

100

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

1. Find the values of x if $\begin{vmatrix} x & 3 \\ 3 & x \end{vmatrix} = 0$.
2. Prove that $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$ is a singular matrix.
3. If $A = \begin{bmatrix} 9 & 10 \\ 13 & 20 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$, find $2A + B$.
4. Find the value of x if $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & x \end{vmatrix} = 0$.
5. Convert 240° to equivalent radians value.
6. Write any two characteristics of the function $y = e^x$.
7. Find the value of $\sin 75^\circ$.
8. Find the value of $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$.
9. If $\vec{OA} = 7\vec{i} - 2\vec{j} + 10\vec{k}$ and $\vec{OB} = 11\vec{i} + 7\vec{j} - 3\vec{k}$, find $|\vec{AB}|$.
10. Find the direction cosines of $5\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$.
11. 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.
12. Find the values of $\vec{i} \cdot \vec{j}$ and $\vec{i} \times \vec{j}$.
13. Find the arithmetic mean of 10, 12, 14, 16 and 18.
14. The mean of seven numbers is 81. If one number is discarded, the mean of the remaining numbers is 78. Find the discarded number.
15. Find the variance of 1, 2, 3, 4 and 5.

[Turn over...]

16. Write the normal equations to fit the straight line $y = ax + b$.
17. A die is rolled one time. Find the probability of getting an even number.
18. If $P(A) = 0.25$ and $P(B) = 0.75$, find $P(\bar{A})$ and $P(\bar{B})$.
19. If $P(A) = 0.15$, $P(B) = 0.25$ and $P(A \cap B) = 0.10$, find the value of $P(A \cup B)$.
20. If $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{3}{4}$ and $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$, 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.
 $3x + y - z = 2$, $2x - y + 2z = 6$, $2x + y - 2z = -2$
- (c) Find the inverse of $\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$.
22. (a) Sketch the graph of $y = \sin x$ in the interval $[0, 2\pi]$ and write any five of its characteristics.
- (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) Find the angle between the vectors $3\vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}$ and $2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ using scalar product.
- (c) Find the unit vector perpendicular to each of the vectors $3\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$ and $2\vec{i} - 5\vec{j} + 3\vec{k}$.

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) By the method of least squares, fit a straight line to the following data.

x	5	10	15	20	25
y	16	19	23	26	30

25. (a) A coin is tossed three times. Find the probability for getting
- (i) at least two heads
 - (ii) exactly two heads
 - (iii) at most two heads

- (b) In a school of 320 students, 85 students are in the cultural team, 200 students are in sports team and 60 students participate in both activities. A student is selected at random. Find the probability for the selected student participates either in cultural or in sports.

- (c) The 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...

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. $\begin{vmatrix} x & 3 \\ 3 & x \end{vmatrix} = 0$ எனில் x -ன் மதிப்பைக் காண்க.
2. $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$ இந்த அணி ஒரு கோவையில்லா அணி என்று நிறுவுக.
3. $A = \begin{bmatrix} 9 & 10 \\ 13 & 20 \end{bmatrix}$ மற்றும் $B = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$ எனில், $2A + B$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.
4. $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & x \end{vmatrix} = 0$ எனில், x -ன் மதிப்பைக் காண்க.
5. 240° -ஐ ஆரையன் (radians) மதிப்பிற்கு மாற்றுக.
6. $y = e^x$ சார்பின் ஏதேனும் இரண்டு சிறப்பியல்புகளை எழுதுக.
7. $\sin 75^\circ$ ன் மதிப்பைக் காண்க.
8. $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$ ன் மதிப்பைக் காண்க.
9. $\vec{OA} = 7\vec{i} - 2\vec{j} + 10\vec{k}$ மற்றும் $\vec{OB} = 11\vec{i} + 7\vec{j} - 3\vec{k}$ எனில் $|\vec{AB}|$ காண்க.
10. $5\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$ திசைக் கொசைன் மதிப்பைக் காண்க.
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. $\vec{i} \cdot \vec{j}$ மற்றும் $\vec{i} \times \vec{j}$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.
13. 10, 12, 14, 16 மற்றும் 18- ன் கூட்டுச் சராசரியைக் காண்க.
14. ஏழு எண்களின் சராசரி மதிப்பானது 81 ஆகும். இதில் இருந்து ஒரு எண்ணை நீக்கிவிட்டால் அதன் சராசரி மதிப்பானது 78 ஆகும் எனில் நீக்கப்பட்ட எண் என்ன என்பதை காண்க.
15. 1,2,3,4 மற்றும் 5-ன் மாறுபாட்டை காண்க.

16. $y = ax + b$ என்ற நேர்கோட்டில் பொருந்தும் செங்குத்து சமன்பாட்டை எழுதுக.
17. ஒரு பகடை ஒரு முறை உருட்டப்படுகிறது எனில் அதில் இரட்டைப் படை எண் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?
18. $P(A) = 0.25$ மற்றும் $P(B) = 0.75$ எனில் $P(\bar{A})$ மற்றும் $P(\bar{B})$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.
19. $P(A) = 0.15$, $P(B) = 0.25$ மற்றும் $P(A \cap B) = 0.10$ எனில் $P(A \cup B)$ -ன் மதிப்பைக் 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 சரிபார்க்கவும்.

- (b) கிராமரின் விதிப்படி, கீழ்க்கண்ட சமன்பாடுகளை தீர்க்க.

$$3x + y - z = 2, \quad 2x - y + 2z = 6, \quad 2x + y - 2z = -2$$

- (c) பின்வரும் அணியின் தலைகீழ் அணியைக் காண்க $\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$.

22. (a) பின்வரும் இடைவெளிக்கு $y = \sin x$ க்கான வரைபடத்தை வரைக $[0, 2\pi]$ மற்றும் அதன் ஐந்து பண்புகளை எழுதுக.

- (b) $A + B = 45^\circ$ எனில், $(1 + \tan A)(1 + \tan B) = 2$ என நிரூபி. மேலும் $\tan 22\frac{1}{2}$ -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 திசையன்களை கொண்ட புள்ளிகள் ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தை அமைக்கும் என காட்டுக.

- (b) $3\vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}$ மற்றும் $2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ ஆகிய திசையன்களின் கோணத்தை ஸ்கேலார் பெருக்கல் (scalar product) மூலமாக அளவிடுக.

- (c) $3\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$ மற்றும் $2\vec{i} - 5\vec{j} + 3\vec{k}$ ஆகிய அலகு திசையன்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தானவை என காண்க.

[திருப்புக.....

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:

உருப்படிகள் (items)	5	15	25	35
நிகழ்வெண்	2	1	1	3

(c) குறைந்த வர்க்க முறையைப் பயன்படுத்தி, பின்வரும் தகவல்களில் இருந்து ஒரு நேர் கோட்டை பொருத்துக.

x	5	10	15	20	25
y	16	19	23	26	30

25. (a) ஒரு நாணயமானது மூன்று முறை சுண்டப்படுகிறது எனில் பின்வரும் நிகழ்வுகளின் நிகழ்தகவை காண்க.

- குறைந்தபட்சம் இரண்டு தலைகள்.
- சரியாக இரண்டு தலைகள்.
- அதிகட்சமாக இரண்டு தலைகள்.

(b) ஒரு புள்ளியில் உள்ள 320 மாணவர்களில், 85 மாணவர்கள் கலாச்சார அணியிலும், 200 மாணவர்கள் விளையாட்டு அணியிலும் மற்றும் 60 மாணவர்கள் இரு அணிகளிலும் உள்ளனர். இதில் இருந்து ஒரு மாணவர் சீரற்ற முறையின் மூலமாக தேர்வு செய்யப்படுகிறது என்றால் அந்த மாணவர் கலாச்சார அணியிலோ அல்லது விளையாட்டு அணியிலோ இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு எவ்வளவு என்பதை காண்க.

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