M-2019

Subject : MATHEMATICS

91123177

(Booklet Number)

Duration : 2 Hours

Full Marks : 100

## INSTRUCTIONS

1. This question paper contains all objective questions divided into three categories. Each question has four answer options given.
2. Category-I : Carry 1 marks each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ¼ mark will be deducted.
3. Category-II : Carry 2 marks each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ½ mark will be deducted.
4. Category-III: Carry 2 marks each and one or more option(s) is/are correct. If all correct answers are not marked and also no incorrect answer is marked, then score = 2 × number of correct answers marked ÷ actual number of correct answers. If any wrong option is marked or if any combination including a wrong option is marked, the answer will be considered wrong, but there is **no negative marking** for the same and zero mark will be awarded.
5. Questions must be answered on OMR sheet by darkening the appropriate bubble marked A, B, C, or D.
6. Use only **Black/Blue ball point pen** to mark the answer by complete filling up of the respective bubbles.
7. Mark the answers only in the space provided. Do not make any stray mark on the OMR.
8. Write question booklet number and your roll number carefully in the specified locations of the **OMR**. Also fill appropriate bubbles.
9. Write your name (in block letter), name of the examination centre and put your full signature in appropriate boxes in the OMR.
10. The OMR 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 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 sole responsibility of candidate.
11. Candidates are not allowed to carry any written or printed material, calculator, pen, docu-pen, log table, wristwatch, any communication device like mobile phones etc. inside the examination hall. Any candidate found with such items will be **reported against** & his/her candidature will be summarily cancelled.
12. Rough work must be done on the question paper itself. Additional blank pages are given in the question paper for rough work.
13. Hand over the OMR to the invigilator before leaving the Examination Hall.
14. This paper 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.

CONFIDENTIAL

# MATHEMATICS

## Category – I (Q 1 to Q 50)

**Carry 1 mark each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ¼ mark will be deducted**

**একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 1 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ¼ নম্বর কাটা যাবে।**

1. Let A and B be two square matrices of order 3 and $AB = O_3$, where $O_3$ denotes the null matrix of order 3. Then,

(A) must be $A = O_3, B = O_3$
(B) if $A \neq O_3$, must be $B \neq O_3$
(C) if $A = O_3$, must be $B \neq O_3$
(D) may be $A \neq O_3, B \neq O_3$

মনে কর A ও B, 3 ক্রমের (order) দুটি বর্গম্যাট্রিক্স এবং $AB = O_3$ যেখানে $O_3$, 3 ক্রমের শূন্য ম্যাট্রিক্স সূচিত করে। সেক্ষেত্রে

(A) অবশ্যই $A = O_3, B = O_3$ হবে
(B) যদি $A \neq O_3$, হয় তবে অবশ্যই $B \neq O_3$ হবে
(C) যদি $A = O_3$ হয়, তবে অবশ্যই $B \neq O_3$ হবে
(D) হতে পারে $A \neq O_3, B \neq O_3$

2. Let P and T be the subsets of X–Y plane defined by

$P = \{(x, y) : x > 0, y > 0 \text{ and } x^2 + y^2 = 1\}$
$T = \{(x, y) : x > 0, y > 0 \text{ and } x^8 + y^8 < 1\}$

Then $P \cap T$ is

(A) the void set $\Phi$
(B) P
(C) T
(D) $P - T^C$

মনে কর X–Y তলের দুটি উপসেট P ও T নিম্নভাবে সংজ্ঞাত আছে :

$P = \{(x, y) : x > 0, y > 0 \text{ and } x^2 + y^2 = 1\}$
$T = \{(x, y) : x > 0, y > 0 \text{ and } x^8 + y^8 < 1\}$

সেক্ষেত্রে $P \cap T$ হবে

(A) শূন্য সেট $\Phi$
(B) P
(C) T
(D) $P - T^C$

3. Let $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ be defined by $f(x) = x^2 - \frac{x^2}{1 + x^2}$ for all $x \in \mathbb{R}$. Then

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

মনে কর $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ এমন ভাবে সংজ্ঞাত আছে যে $f(x) = x^2 - \frac{x^2}{1 + x^2}$ সেক্ষেত্রে

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

4. Let the relation ρ be defined on $\mathbb{R}$ as aρb iff $1 + ab > 0$. Then
   (A) ρ is reflexive only
   (B) ρ is equivalence relation
   (C) ρ is reflexive and transitive but not symmetric
   (D) ρ is reflexive and symmetric but not transitive

   $\mathbb{R}$ -এ সম্পর্ক aρb এভাবে সংজ্ঞায়িত আছে যে aρb যদি এবং কেবল মাত্র যদি $1 + ab > 0$ হয়। সেক্ষেত্রে

   (A) ρ শুধুমাত্র স্বসম সম্বন্ধ
   (B) ρ সমতুল্যতা সম্বন্ধ
   (C) ρ স্বসম ও সংক্রমণশীল কিন্তু প্রতিসম নয়
   (D) ρ স্বসম ও প্রতিসম কিন্তু সংক্রমণশীল নয়

5. A problem in mathematics is given to 4 students whose chances of solving individually are $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ and $\frac{1}{5}$. The probability that the problem will be solved at least by one student is

   গণিতের একটি অঙ্ক 4 জন পড়ুয়াকে সমাধান করতে দেওয়া হল। ঐ গুলির সমাধানের সম্ভাবনা হল $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ এবং $\frac{1}{5}$। ঐ অঙ্কটি অন্ততঃ একজন পড়ুয়া সমাধান করতে পারবে তার সম্ভাবনা হল

   (A) $\frac{2}{3}$
   (B) $\frac{3}{5}$
   (C) $\frac{4}{5}$
   (D) $\frac{3}{4}$

6. If X is a random variable such that $\sigma(X) = 2.6$, then $\sigma(1 - 4X)$ is equal to,

   একটি যদৃচ্ছ চল X এর ক্ষেত্রে $\sigma(X) = 2.6$ হলে $\sigma(1 - 4X)$ -এর মান হবে

   (A) 7.8
   (B) – 10.4
   (C) 13
   (D) 10.4

7. If $e^{\sin x} - e^{-\sin x} - 4 = 0$, then the number of real values of $x$ is

   যদি $e^{\sin x} - e^{-\sin x} - 4 = 0$ হয়, তবে x -এর বাস্তব সমাধানের সংখ্যা হল

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

8. The angles of a triangle are in the ratio 2:3:7 and the radius of the circumscribed circle is 10 cm. The length of the smallest side is

   একটি ত্রিভুজের কোণগুলি 2:3:7 অনুপাতে আছে এবং ত্রিভুজটির পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ হল 10 cm. ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈর্ঘ্য হল

   (A) 2 cm
   (B) 5 cm
   (C) 7 cm
   (D) 10 cm

9. A variable line passes through a fixed point $(x_1, y_1)$ & meets the axes at A and B. If the rectangle OAPB be completed, the locus of P is, (O being the origin of the system of axes)

একটি চলমান সরলরেখা নির্দিষ্ট বিন্দু $(x_1, y_1)$ গামী এবং অক্ষদ্বয়কে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। আয়তাকার OAPB সম্পূর্ণ করা গেলে P-এর সঞ্চারপথ হবে (O: অক্ষপ্রণালীর মূলবিন্দু)

(A) $(y - y_1)^2 = 4(x - x_1)$

(B) $\frac{x_1}{x} + \frac{y_1}{y} = 1$

(C) $x^2 + y^2 = x_1^2 + y_1^2$

(D) $\frac{x^2}{2x_1^2} + \frac{y^2}{y_1^2} = 1$

10. A straight line through the point (3, – 2) is inclined at an angle 60° to the line $\sqrt{3}x + y = 1$. If it intersects the X-axis, then its equation will be

(A) $y + x\sqrt{3} + 2 + 3\sqrt{3} = 0$

(B) $y - x\sqrt{3} + 2 + 3\sqrt{3} = 0$

(C) $y - x\sqrt{3} - 2 - 2\sqrt{3} = 0$

(D) $x - x\sqrt{3} + 2 - 3\sqrt{3} = 0$

11. A variable line passes through the fixed point (α, β). The locus of the foot of the perpendicular from the origin on the line is,

একটি চলমান সরলরেখা নির্দিষ্ট বিন্দু (α, β) দিয়ে যায়। মূলবিন্দু থেকে ঐ সরলরেখার উপর অঙ্কিত লম্বরেখার পাদবিন্দুর সঞ্চারপথ হ'ল

(A) $x^2 + y^2 - \alpha x - \beta y = 0$

(B) $x^2 - y^2 + 2\alpha x + 2\beta y = 0$

(C) $\alpha x + \beta y \pm \sqrt{(\alpha^2 + \beta^2)} = 0$

(D) $\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} = 1$

12. If the point of intersection of the lines 2ax + 4ay +c = 0 and 7bx + 3by – d = 0 lies in the 4th quadrant and is equidistant from the two axes, where a, b, c and d are non-zero numbers, then ad : bc equals to

2ax + 4ay +c = 0 এবং 7bx + 3by – d =0 সরলরেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুটি চতুর্থ পাদে অবস্থিত এবং অক্ষদ্বয় হতে সমদূরবর্তী, যেখানে a, b, c ও d অশূণ্য সংখ্যা। সেক্ষেত্রে ad : bc হবে

(A) 2 : 3

(B) 2 : 1

(C) 1 : 1

(D) 3 : 2

**13.** A variable circle passes through the fixed point A(p, q) and touches x-axis. The locus of the other end of the diameter through A is

একটি সঞ্চরণশীল বৃত্ত নির্দিষ্ট বিন্দু A(p, q) গামী ও $x$-অক্ষকে স্পর্শ করে। A বিন্দুগামী ব্যাসের অপর প্রান্তবিন্দুর সঞ্চারপথ হল

(A) $(x - p)^2 = 4qy$ (B) $(x - q)^2 = 4py$

(C) $(y - p)^2 = 4qx$ (D) $(y - q)^2 = 4px$

**14.** If P(0, 0), Q(1, 0) and R $\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ are three given points, then the centre of the circle for which the lines PQ, QR and RP are the tangents is

P(0, 0), Q(1, 0) ও R $\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ প্রদত্ত তিনটি বিন্দু। সরলরেখাত্রয় PQ, QR ও RP যে বৃত্তের তিনটি স্পর্শক, সেই বৃত্তের কেন্দ্র হল

(A) $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)$ (B) $\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{4}\right)$

(C) $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2\sqrt{3}}\right)$ (D) $\left(\frac{1}{2}, \frac{-1}{\sqrt{3}}\right)$

**15.** For the hyperbola $\frac{x^2}{\cos^2 \alpha} - \frac{y^2}{\sin^2 \alpha} = 1$, which of the following remains fixed when $\alpha$ varies ?

(A) directrix (B) vertices

(C) foci (D) eccentricity

পরাবৃত্ত $\frac{x^2}{\cos^2 \alpha} - \frac{y^2}{\sin^2 \alpha} = 1$-এর ক্ষেত্রে $\alpha$ পরিবর্তিত হলেও নিম্নলিখিতগুলির কোনটি অ-পরিবর্তিত থাকবে ?

(A) নিয়ামক (B) শীর্ষবিন্দুদ্বয়

(C) নাভিদ্বয় (D) উৎকেন্দ্রতা

**16.** S and T are the foci of an ellipse and B is the end point of the minor axis. If STB is equilateral triangle, the eccentricity of the ellipse is

একটি উপবৃত্তের নাভিদ্বয় S ও T এবং উপাক্ষের প্রান্তবিন্দু B। যদি STB একটি সমবাহু ত্রিভুজ হয় তবে ঐ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রতা হবে,

(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{3}$

(C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{2}{3}$

**17.** The equation of the directrices of the hyperbola $3x^2 - 3y^2 - 18x + 12y + 2 = 0$ is

$3x^2 - 3y^2 - 18x + 12y + 2 = 0$ পরাবৃত্তের নিয়ামকদ্বয়ের সমীকরণ হবে

(A) $x = 3 \pm \sqrt{\frac{13}{6}}$ (B) $x = 3 \pm \sqrt{\frac{6}{13}}$

(C) $x = 6 \pm \sqrt{\frac{13}{3}}$ (D) $x = 6 \pm \sqrt{\frac{3}{13}}$

**18.** P is the extremity of the latusrectum of ellipse $3x^2 + 4y^2 = 48$ in the first quadrant. The eccentric angle of P is

$3x^2 + 4y^2 = 48$ উপবৃত্তের নাভিলম্বের প্রথম পাদে প্রান্তবিন্দু হল P। P এর উৎকেন্দ্রিক-কোণ হল

(A) $\frac{\pi}{8}$ (B) $\frac{3\pi}{4}$

(C) $\frac{\pi}{3}$ (D) $\frac{2\pi}{3}$

**19.** The direction ratios of the normal to the plane passing through the points (1, 2, –3), (–1, –2, 1) and parallel to $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z}{4}$ is

$\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z}{4}$ সরলরেখার সমান্তরাল এবং (1, 2, –3) , (–1, –2,1) বিন্দুদ্বয়ের ধারক তলের উপর অভিলম্বর দিক্ -অনুপাত হল

(A) (2, 3, 4) (B) (14, –8, –1)

(C) (–2, 0, –3) (D) (1, –2, –3)

**20.** The equation of the plane, which bisects the line joining the points (1, 2, 3) and (3, 4, 5) at right angles is,

(1, 2, 3) ও (3, 4, 5) বিন্দুদ্বয়গামী সরলরেখাকে সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত করে এমন তলের সমীকরণ হ'ল

(A) $x + y + z = 0$ (B) $x + y - z = 9$

(C) $x + y + z = 9$ (D) $x + y - z + 9 = 0$

**21.** The limit of the interior angle of a regular polygon of n sides as $n \to \infty$ is

যখন $n \to \infty$, তখন n-সংখ্যক বাহুবিশিষ্ট সুষম বহুভুজের প্রতিটি অন্তঃকোণের সীমা হবে

(A) $\pi$ (B) $\frac{\pi}{3}$

(C) $\frac{3\pi}{2}$ (D) $\frac{2\pi}{3}$

**22.** Let $f(x) > 0$ for all $x$ and $f'(x)$ exists for all $x$. If f is the inverse function of h and $h'(x) = \frac{1}{1 + \log x}$. Then $f'(x)$ will be

মনে কর সকল $x$-এর জন্য $f(x) > 0$ এবং সকল $x$-এর জন্য $f'(x)$ -এর অস্তিত্ব আছে। যদি f, অপেক্ষক h-এর বিপরীত অপেক্ষক হয় ও $h'(x) = \frac{1}{1 + \log x}$ হয় তবে $f'(x)$ হবে

(A) $1 + \log(f(x))$ (B) $1 + f(x)$

(C) $1 - \log(f(x))$ (D) $\log f(x)$

**23.** Consider the function $f(x) = \cos x^2$. Then

(A) f is of period $2\pi$ (B) f is of period $\sqrt{2\pi}$

(C) f is not periodic (D) f is of period $\pi$

$f(x) = \cos x^2$ অপেক্ষকটি বিবেচনা কর। সেক্ষেত্রে,

(A) f -এর পর্যায়বৃত্ত $2\pi$ (B) f -এর পর্যায়বৃত্ত $\sqrt{2\pi}$

(C) f পর্যায়বৃত্ত অপেক্ষক নয় (D) f -এর পর্যায়বৃত্ত $\pi$

**24.** $\lim_{x \to 0+} (e^x + x)^{1/x}$

(A) Does not exist finitely (B) is 1

(C) is $e^2$ (D) is 2

$\lim_{x \to 0+} (e^x + x)^{1/x}$

(A) -এর অস্তিত্ব নেই (B) -এর মান 1

(C) -এর মান $e^2$ (D) -এর মান 2

**25.** Let $f(x)$ be a derivable function, $f'(x) > f(x)$ and $f(0)=0$. Then

(A) $f(x) > 0$ for all $x > 0$ (B) $f(x) < 0$ for all $x > 0$

(C) no sign of $f(x)$ can be ascertained (D) $f(x)$ is a constant function

দেওয়া আছে যে $f(x)$ একটি অবকলযোগ্য অপেক্ষক, $f'(x) > f(x)$ এবং $f(0)=0$ সেক্ষেত্রে

(A) সকল $x > 0$-এর জন্য $f(x) > 0$ (B) সকল $x > 0$-এর জন্য $f(x) < 0$

(C) $f(x)$-এর কোন চিহ্ন বলা সম্ভব নয় (D) $f(x)$ একটি ধ্রুবক অপেক্ষক

**26.** Let $f:[1, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous function that is differentiable in (1, 3) an $f'(x) = |f(x)|^2 + 4$ for all $x \in (1, 3)$. Then,

(A) $f(3) - f(1) = 5$ is true

(B) $f(3) - f(1) = 5$ is false

(C) $f(3) - f(1) = 7$ is false

(D) $f(3) - f(1) < 0$ only at one point of (1, 3)

মনে কর $f:[1, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ সন্তত অপেক্ষক ও (1, 3) অন্তরালে অন্তরকলনযোগ্য এবং সকল $x \in (1, 3)$ - এর জন্য $f'(x) = |f(x)|^2 + 4$ সেক্ষেত্রে,

(A) $f(3) - f(1) = 5$ সত্য হবে

(B) $f(3) - f(1) = 5$ প্রযোজ্য হবে না

(C) $f(3) - f(1) = 7$ প্রযোজ্য হবে না

(D) (1, 3) -এর মাত্র একটি বিন্দুতে $f(3) - f(1) < 0$ হবে

**27.** $\lim_{x \to 0+} (x^n \ln x), n > 0$

(A) does not exist

(B) exists and is zero

(C) exists and is 1

(D) exists and is $e^{-1}$

$\lim_{x \to 0+} (x^n \ln x), n > 0$

(A) -এর অস্তিত্ব নেই

(B) অস্তিত্ব আছে এবং মান শূণ্য

(C) অস্তিত্ব আছে এবং মান 1

(D) অস্তিত্ব আছে এবং মান $e^{-1}$

**28.** If $\int \cos x \log\left(\tan\frac{x}{2}\right) dx = \sin x \log\left(\tan\frac{x}{2}\right) + f(x)$ then $f(x)$ is equal to, (assuming c is a arbitrary real constant)

$\int \cos x \log\left(\tan\frac{x}{2}\right) dx = \sin x \log\left(\tan\frac{x}{2}\right) + f(x)$ হলে, $f(x)$ এর মান হবে, (যেখানে c একটি যদৃচ্ছ বাস্তব ধ্রুবক )

(A) c

(B) $c - x$

(C) $c + x$

(D) $2x + c$

**29.** $y = \int \cos\left\{2\tan^{-1}\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}\right\}dx$ is an equation of a family of

(A) straight lines

(B) circles

(C) ellipses

(D) parabolas

$y = \int \cos\left\{2\tan^{-1}\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}\right\}dx$ সমীকরণটি সূচিত করে একটি

(A) সরলরেখা পরিবার

(B) বৃত্ত পরিবার

(C) উপবৃত্ত পরিবার

(D) অধিবৃত্ত পরিবার

**30.** The value of the integration $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} \left(\lambda|\sin x| + \frac{\mu \sin x}{1+\cos x} + \gamma\right) dx$

(A) is independent of $\lambda$ only
(B) is independent of $\mu$ only
(C) is independent of $\gamma$ only
(D) depends on $\lambda$, $\mu$ and $\gamma$

সমাকল $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} \left(\lambda|\sin x| + \frac{\mu \sin x}{1+\cos x} + \gamma\right) dx$-টির মান

(A) শুধুমাত্র $\lambda$-এর সাপেক্ষে স্বাধীন
(B) শুধুমাত্র $\mu$-এর সাপেক্ষে স্বাধীন
(C) শুধুমাত্র $\gamma$-এর সাপেক্ষে স্বাধীন
(D) $\lambda$, $\mu$ ও $\gamma$-এর উপর নির্ভরশীল

**31.** The value of $\lim_{x\to 0} \frac{1}{x}\left[\int_{y}^{a} e^{\sin^2 t}\, dt - \int_{x+y}^{a} e^{\sin^2 t}\, dt\right]$ is equal to

$\lim_{x\to 0} \frac{1}{x}\left[\int_{y}^{a} e^{\sin^2 t}\, dt - \int_{x+y}^{a} e^{\sin^2 t}\, dt\right]$-এর মান হল

(A) $e^{\sin^2 y}$
(B) $e^{2\sin y}$
(C) $e^{|\sin y|}$
(D) $e^{\mathrm{cosec}^2 y}$

**32.** If $\int 2^{2^x} . 2^x\, dx = A . 2^{2^x} + c$, then A =

যদি $\int 2^{2^x} . 2^x\, dx = A . 2^{2^x} + c$, হয়, তবে A =

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

**33.** The value of the integral $\int_{-1}^{1} \left\{\frac{x^{2015}}{e^{|x|}(x^2+\cos x)} + \frac{1}{e^{|x|}}\right\} dx$ is equal to

$\int_{-1}^{1} \left\{\frac{x^{2015}}{e^{|x|}(x^2+\cos x)} + \frac{1}{e^{|x|}}\right\} dx$ এর মান হ'ল

(A) 0
(B) $1 - e^{-1}$
(C) $2e^{-1}$
(D) $2(1 - e^{-1})$

34. $\lim_{n\to\infty} \frac{3}{n}\left\{1+\sqrt{\frac{n}{n+3}}+\sqrt{\frac{n}{n+6}}+\sqrt{\frac{n}{n+9}}+ \dots +\sqrt{\frac{n}{n+3\,(n-1)}}\right\}$

(A) does not exist
(B) is 1
(C) is 2
(D) is 3

$\lim_{n\to\infty} \frac{3}{n}\left\{1+\sqrt{\frac{n}{n+3}}+\sqrt{\frac{n}{n+6}}+\sqrt{\frac{n}{n+9}}+ \dots +\sqrt{\frac{n}{n+3\,(n-1)}}\right\}$ -এর

(A) অস্তিত্ব নেই
(B) মান 1
(C) মান 2
(D) মান 3

35. The general solution of the differential equation $\left(1+e^{\frac{x}{y}}\right)dx+\left(1-\frac{x}{y}\right)e^{\frac{x}{y}}\,dy=0$ is (c is an arbitrary constant)

$\left(1+e^{\frac{x}{y}}\right)dx+\left(1-\frac{x}{y}\right)e^{\frac{x}{y}}\,dy=0$ অন্তরকল সমীকরনের সাধারণ সমাধান হ'ল (c একটি যদৃচ্ছ ধ্রুবক)

(A) $x-ye^{\frac{x}{y}}=c$
(B) $y-xe^{\frac{x}{y}}=c$
(C) $x+ye^{\frac{x}{y}}=c$
(D) $y+xe^{\frac{x}{y}}=c$

36. General solution of $(x+y)^2\frac{dy}{dx}=a^2$, $a\neq 0$ is (c is an arbitrary constant)

$(x+y)^2\frac{dy}{dx}=a^2$, $a\neq 0$ -এর সাধারণ সমাধান হ'ল (c একটি যদৃচ্ছ ধ্রুবক)

(A) $\frac{x}{a}=\tan\frac{y}{a}+c$
(B) $\tan xy=c$
(C) $\tan(x+y)=c$
(D) $\tan\frac{y+c}{a}=\frac{x+y}{a}$

37. Let P (4, 3) be a point on the hyperbola $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$. If the normal at P intersects the X-axis at (16, 0), then the eccentricity of the hyperbola is

মনে কর P (4, 3) বিন্দুটি পরাবৃত্ত $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$-এর উপরিস্থ। P বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্বটি X-অক্ষকে (16, 0) বিন্দুতে ছেদ করিলে পরাবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা হবে

(A) $\frac{\sqrt{5}}{2}$
(B) 2
(C) $\sqrt{2}$
(D) $\sqrt{3}$

**38.** If the radius of a spherical balloon increases by 0.1%, then its volume increases approximately by
একটি গোলোকাকৃতি বেলুনের ব্যাসার্ধ 0.1% বৃদ্ধি পাইলে উহার ঘনফলের বৃদ্ধি হবে প্রায়

(A) 0.2%
(B) 0.3%
(C) 0.4%
(D) 0.05%

**39.** The three sides of a right-angled triangle are in G.P (geometric progression). If the two acute angles be $\alpha$ and $\beta$, then $\tan\alpha$ and $\tan\beta$ are
একটি সমকোনী ত্রিভুজের তিনটি বাহু গুণোত্তর প্রগতিতে আছে। যদি ত্রিভুজের সূক্ষ্মকোণদ্বয় $\alpha$ ও $\beta$ হয়, তবে $\tan\alpha$ ও $\tan\beta$ হল

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

**40.** If $\log_2 6 + \frac{1}{2x} = \log_2\left(2^{\frac{1}{x}} + 8\right)$, then the values of $x$ are
যদি $\log_2 6 + \frac{1}{2x} = \log_2\left(2^{\frac{1}{x}} + 8\right)$ হয়, তবে $x$ -এর মানগুলি হল

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

**41.** Let z be a complex number such that the principal value of argument, $\arg z > 0$. Then $\arg z - \arg(-z)$ is
জটিল রাশি z-এর কোনাঙ্ক (argument)-এর মুখ্যমান $\arg z > 0$। তাহলে $\arg z - \arg(-z)$ হবে

(A) $\frac{\pi}{2}$
(B) $\pm\pi$
(C) $\pi$
(D) $-\pi$

**42.** The general value of the real angle $\theta$, which satisfies the equation, $(\cos\theta + i\sin\theta)(\cos 2\theta + i\sin 2\theta)\cdots\cdots(\cos n\theta + i\sin n\theta) = 1$ is given by, (assuming k is an integer)
$(\cos\theta + i\sin\theta)(\cos 2\theta + i\sin 2\theta)\cdots\cdots(\cos n\theta + i\sin n\theta) = 1$ এই সমীকরণকে সিদ্ধ করে এমন $\theta$-এর সাধারণ মান হ'ল, (যেখানে k পূর্ণ সংখ্যা।)

(A) $\frac{2k\pi}{n+2}$
(B) $\frac{4k\pi}{n(n+1)}$
(C) $\frac{4k\pi}{n+1}$
(D) $\frac{6k\pi}{n(n+1)}$

43. Let a, b, c be real numbers such that a + b + c < 0 and the quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ has imaginary roots. Then

মনে কর a, b, c বাস্তব রাশি এমন যে $a + b + c < 0$ এবং দ্বিঘাত সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ - এর বীজদ্বয় কাল্পনিক। সেক্ষেত্রে

(A) $a > 0, c > 0$
(B) $a > 0, c < 0$
(C) $a < 0, c > 0$
(D) $a < 0, c < 0$

44. A candidate is required to answer 6 out of 12 questions which are divided into two parts A and B, each containing 6 questions and he / she is not permitted to attempt more than 4 questions from any part. In how many different ways can he/she make up his/her choice of 6 questions ?

একজন পরীক্ষার্থীকে / পরীক্ষার্থিণীকে প্রদত্ত 12 টি প্রশ্নের মধ্য থেকে 6 টি প্রশ্নের উত্তর করতে হবে। প্রশ্নগুলি দু'টি বিভাগে সমভাবে বিভক্ত। পরীক্ষার্থী / পরীক্ষার্থিণী কোন বিভাগ থেকেই 4 টির বেশি প্রশ্নের উত্তর করতে পারবে না। পরীক্ষার্থী / পরীক্ষার্থিণী তার পছন্দমত 6 টি প্রশ্নের উত্তর করতে পারবে যত উপায়ে তা হল

(A) 850
(B) 800
(C) 750
(D) 700

45. There are 7 greetings cards, each of a different colour and 7 envelopes of same 7 colours as that of the cards. The number of ways in which the cards can be put in envelopes, so that exactly 4 of the cards go into envelopes of respective colour is,

সাতটি বিভিন্ন রঙের গ্রিটিং কার্ড এবং ঐ সাতটি রঙের সাতটি খাম আছে। যত রকম ভাবে কার্ডগুলিকে খামে ভরা যায় যাতে ঠিক চারটি কার্ড সেই রঙের খামের মধ্যে থাকে, তার সংখ্যা হ'ল,

(A) ${}^7C_3$
(B) $2.{}^7C_3$
(C) $3!\,{}^4C_4$
(D) $3!\,{}^7C_3\,{}^4C_3$

46. $7^{2n} + 16n - 1$ $(n \in N)$ is divisible by

কোন সংখ্যাটির দ্বারা $7^{2n} + 16n - 1$ $(n \in N)$ বিভাজ্য ?

(A) 65
(B) 63
(C) 61
(D) 64

**47.** The number of irrational terms in the expansion of $\left(3^{\frac{1}{8}}+5^{\frac{1}{4}}\right)^{84}$ is

$\left(3^{\frac{1}{8}}+5^{\frac{1}{4}}\right)^{84}$ – বিস্তৃতিতে অমূলদ পদের সংখ্যা হল

(A) 73 (B) 74

(C) 75 (D) 76

**48.** Let A be a square matrix of order 3 whose all entries are 1 and let $I_3$ be the identity matrix of order 3. Then the matrix $A - 3I_3$ is

(A) invertible (B) orthogonal

(C) non-invertible (D) real Skew Symmetric matrix

মনে কর A একটি 3 ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্স যার সমস্ত পদই হল 1 এবং $I_3$ হল 3 ক্রমের একসম ম্যাট্রিক্স। সেক্ষেত্রে ম্যাট্রিক্স $A - 3I_3$

(A) -এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স-এর অস্তিত্ব আছে। (B) লম্ব ম্যাট্রিক্স।

(C) -এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স-এর অস্তিত্ব নেই। (D) বাস্তব বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স।

**49.**

(A) M (B) M′

(C) null matrix (D) identity matrix

যদি M, $\mathbb{R}$ -এ 3 ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্স হয় এবং M′, M -এর পরিবর্ত হয়, তবে adj(M′) – (adj M)′ ম্যাট্রিক্সটি হল

(A) M (B) M′

(C) শূন্য ম্যাট্রিক্স (D) একসম ম্যাট্রিক্স

**50.** If $A = \begin{pmatrix} 5 & 5x & x \\ 0 & x & 5x \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ and $|A^2| = 25$, then $|x|$ is equal to

যদি $A = \begin{pmatrix} 5 & 5x & x \\ 0 & x & 5x \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ ও $|A^2| = 25$ হয়, তবে $|x|$ -এর মান হবে

(A) $\frac{1}{5}$ (B) 5

(C) $5^2$ (D) 1

## Category – II (Q.51 to Q.65)

**Carry 2 marks each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ½ mark will be deducted.**

**একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ½ নম্বর কাটা যাবে।**

**51.** The system of equations

$$\lambda x + y + 3z = 0$$

$$2x + \mu y - z = 0$$

$$5x + 7y + z = 0$$

has infinitely many solutions in $\mathbb{R}$. Then,

সমীকরণগুচ্ছের $\mathbb{R}$ -এ অসংখ্য সমাধান থাকলে,

(A) $\lambda = 2, \mu = 3$
(B) $\lambda = 1, \mu = 2$
(C) $\lambda = 1, \mu = 3$
(D) $\lambda = 3, \mu = 1$

**52.** Let $f : X \to Y$ and A, B are non-void subsets of Y, then (where the symbols have their usual interpretation)

(A) $f^{-1}(A) - f^{-1}(B) \supset f^{-1}(A - B)$ but the opposite does not hold.
(B) $f^{-1}(A) - f^{-1}(B) \subset f^{-1}(A - B)$ but the opposite does not hold.

মনে কর $f : X \to Y$ এবং A, B সেট Y-এর অশূণ্য উপসেট। সেক্ষেত্রে (যেখানে প্রতীকগুলি প্রচলিত অর্থবহ।)

(A) $f^{-1}(A) - f^{-1}(B) \supset f^{-1}(A - B)$ কিন্তু বিপরীতটি সত্য নয়
(B) $f^{-1}(A) - f^{-1}(B) \subset f^{-1}(A - B)$ কিন্তু বিপরীতটি সত্য নয়
(C) $f^{-1}(A - B) = f^{-1}(A) - f^{-1}(B)$
(D) $f^{-1}(A - B) = f^{-1}(A) \cup f^{-1}(B)$

**53.** Let S, T, U be three non-void sets and $f : S \to T$ , $g : T \to U$ be so that $g \circ f : S \to U$ is surjective. Then

(A) g and f are both surjective
(B) g is surjective, f may not be so
(C) f is surjective, g may not be so
(D) f and g both may not be surjective

মনে কর S, T, U তিনটি অশূণ্য সেট এবং $f : S \to T$ , $g : T \to U$ এমন যে $g \circ f : S \to U$ উপরিচিত্রণ হবে। সেক্ষেত্রে

(A) g ও f উভয়েই উপরিচিত্রণ হবে
(B) g উপরিচিত্রণ হবে, f উপরিচিত্রণ না-ও হতে পারে
(C) f উপরিচিত্রণ হবে, g উপরিচিত্রণ না-ও হতে পারে
(D) f ও g উভয়েই উপরিচিত্রণ না-ও হতে পারে

**54.** The polar coordinate of a point P is $\left(2, -\frac{\pi}{4}\right)$. The polar coordinate of the point Q, which is such that the line joining PQ is bisected perpendicularly by the initial line, is

একটি বিন্দু P-এর মেরু স্থানাঙ্ক হল $\left(2, -\frac{\pi}{4}\right)$। Q এমন একটি বিন্দু যেখানে PQ সরলরেখাটিকে প্রারম্ভিক রেখা লম্বভাবে সমদ্বিখণ্ডিত করে। তাহলে Q-এর মেরু স্থানাঙ্ক হবে

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

**55.** The length of conjugate axis of a hyperbola is greater than the length of transverse axis. Then the eccentricity e is,

একটি পরাবৃত্তের অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য পরাবৃত্তটির অনুপ্রস্থ অক্ষের দৈর্ঘ্যের চেয়ে বড়। তবে উৎকেন্দ্রতা e হবে

(A) $=\sqrt{2}$
(B) $>\sqrt{2}$
(C) $<\sqrt{2}$
(D) $<\frac{1}{\sqrt{2}}$

**56.** The value of lim $\frac{x}{}\left[\frac{q}{}\right]$ is

(A) $\frac{[q]}{p}$
(B) 0
(C) 1
(D) $\infty$

**57.** Let $f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 + c$, $c \in \mathbb{R}$. Then

(A) $f(x)$ has infinitely many zeros in (1, 2) for all c
(B) $f(x)$ has exactly one zero in (1, 2) if $-1 < c < 0$
(C) $f(x)$ has double zeros in (1, 2) if $-1 < c < 0$
(D) whatever be the value of c, $f(x)$ has no zero in (1, 2)

মনে কর $f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 + c$, $c \in \mathbb{R}$, সেক্ষেত্রে

(A) c-এর সকল মানের জন্য (1, 2)-তে $f(x)$ অসংখ্য বার শূণ্য হবে
(B) যদি $-1 < c < 0$ হয়, তবে (1, 2)-তে $f(x)$ একবার মাত্র শূণ্য হবে
(C) যদি $-1 < c < 0$ হয়, তবে (1, 2)-তে $f(x)$ দুবার শূণ্য হবে
(D) c -এর মান যাই হোক না কেন, (1, 2)-তে $f(x)$ শূণ্য হবে না

**58.** The graphs of the polynomial $x^2 - 1$ and cos x intersect

(A) at exactly two points

(B) at exactly 3 points

(C) at least 4 but at finitely many points

(D) at infinitely many points

বহুপদ রাশি $x^2 - 1$ এর লেখচিত্র এবং cos x এর লেখচিত্র

(A) ঠিক দু'টি বিন্দুতে পরস্পরকে ছেদ করে

(B) ঠিক তিনটি বিন্দুতে পরস্পরকে ছেদ করে

(C) কমপক্ষে চারটি বিন্দুতে কিন্তু সসীম সংখ্যক বিন্দুতে পরস্পরকে ছেদ করে

(D) অসীম সংখ্যক বিন্দুতে ছেদ করে

**59.** A point is in motion along a hyperbola $y = \frac{10}{x}$ so that its abscissa x increases uniformly at a rate of 1 unit per second. Then, the rate of change of its ordinate, when the point passes through (5, 2)

(A) increases at the rate of $\frac{1}{2}$ unit per second

(B) decreases at the rate of $\frac{1}{2}$ unit per second

(C) decreases at the rate of $\frac{2}{5}$ unit per second

(D) increases at the rate of $\frac{2}{5}$ unit per second

একটি বিন্দু, পরাবৃত্ত $y = \frac{10}{x}$ অনুসারে এমন ভাবে গতিশীল যে তার ভুজ $x$ সমভাবে প্রতি সেকেণ্ডে 1 একক হারে বৃদ্ধি পায়। বিন্দুটি (5, 2) দিয়ে অতিক্রমণ কালে তার কোটির বদলের হার

(A) প্রতি সেকেণ্ডে $\frac{1}{2}$ একক হারে বৃদ্ধি পাবে

(B) প্রতি সেকেণ্ডে $\frac{1}{2}$ একক হারে হ্রাস পাবে

(C) প্রতি সেকেণ্ডে $\frac{2}{5}$ একক হারে হ্রাস পাবে

(D) প্রতি সেকেণ্ডে $\frac{2}{5}$ একক হারে বৃদ্ধি পাবে

**60.** Let $a = \min\{x^2 + 2x + 3 \; : \; x \in \mathbb{R}\}$ and $b = \lim\limits_{\theta \to 0} \dfrac{1 - \cos\theta}{\theta^2}$. Then $\sum\limits_{r=0}^{n} a^r b^{n-r}$ is

ধরা যাক $a = \min\{x^2 + 2x + 3 \; : \; x \in \mathbb{R}\}$ এবং $b = \lim\limits_{\theta \to 0} \dfrac{1 - \cos\theta}{\theta^2}$ তবে $\sum\limits_{r=0}^{n} a^r b^{n-r}$ -এর মান হবে

(A) $\dfrac{2^{n+1} - 1}{3.2^n}$  (B) $\dfrac{2^{n+1} + 1}{3.2^n}$

(C) $\dfrac{4^{n+1} - 1}{3.2^n}$  (D) $\dfrac{1}{2}(2^n - 1)$

**61.** Let $a > b > 0$ and $I(n) = a^{1/n} - b^{1/n}$, $J(n) = (a - b)^{1/n}$ for all $n \geq 2$. Then

মনে কর $a > b > 0$ এবং সকল $n \geq 2$ -এর জন্য $I(n) = a^{1/n} - b^{1/n}$, $J(n) = (a - b)^{1/n}$। সেক্ষেত্রে

(A) $I(n) < J(n)$  (B) $I(n) > J(n)$

(C) $I(n) = J(n)$  (D) $I(n) + J(n) = 0$

**62.** Let $\hat{\alpha}, \hat{\beta}, \hat{\gamma}$ be three unit vectors such that $\hat{\alpha} \times (\hat{\beta} \times \hat{\gamma}) = \frac{1}{2}(\hat{\beta} + \hat{\gamma})$ where $\hat{\alpha} \times (\hat{\beta} \times \hat{\gamma}) = (\hat{\alpha} . \hat{\gamma})\hat{\beta} - (\hat{\alpha} . \hat{\beta})\hat{\gamma}$. If $\hat{\beta}$ is not parallel to $\hat{\gamma}$, then the angle between $\hat{\alpha}$ and $\hat{\beta}$ is

$\hat{\alpha}, \hat{\beta}, \hat{\gamma}$ তিনটি একক ভেক্টর এমন যে $\hat{\alpha} \times (\hat{\beta} \times \hat{\gamma}) = \frac{1}{2}(\hat{\beta} + \hat{\gamma})$,

যেখানে $\hat{\alpha} \times (\hat{\beta} \times \hat{\gamma}) = (\hat{\alpha} . \hat{\gamma})\hat{\beta} - (\hat{\alpha} . \hat{\beta})\hat{\gamma}$ । যদি $\hat{\beta}$, $\hat{\gamma}$ -এর সমান্তরাল না হয়, তবে $\hat{\alpha}$ ও $\hat{\beta}$ -এর মধ্যেকার কোণ হ'ল

(A) $\dfrac{5\pi}{6}$  (B) $\dfrac{\pi}{6}$

(C) $\dfrac{\pi}{3}$  (D) $\dfrac{2\pi}{3}$

**63.** The position vectors of the points A, B, C and D are $3\hat{i}-2\hat{j}-\hat{k}$, $2\hat{i}-3\hat{j}+2\hat{k}$, $5\hat{i}-\hat{j}+2\hat{k}$ and $4\hat{i}-\hat{j}+\lambda\hat{k}$ respectively. If the points A, B, C and D lie on a plane, the value of $\lambda$ is

A, B, C ও D বিন্দুচতুষ্টয়ের অবস্থান ভেক্টর হল যথাক্রমে $3\hat{i}-2\hat{j}-\hat{k}$, $2\hat{i}-3\hat{j}+2\hat{k}$, $5\hat{i}-\hat{j}+2\hat{k}$, $4\hat{i}-\hat{j}+\lambda\hat{k}$ । যদি বিন্দুচতুষ্টয় একই তলে থাকে, তবে $\lambda$-এর মান হল

(A) 0
(B) 1
(C) 2
(D) – 4

**64.** A particle starts at the origin and moves 1 unit horizontally to the right and reaches $P_1$, then it moves $\frac{1}{2}$ unit vertically up and reaches $P_2$, then it moves $\frac{1}{4}$ unit horizontally to right and reaches $P_3$, then it moves $\frac{1}{8}$ unit vertically down and reaches $P_4$, then it moves $\frac{1}{16}$ unit horizontally to right and reaches $P_5$ and so on. Let $P_n = (x_n, y_n)$ and $\lim_{n\to\infty} x_n = \alpha$ and $\lim_{n\to\infty} y_n = \beta$. Then $(\alpha, \beta)$ is

একটি বস্তুকণা মূলবিন্দু থেকে যাত্রা শুরু করে অনুভূমিক ভাবে ডানদিকে 1 একক দূরত্ব গিয়ে $P_1$-এ পৌঁছয়। তারপর উল্লম্বভাবে উপর দিকে $\frac{1}{2}$ একক গিয়ে $P_2$-তে পৌঁছয়। অতঃপর আবার অনুভূমিক ভাবে ডানদিকে $\frac{1}{4}$ একক দূরত্ব গিয়ে $P_3$ -তে পৌঁছয়। তারপর আবার উল্লম্বভাবে নীচের দিকে $\frac{1}{8}$ একক গিয়ে $P_4$-এ পৌঁছয়। তারপর অনুভূমিক ভাবে ডানদিকে $\frac{1}{16}$ একক দূরত্ব গিয়ে $P_5$-এ পৌঁছয় এবং এই মতো চলতেই থাকে। যদি $P_n = (x_n, y_n)$ হয় এবং $\lim_{n\to\infty} x_n = \alpha$ ও $\lim_{n\to\infty} y_n = \beta$ হয় তবে $(\alpha,\beta)$ হবে

(A) (2, 3)
(B) $\left(\frac{4}{3}, \frac{2}{5}\right)$
(C) $\left(\frac{2}{5}, 1\right)$
(D) $\left(\frac{4}{3}, 3\right)$

**65.** For any non-zero complex number z, the minimum value of $|z|+|z-1|$ is

z যেকোন একটি অশূন্য জটিল রাশি। $|z|+|z-1|$-এর সর্বনিম্ন মান হল

(A) 1
(B) $\frac{1}{2}$
(C) 0
(D) $\frac{3}{2}$

## Category – III (Q.66 to Q.75)

**Carry 2 marks each and one or more option(s) is/are correct. If all correct answers are not marked and also no incorrect answer is marked then score = 2 × number of correct answers marked ÷ actual number of correct answers. If any wrong option is marked or if any combination including a wrong option is marked, the answer will considered wrong, but there is no negative marking for the same and zero marks will be awarded.**

**এক বা একাধিক উত্তর সঠিক। সব কটি সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। যদি কোন ভুল উত্তর না থাকে এবং সঠিক উত্তরও সব কটি না থাকে তাহলে পাবে 2 × যে কটি সঠিক উত্তর দেওয়া হয়েছে তার সংখ্যা ÷ আসলে যে কটি উত্তর সঠিক তার সংখ্যা। যদি কোনো ভুল উত্তর দেওয়া হয় বা একাধিক উত্তরের মধ্যে একটিও ভুল থাকে তাহলে উত্তরটি ভুল ধরে নেওয়া হবে। কিন্তু সেক্ষেত্রে কোনো নম্বর কাটা যাবে না, অর্থাৎ শূন্য নম্বর পাবে।**

66. Let $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \\ 3 & 0 & 3 \end{pmatrix}$. Then the roots of the equation $\det(A - \lambda I_3) = 0$ (where $I_3$ is the identity matrix of order 3) are

মনে কর $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \\ 3 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ তাহলে সমীকরণ $\det(A - \lambda I_3) = 0$ ($I_3$ হল 3 ক্রমের একসম ম্যাট্রিক্স) -এর বীজগুলি হল

(A) 3, 0, 3
(B) 0, 3, 6
(C) 1, 0, – 6
(D) 3, 3, 6

67. Straight lines $x - y = 7$ and $x + 4y = 2$ intersect at B. Points A and C are so chosen on these two lines such that AB = AC. The equation of line AC passing through (2, –7) is

$x - y = 7$ ও $x + 4y = 2$ সরলরেখাদ্বয় B বিন্দুতে পরস্পরকে ছেদ করে। ঐ দুই রেখার উপর A ও C বিন্দু দুটি এমন ভাবে নেওয়া হল যে AB = AC হয়। (2, –7) বিন্দুগামী AC রেখার সমীকরণ হল

(A) $x - y - 9 = 0$
(B) $23x + 7y + 3 = 0$
(C) $2x - y - 11 = 0$
(D) $7x - 6y - 56 = 0$

68. Equation of a tangent to the hyperbola $5x^2 - y^2 = 5$ and which passes through an external point (2, 8) is

$5x^2 - y^2 = 5$ পরাবৃত্তের একটি স্পর্শক বহিঃস্থ বিন্দু (2, 8) দিয়ে যায়। ঐ স্পর্শকের সমীকরণ হবে

(A) $3x - y + 2 = 0$
(B) $3x + y - 14 = 0$
(C) $23x - 3y - 22 = 0$
(D) $3x - 23y + 178 = 0$

**69.** Let f and g be differentiable on the interval I and let a, b $\in$ I, a < b. Then

(A) If $f(a) = 0 = f(b)$, the equation $f'(x) + f(x)g'(x) = 0$ is solvable in (a, b).

(B) If $f(a) = 0 = f(b)$, the equation $f'(x) + f(x)g'(x) = 0$ may not be solvable in (a, b).

(C) If $g(a) = 0 = g(b)$, the equation $g'(x) + kg(x) = 0$ is solvable in (a, b), $k \in \mathbb{R}$

(D) If $g(a) = 0 = g(b)$, the equation $g'(x) + kg(x) = 0$ may not be solvable in (a, b), $k \in \mathbb{R}$

মনে কর f ও g অন্তরাল I-তে অন্তরকলনযোগ্য এবং a, b$\in$I, a < b। সেক্ষেত্রে

(A) যদি $f(a) = 0 = f(b)$ হয়, তবে $f'(x) + f(x)g'(x) = 0$ সমীকরণটি (a, b)-তে সমাধানযোগ্য

(B) যদি $f(a) = 0 = f(b)$ হয়, তবে $f'(x) + f(x)g'(x) = 0$ সমীকরণটি (a, b)-তে সমাধানযোগ্য না-ও হতে পারে

(C) যদি $g(a) = 0 = g(b)$ হয়, তবে $g'(x) + kg(x) = 0$ সমীকরণটি (a, b)-তে সমাধানযোগ্য, $k \in \mathbb{R}$

(D) যদি $g(a) = 0 = g(b)$ হয়, তবে $g'(x) + kg(x) = 0$ সমীকরণটি (a, b)-তে সমাধানযোগ্য না-ও হতে পারে, $k \in \mathbb{R}$

**70.** Consider the function $f(x) = \frac{x^3}{4} - \sin \pi x + 3$

(A) f(x) does not attain value within the interval [–2, 2]

(B) f(x) takes on the value $2\frac{1}{3}$ in the interval [–2, 2]

(C) f(x) takes on the value $3\frac{1}{4}$ in the interval [–2, 2]

(D) f(x) takes no value p, 1 < p < 5 in the interval [–2, 2]

$f(x) = \frac{x^3}{4} - \sin \pi x + 3$-অপেক্ষকটি বিবেচনা কর।

(A) অন্তরাল [– 2, 2]-তে f(x) কোন মান পরিগ্রহ করে না

(B) অন্তরাল [–2, 2]-ত f(x), $2\frac{1}{3}$ মানটি পরিগ্রহ করে

(C) অন্তরাল [– 2, 2]-তে f(x), $3\frac{1}{4}$ মানটি পরিগ্রহ করে

(D) অন্তরাল [–2, 2]-তে f(x), এমন কোন মান p পরিগ্রহ করে না যেখানে 1 < p < 5

**71.** Let $I_n = \int_0^1 x^n \tan^{-1}x \, dx$. If $a_n I_{n+2} + b_n I_n = c_n$ for all $n \geq 1$, then

(A) $a_1, a_2, a_3$ are in G.P

(B) $b_1, b_2, b_3$ are in A.P

(C) $c_1, c_2, c_3$ are in H.P

(D) $a_1, a_2, a_3$ are in A.P

মনে কর $I_n = \int_0^1 x^n \tan^{-1}x \, dx$। যদি সকল $n \geq 1$ এর জন্য $a_n I_{n+2} + b_n I_n = c_n$ হয়, তবে

(A) $a_1, a_2, a_3$ গুণোত্তর প্রগতিতে থাকবে

(B) $b_1, b_2, b_3$ সমান্তর প্রগতিতে থাকবে

(C) $c_1, c_2, c_3$ বিপরীত প্রগতিতে থাকবে

(D) $a_1, a_2, a_3$ সমান্তর প্রগতিতে থাকবে

**72.** Two particles A and B move from rest along a straight line with constant accelerations f and h respectively. If A takes m seconds more than B and describes n units more than that of B acquiring the same speed, then

দুটি বস্তুকণা A ও B স্থিতাবস্থা থেকে একটি সরল রেখা বরাবর যথাক্রমে f ও h স্থির ত্বরণদ্বয় সহ যাত্রা করে। একই মানের বেগ-এ পৌঁছতে B-এর থেকে A, m সেকেন্ড বেশী সময় নেয় এবং n একক বেশী পথ পরিক্রম করে। সেক্ষেত্রে

(A) $(f+h)m^2 = fhn$ (B) $(f-fh)m^2 = fhn$ (C) $(h-f)n = \frac{1}{2}fhm^2$ (D) $\frac{1}{2}(f+h)n = fhm^2$

**73.** The area bounded by $y = x + 1$ and $y = \cos x$ and the $x$-axis, is

(A) 1 sq. unit
(B) $\frac{3}{2}$ sq. unit
(C) $\frac{1}{4}$ sq. unit
(D) $\frac{1}{8}$ sq. unit

$y = x + 1$ ও $y = \cos x$ এবং $x$ -অক্ষদ্বারা সীমাবদ্ধ অঞ্চলটির ক্ষেত্রফল হল

(A) 1 বর্গ একক
(B) $\frac{3}{2}$ বর্গ একক
(C) $\frac{1}{4}$ বর্গ একক
(D) $\frac{1}{8}$ বর্গ একক

**74.** Let $x_1, x_2$ be the roots of $x^2 - 3x + a = 0$ and $x_3, x_4$ be the roots of $x^2 - 12x + b = 0$.
If $x_1 < x_2 < x_3 < x_4$ and $x_1, x_2, x_3, x_4$ are in G.P then ab equals

$x^2 - 3x + a = 0$ সমীকরনটির বীজদ্বয় $x_1, x_2$ এবং $x^2 - 12x + b = 0$ সমীকরনটির বীজদ্বয় $x_3, x_4$।
যদি $x_1 < x_2 < x_3 < x_4$ হয় এবং $x_1, x_2, x_3, x_4$ গুণোত্তর প্রগতিতে থাকে তবে ab সমান

(A) $\frac{24}{5}$
(B) 64
(C) 16
(D) 8

**75.** If $\theta \in \mathbb{R}$ and $\frac{1 - i\cos\theta}{1 + 2i\cos\theta}$ is real number, then $\theta$ will be (when I: Set of integers)

যদি $\theta \in \mathbb{R}$ এবং $\frac{1 - i\cos\theta}{1 + 2i\cos\theta}$ বাস্তব সংখ্যা হয় তবে $\theta$ হবে (I : পূর্ণসংখ্যার সেট)

(A) $(2n+1)\frac{\pi}{2}, n \in I$
(B) $\frac{3n\pi}{2}, n \in I$
(C) $n\pi, n \in I$
(D) $2n\pi, n \in I$

# M-2019

## Subject : MATHEMATICS

সময় : ২ ঘন্টা　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　সর্বাধিক নম্বর :১০০

### নির্দেশাবলী

১. এই প্রশ্নপত্রে তিনটি ক্যাটেগরির অবজেক্টিভ প্রশ্ন আছে এবং প্রতিটি প্রশ্নের চারটি সম্ভাব্য উত্তর দেওয়া আছে।

২. Category-I: একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 1 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ¼ নম্বর কাটা যাবে।

৩. Category-II: একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ½ নম্বর কাটা যাবে।

৪. Category-III: এক বা একাধিক উত্তর সঠিক। সব কটি সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। যদি কোন ভুল উত্তর না থাকে এবং সঠিক উত্তরও সব কটি না থাকে তাহলে পাবে 2 x যে কটি সঠিক উত্তর দেওয়া হয়েছে তার সংখ্যা ÷ আসলে যে কটি উত্তর সঠিক তার সংখ্যা। যদি কোনো ভুল উত্তর দেওয়া হয় বা একাধিক উত্তরের মধ্যে একটিও ভুল থাকে তাহলে উত্তরটি ভুল ধরে নেওয়া হবে। কিন্তু সেক্ষেত্রে কোনো নম্বর কাটা যাবে না, অর্থাৎ শুন্য নম্বর পাবে।

৫. OMR পত্রে A, B, C, D চিহ্নিত সঠিক ঘরটি ভরাট করে উত্তর দিতে হবে।

৬. OMR পত্রে উত্তর দিতে শুধুমাত্র **কালো** বা **নীল** বল পয়েন্ট পেন ব্যাবহার করবে।

৭. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থান ছাড়া অন্য কোথাও কোন দাগ দেবে না।

৮. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে প্রশ্নপত্রের নম্বর এবং নিজের রোল নম্বর অতি সাবধানতার সাথে লিখতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ঘরগুলি পূরণ করতে হবে।

৯. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে নিজের নাম ও পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম লিখতে হবে এবং নিজের সম্পূর্ণ স্বাক্ষর দিতে হবে।

১০. প্রশ্নপত্রের নম্বর বা রোল নম্বর ভুল লিখলে অথবা ভুল ঘর ভরাট করলে, পরীক্ষার্থীর নাম, পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম বা স্বাক্ষরে কোন ভুল থাকলে উত্তর পত্র বাতিল হয়ে যেতে পারে। OMR পত্রটি ভাঁজ হলে বা তাতে অনাবশ্যক দাগ পড়লেও বাতিল হয়ে যেতে পারে। পরীক্ষার্থীর এই ধরনের ভুল বা অসর্তকতার জন্য উত্তরপত্র বাতিল হলে একমাত্র পরীক্ষার্থী নিজেই তার জন্য দায়ী থাকবে।

১১. মোবাইলফোন, ক্যালকুলেটর, স্লাইডরুল, লগটেবল, হাতঘড়ি, রেখাচিত্র, গ্রাফ বা কোন ধরণের তালিকা পরীক্ষা কক্ষে আনা যাবে না। আনলে সেটি বাজেয়াপ্ত হবে এবং পরীক্ষার্থীর ওই পরীক্ষা বাতিল করা হবে।

১২. প্রশ্নপত্রের শেষে রাফ কাজ করার জন্য ফাঁকা জায়গা দেওয়া আছে। অন্য কোন কাগজ এই কাজে ব্যবহার করবে না।

১৩. পরীক্ষা কক্ষ ছাড়ার আগে OMR পত্র অবশ্য ই পরিদর্শককে দিয়ে যাবে।

১৪. 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 লক্ষ করা যায়, সেক্ষেত্রে ইংরাজী মাধ্যমে দেওয়া প্রশ্ন ঠিক ও চূড়ান্ত বলে বিবেচিত হবে।