

October 2023

Time - Three hours
(Maximum Marks: 100)

- (N.B.)** 1. Answer any fifteen questions under Part-A. All questions carry equal marks. (15X2=30)
2. Answer all questions, choosing any two sub-divisions from each question under Part-B. All questions carry equal marks. (5X14=70) (7+7)]

PART- A

- If $A = \begin{bmatrix} 9 & 10 \\ 13 & 20 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$, find $2A + B$.
- Find the value of x if $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & x \end{vmatrix} = 0$.
- Find the co-factor of -2 in $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & -3 \\ 6 & -2 & -1 \end{vmatrix}$.
- Find the inverse matrix of $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$.
- Convert 240° to equivalent radians value.
- Write any two characteristics of the function $y = e^x$.
- Evaluate $\cos 75^\circ$.
- If $\tan A = \frac{1}{2}$, find $\tan 2A$.
- If $\vec{a} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$ and $\vec{b} = -3\vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}$, find $4\vec{a} + 6\vec{b}$.
- Find the direction cosines of the vector $\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$.
- Show that the vectors $\vec{i} - 3\vec{j} + 5\vec{k}$ and $2\vec{i} + 6\vec{j} + 4\vec{k}$ are mutually perpendicular.
- Find the values of $\vec{i} \cdot \vec{j}$ and $\vec{i} \times \vec{j}$.
- Calculate the arithmetic mean of 14, 26, 28, 20, 32 and 30.
- If the arithmetic mean of 10 numbers is 20, find the total of the numbers.
- If the standard deviation of a data is 6.8, find its variance.

[Turn over...

16. Write the normal equation to fit the straight line $y = ax + b$.
17. A card is picked randomly from a pack of 52 cards. Find the probability of getting a king.
18. A die is rolled once. Find the probability of getting an odd number.
19. If $P(A) = 0.5, P(B) = 0.3$ and $A \cap B$ is empty, find $P(A \cup B)$.
20. If $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{3}{4}$ and $(A \cap B) = \frac{1}{6}$, find $P(A/B)$ and $P(B/A)$.

PART- B

21. (a) Verify $(AB)^T = B^T A^T$ if $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$.

(b) Solve the system of equations using Cramer's rule.
 $3x + y - z = 2, \quad 2x - y + 2z = 6, \quad 2x + y - 2z = -2$

(c) Find the inverse matrix of $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -3 & -3 \\ 6 & -2 & -1 \end{bmatrix}$.

22. (a) If $\cos \theta = \frac{3}{5}$, then find the values of other five trigonometric ratios.
- (b) If $A + B = 45^\circ$, prove that $(1 + \tan A)(1 + \tan B) = 2$. Hence, deduce the value of $\tan 22\frac{1}{2}^\circ$.
- (c) Prove that $\frac{\sin A + \sin 2A}{1 + \cos A + \cos 2A} = \tan A$.

23. (a) Show that the points with position vectors $5\vec{i} + 6\vec{j} + 7\vec{k}$, $6\vec{i} + 7\vec{j} + 5\vec{k}$ and $7\vec{i} + 5\vec{j} + 6\vec{k}$ form an equilateral triangle.
- (b) Prove that the vectors $\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ and $7\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$ are mutually orthogonal.
- (c) Find the area of the triangle formed by the points whose position vectors are $\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ and $-\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$.

தமிழ் வடிவம்

- [குறிப்பு: 1. பகுதி-அ-ன் கீழ் உள்ள ஏதேனும் பதினைந்து வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்கவும். அனைத்து வினாக்களும் சம மதிப்பெண்கள் பெறும். ($15 \times 2 = 30$).
2. பகுதி-ஆ-ன் கீழ் உள்ள அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். ஒவ்வொரு வினாவிலிருந்தும் ஏதேனும் இரண்டு பிரிவுகளுக்கு மட்டும் விடையளிக்கவும். அனைத்து வினாக்களும் சம மதிப்பெண்கள் பெறும். ($5 \times 14 = 70$) ($7+7$).]

பகுதி - அ

1. $A = \begin{bmatrix} 9 & 10 \\ 13 & 20 \end{bmatrix}$ மற்றும் $B = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$ எனில், $2A + B$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.
2. $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & x \end{vmatrix} = 0$ எனில், x -ன் மதிப்பைக் காண்க.
3. $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & -3 \\ 6 & -2 & -1 \end{vmatrix}$ என்ற அணியில் -2 ன் இணை காரணியைக் கண்டுபிடி.
4. $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ -ன் நேர்மாறு அணியைக் காண்க.
5. 240° -ஐ ஆரையனில் (radians) மதிப்பிற்கு மாற்றுக.
6. $y = e^x$ சார்பின் ஏதேனும் இரண்டு சிறப்பியல்புகளை எழுதுக.
7. $\cos 75^\circ$ மதிப்பிடுக.
8. $\tan A = \frac{1}{2}$ எனில், $\tan 2A$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.
9. $\vec{a} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$ மற்றும் $\vec{b} = -3\vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}$ எனில், $4\vec{a} + 6\vec{b}$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.
10. $\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$ வெக்டர்களின் திசை கொசைனை அறிக.
11. வெக்டர்கள் $\vec{i} - 3\vec{j} + 5\vec{k}$ மற்றும் $2\vec{i} + 6\vec{j} + 4\vec{k}$ ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தானவை என காண்பி.
12. \vec{i}, \vec{j} மற்றும் $\vec{i} \times \vec{j}$ -ன் மதிப்பைக் காண்க
13. 14, 26, 28, 20, 32 மற்றும் 30 ஆகியவற்றின் கூட்டுசராசரியை கணக்கிடுக.
14. 10 எண்களின் கூட்டுச்சராசரி 20 எனில், அந்த எண்களின் மொத்த கூட்டுத்தொகையை கண்டுபிடி.
15. ஒரு தரவின் திட்ட விலகல் எண் 6.8 அதன் விலக்க வர்க்க சராசரி காண்க.

24. (a) Find the arithmetic mean of the following data.

Class interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Frequency	3	5	16	18	12	7	4

(b) Calculate the standard deviation for the following data

Items	5	15	25	35
Frequency	2	1	1	3

(c) Fit a straight line to the following data by the method of least squares.

x	0	1	2	3	4
y	10	14	19	26	30

25. (a) Three coins are tossed simultaneously. Find the probability of getting
(i) exactly one head.
(ii) exactly two heads.
(iii) at least two heads.

(b) Two dice are thrown simultaneously. Find the probability of getting a sum 6 or same number on both dice.

(c) A problem in statistics is given to two students A and B . The probability of A solves the problem is $\frac{1}{2}$ and that of B solves the problem is $\frac{2}{3}$. If the students solve the problems independently, find the probability that the problem is solved.

[Turn over...]

16. $y = ax + b$ என்ற நேர்கோட்டில் பொருந்தும் செங்குத்து சமன்பாட்டை எழுதுக.
17. 52 சீட்டுகள் கொண்ட ஒரு சீட்டு கட்டிலிருந்து சீரற்ற முறையின் மூலமாக எடுக்கப்பட்ட சீட்டுராஜாவாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவினை காண்க.
18. ஒரு பகடை ஒரு முறை உருட்டப்படுகிறது. ஒற்றைப்படை எண்ணைப் பெறுவதற்கான நிகழ்தகவைக் கண்டறியவும்.
19. $P(A) = 0.5$, $P(B) = 0.3$ மற்றும் $A \cap B$ வெறுமை எனில், $P(A \cup B)$ காண்க.
20. $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{3}{4}$ மற்றும் $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$ எனில், $P(A/B)$ மற்றும் $P(B/A)$ காண்க.

பகுதி - ஆ

21. (a) $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ மற்றும் $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ எனில், $(AB)^T = B^T A^T$ என்று சரிபார்க்க.
- (b) கிராமரின் விதிப்படி, கீழ்க்கண்ட சமன்பாடுகளை தீர்க்க.
 $3x + y - z = 2$, $2x - y + 2z = 6$, $2x + y - 2z = -2$
- (c) $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -3 & -3 \\ 6 & -2 & -1 \end{bmatrix}$ -ன் நேர்மாறு அணியைக் காண்க.
22. (a) $\cos \theta = \frac{3}{5}$ எனில் மற்ற ஐந்து முக்கோணவியல் விகிதங்களின் மதிப்புகளைக் கண்டறியவும்.
- (b) $A + B = 45^\circ$ எனில், $(1 + \tan A)(1 + \tan B) = 2$ என நிரூபி. மேலும் $\tan 22\frac{1}{2}^\circ$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.
- (c) $\frac{\sin A + \sin 2A}{1 + \cos A + \cos 2A} = \tan A$ என நிறுவுக.
23. (a) $5\vec{i} + 6\vec{j} + 7\vec{k}$, $6\vec{i} + 7\vec{j} + 5\vec{k}$ மற்றும் $7\vec{i} + 5\vec{j} + 6\vec{k}$ ஆகிய நிலை வெக்டர்களை கொண்ட புள்ளிகள் ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தை அமைக்கும் என காட்டுக.
- (b) வெக்டர்கள் $\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ மற்றும் $7\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$ ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தானவை என நிறுவுக.
- (c) $\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ மற்றும் $-\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ ஆகியவற்றை நிலை வெக்டர்களை கொண்ட புள்ளிகளால் உருவாக்கப்பட்ட முக்கோணத்தின் பரப்பளவை கண்டுபிடி.

24. (a) பின்வரும் தரவுகளின் கூட்டுச்சராசரியை கண்டுபிடி.

தொடர் பரவல்	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
நிகழ்வெண்	3	5	16	18	12	7	4

(b) கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளின் திட்டவிலக்கம் கணக்கிடவும்:

உருப்புகள் (items)	5	15	25	35
நிகழ்வு எண்	2	1	1	3

(c) பின்வரும் தரவில் குறைந்த வர்க்க முறையில் ஒரு நேர்கோட்டை பொருத்துக.

x	0	1	2	3	4
y	10	14	19	26	30

25. (a) மூன்று நாணயங்கள் ஒரே நேரத்தில் சுண்டப்படுகின்றன. கீழ்க்கண்டவற்றை பெறுவதற்கான நிகழ்தகவைக் கண்டறியவும்.

- (i) சரியாக ஒரு தலை
- (ii) சரியாக இரண்டு தலைகள்.
- (iii) குறைந்தபட்சம் இரண்டு தலைகள்.

(b) இரண்டு பகடைகள் ஒரே நேரத்தில் உருட்டப்படுகின்றன. இரண்டு பகடைகளிலும் அவற்றின் கூட்டுத்தொகை 6 அல்லது ஒரே எண்ணைப் பெறுவதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

(c) A மற்றும் B எனும் இரு மாணவர்களுக்கு ஒரு புள்ளிவிவர கணக்கு கொடுக்கப்படுகிறது. A விடை காண்பதற்கான நிகழ்தகவு $1/2$ மற்றும் B விடை காண்பதற்கான நிகழ்தகவு $2/3$. அந்த மாணவர்கள் தன்னிச்சையாக விடை கண்டால், அந்த கணக்கின் விடை காண்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?