

**CLASS : 12th (Sr. Secondary)**

**Code No. 231**

**Series : SS/Annual-2023**

Roll No. 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**SET : D**

**गणित**

**MATHEMATICS**

[ Hindi and English Medium ]

**ACADEMIC/OPEN**

(Only for Fresh/Re-appear/Improvement/Additional Candidates)

*Time allowed : 3 hours ]*

*[ Maximum Marks : 80*

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 16 तथा प्रश्न 35 हैं।

*Please make sure that the printed pages in this question paper are 16 in number and it contains 35 questions.*

- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिये गये कोड नम्बर तथा सेट को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख्य-पृष्ठ पर लिखें।

*The Code No. and Set on the right side of the question paper should be written by the candidate on the front page of the answer-book.*

- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।

*Before beginning to answer a question, its Serial Number must be written.*

- उत्तर-पुस्तिका के बीच में खाली पन्ना/पन्ने न छोड़ें।

*Don't leave blank page/pages in your answer-book.*

- उत्तर-पुस्तिका के अतिरिक्त कोई अन्य शीट नहीं मिलेगी। अतः आवश्यकतानुसार ही लिखें और लिखा उत्तर न काटें।

*Except answer-book, no extra sheet will be given. Write to the point and do not strike the written answer.*

**231/(Set : D)**

P. T. O.

(2)

231/(Set : D)

- परीक्षार्थी अपना रोल नं० प्रश्न-पत्र पर अवश्य लिखें। रोल नं० के अतिरिक्त प्रश्न-पत्र पर अन्य कुछ भी न लिखें और वैकल्पिक प्रश्नों के उत्तरों पर किसी प्रकार का निशान न लगाएँ।

Candidates must write their Roll No. on the question paper. Except Roll No. do not write anything on question paper and don't make any mark on answers of objective type questions.

- कृपया प्रश्नों का उत्तर देने से पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि प्रश्न-पत्र पूर्ण व सही है, परीक्षा के उपरान्त इस सम्बन्ध में कोई भी दावा स्वीकार नहीं किया जायेगा।

Before answering the questions, ensure that you have been supplied the correct and complete question paper, **no claim in this regard, will be entertained after examination.**

सामान्य निर्देश :

(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

(ii) इस प्रश्न-पत्र में कुल 35 प्रश्न हैं, जो कि चार खण्डों : 'अ', 'ब', 'स' एवं 'द' में बाँटे गए हैं :

**खण्ड 'अ' :** इस खण्ड में प्रश्न संख्या 1 से 16 तक कुल सोलह प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

**खण्ड 'ब' :** इस खण्ड में प्रश्न संख्या 17 से 26 तक कुल दस प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

**खण्ड 'स' :** इस खण्ड में प्रश्न संख्या 27 से 31 तक कुल पाँच प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।

**खण्ड 'द' :** इस खण्ड में प्रश्न संख्या 32 से 35 तक कुल चार प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।

(iii) खण्ड-द के दो प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं। आपको प्रत्येक में से एक विकल्प करना है।

231/(Set : D)

**General Instructions :**

- (i) **All questions are compulsory.**
- (ii) This question paper consists of **35** questions, which are divided into **four** Sections : '**A**', '**B**', '**C**' and '**D**' :
- Section 'A'** : It contains **16** questions from **1** to **16**. Each question carries 1 mark.
- Section 'B'** : It contains **10** questions from **17** to **26**. Each question carries 2 marks.
- Section 'C'** : It contains **5** questions from **27** to **31**. Each question carries 4 marks.
- Section 'D'** : It contains **4** questions from **32** to **35**. Each question carries 6 marks.
- (iii) Internal choices are given in **two** questions of Section-**D**. You have to attempt **one** from each.

**खण्ड – अ****SECTION – A**

1. यदि  $f(x) = x^4$  और  $f : R \rightarrow R$ , तो  $f(x)$  है :

1

- (A) एकैकी और आच्छादक
- (B) एकैकी पर आच्छादक नहीं
- (C) बहुएकी और आच्छादक
- (D) न एकैकी न आच्छादक

(4)

231/(Set : D)

If  $f(x) = x^4$  and  $f: R \rightarrow R$ , then  $f(x)$  is :

- (A) One-one, onto (B) One-one, into  
(C) Many-one, onto (D) Neither one-one nor onto

2.  $\tan^{-1} \sqrt{3} - \sec^{-1}(-2)$  का मुख्य मान है :

1

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

The principal value of  $\tan^{-1} \sqrt{3} - \sec^{-1}(-2)$  is :

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

3. यदि  $A = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$ , तो  $AA'$  का मान है :

1

- (A)  $I$   
(B)  $\begin{bmatrix} \cos^2 \alpha & \sin^2 \alpha \\ \sin^2 \alpha & \cos^2 \alpha \end{bmatrix}$   
(C)  $\begin{bmatrix} 2 \cos \alpha & 0 \\ 0 & 2 \sin \alpha \end{bmatrix}$   
(D) इनमें से कोई नहीं

231/(Set : D)

(5)

231/(Set : D)

If  $A = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$  then the value of  $AA'$  is :

(A)  $I$

(B)  $\begin{bmatrix} \cos^2 \alpha & \sin^2 \alpha \\ \sin^2 \alpha & \cos^2 \alpha \end{bmatrix}$

(C)  $\begin{bmatrix} 2 \cos \alpha & 0 \\ 0 & 2 \sin \alpha \end{bmatrix}$

(D) None of these

4. यदि  $|A| = \begin{vmatrix} 0 & \sqrt{3} & 1 \\ -\sqrt{3} & 0 & -2 \\ -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$ , तो  $|A|$  का मान है :

1

(A)  $4\sqrt{3}$

(B)  $-4\sqrt{3}$

(C) 1

(D) 0

If  $|A| = \begin{vmatrix} 0 & \sqrt{3} & 1 \\ -\sqrt{3} & 0 & -2 \\ -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$ , then the value of  $|A|$  is :

(A)  $4\sqrt{3}$

(B)  $-4\sqrt{3}$

(C) 1

(D) 0

5. यदि  $f(x) = \begin{cases} \lambda(x^2 - 2x) & , x \leq 1 \\ 4x + 1 & , x > 1 \end{cases}$   $x = 1$  पर सतत फलन है, तो  $\lambda$  का मान है :

1

(A) 0

(B) 4

(C) -5

(D) 5

231/(Set : D)

P. T. O.

(6)

231/(Set : D)

If  $f(x) = \begin{cases} \lambda(x^2 - 2x) & , \quad x \leq 1 \\ 4x + 1 & , \quad x > 1 \end{cases}$ , is continuous at  $x = 1$ , then the value of  $\lambda$  is :

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

6. एक गोलाकार बुलबुले की त्रिज्या 1 cm/sec की दर से बढ़ रही है। उसके पृष्ठतल के बढ़ने की दर ज्ञात कीजिए, जब उसकी त्रिज्या 2 cm है। 1

Radius of spherical bubble is increasing at the rate 1 cm/sec. Find the rate of change of its surface area, when its radius is 2 cm.

7. वक्र  $ay^2 = x^3$  के बिन्दु  $(am^2, am^3)$  पर स्पर्शरिखा की प्रवणता है : 1

- (A)  $\frac{3m}{2}$  (B)  $m$   
(C)  $-\frac{2}{3m}$  (D) इनमें से कोई नहीं

The slope of the tangent to the curve  $ay^2 = x^3$  at the point  $(am^2, am^3)$  is :

- (A)  $\frac{3m}{2}$  (B)  $m$   
(C)  $-\frac{2}{3m}$  (D) None of these

8.  $\int \frac{2 - 3 \cos x}{\sin^2 x} dx$  का मान है : 1

- (A)  $2 \tan x - 3 \sec x + c$  (B)  $3 \operatorname{cosec} x - 2 \cot x + c$   
(C)  $2 \cot x + 3 \operatorname{cosec} x + c$  (D) इनमें से कोई नहीं

231/(Set : D)

(7)

231/(Set : D)

$\int \frac{2 - 3 \cos x}{\sin^2 x} dx$  is :

- (A)  $2 \tan x - 3 \sec x + c$   
(B)  $3 \operatorname{cosec} x - 2 \cot x + c$   
(C)  $2 \cot x + 3 \operatorname{cosec} x + c$   
(D) None of these

9. मान ज्ञात कीजिए :

1

$$\int x e^{2x} dx$$

Evaluate :

$$\int x e^{2x} dx$$

10.  $y = a e^{2x} + b e^{-2x}$  द्वारा प्रदर्शित वक्रों के परिवार का अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए, जहाँ  $a$  और  $b$  स्वेच्छिक हैं।

1

Find the differential equation of the family of curve given by  $y = a e^{2x} + b e^{-2x}$ , where  $a$  and  $b$  are arbitrary.

11. अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = \sqrt{4 - y^2}$   $-2 < y < 2$  का व्यापक हल है :

1

- (A)  $y = 2 \sin(x + c)$  (B)  $y = 2 \sin x + c$   
(C)  $x = 2\sqrt{4 - y^2} + c$  (D) इनमें से कोई नहीं

231/(Set : D)

P. T. O.

( 8 )

231/(Set : D)

General solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = \sqrt{4 - y^2}$  -  $2 < y < 2$  is :

(A)  $y = 2 \sin (x + c)$

(B)  $y = 2 \sin x + c$

(C)  $x = 2\sqrt{(4 - y^2)} + c$

(D) None of these

12. यदि A और B द्वारा स्वतंत्र रूप से किसी प्रश्न को हल करने की प्रायिकताएँ क्रमशः  $\frac{1}{2}$  और  $\frac{1}{3}$  हैं, तो यदि दोनों स्वतंत्र रूप से हल करते हैं, तो कम से कम किसी एक के द्वारा हल करने की प्रायिकता है : 1

(A)  $\frac{1}{6}$

(B)  $\frac{5}{6}$

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

(D) इनमें से कोई नहीं

Probability of solving a problem by A and B independently are  $\frac{1}{2}$  and  $\frac{1}{3}$ . If both try the problem independently the probability that at least one of them solves is :

(A)  $\frac{1}{6}$

(B)  $\frac{5}{6}$

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

(D) None of these

13. दो पासे को एक साथ 4 बार फेंका जाता है। दोनों पासों पर एक सी संख्या आने की सफलता माना जाये, तो 2 सफलता आने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 1

A pair of dice is thrown 4 times. If getting a doublet is considered as success. Find the probability of 2 successes.

231/(Set : D)



14. एक ताश की गड्डी से दो पत्ते यादृच्छया निकाले जाते हैं। यदि  $X$  इक्कों की संख्या दर्शाता है, तो  $E(X)$  का मान ज्ञात कीजिए। 1

Two cards are drawn at random from a deck of 52 playing cards.  $X$  be the number aces obtained. Then find the expected value of  $X$ .

15. सदिश  $2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}$  की दिशा में 14 मात्रक सदिश है : 1

(A)  $14(2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k})$

(B)  $\frac{2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}}{14}$

(C)  $4\hat{i} - 6\hat{j} + 12\hat{k}$

(D) इनमें से कोई नहीं

The vector of magnitude 14 unit in the direction of  $2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}$  is :

(A)  $14(2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k})$

(B)  $\frac{2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}}{14}$

(C)  $4\hat{i} - 6\hat{j} + 12\hat{k}$

(D) None of these

16. समतलों  $2x - y + 3z - 1 = 0$  और  $2x + y - z + 5 = 0$  के बीच का कोण ज्ञात कीजिए। 1

Find the angle between the planes  $2x - y + 3z - 1 = 0$  and  $2x + y - z + 5 = 0$ .

## SECTION – B

## खण्ड – ब

17. यदि  $f(x) = \frac{3x+4}{5x-7}$ ,  $f : R - \left\{\frac{7}{5}\right\} \rightarrow R - \left\{\frac{3}{5}\right\}$  और  $g(x) = \frac{7x+4}{5x-3}$ ,  $g : R - \left\{\frac{3}{5}\right\} \rightarrow R - \left\{\frac{7}{5}\right\}$ , तो  $gof(x)$  ज्ञात कीजिए। 2

If  $f(x) = \frac{3x+4}{5x-7}$ ,  $f : R - \left\{\frac{7}{5}\right\} \rightarrow R - \left\{\frac{3}{5}\right\}$  and  $g(x) = \frac{7x+4}{5x-3}$ ,  $g : R - \left\{\frac{3}{5}\right\} \rightarrow R - \left\{\frac{7}{5}\right\}$ , then find  $gof(x)$ .

18. दर्शाइए कि : 2

$$\tan^{-1}\left(\frac{3x-x^3}{1-3x^2}\right) = 3 \tan^{-1} x, \quad -\frac{1}{\sqrt{3}} \leq x \leq \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Show that :

$$\tan^{-1}\left(\frac{3x-x^3}{1-3x^2}\right) = 3 \tan^{-1} x, \quad -\frac{1}{\sqrt{3}} \leq x \leq \frac{1}{\sqrt{3}}$$

19. यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 \\ -4 \\ 3 \end{bmatrix}$  और  $B = [-1 \quad 2 \quad 1]$ , तो  $AB$  और  $BA$  ज्ञात कीजिए। 2

If  $A = \begin{bmatrix} 1 \\ -4 \\ 3 \end{bmatrix}$  and  $B = [-1 \quad 2 \quad 1]$ , then find  $AB$  and  $BA$ .

( 11 )

231/(Set : D)

20. दर्शाइए कि :

2

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ a+2x & b+2y & c+2z \\ x & y & z \end{vmatrix} = 0$$

Show that :

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ a+2x & b+2y & c+2z \\ x & y & z \end{vmatrix} = 0$$

21.  $(\sin x)^{\cos x}$  का  $x$  के सापेक्ष अवकलन करें।

2

Differentiate  $(\sin x)^{\cos x}$  with respect to  $x$ .

22. यदि  $x = a(\cos t + t \sin t)$ ,  $y = a(\sin t - t \cos t)$ , तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए।

2

If  $x = a(\cos t + t \sin t)$ ,  $y = a(\sin t - t \cos t)$ , then find  $\frac{dy}{dx}$ .

23. मान ज्ञात कीजिए :

2

$$\int \frac{\sin x}{(1 + \cos x)^2} dx$$

Evaluate :

$$\int \frac{\sin x}{(1 + \cos x)^2} dx$$

231/(Set : D)

P. T. O.

24. मान ज्ञात कीजिए :

2

$$\int_0^{\pi/2} \frac{(\sin x - \cos x)}{1 + \sin x \cos x} dx$$

Evaluate :

$$\int_0^{\pi/2} \frac{(\sin x - \cos x)}{1 + \sin x \cos x} dx$$

25. अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} + 2y = x$  का सामान्य हल ज्ञात करें।

2

Find general solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} + 2y = x$  .

26. यदि  $X$  का प्रायिकता बंटन इस प्रकार है कि :

2

$$P(X = x) = \begin{cases} 0.1 & , & x = 0 \\ kx & , & x = 1 \text{ या } 2 \\ k(5 - x) & , & x = 3 \text{ या } 4 \\ 0 & \text{अन्यथा} \end{cases}$$

तो  $k$  का मान और  $P(X \leq 2)$  ज्ञात कीजिए।

The probability distribution of  $X$  is given as :

$$P(X = x) = \begin{cases} 0.1 & , & x = 0 \\ kx & , & x = 1 \text{ or } 2 \\ k(5 - x) & , & x = 3 \text{ or } 4 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Find  $k$  and  $P(X \leq 2)$ .

231/(Set : D)

27. सिद्ध कीजिए कि :

4

$$\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x}+\sqrt{1-x}}\right) = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}\cos^{-1}x$$

$$\text{जहाँ } -\frac{1}{\sqrt{2}} \leq x \leq 1$$

Prove that :

$$\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x}+\sqrt{1-x}}\right) = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}\cos^{-1}x$$

$$\text{where } -\frac{1}{\sqrt{2}} \leq x \leq 1$$

28. फलन  $f(x) = \sin x + \cos x$ ,  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  पर रोले के प्रमेय का सत्यापन कीजिए।

4

Verify Rolle's theorem for the function  $f(x) = \sin x + \cos x$ ,  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ .

29. फलन  $f(x) = x - \sin 2x$  का अंतराल  $[0, 2\pi]$  में उच्चतम और निम्नतम मान ज्ञात करें।

4

Find maximum and minimum value of function  $f(x) = x - \sin 2x$  in the interval  $[0, 2\pi]$ .

30. एक थैले में 2 लाल और 6 काली गेंदें हैं। दूसरे थैले में 4 लाल और 4 काली गेंदें हैं। एक थैला यादृच्छया चुनकर उसमें से एक गेंद निकाली जाती है। यदि वह गेंद लाल है, तो उसके पहले थैले से निकाले जाने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए।

4

( 14 )

231/(Set : D)

A bag contains 2 red and 6 black balls and another bag contains 4 red and 4 black balls. One of the two bag is selected at random and a ball is drawn from it. The ball is found red. Find the probability that this ball is drawn from first bag.

31. त्रिभुज जिसके शीर्ष  $A(1, 2, 3)$ ,  $B(-1, 0, 0)$  और  $C(0, 1, 2)$  हैं। उसका क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 4  
Find the area of the triangle joining the vertices  $A(1, 2, 3)$ ,  $B(-1, 0, 0)$  and  $C(0, 1, 2)$ .

खण्ड – द

SECTION – D

32. निम्नलिखित समीकरण निकाय को आव्यूह विधि से हल कीजिए : 6

$$\begin{aligned}x - y + 2z &= 1 \\2y - 3z &= 1 \\3x - 2y + 4z &= 2\end{aligned}$$

Solve the following system of equations by matrix method :

$$\begin{aligned}x - y + 2z &= 1 \\2y - 3z &= 1 \\3x - 2y + 4z &= 2\end{aligned}$$

अथवा

OR

सिद्ध कीजिए :

$$\begin{vmatrix} x & x^2 & 1 + px^3 \\ y & y^2 & 1 + py^3 \\ z & z^2 & 1 + pz^3 \end{vmatrix} = (1 + pxyz)(x - y)(y - z)(z - x)$$

231/(Set : D)

Prove that :

$$\begin{vmatrix} x & x^2 & 1+px^3 \\ y & y^2 & 1+py^3 \\ z & z^2 & 1+pz^3 \end{vmatrix} = (1+pxyz)(x-y)(y-z)(z-x)$$

33. वक्रों  $(x-1)^2 + y^2 = 1$  और  $x^2 + y^2 = 1$  से घिरे हुए क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 6

Find the area of the region bounded by the curves  $(x-1)^2 + y^2 = 1$  and  $x^2 + y^2 = 1$ .

अथवा

OR

वृत्त  $4x^2 + 4y^2 = 9$  के उस क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए, जो परवलय  $x^2 = 4y$  के अन्दर हो।

Find the area of the circle  $4x^2 + 4y^2 = 9$ , which is interior to the parabola  $x^2 = 4y$ .

34. रेखाओं  $\frac{x-6}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-2}{2}$  और  $\frac{x+4}{3} = \frac{y}{-2} = \frac{z+1}{-2}$  के बीच की न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए। 6

Find the shortest distance between the lines  $\frac{x-6}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-2}{2}$  and  $\frac{x+4}{3} = \frac{y}{-2} = \frac{z+1}{-2}$ .

35. एक कम्पनी दो प्रकार के उत्पाद A और B बनाती है। A प्रकार के एक उत्पाद को बनाने में 9 श्रम घंटे और उसे उसकी पालिश आदि करने में 1 घंटा लगता है जबकि B की एक इकाई बनाने में 12 श्रम घंटों और पालिश आदि करने में 3 श्रम घंटे लगते हैं। उसके पास बनाने के लिए 180 श्रम घंटे और पालिश के लिए 30 श्रम घंटे उपलब्ध हैं। कम्पनी को A के एक इकाई पर 8,000 रु० और B की एक इकाई पर 12,000 रु० का लाभ होता है। उसे A और B की कितनी-कितनी इकाइयां बनानी चाहिए जिससे उसका लाभ उच्चतम हो ? उच्चतम लाभ भी ज्ञात कीजिए। 6

A company makes two types of product A and B. One unit of product A requires 9 labour hours for fabricating and 1 labour hour for finishing. Each unit of type B requires 12 labour hours for fabrication and 3 for finishing. Maximum labour hours available for fabrication is 180 and for finishing 30 labour hours are available. The company makes a profit of Rs. 8,000 on each unit of A and Rs. 12,000 for one unit of B. How many items of each A and B should be manufactured to realize a maximum profit ? What is the maximum profit ?

