

This question paper contains Section–A 27 + Section–B 3/3/3 questions.

इस प्रश्न-पत्र के अन्तर्गत खण्ड–अ 27 + खण्ड–ब 3/3/3 प्रश्न हैं।

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 100

समय : 3 घण्टे ]

[ पूर्णांक : 100

- Note :** (i) This Question Paper consists of *two* Sections, viz., ‘A’ and ‘B’.  
(ii) *All* questions from Section ‘A’ are to be attempted.  
(iii) Section ‘B’ has got more than one option. Candidates are required to attempt questions from *one option* only.

- निर्देश :** (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड हैं—खण्ड ‘अ’ तथा खण्ड ‘ब’।  
(ii) खण्ड ‘अ’ के सभी प्रश्नों को हल करना है।  
(iii) खण्ड ‘ब’ में एक से अधिक विकल्प हैं। परीक्षार्थियों को केवल एक विकल्प के ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

### SECTION–A

#### खण्ड–अ

1. If  $x + iy = \frac{(1 - i)^2}{1 - i}$ , find  $x$  and  $y$ . 2

यदि  $x + iy = \frac{(1 - i)^2}{1 - i}$ , तो  $x$  तथा  $y$  ज्ञात कीजिए।

2. If

$$\begin{matrix} x & 2y & 3 & 5 & 6 & 7 \\ 5x & y & 2 & 0 & 2 & 15 & 6 \end{matrix}$$

find the values of  $x$  and  $y$ . 2

यदि

$$\begin{matrix} x & 2y & 3 & 5 & 6 & 7 \\ 5x & y & 2 & 0 & 2 & 15 & 6 \end{matrix}$$

तो  $x$  तथा  $y$  के मान ज्ञात कीजिए।

3. Evaluate :

मान ज्ञात कीजिए :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{1 - \cos 6x}$$

4. Show that

दर्शाए कि

$$\frac{(2n-1)!}{n!} = 2^n [1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2n-1)]$$

5. Prove the following :

निम्न को सिद्ध कीजिए :

$$(\operatorname{cosec} \sin)(\sec \cos)(\tan \cot) = 1$$

6. Find the number of four-digit numbers with distinct digits.

चार अंकों वाली ऐसी संख्याओं की संख्या ज्ञात कीजिए जिनमें अंक अलग-अलग हों।

7. If  $\sin x = a$ ,  $\cos x = b$ , show that  $\cos(x-y) = \frac{1}{2}(a^2 - b^2)$ .

यदि  $\sin x = a$ ,  $\cos x = b$ , तो दर्शाए कि  $\cos(x-y) = \frac{1}{2}(a^2 - b^2)$ .

8. Find whether the function  $f(x) = \cos^2 2x - \sin^2 x - x^2$  is an even or odd function.

ज्ञात कीजिए कि फलन  $f(x) = \cos^2 2x - \sin^2 x - x^2$  सम फलन है या विषम फलन।

9. Evaluate :

मान ज्ञात कीजिए :

$$\int \sec^3 x \, dx$$

10. Using properties of determinants, prove the following :

सारणिकों के गुणधर्मों का प्रयोग कर निम्न सिद्ध कीजिए :

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

11. Find the equation of the line joining the points (3, 1) and (2, 3). Also find the equation of a line passing through (5, 2) and perpendicular to the above line.

बिन्दुओं (3, 1) तथा (2, 3) से होकर जाने वाली रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए। उस रेखा का समीकरण भी ज्ञात कीजिए जो बिन्दु (5, 2) से होकर जाती है तथा उपरोक्त (पहली) रेखा के लम्बवत् है।

12. If  $1, \omega, \omega^2$  are cube roots of unity, prove the following :

यदि  $1, \omega, \omega^2$  एक के घनमूल हैं, तो निम्न सिद्ध कीजिए :

$$(1 - \omega)(1 - \omega^2)(1 - \omega^7)(1 - \omega^8) = 49$$

13. Find the intervals in which the function  $f(x) = x^3 - 12x^2 + 36x - 17$  is (a) increasing, and (b) decreasing.

फलन  $f(x) = x^3 - 12x^2 + 36x - 17$  के लिए वे अन्तराल ज्ञात कीजिए जिनमें फलन (क) वर्धमान है, एवं (ख) हासमान है।

14. If  $y = \log \sqrt{\frac{1 + \cos x}{1 - \cos x}}$ , show that  $\frac{dy}{dx} = \operatorname{cosec} x$ .

यदि  $y = \log \sqrt{\frac{1 + \cos x}{1 - \cos x}}$  है, तो दर्शाइए कि  $\frac{dy}{dx} = \operatorname{cosec} x$ .

15. Find the equation of the line through (2, 3) so that the segment of the line intercepted between the axes is bisected at this point.

उस रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दु (2, 3) से होकर जाती है तथा उस रेखा का वह भाग जो दोनों अक्षों के बीच खंडित (intercepted) होता है, उस बिन्दु पर समद्विभाजित होता है।

16. Show that the sum of the first  $n$  even natural numbers is equal to  $1 + \frac{1}{n}$  times the sum of the first  $n$  odd natural numbers. 3

दर्शाइए कि प्रथम  $n$  सम संख्याओं का योग, प्रथम  $n$  विषम संख्याओं के योग का  $1 + \frac{1}{n}$  गुना है।

17. Show that the  $(r - 1)$ th term in the expansion of  $(1 - 2x)^{\frac{1}{2}}$  is equal to 4

$$\frac{2r!}{2^r (r!)^2} x^r$$

दर्शाइए कि  $(1 - 2x)^{\frac{1}{2}}$  के प्रसार में  $(r - 1)$ वाँ पद  $\frac{2r!}{2^r (r!)^2} x^r$  के बराबर है।

18. Show that the rectangle of maximum area that can be inscribed in a circle of radius  $r$  is a square of side  $\sqrt{2}r$ . 4

दर्शाइए कि  $r$  त्रिज्या वाले वृत्त के अन्तर्गत बनने वाले अधिकतम क्षेत्रफल वाला आयत एक  $\sqrt{2}r$  भुजा वाला वर्ग है।

19. Find the equation of a circle, touching both the axes and passing through the point  $(6, 3)$ . 4

उस वृत्त का समीकरण ज्ञात कीजिए जो दोनों अक्षों को स्पर्श करता है तथा बिन्दु  $(6, 3)$  से होकर जाता है।

20. Form the differential equation of the family of curves  $y^2 - 3ay - x^3 = 0$ , where  $a$  is an arbitrary constant. 4

वक्र कुल  $y^2 - 3ay - x^3 = 0$ , जहाँ  $a$  एक स्वेच्छ अचर है, का अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए।

21. Solve the following for  $y$  for general solution : 4

निम्न का  $y$  के लिए व्यापक हल ज्ञात कीजिए :

$$\sin 2y - \cos y = 0$$

22. Using matrices, solve the following system of linear equations :

आव्यूहों का प्रयोग करके निम्न रैखिक समीकरण निकाय को हल कीजिए :

$$\begin{array}{rcccc} x & y & z & 3 \\ x & 2y & 3z & 4 \\ x & 4y & 9z & 6 \end{array}$$

23. Solve for  $x$  :

$x$  के लिए हल कीजिए :

$$x^2 - (3\sqrt{2} - 2i)x + 6\sqrt{2}i = 0$$

24. Evaluate :

मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_0^{\pi/4} \log(1 + \tan x) dx$$

25. Find the sum of the following series :

निम्न अनुक्रम का योग ज्ञात कीजिए :

$$1 + \frac{2^2}{2!} + \frac{3^2}{3!} + \frac{4^2}{4!} + \dots$$

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

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

27. Evaluate  $\int_0^1 (3x^2 - 2) dx$  as limit of sums.

$\int_0^1 (3x^2 - 2) dx$  का मान योगों की गुच्छमान विधि द्वारा ज्ञात कीजिए।

**SECTION-B**

खण्ड-ब

OPTION-I

विकल्प-I

**( Statistics and Probability )****( सांख्यिकी तथा प्रायिकता )**

28. Compute mean and standard deviation for the following data : 3

निम्न आँकड़ों के लिए माध्य तथा मानक विचलन ज्ञात कीजिए :

<i>Class</i>	:	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
(वर्ग)								
<i>Frequency</i>	:	2	3	5	7	5	2	1
(बारंबारता)								

29. Raman and Lamba appear for an interview for two posts. The probabilities of selection of Raman and Lamba are respectively  $\frac{1}{3}$  and  $\frac{1}{5}$ . Find the probability that at least one of the two is selected. 3

रमन तथा लाम्बा दो पदों के लिए साक्षात्कार के लिए जाते हैं। रमन तथा लाम्बा के चुने जाने की प्रायिकताएँ क्रमशः  $\frac{1}{3}$  तथा  $\frac{1}{5}$  हैं। प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि उनमें से कम-से-कम एक अवश्य चुना जायेगा।

30. Find the probability distribution of the number of heads in two tosses of a coin. 4

किसी सिक्के को दो बार उछाले जाने पर चित्तों (heads) की संख्या के आने का प्रायिकता बंटन ज्ञात कीजिए।

( **Linear Programming** )( **रैखिक प्रोग्रामन** )

28. Obtain the dual of the following minimum problem :

Minimize  $Z = 300x_1 + 480x_2$   
subject to the constraints

$$\begin{array}{rcl} x_1 + 3x_2 & \leq & 25 \\ 2x_1 + 2x_2 & \leq & 45 \\ x_1 \geq 0, x_2 & \geq & 0 \end{array}$$

निम्न न्यूनतम समस्या का द्वैत ज्ञात कीजिए :

न्यूनतम कीजिए  $Z = 300x_1 + 480x_2$

निम्न व्यवरोधों के अन्तर्गत

$$\begin{array}{rcl} x_1 + 3x_2 & \leq & 25 \\ 2x_1 + 2x_2 & \leq & 45 \\ x_1 \geq 0, x_2 & \geq & 0 \end{array}$$

29. Four persons A, B, C and D are to be assigned jobs I, II, III and IV. The cost matrix is given below. Find the proper assignment :

चार व्यक्तियों A, B, C तथा D को चार कार्य I, II, III तथा IV आवंटित करने हैं। सम्बन्धित मूल्य आव्यूह निम्न है। उचित नियतन ज्ञात कीजिए :

Persons (व्यक्ति)					
	A	B	C	D	
Jobs (कार्य)	I	6	8	15	7
	II	1	6	3	4
	III	8	10	9	7
	IV	4	11	7	5

30. Solve the following linear programming problem graphically :

Minimize  $Z = 60x_1 + 40x_2$   
subject to the constraints

$$\begin{aligned}3x_1 + x_2 &= 24 \\x_1 + x_2 &= 16 \\x_1 + 3x_2 &= 24 \\x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0\end{aligned}$$

निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या को आलेख की सहायता से हल कीजिए :

न्यूनतमीकरण  $Z = 60x_1 + 40x_2$   
निम्न व्यवरोधों के अन्तर्गत

$$\begin{aligned}3x_1 + x_2 &= 24 \\x_1 + x_2 &= 16 \\x_1 + 3x_2 &= 24 \\x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0\end{aligned}$$

OPTION-III

विकल्प-III

( Vectors and 3-D Geometry )

( सदिश तथा त्रि-आयाम ज्यामिति )

28. If the vectors  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are non-collinear, find  $x$  such that the vectors  $\vec{c} = (x-2)\vec{a} + \vec{b}$  and  $\vec{d} = (2x-1)\vec{a} + \vec{b}$  are collinear.

यदि सदिश  $\vec{a}$  तथा  $\vec{b}$  संरेख नहीं हैं, तो  $x$  ऐसे ज्ञात कीजिए कि सदिश  $\vec{c} = (x-2)\vec{a} + \vec{b}$  तथा  $\vec{d} = (2x-1)\vec{a} + \vec{b}$  संरेख हों।

29. Find the equation of the plane passing through the points (1, 2, 3) and (2, 3, 4) and is perpendicular to the plane  $3x + y + z - 5 = 0$ .

उस तल का समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दुओं (1, 2, 3) तथा (2, 3, 4) से होकर जाता है तथा तल  $3x + y + z - 5 = 0$  पर लम्बवत् है।

30. If one end of the diameter of the sphere  $x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 6y - 2z - 2 = 0$  is (3, 4, 1), find the other end of the diameter.

यदि गोले  $x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 6y - 2z - 2 = 0$  के व्यास का एक सिरा (3, 4, 1) है, तो उस व्यास का दूसरा सिरा ज्ञात कीजिए।





This question paper contains Section-A 24 + Section-B 4/4 questions.

इस प्रश्न-पत्र के अन्तर्गत खण्ड-अ 24 + खण्ड-ब 4/4 प्रश्न हैं।

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 100

समय : 3 घण्टे ]

[ पूर्णांक : 100

- Note : (i) This Question Paper consists of *two* Sections, viz., 'A' and 'B'.  
(ii) All questions from Section 'A' are to be attempted. However, in some questions, internal choice is given.  
(iii) Section 'B' has two options. Candidates are required to attempt questions from *one option* only.

- निर्देश : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड हैं—खण्ड 'अ' तथा खण्ड 'ब'।  
(ii) खण्ड 'अ' के सभी प्रश्नों को हल करना है। कुछ प्रश्नों के अन्तर्गत विकल्प दिए गए हैं।  
(iii) खण्ड 'ब' में दो विकल्प हैं। परीक्षार्थियों को केवल एक विकल्प के ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

## SECTION-A

### खण्ड-अ

1. If 1, and  $\omega$  are cube roots of unity, then prove the following : 2

यदि 1, तथा  $\omega$  एक के घनमूल हैं, तो निम्न सिद्ध कीजिए :

$$(1 + \omega)^3 (1 + \omega^2)^3 = 16$$

2. If

$$\frac{n!}{2!(n-2)!} : \frac{n!}{4!(n-4)!} = 2 : 1$$

find the value of  $n$ . 2

यदि

$$\frac{n!}{2!(n-2)!} : \frac{n!}{4!(n-4)!} = 2 : 1$$

है, तो  $n$  का मान ज्ञात कीजिए।

3. Find the number of 5-letter words, with or without meaning, which can be formed out of letters of the word DELHI, when repetition of the letters is not allowed.

शब्द DELHI से बनने वाले 5-अक्षरों वाले शब्दों, जिनका अर्थ है अथवा जो अर्थहीन हैं, की संख्या ज्ञात कीजिए जबकि अक्षरों की पुनरावृत्ति न हो।

4. Find the eccentricity and coordinates of foci of the ellipse  $16x^2 + 25y^2 = 400$ .

दीर्घवृत्त  $16x^2 + 25y^2 = 400$  की उत्केन्द्रता (eccentricity) तथा नाभियों के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

5. If the  $p$ th term of an AP is  $q$  and the  $q$ th term is  $p$ , then show that its  $n$ th term is  $(p + q - n)$ .

यदि किसी समान्तर श्रेणी का  $p$ वाँ पद  $q$  है, तथा  $q$ वाँ पद  $p$  है, तो दर्शाइए कि उसका  $n$ वाँ पद  $(p + q - n)$  है।

Or / अथवा

The third term of a GP is the square of the first term and the fifth term is 64. Find the GP.

एक गुणोत्तर श्रेणी का तीसरा पद, प्रथम पद का वर्ग है तथा पाँचवाँ पद 64 है। वह गुणोत्तर श्रेणी ज्ञात कीजिए।

6. If  $n(A) = 10$ ,  $n(B) = 12$ , find the minimum number of elements in  $A \cap B$ .

यदि  $n(A) = 10$ ,  $n(B) = 12$ , तो  $A \cap B$  में न्यूनतम अवयवों की संख्या ज्ञात कीजिए।

7. Find the domain of the function  $y = \sqrt{(2-x)(4-x)}$ .

फलन  $y = \sqrt{(2-x)(4-x)}$  का प्रांत (domain) ज्ञात कीजिए।

8. Prove the following :

निम्न को सिद्ध कीजिए :

$$\tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{1}{13} = \tan^{-1} \frac{2}{9}$$

9. Find the condition that one root of the equation  $ax^2 + bx + c = 0$  may be square of the other.

वह प्रतिबंध ज्ञात कीजिए जिससे कि समीकरण  $ax^2 + bx + c = 0$  का एक मूल दूसरे मूल के वर्ग के बराबर हो सकता है।

Or / अथवा

If  $z = \frac{(3 - 2i)(2 - 3i)}{(1 - 2i)(2 - i)}$ , find  $\bar{z}$ .

यदि  $z = \frac{(3 - 2i)(2 - 3i)}{(1 - 2i)(2 - i)}$ , तो  $\bar{z}$  ज्ञात कीजिए।

10. Using properties of determinants, evaluate the following :

सारणिकों के गुणधर्मों का प्रयोग कर निम्न का मान ज्ञात कीजिए :

$$\begin{vmatrix} \frac{1}{a} & a^2 & bc \\ \frac{1}{b} & b^2 & ca \\ \frac{1}{c} & c^2 & ab \end{vmatrix}$$

Or / अथवा

If  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ , show that  $A^2 = 3I - 2A$ .

यदि  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  है, तो दर्शाइए कि  $A^2 = 3I - 2A$ .

11. Find the equation of normal to the curve  $y = 2x^3 - x^2 - 3$  at the point (1, 4).

वक्र  $y = 2x^3 - x^2 - 3$  के बिन्दु (1, 4) पर अभिलंब का समीकरण ज्ञात कीजिए।

Or / अथवा

Find the intervals in which the function  $f(x) = 2x^3 - 12x^2 + 18x - 15$  is (a) increasing, and (b) decreasing.

फलन  $f(x) = 2x^3 - 12x^2 + 18x - 15$  के लिये वे अन्तराल ज्ञात कीजिए जिसमें फलन (क) वर्धमान है, एवं (ख) हासमान है।

12. Evaluate the following :

निम्न का मान ज्ञात कीजिए :

$$\int \sec^2 x \operatorname{cosec}^2 x dx$$

Or / अथवा

Show that  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log |\tan x| dx = 0$ .

दर्शाइए कि  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log |\tan x| dx = 0$ .

13. In a single throw of two dice, what is the probability that the sum of numbers appearing on the top is 9?

दो पासों को एक साथ फेंकने पर ऊपर आने वाली संख्याओं का योग 9 होने की प्रायिकता क्या है?

14. Find the term independent of  $x$  in the expansion of  $x^2 \frac{1}{x}^{12}$ .

$x^2 \frac{1}{x}^{12}$  के प्रसार में  $x$  से स्वतंत्र पद ज्ञात कीजिए।

15. Find the equation of the line which passes through the origin and the point of intersection of the lines  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  and  $\frac{x}{b} + \frac{y}{a} = 1$ .

उस रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए जो मूल बिन्दु से होकर जाती है तथा रेखाओं  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  तथा

$\frac{x}{b} + \frac{y}{a} = 1$  के प्रतिच्छेद बिन्दु से भी होकर जाती है।

16. Find the equation of the circle which passes through  $(0, 0)$  and makes intercepts  $a$  and  $b$  on the  $x$ -axis and  $y$ -axis respectively.

उस वृत्त का समीकरण ज्ञात कीजिए जो  $(0, 0)$  से होकर जाता है तथा  $x$ -अक्ष तथा  $y$ -अक्ष पर क्रमशः  $a$  तथा  $b$  लम्बाई के अंतःखण्ड काटता है।

17. Evaluate :

मान ज्ञात कीजिए :

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3-x} - 1}{2-x}$$

Or / अथवा

If  $y = \tan^{-1}(\sec x - \tan x)$ , find  $\frac{dy}{dx}$ .

यदि  $y = \tan^{-1}(\sec x - \tan x)$  है, तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए।

18. Solve the following differential equation :

निम्न अवकल समीकरण को हल कीजिए :

$$\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = 2x^2$$

19. Find the standard deviation for the following data :

निम्न आँकड़ों के लिए मानक विचलन ज्ञात कीजिए :

Class (वर्ग)	:	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Frequency (बारंबारता)	:	10	10	25	15	40

20. Using matrices, solve the following system of equations :

आव्यूहों का प्रयोग करके निम्न समीकरण निकाय को हल कीजिए :

$$\begin{cases} 2x + y + z = 3 \\ x + 2y + z = 4 \\ x + y + 2z = 1 \end{cases}$$

21. Find the sum of first  $n$  terms of the following series :

निम्न अनुक्रम (series) के प्रथम  $n$  पदों का योग ज्ञात कीजिए :

$$1 + 3 + 3 + 5 + 5 + 7 + \dots$$

22. Prove the following :

निम्न को सिद्ध कीजिए :

$$\sin \frac{A}{3} \sin \frac{B}{3} \sin \frac{C}{3} = \frac{1}{4} \sin 3A$$

Or / अथवा

If  $a : b : c = 7 : 8 : 9$ , find  $\cos A : \cos B : \cos C$ .

यदि  $a : b : c = 7 : 8 : 9$ , तो  $\cos A : \cos B : \cos C$  ज्ञात कीजिए।

23. Find two positive numbers whose sum is 16 and the sum of whose squares is minimum.
- दो धन संख्याएँ ज्ञात कीजिए जिनका योग 16 है तथा जिनके वर्गों का योग न्यूनतम है।

24. Evaluate  $\int_0^2 (x^2 - 2x) dx$ , using limit of sums.

योगों की गुच्छमान विधि द्वारा  $\int_0^2 (x^2 - 2x) dx$  का मान ज्ञात कीजिए।

Or / अथवा

Find the area of the region bounded above by  $y = x + 6$ , bounded below by  $y = x^2$  and bounded on the sides by the lines  $x = 0$  and  $x = 2$ .

$y = x + 6$  द्वारा ऊपर से,  $y = x^2$  द्वारा नीचे से तथा आस-पास से रेखाओं  $x = 0$  तथा  $x = 2$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

## SECTION-B

खण्ड-ब

OPTION-I

विकल्प-I

( Vectors and 3-D Geometry )

( सदिश तथा त्रि-आयाम ज्यामिति )

25. Vectors  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are non-collinear. Find  $x$  such that the vectors  $\vec{c} = (x - 2)\vec{a} + \vec{b}$  and  $\vec{d} = (2x - 1)\vec{a} + \vec{b}$  become collinear.

सदिश  $\vec{a}$  तथा  $\vec{b}$  संरेख नहीं है। ऐसी संख्या  $x$  ज्ञात कीजिए जिससे सदिश  $\vec{c} = (x - 2)\vec{a} + \vec{b}$  तथा  $\vec{d} = (2x - 1)\vec{a} + \vec{b}$  संरेख हो जाएँ।

26. If  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c} = 0$  and  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 5$  and  $|\vec{c}| = 7$ , show that angle between  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  is  $60^\circ$ .

यदि  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c} = 0$  तथा  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 5$  तथा  $|\vec{c}| = 7$ , तो दर्शाइए कि  $\vec{a}$  तथा  $\vec{b}$  के बीच का कोण  $60^\circ$  है।

27. The foot of the perpendicular drawn from the origin to a plane is  $(4, -2, 5)$ . Find the equation of the plane.

मूल बिन्दु से एक समतल पर डाले गये लम्ब का पाद  $(4, -2, 5)$  है। उस समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए।

28. Prove that the following lines are coplanar :

सिद्ध कीजिए कि निम्न रेखाएँ समतलीय हैं :

$$\frac{x}{4} \frac{y}{4} \frac{z}{5} \frac{3}{5}; \quad \frac{x}{7} \frac{y}{1} \frac{z}{3} \frac{8}{1} \frac{4}{3} \frac{5}{3}$$

Or / अथवा

Find the centre and radius of the following circle :

निम्न वृत्त का केन्द्र तथा त्रिज्या ज्ञात कीजिए :

$$x^2 + y^2 + z^2 - 6x - 4y - 2z - 86 = 0, \quad 2x - 2y + z - 9 = 0$$

OPTION-II

विकल्प-II

( **Mathematics for Commerce, Economics and Business** )

( वाणिज्य, अर्थशास्त्र तथा व्यवसाय के लिये गणित )

25. A man bought Rs 12,000 of 10% stock at Rs 92 and sold it when the price rose to Rs 98. Find his gain percent in the transaction.

किसी व्यक्ति ने 10% का 12,000 रु० स्टॉक 92 रु० के भाव से खरीदा तथा जब उसका मूल्य 98 रु० हुआ तो उसे बेच दिया। सौदे में उसका लाभ प्रतिशत ज्ञात कीजिए।

26. A person of the age of 25 years takes an insurance policy of sum assured Rs 50,000 for 30 years term. Calculate premium for yearly payment, assuming the following :

Tabular premium—Rs 40

Rebate for large sum assured—Rs 2 per Rs 1,000

Rebate for yearly payment—3%

एक व्यक्ति जिसकी आयु 25 वर्ष है, 50,000 रु० की बीमा पॉलिसी 30 वर्षों के लिए लेता है। नीचे दिये विवरण के अनुसार वार्षिक भुगतान हेतु प्रीमियम की गणना कीजिए :

तालिका प्रीमियम—40 रु०

अधिक बीमा राशि के लिए छूट—प्रति 1,000 रु० पर 2 रु०

वार्षिक भुगतान के लिए छूट—3%



Adarsh Kumar purchased 10 computers @ Rs 17,500 per computer. On each computer, he earns Rs 2,000 and pays VAT @ 8%. What will be the total sale price of the 10 computers and how much VAT he has to pay?

आदर्श कुमार ने 17,500 रु० प्रति कम्प्यूटर के भाव से 10 कम्प्यूटर खरीदे। वह प्रति कम्प्यूटर 2,000 रु० कमाता है तथा 8% की दर से VAT देता है। उन 10 कम्प्यूटरों का कुल विक्रय मूल्य क्या है और उसे कितना VAT देना है?

27. Construct by Simple Average of Price Relatives Method, the price index for 2004, taking 1999 as base year from the following data :

निम्नलिखित आँकड़ों से मूल्यानुपातों के सरल माध्य की रीति से 1999 को आधार मानकर वर्ष 2004 के लिए मूल्य सूचकांक ज्ञात कीजिए :

<i>Commodity</i>	:	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
(वस्तु)							
<i>Price</i> (in 1999)	:	60	50	60	50	25	20
मूल्य (1999 में)							
<i>Price</i> (in 2004)	:	80	60	72	75	37½	30
मूल्य (2004 में)							

28. The manufacturing cost of an item consists of Rs 6,000 as overheads, material cost Rs 5 per unit and labour cost Rs  $\frac{x^2}{60}$  for  $x$  units produced. Find how many units must be produced so that the average cost is minimum.

एक वस्तु की निर्माण लागत में 6,000 रु० ऊपरी खर्च, 5 रु० प्रति इकाई पदार्थ की कीमत तथा  $x$  इकाइयों की श्रम लागत  $\frac{x^2}{60}$  रु० है। ज्ञात कीजिए कि औसत मूल्य न्यूनतम करने के लिए वस्तु की कितनी इकाइयों का उत्पादन अवश्य करना चाहिए।

Or / अथवा

The marginal cost function of manufacturing  $x$  units of a product is  $5 + 16x - 3x^2$ . The total cost of producing 5 units is Rs 500. Find the total cost function.

किसी माल की  $x$  इकाइयों के उत्पादन का सीमांत लागत फलन  $5 + 16x - 3x^2$  है। यदि 5 इकाइयों की कुल उत्पादन लागत 500 रु० है, तो कुल लागत फलन ज्ञात कीजिए।

★ ★ ★