

इस प्रश्न-पत्र में 32 मुद्रित पृष्ठ हैं। जिस में नए पाठ्यक्रम के 33 प्रश्न एवं पुराने पाठ्यक्रम के 32 प्रश्न [खण्ड 'अ'(24) + खण्ड 'ब'(4 + 4)] और 1 पृष्ठ ग्राफ का सम्मिलित है।

This Question Paper consists 32 pages. Of this 33 questions for New Syllabus and 32 questions for Old Syllabus [Section-A (24) + Section-B (4 + 4)] and 1 page of Graph.

Roll No.

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

अनुक्रमांक

Code No. 52/ASS/4-

A

कोड नं.

MATHEMATICS

(गणित)

(311)

Day and Date of Examination

(परीक्षा का दिन व दिनांक)

Signature of Invigilators

(निरीक्षकों के हस्ताक्षर)

1.

2.

General Instructions :

- 1 Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.
- 2 Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.
- 3 Making any identification mark in the answer-book or writing roll number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.
- 4 Write your Question Paper Code No. 52/ASS/4, Set-A on the answer-book.
- 5 (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :
English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Oriya, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.
You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the answer-book.
(b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the question will be yours only.

सामान्य अनुदेश :

- 1 परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।
- 2 कृपया प्रश्न-पत्र को जाँच लें कि प्रश्न-पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।
- 3 उत्तर-पुस्तिका में पहचान-चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जायेगा।
- 4 अपनी उत्तर-पुस्तिका पर प्रश्न-पत्र की कोड संख्या 52/ASS/4, सेट-A लिखें।
- 5 (क) प्रश्न-पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी माध्यम में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं: अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बंगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगु, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिंधी।
कृपया उत्तर-पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।
(ख) यदि आप हिंदी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं तो प्रश्न को समझने में होने वाली त्रुटियों/ गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।

311/52/ASS/4_A]

1



[Contd...

IMPORTANT INSTRUCTIONS

1. This Question Paper Booklet contains two Question Papers - one based on revised study material marked as “**New Syllabus**” and the other based on pre-revised study material marked as “**Old Syllabus**”.
2. **New Syllabus** is compulsory for those who have registered for 2015-16 (Block-I) admission. (Those who are appearing in March-2016 under “**New Syllabus**”.)
3. **Old Syllabus** is compulsory for those who had registered before 2015-16 (Block-I) admission.
4. Answer only one Question Paper from given two Question papers.
5. Learners are not allowed to mix questions from the two given Question Papers.

महत्वपूर्ण निर्देश

1. इस प्रश्नपत्र पुस्तिका में दो प्रश्नपत्र हैं : एक संशोधित अध्ययन सामग्री पर आधारित है जिस पर ‘नया पाठ्यक्रम’ अंकित है तथा दूसरा संशोधन से पूर्व अध्ययन सामग्री पर आधारित है जिस पर ‘पुराना पाठ्यक्रम’ अंकित है ।
2. नया पाठ्यक्रम उन परीक्षार्थियों के लिए अनिवार्य है जिनका नामांकन 2015-16 (ब्लॉक-I) में हुआ है । (जो मार्च 2016 में ‘नए पाठ्यक्रम’ के अंतर्गत परीक्षा में बैठने जा रहे हैं ।)
3. पुराना पाठ्यक्रम उन परीक्षार्थियों के लिए अनिवार्य है जिनका नामांकन 2015-16 (ब्लॉक-I) के पहले हुआ है ।
4. परीक्षार्थी दिए गए दो प्रश्नपत्रों में से केवल एक प्रश्नपत्र से ही उत्तर लिखें ।
5. परीक्षार्थी को दो प्रश्नपत्रों के प्रश्नों को मिलाकर उत्तर देने की अनुमति नहीं है ।

NEW
MATHEMATICS
(गणित)
(311)

New Syllabus / नया पाठ्यक्रम

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 100

समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 100

- Note :**
- (1) This question paper consists of **four Sections** A, B, C and D containing 33 questions.
 - (2) Question number **1 to 10 in Section A** are multiple choice questions (MCQ). Each question carries one mark. In each question there are four choices (A), (B), (C), (D) of which only one is correct. You have to select the correct choice and indicate it in your answer book by writing (A), (B), (C) or (D) as the case may be. No separate time is allotted for attempting MCQ.
 - (3) Question number **11 to 16 in Section B** are very short answer questions and carry **2 marks** each.
 - (4) Question number **17 to 28 in Section C** are short answer questions and carry **4 marks** each.
 - (5) Question number **29 to 33 in Section D** are long answer questions and carry **6 marks** each.
 - (6) All questions are compulsory. There is no overall choice, however, alternative choices are given in some questions. In such questions, you have to attempt only one choice.

- निर्देश :**
- (1) इस प्रश्नपत्र में कुल **33** प्रश्न हैं, जो **चार खण्डों** A, B, C तथा D में विभाजित हैं ।
 - (2) **खण्ड-A** में प्रश्न संख्या **1 से 10** तक बहुविकल्पीय प्रश्न हैं, जिनमें प्रत्येक के लिए 1 अंक निर्धारित है । प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के रूप में (A), (B), (C) तथा (D) चार विकल्प दिए गए हैं जिन में से कोई एक सही है । आपको सही विकल्प चुनना है तथा अपनी उत्तर पुस्तिका में (A), (B), (C) तथा (D) में जो सही हो उत्तर के रूप में लिखना है । बहुविकल्पीय प्रश्न हल करने के लिए अलग से समय **नहीं** दिया गया है ।
 - (3) **खण्ड-B** में प्रश्न संख्या **11 से 16** तक अति लघुउत्तरीय प्रश्न हैं तथा प्रत्येक के **2 अंक** निर्धारित हैं ।
 - (4) **खण्ड-C** में प्रश्न संख्या **17 से 28** तक लघुउत्तरीय प्रश्न हैं तथा प्रत्येक के **4 अंक** निर्धारित हैं ।
 - (5) **खण्ड-D** में प्रश्न संख्या **29 से 33** तक दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं तथा प्रत्येक के **6 अंक** निर्धारित हैं ।
 - (6) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं । पूर्ण प्रश्नपत्र में विकल्प नहीं है, फिर भी कुछ प्रश्नों में, आंतरिक विकल्प हैं । ऐसे सभी प्रश्नों में से आपको एक ही विकल्प हल करना है ।



SECTION - A

खण्ड - A

1 If $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, then A^2 equals : 1

यदि $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ हो, तब A^2 बराबर है :

(A) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

(B) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

(D) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

2 Let $f: R \rightarrow R$ be the function defined by $f(x) = x^3 + 5$. Then $f^{-1}(x)$ is : 1

(A) $(x+5)^{\frac{1}{3}}$

(B) $(x-5)^{\frac{1}{3}}$

(C) $(5-x)^{\frac{1}{3}}$

(D) $5-x$

माना $f: R \rightarrow R$ एक फलन है जो $f(x) = x^3 + 5$ द्वारा परिभाषित है। तब $f^{-1}(x)$ है :

(A) $(x+5)^{\frac{1}{3}}$

(B) $(x-5)^{\frac{1}{3}}$

(C) $(5-x)^{\frac{1}{3}}$

(D) $5-x$

3 The range of the function $\operatorname{cosec}^{-1}x$ is

1

फलन $\operatorname{cosec}^{-1}x$ का परिसर है

(A) $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] - \{0\}$

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

(C) $\left[0, \pi\right) - \left\{\frac{\pi}{2}\right\}$

(D) $[0, \pi]$

4 The statement, "If x^2 is not even, then x is not even" is converse of the statement,

1

(A) If x^2 is odd, then x is even

(B) If x is not even, then x^2 is not even

(C) If x is even, then x^2 is even

(D) If x is odd, then x^2 is even

कथन "यदि x^2 समसंख्या नहीं है, तो x भी समसंख्या नहीं होगी" विलोम है, किस कथन का –

(A) यदि x^2 विषम संख्या है, तो x समसंख्या होगी

(B) यदि x समसंख्या नहीं है, तो x^2 भी समसंख्या नहीं होगी

(C) यदि x समसंख्या है, तो x^2 समसंख्या होगी

(D) यदि x विषम संख्या है, तो x^2 समसंख्या होगी

5 The projection of vector $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ along $\vec{b} = \hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}$ is : 1

सदिश $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ का सदिश $\vec{b} = \hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}$ के साथ प्रक्षेप है,

- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{1}{3}$
(C) 2 (D) $\sqrt{6}$

6 The function $f(x) = [x]$ where $[x]$ denotes the greatest integer function, 1
is continuous at

- (A) 3 (B) 2
(C) 1.5 (D) 1

फलन $f(x) = [x]$ जब कि $[x]$ सबसे बड़ा पूर्णांक फलन है, सतत है,

- (A) 3 पर (B) 2 पर
(C) 1.5 पर (D) 1 पर

7 The value of C in Mean Value Theorem for the function $f(x) = x(x-2)$, $x \in [1, 2]$ is 1

फलन $f(x) = x(x-2)$, $x \in [1, 2]$ के लिए माध्यमान प्रमेय के C का मान है,

- (A) $\frac{5}{3}$ (B) $\frac{2}{3}$
(C) $\frac{3}{2}$ (D) $-\frac{3}{2}$

8 $\int x \frac{e^x}{(x+1)^2} dx$ is equal to : 1

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

(A) $e^x \left(\frac{1}{1+x} \right)^2 + C$ (B) $e^x \left(\frac{1}{x+1} \right) + C$

(C) $-\frac{e^x}{1+x^2} + C$ (D) $-\frac{C^x}{(x+1)^2} + C$

9 The value of $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx$ is : 1

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx$ का मान है :

(A) π (B) $\frac{\pi}{2}$

(C) $\frac{\pi}{3}$ (D) $\frac{\pi}{4}$

10 The degree of the differential equation 1

$\frac{d^2 y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx} \right)^3 + 6y^5 = 0$ is

अवकल समीकरण $\frac{d^2 y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx} \right)^3 + 6y^5 = 0$ की घात है

(A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 5

SECTION - B

खण्ड - B

- 11 Find the value of x and y from the matrix equation $\begin{bmatrix} x^2 \\ y^2 \end{bmatrix} - 3 \begin{bmatrix} x \\ 2y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ -9 \end{bmatrix}$. 2

आव्यूह समीकरण $\begin{bmatrix} x^2 \\ y^2 \end{bmatrix} - 3 \begin{bmatrix} x \\ 2y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ -9 \end{bmatrix}$ से x तथा y के मान ज्ञात कीजिए।

OR / अथवा

If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & -4 & 5 \\ 0 & -1 & 3 \end{bmatrix}$, then find A^2 .

यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & -4 & 5 \\ 0 & -1 & 3 \end{bmatrix}$ हो, तो A^2 ज्ञात कीजिए।

- 12 Show that the function $f: R \rightarrow R$ defined by $f(x) = x^2$ is neither one-one nor onto. 2

दर्शाइए कि फलन $f: R \rightarrow R$, जो कि $f(x) = x^2$ द्वारा परिभाषित है, न तो एकैकी है और नहीं आच्छादक।

- 13 Evaluate : 2

मान ज्ञात कीजिए :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{2x^2}$$

- 14 Given $y = \sin(2\sin^{-1}x)$, find $\frac{dy}{dx}$ 2

दिया है $y = \sin(2\sin^{-1}x)$ ज्ञात कीजिए $\frac{dy}{dx}$

- 15 Find the value of λ so that the vectors $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ and 2

$\vec{c} = 3\hat{i} + \lambda\hat{j} + 5\hat{k}$ are coplanar.

λ का वह मान ज्ञात कीजिए जिस के लिए सदिश $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ तथा

$\vec{c} = 3\hat{i} + \lambda\hat{j} + 5\hat{k}$ समतलीय हैं।

- 16 Write the converse of each of the following statements : 2

(a) If two lines are parallel, then they do not intersect in the same plane.

(b) If x is even number, then x is divisible by 4.

निम्नलिखित कथनों में से प्रत्येक का विलोम लिखिए :

(a) यदि दो रेखाएँ समान्तर हैं, तो वे एक ही तल में प्रतिच्छेद नहीं करती।

(b) यदि x एक समसंख्या है, तो x , 4 से विभाजित होता है।

SECTION - C

खण्ड - C

- 17 Show that matrix $A = \begin{bmatrix} -8 & 5 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ satisfies the equation $x^2 + 4x - 42 = 0$. 4

Thus find A^{-1} .

दर्शाइए कि आव्यूह $A = \begin{bmatrix} -8 & 5 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ समीकरण $x^2 + 4x - 42 = 0$ को सन्तुष्ट करता है। अतः

A^{-1} ज्ञात कीजिए।

- 18 Using properties of determinants, show that 4
सारणिक के गुणों का प्रयोग करके, दर्शाइए

$$\begin{vmatrix} 1 & x & x^3 \\ 1 & y & y^3 \\ 1 & z & z^3 \end{vmatrix} = (x-y)(y-z)(z-x)(x+y+z)$$

OR / अथवा

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

symmetric matrix.

आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ को एक सममित तथा एक विषम सममित आव्यूहों के योग के

रूप में व्यक्त कीजिए।

- 19 Find all vectors of magnitude $10\sqrt{3}$ that are perpendicular to the plane of vectors $\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k}$ and $-\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k}$. 4

$10\sqrt{3}$ परिमाण वाले वह सभी सदिश ज्ञात कीजिए जो सदिशों $\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k}$ तथा $-\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k}$ के समतल पर लम्ब हों।

- 20 Prove that : 4
सिद्ध कीजिए :

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

- 21 If $f(x) = \sqrt{x+1}$ and $g(x) = x^2 + 2$, calculate fog and gof . Is $fog = gof$? 4
यदि $f(x) = \sqrt{x+1}$ तथा $g(x) = x^2 + 2$ हो तो fog तथा gof ज्ञात कीजिए।
क्या $fog = gof$?

- 22 A function is defined by 4

$$f(x) = \begin{cases} 5x-4, & 0 < x \leq 1 \\ 4x^3 - 3x, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

Find whether function f is continuous at $x=1$.

एक फलन इस प्रकार परिभाषित है

$$f(x) = \begin{cases} 5x-4, & 0 < x \leq 1 \\ 4x^3 - 3x, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

ज्ञात कीजिए कि क्या फलन f , $x=1$ पर सतत है?

- 23 Given $f(x) = \left(x + \frac{1}{x}\right)^x$, find $f'(x)$. 4

दिया है $f(x) = \left(x + \frac{1}{x}\right)^x$ ज्ञात कीजिए $f'(x)$

- 24 Find the equation of the tangent and normal to the curve $y = \cos x$ at $x = \frac{\pi}{3}$. 4

वक्र $y = \cos x$ की बिन्दु $x = \frac{\pi}{3}$ पर स्पर्शरेखा तथा अभिलम्ब के समीकरण ज्ञात कीजिए।

OR / अथवा

Find the intervals in which the function

$$f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x, \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \text{ is}$$

(a) increasing (b) decreasing

वह अन्तराल ज्ञात कीजिए जिसमें फलन

$$f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x, \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$$

(a) वर्धमान है (b) हासमान है।

- 25 Evaluate / मान ज्ञात कीजिए $\int_0^{\pi/2} \log(\sin x) dx$. 4

26 Solve the differential equation

4

$$\cos x \frac{dy}{dx} + y = \sin x \text{ given that } y = 2 \text{ when } x = 0$$

अवकल समीकरण हल कीजिए

$$\cos x \frac{dy}{dx} + y = \sin x \text{ दिया है } y = 2 \text{ जब } x = 0$$

27 Find the angle between the line

4

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

and the plane $2x - 3y + 4z - 7 = 0$.

रेखा $\frac{x-2}{3} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-1}{1}$ तथा समतल $2x - 3y + 4z - 7 = 0$ के बीच का कोण ज्ञात कीजिए।

28 Evaluate / मान ज्ञात कीजिए : $\int \frac{1-x^2}{1+x^4} dx$.

4

OR / अथवा

Evaluate / मान ज्ञात कीजिए : $\int \frac{x}{(x-1)(x^2+4)} dx$.

SECTION - D

खण्ड - D

- 29 Solve the following system of linear equation using matrix method : 6

आव्यूह विधि से निम्न रैखिक समीकरण निकाय को हल कीजिए :

$$2x + 3y + 10z = 4$$

$$4x - 6y + 5z = 1$$

$$6x + 9y - 20z = 2$$

OR / अथवा

Using elementary transformations, find the inverse of matrix A :

प्रारंभिक स्थानांतरण विधि का प्रयोग करके आव्यूह A का प्रतिलोम ज्ञात कीजिए :

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- 30 Show that the height of a closed right circular cylinder of given volume and least surface is equal to its diameter. 6

दर्शाइए कि एक दिये गए आयतन वाले बन्द लम्ब वृत्तीय बेलन, जिसका पृष्ठीय क्षेत्रफल न्यूनतम है, की ऊँचाई उसके व्यास के बराबर है।

OR / अथवा

Find the local maxima and local minima for the function

$$f(x) = \sin x - \cos x, 0 < x < 2\pi$$

फलन $f(x) = \sin x - \cos x, 0 < x < 2\pi$ के लिए स्थानीय उच्चिष्ठ तथा स्थानीय निम्निष्ठ मान ज्ञात कीजिए।



31 Prove that the lines

6

$$\frac{x+1}{3} = \frac{y+3}{5} = \frac{z+5}{7} \text{ and } \frac{x-2}{1} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-6}{7} \text{ are coplanar.}$$

Also find the equation of the plane containing these lines.

सिद्ध कीजिए कि रेखाएँ $\frac{x+1}{3} = \frac{y+3}{5} = \frac{z+5}{7}$ तथा $\frac{x-2}{1} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-6}{7}$ समतलीय हैं।

साथ ही उस समतल का समीकरण भी ज्ञात कीजिए जिसमें यह रेखाएँ स्थित हैं।

32 Find the area of the region bounded by the ellipse $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$, using integration.

6

समाकलन द्वारा, दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ द्वारा घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

33 Solve the following linear programming problem graphically :

6

आलेख द्वारा निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या को हल कीजिए :

Minimise / न्यूनतम : $Z = x + 2y$

Subject to constraints

निम्न प्रतिबन्धों के अन्तर्गत $2x + y \geq 3$

$x + 2y \geq 6$

$x \geq 0, y \geq 0$



OLD

MATHEMATICS

(गणित)

(311)

Old Syllabus / पुराना पाठ्यक्रम

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 दिये गये 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 8th term of an A.P. is 33 and the sum of 4th and 10th terms is 58. 2
Find the 22nd term of the A.P.

एक समांतर श्रेणी का 8वां पद 33 है। उसके 4थे तथा 10वें पदों का योग 58 है उस समांतर श्रेणी का 22वां पद ज्ञात कीजिए।

- 2 A circle is concentric with the circle $x^2 + y^2 - 2x - 10y - 46 = 0$ and passes through 2
the point (3, 2). Find the equation of the circle.

एक वृत्त, वृत्त $x^2 + y^2 - 2x - 10y - 46 = 0$ का सकेन्द्रीय है तथा बिंदु (3, 2) से होकर जाता है। वृत्त का समीकरण ज्ञात कीजिए।

- 3 If $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $C = \{1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11\}$, verify that : 2

यदि $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $C = \{1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11\}$ है, तो सत्यापित कीजिए कि

$$(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$$

- 4 Prove that the function $F: R \rightarrow R$ defined by $f(x) = 2x - 3$ is a one-one function. 2

सिद्ध कीजिए कि फलन $F: R \rightarrow R$ जो $f(x) = 2x - 3$ द्वारा परिभाषित है, तो f एक एकैकी फलन है।

OR / अथवा

If $f(x) = x^2 + 1$ and $g(x) = \sqrt{x+2}$, find gof and fog .

यदि $f(x) = x^2 + 1$ तथा $g(x) = \sqrt{x+2}$ है, तो fog तथा gof ज्ञात कीजिए।

- 5 Prove the following : 2

निम्न को सिद्ध कीजिए :

$$\tan^{-1}\left(\frac{1}{8}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{5}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$$

- 6 If $\frac{n!}{(n-3)!} = 990$, find n . 2

यदि $\frac{n!}{(n-3)!} = 990$ है, तो n ज्ञात कीजिए।

- 7 In a box there are 5 black pens, 3 white pens and 4 red pens In how many ways 2 black, 2 white and 2 red pens can be chosen ? 2

एक बक्से में 5 काले पेन, 3 सफेद पेन तथा 4 लाल पेन हैं। कितने तरीकों से 2 काले, 2 सफेद तथा 2 लाल पेन चुने जा सकते हैं ?

- 8 If $1, w, w^2$ are cube roots of unity, prove the following : 2

यदि $1, w, w^2$ इकाई के घन मूल हैं, तो निम्न सिद्ध कीजिए :

$$(x-y)(xw-y)(xw^2-y) = x^3 - y^3$$

- 9 Evaluate : 3

मान ज्ञात कीजिए :

$$\int \frac{\sin x}{\sin(x-a)} dx$$

OR/अथवा

Evaluate :

मान ज्ञात कीजिए :

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

10 Evaluate :

3

मान ज्ञात कीजिए :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3 \tan^2 x}$$

OR/अथवा

If $e^{x+y} = xy$, show that $\frac{dy}{dx} = \frac{y(1-x)}{x(y-1)}$

यदि $e^{x+y} = xy$, दर्शाइए कि $\frac{dy}{dx} = \frac{y(1-x)}{x(y-1)}$

11 Using properties of determinants, prove the following :

3

सारणिकों के गुणधर्मों का प्रयोग कर निम्न सिद्ध कीजिए :

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

OR/अथवा

If $\begin{bmatrix} 2x+1 & 2y \\ 0 & y^2+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x+3 & y+5 \\ 0 & 26 \end{bmatrix}$, find x and y

यदि $\begin{bmatrix} 2x+1 & 2y \\ 0 & y^2+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x+3 & y+5 \\ 0 & 26 \end{bmatrix}$ है, तो x तथा y ज्ञात कीजिए।

12 If α, β are roots of the quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$. Form an equal 3

whose roots are $\frac{1}{5\alpha}$ and $\frac{1}{5\beta}$

यदि α, β द्विघाती समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के मूल हैं, तो वह समीकरण ज्ञात कीजिए

जिसके मूल $\frac{1}{5\alpha}$ तथा $\frac{1}{5\beta}$ हैं।

OR/अथवा

Find the modules of the complex number $4 + \sqrt{5}i$.

सम्मिश्र संख्या $4 + \sqrt{5}i$ का मापांक ज्ञात कीजिए।

13 A problem in mathematics is given to three students, whose chances of solving 3

are $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ and $\frac{1}{4}$ respectively. What is the probability that the problem will be solved ?

3 विद्यार्थियों को गणित का एक प्रश्न हल करने के लिए दिया गया जिनकी उसको हल करने

की प्रायिकता क्रमशः $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ तथा $\frac{1}{4}$ है प्रायिकता क्या है कि प्रश्न हल हो जायेगा ?

- 14 If $x = \cos \theta - \cos 2\theta$ and $y = \sin \theta - \sin 2\theta$, find $\frac{dy}{dx}$. 4

यदि $x = \cos \theta - \cos 2\theta$ तथा $y = \sin \theta - \sin 2\theta$ है, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

If $y = ae^{mx} + be^{-mx}$, show that $\frac{d^2y}{dx^2} - m^2 \frac{dy}{dx} = 0$.

यदि $y = ae^{mx} + be^{-mx}$ है, तो दर्शाइए कि $\frac{d^2y}{dx^2} - m^2 \frac{dy}{dx} = 0$.

- 15 Solve the following differential equation : 4

निम्न अवकल समीकरण को हल कीजिए :

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

- 16 Find the mean and variance for the following data : 4

निम्न आँकड़ों से माध्य तथा प्रसरण ज्ञात कीजिए :

Classes (वर्ग)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency (बारंबारता)	3	7	10	7	3

- 17 Find the equation of the parabola whose focus is (a, b) and whose directrix is $bx + ay = ab$. 4

उस परवलय का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसकी नाभि (a, b) पर हैं तथा जिसकी नियंता $bx + ay = ab$ है।

- 18 Find the term independent of x in the expansion of $\left(x^2 - \frac{2}{x^3}\right)^{10}$. 4

$\left(x^2 - \frac{2}{x^3}\right)^{10}$ के प्रसार में x से स्वतंत्र पद ज्ञात कीजिए।

- 19 Find the equation of the line passing through the point (1, 3) such that intercept on y-axis exceeds the intercept on x-axis by 4. 4

उस रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिंदु (1, 3) से होकर जाती है तथा जिसका y-अक्ष पर कटा अन्तःखंड, x-अक्ष पर कटे अन्तःखंड से 4 अधिक है।

- 20 Find the general solution of the trigonometric equation $\cot\theta + \tan\theta = 2\operatorname{cosec}\theta$. 6

त्रिकोणमितीय फलन $\cot\theta + \tan\theta = 2\operatorname{cosec}\theta$ का व्यापक हल ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

Using sine formula, prove the following :

साइन फॉर्मूले के प्रयोग से निम्न सिद्ध कीजिए :

$$a \sin \frac{B-C}{2} = (b-c) \cos \frac{A}{2}$$

- 21 Find the area common to the two parabolas $x^2 = 4ay$ and $y^2 = 4ax$. 6

दो परवलयों $x^2 = 4ay$ तथा $y^2 = 4ax$ में उभयनिष्ठ क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

Show that / दर्शाइए कि :

$$\int_0^{\pi} \frac{x}{1 + \sin x} dx = \pi$$

- 22 If the sums of m and n terms of an A.P. are as $m^2 : n^2$, prove that common difference is equal to twice the first term and the ratio of m^{th} and n^{th} terms are as $2m-1 : 2n-1$. 6

यदि एक समांतर श्रेणी के प्रथम m तथा प्रथम n पदों में $m^2 : n^2$ का अनुपात है, तो सिद्ध कीजिए कि सार्व अंतर प्रथम पद का दुगुना है तथा m^{th} तथा n^{th} पदों में $2m-1 : 2n-1$ का अनुपात है।

- 23 Using matrices solve the following system of equations : 6

आव्यूहों के प्रयोग से निम्न समीकरण निकाय को हल कीजिए :

$$2x - y + z = 3, -x + 2y - z = -4, x - y + 2z = 1$$

- 24 The profit function $P(x)$ of a firm is given by $P(x) = (150 - x)x - 1625$ find the number of items the firm should manufacture to get maximum profit. Also find maximum profit. 6

एक फर्म का लाभ-फलन $P(x)$, $P(x) = (150 - x)x - 1625$ द्वारा देय है। अधिकतम लाभ प्राप्त करने के लिए फर्म को कितनी वस्तुओं का उत्पादन करना चाहिए? अधिकतम लाभ भी ज्ञात कीजिए।



SECTION - B

खण्ड - ब

OPTION - I

विकल्प - I

(Vectors and Three-Dimensional Geometry)

(सदिश तथा त्रि-आयाम ज्यामिति)

- 25 Show that the lines $\frac{x-1}{2} = \frac{y-3}{4} = \frac{z}{-1}$ and $\frac{x-4}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-1}{1}$ are coplanar. 6

Find the equation of plane containing the lines.

दर्शाइए कि रेखाएँ $\frac{x-1}{2} = \frac{y-3}{4} = \frac{z}{-1}$ एवं $\frac{x-4}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-1}{1}$ समतलीय है,

उस तल का समीकरण भी ज्ञात कीजिए जिसमें यह रेखाएँ स्थित हैं।

- 26 The foot of perpendicular drawn from (1, -2, -3) to a plane is (3, 2, -1) find the equation of the plane. 4

बिंदु (1, -2, -3) से एक समतल पर डाले गए लंब का पाद बिंदु (3, 2, -1) है।

उस तल का समीकरण ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

Find the radius and centre of the following circle :

निम्न वृत्त का केन्द्र तथा त्रिज्या ज्ञात कीजिए :

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2y - 4z - 11 = 0, \quad x + 2y + 2z = 15$$

27 Let $\vec{a} = \hat{i} - \hat{j}$, $\vec{b} = 3\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{c} = 7\hat{i} - \hat{k}$. Find a vector \vec{d} which is perpendicular to **3**

both \vec{a} and \vec{b} and $\vec{c} \cdot \vec{d} = 1$.

माना $\vec{a} = \hat{i} - \hat{j}$, $\vec{b} = 3\hat{j} - \hat{k}$ तथा $\vec{c} = 7\hat{i} - \hat{k}$ । वह सदिश \vec{d} ज्ञात कीजिए जो \vec{a} तथा

\vec{b} दोनों पर लंब है तथा $\vec{c} \cdot \vec{d} = 1$ ।

28 Let $A(3, -1, 2)$ and $B(2, 3, 7)$ be two points. Find \vec{AB} and its magnitude. **2**

माना $A(3, -1, 2)$ तथा $B(2, 3, 7)$ दो बिंदु हैं। \vec{AB} ज्ञात कीजिए तथा इसका परिमाण भी

ज्ञात कीजिए।

OPTION - II

विकल्प - II

(Mathematics for Commerce, Economics and Business)

(वाणिज्य, अर्थशास्त्र तथा व्यापार के लिए गणित)

- 25 The total cost function for a company is given by $C(x) = \frac{3}{4}x^2 - 7x + 27$. 6

Find the level of output for which $MC = AC$.

एक कंपनी का कुल लागत फलन $C(x) = \frac{3}{4}x^2 - 7x + 27$ द्वारा देय है।

उत्पादन का वह स्तर ज्ञात कीजिए जिसके लिए $MC = AC$ है।

- 26 Construct by simple average of price relative method, the price index for 2004 4
taking 2000 as base year from the following data :

निम्न आँकड़ों से मूल्यानुपातों के सरल माध्य की विधि से 2000 को आधार वर्ष मानकर वर्ष 2004 के लिए मूल्य सूचकांक ज्ञात कीजिए :

Commodity (वस्तु)	A	B	C	D	E
Price (in 2000) मूल्य (2000 में)	60	50	60	68	20
Price (in 2004) मूल्य (2004 में)	90	70	75	85	35



27 A person of 25 years age takes an insurance policy of sum assured ₹ 50,000 for 30 years term. Calculate the premium for monthly payment assuming the following : 3

25 वर्ष की आयु के एक व्यक्ति 30 वर्ष के लिए ₹ 50,000 की बीमा पॉलिसी लेता है।
निम्न विवरण के अनुसार मासिक भुगतान के लिए प्रीमियम की गणना कीजिए :

Tabular premium (तालिका प्रीमियम)/₹ 1000 ₹ 40

Less rebate for large sum assured ₹ 2/₹ 1000

(अधिक बीमा राशि के लिए छूट)

Extra premium for monthly payment 5% of Tabular premium

(मासिक भुगतान के लिए अतिरिक्त प्रीमियम) (तालिका प्रीमियम का 5%)

OR / अथवा

Shivam Enterprises, manufactures 60 units of steam irons per day and its input cost is ₹ 200 per unit. The company adds a value of ₹ 100 and then sells them after paying 10% excise duty. Calculate the final price of each steam iron and how much total duty has been paid at the end of the month when the transaction is without cenvat.

शिवम एंटरप्राइजेस प्रतिदिन 60 स्टीम आयरन ₹ 200 प्रति इकाई की लागत पर बनाता है।
कम्पनी प्रत्येक इकाई की कीमत में ₹ 100 जोड़ देती है और फिर उन्हें 10% उत्पाद शुल्क देने के बाद बेचती है। प्रत्येक स्टीम आयरन की अन्तिम कीमत क्या है? यदि सौदा सैनवाट के बगैर है तो मास के अंत में कंपनी कितना उत्पाद शुल्क देती है?

- 28 Asif purchased 400 shares of a company (of par value ₹ 10 each) at a premium of 25%. He sells these shares when their price rose to ₹ 16.50 per share. Find his gain in the transaction. 2

आसिफने एक कंपनी के 400 शेयर (₹ 10 प्रति शेयर सम मूल्य वाले) 25% प्रीमियम पर खरीदे। उसने उन शेयरों को तब बेचा जब उनका मूल्य बढ़कर ₹ 16.50 प्रति शेयर हो गया। इस सौदे में उसका लाभ ज्ञात कीजिए।



Roll No.
अनुक्रमांक

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



