DO NOT OPEN THE SEAL UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO

2021

Question Paper Series

P

MATHEMATICS

JM

Time : 45 Minutes

Maximum Marks : 120

Total Marks : 120 (4 × 30)

Answer **all** questions

This Question Paper consists of 16 pages. Each Multiple Choice Question (MCQ) is provided with four options (A), (B), (C) and (D). Identify the correct option and darken/fill the corresponding circle (A)/(B)/(C)/(D) with Blue/Black Ballpoint Pen on the OMR Answer Sheet.

For each question, 4 marks will be awarded for correct answer and for each wrong answer 1 mark will be deducted.

সব প্রশ্নের উত্তর দাও

এই প্রশ্নপত্রটিতে 16 টি মুদ্রিত পৃষ্ঠা আছে। প্রতিটি MCQ-এর সাথে চারটি সম্ভাব্য উত্তর (A), (B), (C) এবং (D) দেওয়া আছে। সঠিক উত্তরটি নির্বাচন কর এবং OMR Answer Sheet-এর নির্ধারিত জায়গায় উত্তরটি (A)/(B)/(C)/(D) নীল বা কালো Ballpoint Pen দিয়ে ভর্তি কর।

প্রত্যেক প্রশ্নের সঠিক উত্তরের জন্য 4 নম্বর দেওয়া হবে
এবং প্রত্যেক ভুল উত্তরের জন্য 1 নম্বর কাটা যাবে।

যতক্ষণ পর্যন্ত না বলা হবে, ততক্ষণ পর্যন্ত মোহর খুলবে না

collegedunia
India's largest Student Review Platform

1. Let, ρ be the relation on $\mathbb{R}$ (set of all real numbers) defined by $\rho = \{(a, b) : a, b \in \mathbb{R}, a^2 + b^2 = 1\}$, then ρ is

(A) symmetric and transitive

(B) symmetric but neither reflexive nor transitive

(C) transitive but neither reflexive nor symmetric

(D) None of the above

১। মনে কর, $\rho = \{(a, b) : a, b \in \mathbb{R}, a^2 + b^2 = 1\}$ একটি সম্পর্ক যেখানে $\mathbb{R}$ সমস্ত বাস্তব সংখ্যার সেট, ρ সম্পর্কটি হবে

(A) সিমেট্রিক এবং ট্রান্সিটিভ

(B) সিমেট্রিক কিন্তু রিফ্লেক্সিভ বা ট্রান্সিটিভ নয়

(C) ট্রান্সিটিভ কিন্তু রিফ্লেক্সিভ বা সিমেট্রিক নয়

(D) উপরের কোনোটিই নয়

2. If $[x]$ denotes the greatest integer less than or equal to x, then the range of the function $f(x) = [x] - x$ is

(A) $[0,1)$ (B) $(-1,0]$

(C) $(-\infty,\infty)$ (D) $(-1,1)$

২। যদি $[x]$, একটি সর্বোচ্চ পূর্ণসংখ্যা বোঝায় যা x-এর থেকে ছোট বা সমান $(\leq x)$ হয়, তবে $f(x) = [x] - x$ অপেক্ষকটির বিস্তার অঞ্চলটি হবে

(A) $[0,1)$ (B) $(-1,0]$

(C) $(-\infty,\infty)$ (D) $(-1,1)$

collegedunia
India's largest Student Review Platform

3. z is a complex number such that $|z-1|+|z+1| \leq 4$. Then z lies in Argand plane

(A) on the boundary and in the interior of an ellipse

(B) on the boundary and in the interior of a circle

(C) in the interior of a hyperbola

(D) None of the above

৩। জটিল রাশি z যদি $|z-1|+|z+1| \leq 4$ সম্পর্কটিকে সিদ্ধ করে, তাহলে আরগণ্ট তলে z-এর অবস্থান হবে

(A) একটি উপবৃত্তের উপরে এবং ভিতরে

(B) একটি বৃত্তের উপরে এবং ভিতরে

(C) একটি পরাবৃত্তের ভিতরে

(D) উপরের কোনটিই নয়

4. Solution of the differential equation $x^2(x\,dx + y\,dy) + 2y(x\,dy - y\,dx) = 0$, subject to the condition $y(1) = 0$, is

(A) $(x^2 + y^2)(x-2)^2 = 4x^2$

(B) $(x^2 + y^2)(x+2)^2 = 9x^2$

(C) $(x^2 - y^2)(x+2)^2 = 4x^2$

(D) $(x^2 - y^2)(x-2)^2 = 9x^2$

৪। $x^2(x\,dx + y\,dy) + 2y(x\,dy - y\,dx) = 0$ এই অবকল সমীকরণটির $y(1) = 0$ শর্ত মেনে যে সমাধান হবে, তা হল

(A) $(x^2 + y^2)(x-2)^2 = 4x^2$

(B) $(x^2 + y^2)(x+2)^2 = 9x^2$

(C) $(x^2 - y^2)(x+2)^2 = 4x^2$

(D) $(x^2 - y^2)(x-2)^2 = 9x^2$

collegedunia
India's largest Student Review Platform

5. In the quadratic equation $ax^2+bx+c=0$, if $\Delta=b^2-4ac$ and $\alpha+\beta$, $\alpha^2+\beta^2$, $\alpha^3+\beta^3$ are in GP, where α, β are the roots of $ax^2+bx+c=0$, then

(A) $\Delta \neq 0$ (B) $b\Delta=0$

(C) $c\Delta=0$ (D) $\Delta=0$

৫। $ax^2+bx+c=0$ দ্বিঘাত সমীকরণের বীজদ্বয় হল α ও β, যদি $\alpha+\beta$, $\alpha^2+\beta^2$, $\alpha^3+\beta^3$ GP তে থাকে এবং $\Delta=b^2-4ac$ হয়, তাহলে

(A) $\Delta \neq 0$ (B) $b\Delta=0$

(C) $c\Delta=0$ (D) $\Delta=0$

6. The value of $\tan^{-1}\left(\frac{\sin 2-1}{\cos 2}\right)$ is

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

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

৬। $\tan^{-1}\left(\frac{\sin 2-1}{\cos 2}\right)$ -এর মান হল

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

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

collegedunia
India's largest Student Review Platform

7. The mean and standard deviation of 100 observations were found to be 40 and 10 respectively. If at the time of calculation two observations were wrongly taken as 30 and 70 in place of 3 and 27 respectively, then the correct standard deviation is

(A) 8·24 (B) 9·24

(C) 10·24 (D) 7·24

৭। 100 টি পর্যবেক্ষণের গড় (mean) এবং সম্যক বিচ্যুতি (standard deviation) হল যথাক্রমে 40 এবং 10. যদি হিসেবের সময় দুটি পর্যবেক্ষণ 30 এবং 70 কে ভুল করে যথাক্রমে 3 এবং 27 এর পরিবর্তে নেওয়া হয়ে থাকে, তাহলে সঠিক সম্যক বিচ্যুতি হবে

(A) 8·24 (B) 9·24

(C) 10·24 (D) 7·24

8. The statement $(p \to r) \vee (q \to r)$ is logically equivalent to

(A) $(p \wedge q) \vee r$

(B) $(p \vee q) \to r$

(C) $(p \wedge q) \to r$

(D) $(p \to q) \to r$

৮। $(p \to r) \vee (q \to r)$ উক্তিটির সমতুল্য উক্তিটি হবে

(A) $(p \wedge q) \vee r$

(B) $(p \vee q) \to r$

(C) $(p \wedge q) \to r$

(D) $(p \to q) \to r$

collegedunia
India's largest Student Review Platform

9. The normals to the curve $y = x^2 - x + 1$, drawn at the points with the abscissa $x_1 = 0$, $x_2 = -1$ and $x_3 = \frac{5}{2}$ are

(A) parallel to each other

(B) pairwise perpendicular

(C) concurrent

(D) not concurrent

৯। $y = x^2 - x + 1$ বক্ররেখার যে সব বিন্দুতে ভুজ $x_1 = 0$, $x_2 = -1$, $x_3 = \frac{5}{2}$ এবং সেই বিন্দুগুলিতে অঙ্কিত অভিলম্বগুলি

(A) পরস্পর সমান্তরাল

(B) প্রতি যুগল একে অপরের উপর লম্ব

(C) সমবিন্দু

(D) সমবিন্দু নয়

10. In a triangle ABC if $\sin A \sin B = \frac{ab}{c^2}$, then the triangle is

(A) equilateral

(B) isosceles

(C) right angled

(D) None of the above

১০। ABC ত্রিভুজে $\sin A \sin B = \frac{ab}{c^2}$ হলে, ABC ত্রিভুজটি হবে

(A) সমবাহু

(B) সমদ্বিবাহু

(C) সমকোণী

(D) উপরের কোনটিই নয়

11. The area of the region bounded by $y = |x|$ and $y = -|x| + 2$ is

(A) 4 sq.units

(B) 3 sq.units

(C) 2 sq.units

(D) 1 sq.unit

১১। $y = |x|$ এবং $y = -|x| + 2$ দ্বারা সীমাবদ্ধ অঞ্চলের ক্ষেত্রফল হল

(A) 4 বর্গ একক

(B) 3 বর্গ একক

(C) 2 বর্গ একক

(D) 1 বর্গ একক

collegedunia
India's largest Student Review Platform

12. If $\begin{vmatrix} x+p & q & r \\ q & x+r & p \\ r & p & x+q \end{vmatrix} = 0$, then the values of x are

(A) $-(p+q+r), \pm\sqrt{p^2+q^2+r^2+pq+qr+rp}$

(B) $\pm(p^2+q^2+r^2), \pm\sqrt{p^2+q^2+r^2+pq+qr+rp}$

(C) $0, \pm(p+q+r)$

(D) $-(p+q+r), \pm\sqrt{p^2+q^2+r^2-pq-qr-rp}$

১২। যদি $\begin{vmatrix} x+p & q & r \\ q & x+r & p \\ r & p & x+q \end{vmatrix} = 0$ হয়, তবে x-এর মানগুলি হবে

(A) $-(p+q+r), \pm\sqrt{p^2+q^2+r^2+pq+qr+rp}$

(B) $\pm(p^2+q^2+r^2), \pm\sqrt{p^2+q^2+r^2+pq+qr+rp}$

(C) $0, \pm(p+q+r)$

(D) $-(p+q+r), \pm\sqrt{p^2+q^2+r^2-pq-qr-rp}$

13. If $y = \left\{\log_e\left(x+\sqrt{x^2+a^2}\right)\right\}^2$, then $\left(x^2+a^2\right)\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} = ?$

(A) 2 (B) a^2y

(C) $-a^2y$ (D) -2

১৩। যদি $y = \left\{\log_e\left(x+\sqrt{x^2+a^2}\right)\right\}^2$ হয়, তাহলে $\left(x^2+a^2\right)\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} = ?$

(A) 2 (B) a^2y

(C) $-a^2y$ (D) -2

collegedunia
India's largest Student Review Platform

14. $\int_0^{\pi} \frac{x \tan x}{\sec x + \tan x}\, dx = ?$

(A) $\frac{\pi}{2} - 1$

(B) $\pi\left(\frac{\pi}{2} + 1\right)$

(C) $\frac{\pi}{2} + 1$

(D) $\pi\left(\frac{\pi}{2} - 1\right)$

১৪। $\int_0^{\pi} \frac{x \tan x}{\sec x + \tan x}\, dx = ?$

(A) $\frac{\pi}{2} - 1$

(B) $\pi\left(\frac{\pi}{2} + 1\right)$

(C) $\frac{\pi}{2} + 1$

(D) $\pi\left(\frac{\pi}{2} - 1\right)$

15. $\int \frac{e^x(x^2+1)}{(x+1)^2}\, dx = ?$

(A) $e^x \frac{x-1}{x+1} + C$

(B) $e^x \frac{1}{(x+1)^2} + C$

(C) $e^x \frac{x+1}{x-1} + C$

(D) $e^x \frac{1}{x^2+1} + C$

১৫। $\int \frac{e^x(x^2+1)}{(x+1)^2}\, dx = ?$

(A) $e^x \frac{x-1}{x+1} + C$

(B) $e^x \frac{1}{(x+1)^2} + C$

(C) $e^x \frac{x+1}{x-1} + C$

(D) $e^x \frac{1}{x^2+1} + C$

collegedunia
India's largest Student Review Platform

16. If $c_0, c_1, c_2, \ldots\ldots, c_n$ denote the coefficients in the expansion of $(1+x)^n$, then the value of $c_1 + 2c_2 + 3c_3 + \ldots + nc_n$ is

(A) $(n+1)2^{n-1}$

(B) $n2^{n-1}$

(C) $(n+1)2^n$

(D) $(n+2)2^{n-1}$

১৬। $(1+x)^n$-এর বিস্তৃতির সহগগুলি যদি $c_0, c_1, c_2, \ldots\ldots, c_n$ হয়, তাহলে $c_1 + 2c_2 + 3c_3 + \ldots + nc_n$-এর মান হবে

(A) $(n+1)2^{n-1}$

(B) $n2^{n-1}$

(C) $(n+1)2^n$

(D) $(n+2)2^{n-1}$

17. If $\sec ax + \sec bx = 0$, then the values of x form

(A) two arithmetic progressions

(B) two geometric progressions

(C) one arithmetic progression and one geometric progression

(D) None of the above

১৭। যদি $\sec ax + \sec bx = 0$ হয়, তবে x-এর মানসমূহ

(A) দুটি সমান্তর প্রগতি গঠন করে

(B) দুটি গুনোত্তর প্রগতি গঠন করে

(C) একটি সমান্তর প্রগতি এবং একটি গুনোত্তর প্রগতি গঠন করে

(D) উপরের কোনটিই নয়

collegedunia
India's largest Student Review Platform

18. If the function $f(x) = x^3 + bx^2 + ax + 5$ satisfies Rolle's theorem on [1,3] with $c = 2 + \frac{1}{\sqrt{3}}$, then

(A) $a = 11, b = -6$

(B) $a = 11, b = 6$

(C) $a = -11, b = 6$

(D) $a = -11, b = -6$

১৮। যদি $c = 2 + \frac{1}{\sqrt{3}}$ -এর জন্য [1,3] বিস্তারে $f(x) = x^3 + bx^2 + ax + 5$ অপেক্ষকটি Rolle's theorem কে সিদ্ধ করে, তাহলে

(A) $a = 11, b = -6$

(B) $a = 11, b = 6$

(C) $a = -11, b = 6$

(D) $a = -11, b = -6$

19. A function whose graph is symmetrical about y-axis is given by

(A) $f(x) = \log_e(x + \sqrt{x^2 + 1})$

(B) $f(x + y) = f(x) + f(y), \forall\ x, y \in R$

(C) $f(x) = \cos x + \sin x$

(D) None of the above

১৯। নিম্নের যে অপেক্ষকটির গ্রাফ y-অক্ষের সাপেক্ষে প্রতিসম, সেটি হল

(A) $f(x) = \log_e(x + \sqrt{x^2 + 1})$

(B) $f(x + y) = f(x) + f(y), \forall\ x, y \in R$

(C) $f(x) = \cos x + \sin x$

(D) উপরের কোনটিই নয়

collegedunia
India's largest Student Review Platform

20. Let, the variables x_1 and x_2 satisfy the following conditions :

$$3x_1 + x_2 \leq 15$$
$$3x_1 + 4x_2 \leq 24$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

Then the maximum value of the function $Z = 4x_1 + 3x_2$ is

(A) 20 (B) 25

(C) 15 (D) 30

২০। মনে কর, x_1 এবং x_2 চলরাশি দুটি নীচের শর্তগুলি পূরণ করে ঃ

$$3x_1 + x_2 \leq 15$$
$$3x_1 + 4x_2 \leq 24$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

তাহলে $Z = 4x_1 + 3x_2$ অপেক্ষকটির চরম মান হবে

(A) 20 (B) 25

(C) 15 (D) 30

21. How many 5-digit numbers divisible by 3 can be formed by using the digits 0,1,2,3,4 and 5, without repetition of digits?

(A) 148 (B) 224

(C) 336 (D) 216

২১। 0,1,2,3,4 ও 5 সংখ্যাগুলি একবারের বেশি ব্যবহার না করে 3 দ্বারা বিভাজ্য 5 অঙ্কের কতগুলি সংখ্যা গঠন করা যেতে পারে?

(A) 148 (B) 224

(C) 336 (D) 216

collegedunia
India's largest Student Review Platform

22. If $[x]$ denotes the greatest integer less than or equal to x, then $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \frac{x[x]}{\sin|x|} = ?$

(A) 0 (B) 1

(C) Does not exist (D) -1

২২। যদি $[x]$ একটি সর্বোচ্চ পূর্ণসংখ্যা বোঝায় যা x-এর থেকে ছোট বা সমান $(\leq x)$ হয়, তবে $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \frac{x[x]}{\sin|x|} = ?$

(A) 0 (B) 1

(C) অস্তিত্ব নেই (D) -1

23. If $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i}$ and $\vec{c} = c_1\hat{i} + 2\hat{j} + c_3\hat{k}$, then $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ will be coplanar for

(A) $c_1 = 1$ and $c_3 =$ any real number

(B) $c_1 = 2$ and $c_3 = 1$

(C) $c_1 =$ any real number and $c_3 = 1$

(D) $c_1 =$ any real number and $c_3 = 2$

২৩। যদি $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i}$ এবং $\vec{c} = c_1\hat{i} + 2\hat{j} + c_3\hat{k}$ হয়, তাহলে $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ একই সমতলে অবস্থিত হবে যখন

(A) $c_1 = 1$ এবং $c_3 =$ যেকোন বাস্তব সংখ্যা

(B) $c_1 = 2$ এবং $c_3 = 1$

(C) $c_1 =$ যেকোন বাস্তব সংখ্যা এবং $c_3 = 1$

(D) $c_1 =$ যেকোন বাস্তব সংখ্যা এবং $c_3 = 2$

collegedunia
India's largest Student Review Platform

24. The ratio in which the yz plane divides the line joining the points (1,2,3) and (4,5,6) is

(A) $-1:2$ (B) $-2:5$

(C) $2:3$ (D) $-1:4$

২৪। (1,2,3) এবং (4,5,6) বিন্দুগামী সরলরেখাকে yz তল যে অনুপাতে বিভক্ত করে, তা হল

(A) $-1:2$ (B) $-2:5$

(C) $2:3$ (D) $-1:4$

25. The equation of the plane passing through the line of intersection of the planes $2x+3y-5z+7=0$, $7x-4y+3z-11=0$ and parallel to the line joining the points (3,1,–2) and (1,–2,4) is

(A) $333x - 124y + 49z - 361 = 0$ (B) $124x - 333y + 49z + 361 = 0$

(C) $49x + 124y + 331z + 61 = 0$ (D) $330x + 120y + 40z + 361 = 0$

২৫। $2x+3y-5z+7=0$ এবং $7x-4y+3z-11=0$ সমতলদ্বয়ের ছেদ সরলরেখাগামী এবং (3,1–2) ও (1,–2,4) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী সরলরেখার সঙ্গে সমান্তরাল সমতলের সমীকরণ হল

(A) $333x - 124y + 49z - 361 = 0$ (B) $124x - 333y + 49z + 361 = 0$

(C) $49x + 124y + 331z + 61 = 0$ (D) $330x + 120y + 40z + 361 = 0$

26. Two positive numbers x and y are such that $x^2+y^2=a^2$, $(a>0)$. Then the sum $x+y$ will be maximum when

(A) $x=\frac{a}{\sqrt{2}}, y=\frac{a}{\sqrt{2}}$ (B) $x=a, y=a$

(C) $x=a, y=\frac{a}{2}$ (D) $x=\frac{a}{\sqrt{2}}, y=a$

২৬। x এবং y দুটি ধনাত্বক সংখ্যা এবং $x^2+y^2=a^2$, $(a>0)$। x এবং y এর যে মানের জন্য $x+y$ রাশিটির মান চরম হবে, তা হল

(A) $x=\frac{a}{\sqrt{2}}, y=\frac{a}{\sqrt{2}}$ (B) $x=a, y=a$

(C) $x=a, y=\frac{a}{2}$ (D) $x=\frac{a}{\sqrt{2}}, y=a$

collegedunia
India's largest Student Review Platform

27. If the straight lines $ax+y+1=0$, $x+by+1=0$, $x+y+c=0$ (a, b, c are unequal and $\neq 1$) are concurrent, then $\frac{1}{1-a}+\frac{1}{1-b}+\frac{1}{1-c}=?$

(A) 0 (B) 2

(C) 1 (D) None of the above

২৭। যদি $ax+y+1=0$, $x+by+1=0$, $x+y+c=0$ (a, b, c অসমান এবং $\neq 1$) সরলরেখা তিনটি সমবিন্দু হয়, তবে $\frac{1}{1-a}+\frac{1}{1-b}+\frac{1}{1-c}=?$

(A) 0 (B) 2

(C) 1 (D) উপরের কোনটিই নয়

28. The equations of tangents to the hyperbola $3x^2-y^2=3$ parallel to the straight line $2x-y+4=0$ are

(A) $y=2x\pm 3$ (B) $y=2x\pm 1$

(C) $y=2x\pm 2$ (D) $y=2x\pm 5$

২৮। $3x^2-y^2=3$ পরাবৃত্তের, $2x-y+4=0$ সরলরেখার সহিত সমান্তরাল স্পর্শকগুলির সমীকরণ হবে

(A) $y=2x\pm 3$ (B) $y=2x\pm 1$

(C) $y=2x\pm 2$ (D) $y=2x\pm 5$

collegedunia
India's largest Student Review Platform

29. Two variable straight lines $ax\cos\alpha + by\sin\alpha = a$ and $ax\sin\alpha - by\cos\alpha = b$, $(b > a > 0)$ intersect at the point P, α being a parameter. Then the locus of P is an ellipse with eccentricity

(A) $\frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{a}$

(B) $\frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{b}$

(C) $\sqrt{\frac{b^2 - a^2}{b^2 + a^2}}$

(D) None of the above

২৯। $ax\cos\alpha + by\sin\alpha = a$ এবং $ax\sin\alpha - by\cos\alpha = b$, $(b > a > 0)$ দুটি পরিবর্তনশীল সরলরেখার ছেদ বিন্দু P, যেখানে α একটি প্যারামিটার। P-এর সঞ্চারপথটি হল একটি উপবৃত্ত যার উৎকেন্দ্রতা

(A) $\frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{a}$

(B) $\frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{b}$

(C) $\sqrt{\frac{b^2 - a^2}{b^2 + a^2}}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

30. Let, A is a 3×3 matrix and B is its adjoint matrix. If $|B| = 144$, then $|A| = ?$

(A) ±2

(B) ±12

(C) ±8

(D) ±48

৩০। মনে কর, A একটি 3×3 ম্যাট্রিক্স এবং B হল A -এর সংলগ্ন (adjoint) ম্যাট্রিক্স যদি $|B| = 144$ হয়, তবে $|A| = ?$

(A) ±2

(B) ±12

(C) ±8

(D) ±48

collegedunia
India's largest Student Review Platform

SPACE FOR ROUGH WORK

★ ★ ★

collegedunia
India's largest Student Review Platform