$\vec{5i} + \vec{k}$ से निरुपित बल बिन्दु $\vec{9i} - \vec{j} + \vec{2k}$ पर क्रियाशील हैं। बिन्दु $\vec{3i} + \vec{2j} + \vec{k}$ के परितः उसका सदिस घूर्ण ज्ञात करें। घूर्ण का परिमाण भी ज्ञात करें।

***

2019(Odd)

Time : 3Hrs.

Sem - I / II

Basic Mathematics

Full Marks : 70

Pass Marks : 28

*Answer all **20** questions from **Group A**, each question carries **1** marks.*

ग्रुप–A से सभी **20** प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान ***1*** अंक है।

*Answer all **Five** questions from **Group B**, each question carries **4** marks.*

ग्रुप–B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान ***4*** अंक है।

*Answer all **Five** questions from **Group C**, each question carries **6** marks.*

ग्रुप–C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान ***6*** अंक है।

All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

The figure in right hand margin indicate marks.

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

P.T.O

GROUP - A

1. Choose the most suitable answer from the following options : **1x20=20**

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) $\left\{\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} - \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}\right\}^{-1}$ is equal to.

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) None of these

(i) $\left\{\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} - \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}\right\}^{-1}$ बराबर है:

(अ) –1

(ब) 0

(स) 1

(द) इनमें से कोई नहीं

11. A particle acted on by constant forces $\vec{4i} + \vec{j} - \vec{3k}$ and $\vec{3i} + \vec{j} - \vec{k}$ is displaced from the point $\vec{i} + \vec{2j} + \vec{3k}$ to the point $\vec{5i} + \vec{4j} + \vec{k}$. Find the total work done by the forces. **6**

किसी कण पर स्थिर बल $\vec{4i} + \vec{j} - \vec{3k}$ और $\vec{3i} + \vec{j} - \vec{k}$ के लगने से कण बिन्दु $\vec{i} + \vec{2j} + \vec{3k}$ से बिन्दु $\vec{5i} + \vec{4j} + \vec{k}$ पर विस्थापित हो जाती है तो बल द्वारा किए गए कुल कार्य निकालें।

OR(अथवा)

The force represented by $\vec{5i} + \vec{k}$ is acting through the point $\vec{9i} - \vec{j} + \vec{2k}$. Find its vector moment about the point $\vec{3i} + \vec{2j} + \vec{k}$. Also find magnitude of the moment.

OR(अथवा)

If $\tan\theta = n$, $\theta + \phi = \frac{\pi}{4}$

Prove that $\tan\phi = \frac{1-n}{1+n}$

यदि $\tan\theta = n$, $\theta + \phi = \frac{\pi}{4}$

सिद्ध करें $\tan\phi = \frac{1-n}{1+n}$

10. Find the equation of straight lines which pass through the point (3, 2) and are inclined to the line $x - 2y = 3$ at an angle of 45^0 **6**

उस सरल रेखाओं का समीकरण निकालें जो बिन्दु (3, 2) से गुजरती है तथा सरल रेखा $x - 2y = 3$ से 45^0 का कोण बनाती है।

OR(अथवा)

Find the equations of the circles which pass through the points (2, 3) and (6, -1) and whose radius is 4 units.

बिन्दुओं (2, 3) एवं (6, –1) से गुजरने वाली वृत्त का समीकरण ज्ञात करें जिसका त्रिज्या 4 इकाई है।

(ii) $\frac{1}{(x+1)(x+2)}$ is equal to

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

(b) $\frac{1}{(x+1)} + \frac{1}{(x+2)}$

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

(d) None of these

(ii) $\frac{1}{(x+1)(x+2)}$ बराबर है:

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

(ब) $\frac{1}{(x+1)} + \frac{1}{(x+2)}$

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

(द) इनमें से कोई नहीं

(iii) If $A=\begin{bmatrix}1 & -1\\ -1 & 1\end{bmatrix}$ & $B=\begin{bmatrix}1 & 1\\ 1 & 1\end{bmatrix}$ then AB is equal to

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

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

(c) $\begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{bmatrix}$

(d) None of these

(iii) यदि $A=\begin{bmatrix}1 & -1\\ -1 & 1\end{bmatrix}$ और $B=\begin{bmatrix}1 & 1\\ 1 & 1\end{bmatrix}$ तब AB बराबर है:

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

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

(स) $\begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{bmatrix}$

(द) इनमें से कोई नहीं

OR(अथवा)

Solve the following equation with the help of matrics

$x + y + z = 6 ; 2x + y - 3z = -5 ; 3x - 2y + z = 2$

निम्नलिखित समीकरणों को आव्यूह की सहायता से हल करें।

$x + y + z = 6 ; 2x + y - 3z = -5 ; 3x - 2y + z = 2$

9. If $\alpha = \frac{\pi}{13}$ Prove that

$\cos\alpha \cos2\alpha \cos3\alpha \cos4\alpha \cos5\alpha \cos6\alpha = \frac{1}{64}$ **6**

यदि $\alpha = \frac{\pi}{13}$

सिद्ध करें

$\cos\alpha \cos2\alpha \cos3\alpha \cos4\alpha \cos5\alpha \cos6\alpha = \frac{1}{64}$

GROUP - C

Answer all **Five** Questions. **6 x 5 = 30**

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

7. Resolve $\frac{4x^3 + 10x + 4}{x(2x + 1)}$ into partial fractions. **6**

$\frac{4x^3 + 10x + 4}{x(2x + 1)}$ को आंशिक भिन्न में तोड़े।

OR(अथवा)

Resolve $\frac{x^2}{(x^2 - 1)(x^2+2)}$ into partial fractions.

$\frac{x^2}{(x^2 - 1)(x^2+2)}$ को आंशिक भिन्न में तोड़ें।

8. Solve the following equations with the help of matrices

$3x + y + 2z = 3 ; 2x - 3y - z = -3 ; x + 2y + z = 4$ **6**

निम्नलिखित समीकरणों को आव्यूह की सहायता से हल करें।

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

(iv) The value of ${}^6p_4$ is

(a) 360

(b) 365

(c) 370

(d) None of these

(iv) ${}^6p_4$ का मान है:

(अ) 360

(ब) 365

(स) 370

(द) इनमें से कोई नहीं

(v) The value of ${}^5C_5$ is equal to

(a) 0

(b) -1

(c) 1

(d) None of these

(v) ${}^5C_5$ का मान है:

(अ) 0

(ब) -1

(स) 1

(द) इनमें से कोई नहीं

(vi) The fourth term in the expansion of $(2+x)^7$ is

(a) $560x^5$

(b) $540x^3$

(c) $560x^3$

(d) None of these

(vi) $(2+x)^7$ **के विस्तार में चौथा पद है:**

(अ) $560x^5$

(ब) $540x^3$

(स) $560x^3$

(द) इनमें से कोई नहीं

(vii) $\frac{5\pi}{12}$ radian is equal to

(a) 75^0

(b) 65^0

(c) 45^0

(d) None of these

OR(अथवा)

If in a ΔABC $C^4 - 2(a^2 + b^2)c^2 + a^4 + a^2b^2 + b^4 = 0$
Prove that angle $C = 60^0$ or 120^0

यदि ΔABC **में** $C^4 - 2(a^2 + b^2)c^2 + a^4 + a^2b^2 + b^4 = 0$
सिद्ध करें कोण $C = 60^0$ **अथवा** 120^0

6. Prove that the vector $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$,

$\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{c} = 3\vec{i} - 4\vec{j} - 4\vec{k}$ are the sides of a right angled triangle. **4**

सिद्ध करें सदिश $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$

$\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{c} = 3\vec{i} - 4\vec{j} - 4\vec{k}$ **समकोण त्रिभुज की भुजाएँ है।**

OR(अथवा)

Prove that

$$\vec{a} \times (\vec{b} + \vec{c}) + \vec{b} \times (\vec{c} + \vec{a}) + \vec{c} \times (\vec{a} + \vec{b}) = 0$$

सिद्ध करें कि

$$\vec{a} \times (\vec{b} + \vec{c}) + \vec{b} \times (\vec{c} + \vec{a}) + \vec{c} \times (\vec{a} + \vec{b}) = 0$$

4. Prove that

$$(\cos\alpha + \cos\beta)^2 + (\sin\alpha + \sin\beta)^2 = 4\cos^2\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)$$

4

सिद्ध करें

$$(\cos\alpha + \cos\beta)^2 + (\sin\alpha + \sin\beta)^2 = 4\cos^2\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)$$

OR(अथवा)

If $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y + \tan^{-1} z = \frac{\pi}{2}$ then prove that
$yz + zx + xy = 1$

यदि $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y + \tan^{-1} z = \frac{\pi}{2}$ तो सिद्ध करें
$yz + zx + xy = 1$

5. Prove that

$$\frac{a^2 \sin(B-C)}{\sin B + \sin C} + \frac{b^2 \sin(C-A)}{\sin C + \sin A} + \frac{c^2 \sin(A-B)}{\sin A + \sin B} = 0$$

4

सिद्ध करें

$$\frac{a^2 \sin(B-C)}{\sin B + \sin C} + \frac{b^2 \sin(C-A)}{\sin C + \sin A} + \frac{c^2 \sin(A-B)}{\sin A + \sin B} = 0$$

(vii) $\frac{5\pi}{12}$ रेडियन बराबर है।

(अ) 75^0

(ब) 65^0

(स) 45^0

(द) इनमें से कोई नहीं

(viii) If $\theta = 60^0$ then $\frac{1+\tan^2\theta}{2\tan\theta}$ is equal to

(a) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

(b) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(c) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(d) None of these

(viii) यदि $\theta = 60^0$ तब $\frac{1+\tan^2\theta}{2\tan\theta}$ बराबर है।

(अ) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

(ब) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(स) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(द) इनमें से सभी

(ix) $\tan 75^0$ is equal to

(a) $2-\sqrt{3}$

(b) $2+\sqrt{3}$

(c) $\sqrt{3}-2$

(d) None of these

(ix) $\tan 75^0$ **बराबर है:**

(अ) $2-\sqrt{3}$

(ब) $2+\sqrt{3}$

(स) $\sqrt{3}-2$

(द) इनमें से कोई नहीं

(x) $\cos 15^0 - \sin 15^0$ is equal to

(a) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(b) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

(d) None of these

3. If $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$

then prove that $AB \neq BA$ **4**

यदि $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ **और** $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$

तब सिद्ध करें $AB \neq BA$

OR(अथवा)

Find the matrices A and B when

$A+B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ and $A-B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 4 & 2 & 0 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$

आव्यूह A एवं B ज्ञात करें जब

$A+B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ और $A-B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 4 & 2 & 0 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$

GROUP B

Answer all **Five** Questions. **4 x 5 = 20**

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।

2. Prove that

$$\begin{vmatrix} 1+a & 1 & 1 \\ 1 & 1+b & 1 \\ 1 & 1 & 1+c \end{vmatrix} = abc\left(1+\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}\right)$$

4

सिद्ध करें।

$$\begin{vmatrix} 1+a & 1 & 1 \\ 1 & 1+b & 1 \\ 1 & 1 & 1+c \end{vmatrix} = abc\left(1+\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}\right)$$

OR(अथवा)

Apply Cramer's rule to solve the following equations
$x + y + z = 1$; $x + 2y + z = 2$; $x + y + 2z = 0$

क्रेमर के नियम का प्रयोग कर निम्नलिखित समीकरणों को हल करें।
$x + y + z = 1$; $x + 2y + z = 2$; $x + y + 2z = 0$

(x) $\cos 15^0 - \sin 15^0$ बराबर है:

(अ) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(ब) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(स) $\frac{1}{2}$

(द) इनमें से कोई नहीं है।

(xi) If $\text{cosec}^{-1} x = \frac{\pi}{4}$ then value of x is

(a) $\sqrt{2}$

(b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(d) None of these

(xi) यदि $\text{cosec}^{-1} x = \frac{\pi}{4}$ तब x का मान है

(अ) $\sqrt{2}$

(ब) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(स) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(द) इनमें से कोई नहीं है।

(xii) In ΔABC, $a = 16$, $b = 12$ and $B = 30^0$ than sin A is equal to

(a) $\frac{3}{2}$

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

(c) $\frac{2}{3}$

(d) None of these

(xii) ΔABC **में** $a = 16$, $b = 12$ **और** $B = 30^0$ **तब** sin A **बराबर है:**

(अ) $\frac{3}{2}$

(ब) $\frac{1}{2}$

(स) $\frac{2}{3}$

(द) इनमें से कोई नहीं।

(xiii) The distance between the points (a,o) and (o,b) is

(a) $\sqrt{a^2 + b^2}$

(b) $\sqrt{a^2 - b^2}$

(c) $\sqrt{b^2 - a^2}$

(d) None of these

(xix) $\vec{i} \times \vec{i} + \vec{j} \times \vec{j} + \vec{k} \times \vec{k}$ **बराबर है।**

(अ) 0

(ब) 3

(स) 1

(द) इनमें से कोई नहीं

(xx) if $\vec{a} = 5\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ & $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 7\vec{k}$

then $(\vec{a} . \vec{b})$ is equal to.

(a) 9

(b) 10

(c) -10

(d) None fo these

(xx) **यदि** $\vec{a} = 5\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ **एवं** $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 7\vec{k}$

तब $(\vec{a} . \vec{b})$ **बराबर है:**

(अ) 9

(ब) 10

(स) –10

(द) इनमें से कोई नहीं

(xviii) The equation of the circle whose radius is 4 and the centre is (-5, 6) is

(a) $x^2 + y^2 + 12x + 10y + 45 = 0$

(b) $x^2 + y^2 - 10x + 12y + 45 = 0$

(c) $x^2 + y^2 + 10x + 12y + 45 = 0$

(d) None of these

(xviii) **वृत्त जिसका त्रिज्या 4 एवं केन्द्र (–5, 6) है, का समीकरण है:**

(अ) $x^2 + y^2 + 12x + 10y + 45 = 0$

(ब) $x^2 + y^2 - 10x + 12y + 45 = 0$

(स) $x^2 + y^2 + 10x + 12y + 45 = 0$

(द) इनमें से कोई नहीं

(xix) $\vec{i} \times \vec{i} + \vec{j} \times \vec{j} + \vec{k} \times \vec{k}$ is equal to

(a) 0

(b) 3

(c) 1

(d) None of these

(xiii) **बिन्दुओं** (a,o) **और** (o,b) **के बीच की दूरी है:**

(अ) $\sqrt{a^2 + b^2}$

(ब) $\sqrt{a^2 - b^2}$

(स) $\sqrt{b^2 - a^2}$

(द) इनमें से कोई नहीं

(xiv) The area of the triangle whose vertices are (o,o), (a,o), (o,b) is

(a) ab

(b) $\frac{1}{3}$ab

(c) $\frac{1}{2}$ab

(d) None of these

(xiv) **त्रिभुज जिसका शिर्ष** (o,o), (a,o), (o,b) **है, का क्षेत्रफल है।**

(अ) ab

(ब) $\frac{1}{3}$ab

(स) $\frac{1}{2}$ab

(द) इनमें से कोई नहीं

(xv) The equation of straight line parallel to the y - axis and at a distance of 4 from it, is

(a) $x - 4 = 0$

(b) $x + 4 = 0$

(c) $y + 4 = 0$

(d) None of these

(xv) y - अक्ष के समान्तर एवं उससे 4 दूरी पर स्थित सरल रेखा का समीकरण है:

(अ) $x - 4 = 0$

(ब) $x + 4 = 0$

(स) $y + 4 = 0$

(द) इनमें से कोई नहीं

(xvi) Angle between the lines whose slopes are $-\frac{1}{2}$ and -3 is.

(a) 30^0

(b) 45^0

(c) 60^0

(d) None of these

(xvi) रेखाएँ जिसका ढाल $-\frac{1}{2}$ एवं -3 है, के बीच का कोण है:

(अ) 30^0

(ब) 45^0

(स) 60^0

(द) इनमें से कोई नहीं

(xvii) The co-ordinates of the centre of the circle $2x^2 + 2y^2 - 3x + 5y - 7 = 0$ is

(a) $\left(-\frac{3}{4}, \frac{-5}{4}\right)$

(b) $\left(\frac{3}{4}, \frac{5}{4}\right)$

(c) $\left(\frac{3}{4}, \frac{-5}{4}\right)$

(d) None of these

(xvii) वृत्त $2x^2 + 2y^2 - 3x + 5y - 7 = 0$ के केन्द्र का नियामक है:

(अ) $\left(-\frac{3}{4}, \frac{-5}{4}\right)$

(ब) $\left(\frac{3}{4}, \frac{5}{4}\right)$

(स) $\left(\frac{3}{4}, \frac{-5}{4}\right)$

(द) इनमें से कोई नहीं