

CLASS : 12th (Sr. Secondary)

Series : SS/Annual Exam.-2026

Roll No. 

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

A262749

Code No. 3632

SET : A

GRAPH

गणित

MATHEMATICS

[ Hindi and English Medium ]

ACADEMIC/OPEN

[Only for Fresh/Re-appear/Improvement/Additional Candidates]

A262749

Time allowed : 3 hours ]

[ Maximum Marks : 80

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 24 तथा प्रश्न 38 हैं।

Please make sure that the printed pages in this question paper are 24 in number and it contains 38 questions.



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

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

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

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

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

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

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

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

3632/(Set : A)

P. T. O.

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

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

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

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

सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।



- (ii) इस प्रश्न-पत्र में कुल 38 प्रश्न हैं, जोकि पाँच खण्डों : 'अ', 'ब', 'स', 'द' एवं 'य' में बाँटे गए हैं :
- खण्ड 'अ' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या 1 से 20 तक कुल बीस प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- खण्ड 'ब' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या 21 से 25 तक कुल पाँच प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
- खण्ड 'स' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या 26 से 31 तक कुल छः प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।
- खण्ड 'द' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या 32 से 35 तक कुल चार प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
- खण्ड 'य' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या 36 से 38 तक कुल तीन प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।

- (iii) इस प्रश्न-पत्र के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं। आपको प्रत्येक में से एक विकल्प करना है।
- (iv) दिये गये ग्राफ पेपर को अपनी उत्तर-पुस्तिका के साथ अवश्य नत्थी कीजिए।
- (v) ग्राफ पेपर पर अपनी उत्तर-पुस्तिका का क्रमांक अवश्य लिखिए।
- (vi) कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

### General Instructions :

- (i) **All questions are compulsory.**
- (ii) This question paper consists of **38** questions, which are divided into **five** Sections : 'A', 'B', 'C', 'D' and 'E'.
- Section 'A'** : It contains **twenty** questions from **1** to **20**. Each question carries 1 mark.
- Section 'B'** : It contains **five** questions from **21** to **25**. Each question carries 2 marks.
- Section 'C'** : It contains **six** questions from **26** to **31**. Each question carries 3 marks.
- Section 'D'** : It contains **four** questions from **32** to **35**. Each question carries 5 marks.
- Section 'E'** : It contains **three** questions from **36** to **38**. Each question carries 4 marks.
- (iii) Internal choices are given in **some** questions of this question-paper. You have to attempt **one** from each.
- (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.

1. यदि  $f(x) = 3 - 4x$  द्वारा परिभाषित है,  $f: R \rightarrow R$  है, तब  $f(x)$  है :

- (A) एकैकी और आच्छादक  
 (B) केवल आच्छादक  
 (C) न एकैकी और न आच्छादक  
 (D) इनमें से कोई नहीं

Let  $f: R \rightarrow R$  defined as  $f(x) = 3 - 4x$ , then  $f(x)$  is :

- (A) one-one onto  
 (B) onto only  
 (C) neither one-one nor onto  
 (D) none of these



2.  $\cos^{-1} x$  का मुख्य मान है :

(A)  $[0, \pi]$

(B)  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$

(C)  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

(D) इनमें से कोई नहीं

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

(A)  $[0, \pi]$

(B)  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$

(C)  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

(D) None of these

3. यदि  $A 2 \times 2$  की आव्यूह है  $A = [a_{ij}]$ , जहाँ  $a_{ij} = \frac{(i+j)^2}{2}$ , तो आव्यूह  $A$  है :

Construct a  $2 \times 2$  matrix  $A$ ,  $A = [a_{ij}]$ , where  $a_{ij} = \frac{(i+j)^2}{2}$  :

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & \frac{9}{2} \\ \frac{9}{2} & 8 \end{bmatrix}$$

4. यदि  $A = \begin{bmatrix} x & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$  और  $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ , तो  $A^2 = 9I$  का मान है, दिया है :

(A)  $x = 4$

(B)  $x = \pm 3$

(C)  $x = -3$

(D)  $x = -4$

$$\begin{bmatrix} x^2 & 0 \\ 2x+6 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$$

$$x^2 = 9 \quad x = \pm 3$$

$$2x+6 = 0 \quad x = -3$$

If  $A = \begin{bmatrix} x & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$  and  $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  given  $A^2 = 9I$ , then  $x$  is :

(A)  $x = 4$

(B)  $x = \pm 3$

(C)  $x = -3$

(D)  $x = -4$

5.  $k$  के किस मान के लिए  $x = 1$  पर फलन  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x-1} & x \neq 1 \\ k & x = 1 \end{cases}$  संतत है .....

The value of  $k$  for which  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x-1} & x \neq 1 \\ k & x = 1 \end{cases}$  is continuous at  $x = 1$  is .....

$$\frac{x^2-1}{x-1} = \frac{(x-1)(x+1)}{(x-1)} = x+1$$

$$k = x+1 = 1+1 = 2$$

(6)

6. यदि  $x = a(\theta + \sin \theta)$ ,  $y = a(1 - \cos \theta)$ , तो  $\frac{dy}{dx}$  प्राप्त करें।

Find  $\frac{dy}{dx}$ , if  $x = a(\theta + \sin \theta)$ ,  $y = a(1 - \cos \theta)$ .

$$\frac{dx}{d\theta} = a(1 + \cos \theta) \quad \frac{dy}{d\theta} = a \sin \theta$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\theta}}{\frac{dx}{d\theta}} = \frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} = \tan \frac{\theta}{2}$$

7.  $\int \frac{1}{x(1 + \log x)} dx$  बराबर है :

- (A)  $x + \log x + c$   
 (B)  $|x + \log x| + c$   
 (C)  $\log |1 + \log x| + c$   
 (D)  $\log(1 + x) + c$

A262749



$\int \frac{1}{x(1 + \log x)} dx$  is equal to :

$$t = 1 + \log x \quad dt = \frac{1}{x} dx$$

$$\int t dt = \log |t| + c$$

$$= \log |1 + \log x| + c$$

- (A)  $x + \log x + c$   
 (B)  $|x + \log x| + c$   
 ✓ (C)  $\log |1 + \log x| + c$   
 (D)  $\log(1 + x) + c$

8.  $\int \frac{\sin^6 x}{\cos^8 x} dx$  बराबर है :

$\int \frac{\sin^6 x}{\cos^8 x} dx$  is equal to :

$$\int \frac{\sin^6 x}{\cos^6 x \cdot \cos^2 x} dx = \int \tan^6 x \cdot \sec^2 x dx$$

Put  $t = \tan x \quad dt = \sec^2 x dx$

$$\int t^6 dt = \frac{t^7}{7} + c = \frac{\tan^7 x}{7} + c$$

(7)

9. सदिशों  $\hat{i} + 3\hat{j} + 3\hat{k}$  और  $3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$  के बीच का कोण है :

(A)  $0^\circ$ (B)  $45^\circ$ (C)  $60^\circ$ (D)  $90^\circ$ 

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = (1)(3) + (3)(-2) + (3)(1) = 3 - 6 + 3 = 0$$

The angle between the vectors  $\hat{i} + 3\hat{j} + 3\hat{k}$  and  $3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$  is :

$$\cos \theta = 0$$

$$\theta = 90^\circ$$

(A)  $0^\circ$ (B)  $45^\circ$ (C)  $60^\circ$ (D)  $90^\circ$ 

10.  $y$ -अक्ष का दिक् कोसाइन है .....

Direction cosines of  $y$ -axis is .....

$(0, 1, 0)$

11. अवकल समीकरण  $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + \sin\left(\frac{dy}{dx}\right) + 1 = 0$  की घात है :

(A) 3

(B) 2

(C) 1

(D) अपरिभाषित

The degree of the differential equation  $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + \sin\left(\frac{dy}{dx}\right) + 1 = 0$  is :

(A) 3

(B) 2

(C) 1

(D) Not defined

not polynomial

$\sin\left(\frac{dy}{dx}\right) \times$

12. यदि  $P(A) = \frac{3}{10}$ ,  $P(B) = \frac{2}{5}$  और  $P(A \cup B) = \frac{3}{5}$ , तो  $P(B/A)$  का मान है :

1

(A)  $\frac{1}{4}$

(B)  $\frac{1}{3}$

(C)  $\frac{5}{12}$

(D)  $\frac{7}{12}$

If  $P(A) = \frac{3}{10}$ ,  $P(B) = \frac{2}{5}$  and  $P(A \cup B) = \frac{3}{5}$ , then  $P(B/A)$  is :

(A)  $\frac{1}{4}$

(B)  $\frac{1}{3}$

(C)  $\frac{5}{12}$

(D)  $\frac{7}{12}$

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

$\frac{3}{5} = \frac{3}{10} + \frac{2}{5} - P(A \cap B)$

$P(A \cap B) = \frac{3}{10} + \frac{2}{5} - \frac{3}{5} = \frac{1}{10}$

$P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{3}{10}} = \frac{1}{3}$



13. दो पासों को एक साथ उछालने पर सम अभाज्य संख्या आने की प्रायिकता है :

1

(A) 0

(B)  $\frac{1}{3}$

(C)  $\frac{1}{12}$

(D)  $\frac{1}{36}$

The probability of obtaining an even prime number on each dice. When a pair of dice is rolled is :

(A) 0

(B)  $\frac{1}{3}$

(C)  $\frac{1}{12}$

(D)  $\frac{1}{36}$

Even prime no. = 2

Both dice even prime no. = (2, 2)

$P(\text{even prime on both}) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$

14.  $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2x & 4 \\ 6 & x \end{vmatrix}$ , तो  $x$  के सम्भव मान है/होंगे :

(A) 3

A262749

(B)  $\sqrt{3}$

(C)  $-\sqrt{3}$

(D)  $\sqrt{3}, -\sqrt{3}$

$\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2x & 4 \\ 6 & x \end{vmatrix}$  the possible value of  $x$  is/are :

(A) 3

(B)  $\sqrt{3}$

(C)  $-\sqrt{3}$

(D)  $\sqrt{3}, -\sqrt{3}$

$(2)(1) - (5)(4) = (2x)(x) - (6)(4)$

$2 - 20 = 2x^2 - 24$

$-18 + 24 = 2x^2$

$2x^2 = 6$

$x^2 = 3$

$x = \pm\sqrt{3}$

15. मान लीजिए कि समुच्चय  $N$  में  $R = \{(a, b) : a = b - 2, b > 6\}$  द्वारा प्रदत्त संबंध  $R$  है, निम्नलिखित में से सही उत्तर चुनिए :

(A)  $(2, 4) \in R$

A262749

(B)  $(3, 8) \in R$

(C)  $(6, 8) \in R$

(D)  $(8, 6) \in R$



Let  $R$  be the relation in the set  $N$  given by  $R = \{(a, b) : a = b - 2, b > 6\}$ , choose the **correct** answer :

(A)  $(2, 4) \in R$

(B)  $(3, 8) \in R$

(C)  $(6, 8) \in R$

(D)  $(8, 6) \in R$

$b > 6$

$b = 8$

$a = b - 2 = 8 - 2 = 6$

$(a, b) = (6, 8)$

16. दी गई रेखा  $\frac{x-5}{7} = \frac{y+4}{7} = \frac{6-z}{2}$  का सदिश समीकरण है .....

The vector equation of the line  $\frac{x-5}{7} = \frac{y+4}{7} = \frac{6-z}{2}$  is.....

RVRTLX

$= \frac{z-6}{-2}$

$\vec{a} = 5\hat{i} - 4\hat{j} + 6\hat{k}$

$\vec{b} = 7\hat{i} + 7\hat{j} - 2\hat{k}$

$\vec{r} = \vec{a} + \lambda\vec{b} = 5\hat{i} - 4\hat{j} + 6\hat{k} + \lambda(7\hat{i} + 7\hat{j} - 2\hat{k})$

(10)

17. वक्र  $y^2 = 4x$ ,  $y$ -अक्ष एवं रेखा  $y = 3$  से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल है :

1

(A) 2

(B)  $\frac{9}{4}$

(C)  $\frac{9}{3}$

(D)  $\frac{9}{2}$

Area of the region bounded by the curve  $y^2 = 4x$ ,  $y$ -axis and the line  $y = 3$  is :

(A) 2

(B)  $\frac{9}{4}$

(C)  $\frac{9}{3}$

(D)  $\frac{9}{2}$

$$x = \frac{y^2}{4}$$

$$\text{Area} = \int_0^3 x dy = \int_0^3 \frac{y^2}{4} dy$$

$$= \frac{1}{4} \left[ \frac{y^3}{3} \right]_0^3$$

$$= \frac{1}{4} \left[ \frac{3^3}{3} - 0 \right] = \frac{1}{4} \left( \frac{27}{3} \right) = \frac{9}{4}$$



18. अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = e^{x+y}$  का व्यापक हल है :

(A)  $e^x + e^{-y} = c$

(B)  $e^x + e^y = c$

(C)  $e^{-x} + e^y = c$

(D)  $e^{-x} + e^{-y} = c$

$$\frac{dy}{dx} = e^x \cdot e^y$$

$$e^{-y} dy = e^x dx$$

$$\int e^{-y} dy = \int e^x dx$$

$$-e^{-y} = e^x + C$$

$$e^x + e^{-y} = c$$

The general solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = e^{x+y}$  is :

(A)  $e^x + e^{-y} = c$

(B)  $e^x + e^y = c$

(C)  $e^{-x} + e^y = c$

(D)  $e^{-x} + e^{-y} = c$

RVRFLX

अभिकथन एवं कारण आधारित प्रश्न :

निम्नलिखित प्रश्नों (19 व 20) में दो कथन हैं : अभिकथन [A] और कारण [R], प्रश्न के नीचे दिए गए उपयुक्त विकल्प का चयन करते हुए उत्तर दें :

**Assertion-Reason Based Questions :**

In the following questions (19 & 20) there are **two** statements : **Assertion [A]** and **Reason [R]**, answer the question by choosing the appropriate option given below :

19. अभिकथन [A] : यदि कोई सदिश अक्षों के साथ बराबर झुके, तो उसके दिक्-कोसाइन  $\pm \left( \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$  होते हैं।

कारण [R] : सदिश द्वारा  $x$ ,  $y$  और  $z$  अक्षों के साथ क्रमशः  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  बनाये गये कोण हैं, तो उसके दिक्-कोसाइन  $\cos \alpha$ ,  $\cos \beta$ ,  $\cos \gamma$  होते हैं।

- (A) अभिकथन [A] एवं कारण [R] दोनों सही हैं तथा कारण [R], अभिकथन [A] की सही व्याख्या है।  
 (B) अभिकथन [A] एवं कारण [R] दोनों सही हैं, परन्तु कारण [R], अभिकथन [A] की सही व्याख्या नहीं है।



(C) अभिकथन [A] सही है, परन्तु कारण [R] गलत है।

(D) अभिकथन [A] गलत है, परन्तु कारण [R] सही है।

**Assertion [A] :** If a vector makes equal angle with co-ordinate axis then the direction cosines of the vector are  $\pm \left( \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ .

**Reason [R] :** A vector makes  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  angle with positive direction on  $x$ ,  $y$  and  $z$  axis respectively, then their direction cosines are  $\cos \alpha$ ,  $\cos \beta$ ,  $\cos \gamma$ .

- ✓ (A) Both Assertion [A] and Reason [R] are true and Reason [R] is the correct explanation of Assertion [A].  
 (B) Both Assertion [A] and Reason [R] are true, but Reason [R] is not the correct explanation of Assertion [A].  
 (C) Assertion [A] is true, but Reason [R] is false.  
 (D) Assertion [A] is false, but Reason [R] is true.

20. अभिकथन [A] : A और B परस्पर अपवर्जी घटनायें हैं, जहाँ  $P(A) = 0.4$ ,  $P(A \cup B) = 0.6$  और  $P(B) = P$ , तो  $P = 0.2$

1

कारण [R] : यदि दो घटनायें A और B परस्पर अपवर्जी घटनायें हों, तो  $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$  होता है।

- (A) अभिकथन [A] एवं कारण [R] दोनों सही हैं तथा कारण [R], अभिकथन [A] की सही व्याख्या है।
- (B) अभिकथन [A] एवं कारण [R] दोनों सही हैं परन्तु कारण [R], अभिकथन [A] की सही व्याख्या नहीं है।
- (C) अभिकथन [A] सही है, परन्तु कारण [R] गलत है।
- (D) अभिकथन [A] गलत है, परन्तु कारण [R] सही है।

**Assertion [A] :** If the events A and B are mutually exclusive events such that  $P(A) = 0.4$ ,  $P(A \cup B) = 0.6$  and  $P(B) = P$ , then  $P = 0.2$



**Reason [R] :** Two events A and B are mutually exclusive event if

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \quad \times \quad P(A \cap B) = 0 \quad \checkmark$$

- (A) Both Assertion [A] and Reason [R] are true and Reason [R] is the correct explanation of Assertion [A].
- (B) Both Assertion [A] and Reason [R] are true, but Reason [R] is not the correct explanation of Assertion [A].
- (C) Assertion [A] is true, but Reason [R] is false.
- (D) Assertion [A] is false, but Reason [R] is true.

Reflexive  $T_1 \cong T_1$   $(T_1, T_1) \in R$

Symmetric  $T_1 \cong T_2$  then  $T_2 \cong T_1$  (13)  $(T_1, T_2) \in R, (T_2, T_1) \in R$  3632/(Set : A)

Transitive  $T_1 \cong T_2$   $T_2 \cong T_3$  खण्ड - ब

then  $T_1 \cong T_3$  SECTION - B

So,  $R$  is equivalence relation.

21. मान लीजिए कि  $T$  किसी समतल में स्थित समस्त त्रिभुजों का एक समुच्चय है। समुच्चय  $T$  में  $R = \{(T_1, T_2) : T_1, T_2 \text{ के सर्वांगसम है}\}$  एक संबंध है। सिद्ध कीजिए कि  $R$  एक तुल्यता संबंध है। 2

Let  $T$  be the set of all triangles in a plane with  $R$ , a relation in  $T$  is given by  $R = \{(T_1, T_2) : T_1, T_2 \text{ are congruent}\}$ , show that  $R$  is an equivalence relation.

22. यदि  $A'A = I$  हो, तो  $x, y, z$  का मान ज्ञात कीजिए, जहाँ  $A = \begin{bmatrix} 0 & 2y & z \\ x & y & -z \\ x & -y & z \end{bmatrix}$  2

Find the value of  $x, y, z$  if  $A'A = I$ , where  $A = \begin{bmatrix} 0 & 2y & z \\ x & y & -z \\ x & -y & z \end{bmatrix}$ .  $A' = \begin{bmatrix} 0 & x & x \\ 2y & y & -y \\ z & -z & z \end{bmatrix}$

$$0 + x^2 + x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$4y^2 + y^2 + y^2 = 1 \Rightarrow y = \pm \frac{1}{\sqrt{6}}$$

$$z^2 + (-z)^2 + z^2 = 1 \Rightarrow z = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

23. एक घन का आयतन  $8 \text{ cm}^3/\text{s}$  की दर से बढ़ रहा है। पृष्ठ क्षेत्रफल किस दर से बढ़ रहा है जबकि इसके किनारे की लंबाई  $12 \text{ cm}$  है।  $\frac{dv}{dt} = 8$  at  $a = 12$  2

The volume of a cube is increasing at the rate of  $8 \text{ cm}^3/\text{s}$ . How fast is the surface area increasing when the length of edge is  $12 \text{ cm}$ ?

$$V = a^3 \quad \frac{dv}{dt} = 3a^2 \frac{da}{dt}$$

$$8 = 3(12)^2 \frac{da}{dt}$$

$$\frac{da}{dt} = \frac{1}{54}$$

अथवा  $\frac{ds}{dt} = 12a \frac{da}{dt} = 12(12) \left(\frac{1}{54}\right) = \frac{8}{3} \text{ cm}^2/\text{s}$

OR

अंतराल ज्ञात कीजिए जिनमें  $f(x) = 2x^2 - 3x$  से प्रदत्त फलन  $f$ , (a) वर्धमान, (b) हासमान हो।

Find the interval in which the function  $f$ , given  $f(x) = 2x^2 - 3x$  is, (a) increasing (b) decreasing.

$$f'(x) = 4x - 3$$

$$f'(x) = 0$$

$$4x - 3 = 0$$

$$x = \frac{3}{4}$$

3632/(Set : A)

P. T. O.

Increasing  $f'(x) > 0$   $4x - 3 > 0$   $x > \frac{3}{4} \Rightarrow \left(\frac{3}{4}, \infty\right)$

Decreasing  $f'(x) < 0$   $4x - 3 < 0$   $x < \frac{3}{4} \Rightarrow \left(-\infty, \frac{3}{4}\right)$

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

$$\frac{dy}{dx} + Py = Q$$

$$P = \frac{2}{x}$$

$$Q = x \quad (14)$$

$$IF = e^{\int P dx} = e^{\int \frac{2}{x} dx} = e^{2 \log x} = x^2$$

3632/(Set : A)

24. अवकल समीकरण  $x \frac{dy}{dx} + 2y = x^2$  का व्यापक हल ज्ञात कीजिए।

$$y(IF) = \int Q(IF) dx + C$$

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

$$y(x^2) = \int x \cdot x^2 dx + C$$

$$yx^2 = \frac{x^4}{4} + C$$

$$y = \frac{x^2}{4} + \frac{C}{x^2} = \frac{x^2}{4} + Cx^{-2}$$

अथवा  $\int \frac{dx}{x} = \int \frac{dy}{y \log y}$       $u = \log y$   
 $du = \frac{1}{y} dy$

OR

$$\rightarrow \log|x| = \log|C \log y|$$

$$\log y = \frac{x}{C}$$

अवकल समीकरण  $y \log y dx - x dy = 0$  का व्यापक हल ज्ञात कीजिए।

Find the general solution of the differential equation is  $y \log y dx - x dy = 0$ .

25. 52 पत्तों की अच्छी तरह फेंटी गई गड्डी में से एक के बाद एक तीन पत्ते बिना प्रतिस्थापित किए निकाले गए। पहले दो पत्तों का बादशाह और तीसरे का इक्का होने की क्या प्रायिकता है ?

$$P = \frac{4}{52} \times \frac{3}{51} \times \frac{4}{50} = \frac{2}{5525}$$

Three cards are drawn successively without replacement from a pack of 52 well shuffled cards. What is the probability that first two cards are king and the third card drawn is an ace ?

खण्ड - स

SECTION - C

26.  $\tan^{-1} \frac{\cos x}{1 - \sin x}, -\frac{3\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$  को सरलतम रूप में लिखें।

3

Express  $\tan^{-1} \frac{\cos x}{1 - \sin x}, -\frac{3\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$  in the simplest form.

multiply numerator and denominator by  $(1 + \sin x)$

3632/(Set : A)

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

अथवा

OR Wrong Question

$\tan^{-1}$  की जगह  $\tan^+$  आरगा

मान ज्ञात करें :

$$\tan^{-1} \frac{1}{2} \left[ \sin^{-1} \frac{2x}{1+x^2} + \cos^{-1} \frac{1-y^2}{1+y^2} \right] \quad |x| < 1, y > 0, xy < 1$$

Find the value of :

$$\tan^{-1} \frac{1}{2} \left[ \sin^{-1} \frac{2x}{1+x^2} + \cos^{-1} \frac{1-y^2}{1+y^2} \right] \quad |x| < 1, y > 0, xy < 1$$

$$\begin{aligned} \tan^{-1} \left[ \frac{1}{2} (2 \tan^{-1} x + 2 \tan^{-1} y) \right] &= \tan^{-1} (\tan^{-1} x + \tan^{-1} y) \\ &= \tan^{-1} \left( \tan^{-1} \left( \frac{x+y}{1-xy} \right) \right) \end{aligned}$$



27. दी गई आव्यूह  $A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & -1 \\ -2 & -2 & 1 \\ -4 & -5 & 2 \end{bmatrix}$

को एक सममित आव्यूह तथा एक विषम सममित आव्यूह के

योगफल के रूप में व्यक्त करें।

$$A = \begin{bmatrix} 3 & \frac{1}{2} & -\frac{5}{2} \\ \frac{1}{2} & -2 & -2 \\ -\frac{5}{2} & -2 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & \frac{5}{2} & \frac{3}{2} \\ -\frac{5}{2} & 0 & 3 \\ -\frac{3}{2} & -3 & 0 \end{bmatrix}$$

3

Express the matrix  $A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & -1 \\ -2 & -2 & 1 \\ -4 & -5 & 2 \end{bmatrix}$  as the sum of symmetric and a skew-symmetric matrix.

28. यदि  $x^y = y^x$  है, तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए।

Find  $\frac{dy}{dx}$ , if  $x^y = y^x$ .

$$\begin{aligned} \log(x^y) &= \log(y^x) \\ y \log x &= x \log y \end{aligned}$$

$$\frac{dy}{dx} \log x + \frac{y}{x} = \log y + \frac{x}{y} \frac{dy}{dx}$$

$$\frac{dy}{dx} \left( \log x - \frac{x}{y} \right) = \log y - \frac{y}{x}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\log y - \frac{y}{x}}{\log x - \frac{x}{y}} = \frac{y(x \log y - y)}{x(y \log x - x)}$$

(A : 100) P.T.O.

29. यदि  $y = e^{a \cos^{-1} x}$   $-1 < x < 1$  है, तो दर्शाइए कि :

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

If  $y = e^{a \cos^{-1} x}$   $-1 < x < 1$ , show that :

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

30. ज्ञात करें :

$$\int \frac{x \cos^{-1} x}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

Evaluate :

$$\int \frac{x \cos^{-1} x}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

A262749

$$= -\cos^{-1} x \sqrt{1-x^2} - x + C$$

अथवा

OR

ज्ञात करें :

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

$$= \frac{e^{2x} (2 \sin x - \cos x)}{5} + C$$

Evaluate :

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

RVRTLX

(17)

31. यदि  $\vec{a} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ ,  $\vec{b} = -\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  और  $\vec{c} = 3\hat{i} + \hat{j}$  इस प्रकार है कि  $\vec{a} + \lambda\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  पर लंब है, तो  $\lambda$  का मान ज्ञात कीजिए।

$$\vec{a} + \lambda\vec{b} = (2-\lambda)\hat{i} + (2+2\lambda)\hat{j} + (3+\lambda)\hat{k}$$

If  $\vec{a} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ ,  $\vec{b} = -\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  and  $\vec{c} = 3\hat{i} + \hat{j}$  are such that  $\vec{a} + \lambda\vec{b}$  is perpendicular to  $\vec{c}$ , then find the value of  $\lambda$ .

$$(\vec{a} + \lambda\vec{b}) \cdot \vec{c} = (2-\lambda)(3) + (2+2\lambda)(1) + (3+\lambda)(0) = 0$$

$$8 - \lambda = 0$$

$$\lambda = 8$$

खण्ड - द

SECTION - D



$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 3 \\ 6 \\ 2 \end{bmatrix}$$

32. निम्नलिखित समीकरण निकाय को आव्यूह विधि से हल कीजिए :  $|A| = 35 \neq 0$  5

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

$$x + 2y + 3z = 6$$

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

$$\text{adj } A = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 10 \\ 5 & 7 & -11 \\ -5 & 7 & 4 \end{bmatrix}$$

$$X = A^{-1}B = \frac{1}{|A|} (\text{adj } A) B$$

Solve the following system of equations by matrix method :

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \frac{1}{35} \begin{bmatrix} 15+0+20 \\ 15+42-22 \\ -15+42+8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

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

$$x + 2y + 3z = 6$$

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

$$x = 1$$

$$y = 1$$

$$z = 1$$

(18)

अथवा

OR

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

आव्यूह का  $A^{-1}$  ज्ञात कीजिए और इसका प्रयोग करके समीकरण निकाय को

हल कीजिए :

$$AX = B$$

$$X = A^{-1}B$$

$$2x - 3y + 5z = 11$$

$$3x + 2y - 4z = -5$$

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

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = X = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -2 \\ -2 & 9 & -23 \\ -1 & 5 & -13 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 11 \\ -5 \\ -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$x = 1$$

$$y = 2$$

$$z = 3$$



$$\text{If } A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 3 & 2 & -4 \\ 1 & 1 & -2 \end{bmatrix}, \text{ find } A^{-1}, \text{ using } A^{-1} \text{ solve the system of equations :}$$

$$2x - 3y + 5z = 11$$

$$3x + 2y - 4z = -5$$

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

33. रेखा  $y = 3x + 2$ ,  $x$ -अक्ष एवं कोटियाँ  $x = -1$  एवं  $x = 1$  से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 5

Find the area of the region bounded by the line  $y = 3x + 2$ , the  $x$ -axis and the ordinate  $x = -1$  and  $x = 1$ .

$$\frac{13}{2} \text{ sq. units}$$

(19)

अथवा

$$y = \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2}$$

OR

$$\text{Total area} = 4 \times \int_0^a \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2}$$

$$= \frac{4x}{2} \sqrt{a^2 - x^2} + \frac{a^2}{2} \sin^{-1} \frac{x}{a}$$

$$= \frac{4b}{a} \left[ 0 + \frac{a^2}{2} \cdot \frac{\pi}{2} \right] = \pi ab$$

sq. unit

दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

Find the area enclosed by the ellipse  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ .

34. रेखाओं  $\vec{r} = 6\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k} + \lambda(\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})$  और  $\vec{r} = -4\hat{i} - \hat{k} + \mu(3\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k})$  के बीच की न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए।

5

Find the shortest distance between the lines  $\vec{r} = 6\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k} + \lambda(\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})$  and

$$\vec{r} = \frac{-4\hat{i} - \hat{k}}{a_2} + \mu \frac{3\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}}{b_2}$$

$$d = \frac{(\vec{a}_2 - \vec{a}_1) \cdot (\vec{b}_1 \times \vec{b}_2)}{|\vec{b}_1 \times \vec{b}_2|}$$

$$\vec{a}_2 - \vec{a}_1 = -10\hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k}$$

$$\vec{b}_1 \times \vec{b}_2 = 8\hat{i} + 8\hat{j} + 4\hat{k}$$

अथवा

$$= \frac{(-10)(8) + (-2)(8) + (-3)(4)}{12}$$

$$|\vec{b}_1 \times \vec{b}_2| = \sqrt{8^2 + 8^2 + 4^2} = \sqrt{144} = 12$$

OR

$$= \left| \frac{-108}{12} \right| = 9 \text{ units}$$

बिन्दु (1, 2, -4) से जाने वाली और दोनों रेखाओं  $\frac{x-8}{3} = \frac{y+19}{-16} = \frac{z-10}{7}$  और

$\frac{x-15}{3} = \frac{y-29}{8} = \frac{z-5}{-5}$  पर लंब रेखा का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए।

Find the vector equation of the lines passing through the point (1, 2, -4) and

perpendicular to the two lines  $\frac{x-8}{3} = \frac{y+19}{-16} = \frac{z-10}{7}$  and  $\frac{x-15}{3} = \frac{y-29}{8} = \frac{z-5}{-5}$ .

3632/(Set : A)

$$\vec{r} = (\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}) + \lambda (2\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k})$$

P.T.O.

(20)

35. आलेखीय विधि से निम्न समस्या को हल कीजिए :

निम्न व्यवरोधों के अंतर्गत  $Z = x + 2y$  का न्यूनतम और अधिकतम मान ज्ञात कीजिए

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

Solve the following problem graphically :

Minimize and Maximize  $Z = x + 2y$ 

Subject to the constraints

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

अथवा

OR



आलेखीय विधि से निम्न समस्या को हल कीजिए :

निम्न व्यवरोधों के अंतर्गत  $Z = x + y$  का अधिकतम मान ज्ञात कीजिए

$$x + 4y \leq 8, 2x + 3y \leq 12, 3x + y \leq 9, x, y \geq 0$$

Solve the following problem graphically :

Maximize  $Z = x + y$ 

Subject to the constraints

$$x + 4y \leq 8, 2x + 3y \leq 12, 3x + y \leq 9, x, y \geq 0$$

3632/(Set : A)

$$\text{maximum } Z = \frac{43}{11} \text{ at } \left( \frac{28}{11}, \frac{15}{11} \right)$$

## SECTION - E

36. एक डॉक्टर को एक रोगी को देखने आना है। पहले के अनुभवों से यह ज्ञात है कि उसके ट्रेन, बस, स्कूटर या किसी अन्य वाहन से आने की प्रायिकताएँ क्रमशः  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{10}$  और  $\frac{2}{5}$  हैं। यदि वह ट्रेन, बस और स्कूटर से आता है, तो उसके देर से आने की प्रायिकताएँ क्रमशः  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  और  $\frac{1}{12}$  हैं, परंतु किसी अन्य वाहन से आने पर उसे देर नहीं होती है।

ऊपर दी गई सूचना के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :



- (i) उसके देर से नहीं आने की प्रायिकता, यदि वह किसी अन्य वाहन से आए। 1
- (ii) यदि वह देर से आया, तो उसके ट्रेन से आने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 2
- (iii) भाग (ii) में प्रयोग की गई प्रमेय का नाम बताइए। 1

A doctor is to visit a patient from the past experience it is known that the probabilities that he will come by train, bus, scooter or by other means of transport are respectively  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{10}$  and  $\frac{2}{5}$ . The probabilities that he will be late are  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  and  $\frac{1}{12}$ , if he comes by train, bus and scooter respectively, but if he comes by other means of transport, then he will not be late.

A262749

From the above information give the answer of following questions :

(i) Probability that he will not be late, when he comes by other means of transport.  $P = 1$

(ii) When he arrives, he is late, what is the probability that he comes by train?  $P = \frac{1}{2}$

(iii) Name the theorem of probability used in (ii). *Bayes' Theorem*

A262749

37. यदि  $f(x)$ ,  $[0, a]$  अंतराल में एक सतत फलन है :

$$\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$$

निश्चित समाकलन के इस गुणधर्म के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दें :



(i)  $f(x) = \frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin x \cos x}$

2

मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_0^{\pi/2} f(x) dx$$

(ii)  $g(x) = \log(1 + \tan x) dx$

2

मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_0^{\pi/4} g(x) dx$$

RVRTLX

If  $f(x)$  is continuous function defined on  $[0, a]$ , then :

$$\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$$

On the basis of above property of definite integral answer the following questions :

(i)  $f(x) = \frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin x \cos x}$

Evaluate :

$$\int_0^{\pi/2} f(x) dx = 0$$

(ii)  $g(x) = \log(1 + \tan x) dx$

Evaluate :

$$\int_0^{\pi/4} g(x) dx = \frac{\pi}{8} \log 2$$

38. एलुमिनियम की  $3 \text{ m} \times 8 \text{ m}$  की आयताकार चादर के प्रत्येक कोने से समान वर्ग काटने पर बने एलुमिनियम के फलकों को मोड़कर ढक्कन रहित एक संदूक बनाया जाता है।

ऊपर दी गई सूचना के आधार पर निम्न प्रश्नों का उत्तर दें :

(i) इस प्रकार बने संदूक का अधिकतम आयतन ज्ञात कीजिए।

- (ii) अधिकतम आयतन वाले संदूक की विमाएँ क्या होंगी ? 1
- (iii) अधिकतम आयतन वाले संदूक को बनाने के लिए काटे गए वर्ग की भुजा ज्ञात करें। 1

An open topped box is to be constructed by removing equal square from each corner of a 3 metre by 8 metre rectangular sheet of aluminium and folding up the sides.

On the basis of the above information give the answer of the following questions :

- (i) Find the volume of the largest such box.  $\frac{200}{27} = 7.41 \text{ m}^3$
- (ii) What will be the dimensions of largest box ?  $\frac{20}{3} \text{ m}, \frac{5}{3} \text{ m}, \frac{2}{3} \text{ m}$
- (iii) What will be the side of square of removed square to form largest box ?  $\frac{2}{3} \text{ m}$



RVRTLX