

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

**Code No. 4931**

**Series : SS-M/2020**

Roll No.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**SET : A**

**गणित**

**GRAPH**

**MATHEMATICS**

[ Hindi and English Medium ]

**ACADEMIC/OPEN**

(Only for Fresh/Re-appear Candidates)

Time allowed : 3 hours ]

[ Maximum Marks : 80

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 16 तथा प्रश्न 20 हैं।

Please make sure that the printed pages in this question paper are 16 in number and it contains 20 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.

**4931/(Set : A)**

**P. T. O.**

- 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.
- परीक्षार्थी अपना रोल नं० प्रश्न-पत्र पर अवश्य लिखें।  
Candidates must write their Roll Number on the question paper.
- 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 question, ensure that you have been supplied the correct and complete question paper, **no claim in this regard, will be entertained after examination.**

#### सामान्य निर्देश :

- इस प्रश्न-पत्र में 20 प्रश्न हैं, जो कि चार खण्डों : अ, ब, स और द में बाँटे गए हैं :  
 खण्ड 'अ' : इस खण्ड में एक प्रश्न है जो 16 (i-xvi) भागों में है, जिनमें 6 भाग बहुविकल्पीय हैं। प्रत्येक भाग 1 अंक का है।  
 खण्ड 'ब' : इस खण्ड में 2 से 11 तक कुल दस प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।  
 खण्ड 'स' : इस खण्ड में 12 से 16 तक कुल पाँच प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।  
 खण्ड 'द' : इस खण्ड में 17 से 20 तक कुल चार प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।
- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- खण्ड 'द' के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं, उनमें से एक ही प्रश्न को चुनना है।

- (iv) दिये गये ग्राफ-पेपर को अपनी उत्तर-पुस्तिका के साथ अवश्य नत्थी करें।
- (v) ग्राफ-पेपर पर अपनी उत्तर-पुस्तिका का क्रमांक अवश्य लिखें।
- (vi) कैल्क्युलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

**General Instructions :**

- (i) This question paper consists of **20** questions which are divided into **four** Sections : **A, B, C** and **D** :

**Section 'A' :** This Section consists of **one** question which is divided into **16** (i-xvi) parts of which 6 parts of multiple choice type. Each part carries 1 mark.

**Section 'B' :** This Section consists of **ten** questions from **2** to **11**. Each question carries 2 marks.

**Section 'C' :** This Section consists of **five** questions from **12** to **16**. Each question carries 4 marks.

**Section 'D' :** This Section consists of **four** questions from **17** to **20**. Each question carries 6 marks.

- (ii) **All questions are compulsory.**
- (iii) **Section 'D'** contains **some** questions where internal choice have been provided. Choose **one** of them.
- (iv) You **must** attach the given graph-paper along with your answer-book.
- (v) You **must** write your Answer-book Serial No. on the graph-paper.
- (vi) Use of Calculator is **not** permitted.

## खण्ड – अ

## SECTION – A

1. (i) यदि फलन  $f : R \rightarrow R$  जो  $f(x) = x^3$  द्वारा परिभाषित है, तो  $f$  है : 1

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

Let  $f : R \rightarrow R$  is defined as  $f(x) = x^3$  then  $f$  is :

- (A) One-one, into  
 (B) One-one, onto  
 (C) Many-one, onto  
 (D) Many-one, into

- (ii)  $\tan^{-1} x$  का मुख्य मान है : 1

- (A)  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  (B)  $[0, \pi]$   
 (C)  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$  (D) इनमें से कोई नहीं

The principal value of  $\tan^{-1} x$  is :

- (A)  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  (B)  $[0, \pi]$   
 (C)  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$  (D) None of these

( 5 )

4931/(Set : A)

(iii) यदि  $X + Y = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$  और  $X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ , तो

आव्यूह  $X$  का मान है :

1

(A)  $\begin{bmatrix} 4 & 4 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$

(B)  $\begin{bmatrix} 8 & 8 \\ -2 & 10 \end{bmatrix}$

(C)  $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$

(D) इनमें से कोई नहीं

If  $X + Y = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$  and  $X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ , then

matrix  $X$  is :

(A)  $\begin{bmatrix} 4 & 4 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$

(B)  $\begin{bmatrix} 8 & 8 \\ -2 & 10 \end{bmatrix}$

(C)  $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$

(D) None of these

(iv) यदि सारणिक  $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2x & 4 \\ 6 & x \end{vmatrix}$ , तो  $x$  का मान है :

(A) 6

(B)  $\pm 6$

(C) -6

(D) इनमें से कोई नहीं

If  $\det. \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2x & 4 \\ 6 & x \end{vmatrix}$ , then the value of  $x$  is :

(A) 6

(B)  $\pm 6$

(C) -6

(D) None of these

4931/(Set : A)

P. T. O.

- (v)  $\sec(\tan \sqrt{x})$  का  $x$  के सापेक्ष अवकलन कीजिए। 1

Differentiate  $\sec(\tan \sqrt{x})$  with respect to  $x$ .

- (vi) फलन  $f(x) = x^3 - 3x + 4$  का उच्चतम है, जहाँ  $x$  का मान है : 1

- (A)  $-1$  (B)  $1$   
(C)  $0$  (D) इनमें से कोई नहीं

$f(x) = x^3 - 3x + 4$  has a maxima at  $x$  is equal to :

- (A)  $-1$  (B)  $1$   
(C)  $0$  (D) None of these

- (vii) फलन  $f(x) = \log(\sin x)$  अन्तराल जिसमें निरंतर ह्रासमान है, वह है : 1

- (A)  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  (B)  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$   
(C)  $(0, \pi)$  (D) इनमें से कोई नहीं

$f(x) = \log(\sin x)$  is strictly decreasing in interval :

- (A)  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  (B)  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$   
(C)  $(0, \pi)$  (D) None of these

(viii)  $\int \frac{\tan^{-1} x}{1+x^2} dx$  का मान ज्ञात कीजिए। 1

Find the value of  $\int \frac{\tan^{-1} x}{1+x^2} dx$ .

(ix)  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^3 x \cos^2 x dx$  का मान ज्ञात कीजिए। 1

Evaluate  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^3 x \cos^2 x dx$ .

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

की घात और कोटि ज्ञात कीजिए। 1

Find the degree and order of the differential

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

(xi) अवकल समीकरण  $(1+x^2) \frac{dy}{dx} = (1+y^2)$  को हल

कीजिए। 1

Solve the differential equation :

$$(1+x^2) \frac{dy}{dx} = (1+y^2)$$

- (xii) एक थैले में 4 सफेद और 6 काली गेंदें हैं। दो गेंदें प्रतिस्थापन के साथ यादृच्छिक निकाली जाती हैं। दोनों गेंदों के काली होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 1

A bag contains 4 white and 6 black balls. Two balls are drawn at random with replacement. Find the probability both the balls are black.

- (xiii)  $A$  और  $B$  दो स्वतंत्र घटनाएँ हैं। यदि  $P(A) = 0.3$  और  $P(B) = 0.4$ , तो  $P(A/B)$  का मान ज्ञात कीजिए। 1

$A$  and  $B$  are independent event such that  $P(A) = 0.3$  and  $P(B) = 0.4$ , find the  $P(A/B)$ .

- (xiv) एक यादृच्छया चर  $X$  का प्रायिकता बंटन निम्नलिखित है : 1

|        |   |     |      |      |      |       |        |            |
|--------|---|-----|------|------|------|-------|--------|------------|
| $X$    | 0 | 1   | 2    | 3    | 4    | 5     | 6      | 7          |
| $P(X)$ | 0 | $k$ | $2k$ | $2k$ | $3k$ | $k^2$ | $2k^2$ | $7k^2 + k$ |

$k$  का मान ज्ञात कीजिए।

A random variable  $X$  has the following probability distribution :

|        |   |     |      |      |      |       |        |            |
|--------|---|-----|------|------|------|-------|--------|------------|
| $X$    | 0 | 1   | 2    | 3    | 4    | 5     | 6      | 7          |
| $P(X)$ | 0 | $k$ | $2k$ | $2k$ | $3k$ | $k^2$ | $2k^2$ | $7k^2 + k$ |

Find  $k$ .

- (xv) सदिशों  $\vec{a} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - 5\hat{k}$  और  $\vec{b} = \hat{j} - \hat{k}$  के योग की दिशा में इकाई सदिश (unit vector) ज्ञात कीजिए। 1

Find a unit vector in the direction of the sum of the vectors  $\vec{a} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - 5\hat{k}$  and  $\vec{b} = \hat{j} - \hat{k}$ .

- (xvi) उस रेखा का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दु  $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$  से गुजरती है और  $3\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$  सदिश की दिशा में हो। 1

Write the equation of line passing through the point with position vector  $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$  and in the direction  $3\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$  in vector form.

### खण्ड - ब

### SECTION - B

2. यदि  $f : R \rightarrow R$ ,  $f(x) = (3 - x^3)^{\frac{1}{3}}$  द्वारा प्रदर्शित है, तो  $f \circ f(x)$  ज्ञात कीजिए। 2

If  $f : R \rightarrow R$  be given by  $f(x) = (3 - x^3)^{\frac{1}{3}}$ , find  $f \circ f(x)$ .

3. सिद्ध कीजिए कि  $\cos^{-1} \frac{4}{5} + \cos^{-1} \frac{12}{13} = \cos^{-1} \frac{33}{65}$  2

Prove that  $\cos^{-1} \frac{4}{5} + \cos^{-1} \frac{12}{13} = \cos^{-1} \frac{33}{65}$

4. यदि  $A = \begin{bmatrix} -2 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix}$  और  $B = [1 \ 3 \ -6]$ , तो  $(AB)'$  ज्ञात कीजिए। 2

If  $A = \begin{bmatrix} -2 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix}$  and  $B = [1 \ 3 \ -6]$ , find  $(AB)'$ .

5. सिद्ध कीजिए  $\begin{vmatrix} y+k & y & y \\ y & y+k & y \\ y & y & y+k \end{vmatrix} = (3y+k)k^2$  2

Prove that  $\begin{vmatrix} y+k & y & y \\ y & y+k & y \\ y & y & y+k \end{vmatrix} = (3y+k)k^2$

6. ज्ञात कीजिए कि निम्नलिखित फलन  $x = 2$  पर सतत है या नहीं : 2

$$f(x) = x^3 - 3, \quad x \leq 2$$

$$= x^2 + 1, \quad x > 2$$

Find out whether the following function is continuous or not at  $x = 2$  :

$$f(x) = x^3 - 3, \quad x \leq 2$$

$$= x^2 + 1, \quad x > 2$$

7. यदि  $x = a(\cos \theta + \theta \sin \theta)$  2

$$y = a(\sin \theta - \theta \cos \theta),$$

तो  $\theta = \frac{\pi}{4}$  पर  $\frac{dy}{dx}$  का मान ज्ञात कीजिए।

If  $x = a(\cos \theta + \theta \sin \theta)$

$$y = a(\sin \theta - \theta \cos \theta),$$

then find  $\frac{dy}{dx}$ , at  $\theta = \frac{\pi}{4}$ .

8.  $\int e^x \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2} \right) dx$  का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate  $\int e^x \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2} \right) dx.$

9.  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x} dx$  का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x} dx.$

10. अवकल समीकरण  $x \frac{dy}{dx} + 2y = x^2, x \neq 0$  का सामान्य हल ज्ञात कीजिए। 2

Find the general solution of the differential equation  $x \frac{dy}{dx} + 2y = x^2, x \neq 0.$

11. एक पासे को 6 बार फेंका जाता है। सम संख्या आना सफलता है।  
4 सफलता आने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 2

A dice is thrown 6 times. If getting an even number is success, find probability of getting 4 successes.

### खण्ड – स

### SECTION – C

12. समीकरण  $\tan^{-1} \frac{1-x}{1+x} = \frac{1}{2} \tan^{-1} x$ ,  $x > 0$  को हल कीजिए। 4

Solve the equation  $\tan^{-1} \frac{1-x}{1+x} = \frac{1}{2} \tan^{-1} x$ ,  $x > 0$ .

13. यदि  $y = (\sin x)^{\sin x}$ ,  $0 < x < \pi$ , तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए। 4

If  $y = (\sin x)^{\sin x}$ ,  $0 < x < \pi$ , find  $\frac{dy}{dx}$ .

14. बिन्दु  $t = \pi/4$  पर वक्र  $x = a \sin^3 t$ ,  $y = a \cos^3 t$  की स्पर्श रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए। 4

Find the equation of tangent to the curve  $x = a \sin^3 t$ ,  $y = a \cos^3 t$  at point  $t = \pi/4$ .

15. एक त्रिभुज ABC के शीर्षों के स्थिति सदिश (position vector)  $A(\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ ,  $B(2\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k})$  और  $C(\hat{i} + 5\hat{j} + 5\hat{k})$  है, तो  $\Delta ABC$  का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 4

The vertices of a triangle ABC are given by position vector  $A(\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ ,  $B(2\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k})$  and  $C(\hat{i} + 5\hat{j} + 5\hat{k})$ . Find its area.

16. किसी विशिष्ट समस्या को A, B और C द्वारा स्वतंत्र रूप से हल करने की प्रायिकताएँ क्रमशः  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  और  $\frac{1}{4}$  हैं। यदि तीनों स्वतंत्र रूप से हल करते हैं, तो समस्या हल होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 4

Probability of solving specific problem independently by A, B and C are  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  and  $\frac{1}{4}$ . If they all try the problem independently, find the probability that problem is solved.

### खण्ड – द

### SECTION – D

17. निम्नलिखित समीकरणों को आव्यूह विधि से हल कीजिए : 6

$$2x + 3y + 3z = 5,$$

$$x - 2y + z = -4,$$

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

Solve the following system of equation by Matrix method :

$$2x + 3y + 3z = 5,$$

$$x - 2y + z = -4,$$

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

18. वृत्त  $x^2 + y^2 = 4$  से रेखा  $x + y = 2$  द्वारा काटे गये लघु क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 6

Find the area of smaller part of the circle  $x^2 + y^2 = 4$  cut-off by the line  $x + y = 2$ .

अथवा

OR

सिद्ध कीजिए कि वक्र  $y^2 = 4x$  और  $x^2 = 4y$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$  और  $y = 4$  द्वारा बने वर्ग को तीन बराबर भागों में बाँटते हैं। 6

Prove that the curves  $y^2 = 4x$  and  $x^2 = 4y$  divide the area of the square bounded by  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$  and  $y = 4$  in three equal parts.

19. उस समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए जो समतलों

$$\vec{r} \cdot (2\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}) = 7 \text{ और } \vec{r} \cdot (2\hat{i} + 5\hat{j} + 3\hat{k}) = 9 \text{ के प्रतिच्छेद}$$

से गुजरता है और (2, 1, 3) बिन्दु से भी गुजरता है। 6

Find the equation of the plane passing through the

intersection of the planes  $\vec{r} \cdot (2\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}) = 7$  and

$\vec{r} \cdot (2\hat{i} + 5\hat{j} + 3\hat{k}) = 9$  and through the point (2, 1, 3).

अथवा

OR

रेखाओं  $\vec{r} = (\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}) + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$  और  $\vec{r} = (2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$

$+ \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$  के बीच की निम्नतम दूरी (S.D.) ज्ञात

कीजिए। 6

Find the shortest distance between the lines

$$\vec{r} = (\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}) + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}) \quad \text{and} \quad \vec{r} = (2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$$

$$+ \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}).$$

20. निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या (L.P.P.) को ग्राफीय विधि द्वारा हल कीजिए :

6

$$\text{न्यूनतम : } Z = 18x + 10y$$

व्यवरोधों के अन्तर्गत :

$$4x + y \geq 20,$$

$$2x + 3y \geq 30,$$

$$x, y \geq 0.$$

Solve the linear programming problem by graphic method

Minimize :  $Z = 18x + 10y$  under the constraints :

$$4x + y \geq 20,$$

$$2x + 3y \geq 30,$$

$$x, y \geq 0.$$

