

(N.B:- (1) Answer any FIVE questions in each of PART-A & PART-B and any two divisions of each question in PART-C.
(2) Each question carries 2(two) marks in PART-A, 3(three) marks in PART-B and 5(five) marks for each division in PART-C.)

PART - A

1. Find the equation of the circle with center (1, -2) and radius 5 units.
2. Show that $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 5 = 0$ and $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 8 = 0$ are concentric circles.
3. If $2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$ and $5\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ are the position vectors of the points A and B, find \vec{AB} and its modulus $|\vec{AB}|$
4. Define scalar product of two vectors.
5. If \vec{a} and \vec{b} are two adjacent sides of a parallelogram, what is its area?
6. Evaluate: $\int (x^2 + \frac{3}{x}) dx$
7. Evaluate: $\int \frac{2x}{1+x^2} dx$
8. Evaluate: $\int xe^x dx$

PART - B

9. Prove that the equation $x^2 + 6xy + 9y^2 + 4x + 12y - 5 = 0$ is a parabola.
10. Show that the two vectors $\vec{i} - 3\vec{j} + 5\vec{k}$ and $-2\vec{i} + 6\vec{j} + 4\vec{k}$ are mutually perpendicular.
11. Find the scalar triple product of the three vectors $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ and $\vec{c} = 3\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$
12. Evaluate: (i) $(\vec{i} \times \vec{j}) \cdot \vec{k}$ (ii) $(\vec{i} \times \vec{j}) \times \vec{k}$
13. Evaluate: $\int \frac{\sin^2 x}{1 + \cos x} dx$
14. Evaluate: $\int \sin^3 x \cos x dx$
15. Evaluate: $\int x \log x dx$
16. Evaluate: $\int_1^2 (x^2 + x + 1) dx$

17. (அ) $A(2, -1)$ மற்றும் $B(-4, 5)$ ஆகிய புள்ளிகளைச் சேர்க்கும் கோடு ஒரு வட்டத்தின் விட்டம் எனில் அவ்வட்டத்தின் சமன்பாட்டைக் காண்க. மேலும் வட்டத்தின் மையம் மற்றும் ஆரத்தினைக் காண்க.
(ஆ) $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 3 = 0$ மற்றும் $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 7 = 0$ ஆகிய வட்டங்கள் ஒன்றையொன்று தொட்டுக் கொள்ளும் என நிறுவுக.
(இ) $6x^2 + 13xy + 6y^2 + 8x + 7y + 2 = 0$ என்ற சமன்பாடு ஒரு இரட்டை நேர்க்கோட்டைக் குறிக்கிறது எனக் காட்டுக.
18. (அ) A, B மற்றும் C புள்ளிகளின் நிலைவெக்டர்கள் $4\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$, $2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ மற்றும் $3\vec{i} + 4\vec{j} + 2\vec{k}$ ஆகும். இப்புள்ளிகள் ஒரு சமக்க முக்கோணத்தை உருவாக்கும் என நிரூபி.
(ஆ) $3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ -ன் மீது $2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ வெக்டரின் வீழலைக் காண்க. மேலும் இவ்விரு வெக்டர்களுக்கிடையே உள்ள கோணத்தைக் காண்க.
(இ) ஒரு துகள் $\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ விருந்து $5\vec{i} + 4\vec{j} + 2\vec{k}$ என்ற புள்ளிக்கு இடம் பெயற $4\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ என்ற விசை செயல்படுகிறதெனில் விசை செய்த வேலையைக் காண்க.
19. (அ) $2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ மற்றும் $\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ என்ற ஒவ்வொரு வெக்டர்களுக்கும் செங்குத்தாக அமையும் ஒருவரு வெக்டரைக் காண்க. மேலும் இவ்விரு வெக்டர்களுக்கு இடையே உள்ள சைன் (sine) கோணம் காண்க.
(ஆ) $\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ என்ற புள்ளி வழிச்செயல்படும் $3\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$ விசையின் திருப்புத்திறனை $2\vec{i} - 5\vec{j} + 3\vec{k}$ என்ற புள்ளியைப் பொறுத்துக் காண்க.
(இ) $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ மற்றும் $\vec{c} = 3\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$ எனில், $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}$ -யைக் காண்க.

20. (அ) மதிப்பிடுக: (i) $\int \frac{x^2 + 3x^2 + 2x}{x} dx$ (ii) $\int \sin^3 x dx$
(ஆ) மதிப்பிடுக: (i) $\int \frac{(2x+1)}{x^2+x+1} dx$ (ii) $\int \frac{\sec^2(\log x)}{x} dx$
(இ) மதிப்பிடுக: (i) $\int \frac{dx}{16+x^2}$ (ii) $\int \frac{dx}{\sqrt{4-(x+1)^2}}$
21. (அ) மதிப்பிடுக: (i) $\int x \sin 2x dx$ (ii) $\int x e^{3x} dx$
(ஆ) மதிப்பிடுக: (i) $\int x^2 \sin 4x dx$ (ii) $\int x^2 \cos 3x dx$
(இ) மதிப்பிடுக: $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx$

PART - C

17. (a) If the diameter of the circle is a line joining the points $A(2, -1)$ and $B(-4, 5)$, find the equation of the circle. Also find the center and radius of the circle.
- (b) Prove that $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 3 = 0$ and $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 7 = 0$ circles touch each other.
- (c) Show that equation $6x^2 + 13xy + 6y^2 + 8x + 7y + 2 = 0$ represents a pair of straight lines.
18. (a) The position vector of the points A, B and C are $4\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$, $2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ and $3\vec{i} + 4\vec{j} + 2\vec{k}$. Prove that these points form an equilateral triangle.
- (b) Find the projection of the vector $2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ on $3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$. Also find the angle between these two vectors.
- (c) Find the work done by the force $4\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ when it displaces a particle from $\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ to the point $5\vec{i} + 4\vec{j} + 2\vec{k}$.
19. (a) Find the unit vector perpendicular to each of the vectors $2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ and $\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$. Also find the sine of the angle between the vectors.
- (b) Find the moment of the force $3\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$ acting through a point $\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ about the point $2\vec{i} - 5\vec{j} + 3\vec{k}$.
- (c) If $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ and $\vec{c} = 3\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$, find $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}$.
20. (a) Evaluate: (i) $\int \frac{x^2+3x^2+2x}{x} dx$ (ii) $\int \sin^3 x dx$
- (b) Evaluate: (i) $\int \frac{(2x+1)}{x^2+x+1} dx$ (ii) $\int \frac{\sec^2(\log x)}{x} dx$
- (c) Evaluate: (i) $\int \frac{dx}{16+x^2}$ (ii) $\int \frac{dx}{\sqrt{4-(x+1)^2}}$
21. (a) Evaluate: (i) $\int x \sin 2x dx$ (ii) $\int x e^{3x} dx$
- (b) Evaluate: (i) $\int x^2 \sin 4x dx$ (ii) $\int x^2 \cos 3x dx$
- (c) Evaluate: $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} dx$

தமிழ் வடிவம்

- [குறிப்பு : (1) பகுதி-அ மற்றும் பகுதி-ஆ, ஆகிய ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்து ஏதேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கும், மற்றும் பகுதி-இ-யில் ஒவ்வொரு வினாவிலிருந்து ஏதேனும் இரு பிரிவுகளுக்கும் விடையளிக்கவும்.
- (2) ஒவ்வொரு வினாவும் பகுதி-அ-வில் 2(இரண்டு) மதிப்பெண்கள், பகுதி-ஆ-வில் 3(மூன்று) மதிப்பெண்கள் மற்றும் பகுதி-இ-யில் ஒவ்வொரு பிரிவும் 5(ஐந்து) மதிப்பெண்கள் பெறும்.]

பகுதி - அ

- மையம் $(1, -2)$ மற்றும் ஆரம் 5 அலகு கொண்ட வட்டத்தின் சமன்பாட்டினைக் காண்க.
- $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 5 = 0$ மற்றும் $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 8 = 0$ பொது மைய வட்டங்கள் எனக் காட்டுக.
- A, B என்ற புள்ளிகளின் நிலை வெக்டர்கள் $2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$ மற்றும் $5\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ எனில், \vec{AB} மற்றும் அதன் மட்டு $|\vec{AB}|$ -ஐக் காண்க.
- இரு வெக்டர்களின் திசையிலிப் பெருக்கத்தை வரையறு.
- \vec{a} மற்றும் \vec{b} என்பது ஒரு இணைகரத்தின் இரு அடுத்துள்ள பக்கங்கள் எனில், அதன் பரப்பு என்ன?
- மதிப்பிடுக: $\int \left(x^2 + \frac{3}{x}\right) dx$
- மதிப்பிடுக: $\int \frac{2x}{1+x^2} dx$
- மதிப்பிடுக: $\int x e^x dx$

பகுதி - ஆ

- $x^2 + 6xy + 9y^2 + 4x + 12y - 5 = 0$ என்ற சமன்பாடு ஒரு பரவளையம் என நிறுவுக.
- $\vec{i} - 3\vec{j} + 5\vec{k}$ மற்றும் $-2\vec{i} + 6\vec{j} + 4\vec{k}$ என்ற இரு வெக்டர்களும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து எனக் காட்டுக.
- $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ மற்றும் $\vec{c} = 3\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ஆகிய மூன்று வெக்டர்களின் திசையிலி முப்பெருக்கத்தைக் காண்க.
- மதிப்பிடுக: (i) $(\vec{i} \times \vec{j}) \cdot \vec{k}$ (ii) $(\vec{i} \times \vec{j}) \times \vec{k}$
- மதிப்பிடுக: $\int \frac{\sin^2 x}{1 + \cos x} dx$
- மதிப்பிடுக: $\int \sin^3 x \cos x dx$
- மதிப்பிடுக: $\int x \log x dx$
- மதிப்பிடுக: $\int_1^2 (x^2 + x + 1) dx$

[திருப்புக.....]