

CLASS : 12th Sr. Sec. (Academic) Code No. 2931

Series : SS-M/2016

Roll No.

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

SET : A

गणित

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC

1st SEMESTER

(Only for Re-Appear Candidates)

(Morning Session)

Time allowed : 2½ 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.

2931/ (Set : A)

P. T. O.

(2)

2931/ (Set : A)

- 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 :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (ii) इस प्रश्न-पत्र में **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 **16** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
खण्ड 'ब' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या **17** से **26** तक कुल **10** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
खण्ड 'स' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या **27** से **31** तक कुल **5** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
खण्ड 'द' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या **32** से **35** तक कुल **4** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।
- (iii) खण्ड 'द' के केवल एक प्रश्न में आन्तरिक विकल्प दिया गया है।

General Instructions :

- (i) **All questions are compulsory.**

2931/ (Set : A)

- (ii) This question paper consists of **35** questions which are divided into **four** Sections : '**A**', '**B**', '**C**' and '**D**' :

Section 'A' : This section consists of **16** multiple choice questions from Question Nos. **1** to **16**, each of 1 mark.

Section 'B' : This section contains **10** questions from Question Nos. **17** to **26**, each of 2 marks.

Section 'C' : This section contains **5** questions from Question Nos. **27** to **31**, each of 4 marks.

Section 'D' : This section contains **4** questions from Question Nos. **32** to **35**, each of 6 marks.

- (iii) There is only **one** internal choice in **Section 'D'**.

खण्ड 'अ'

SECTION 'A'

1. यदि एक आव्यूह (Matrix) $A = [a_{ij}]$ 2×3 कोटि हो और

$$a_{ij} = \frac{i+2j}{2}, \text{ तो वह आव्यूह है : } 1$$

(A) $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 3 \\ 2 & 3 \\ \frac{5}{2} & \frac{7}{2} \end{bmatrix}$

(B) $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & \frac{5}{2} & \frac{7}{2} \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 2 \\ \frac{5}{2} & 3 \\ \frac{7}{2} & 4 \end{bmatrix}$

(D) $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 2 & \frac{5}{2} \\ 3 & 3 & \frac{7}{2} \end{bmatrix}$

If $A = [a_{ij}]$ is a matrix of order 2×3 and $a_{ij} = \frac{i+2j}{2}$, then the matrix is :

- (A) $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 3 \\ 2 & 3 \\ \frac{5}{2} & \frac{7}{2} \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & \frac{5}{2} & \frac{7}{2} \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$
- (C) $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 2 \\ \frac{5}{2} & 3 \\ \frac{7}{2} & 4 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 2 & \frac{5}{2} \\ 3 & 3 & \frac{7}{2} \end{bmatrix}$

2. यदि $2 \begin{bmatrix} x & z \\ 2 & 0 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 15 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$ तो x और z के मान हैं :

- (A) $x = 3, z = 9$ (B) $x = 9, z = 3$
 (C) $x = 0, z = 0$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $2 \begin{bmatrix} x & z \\ 2 & 0 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 15 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$, then the values of x and z are :

- (A) $x = 3, z = 9$ (B) $x = 9, z = 3$
 (C) $x = 0, z = 0$ (D) None of these

3. यदि $AB = BA = I$, तो B का व्युत्क्रम (Inverse) है जहाँ A एक वर्ग आव्यूह है :

- (A) $\frac{1}{A}$ (B) B
 (C) A (D) इनमें से कोई नहीं

(5)

2931/ (Set : A)

If for a square matrix A , $AB = BA = I$, then inverse of B is :

- (A) $\frac{1}{A}$ (B) B
(C) A (D) None of these

4. यदि सारणिक (Determinant) A , 2×2 कोटि का है और $|A| = 3$, तो $|2A|$ का मान है : 1

- (A) 6 (B) 12
(C) -6 (D) इनमें से कोई नहीं

If determinant A is of order 2×2 and $|A| = 3$, then the value of $|2A|$ is :

- (A) 6 (B) 12
(C) -6 (D) None of these

5. यदि समुच्चय A पर परिभाषित संबंध (Relation) R एक तुल्यता संबंध (Equivalence relation) है, तो R है : 1

- (A) केवल स्वतुल्य
(B) केवल सममित
(C) केवल संक्रामक
(D) उपरोक्त तीनों स्वतुल्य, सममित और संक्रामक

If relation R defined on set A is an equivalence relation then R is :

- (A) Reflexive only
(B) Symmetric only
(C) Transitive only
(D) All the three above reflexive, symmetric & transitive

2931/ (Set : A)

P. T. O.

6. यदि $f(x) = \frac{3x}{4x+3}$ द्वारा परिभाषित फलन $f : R - \left\{-\frac{3}{4}\right\} \rightarrow R$ है, तो प्रतिलोम फलन (Inverse function) $g : \text{परिसर } f \rightarrow R - \left\{-\frac{3}{4}\right\}$ निम्न में से कौन-सा है ? 1

(A) $g(y) = \frac{4y+3}{3y}$ (B) $g(y) = \frac{3y}{3-4y}, y \neq \frac{3}{4}$
 (C) $g(y) = \frac{3y}{4y-3}, y \neq \frac{3}{4}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If function $f(x) = \frac{3x}{4x+3}$ is defined on $f : R - \left\{-\frac{3}{4}\right\} \rightarrow R$ then its inverse function defined $g : \text{Range } f \rightarrow R - \left\{-\frac{3}{4}\right\}$ is which of the following ?

(A) $g(y) = \frac{4y+3}{3y}$ (B) $g(y) = \frac{3y}{3-4y}, y \neq \frac{3}{4}$
 (C) $g(y) = \frac{3y}{4y-3}, y \neq \frac{3}{4}$ (D) None of these

7. यदि $\tan^{-1} x = y$ तो y का मुख्य मान है : 1

(A) $0 \leq y \leq \pi$ (B) $-\frac{\pi}{2} \leq y \leq \frac{\pi}{2}$
 (C) $-\frac{\pi}{2} < y < \frac{\pi}{2}$ (D) $0 < y < \pi$

If $\tan^{-1} x = y$ then the principal value of y is :

- (A) $0 \leq y \leq \pi$ (B) $-\frac{\pi}{2} \leq y \leq \frac{\pi}{2}$
 (C) $-\frac{\pi}{2} < y < \frac{\pi}{2}$ (D) $0 < y < \pi$

8. $\cos^{-1}\left(\cos\frac{7\pi}{6}\right)$ का मुख्य मान है : 1

- (A) $\frac{7\pi}{6}$ (B) $\frac{5\pi}{6}$ (C) $\frac{\pi}{3}$ (D) $\frac{\pi}{6}$

The principal value of $\cos^{-1}\left(\cos\frac{7\pi}{6}\right)$ is :

- (A) $\frac{7\pi}{6}$ (B) $\frac{5\pi}{6}$ (C) $\frac{\pi}{3}$ (D) $\frac{\pi}{6}$

9. $f(x) = kx + 1$ यदि $x \leq 5$ द्वारा परिभाषित फलन एक संतत
 $= 3x - 5$ यदि $x > 5$
 फलन (continuous function) है, तो k का मान है : 1

- (A) $\frac{9}{5}$ (B) 3
 (C) $\frac{11}{5}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $f(x) = kx + 1$, $x \leq 5$
 $= 3x - 5$, $x > 5$ is a continuous function,
 then the value of k is :

- (A) $\frac{9}{5}$ (B) 3
 (C) $\frac{11}{5}$ (D) None of these

10. x के सापेक्ष $\sin^3(x^5)$ का अवकलन है : 1

- (A) $\cos^3(x^5)$ (B) $3\sin^2(5x^4)$
 (C) $15\sin^2(x^5)\cos(x^5)x^4$ (D) इनमें से कोई नहीं

The derivative of $\sin^3(x^5)$ w. r. t. x is :

- (A) $\cos^3(x^5)$ (B) $3\sin^2(5x^4)$
 (C) $15\sin^2(x^5)\cos(x^5)x^4$ (D) None of these

11. यदि $y = \log(\cos e^x)$ तो $\frac{dy}{dx}$ का मान है : 1

- (A) $-\tan(e^x) \cdot e^x$ (B) $\frac{e^x}{\cos e^x}$
 (C) $\frac{1}{\sin e^x}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $y = \log(\cos e^x)$ then the value of $\frac{dy}{dx}$ is :

- (A) $-\tan(e^x) \cdot e^x$ (B) $\frac{e^x}{\cos e^x}$
 (C) $\frac{1}{\sin e^x}$ (D) None of these

12. यदि $x^3 + y^3 = 100$ तो $\frac{dy}{dx}$ का मान है : 1

- (A) $-\frac{y^2}{x^2}$ (B) $-\frac{x^2}{y^2}$
 (C) $\frac{x^2}{y^2}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $x^3 + y^3 = 100$ then the value of $\frac{dy}{dx}$ is :

- (A) $-\frac{y^2}{x^2}$ (B) $-\frac{x^2}{y^2}$
 (C) $\frac{x^2}{y^2}$ (D) None of these

13. यदि $P(E) = \frac{11}{36}$, $P(F) = \frac{5}{36}$ और $P(E \cap F) = \frac{2}{36}$ तो $P(E/F)$ का मान है : 1

- (A) $\frac{11}{5}$ (B) $\frac{5}{11}$
 (C) $\frac{2}{5}$ (D) $\frac{2}{11}$

If $P(E) = \frac{11}{36}$, $P(F) = \frac{5}{36}$ and $P(E \cap F) = \frac{2}{36}$, then the value of $P(E/F)$ is :

- (A) $\frac{11}{5}$ (B) $\frac{5}{11}$
 (C) $\frac{2}{5}$ (D) $\frac{2}{11}$

14. 52 पत्तों की गड्डी में यादृच्छ्या बिना प्रतिस्थापित किए दो पत्ते निकाले गए तो दोनों पत्तों के काले होने की प्रायिकता है : 1

- (A) $\frac{25}{102}$ (B) $\frac{1}{4}$
 (C) $\frac{1}{2}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If out of 52 playing cards two cards are drawn at random without replacement then the probability of both cards are black, is :

- (A) $\frac{25}{102}$ (B) $\frac{1}{4}$
 (C) $\frac{1}{2}$ (D) None of these

15. X का प्रायिकता बंटन (probability distribution) नीचे दिया गया है तो इसमें k का मान है : 1

X	1	2	3	4
$P(X)$	$1/4$	k	$2k$	k

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{3}{16}$
 (C) $\frac{1}{8}$ (D) इनमें से कोई नहीं

Probability distribution of X is given below, then the value of k is :

X	1	2	3	4
$P(X)$	$1/4$	k	$2k$	k

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{3}{16}$
 (C) $\frac{1}{8}$ (D) None of these

16. यदि A और B ऐसी घटनाएँ हैं कि $P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A)$, तो निम्न में से सत्य है : 1

- (A) $P(B/A) = 1$ (B) $P(A/B) = 1$
 (C) $P(B/A) = 0$ (D) $P(A/B) = 0$

If A and B are two such events that $P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A)$, then which of the following is true ?

- (A) $P(B/A) = 1$ (B) $P(A/B) = 1$
 (C) $P(B/A) = 0$ (D) $P(A/B) = 0$

खण्ड 'ब'
 SECTION 'B'

17. दर्शाइए कि :

2

$$\sin^{-1}\left(2x\sqrt{1-x^2}\right) = 2\sin^{-1}x$$

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

Show that :

$$\sin^{-1}\left(2x\sqrt{1-x^2}\right) = 2\sin^{-1}x$$

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

18. यदि $a * b = \frac{ab}{4}$, * संक्रिया $Q \times Q \rightarrow Q$ पर परिभाषित है, तो दर्शाइए कि * एक साहचर्य संक्रिया है। 2

If binary operation * defined from $Q \times Q \rightarrow Q$ and $a * b = \frac{ab}{4}$, then show that * is an associative operation.

19. यदि $f : R \rightarrow R$ जहाँ $f(x) = x^2 - 2x + 3$ द्वारा परिभाषित है तो $f(f(x))$ ज्ञात कीजिए। 2

If $f : R \rightarrow R$ defined by $f(x) = x^2 - 2x + 3$ then find $f(f(x))$.

20. यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -6 & 7 \end{bmatrix}$ तो सत्यापित कीजिए कि $A + A'$ एक सममित (symmetric) आव्यूह है। 2

If $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -6 & 7 \end{bmatrix}$ then verify that $A + A'$ is a symmetric matrix.

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

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

22. एक त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिसके शीर्ष $(2, -6)$, $(5, 4)$ और $(-2, 4)$ हों। 2

Find the area of the triangle whose vertices are $(2, -6)$, $(5, 4)$ and $(-2, 4)$.

23. यदि $y = \sec^{-1}\left(\frac{1}{2x^2 - 1}\right)$, $0 < x < \frac{1}{\sqrt{2}}$ तो $\frac{dy}{dx}$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

If $y = \sec^{-1}\left(\frac{1}{2x^2 - 1}\right)$, then find $\frac{dy}{dx}$ given

$$0 < x < \frac{1}{\sqrt{2}}.$$

24. यदि $x = 3 \cos^3 \theta$, $y = 3 \sin^3 \theta$, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए। 2

If $x = 3 \cos^3 \theta$, $y = 3 \sin^3 \theta$, then find $\frac{dy}{dx}$.

25. यदि $P(A) = 0.3$ और $P(B) = 0.6$ जहाँ A और B स्वतंत्र (Independent) घटनाएँ हैं तो $P(A$ नहीं और B नहीं) ज्ञात कीजिए। 2

If A and B are independent events such that $P(A) = 0.3$ and $P(B) = 0.6$, find $P(\text{not } A \text{ and not } B)$.

26. बेज प्रमेय का सूत्र उसकी शर्तों के साथ लिखें। 2

Write the formula of Bayes' theorem with its conditions.

खण्ड 'स'

SECTION 'C'

27. सारणिकों के गुणधर्मों (properties) का प्रयोग करके सिद्ध कीजिए कि : 4

$$\begin{vmatrix} 1 & a & a^3 \\ 1 & b & b^3 \\ 1 & c & c^3 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)(a+b+c)$$

Using properties of determinant prove that :

$$\begin{vmatrix} 1 & a & a^3 \\ 1 & b & b^3 \\ 1 & c & c^3 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)(a+b+c)$$

28. आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ के लिए a और b ज्ञात कीजिए ताकि : 4

$$A^2 + aA + bI = 0$$

If $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ find a and b for which :

$$A^2 + aA + bI = 0$$

29. सिद्ध कीजिए :

4

$$2 \tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{1}{7} = \tan^{-1} \frac{31}{17}$$

Prove that :

$$2 \tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{1}{7} = \tan^{-1} \frac{31}{17}$$

30. यदि $y = 3 \cos (\log x) + 4 \sin (\log x)$ तो दर्शाइए कि : 4

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$$

If $y = 3 \cos (\log x) + 4 \sin (\log x)$, then show that :

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0.$$

31. एक टोकरी में रखे सेबों में 10% खराब हैं। यदि टोकरी में से 12 सेब यादृच्छ्या (random) निकाले जाएँ, तो उसमें से 9 सेबों के खराब होने की प्रायिकता ज्ञात करें। 4

In a basket of apples, 10% apples are rotten. If 12 apples are chosen at random from this basket, find the probability that 9 apples are rotten.

खण्ड 'द' SECTION 'D'

32. आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$ के लिए दर्शाइए कि

$A^3 - 6A^2 + 5A + 11I = 0$ और A^{-1} का मान भी ज्ञात कीजिए। 6

(15)

2931/ (Set : A)

For matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$ show that

$$A^3 - 6A^2 + 5A + 11I = 0 \text{ also find } A^{-1}.$$

अथवा

OR

निम्न समीकरण निकाय को आव्यूह विधि (matrix method) से हल कीजिए :

$$\begin{aligned} 2x + y + z &= 1 \\ 2x - 4y - 2z &= 3 \\ 3y - 5z &= 9 \end{aligned}$$

Solve the following system of equations by matrix method :

$$\begin{aligned} 2x + y + z &= 1 \\ 2x - 4y - 2z &= 3 \\ 3y - 5z &= 9 \end{aligned}$$

33. $(\sin x)^x + (\cos x)^{\sin x}$ का x के सापेक्ष अवकलन करें। 6
Differentiate $(\sin x)^x + (\cos x)^{\sin x}$ with respect to x .

34. सिद्ध कीजिए कि : 6

$$\cot^{-1} \left(\frac{\sqrt{1 + \sin x} + \sqrt{1 - \sin x}}{\sqrt{1 + \sin x} - \sqrt{1 - \sin x}} \right) = \frac{x}{2}, \quad 0 < x < \frac{\pi}{4}$$

Prove that :

$$\cot^{-1} \left(\frac{\sqrt{1 + \sin x} + \sqrt{1 - \sin x}}{\sqrt{1 + \sin x} - \sqrt{1 - \sin x}} \right) = \frac{x}{2},$$

where $0 < x < \frac{\pi}{4}$

2931/ (Set : A)

P. T. O.

- 35.** एक व्यावसायिक निर्माता के पास A, B और C तीन मशीन आपरेटर हैं। प्रथम आपरेटर A 1% खराब सामग्री उत्पादित करता है, B आपरेटर 5% और C 7% खराब सामग्री उत्पादित करता है। कार्य पर A कुल समय का 50%, B 30% और C 20% समय लगाता है। यदि एक खराब सामग्री उत्पादित है, तो उसके A, B और C द्वारा अलग-अलग उत्पादित किये जाने की प्रायिकताएँ ज्ञात करें। 6

A manufacturer has 3 machine operators A, B and C. Operator A produces 1% defective product where as B produces 5% and C produces 7% defective product. A takes 50% of the total time, B takes 30% and C takes 20% of total time. If a product is found defective, find the probabilities that it is produced by A, B and C separately.

CLASS : 12th Sr. Sec. (Academic) Code No. 3031

Series : SS-M/2016

Roll No.

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

SET : A

गणित

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC

2nd SEMESTER

(Only for Fresh/Re-appear Candidates)

Evening Session

Time allowed : 2½ 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.

3031/ (Set : A)

P. T. O.

- 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.
- 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 :

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **20** प्रश्न हैं, जो चार खण्डों – अ, ब, स और द में बँटे हुए हैं :
- खण्ड 'अ' :** इस खण्ड में एक प्रश्न है जो वस्तुनिष्ठ प्रकार के **16** (i-xvi) भागों में है। प्रत्येक भाग 1 अंक का है।
- खण्ड 'ब' :** इस खण्ड में **10** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

(3)

3031/ (Set : A)

खण्ड 'स' : इस खण्ड में **5** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।

खण्ड 'द' : इस खण्ड में **4** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।

(ii) **सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।**

(iii) प्रश्न-पत्र में कोई समग्र व्यापक विकल्प नहीं है, फिर भी 6 अंकों वाले एक प्रश्न में आन्तरिक विकल्प दिया गया है।

(iv) दिये गये ग्राफ-पेपर को अपनी उत्तर-पुस्तिका के साथ अवश्य नत्थी करें।

(v) कैल्क्युलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

General Instructions :

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

Section 'A' : This Section consists of **one** question which has **16** (i-xvi) parts of objective type. Each part carries 1 mark.

Section 'B' : This Section consists of **10** questions. Each question carries 2 marks.

Section 'C' : This Section consists of **5** questions. Each question carries 4 marks.

Section 'D' : This Section consists of **4** questions. Each question carries 6 marks.

3031/ (Set : A)

P. T. O.

- (ii) **All questions are compulsory.**
- (iii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in **one** question of 6 marks.*
- (iv) *You must attach the given graph-paper along with your answer-book.*
- (v) *Use of calculator is not permitted.*

खण्ड 'अ'

SECTION 'A'

1. (i) हवा के एक बुलबुले की त्रिज्या $\frac{1}{2}$ cm/sec की दर से बढ़ रही है। जबकि त्रिज्या 1 cm है तो बुलबुले के आयतन की बढ़ने की दर है :

(A) $2\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (B) $3\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$

(C) $\frac{3}{2}\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The radius of an air bubble is increasing at the rate of $\frac{1}{2}$ cm per second. The volume of the bubble increasing at the rate when radius 1 cm, is :

(A) $2\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (B) $3\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$

(C) $\frac{3}{2}\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (D) None of these

(5)

3031/ (Set : A)

- (ii) $x = \frac{1}{4}$ पर वक्र $y = 2x^2 - 3$ की स्पर्श रेखा की प्रवणता है : 1

- (A) -1 (B) 1
(C) $\frac{1}{2}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The slope of tangent of the curve $y = 2x^2 - 3$ at $x = \frac{1}{4}$ is :

- (A) -1 (B) 1
(C) $\frac{1}{2}$ (D) None of these

- (iii) फलन $f(x) = x^2 - 6x + 3$ वर्धमान के लिए अन्तराल है : 1

- (A) $(1, \infty)$ (B) $(1, 2)$
(C) $(3, \infty)$ (D) इनमें से कोई नहीं

The interval in which the function $f(x) = x^2 - 6x + 3$ increasing is :

- (A) $(1, \infty)$ (B) $(1, 2)$
(C) $(3, \infty)$ (D) None of these

- (iv) फलन $f(x) = x^2 - 3x, [0, 2]$ पर निरपेक्ष उच्चतम मान है : 1

- (A) -2 (B) 0
(C) $-\frac{9}{4}$ (D) इनमें से कोई नहीं

3031/ (Set : A)

P. T. O.

(6)

3031/ (Set : A)

The absolute maximum value of the function $f(x) = x^2 - 3x$ on $[0, 2]$ is :

- (A) -2 (B) 0
(C) $-\frac{9}{4}$ (D) None of these

(v) $\int \sin(3x+1) dx$ का मान है : 1

- (A) $\frac{1}{3} \cos(3x+1) + c$ (B) $-\frac{1}{3} \cos(3x+1) + c$
(C) $3 \cos(3x+1) + c$ (D) इनमें से कोई नहीं

The value of $\int \sin(3x+1) dx$ is :

- (A) $\frac{1}{3} \cos(3x+1) + c$ (B) $-\frac{1}{3} \cos(3x+1) + c$
(C) $3 \cos(3x+1) + c$ (D) None of these

(vi) $\int \frac{dx}{16x^2 - 25}$ का मान है : 1

- (A) $\frac{1}{20} \log \frac{4x-5}{4x+5} + c$
(B) $\frac{1}{30} \log \frac{4x-5}{4x+5} + c$
(C) $\frac{1}{40} \log \frac{4x-5}{4x+5} + c$
(D) इनमें से कोई नहीं

3031/ (Set : A)

(7)

3031/ (Set : A)

The value of $\int \frac{dx}{16x^2 - 25}$ is :

(A) $\frac{1}{20} \log \frac{4x-5}{4x+5} + c$

(B) $\frac{1}{30} \log \frac{4x-5}{4x+5} + c$

(C) $\frac{1}{40} \log \frac{4x-5}{4x+5} + c$

(D) None of these

(vii) $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^9 x \, dx$ का मान है : 1

(A) 0

(B) 1

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

(D) इनमें से कोई नहीं

The value of $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^9 x \, dx$ is :

(A) 0

(B) 1

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

(D) None of these

(viii) अवकलन समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} + \left[1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right]^{\frac{3}{2}} = 0$ की घात

है :

1

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) इनमें से कोई नहीं

3031/ (Set : A)

P. T. O.

(8)

3031/ (Set : A)

The degree of the differential equation

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \left[1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right]^{\frac{3}{2}} = 0 \text{ is :}$$

- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) None of these

(ix) अवकलन समीकरण $\left(\frac{d^2s}{dt^2} \right)^2 + 3 \left(\frac{ds}{dt} \right)^3 + 4 = 0$ की कोटि है : 1

- (A) 2 (B) 1
(C) 3 (D) इनमें से कोई नहीं

The order of the differential equation

$$\left(\frac{d^2s}{dt^2} \right)^2 + 3 \left(\frac{ds}{dt} \right)^3 + 4 = 0 \text{ is :}$$

- (A) 2 (B) 1
(C) 3 (D) None of these

(x) $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j}$ का परिमाण है : 1

- (A) $\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{3}$
(C) $\sqrt{5}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The magnitude of $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j}$ is :

- (A) $\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{3}$
(C) $\sqrt{5}$ (D) None of these

3031/ (Set : A)

(9)

3031/ (Set : A)

(xi) यदि $\vec{a} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - 3\hat{k}$, तो $\vec{a} \cdot \vec{b}$ का मान है : 1

(A) -3

(B) 3

(C) 9

(D) इनमें से कोई नहीं

If $\vec{a} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - 3\hat{k}$, then $\vec{a} \cdot \vec{b}$ is :

(A) -3

(B) 3

(C) 9

(D) None of these

(xii) यदि $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 5\hat{k}$, $\vec{b} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$, तो $\vec{a} \times \vec{b}$ का मान है : 1

(A) $15\hat{i} - 10\hat{j} - \hat{k}$ (B) $15\hat{i} + 10\hat{j} - \hat{k}$

(C) $-15\hat{i} + 10\hat{j} - \hat{k}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 5\hat{k}$, $\vec{b} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$, then the value of $\vec{a} \times \vec{b}$ is :

(A) $15\hat{i} - 10\hat{j} - \hat{k}$ (B) $15\hat{i} + 10\hat{j} - \hat{k}$

(C) $-15\hat{i} + 10\hat{j} - \hat{k}$ (D) None of these

(xiii) एक रेखा जिसके दिक्-अनुपात 6, -2, -3 हैं के दिक्-कोज्या हैं : 1

(A) $\frac{6}{7}, \frac{2}{7}, \frac{-3}{7}$ (B) $\frac{6}{7}, \frac{-2}{7}, \frac{-3}{7}$

(C) $\frac{6}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}$ (D) इनमें से कोई नहीं

3031/ (Set : A)

P. T. O.

The direction cosines of the line whose direction ratios are 6, -2, -3 are :

- (A) $\frac{6}{7}, \frac{2}{7}, \frac{-3}{7}$ (B) $\frac{6}{7}, \frac{-2}{7}, \frac{-3}{7}$
 (C) $\frac{6}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}$ (D) None of these

(xiv) बिन्दु (2, -1, 4) से जाने वाली तथा $\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ की दिशा में रेखा का कार्तीय समीकरण है : 1

- (A) $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-4}{-2}$
 (B) $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+4}{-2}$
 (C) $\frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-4}{-2}$
 (D) इनमें से कोई नहीं

The equation of line passes through the point (2, -1, 4) and in the direction of $\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ in Cartesian form is :

- (A) $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-4}{-2}$
 (B) $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+4}{-2}$
 (C) $\frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-4}{-2}$
 (D) None of these

(xv) रेखा-युग्म :

$$\vec{r} = \hat{i} - 4\hat{j} + \lambda(\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}); \vec{r} = \hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k} + \mu(2\hat{i} + 4\hat{j} - 4\hat{k})$$

के बीच का कोण है :

1

(A) 0° (B) 30° (C) 60°

(D) इनमें से कोई नहीं

The angle between the pair of line : $\vec{r} = \hat{i} - 4\hat{j} + \lambda(\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}); \vec{r} = \hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k} + \mu(2\hat{i} + 4\hat{j} - 4\hat{k})$ is :

(A) 0° (B) 30° (C) 60°

(D) None of these

(xvi) समतल $x + 2y - 3z + 4 = 0$ के अभिलम्ब रेखा के दिक्-अनुपात हैं :

1

(A) 1, -2, 3

(B) 1, -2, -3

(C) 1, 2, -3

(D) इनमें से कोई नहीं

The direction ratios of a line normal to the plane $x + 2y - 3z + 4 = 0$ are :

(A) 1, -2, 3

(B) 1, -2, -3

(C) 1, 2, -3

(D) None of these

खण्ड 'ब'

SECTION 'B'

2. दो धनात्मक संख्याएँ ज्ञात कीजिए जिनका योग 14 है तथा गुणनफल उच्चतम हो।

2

Determine two positive numbers whose sum is 14 and their product is maximum.

3. $\int \frac{dx}{1 - \sin x}$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int \frac{dx}{1 - \sin x}$.

4. $\int x \cos x \, dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int x \cos x \, dx$

5. $\int_{-1}^1 \sin^5 x \cos^4 x \, dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int_{-1}^1 \sin^5 x \cos^4 x \, dx$.

6. वक्र $y = x^2$, x -अक्ष एवं रेखाओं $x = 0$ और $x = 2$ से घिरे भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 2

Find the area between the curve $y = x^2$, x -axis and the lines $x = 0$ and $x = 2$.

7. वक्रों के कुल $y = Ae^{2x} + Be^{3x}$ का अवकलन समीकरण ज्ञात कीजिए। 2

Find the differential equation of the family of curves : $y = Ae^{2x} + Be^{3x}$.

8. सदिश $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$ की दिशा में इकाई सदिश ज्ञात कीजिए। 2

Find a unit vector in the direction of vector $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$.

3031/ (Set : A)

9. उस समतल का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए, जो मूल बिन्दु से 7 मात्रक दूरी पर है और सदिश $3\hat{i} + 5\hat{j} - 6\hat{k}$ पर अभिलम्ब है। 2

Find the vector equation of a plane which is at a distance of 7 units from the origin and which is normal to the vector $3\hat{i} + 5\hat{j} - 6\hat{k}$.

10. निम्नलिखित रेखा तथा समतल के बीच का कोण ज्ञात कीजिए :

$$\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{4}; 2x + y - 3z + 4 = 0 \quad 2$$

Find the angle between the following line and plane :

$$\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{4}; 2x + y - 3z + 4 = 0.$$

11. समतल का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दु (2, 3, 5) से गुजरता है और सदिश $2\hat{i} - \hat{j} + 6\hat{k}$ पर अभिलम्ब है। 2

Find the vector equation of the plane passing through the point (2, 3, 5) and perpendicular to the vector $2\hat{i} - \hat{j} + 6\hat{k}$.

खण्ड 'स'

SECTION 'C'

12. सिद्ध कीजिए कि अधिकतम पृष्ठ का आयत, जो r त्रिज्या के वृत्त के अन्तर्गत $\sqrt{2} r$ भुजा का वर्ग है। 4

Show that the rectangle of Maximum area, that can be inscribed in a circle of radius r is a square of side $\sqrt{2} r$.

13. $\int \frac{x^2+1}{x^4+1} dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 4

Evaluate : $\int \frac{x^2+1}{x^4+1} dx$.

14. वक्र $y^2 = 4x$ एवं रेखा $x = 3$ से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 4

Find the area of the region bounded by the curve $y^2 = 4x$ and the line $x = 3$.

15. हल कीजिए : 4

$$\left[x \cdot \sin^2\left(\frac{y}{x}\right) - y \right] dx + x dy = 0 \text{ दिया है कि } y = \frac{\pi}{4} \text{ जबकि } x = 1.$$

$$\text{Solve } \left[x \cdot \sin^2\left(\frac{y}{x}\right) - y \right] dx + x dy = 0 \text{ given that } y = \frac{\pi}{4} \text{ when } x = 1.$$

16. ग्राफीय विधि से निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या को हल कीजिए :

$$\text{अधिकतम } z = 4x + 9y$$

निम्न अवरोधों के अन्तर्गत

$$x + 5y \leq 200; 2x + 3y \leq 134, x \geq 0, y \geq 0 \quad 4$$

Solve graphically, the following linear programming problem :

$$\text{Maximize } z = 4x + 9y$$

Subject to the constraints

$$x + 5y \leq 200; 2x + 3y \leq 134, x \geq 0, y \geq 0.$$

खण्ड 'द'

SECTION 'D'

17. क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए : 6

$$\{(x, y) : 0 \leq y \leq x^2 + 1, 0 \leq y \leq x + 1, 0 \leq x \leq 2\}$$

Find the area of the region :

$$\{(x, y) : 0 \leq y \leq x^2 + 1, 0 \leq y \leq x + 1, 0 \leq x \leq 2\}.$$

18. सिद्ध कीजिए कि : 6

$$(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} + \vec{b}) = 2 (\vec{a} \times \vec{b})$$

तथा ज्यामिति द्वारा वर्णित कीजिए।

Prove that :

$$(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} + \vec{b}) = 2 (\vec{a} \times \vec{b})$$

and interpret it geometrically.

19. $\frac{x-5}{3} = \frac{y-7}{-16} = \frac{z-3}{7}; \frac{x-3}{3} = \frac{y+3}{8} = \frac{z-25}{-5}$ रेखाओं
के बीच की न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए। 6

Find the shortest distance between the lines :

$$\frac{x-5}{3} = \frac{y-7}{-16} = \frac{z-3}{7}; \frac{x-3}{3} = \frac{y+3}{8} = \frac{z-25}{-5}.$$

अथवा

OR

बिन्दु $(7, 14, 5)$ से समतल $2x + 4y - z = 2$ पर लम्ब के पाद की लम्बाई तथा पाद के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

Find the length and the co-ordinates of the foot of the perpendicular from the point $(7, 14, 5)$ to the plane $2x + 4y - z = 2$.

20. एक आहार विज्ञानी दो प्रकार के भोज्यों को इस प्रकार मिलाना चाहता है कि मिश्रण में विटामिन A का घटक कम से कम 8 मात्रक और विटामिन C का घटक कम से कम 10 मात्रक हो। भोज्य 'I' में 2 मात्रक विटामिन A प्रति किग्रा और 1 मात्रक विटामिन C प्रति किग्रा है। जबकि जबकि भोज्य 'II' में 1 मात्रक विटामिन A प्रति किग्रा और 2 मात्रक विटामिन C प्रति किग्रा है। दिया है कि प्रति किग्रा भोज्य 'I' को खरीदने में 50 रु० और प्रति किग्रा भोज्य 'II' को खरीदने में 70 रु० लगते हैं। इस प्रकार के भोज्य मिश्रण का न्यूनतम मूल्य ज्ञात कीजिए। उपरोक्त समस्या को सूत्रबद्ध कीजिए तथा इस L.P.P. को हल कीजिए। 6

A dietician wishes to mix two types of food in such a way that the vitamin contents of the mixture contain at least 8 units of vitamin A and 10 units of vitamin C. Food 'I' contains 2 units/kg of vitamin A and 1 unit/kg of vitamin C while Food 'II' contains 1 unit/kg of vitamin A and 2 units /kg of vitamin C. It costs Rs. 50 per kg to purchase food 'I' and Rs. 70 per kg to purchase food 'II'. Determine the minimum cost of such a mixture. Formulate the above problem and solve this L.P.P.

CLASS : 12th Sr. Sec. (Academic) Code No. 2931

Series : SS-M/2016

Roll No.

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

SET : B

गणित

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC

1st SEMESTER

(Only for Re-Appeal Candidates)

(Morning Session)

Time allowed : 2½ 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.

2931/ (Set : B)

P. T. O.

(2)

2931/ (Set : B)

- 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 :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (ii) इस प्रश्न-पत्र में **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 **16** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
खण्ड 'ब' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या **17** से **26** तक कुल **10** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
खण्ड 'स' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या **27** से **31** तक कुल **5** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
खण्ड 'द' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या **32** से **35** तक कुल **4** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।
- (iii) खण्ड 'द' के केवल एक प्रश्न में आन्तरिक विकल्प दिया गया है।

General Instructions :

- (i) **All questions are compulsory.**

2931/ (Set : B)

(3)

2931/ (Set : B)

- (ii) This question paper consists of **35** questions which are divided into **four** Sections : '**A**', '**B**', '**C**' and '**D**' :

Section 'A' : This section consists of **16** multiple choice questions from Question Nos. **1** to **16**, each of 1 mark.

Section 'B' : This section contains **10** questions from Question Nos. **17** to **26**, each of 2 marks.

Section 'C' : This section contains **5** questions from Question Nos. **27** to **31**, each of 4 marks.

Section 'D' : This section contains **4** questions from Question Nos. **32** to **35**, each of 6 marks.

- (iii) There is only **one** internal choice in **Section 'D'**.

खण्ड 'अ'

SECTION 'A'

1. यदि एक आव्यूह (Matrix) $A = [a_{ij}]$ 3×2 कोटि हो और

$a_{ij} = \frac{3i+j}{2}$ तो वह आव्यूह है : 1

(A) $\begin{bmatrix} 2 & \frac{5}{2} \\ \frac{7}{2} & 4 \\ 5 & \frac{11}{2} \end{bmatrix}$

(B) $\begin{bmatrix} 2 & \frac{7}{2} & 5 \\ \frac{5}{2} & 4 & \frac{11}{2} \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} 2 & \frac{7}{2} \\ \frac{5}{2} & 4 \\ 3 & \frac{9}{2} \end{bmatrix}$

(D) $\begin{bmatrix} 2 & \frac{5}{2} & \frac{7}{2} \\ 3 & 4 & \frac{9}{2} \end{bmatrix}$

2931/ (Set : B)

P. T. O.

If $A = [a_{ij}]$ is a matrix of order 3×2 and

$a_{ij} = \frac{3i+j}{2}$, then the matrix is :

- (A) $\begin{bmatrix} 2 & \frac{5}{2} \\ \frac{7}{2} & 4 \\ 5 & \frac{11}{2} \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} 2 & \frac{7}{2} & 5 \\ \frac{5}{2} & 4 & \frac{11}{2} \end{bmatrix}$
- (C) $\begin{bmatrix} 2 & \frac{7}{2} \\ \frac{5}{2} & 4 \\ 3 & \frac{9}{2} \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 2 & \frac{5}{2} & \frac{7}{2} \\ 3 & 4 & \frac{9}{2} \end{bmatrix}$

2. यदि $2 \begin{bmatrix} x & 9 \\ y & 6 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 15 \\ 12 & 18 \end{bmatrix}$ तो x और y के मान हैं :

- (A) $x = 6, y = 3$ (B) $x = 3, y = 6$
 (C) $x = 9/2, y = 6$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $2 \begin{bmatrix} x & 9 \\ y & 6 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 15 \\ 12 & 18 \end{bmatrix}$, then the value of x and y are :

- (A) $x = 6, y = 3$ (B) $x = 3, y = 6$
 (C) $x = 9/2, y = 6$ (D) None of these

3. यदि A एक वर्ग आव्यूह है और $AB = BA = I$ तो A का व्युत्क्रम (Inverse) है :

- (A) $\frac{1}{B}$ (B) A
 (C) B (D) इनमें से कोई नहीं

(5)

2931/ (Set : B)

If A is square matrix such that $AB = BA = I$, then the inverse of A is :

- (A) $\frac{1}{B}$ (B) A
(C) B (D) None of these

4. यदि सारणिक (Determinant) $|A|$, 3×3 कोटि का है और $|A| = 2$, तो $|2A|$ का मान है : 1

- (A) 4 (B) 16
(C) 6 (D) इनमें से कोई नहीं

If determinant $|A|$ is of order 3×3 and $|A| = 2$, then the value of $|2A|$ is :

- (A) 4 (B) 16
(C) 6 (D) None of these

5. यदि समुच्चय A पर परिभाषित संबंध (Relation) R एक तुल्यता संबंध (Equivalence relation) है, तो R है : 1

- (A) केवल सममित
(B) केवल स्वतुल्य
(C) केवल संक्रामक
(D) उपरोक्त तीनों स्वतुल्य, सममित और संक्रामक

If relation R defined on set A in an equivalence relation, then R is :

- (A) Only Symmetric
(B) Only Reflexive
(C) Only Transitive
(D) All the three above reflexive, symmetric & transitive

2931/ (Set : B)

P. T. O.

6. यदि $f(x) = \frac{x}{x+2}$ द्वारा परिभाषित फलन $f : [-1, 1] \rightarrow R$ है, तो प्रतिलोम फलन (Inverse function) $g : \text{परिसर } f \rightarrow [-1, 1]$ निम्न में से कौन-सा है ? 1

- (A) $g(y) = \frac{2y}{1-y}, y \neq 1$ (B) $g(y) = \frac{y+2}{y}$
 (C) $g(y) = \frac{2y}{1+y}, y \neq -1$ (D) इसमें से कोई नहीं

If function $f : [-1, 1] \rightarrow R$ given by $f(x) = \frac{x}{x+2}$, then its inverse function $g : \text{Range } f \rightarrow R$ in which of the following ?

- (A) $g(y) = \frac{2y}{1-y}, y \neq 1$ (B) $g(y) = \frac{y+2}{y}$
 (C) $g(y) = \frac{2y}{1+y}, y \neq -1$ (D) None of these

7. यदि $\cos^{-1} x = y$ तो y का मुख्य मान है : 1

- (A) $0 \leq y \leq \pi$ (B) $-\frac{\pi}{2} \leq y \leq \frac{\pi}{2}$
 (C) $0 < y < \pi$ (D) $-\frac{\pi}{2} < y < \frac{\pi}{2}$

If $\cos^{-1} x = y$ then the principal value of y is :

- (A) $0 \leq y \leq \pi$ (B) $-\frac{\pi}{2} \leq y \leq \frac{\pi}{2}$
 (C) $0 < y < \pi$ (D) $-\frac{\pi}{2} < y < \frac{\pi}{2}$

8. $\cos^{-1} \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right)$ का मुख्य मान है : 1

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

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

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

(D) $-\frac{\pi}{3}$

The principal value of $\cos^{-1} \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right)$ is :

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

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

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

(D) $-\frac{\pi}{3}$

9. यदि $f(x) = 1 - kx$, $x \leq 3$
 $= 2x + 3$, $x > 3$ द्वारा परिभाषित फलन एक संतत
 फलन (continuous function) है तो k का मान है : 1

(A) $\frac{8}{3}$

(B) $-\frac{8}{3}$

(C) $\frac{3}{8}$

(D) इनमें से कोई नहीं

If $f(x) = 1 - kx$, $x \leq 3$
 $= 2x + 3$, $x > 3$ is a continuous function
 then the value of k is :

(A) $\frac{8}{3}$

(B) $-\frac{8}{3}$

(C) $\frac{3}{8}$

(D) None of these

10. x के सापेक्ष $\cos^4(x^3)$ का अवकलन है : 1

- (A) $4 \cos^3(3x^2)$
 (B) $-\sin^4(x^3)$
 (C) $-12 \cos^3(x^3) \sin(x^3) \cdot x^2$
 (D) इनमें से कोई नहीं

The derivative of $\cos^4(x^3)$ w. r. t. x is :

- (A) $4 \cos^3(3x^2)$
 (B) $-\sin^4(x^3)$
 (C) $-12 \cos^3(x^3) \sin(x^3) \cdot x^2$
 (D) None of these

11. यदि $y = e^{\sin(\log x)}$ तो $\frac{dy}{dx}$ का मान है : 1

- (A) $e^{\cos(\log x)}$ (B) $e^{\sin(\log x)} \cdot \cos(\log x)$
 (C) $\frac{e^{\sin(\log x)} \cos(\log x)}{x}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $y = e^{\sin(\log x)}$ then the value of $\frac{dy}{dx}$ is :

- (A) $e^{\cos(\log x)}$ (B) $e^{\sin(\log x)} \cdot \cos(\log x)$
 (C) $\frac{e^{\sin(\log x)} \cos(\log x)}{x}$ (D) None of these

12. यदि $3axy = c$ तो $\frac{dy}{dx}$ का मान है : 1

- (A) $-\frac{x}{y}$ (B) $-\frac{y}{x}$
 (C) 0 (D) $\frac{c}{3a}$

If $3axy = c$ then the value of $\frac{dy}{dx}$ is :

- (A) $-\frac{x}{y}$ (B) $-\frac{y}{x}$
 (C) 0 (D) $\frac{c}{3a}$

13. यदि $P(A) = \frac{7}{13}$, $P(B) = \frac{9}{13}$ और $P(A \cap B) = \frac{4}{13}$ तो $P(B/A)$ का मान है : 1

- (A) $\frac{9}{7}$ (B) $\frac{7}{9}$
 (C) $\frac{4}{7}$ (D) $\frac{4}{9}$

If $P(A) = \frac{7}{13}$, $P(B) = \frac{9}{13}$ and $P(A \cap B) = \frac{4}{13}$, then the value of $P(B/A)$ is :

- (A) $\frac{9}{7}$ (B) $\frac{7}{9}$
 (C) $\frac{4}{7}$ (D) $\frac{4}{9}$

14. एक कलश में 10 काली और 5 सफेद गेंदें हैं। यदि दो गेंद एक के बाद एक बिना वापस रखें निकाली जाती हैं, तो दोनों गेंदों के काले होने की प्रायिकता है : 1

- (A) $\frac{3}{7}$ (B) $\frac{4}{9}$
 (C) $\frac{2}{21}$ (D) इनमें से कोई नहीं

An urn contains 10 black and 5 white balls. If two balls are drawn one by one without replacing the ball, then the probability of getting both black balls is :

- (A) $\frac{3}{7}$ (B) $\frac{4}{9}$
 (C) $\frac{2}{21}$ (D) None of these

15. यदि X का प्रायिकता बंटन (probability distribution) नीचे दिया गया है तो इसमें k का मान है : 1

X	0	1	2	3
$P(X)$	0.2	$2k$	$2k$	k

- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{2}{25}$
 (C) $\frac{4}{25}$ (D) इनमें से कोई नहीं

Probability distribution of X is given below, then the value of k is :

X	0	1	2	3
$P(X)$	0.2	$2k$	$2k$	k

- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{2}{25}$
 (C) $\frac{4}{25}$ (D) None of these

16. यदि A और B ऐसी घटनाएँ हैं कि $P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(B)$, तो निम्न में से सत्य है : 1

- (A) $P(B/A) = 1$ (B) $P(A/B) = 1$
 (C) $P(B/A) = 0$ (D) $P(A/B) = 0$

If A and B are two such events that $P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(B)$, then which of the following is true ?

- (A) $P(B/A) = 1$ (B) $P(A/B) = 1$
 (C) $P(B/A) = 0$ (D) $P(A/B) = 0$

खण्ड 'ब'

SECTION 'B'

17. दर्शाइए कि :

2

$$2 \tan^{-1} x = \sin^{-1} \left(\frac{2x}{1+x^2} \right), |x| \leq 1$$

Show that :

$$2 \tan^{-1} x = \sin^{-1} \left(\frac{2x}{1+x^2} \right), |x| \leq 1$$

18. यदि $a * b = ab^2$, * संक्रिया $Q \times Q \rightarrow Q$ पर परिभाषित है, तो दर्शाइए कि * एक क्रम विनिमेय नहीं है। 2

Show that the binary operation * defined from $Q \times Q \rightarrow Q$ and given by $a * b = ab^2$ is not commutative.

19. यदि $f : R \rightarrow R$ जहाँ $f(x) = x^2 + 3x - 5$ द्वारा परिभाषित है, तो $f(f(x))$ ज्ञात कीजिए। 2

If $f : R \rightarrow R$ defined by $f(x) = x^2 + 3x - 5$, then find $f(f(x))$.

20. यदि $A = \begin{bmatrix} 6 & -8 \\ 7 & -9 \end{bmatrix}$ तो $A - A'$ एक विषम सममित (skew symmetric) आव्यूह है सत्यापित करें। 2

2931/ (Set : B)

P. T. O.

If $A = \begin{bmatrix} 6 & -8 \\ 7 & -9 \end{bmatrix}$ then verify that $A - A'$ is a skew symmetric matrix.

21. यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ और $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ तो AB ज्ञात कीजिए।

2

If $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ then find AB .

22. एक त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिसके शीर्ष $(3, 8)$, $(-4, 2)$ और $(5, 1)$ हैं।

2

Find the area of the triangle whose vertices are $(3, 8)$, $(-4, 2)$ and $(5, 1)$.

23. यदि $y = \operatorname{cosec}^{-1} \left(\frac{1}{2x\sqrt{1-x^2}} \right)$, $0 < x < \frac{1}{\sqrt{2}}$ तो $\frac{dy}{dx}$ का मान ज्ञात कीजिए।

2

If $y = \operatorname{cosec}^{-1} \left(\frac{1}{2x\sqrt{1-x^2}} \right)$, $0 < x < \frac{1}{\sqrt{2}}$, then find $\frac{dy}{dx}$.

24. यदि $x = a (\cos \theta - \cos 2\theta)$ और $y = a (\sin \theta - \sin 2\theta)$, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए।

2

If $x = a (\cos \theta - \cos 2\theta)$ and $y = a (\sin \theta - \sin 2\theta)$,
then find $\frac{dy}{dx}$.

25. यदि $P(A) = 0.2$ और $P(B) = 0.3$ जहाँ A और B स्वतंत्र (Independent) घटनाएँ हैं, तो $P(A$ नहीं और B नहीं) ज्ञात कीजिए। 2

If A and B are independent events such that $P(A) = 0.2$ and $P(B) = 0.3$, then find $P(\text{not } A \text{ and not } B)$.

26. बेज प्रमेय का सूत्र उसकी शर्तों के साथ लिखें। 2
Write the formula of Bayes' theorem with its conditions.

खण्ड 'स'
SECTION 'C'

27. सारणिकों के गुणधर्मों (properties) का प्रयोग करके सिद्ध कीजिए कि : 4

$$\begin{vmatrix} -a^2 & ab & ac \\ ab & -b^2 & bc \\ ac & bc & -c^2 \end{vmatrix} = 4a^2b^2c^2$$

Using properties of determinants prove that :

$$\begin{vmatrix} -a^2 & ab & ac \\ ab & -b^2 & bc \\ ac & bc & -c^2 \end{vmatrix} = 4a^2b^2c^2$$

28. आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ के लिए a और b ज्ञात कीजिए ताकि : 4
 $A^2 + aA + bI = 0$

If $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ find a and b for which :

$$A^2 + aA + bI = 0$$

29. सिद्ध कीजिए कि :

4

$$2 \tan^{-1} \frac{1}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{4} = \tan^{-1} \frac{16}{13}$$

Prove that :

$$2 \tan^{-1} \frac{1}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{4} = \tan^{-1} \frac{16}{13}$$

30. यदि $y = a \sin^{-1} x$ तो दर्शाइए कि :

4

$$(1 - x^2) \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} = 0$$

If $y = a \sin^{-1} x$, then show that :

$$(1 - x^2) \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} = 0.$$

31. एक संस्था में 90% लोग दाहिने हाथ से काम करने वाले हैं। उस संस्था के 10 सदस्यों को यादृच्छया (random) चुना जाए, तो 6 सदस्यों के दाहिने हाथ से काम करने की प्रायिकता ज्ञात करें।

4

If 90% of persons in an institute are right handed and 10 persons are selected at random, find the probability that 6 persons are right handed.

खण्ड 'द'

SECTION 'D'

32. आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ के लिए दर्शाइए कि

$A^3 - 6A^2 + 9A - 4I = 0$ और A^{-1} का मान भी ज्ञात कीजिए।

6

(15)

2931/ (Set : B)

For matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ show that

$$A^3 - 6A^2 + 9A - 4I = 0 \text{ also find } A^{-1}.$$

अथवा

OR

निम्न समीकरण निकाय को आव्यूह विधि (matrix method) से हल कीजिए :

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

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

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

Solve the following system of equations by matrix method :

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

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

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

33. $(\log x)^{\cos x} + (\sin x)^{\tan x}$ का x के सापेक्ष अवकलन करें। 6

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

34. सिद्ध कीजिए कि : 6

$$\tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{1 + \sin x} - \sqrt{1 - \sin x}}{\sqrt{1 + \sin x} + \sqrt{1 - \sin x}} \right) = \frac{x}{2}, \quad 0 < x < \frac{\pi}{4}$$

Prove that :

$$\tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{1 + \sin x} - \sqrt{1 - \sin x}}{\sqrt{1 + \sin x} + \sqrt{1 - \sin x}} \right) = \frac{x}{2},$$

where $0 < x < \frac{\pi}{4}$

2931/ (Set : B)

P. T. O.

35. एक बोल्ट बनाने के कारखाने में तीन मशीने क्रमशः A, B और C कुल उत्पादन का 25%, 35% और 40% बोल्ट बनाती हैं। इन मशीनों के उत्पादन का क्रमशः 5%, 4% और 2% भाग खराब है। यदि कुल उत्पादन में से एक बोल्ट यादृच्छया निकाला जाए और वह खराब हो, तो इसकी क्या प्रायिकताएँ हैं कि वह मशीनों A, B और C द्वारा अलग-अलग उत्पादित है ? 6

In a bolt factory 3 machines A, B and C produce bolts 25%, 35% and 40% respectively. These machines produce 5%, 4% and 2% defective bolts respectively. If a bolt is chosen at random from the total production and is found defective, what are the probabilities that it is produced by machines A, B and C separately.

CLASS : 12th Sr. Sec. (Academic) Code No. 3031

Series : SS-M/2016

Roll No.

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

SET : B

गणित

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC

2nd SEMESTER

(Only for Fresh/Re-appear Candidates)

Evening Session

Time allowed : 2½ 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.

3031/ (Set : B)

P. T. O.

- 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.
- 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 :

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **20** प्रश्न हैं, जो चार खण्डों – अ, ब, स और द में बँटे हुए हैं :
- खण्ड 'अ' :** इस खण्ड में एक प्रश्न है जो वस्तुनिष्ठ प्रकार के **16** (i-xvi) भागों में है। प्रत्येक भाग 1 अंक का है।
- खण्ड 'ब' :** इस खण्ड में **10** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

(3)

3031/ (Set : B)

खण्ड 'स' : इस खण्ड में **5** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।

खण्ड 'द' : इस खण्ड में **4** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।

(ii) **सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।**

(iii) प्रश्न-पत्र में कोई समग्र व्यापक विकल्प नहीं है, फिर भी 6 अंकों वाले एक प्रश्न में आन्तरिक विकल्प दिया गया है।

(iv) दिये गये ग्राफ-पेपर को अपनी उत्तर-पुस्तिका के साथ अवश्य नत्थी करें।

(v) कैल्क्युलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

General Instructions :

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

Section 'A' : This Section consists of **one** question which has **16** (i-xvi) parts of objective type. Each part carries 1 mark.

Section 'B' : This Section consists of **10** questions. Each question carries 2 marks.

Section 'C' : This Section consists of **5** questions. Each question carries 4 marks.

Section 'D' : This Section consists of **4** questions. Each question carries 6 marks.

3031/ (Set : B)

P. T. O.

- (ii) **All questions are compulsory.**
- (iii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in **one** question of 6 marks.*
- (iv) *You must attach the given graph-paper along with your answer-book.*
- (v) *Use of calculator is not permitted.*

खण्ड 'अ'

SECTION 'A'

1. (i) हवा के एक बुलबुले की त्रिज्या $\frac{1}{2}$ cm/sec की दर से बढ़ रही है। जबकि त्रिज्या 2 cm है तो बुलबुले के आयतन की बढ़ने की दर है : 1

(A) $4\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (B) $8\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$

(C) $6\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The radius of an air bubble is increasing at the rate of $\frac{1}{2}$ cm per second. The volume of the bubble increasing at the rate when radius 2 cm is :

(A) $4\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (B) $8\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$

(C) $6\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (D) None of these

- (ii) $x = 2$ पर वक्र $y = x^3 - x + 1$ की स्पर्श रेखा की प्रवणता है : 1

(A) 12 (B) 10

(C) 11 (D) इनमें से कोई नहीं

(5)

3031/ (Set : B)

The slope of tangent of the curve $y = x^3 - x + 1$ at $x = 2$ is :

- (A) 12 (B) 10
(C) 11 (D) None of these

(iii) फलन $f(x) = x^2 + 2x - 5$ निरन्तर वर्धमान के लिए अन्तराल है : 1

- (A) $(-2, \infty)$ (B) $(-1, \infty)$
(C) $(-3, \infty)$ (D) इनमें से कोई नहीं

The interval in which the function $f(x) = x^2 + 2x - 5$ strictly increasing is :

- (A) $(-2, \infty)$ (B) $(-1, \infty)$
(C) $(-3, \infty)$ (D) None of these

(iv) फलन $f(x) = 1 - x - 2x^2$, $[-1, 1]$ पर निरपेक्ष उच्चतम मान है : 1

- (A) -2 (B) 0
(C) $\frac{9}{8}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The absolute maximum value of the function $f(x) = 1 - x - 2x^2$, on $[-1, 1]$ is :

- (A) -2 (B) 0
(C) $\frac{9}{8}$ (D) None of these

3031/ (Set : B)

P. T. O.

(6)

3031/ (Set : B)

(v) $\int \sec^2(7 - 4x) dx$ का मान है : 1

(A) $\frac{1}{4} \sec(7 - 4x) + c$

(B) $-\frac{1}{4} \tan(7 - 4x) + c$

(C) $\frac{1}{4} \operatorname{cosec}(7 - 4x) + c$

(D) इनमें से कोई नहीं

The value of $\int \sec^2(7 - 4x) dx$ is :

(A) $\frac{1}{4} \sec(7 - 4x) + c$

(B) $-\frac{1}{4} \tan(7 - 4x) + c$

(C) $\frac{1}{4} \operatorname{cosec}(7 - 4x) + c$

(D) None of these

(vi) $\int \frac{dx}{1 - 9x^2}$ का मान है : 1

(A) $\frac{1}{6} \log \frac{1+3x}{1-3x} + c$

(B) $\frac{1}{3} \log \frac{1+3x}{1-3x} + c$

(C) $\frac{1}{9} \log \frac{1+3x}{1-3x} + c$

(D) इनमें से कोई नहीं

3031/ (Set : B)

(7)

3031/ (Set : B)

The value of $\int \frac{dx}{1-9x^2}$ is :

- (A) $\frac{1}{6} \log \frac{1+3x}{1-3x} + c$
(B) $\frac{1}{3} \log \frac{1+3x}{1-3x} + c$
(C) $\frac{1}{9} \log \frac{1+3x}{1-3x} + c$
(D) None of these

(vii) $\int_{-6}^6 |x| dx$ का मान है :

1

- (A) 36 (B) -6
(C) 0 (D) इनमें से कोई नहीं

The value of $\int_{-6}^6 |x| dx$ is :

- (A) 36 (B) -6
(C) 0 (D) None of these

(viii) अवकलन समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} + 2 \left(\frac{dy}{dx} \right)^3 + 2y = 0$ की घात है :

1

- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) इनमें से कोई नहीं

The degree of the differential equation

$\frac{d^2y}{dx^2} + 2 \left(\frac{dy}{dx} \right)^3 + 2y = 0$ is :

- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) None of these

3031/ (Set : B)

P. T. O.

(ix) अवकलन समीकरण $\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^3\right]^{4/3} = p \frac{d^2y}{dx^2}$ की

कोटि है :

1

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) इनमें से कोई नहीं

The order of the differential equation

$$\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^3\right]^{4/3} = p \frac{d^2y}{dx^2} \text{ is :}$$

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) None of these

(x) $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j}$ का परिमाण है :

1

(A) $\sqrt{5}$

(B) $\sqrt{3}$

(C) $\sqrt{2}$

(D) इनमें से कोई नहीं

The magnitude of $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j}$ is :

(A) $\sqrt{5}$

(B) $\sqrt{3}$

(C) $\sqrt{2}$

(D) None of these

(xi) यदि $\vec{a} = \hat{i} - 3\hat{k}$ तथा $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j}$, तो $\vec{a} \cdot \vec{b}$ का मान है :

1

(A) 1

(B) -1

(C) 2

(D) इनमें से कोई नहीं

If $\vec{a} = \hat{i} - 3\hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j}$, then $\vec{a} \cdot \vec{b}$ is :

(A) 1

(B) -1

(C) 2

(D) None of these

(9)

3031/ (Set : B)

(xii) यदि $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ तथा $\vec{b} = 3\hat{i} - 4\hat{j} - 4\hat{k}$, तो $\vec{a} \times \vec{b}$ का मान है : 1

(A) $8\hat{i} + 11\hat{j} - 5\hat{k}$ (B) $8\hat{i} - 11\hat{j} - 5\hat{k}$

(C) $8\hat{i} - 11\hat{j} + 5\hat{k}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{b} = 3\hat{i} - 4\hat{j} - 4\hat{k}$, then the value of $\vec{a} \times \vec{b}$ is :

(A) $8\hat{i} + 11\hat{j} - 5\hat{k}$ (B) $8\hat{i} - 11\hat{j} - 5\hat{k}$

(C) $8\hat{i} - 11\hat{j} + 5\hat{k}$ (D) None of these

(xiii) $(-2, 1, -8)$ तथा $(4, 3, -5)$ बिन्दुओं को मिलाने वाली रेखा के दिक्-कोज्या है : 1

(A) $\frac{6}{7}, \frac{-2}{7}, \frac{3}{7}$ (B) $\frac{6}{7}, \frac{2}{7}, \frac{-3}{7}$

(C) $\frac{6}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The direction cosines of the line joining the points $(-2, 1, -8)$ and $(4, 3, -5)$ is :

(A) $\frac{6}{7}, \frac{-2}{7}, \frac{3}{7}$ (B) $\frac{6}{7}, \frac{2}{7}, \frac{-3}{7}$

(C) $\frac{6}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}$ (D) None of these

3031/ (Set : B)

P. T. O.

- (xiv) बिन्दु $(1, -2, 3)$ से जाने वाली तथा सदिश $\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ के समान्तर रेखा का कार्तीय समीकरण है : 1

(A) $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-3}{-3}$

(B) $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z-3}{3}$

(C) $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{-3}$

(D) इनमें से कोई नहीं

The cartesian equation of the line passes through the point $(1, -2, 3)$ and parallel to the vector $\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ is :

(A) $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-3}{-3}$

(B) $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z-3}{3}$

(C) $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{-3}$

(D) None of these

- (xv) रेखा-युग्म : $\vec{r} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k} + \lambda(\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k})$ और $\vec{r} = 5\hat{j} - 2\hat{k} + \mu(3\hat{i} + 2\hat{j} - 6\hat{k})$ के बीच का कोण है : 1

(A) $\cos^{-1}\left(\frac{17}{7\sqrt{21}}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{31}{7\sqrt{21}}\right)$

(C) $\cos^{-1}\left(\frac{31}{5\sqrt{21}}\right)$ (D) इनमें से कोई नहीं

The angle between the pair of line :

$$\vec{r} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k} + \lambda(\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}) \text{ and}$$

$$\vec{r} = 5\hat{j} - 2\hat{k} + \mu(3\hat{i} + 2\hat{j} - 6\hat{k}) \text{ is :}$$

(A) $\cos^{-1}\left(\frac{17}{7\sqrt{21}}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{31}{7\sqrt{21}}\right)$

(C) $\cos^{-1}\left(\frac{31}{5\sqrt{21}}\right)$ (D) None of these

(xvi) समतल $2x - y + 3z + 2 = 0$ के अभिलम्ब रेखा के दिक्-अनुपात हैं : 1

(A) 2, -1, 3 (B) 2, 1, -3

(C) -2, 1, -3 (D) इनमें से कोई नहीं

The direction ratios of a line normal to the plane $2x - y + 3z + 2 = 0$ are :

(A) 2, -1, 3 (B) 2, 1, -3

(C) -2, 1, -3 (D) None of these

खण्ड 'ब'

SECTION 'B'

2. दो धनात्मक संख्याएँ ज्ञात कीजिए जिनका योग 15 है और उनके वर्गों का योग न्यूनतम है। 2

Determine two positive numbers whose sum is 15 and sum of whose squares is minimum.

3. $\int \frac{\cos x}{1 + \cos x} dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int \frac{\cos x}{1 + \cos x} dx$.

4. $\int x^2 e^x dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int x^2 e^x dx$

5. $\int_{-1}^1 x^{17} \cos^4 x dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int_{-1}^1 x^{17} \cos^4 x dx$.

6. वक्र $y = x^3$, x -अक्ष एवं रेखाओं $x = 2$ और $x = 4$ से घिरे भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 2

Find the area bounded by the curve $y = x^3$, x -axis and the lines $x = 2$ and $x = 4$.

7. वक्रों के कुल $y = Ae^{3x} + Be^{5x}$ का अवकलन समीकरण ज्ञात कीजिए। 2

Find the differential equation of the family of curves : $y = Ae^{3x} + Be^{5x}$.

8. सदिश $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ की दिशा में इकाई सदिश ज्ञात कीजिए। 2

Find a unit vector in the direction of vector $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$.

9. समतल का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए, जो स्थिति सदिश बिन्दु $2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ से गुजरता है और सदिश $4\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ पर लम्ब है। 2

Find the vector equation of a plane passing through the point having position vector $2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ and perpendicular to the vector $4\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$.

10. निम्नलिखित रेखा और समतल के बीच का कोण ज्ञात कीजिए : 2

$$\vec{r} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k} + \lambda(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}); \vec{r} \cdot (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = 5$$

Find the angle between the following lines and planes :

$$\vec{r} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k} + \lambda(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}); \vec{r} \cdot (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = 5$$

11. समतल का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दु (1, 4, 6) से गुजरता है और समतल पर अभिलम्ब सदिश $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ है। 2

Find the vector equation of the plane passing through the point (1, 4, 6) and normal vector to the plane is $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$.

खण्ड 'स'

SECTION 'C'

12. एक 28 मीटर लम्बे तार को दो टुकड़ों में विभक्त किया जाता है। एक टुकड़े से वर्ग तथा दूसरे से वृत्त बनाया जाना है। दोनों टुकड़ों की लम्बाई कितनी होनी चाहिए जिससे वर्ग एवं वृत्त का सम्मिलित क्षेत्रफल न्यूनतम हो। 4

A wire of length 28 meters is to be cut into two pieces. One of the pieces is to be converted into a square and other into a circle. From where should the wire be cut so that combined area is minimum.

13. $\int \frac{x^2 - 1}{x^4 + 1} dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 4

$$\text{Evaluate : } \int \frac{x^2 - 1}{x^4 + 1} dx.$$

14. परवलय $y^2 = 4ax$ और उसके नाभिलम्ब से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 4

Find the area of the region bounded by the parabola $y^2 = 4ax$ and its latus rectum.

15. हल कीजिए : 4

$$ydx + x \log \left(\frac{y}{x} \right) dy - 2x dy = 0$$

Solve :

$$ydx + x \log \left(\frac{y}{x} \right) dy - 2x dy = 0$$

16. ग्राफीय विधि से निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या को हल कीजिए : 4

अधिकतम $z = x + 2y$

निम्न अवरोधों के अन्तर्गत

$$x + 2y \geq 100; 2x - y \leq 0, 2x + y \leq 200; x \geq 0, y \geq 0$$

Solve graphically, the following linear programming problem :

Maximize $z = x + 2y$

Subject to the constraints

$$x + 2y \geq 100; 2x - y \leq 0, 2x + y \leq 200; x \geq 0, y \geq 0.$$

खण्ड 'द'

SECTION 'D'

17. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ एवं रेखा $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ से घिरे लघु क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 6

Find the area of the smaller region bounded by the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ and the straight line $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$.

18. दर्शाइए कि एक समान्तर चतुर्भुज जिसके विकर्ण \vec{a} और \vec{b} हैं, का क्षेत्रफल $\frac{1}{2}|\vec{a} \times \vec{b}|$ है। 6

Show that the area of the parallelogram with diagonals, \vec{a} and \vec{b} is $\frac{1}{2}|\vec{a} \times \vec{b}|$.

19. $\frac{x-3}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-7}{1}; \frac{x+1}{7} = \frac{y+1}{-6} = \frac{z+1}{1}$ रेखाओं के बीच की न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए। 6

Find the shortest distance between the lines : $\frac{x-3}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-7}{1}; \frac{x+1}{7} = \frac{y+1}{-6} = \frac{z+1}{1}$.

अथवा

OR

$2x - y + z + 3 = 0$ समतल में बिन्दु $(1, 3, 4)$ के प्रतिबिम्ब (Image) के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

Find the co-ordinates of the image of the point $(1, 3, 4)$ in the plane $2x - y + z + 3 = 0$.

- 20.** किसानों की एक सहकारी समिति के पास दो फसलों X और Y को उगाने के लिए 50 हेक्टेयर भूमि है। फसलों X और Y से प्रति हेक्टेयर लाभ का क्रमशः Rs. 10,500 और Rs. 9,000 का अनुमान लगाया गया है। फसलों X और Y के लिए अपतृण नियन्त्रण के लिए शाकनाशी द्रव का क्रमशः 20 लीटर तथा 10 लीटर प्रति हेक्टेयर प्रयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त प्रयुक्त भूमि से जुड़ी नालियों से सम्बन्ध तालाब पर निर्भर जीवधारियों एवं मछलियों की जीवन सुरक्षा हेतु शाकनाशी की मात्रा 800 लीटर से अधिक न हो। प्रत्येक फसल के लिए कितनी भूमि का आवंटन होगा ताकि समिति के सकल लाभ का अधिकतमीकरण किया जा सके ? 6

A co-operative society of farmers has 50 hectare of land to grow two crops X and Y. The profit from crops X and Y per hectare are estimated as Rs. 10,500 and Rs. 9,000 respectively. To control weeds, a liquid herbicide has to be used for crops X and Y at rates of 20 litres and 10 litres per hectare. Further no more than 800 litres of herbicide should be used in order to protect fish and wild life using a pond which collects drainage from this land. How much land should be allocated to each crop so as to maximize the total profit of the society ?



CLASS : 12th Sr. Sec. (Academic) Code No. 2931

Series : SS-M/2016

Roll No.

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

SET : C

गणित

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC

1st SEMESTER

(Only for Re-Appeal Candidates)

(Morning Session)

Time allowed : 2½ 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.

2931/ (Set : C)

P. T. O.

(2)

2931/ (Set : C)

- 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 :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (ii) इस प्रश्न-पत्र में **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 **16** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
खण्ड 'ब' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या **17** से **26** तक कुल **10** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
खण्ड 'स' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या **27** से **31** तक कुल **5** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
खण्ड 'द' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या **32** से **35** तक कुल **4** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।
- (iii) खण्ड 'द' के केवल एक प्रश्न में आन्तरिक विकल्प दिया गया है।

General Instructions :

- (i) **All questions are compulsory.**

2931/ (Set : C)

(3)

2931/ (Set : C)

- (ii) This question paper consists of **35** questions which are divided into **four** Sections : '**A**', '**B**', '**C**' and '**D**' :

Section 'A' : This section consists of **16** multiple choice questions from Question Nos. **1** to **16**, each of 1 mark.

Section 'B' : This section contains **10** questions from Question Nos. **17** to **26**, each of 2 marks.

Section 'C' : This section contains **5** questions from Question Nos. **27** to **31**, each of 4 marks.

Section 'D' : This section contains **4** questions from Question Nos. **32** to **35**, each of 6 marks.

- (iii) There is only **one** internal choice in **Section 'D'**.

खण्ड 'अ'

SECTION 'A'

1. यदि एक आव्यूह (Matrix) $A = [a_{ij}]$ 2×3 कोटि की हो और

$$a_{ij} = \frac{i+2j}{3} \text{ हो, तो वह आव्यूह है : } 1$$

(A) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{5}{3} \\ \frac{4}{3} & 2 \\ \frac{5}{3} & \frac{7}{3} \end{bmatrix}$

(B) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{5}{3} & \frac{7}{3} \\ \frac{4}{3} & 2 & \frac{8}{3} \\ \frac{5}{3} & \frac{7}{3} & \frac{9}{3} \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{4}{3} \\ \frac{5}{3} & 2 \\ \frac{7}{3} & \frac{8}{3} \end{bmatrix}$

(D) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{4}{3} & \frac{5}{3} \\ \frac{5}{3} & 2 & \frac{7}{3} \\ \frac{7}{3} & \frac{8}{3} & \frac{9}{3} \end{bmatrix}$

2931/ (Set : C)

P. T. O.

(4)

2931/ (Set : C)

If $A = [a_{ij}]$ is a matrix of order 2×3 and $a_{ij} = \frac{i+2j}{3}$, then the matrix is :

- (A) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{5}{3} \\ \frac{4}{3} & 2 \\ \frac{5}{3} & \frac{7}{3} \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{5}{3} & \frac{7}{3} \\ \frac{4}{3} & 2 & \frac{8}{3} \end{bmatrix}$
- (C) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{4}{3} \\ \frac{5}{3} & 2 \\ \frac{7}{3} & \frac{8}{3} \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{4}{3} & \frac{5}{3} \\ \frac{5}{3} & 2 & \frac{7}{3} \end{bmatrix}$

2. यदि $3 \begin{bmatrix} x & 1 \\ -1 & 1+y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$ तो x और y के मान हैं :

- (A) $x = 1, y = 3$ (B) $x = 3, y = 1$
 (C) $x = 0, y = 0$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $3 \begin{bmatrix} x & 1 \\ -1 & 1+y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$, then the values of x and y are :

- (A) $x = 1, y = 3$ (B) $x = 3, y = 1$
 (C) $x = 0, y = 0$ (D) None of these

3. यदि A एक वर्ग आव्यूह है और $AB = BA = I$, तो B का व्युत्क्रम (Inverse) है :

- (A) A (B) B
 (C) $\frac{1}{A}$ (D) इनमें से कोई नहीं

2931/ (Set : C)

(5)

2931/ (Set : C)

If A is a square matrix such that $AB = BA = I$, then the inverse of B is :

- (A) A (B) B
(C) $\frac{1}{A}$ (D) None of these

4. यदि सारणिक (Determinant) $|A|$, 2×2 कोटि का है और $|A| = 3$, तो $|3A|$ का मान है : 1

- (A) 9 (B) 27
(C) 12 (D) इनमें से कोई नहीं

If determinant $|A|$ is of order 2×2 and $|A| = 3$, then the value of $|3A|$ is :

- (A) 9 (B) 27
(C) 12 (D) None of these

5. $f: X \rightarrow Y$ एक व्युत्क्रमणीय फलन (Invertible function) है, तो निम्न में से कौन-सा सत्य है ? 1

- (A) f एकैकी और आच्छादक है
(B) f एकैकी है आच्छादक नहीं
(C) f आच्छादक है एकैकी नहीं
(D) इनमें से कोई नहीं

If $f: X \rightarrow Y$ is an invertible function, then which of the following is **true** ?

- (A) f is one-one onto
(B) f is one-one but not onto
(C) f is onto but not one-one
(D) None of these

2931/ (Set : C)

P. T. O.

6. यदि $f(x) = \frac{3x}{3-4x}$ द्वारा परिभाषित फलन $f : R - \left\{\frac{3}{4}\right\} \rightarrow R$ है, तो उसका प्रतिलोम फलन (Inverse function) $g : \text{परिसर } f \rightarrow R - \left\{\frac{3}{4}\right\}$ निम्न में से कौन-सा है ? 1

(A) $g(y) = \frac{3-4y}{3y}, y \neq 0$

(B) $g(y) = \frac{3y}{3+4y}, y \neq -\frac{3}{4}$

(C) $g(y) = \frac{3y}{3-4y}, y \neq \frac{3}{4}$

(D) इनमें से कोई नहीं

If function $f : R - \left\{\frac{3}{4}\right\} \rightarrow R$ given by $f(x) = \frac{3x}{3-4x}$,

then its inverse function $g : \text{Range } f \rightarrow R - \left\{\frac{3}{4}\right\}$:

(A) $g(y) = \frac{3-4y}{3y}, y \neq 0$

(B) $g(y) = \frac{3y}{3+4y}, y \neq -\frac{3}{4}$

(C) $g(y) = \frac{3y}{3-4y}, y \neq \frac{3}{4}$

(D) None of these

7. यदि $\sin^{-1} x = y$ तो y का मुख्य मान है : 1

(A) $0 \leq y \leq \pi$ (B) $-\frac{\pi}{2} < y < \frac{\pi}{2}$

(C) $-\frac{\pi}{2} \leq y \leq \frac{\pi}{2}$ (D) $0 < y < \pi$

(7)

2931/ (Set : C)

If $\sin^{-1} x = y$ then the principal value of y is :

- (A) $0 \leq y \leq \pi$ (B) $-\frac{\pi}{2} < y < \frac{\pi}{2}$
 (C) $-\frac{\pi}{2} \leq y \leq \frac{\pi}{2}$ (D) $0 < y < \pi$

8. $\cos^{-1}\left(\cos\frac{5\pi}{4}\right)$ का मुख्य मान है : 1

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

The principal value of $\cos^{-1}\left(\cos\frac{5\pi}{4}\right)$ is :

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

9. यदि $f(x) = kx - 2$, $x \leq 4$ द्वारा परिभाषित फलन एक संतत
 $= 1 + 2x$, $x > 4$

फलन (continuous function) है, तो k का मान है : 1

- (A) $\frac{11}{4}$ (B) $-\frac{5}{4}$
 (C) $\frac{7}{4}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $f(x) = kx - 2$, $x \leq 4$ is a continuous
 $= 1 + 2x$, $x > 4$ function, then the value of k is :

- (A) $\frac{11}{4}$ (B) $-\frac{5}{4}$
 (C) $\frac{7}{4}$ (D) None of these

2931/ (Set : C)

P. T. O.

10. x के सापेक्ष $\tan^2(x^3)$ का अवकलन है : 1

- (A) $2 \tan(3x^2)$ (B) $\tan^2(3x^2)$
 (C) $\sec^2(x^3)$ (D) $6 \tan(x^3) \sec^2(x^3) x^2$

The derivative of $\tan^2(x^3)$ w. r. t. x is :

- (A) $2 \tan(3x^2)$ (B) $\tan^2(3x^2)$
 (C) $\sec^2(x^3)$ (D) $6 \tan(x^3) \sec^2(x^3) x^2$

11. यदि $y = \log(\sin e^x)$ तो $\frac{dy}{dx}$ का मान है : 1

- (A) $\frac{1}{\sin e^x}$ (B) $\cot(e^x) \cdot e^x$
 (C) $\frac{e^x}{\sin(e^x)}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $y = \log(\sin e^x)$ then the value of $\frac{dy}{dx}$ is :

- (A) $\frac{1}{\sin e^x}$ (B) $\cot(e^x) \cdot e^x$
 (C) $\frac{e^x}{\sin(e^x)}$ (D) None of these

12. यदि $x^4 + y^4 = 100$, तो $\frac{dy}{dx}$ का मान है : 1

- (A) $-\frac{x^3}{y^3}$ (B) $-\frac{y^3}{x^3}$
 (C) $\frac{x^3}{y^3}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $x^4 + y^4 = 100$, then the value of $\frac{dy}{dx}$ is :

- (A) $-\frac{x^3}{y^3}$ (B) $-\frac{y^3}{x^3}$
 (C) $\frac{x^3}{y^3}$ (D) None of these

13. यदि $P(A) = \frac{6}{11}$, $P(B) = \frac{5}{11}$ और $P(A \cap B) = \frac{4}{11}$, तो $P(A/B)$ का मान है : 1

- (A) $\frac{6}{5}$ (B) $\frac{5}{6}$
 (C) $\frac{4}{5}$ (D) $\frac{4}{6}$

If $P(A) = \frac{6}{11}$, $P(B) = \frac{5}{11}$ and $P(A \cap B) = \frac{4}{11}$, then the value of $P(A/B)$ is :

- (A) $\frac{6}{5}$ (B) $\frac{5}{6}$
 (C) $\frac{4}{5}$ (D) $\frac{4}{6}$

14. 52 पत्तों की एक गड्डी में एक के बाद एक दो पत्ते बिना प्रतिस्थापित किए निकाले गए, तो दोनों पत्तों के बादशाह होने की प्रायिकता है : 1

- (A) $\frac{1}{221}$ (B) $\frac{1}{169}$
 (C) $\frac{1}{2}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If two cards are drawn at random from a pack of 52 playing cards without replacement, then the probability of getting both kings is :

- (A) $\frac{1}{221}$ (B) $\frac{1}{169}$
 (C) $\frac{1}{2}$ (D) None of these

15. यदि X का प्रायिकता बंटन (probability distribution) नीचे दिया गया है, तो इसमें k का मान है : 1

X	0	1	2	3
$P(X)$	$2k$	$3k$.2	.3

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

If probability distribution of X is given below, then the value of k is :

X	0	1	2	3
$P(X)$	$2k$	$3k$.2	.3

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

16. यदि E और F ऐसी घटनाएँ हैं कि $P(E) + P(F) - P(E \cap F) = P(E)$, तो निम्न में से सत्य है : 1

- (A) $P(E/F) = 1$ (B) $P(F/E) = 1$
 (C) $P(E/F) = 0$ (D) $P(F/E) = 0$

If E and F are two such events that $P(E) + P(F) - P(E \cap F) = P(E)$, then which of the following is true ?

- (A) $P(E/F) = 1$ (B) $P(F/E) = 1$
 (C) $P(E/F) = 0$ (D) $P(F/E) = 0$

SECTION 'B'

17. दर्शाइए कि :

2

$$\cos^{-1}\left(\frac{1-x^2}{1+x^2}\right) = 2 \tan^{-1} x, x \geq 0$$

Show that :

$$\cos^{-1}\left(\frac{1-x^2}{1+x^2}\right) = 2 \tan^{-1} x, x \geq 0$$

18. यदि $a * b = 2a + 3b$, * संक्रिया $N \times N \rightarrow N$ पर परिभाषित है, तो दर्शाइए कि * संक्रिया क्रम विनिमेय नहीं है। 2

Show that the binary operation * defined from $N \times N \rightarrow N$ and given by $a * b = 2a + 3b$, is not commutative.

19. यदि $f : R \rightarrow R$ जहाँ $f(x) = x^2 + 3x - 5$ द्वारा परिभाषित है, तो $f(f(x))$ ज्ञात कीजिए। 2

If $f : R \rightarrow R$ defined by $f(x) = x^2 + 3x - 5$, then find $f(f(x))$.

20. यदि $A = \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ तो सत्यापित कीजिए कि $A - A'$ एक विषम सममित (skew symmetric) आव्यूह है। 2

If $A = \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ then verify that $A - A'$ is a skew symmetric matrix.

21. यदि $A = \begin{bmatrix} -3 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 4 \end{bmatrix}$ और $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$ तो AB ज्ञात कीजिए।

2

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

22. एक त्रिभुज ABC के शीर्ष क्रमशः $(2, 3)$, $(-1, 5)$ और $(-2, 4)$ हों, तो ΔABC का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।
- Find the area of ΔABC whose vertices A, B, C are $(2, 3)$, $(-1, 5)$ and $(-2, 4)$ respectively.

2

23. यदि $y = \sin^{-1}\left(\frac{2x}{1+x^2}\right)$, $x \geq 0$, तो $\frac{dy}{dx}$ का मान ज्ञात कीजिए।

2

If $y = \sin^{-1}\left(\frac{2x}{1+x^2}\right)$, $x \geq 0$, then find $\frac{dy}{dx}$.

24. यदि $x = a(\theta - \sin \theta)$, $y = a(1 + \cos \theta)$, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए।
- If $x = a(\theta - \sin \theta)$, $y = a(1 + \cos \theta)$, then find $\frac{dy}{dx}$.

2

25. यदि $P(A) = \frac{3}{5}$ और $P(B) = \frac{1}{5}$ तथा A और B स्वतंत्र घटनाएँ हैं, तो $P(A \text{ नहीं और } B \text{ नहीं})$ ज्ञात कीजिए।

2

2931/ (Set : C)

If $P(A) = \frac{3}{5}$, $P(B) = \frac{1}{5}$ and A and B are independent events, then find $P(\text{not } A \text{ and not } B)$.

26. बेज प्रमेय का सूत्र उसकी शर्तों के साथ लिखें। 2
Write the formula of Bayes' theorem with its conditions.

खण्ड 'स'
SECTION 'C'

27. सारणिकों के गुणधर्मों (properties) का प्रयोग करके सिद्ध कीजिए कि : 4

$$\begin{vmatrix} (x+y+2z) & x & y \\ z & (y+z+2x) & y \\ z & x & (z+x+2y) \end{vmatrix} = 2(x+y+z)^3$$

Using properties of determinants prove that :

$$\begin{vmatrix} (x+y+2z) & x & y \\ z & (y+z+2x) & y \\ z & x & (z+x+2y) \end{vmatrix} = 2(x+y+z)^3$$

28. आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ के लिए a और b ज्ञात कीजिए ताकि : 4

$$A^2 + aA + bI = 0$$

If $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ find a and b for which :

$$A^2 + aA + bI = 0$$

29. सिद्ध कीजिए : 4

$$\tan^{-1} \frac{2}{11} + 2 \tan^{-1} \frac{1}{2} = \tan^{-1} 2$$

Prove that :

$$\tan^{-1} \frac{2}{11} + 2 \tan^{-1} \frac{1}{2} = \tan^{-1} 2$$

30. यदि $y = a \sin (\log x) + b \cos (\log x)$, तो दर्शाइए कि : 4

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$$

If $y = a \sin (\log x) + b \cos (\log x)$, then show that :

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0.$$

31. एक निशानेबाज की लक्ष्य भेदन की प्रायिकता $\frac{3}{4}$ है। यदि वह 10 निशाने लगाता है, तो उसके 8 लक्ष्य भेदने की प्रायिकता ज्ञात करें। 4

Probability of a shooter of hitting the target is $\frac{3}{4}$.

If he shoots 10 times, find the probability of hitting 8 targets successfully.

खण्ड 'द'

SECTION 'D'

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

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

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

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

(15)

2931/ (Set : C)

Solve the following system of equations by matrix method :

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

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

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

अथवा

OR

आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 3 & 2 & -4 \\ 1 & 2 & -2 \end{bmatrix}$ के लिए दर्शाइए कि

$A^3 - 2A^2 + 8A - 22I = 0$ और A^{-1} का मान भी ज्ञात कीजिए। 6

For matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 3 & 2 & -4 \\ 1 & 2 & -2 \end{bmatrix}$ show that

$A^3 - 2A^2 + 8A - 22I = 0$ also find A^{-1} .

33. $(\tan x)^{\log x} + (\cos x)^{\sin x}$ का x के सापेक्ष अवकलन करें। 6

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

34. सिद्ध कीजिए कि : 6

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

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

2931/ (Set : C)

P. T. O.

Prove that :

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

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

- 35.** एक बल्ब फैक्टरी में तीन मशीनें A, B और C 60%, 30% और 10% बल्ब बनाती हैं। यदि मशीनें A, B और C क्रमशः 1%, 2% और 3% बल्ब खराब बनाती हैं यदि कुल उत्पादन में से एक बल्ब यादृच्छया (random) निकाला जाए और वह एक खराब बल्ब है, तो उसके मशीन A, B और C द्वारा उत्पादित किए जाने की प्रायिकता ज्ञात करें। 6

In a bulb factory, three machines A, B and C manufacture 60%, 30% and 10% bulbs respectively. If 1%, 2% and 3% produced respectively by A, B and C are defective, find the probabilities that this defective bulb is produced by A, B and C.

CLASS : 12th Sr. Sec. (Academic) Code No. 3031

Series : SS-M/2016

Roll No.

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

SET : C

गणित

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC

2nd SEMESTER

(Only for Fresh/Re-appear Candidates)

Evening Session

Time allowed : 2½ 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.

3031/ (Set : C)

P. T. O.

- 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.
- 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 :

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **20** प्रश्न हैं, जो चार खण्डों – अ, ब, स और द में बँटे हुए हैं :
- खण्ड 'अ' :** इस खण्ड में एक प्रश्न है जो वस्तुनिष्ठ प्रकार के **16** (i-xvi) भागों में है। प्रत्येक भाग 1 अंक का है।
- खण्ड 'ब' :** इस खण्ड में **10** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

(3)

3031/ (Set : C)

खण्ड 'स' : इस खण्ड में **5** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।

खण्ड 'द' : इस खण्ड में **4** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।

(ii) **सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।**

(iii) प्रश्न-पत्र में कोई समग्र व्यापक विकल्प नहीं है, फिर भी 6 अंकों वाले एक प्रश्न में आन्तरिक विकल्प दिया गया है।

(iv) दिये गये ग्राफ-पेपर को अपनी उत्तर-पुस्तिका के साथ अवश्य नत्थी करें।

(v) कैल्क्युलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

General Instructions :

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

Section 'A' : This Section consists of **one** question which has **16** (i-xvi) parts of objective type. Each part carries 1 mark.

Section 'B' : This Section consists of **10** questions. Each question carries 2 marks.

Section 'C' : This Section consists of **5** questions. Each question carries 4 marks.

Section 'D' : This Section consists of **4** questions. Each question carries 6 marks.

3031/ (Set : C)

P. T. O.

- (ii) **All questions are compulsory.**
- (iii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in **one** question of 6 marks.*
- (iv) *You must attach the given graph-paper along with your answer-book.*
- (v) *Use of calculator is not permitted.*

खण्ड 'अ'

SECTION 'A'

1. (i) हवा के एक बुलबुले की त्रिज्या $\frac{1}{2}$ cm/sec की दर से बढ़ रही है। जबकि त्रिज्या 3 cm है तो बुलबुले के आयतन की बढ़ने की दर है : 1

- (A) $9\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (B) $18\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$
(C) $16\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The radius of an air bubble is increasing at the rate of $\frac{1}{2}$ cm per second. The volume of the bubble increasing at the rate when radius 3 cm is :

- (A) $9\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (B) $18\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$
(C) $16\pi \text{ cm}^3 / \text{sec}$ (D) None of these

(5)

3031/ (Set : C)

- (ii) $x = 0$ पर वक्र $y = 2x^2 + 3 \sin x$ की स्पर्श रेखा की प्रवणता है : 1

- (A) 3 (B) - 3
(C) 4 (D) इनमें से कोई नहीं

The slope of tangent of the curve $y = 2x^2 + 3 \sin x$ at $x = 0$ is :

- (A) 3 (B) - 3
(C) 4 (D) None of these

- (iii) फलन $f(x) = 2x^2 - 3x$ निरन्तर वर्धमान के लिए अन्तराल है : 1

- (A) $\left(\frac{1}{4}, \infty\right)$ (B) $\left(\frac{1}{2}, \infty\right)$
(C) $\left(\frac{3}{4}, \infty\right)$ (D) इनमें से कोई नहीं

The interval in which the function $f(x) = 2x^2 - 3x$ strictly increasing is :

- (A) $\left(\frac{1}{4}, \infty\right)$ (B) $\left(\frac{1}{2}, \infty\right)$
(C) $\left(\frac{3}{4}, \infty\right)$ (D) None of these

- (iv) फलन $f(x) = x^2 - x$, $[0, 2]$ पर निरपेक्ष उच्चतम मान है : 1

- (A) 0 (B) 2
(C) - 2 (D) इनमें से कोई नहीं

3031/ (Set : C)

P. T. O.

(6)

3031/ (Set : C)

The absolute maximum value of the function $f(x) = x^2 - x$, on $[0, 2]$ is :

- (A) 0 (B) 2
(C) -2 (D) None of these

(v) $\int \tan(3-2x) \sec(3-2x) dx$ का मान है : 1

- (A) $-2 \sec(3-2x) + c$
(B) $2 \tan(3-2x) + c$
(C) $-\frac{1}{2} \sec(3-2x) + c$
(D) इनमें से कोई नहीं

The value of $\int \tan(3-2x) \sec(3-2x) dx$ is :

- (A) $-2 \sec(3-2x) + c$
(B) $2 \tan(3-2x) + c$
(C) $-\frac{1}{2} \sec(3-2x) + c$
(D) None of these

(vi) $\int \frac{dx}{4+9x^2}$ का मान है : 1

- (A) $\frac{2}{3} \tan^{-1}\left(\frac{3x}{2}\right) + c$
(B) $\frac{1}{6} \tan^{-1}\left(\frac{3x}{2}\right) + c$
(C) $\frac{3}{2} \tan^{-1}\left(\frac{3x}{2}\right) + c$
(D) इनमें से कोई नहीं

3031/ (Set : C)

(7)

3031/ (Set : C)

The value of $\int \frac{dx}{4+9x^2}$ is :

- (A) $\frac{2}{3} \tan^{-1}\left(\frac{3x}{2}\right) + c$ (B) $\frac{1}{6} \tan^{-1}\left(\frac{3x}{2}\right) + c$
 (C) $\frac{3}{2} \tan^{-1}\left(\frac{3x}{2}\right) + c$ (D) None of these

(vii) $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^{11} x \, dx$ का मान है : 1

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

The value of $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^{11} x \, dx$ is :

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

(viii) अवकलन समीकरण $\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{3/2} = 5 \frac{d^2y}{dx^2}$ की घात है : 1

- (A) 1 (B) 3
 (C) 2 (D) इनमें से कोई नहीं

The degree of the differential equation

$$\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{3/2} = 5 \frac{d^2y}{dx^2} \text{ is :}$$

- (A) 1 (B) 3
 (C) 2 (D) None of these

3031/ (Set : C)

P. T. O.

(8)

3031/ (Set : C)

(ix) अवकलन समीकरण $\frac{d^4y}{dx^4} + \sin\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right) = 0$ की कोटि है : 1

- (A) 2 (B) 4
(C) 1 (D) इनमें से कोई नहीं

The order of the differential equation $\frac{d^4y}{dx^4} + \sin\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right) = 0$ is :

- (A) 2 (B) 4
(C) 1 (D) None of these

(x) $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j}$ का परिमाण है : 1

- (A) $\sqrt{5}$ (B) $\sqrt{13}$
(C) $\sqrt{7}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The magnitude of $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j}$ is :

- (A) $\sqrt{5}$ (B) $\sqrt{13}$
(C) $\sqrt{7}$ (D) None of these

(xi) यदि $\vec{a} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ तथा $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j}$, तो $\vec{a} \cdot \vec{b}$ का मान है : 1

- (A) 5 (B) 4
(C) 1 (D) इनमें से कोई नहीं

If $\vec{a} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j}$, then $\vec{a} \cdot \vec{b}$ is :

- (A) 5 (B) 4
(C) 1 (D) None of these

3031/ (Set : C)

(9)

3031/ (Set : C)

(xii) यदि $\vec{a} = 2\hat{i} - 3\hat{j} - \hat{k}$ और $\vec{b} = \hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$, तो $\vec{a} \times \vec{b}$ का मान है : 1

(A) $10\hat{i} + 3\hat{j} + 11\hat{k}$ (B) $10\hat{i} - 3\hat{j} + 11\hat{k}$

(C) $10\hat{i} + 3\hat{j} - 11\hat{k}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $\vec{a} = 2\hat{i} - 3\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k}$, then the value of $\vec{a} \times \vec{b}$ is :

(A) $10\hat{i} + 3\hat{j} + 11\hat{k}$ (B) $10\hat{i} - 3\hat{j} + 11\hat{k}$

(C) $10\hat{i} + 3\hat{j} - 11\hat{k}$ (D) None of these

(xiii) एक रेखा के $1, -3, 2$ के दिक्-अनुपात है, इस रेखा के दिक्-कोज्या हैं : 1

(A) $\frac{1}{\sqrt{14}}, \frac{3}{\sqrt{14}}, \frac{2}{\sqrt{14}}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{14}}, \frac{3}{\sqrt{14}}, \frac{-2}{\sqrt{14}}$

(C) $\frac{1}{\sqrt{14}}, \frac{-3}{\sqrt{14}}, \frac{2}{\sqrt{14}}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The direction ratios of a line are $1, -3, 2$.
The direction cosines of its line are :

(A) $\frac{1}{\sqrt{14}}, \frac{3}{\sqrt{14}}, \frac{2}{\sqrt{14}}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{14}}, \frac{3}{\sqrt{14}}, \frac{-2}{\sqrt{14}}$

(C) $\frac{1}{\sqrt{14}}, \frac{-3}{\sqrt{14}}, \frac{2}{\sqrt{14}}$ (D) None of these

3031/ (Set : C)

P. T. O.

- (xiv) बिन्दु $(-2, 4, -5)$ से जाने वाली तथा रेखा $\frac{x+3}{3} = \frac{y-4}{5} = \frac{z+8}{6}$ के समान्तर रेखा का कार्तीय समीकरण है :

1

(A) $\frac{x+2}{3} = \frac{y-4}{5} = \frac{z+5}{6}$

(B) $\frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{5} = \frac{z-5}{6}$

(C) $\frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{5} = \frac{z+5}{6}$

(D) इनमें से कोई नहीं

The cartesian equation of the line which passes through the point $(-2, 4, -5)$ and parallel to the line $\frac{x+3}{3} = \frac{y-4}{5} = \frac{z+8}{6}$ is :

(A) $\frac{x+2}{3} = \frac{y-4}{5} = \frac{z+5}{6}$

(B) $\frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{5} = \frac{z-5}{6}$

(C) $\frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{5} = \frac{z+5}{6}$

(D) None of these

- (xv) रेखा-युग्म : $\vec{r} = 3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k})$ और $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - 56\hat{k} + \mu(3\hat{i} - 5\hat{j} - 4\hat{k})$ के बीच का कोण है :

1

(A) $\cos^{-1}\left(\frac{16}{5\sqrt{3}}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{12}{5\sqrt{3}}\right)$

(C) $\cos^{-1}\left(\frac{8}{5\sqrt{3}}\right)$ (D) इनमें से कोई नहीं

The angle between the pair of lines : $\vec{r} = 3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k})$ and $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - 56\hat{k} + \mu(3\hat{i} - 5\hat{j} - 4\hat{k})$ is :

- (A) $\cos^{-1}\left(\frac{16}{5\sqrt{3}}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{12}{5\sqrt{3}}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{8}{5\sqrt{3}}\right)$ (D) None of these

(xvi) समतल $2x - 3y + 4z - 3 = 0$ के अभिलम्ब रेखा के दिक्-अनुपात है : 1

- (A) 2, 3, -4 (B) 2, -3, 4
 (C) -2, 3, 4 (D) इनमें से कोई नहीं

The direction ratios of a line normal to the plane $2x - 3y + 4z - 3 = 0$ are :

- (A) 2, 3, -4 (B) 2, -3, 4
 (C) -2, 3, 4 (D) None of these

खण्ड 'ब'

SECTION 'B'

2. दो धनात्मक संख्याएँ ज्ञात कीजिए जिनका योग 16 है और उनके घनों का योग न्यूनतम है। 2

Find two positive numbers whose sum is 16 and the sum of whose cubes is minimum.

3. $\int \frac{1}{1 + \cos x} dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int \frac{1}{1 + \cos x} dx$.

4. $\int \log x \, dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int \log x \, dx$.

5. $\int_{-98}^{98} (x^{99} + x^{49} + x^{19}) \, dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int_{-98}^{98} (x^{99} + x^{49} + x^{19}) \, dx$.

6. वक्र $y = x^2 - 4$, x -अक्ष एवं रेखाओं $x = 0$ और $x = 3$ से घिरे भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 2

Find the area bounded by the curve $y = x^2 - 4$, x -axis and the lines $x = 0$ and $x = 3$.

7. वक्रों के कुल $y = Ae^{3x} + Be^{4x}$ का अवकलन समीकरण ज्ञात कीजिए। 2

Find the differential equation of the curves : $y = Ae^{3x} + Be^{4x}$.

8. सदिश $\vec{a} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}$ की दिशा में इकाई सदिश ज्ञात कीजिए। 2

Find a unit vector in the direction of vector $\vec{a} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}$.

9. समतल का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए, जो मूल बिन्दु से 4 इकाई दूरी पर है और सदिश $2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}$ पर लम्ब है। 2

Find the vector equation of a plane which is at a distance of 4 units from the origin and which is normal to the vector $2\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}$.

10. निम्नलिखित रेखा और समतल के बीच का कोण ज्ञात कीजिए : 2

$$\frac{x-1}{3} = \frac{y+7}{6} = \frac{z-3}{1}; 3x + 6y + z = 9$$

Find the angle between the following line and plane :

$$\frac{x-1}{3} = \frac{y+7}{6} = \frac{z-3}{1}; 3x + 6y + z = 9$$

11. समतल का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए जो स्थिति सदिश $2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ से गुजरता है और सदिश $4\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ पर लम्ब है। 2

Find the vector equation of the plane passing through the point having position vector $2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ and perpendicular to the vector $4\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$.

खण्ड 'स'

SECTION 'C'

12. सिद्ध कीजिए कि दी हुई वक्र पृष्ठ क्षेत्रफल और महत्तम आयतन वाले लम्ब वृत्तीय शंकु का अर्द्ध शीर्ष कोण $\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$ होता है। 4

Show that the semi-vertical angle of a right circular cone of given surface area and maximum volume is $\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$.

13. $\int \frac{x^2 + 4}{x^4 + 16} dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 4

Evaluate : $\int \frac{x^2 + 4}{x^4 + 16} dx$.

14. वक्र $y^2 = 2y - x$ और y -अक्ष से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 4

Find the area bounded by the curve $y^2 = 2y - x$ and the y -axis.

15. हल कीजिए : 4

$$\left(x \cos \frac{y}{x} + y \sin \frac{y}{x} \right) y - \left(y \sin \frac{y}{x} - x \cos \frac{y}{x} \right) x \frac{dy}{dx} = 0$$

Solve :

$$\left(x \cos \frac{y}{x} + y \sin \frac{y}{x} \right) y - \left(y \sin \frac{y}{x} - x \cos \frac{y}{x} \right) x \frac{dy}{dx} = 0$$

16. ग्राफीय विधि से निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या को हल कीजिए : 4

न्यूनतम $z = 200x + 500y$

निम्न अवरोधों के अन्तर्गत

$$x + 2y \geq 10; 3x + 4y \leq 24; x \geq 0; y \geq 0$$

Solve graphically, the following linear programming problem :

Minimize $z = 200x + 500y$

Subject to the constraints

$$x + 2y \geq 10; 3x + 4y \leq 24; x \geq 0; y \geq 0.$$

खण्ड 'द'

SECTION 'D'

17. वक्र $x^2 = 4y$ एवं रेखा $x = 4y - 2$ से घिरे क्षेत्र का रेखाचित्र खींचिए और क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 6

Draw the sketch of the region bounded by the curve $x^2 = 4y$ and the line $x = 4y - 2$ and determine its area.

18. यदि \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} त्रिभुज के क्रमशः शीर्ष A, B, C के स्थिति सदिश हैं, तो सिद्ध कीजिए कि त्रिभुज ABC का सदिश क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} [\vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{c} + \vec{c} \times \vec{a}]$ है। 6

If \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} are the position vectors of the vertices A, B, C respectively of a triangle, then prove that vector area of triangle ABC

$$= \frac{1}{2} [\vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{c} + \vec{c} \times \vec{a}].$$

19. $\frac{x}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z}{1}$ और $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-5} = \frac{z+2}{2}$ रेखाओं के बीच की न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए। 6

Find the shortest distance between the lines :

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z}{1} \text{ and } \frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-5} = \frac{z+2}{2}.$$

अथवा

OR

$3x - 2y - z - 9 = 0$ समतल में बिन्दु $(2, -1, 3)$ के प्रतिबिम्ब (Image) के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

Find the co-ordinates of the image of the point $(2, -1, 3)$ in the plane $3x - 2y - z - 9 = 0$.

20. एक हवाई जहाज अधिकतम 200 यात्रियों को यात्रा करा सकता है। प्रत्येक प्रथम श्रेणी के टिकट पर 1000 रु० और सस्ते श्रेणी के टिकट पर 600 रु० का लाभ कमाया जा सकता है। एयरलाइन कम से कम 20 सीटें प्रथम श्रेणी के लिए आरक्षित करती है। तथापि प्रथम श्रेणी की अपेक्षा कम से कम 4 गुने यात्री सस्ती श्रेणी के टिकट पर यात्रा करने की वरीयता देते हैं। ज्ञात कीजिए कि प्रत्येक प्रकार के कितने-कितने टिकट बेचे जाएँ ताकि लाभ का अधिकतमीकरण हो। अधिकतम लाभ कितना है ? 6

An aeroplane can carry a maximum of 200 passengers. A profit of Rs. 1,000 is made on each executive class ticket and a profit of Rs. 600 is made on each economy class ticket. The airline reserves at least 20 seats for executive class. However, at least 4 times as many passengers prefer to travel by economy class than by the executive class. Determine how many tickets of each type must be sold in order to maximize the profit for the airline. What is the maximum profit ?