

# 131

# 324(FD)

## 2024

### गणित

समय : तीन घण्टे 15 मिनट ]

[ पूर्णांक : 100

नोट : प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं ।

Note : First 15 minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

निर्देश : i) इस प्रश्नपत्र में कुल नौ प्रश्न हैं।

ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

iii) प्रत्येक प्रश्न के प्रारम्भ में स्पष्टतः लिख दिया गया है कि उसके कितने खण्ड हल करने हैं।

iv) प्रश्नों के अंक उनके सम्मुख अंकित हैं।

v) प्रथम प्रश्न से आरम्भ कीजिए और अन्त तक करते जाइए।

vi) जो प्रश्न न आता हो, उस पर समय नष्ट मत कीजिए।

*Instructions :*

i) There are in all *nine* questions in this question paper.

ii) *All* questions are compulsory.

iii) In the beginning of each question, the number of parts to be attempted are clearly mentioned.

iv) Marks allotted to the questions are indicated against them.

v) Start solving from the first question and proceed to solve till the last one.

vi) Do not waste your time over a question which you cannot solve.

14000/1447

[ Turn over





2. Do all the parts of the following :

a) Find the value of  $\frac{dy}{dx}$  of the curve  $x = t^2 + 3t - 8$ ,  $y = 2t^2 - 2t - 5$  at the point  $(2, -1)$ . 1

b) Differentiate the function  $\sin mx$  with respect to  $x$ . 1

c) The angle between two vectors  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  is  $0$  and  $|\vec{a} \cdot \vec{b}| = |\vec{a} \times \vec{b}|$  is given. Find the value of  $\theta$ . 1

d) Find the order of the differential equation

$$\frac{d^3y}{dx^3} + x^2 \left( \frac{d^2y}{dx^2} \right)^3 + \frac{dy}{dx} + y = 0. \quad 1$$

e) Find the value of  $\int x^2 e^{x^3} dx$ . 1

3. निम्नलिखित सभी खण्डों को हल कीजिए :

क) अवकल समीकरण  $y \log y dx - x dy = 0$  को हल कीजिए। 2

ख) यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -4 & 2 & 5 \end{bmatrix}$  और  $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  तो  $AB$  तथा  $BA$  ज्ञात कीजिए। 2

ग) सिद्ध कीजिए कि फलन  $f(x) = x^2$ ,  $x = 0$  पर संतत है। 2

घ) यदि  $y = x^3 + \tan x$  है तो  $\frac{d^2y}{dx^2}$  ज्ञात कीजिए। 2

3. Do all the parts of the following :

a) Solve the differential equation  $y \log y dx - x dy = 0$ . 2

b) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -4 & 2 & 5 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  then find  $AB$  and  $BA$ . 2

c) Prove that the function  $f(x) = x^2$  is continuous at  $x = 0$ . 2

d) If  $y = x^3 + \tan x$ , then find  $\frac{d^2y}{dx^2}$ . 2

4. निम्नलिखित सभी खण्डों को हल कीजिए :

क)  $\int \frac{\sin x}{\sin(x+a)} dx$  को हल कीजिए। 2

ख) यदि  $A$  तथा  $B$  दो स्वतंत्र घटनाएँ हैं, जहाँ  $P(A) = \frac{3}{10}$ ,  $P(B) = \frac{6}{10}$  हों तो  $P(A \cup B)$  तथा  $P(A \cap B)$  ज्ञात कीजिए। 2

ग) समान्तर चतुर्भुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिसकी संलग्न भुजाएँ  $\vec{a} = 3\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$  और  $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  हैं। 2

घ) एक परिवार में दो बच्चे हैं। यदि ज्ञात हो कि बच्चों में से कम से कम एक बच्चा लड़का है, तो दोनों के लड़का होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 2

4. Do all the parts of the following :

a) Solve :  $\int \frac{\sin x}{\sin(x+a)} dx$ . 2

b) If  $A$  and  $B$  are independent events, where  $P(A) = \frac{3}{10}$ ,  $P(B) = \frac{6}{10}$  then find  $P(A \cup B)$  and  $P(A \cap B)$ . 2

c) Find the area of a parallelogram whose adjacent sides are  $\vec{a} = 3\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$  and  $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ . 2

d) There are two children in a family. If it is known that at least one child is boy in two of them, then find the probability that both the children are boy. <https://www.upboardonline.com> 2

5. निम्नलिखित सभी खण्डों को हल कीजिए :

क) सिद्ध कीजिए कि पूर्णाकों के समुच्चय  $Z$  में  $R = \{(a, b) : (a-b) \text{ 5 का गुणज है} \}$  द्वारा प्रदत्त सम्बन्ध एक तुल्यता सम्बन्ध है। 5

ख) यदि आव्यूह  $X + Y = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$  तथा आव्यूह  $X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  हैं तो  $X$  और  $Y$  आव्यूहों को ज्ञात कीजिए। 5

ग) यदि  $y = (\cot x)^{\sin x} + x^x$  है तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए। 5

घ) ऐसी दो धन संख्याएँ ज्ञात कीजिए जिनका योग 15 है और वर्गों का योग न्यूनतम हो। 5

ङ)  $\int \frac{x+2}{2x^2+6x+5} dx$  का मान ज्ञात कीजिए। 5

5. Do all parts of the following :

a) Prove that a relation  $R = \{(a, b) : (a-b) \text{ is a multiple of 5} \}$  is an equivalence relation in the set of integers  $Z$ . 5

b) If the matrices  $X + Y = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$  and  $X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  then find the matrices  $X$  and  $Y$ . 5

c) If  $y = (\cot x)^{\sin x} + x^x$  then find  $\frac{dy}{dx}$ . 5

- d) Find such two positive numbers whose sum is 15 and sum of their squares is minimum. 5
- c) Find the value of  $\int \frac{x+2}{2x^2+6x+5} dx$ . 5
6. निम्नलिखित सभी खण्डों को हल कीजिए :
- क) वृत्त  $x^2 + y^2 = a^2$  से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 5
- ख) यदि बिन्दुओं  $A, B, C$  और  $D$  के स्थिति सदिश क्रमशः  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ ,  $2\hat{i} + 5\hat{j}$ ,  $3\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$  और  $\hat{i} - 6\hat{j} + \hat{k}$  हैं तो रेखाओं  $AB$  तथा  $CD$  के बीच का कोण ज्ञात कीजिए। 5
- ग)  $Z = 4x + y$  का अधिकतम मान आलेख विधि द्वारा निम्नलिखित अवरोधों के अन्तर्गत ज्ञात कीजिए : 5
- $$x + y \leq 50$$
- $$3x + y \leq 90$$
- $$x \geq 0, y \geq 0.$$
- घ) एक पासे को दो बार उछाला गया और प्रकट हुई संख्याओं का योग 6 पाया गया। संख्या 4 के न्यूनतम एक बार प्रकट होने की सप्रतिबंध प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 5
- ङ) अवकल समीकरण  $x \frac{dy}{dx} + 2y = x^2$ ; ( $x \neq 0$ ) का व्यापक हल ज्ञात कीजिए। 5
6. Do all the parts of the following :
- a) Find the area of the circle  $x^2 + y^2 = a^2$  surrounded by it. 5
- b) If the position vectors of the points  $A, B, C$  and  $D$  are successively  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ ,  $2\hat{i} + 5\hat{j}$ ,  $3\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$  and  $\hat{i} - 6\hat{j} + \hat{k}$  then find the angle between the lines  $AB$  and  $CD$ . 5
- c) Find the maximum value of  $Z = 4x + y$  under the following constraints by graphical method : 5
- $$x + y \leq 50$$
- $$3x + y \leq 90$$
- $$x \geq 0, y \geq 0.$$
- d) A die is thrown two times. It is found that the sum of appeared numbers is 6. Find the conditional probability that the number 4 appeared at least one time. 5
- e) Find the general solution of the differential equation  $x \frac{dy}{dx} + 2y = x^2$ ; ( $x \neq 0$ ). 5

7. निम्नलिखित में से किसी एक खण्ड को हल कीजिए :

क) आव्यूह विधि द्वारा निम्नलिखित समीकरणों के निकाय को हल कीजिए : 8

$$3x - 2y + 3z = 8$$

$$2x + y - z = 1$$

$$4x - 3y + 2z = 4.$$

ख) यदि  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 15 & 6 & 5 \\ 5 & 2 & 2 \end{bmatrix}$  है तो  $A^{-1}$  ज्ञात कीजिए। 8

7. Do any one part of the following :

a) Solve the following system of equations by using matrix method : 8

$$3x - 2y + 3z = 8$$

$$2x + y - z = 1$$

$$4x - 3y + 2z = 4.$$

b) If  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 15 & 6 & 5 \\ 5 & 2 & 2 \end{bmatrix}$  then find  $A^{-1}$ . 8

8. निम्नलिखित में से किसी एक खण्ड को हल कीजिए :

क) i)  $p$  का मान ज्ञात कीजिए ताकि रेखाएँ  $\frac{1-x}{3} = \frac{7y-14}{2p} = \frac{z-3}{2}$  और  $\frac{7-7x}{3p} = \frac{y-5}{1} = \frac{6-z}{5}$  परस्पर लम्ब हों। 5

ii) दिखाइए कि बिन्दु  $(2, -1, 1)$ ,  $(1, -3, -5)$  तथा  $(3, -4, -4)$  एक समकोण त्रिभुज के शीर्ष हैं। 3

ख) दो रेखाओं  $l_1$  और  $l_2$  के बीच की न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए जिनके सदिश समीकरण निम्नवत् हैं : 8

$$\vec{r} = \hat{i} + \hat{j} + \lambda(2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}) \text{ और } \vec{r} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k} + \mu(3\hat{i} - 5\hat{j} + 2\hat{k}).$$

8. Do any one part of the following :

a) i) Find the value of  $p$  such that the lines  $\frac{1-x}{3} = \frac{7y-14}{2p} = \frac{z-3}{2}$  and  $\frac{7-7x}{3p} = \frac{y-5}{1} = \frac{6-z}{5}$  are mutually perpendicular. 5

ii) Show that the points  $(2, -1, 1)$ ,  $(1, -3, -5)$  and  $(3, -4, -4)$  are the vertices of a right angled triangle. 3

- b) Find the shortest distance between two lines  $l_1$  and  $l_2$  whose vector equations are  $\vec{r} = \hat{i} + \hat{j} + \lambda(2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$  and  $\vec{r} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k} + \mu(3\hat{i} - 5\hat{j} + 2\hat{k})$ . 8

9. निम्नलिखित में से किसी एक खण्ड को हल कीजिए :

क) समाकल  $\int \frac{x^2 + x + 1}{(x+2)(x^2+1)} dx$  का मान ज्ञात कीजिए। 8

ख)  $\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx$  का मान ज्ञात कीजिए। 8

9. Do any one part of the following :

a) Find the value of the integral  $\int \frac{x^2 + x + 1}{(x+2)(x^2+1)} dx$ . 8

b) Find the value of  $\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx$ . 8

324(FD) – 98,000

<https://www.upboardonline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से

14000/1447

<https://www.upboardonline.com>