ 0 & \frac{4}{3} & 4 \end{pmatrix}$ প্রদত্ত যে B , A থেকে সসীম সংখ্যক সারি অপারেশনের সাহায্যে পাওয়া যায়।

সেক্ষেত্রে x হবে

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



37. If $y = \frac{x}{\log|cx|}$ (c : arbitrary non-zero constant) is the solution of the differential equation

$$y' = \frac{y}{x} + \phi\left(\frac{x}{y}\right), \phi \text{ is differentiable function, then } \phi\left(\frac{x}{y}\right) \text{ is given by}$$

অবকল সমীকরণ $y' = \frac{y}{x} + \phi\left(\frac{x}{y}\right)$ -এর (ϕ -অবকলযোগ্য অপেক্ষক), একটি সমাধান $y = \frac{x}{\log|cx|}$ হলে

(c যদৃচ্ছ অশূন্য ধ্রুবক) $\phi\left(\frac{x}{y}\right)$ হবে

(A) $\frac{y^2}{x^2}$ (B) $-\frac{y^2}{x^2}$ (C) $\frac{x^2}{y^2}$ (D) $-\frac{x^2}{y^2}$

38. Let $f(x) = [x] + (x - [x])^{[x]}$, $x \geq \frac{1}{2}$

(A) $f(x)$ is continuous only at $x = \frac{1}{2}$

(B) $f(x)$ is discontinuous $\forall x \geq \frac{1}{2}$

(C) $f(x)$ is continuous $\forall x \geq \frac{1}{2}$

(D) $f(x)$ is continuous only in $\left[\frac{1}{2}, 1\right]$

মনে কর, $f(x) = [x] + (x - [x])^{[x]}$, $x \geq \frac{1}{2}$

(A) $f(x)$ শুধুমাত্র $x = \frac{1}{2}$ বিন্দুতে সন্তত

(B) সকল $x \geq \frac{1}{2}$ এর জন্য $f(x)$ অসন্তত হবে

(C) সকল $x \geq \frac{1}{2}$ এর জন্য $f(x)$ সন্তত হবে

(D) শুধুমাত্র $\left[\frac{1}{2}, 1\right]$ -এ $f(x)$ সন্তত হবে



PUBDET-2023

39. The area of the portions cut off by the hyperbola $x^2 - 3y^2 = 1$ from the ellipse $x^2 + 4y^2 = 8$ is

উপবৃত্ত $x^2 + 4y^2 = 8$ থেকে পরাবৃত্ত $x^2 - 3y^2 = 1$ যে অংশ ছেদ করে, তার ক্ষেত্রফল হবে

- (A) $2\pi - \frac{2}{\sqrt{3}} \log_e(2 + \sqrt{3})$ (B) $\pi + 5\sqrt{3} \log_e(2 + \sqrt{5})$
(C) $2\pi + \frac{2}{\sqrt{3}} \log_e(2 + \sqrt{3})$ (D) $\pi - 5\sqrt{3} \log_e(2 + \sqrt{5})$

40. The number of distinct real values of λ for which the vectors $-\lambda^2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} - \lambda^2\hat{j} + \hat{k}$ and $\hat{i} + \hat{j} - \lambda^2\hat{k}$ are coplanar, is

- (A) zero (B) one
(C) two (D) three

$-\lambda^2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} - \lambda^2\hat{j} + \hat{k}$ ও $\hat{i} + \hat{j} - \lambda^2\hat{k}$ একতলীয় হলে λ এর বাস্তব মানের সংখ্যা হবে

- (A) শূন্য (B) এক
(C) দুই (D) তিন



PUBDET-2023

ENGLISH

41. Identify the pair of words that has the same relationship as the given pair :

democracy: elections

- (A) carpenter: cistern
- (B) gardener: earthworm
- (C) gymnastics; pommel horse
- (D) oceanography: aquifer

42. Given below is a Statement, followed by two Assumptions, (i) and (ii). Sometimes an assumption is implicit in the statement. Read the sentences carefully and select the correct option :

Statement : India is a member of SAARC, but she would do well to improve her ties with ASEAN.

Assumption (i): India is planning to leave SAARC.

Assumption (ii): ASEAN is a stronger regional group than SAARC.

- (A) (i) is correct but (ii) is incorrect.
- (B) (i) is incorrect but (ii) is correct.
- (C) Both (i) and (ii) are correct.
- (D) Both (i) and (ii) are incorrect.

43. Select the word which is synonymous with - Interim.

- (A) Interval
- (B) Intermittent
- (C) Timely
- (D) Temporary



PUBDET-2023

44. Which disciplines are known as the ‘social sciences’?
- (A) English, Bengali, Hindi
 - (B) History, Political Science, Anthropology
 - (C) Fine Arts, Martial Arts, Museology
 - (D) Law, Management Studies, Sports Management
45. Select the word that best replaces both the italicized phrases in the sentences given below:
- Sentence (i)** – The document was declared *null and void*.
- Sentence (ii)** – His claim was *not justifiable*.
- (A) invalid
 - (B) adjustable
 - (C) immanent
 - (D) acrid
46. Choose the phrase that best replaces the italicized word in the given sentence :
- Her arguments were *trivial*.
- (A) difficult to understand
 - (B) totally garbled
 - (C) of little significance
 - (D) extremely relevant
47. Fill in the blanks in the given sentence with the most appropriate option :
- Had the police not reached _____, the thieves _____.
- (A) by time; will flee
 - (B) at time; will be fleeing
 - (C) this time; have fled
 - (D) in time; would have fled



PUBDET-2023

48. Identify, from the options given below, the sentence which has been correctly punctuated.
- (A) To strive against all odds, in whatever situation of life you may be and to preserve health --- health is wealth.
 - (B) To strive against all odds, in whatever situation of life you may be, and to preserve health; health is wealth
 - (C) To strive against all odds in whatever situation of life you may be; and to preserve health: health is wealth.
 - (D) To strive against all odds, in whatever situation of life you may be, and to preserve health: health is wealth.
49. Fill the blanks with the appropriate words in the sets given below :
- I could tell ____ the tone of his voice that he was really upset _____
me: _____ all probability, he felt somewhat responsible _____ my troubles.
- (A) with, in, in, for
 - (B) for, by, with, in
 - (C) by, with, in, for
 - (D) in, for, by, with
50. Select the correct meaning for the idiomatic phrase – to sit on the fence.
- (A) to prevent falling off
 - (B) to avoid taking sides
 - (C) to enjoy being outdoors
 - (D) to prove a point



PUBDET-2023

SPACE FOR ROUGH WORK / রাফ কাজের জন্য জায়গা



PUBDET-2023
Paper - III
Subject : Mathematics & English
for admission in
Economics/Statistics/Mathematics

সময়: ৯০ মিনিট

মোট প্রশ্ন : ৫০ টি

পূর্ণমান : ১০০

নির্দেশাবলী

1. এই প্রশ্নপত্রের সব প্রশ্নই অবজেক্টিভ প্রশ্ন এবং প্রতিটি প্রশ্নের চারটি সম্ভাব্য উত্তর দেওয়া আছে যার একটি মাত্র সঠিক। সঠিক উত্তর চিহ্নিত করলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর চিহ্নিত করলে অথবা একাধিক উত্তর চিহ্নিত করলে ½ নম্বর কাটা যাবে।
2. OMR পত্রে A, B, C, D চিহ্নিত সঠিক ঘরটি ভরাট করে উত্তর দিতে হবে।
3. OMR পত্রে উত্তর দিতে শুধুমাত্র কালো বা নীল কালির বল পয়েন্ট পেন ব্যবহার করবে।
4. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থান ছাড়া অন্য কোথাও কোনো দাগ দেবে না।
5. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে প্রশ্নপত্রের নম্বর এবং নিজের রোল নম্বর অতি সাবধানতার সাথে লিখতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ঘরগুলি পূরণ করতে হবে।
6. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে নিজের নাম ও পরীক্ষাকেন্দ্রের নাম লিখতে হবে এবং নিজের (Admit Card এ উল্লেখিত) স্বাক্ষর করতে হবে।
7. প্রশ্নপত্রের নম্বর বা রোল নম্বর ভুল লিখলে অথবা ভুল ঘর ভরাট করলে, পরীক্ষার্থীর নাম, পরীক্ষাকেন্দ্রের নাম বা স্বাক্ষরে কোনো ভুল থাকলে উত্তরপত্র বাতিল হয়ে যেতে পারে। OMR পত্রটি ভাঁজ হলে বা তাতে অনাবশ্যিক দাগ পড়লেও বাতিল হয়ে যেতে পারে। পরীক্ষার্থীর এই ধরনের ভুল বা অসতর্কতার জন্য উত্তরপত্র বাতিল হলে একমাত্র পরীক্ষার্থী নিজেই তার জন্য দায়ী থাকবে।
8. মোবাইল ফোন বা যে কোন ধরনের ইলেকট্রনিক গ্যাজেট, ক্যালকুলেটর, স্মাইডরুল, লগটেবল, হাতঘড়ি, রেখাচিত্র, গ্রাফ বা কোনো ধরনের তালিকা, কলম ইত্যাদি পরীক্ষাকক্ষে আনা যাবে না। আনলে সেটি বাজেয়াপ্ত হবে এবং পরীক্ষার্থীর ওই পরীক্ষা বাতিল করা হবে।
9. প্রশ্নপত্রে রাফ কাজ করার জন্য ফাঁকা জায়গা দেওয়া আছে। অন্য কোনো কাগজ এই কাজে ব্যবহার করবে না।
10. পরীক্ষাকক্ষ ছাড়ার আগে OMR পত্র অবশ্যই পরিদর্শককে দিয়ে যাবে।
11. এই প্রশ্নপত্রে ইংরাজী ও বাংলা উভয় ভাষাতেই প্রশ্ন দেওয়া আছে। বাংলা মাধ্যমে প্রশ্ন তৈরীর সময় প্রয়োজনীয় সাবধানতা ও সতর্কতা অবলম্বন করা হয়েছে। তা সত্ত্বেও যদি কোন অসঙ্গতি লক্ষ্য করা যায়, সেক্ষেত্রে ইংরাজী মাধ্যমে দেওয়া প্রশ্ন ঠিক ও চূড়ান্ত বলে বিবেচিত হবে।
12. পরীক্ষাশেষে পরীক্ষার্থীরা প্রশ্নপত্রটি নিয়ে যাবে।

