

**2018 (Even)**

**Time : 3 Hrs.**

**Sem. I/II**

**Basic Math**

**Full Marks : 70**

**Pass Marks : 28**

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

ग्रुप-A से सभी 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 **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 **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 नहीं जाँचे जा सकते हैं ।

*The figures in right hand margin indicate marks.*

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं ।

PTO

**GROUP A**

1. Choose the most suitable answer from the following options :

सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखिए :

- (i) The partial fraction of  $\frac{1}{(n-2)(n-3)}$

- (a)  $\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x-3}$   
 (b)  $\frac{1}{x-3} - \frac{1}{x-2}$   
 (c)  $\frac{1}{x-3} + \frac{1}{x-2}$   
 (d) None of these

- (i)  $\frac{1}{x-3} + \frac{1}{x-2}$  का आंशिक भिन्न होगा

- (अ)  $\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x-3}$   
 (ब)  $\frac{1}{x-3} - \frac{1}{x-2}$   
 (स)  $\frac{1}{x-3} + \frac{1}{x-2}$   
 (द) इनमें से कोई नहीं

- (ii) If A and B are any square matrices of same order, then

- (a)  $(AB)^{-1} = A^{-1}B^{-1}$   
 (b)  $(A+B)^{-1} = A^{-1} + B^{-1}$   
 (c)  $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$   
 (d) None of these

- (ii) यदि A और B समान क्रम के कोई वर्ग मैट्रिक्स है तब

- (अ)  $(AB)^{-1} = A^{-1}B^{-1}$   
 (ब)  $(A+B)^{-1} = A^{-1} + B^{-1}$   
 (स)  $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$   
 (द) इनमें से कोई नहीं।

- (iii) Which of the following is a singular matrix ?

- (a)  $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$  (b)  $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$   
 (c)  $\begin{bmatrix} 4 & -6 \\ -6 & 9 \end{bmatrix}$  (d) None of these

- (iii) निम्नांकित में कौन अव्युत्क्रमणीय आव्यूह है?

- (अ)  $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$  (ब)  $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$   
 (स)  $\begin{bmatrix} 4 & -6 \\ -6 & 9 \end{bmatrix}$  (द) इनमें से कोई नहीं

(iv) The value of  $\begin{vmatrix} 18 & 1 & 17 \\ 22 & 3 & 19 \\ 26 & 5 & 21 \end{vmatrix}$  is.

- (a) 5  
(b) 0  
(c) 6  
(d) None of these

(iv)  $\begin{vmatrix} 18 & 1 & 17 \\ 22 & 3 & 19 \\ 26 & 5 & 21 \end{vmatrix}$  का मान होगा

- (अ) 5  
(ब) 0  
(स) 6  
(द) इनमें से कोई नहीं

(v) If  $\begin{vmatrix} 4x & 16 \\ x & x \end{vmatrix} = -15$ , then value of  $x$  is.

- (a)  $\frac{5}{2}, \frac{3}{2}$   
(b)  $\frac{5}{2}, \frac{1}{2}$   
(c)  $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$   
(d) None of these

(v) यदि  $\begin{vmatrix} 4x & 16 \\ x & x \end{vmatrix} = -15$ , तब  $x$  का मान है

- (अ)  $\frac{5}{2}, \frac{3}{2}$   
(ब)  $\frac{5}{2}, \frac{1}{2}$   
(स)  $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$   
(द) इनमें से कोई नहीं।

(vi) The number of terms in the expansion of  $(1+x)^n$  is.

- (a)  $n$   
(b)  $n-1$   
(c)  $n+1$   
(d) None of these

(vi)  $(1+x)^n$  के विस्तार में पदों की संख्या है

- (अ)  $n$   
(ब)  $n-1$   
(स)  $n+1$   
(द) इनमें से कोई नहीं

(vii) If  $n_{C20} = n_{C4}$ , then value of  $n$  is

- (a) 22  
(b) 24

- (c) 20  
(d) None of these
- (vii) यदि  $n_{C20} = n_{C4}$ , तब का  $n$  मान है  
(अ) 22  
(ब) 24  
(स) 20  
(द) इनमें कोई नहीं।
- (viii) The value of  $\tan 15^\circ$  is  
(a)  $1 + \sqrt{3}$   
(b)  $2 + \sqrt{3}$   
(c)  $2 - \sqrt{3}$   
(d) None of these
- (viii)  $\tan 15^\circ$  का मान है  
(अ)  $1 + \sqrt{3}$   
(ब)  $2 + \sqrt{3}$   
(स)  $2 - \sqrt{3}$   
(द) इनमें से कोई नहीं
- (ix) If  $\tan \theta = \frac{2}{3}$ , then value of  $\sin 2\theta$  is  
(a)  $13/12$   
(b)  $12/13$

- (c)  $2/13$   
(d) None of these
- (ix) यदि  $\tan \theta = \frac{2}{3}$ , तब  $\sin 2\theta$  का मान है  
(अ)  $13/12$   
(ब)  $12/13$   
(स)  $2/13$   
(द) इनमें से कोई नहीं।
- (x) If the value of  $\sin 18^\circ = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$ , then value of  $\cos 72^\circ$  is.  
(a)  $\frac{\sqrt{5}+1}{4}$   
(b)  $\frac{\sqrt{5}+1}{3}$   
(c)  $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$   
(d) None of above
- (x) यदि  $\sin 18^\circ = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$ , तब  $\cos 72^\circ$  का मान है  
(अ)  $\frac{\sqrt{5}+1}{4}$   
(ब)  $\frac{\sqrt{5}+1}{3}$

- (स)  $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$   
 (द) इनमें से कोई नहीं।
- (xi) If in any  $\triangle ABC, \angle C = 90^\circ, \angle A = 30^\circ, C = 20$  then a is equal to  
 (a) 10  
 (b) 20  
 (c) 15  
 (d) None of these
- (xi) यदि किसी  $\triangle ABC$  में  $\angle C = 90^\circ, \angle A = 30^\circ, C = 20$  तो a बराबर है  
 (अ) 10  
 (ब) 20  
 (स) 15  
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xii) The value of  $\sin(\tan^{-1} x)$  is  
 (a)  $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$   
 (b)  $\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$   
 (c)  $\sqrt{1+x^2}$   
 (d) None of these

- (xii)  $\sin(\tan^{-1} x)$  का मान है  
 (अ)  $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$   
 (ब)  $\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$   
 (स)  $\sqrt{1+x^2}$   
 (द) इनमें से कोई नहीं।
- (xiii) The distance between the points (5,2) and (2,6) is.  
 (a) 6  
 (b) 15  
 (c) 5  
 (d) None of these
- (xiii) बिन्दु (5,2) और (2,6) के बीच की दूरी है  
 (अ) 6  
 (ब) 15  
 (स) 5  
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xiv) The equation of the line which are parallel to  $x$ -axis and at a distance of  $\frac{2}{3}$  from  $x$ -axis is  
 (a)  $3x - 2 = 0$   
 (b)  $3y - 2 = 0$

- (c)  $3y - 3 = 0$
- (d) None of these.
- (xiv) रेखा का समीकरण जो  $x$ -अक्ष के समानान्तर और  $x$ -अक्ष से  $\frac{2}{3}$  की दूरी पर हो
- (अ)  $3x - 2 = 0$
- (ब)  $3y - 2 = 0$
- (स)  $3y - 3 = 0$
- (द) इनमें से कोई नहीं
- (xv) The gradient of the straight line  $\sqrt{3}x - 3y = 3$  is
- (a)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- (b)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- (c)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$
- (d) None of these.
- (xv) सरल रेखा  $\sqrt{3}x - 3y = 3$  का प्रवण है
- (अ)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- (ब)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- (स)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$
- (द) इनमें से कोई नहीं

- (xvi) The length of perpendicular from the origin on the line  $3x + 4y - 15 = 0$  is.
- (a) 2
- (b) 3
- (c) 5
- (d) None of these
- (xvi) मूल बिन्दु से रेखा  $3x + 4y - 15 = 0$  पर डाले गए लम्ब की लम्बाई है
- (अ) 2
- (ब) 3
- (स) 5
- (द) इनमें से कोई नहीं।
- (xvii) The radius of the circle  $x^2 + y^2 + 2x \cos \theta + 2y \sin \theta - 8 = 0$  is
- (a)  $\sqrt{10}$
- (b)  $2\sqrt{3}$
- (c) 3
- (d) None of these.
- (xvii) वृत्त  $x^2 + y^2 + 2x \cos \theta + 2y \sin \theta - 8 = 0$  की त्रिज्या है
- (अ)  $\sqrt{10}$
- (ब)  $2\sqrt{3}$

(स) 3

(द) इनमें से कोई नहीं।

(xviii) The unit verticos in the direction of the vector

 $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 6\vec{k}$  is.

(a)  $\frac{2}{7}\vec{i} - \frac{3}{7}\vec{j} + \frac{6}{7}\vec{k}$

(b)  $\frac{2}{\sqrt{7}}\vec{i} - \frac{3}{\sqrt{7}}\vec{j} + \frac{6}{\sqrt{7}}\vec{k}$

(c)  $\frac{2}{\sqrt{7}}\vec{i} + \frac{3}{\sqrt{7}}\vec{j} + \frac{6}{\sqrt{7}}\vec{k}$

(d) None of these.

(xviii) सदिश  $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 6\vec{k}$  की दिशा में इकाई सदिश है

(अ)  $\frac{2}{7}\vec{i} - \frac{3}{7}\vec{j} + \frac{6}{7}\vec{k}$

(ब)  $\frac{2}{\sqrt{7}}\vec{i} - \frac{3}{\sqrt{7}}\vec{j} + \frac{6}{\sqrt{7}}\vec{k}$

(स)  $\frac{2}{\sqrt{7}}\vec{i} + \frac{3}{\sqrt{7}}\vec{j} + \frac{6}{\sqrt{7}}\vec{k}$

(द) इनमें से कोई नहीं

(xix) If  $\vec{a} = 5\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$  and  $\vec{b} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$  then value of  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  is.

(a) 6

(b) 5

(c) 7

(d) None of these

(xix) यदि  $\vec{a} = 5\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$  और  $\vec{b} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$  तब  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  का मान होगा

(अ) 6

(ब) 5

(स) 7

(द) इनमें से कोई नहीं।

(xx) The value of  $\vec{i} \times (\vec{j} \times \vec{k})$  is.(a)  $\vec{i}$ (b)  $\vec{o}$ (c)  $\vec{k}$ 

(d) None of these

(xx)  $\vec{i} \times (\vec{j} \times \vec{k})$  का मान होगा(अ)  $\vec{i}$ (ब)  $\vec{o}$ (स)  $\vec{k}$ 

(द) इनमें से कोई नहीं

**GROUP B**Answer all **Five Questions.****5×4=20**

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

2. Find the partial fraction of  $\frac{x^2 - 3x + 1}{(x-1)^2(x-2)}$  **4**

$$\frac{x^2 - 3x + 1}{(x-1)^2(x-2)} \text{ का आंशिक भिन्न निकालें}$$

*Or (अथवा)*

Solve the following equations by crammers Rule

$$2x - y + 3z = 9, \quad x + y + z = 6, \quad x - y + z = 2 \quad \mathbf{4}$$

क्रैमर के नियम से निम्नांकित समीकरणों को हल करें।  $2x - y + 3z = 9, \quad x + y + z = 6, \quad x - y + z = 2$

3. If  $\sin \theta = n \sin(\theta + 2\alpha)$ , prove that

$$\tan(\theta + \alpha) = \frac{1+n}{1-n} + \tan \alpha \quad \mathbf{4}$$

यदि  $\sin \theta = n \sin(\theta + 2\alpha)$ , साबित करें कि

$$\tan(\theta + \alpha) = \frac{1+n}{1-n} + \tan \alpha$$

*Or (अथवा)*

$$\text{Prove that } \tan 6^\circ \cdot \tan 42^\circ \cdot \tan 66^\circ \cdot \tan 78^\circ = 1 \quad \mathbf{4}$$

साबित करें कि  $\tan 6^\circ \cdot \tan 42^\circ \cdot \tan 66^\circ \cdot \tan 78^\circ = 1$ 

4. Prove that

$$\cos^2 \theta + \cos^2 \left( \frac{2\pi}{3} - \theta \right) + \cos^2 \left( \frac{2\pi}{3} + \theta \right) = \frac{3}{2} \quad \mathbf{4}$$

साबित करें कि

$$\cos^2 \theta + \cos^2 \left( \frac{2\pi}{3} - \theta \right) + \cos^2 \left( \frac{2\pi}{3} + \theta \right) = \frac{3}{2}$$

*Or (अथवा)*

Show that the points  $(a, b+c), (b, c+a), (c, a+b)$  are collinear. **4**

दिखाए कि बिन्दु  $(a, b+c), (b, c+a), (c, a+b)$  एक रैखिक हैं।

5. Find the equation of circle, the end points of whose diameter are  $(2, -3)$  and  $(-2, 4)$ . Find its centre and radius **4**

उस वृत्त का समीकरण निकालें जिसका व्यास  $(2, -3)$  और  $(-2, 4)$  को मिलानेवाली रेखा है। इसका केन्द्र और त्रिज्या भी निकालें।

*Or (अथवा)*

Find the equation of the circle through the points  $(2, 3)$  and  $(-1, 1)$  and having its centre lies on the line  $x - 3y - 11 = 0$  **4**

PTO



उस वृत्त का समीकरण निकालें जो बिन्दु  $(2,3)$  और  $(-1,1)$  से गुजरता है और इसका केन्द्र रेखा  $x-3y-11=0$  पर स्थित हो।

6. A triangle has vertices  $(1,2,4), (-2,2,1)$  and  $(2,4,-3)$  Prove that triangle is right-angled. Using vector method. **4**

एक त्रिभुज जिसके शीर्ष  $(1,2,4), (-2,2,1)$  तथा  $(2,4,-3)$  है। सदिश विधि से साबित करें कि त्रिभुज समकोण है।

*Or (अथवा)*

Find the moment about the point  $2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$  of a force represented by  $\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$  through the point  $3\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$  **4**

बिन्दु  $3\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$  से होकर लगनेवाला बल जो  $\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$  से निरूपित होता है का आघूर्ण किसी बिन्दु  $2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$  के गिर्द निकालें

### GROUP C

Answer all **Five Questions.**

**8×5=40**

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

7. Solve the following system of equations by matrix method.  $x + y + z = 6$ ,  $2x - y + z = 3$ ,  $x - 2y + 3z = 6$  मैट्रिक्स विधि से निम्नांकित रैखिक समीकरण को हल करें।  $x + y + z = 6$ ,  $2x - y + z = 3$ ,  $x - 2y + 3z = 6$  **6**

*Or (अथवा)*

Prove that 
$$\begin{vmatrix} x & y & z \\ x^2 & y^2 & z^2 \\ yz & zx & xy \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x^2 & y^2 & z^2 \\ x^3 & y^3 & z^3 \end{vmatrix}$$
  

$$= (y-z)(z-x)(x-y)(yz+zx+xy)$$
 **6**

साबित कीजिए 
$$\begin{vmatrix} x & y & z \\ x^2 & y^2 & z^2 \\ yz & zx & xy \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x^2 & y^2 & z^2 \\ x^3 & y^3 & z^3 \end{vmatrix}$$
  

$$= (y-z)(z-x)(x-y)(yz+zx+xy)$$

8. Find the product of two matrices A and B Where

$$A = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 7 & 1 & -5 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \text{ and use this.}$$

Solve the following equations

$$x + y + 2z = 1, \quad 3x + 2y + z = 7, \quad 2x + y + 3z = 2$$
 **6**

PTO

मैट्रिक्स A और B का गुणनफल निकालिए, जहाँ

$$A = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 7 & 1 & -5 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \text{ तथा इसका प्रयोग}$$

कर निम्नांकित समीकरण को हल करें।

$$x + y + 2z = 1, \quad 3x + 2y + z = 7, \quad 2x + y + 3z = 2$$

Or (अथवा)

Find the term independent of  $x$  in  $\left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{3x}\right)^9$  6

$\left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{3x}\right)^9$  के विस्तार में  $x$  से स्वतंत्र पद ज्ञात कीजिए।

9. In any  $\Delta ABC$  prove that 6

$$a^3 \cos(B - C) + b^3 \cos(C - A) + c^3 \cos(A - B) = 3abc$$

किसी  $\Delta ABC$  में सिद्ध करें कि

$$a^3 \cos(B - C) + b^3 \cos(C - A) + c^3 \cos(A - B) = 3abc$$

Or (अथवा)

Prove that  $\cos \tan^{-1} \sin \cot^{-1} x = \sqrt{\frac{x^2 + 1}{x^2 + 2}}$  6

सिद्ध करें कि  $\cos \tan^{-1} \sin \cot^{-1} x = \sqrt{\frac{x^2 + 1}{x^2 + 2}}$

10. The Vertices of a triangle are  $A(10, 4), B(-4, 9)$  and  $C(-2, -1)$ . Find the equation of the perpendicular drawn from B upon AC. 6

किसी त्रिभुज के शीर्ष  $A(10, 4), B(-4, 9)$  और  $C(-2, -1)$  है। B से AC पर लम्ब का समीकरण ज्ञात कीजिए।

Or (अथवा)

Find the equations of the lines Which. cut off intercepts on the axes whose. sum and product are 1 and -6 respectively. 6

उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात करें जो कि अक्षों के अन्तः खण्ड काटे जिसका योग और गुणनफल क्रमशः 1 और -6 हो।

11. If  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4$  and  $|\vec{c}| = 5$  such that each is perpendicular to the sum of other two. Find  $|\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}|$  6

यदि  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4$  तथा  $|\vec{c}| = 5$  जिसमें प्रत्येक अन्य दो के योग पर लम्ब है, तो  $|\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}|$  निकालें।

*Or* (अथवा)

Show that the points whose position vectors are  
 $(5\vec{i} + 6\vec{j} + 7\vec{k}), (7\vec{i} - 8\vec{j} + 9\vec{k})$  and  $(3\vec{i} - 20\vec{j} + 5\vec{k})$   
are collinear. 6

दिखलाए कि बिन्दु जिसका स्थिति सदिश

$(5\vec{i} + 6\vec{j} + 7\vec{k}), (7\vec{i} - 8\vec{j} + 9\vec{k})$  और  $(3\vec{i} - 20\vec{j} + 5\vec{k})$   
रैखिक है।

\*\*\*