

No. of Printed Pages : 12

+2

408375

7012


 பதிவு எண்  
 Register Number

J	U	N	2	0	2	3
---	---	---	---	---	---	---

### PART - III

## கணிதம் / MATHEMATICS

( தமிழ் மற்றும் ஆங்கில வழி / Tamil & English Version)

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம் ]

[ மொத்த மதிப்பெண்கள் : 90

Time Allowed : 3.00 Hours ]

[Maximum Marks : 90

- அறிவுரைகள் : (1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாகப் பதிவாகி உள்ளதா என்பதனைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப்பதிவில் குறையிருப்பின், அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.
- (2) நீலம் அல்லது கருப்பு மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும், அடிகோடிடுவதற்கும் பயன்படுத்த வேண்டும். படங்கள் வரைவதற்கு பென்சில் பயன்படுத்தவும்.

- Instructions :** (1) Check the question paper for fairness of printing. If there is any lack of fairness, inform the Hall Supervisor immediately.
- (2) Use **Blue** or **Black** ink to write and underline and pencil to draw diagrams.

### பகுதி - I / PART - I

- குறிப்பு : (i) அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். 20x1=20
- (ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாற்று விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

- Note :** (i) **All** questions are **compulsory**.
- (ii) Choose the most appropriate answer from the given **four** alternatives and write the option code and the corresponding answer.

[ திருப்புக / Turn over

7012

2

1.  $A^T A^{-1}$  ஆனது சமச்சீர் எனில்  $A^2$  என்பது:

(அ)  $A^{-1}$  (ஆ)  $(A^T)^2$  (இ)  $A^T$  (ஈ)  $(A^{-1})^2$

If  $A^T A^{-1}$  is symmetric, then  $A^2$  is :

(a)  $A^{-1}$  (b)  $(A^T)^2$  (c)  $A^T$  (d)  $(A^{-1})^2$

2.  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ -1 & -2 & -3 & -4 \end{bmatrix}$  -ன் அணித் தரம் :

(அ) 1 (ஆ) 2 (இ) 4 (ஈ) 3

The rank of the matrix  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ -1 & -2 & -3 & -4 \end{bmatrix}$  is :

(a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 3

3.  $|z - 2 + i| \leq 2$ , எனில்,  $|z|$ -ன் மீப்பெரு மதிப்பு :

(அ)  $\sqrt{3} - 2$  (ஆ)  $\sqrt{3} + 2$  (இ)  $\sqrt{5} - 2$  (ஈ)  $\sqrt{5} + 2$

If  $|z - 2 + i| \leq 2$ , then the greatest value of  $|z|$  is :

(a)  $\sqrt{3} - 2$  (b)  $\sqrt{3} + 2$  (c)  $\sqrt{5} - 2$  (d)  $\sqrt{5} + 2$

4.  $|z_1| = 1$ ,  $|z_2| = 2$ ,  $|z_3| = 3$  மற்றும்  $|9z_1z_2 + 4z_1z_3 + z_2z_3| = 12$  எனில்  $|z_1 + z_2 + z_3|$ -ன் மதிப்பு:

(அ) 1 (ஆ) 2 (இ) 3 (ஈ) 4

If  $|z_1| = 1$ ,  $|z_2| = 2$ ,  $|z_3| = 3$  and  $|9z_1z_2 + 4z_1z_3 + z_2z_3| = 12$  then the value of  $|z_1 + z_2 + z_3|$  is :

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

5.  $x^3 + 64$  -ன் ஒரு பூச்சியமாக்கி :

(அ) 0 (ஆ) 4 (இ)  $4i$  (ஈ)  $-4$

A zero of  $x^3 + 64$  is :

(a) 0 (b) 4 (c)  $4i$  (d)  $-4$



6.  $\sum_{r=0}^n {}^n C_r (-1)^r x^r$  எனும் பல்லுறுப்புக் கோவையின் மிகையெண் பூச்சியமாக்கிகளின் எண்ணிக்கை:

(அ) 0 (ஆ) n (இ)  $<n$  (ஈ) r

The number of positive zeros of the polynomial  $\sum_{r=0}^n {}^n C_r (-1)^r x^r$  is :

(a) 0 (b) n (c)  $<n$  (d) r

7. சில  $x \in \mathbb{R}$ -க்கு  $\cot^{-1} x = \frac{2\pi}{5}$  எனில்  $\tan^{-1} x$ -ன் மதிப்பு :

(அ)  $-\frac{\pi}{10}$  (ஆ)  $\frac{\pi}{5}$  (இ)  $\frac{\pi}{10}$  (ஈ)  $-\frac{\pi}{5}$

If  $\cot^{-1} x = \frac{2\pi}{5}$  for some  $x \in \mathbb{R}$ , then the value of  $\tan^{-1} x$  is :

(a)  $-\frac{\pi}{10}$  (b)  $\frac{\pi}{5}$  (c)  $\frac{\pi}{10}$  (d)  $-\frac{\pi}{5}$

8.  $3x^2 + by^2 + 4bx - 6by + b^2 = 0$  என்ற வட்டத்தின் ஆரம் :

(அ) 1 (ஆ) 3 (இ)  $\sqrt{10}$  (ஈ)  $\sqrt{11}$

The radius of the circle  $3x^2 + by^2 + 4bx - 6by + b^2 = 0$  is :

(a) 1 (b) 3 (c)  $\sqrt{10}$  (d)  $\sqrt{11}$

9.  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{c} = \vec{c} \cdot \vec{a} = 0$  எனில்  $[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}]$ -ன் மதிப்பு :

(அ)  $|\vec{a}| |\vec{b}| |\vec{c}|$  (ஆ)  $\frac{1}{3} |\vec{a}| |\vec{b}| |\vec{c}|$  (இ) 1 (ஈ) -1

If  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{c} = \vec{c} \cdot \vec{a} = 0$  then the value of  $[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}]$  is :

(a)  $|\vec{a}| |\vec{b}| |\vec{c}|$  (b)  $\frac{1}{3} |\vec{a}| |\vec{b}| |\vec{c}|$  (c) 1 (d) -1

[ திருப்புக / Turn over

7012

4

10.  $\sin^{-1}x + \cot^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$  எனில்  $x$ -ன் மதிப்பு :

(அ)  $\frac{1}{2}$

(ஆ)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$

(இ)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$

(ஈ)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

If  $\sin^{-1}x + \cot^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$  then the value of  $x$  is :

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

(b)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$

(c)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$

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

11.  $\frac{1}{x}$ ,  $x \in [1, 9]$  என்ற சார்பிற்கு சராசரி மதிப்புத் தேற்றத்தை நிறைவு செய்யும் எண் :

(அ) 2

(ஆ) 2.5

(இ) 3

(ஈ) 3.5

The number given by the mean value theorem for the function  $\frac{1}{x}$ ,  $x \in [1, 9]$  is :

(a) 2

(b) 2.5

(c) 3

(d) 3.5

12.  $y = ax^4 + bx^2$ ,  $a, b > 0$  என்ற வளைவரை :

(அ) கிடைமட்டத் தொடுகோடு பெறவில்லை

(ஆ) மேற்புறமாக குழிவு

(இ) கீழ்புறமாக குழிவு

(ஈ) வளைவு மாற்றப்படுள்ளியை பெறவில்லை

The curve  $y = ax^4 + bx^2$  with  $a, b > 0$  :

(a) has no horizontal tangent

(b) is concave up

(c) is concave down

(d) has no points of inflection

13.  $u(x, y) = e^{x^2+y^2}$  எனில்  $\frac{\partial u}{\partial x}$  -ன் மதிப்பு :

(அ)  $e^{x^2+y^2}$

(ஆ)  $2xu$

(இ)  $x^2u$

(ஈ)  $y^2u$

If  $u(x, y) = e^{x^2+y^2}$  then  $\frac{\partial u}{\partial x}$  is :

(a)  $e^{x^2+y^2}$

(b)  $2xu$

(c)  $x^2u$

(d)  $y^2u$



14.  $\int_{-1}^2 |x| dx$  -இன் மதிப்பு :

- (அ)  $\frac{1}{2}$                       (ஆ)  $\frac{3}{2}$                       (இ)  $\frac{5}{2}$                       (ஈ)  $\frac{7}{2}$

The value of  $\int_{-1}^2 |x| dx$  is :

- (a)  $\frac{1}{2}$                       (b)  $\frac{3}{2}$                       (c)  $\frac{5}{2}$                       (d)  $\frac{7}{2}$

15. சார்பு  $g(x) = \cos x$  -ன் நேரியல் தோராய மதிப்பு  $x = \frac{\pi}{2}$  -இல் :

- (அ)  $x + \frac{\pi}{2}$                       (ஆ)  $-x + \frac{\pi}{2}$                       (இ)  $x - \frac{\pi}{2}$                       (ஈ)  $-x - \frac{\pi}{2}$

Linear approximation for  $g(x) = \cos x$  at  $x = \frac{\pi}{2}$  is :

- (a)  $x + \frac{\pi}{2}$                       (b)  $-x + \frac{\pi}{2}$                       (c)  $x - \frac{\pi}{2}$                       (d)  $-x - \frac{\pi}{2}$

16.  $\int_0^{\pi} \sin^4 x dx$  -இன் மதிப்பு :

- (அ)  $\frac{3\pi}{10}$                       (ஆ)  $\frac{3\pi}{8}$                       (இ)  $\frac{3\pi}{4}$                       (ஈ)  $\frac{3\pi}{2}$

The value of  $\int_0^{\pi} \sin^4 x dx$  is :

- (a)  $\frac{3\pi}{10}$                       (b)  $\frac{3\pi}{8}$                       (c)  $\frac{3\pi}{4}$                       (d)  $\frac{3\pi}{2}$

[ திருப்புக / Turn over

7012

6

17.  $\frac{dy}{dx} = 2xy$  எனும் வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் தீர்வு :

(அ)  $y = Ce^{x^2}$       (ஆ)  $y = 2x^2 + C$       (இ)  $y = Ce^{-x^2}$       (ஈ)  $y = x^2 + C$

The solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = 2xy$  is :

(a)  $y = Ce^{x^2}$       (b)  $y = 2x^2 + C$       (c)  $y = Ce^{-x^2}$       (d)  $y = x^2 + C$

18. ஏதேனும் ஒரு வருடம் t-ல் உள்ள P-ன் பெருக்க வீதமானது மக்கள் தொகைக்கு விகிதமாக அமையும் எனில்,

(அ)  $P = Ce^{kt}$       (ஆ)  $P = Ce^{-kt}$       (இ)  $P = Ckt$       (ஈ)  $P = C$

The population P in any year t is such that the rate of increase in the population is proportional to the population then :

(a)  $P = Ce^{kt}$       (b)  $P = Ce^{-kt}$       (c)  $P = Ckt$       (d)  $P = C$

19.  $n=25$  மற்றும்  $p=0.8$  என்று உள்ள ஈருறுப்பு பரவல் கொண்ட சமவாய்ப்பு மாறி X எனில், X-ன் திட்ட விலக்கத்தின் மதிப்பு :

(அ) 6      (ஆ) 4      (இ) 3      (ஈ) 2

A random variable X-has binomial distribution with  $n=25$  and  $p=0.8$  then standard deviation of X is :

(a) 6      (b) 4      (c) 3      (d) 2

20. ஒரு கூட்டுக் கூற்றில் 3 தனிக் கூற்றுகள் உட்படுத்தப்பட்டிருந்தால் அம்மெய்மை அட்டவணையின் நிரைகளின் எண்ணிக்கை :

(அ) 9      (ஆ) 8      (இ) 6      (ஈ) 3

If a compound statement involves 3 simple statements, then the number of rows in the truth table is :

(a) 9      (b) 8      (c) 6      (d) 3



## பகுதி - II / PART - II

குறிப்பு : எவையேனும் ஏழு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 30 -க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும்.

7x2=14

Note : Answer any seven questions. Question No. 30 is Compulsory.

21.  $\text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 0 \\ 6 & 2 & -6 \\ -3 & 0 & 6 \end{bmatrix}$  எனில்  $A^{-1}$ ஐக் காண்க.

If  $\text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 0 \\ 6 & 2 & -6 \\ -3 & 0 & 6 \end{bmatrix}$  then find  $A^{-1}$ .

22.  $z = \frac{-2}{1+i\sqrt{3}}$  எனில் முதன்மை வீச்சு  $\text{Arg } z$  -ஐக் காண்க.

Find the principal argument  $\text{Arg } z$ , when  $z = \frac{-2}{1+i\sqrt{3}}$ .

23. முனைகள்  $(0, \pm 4)$  மற்றும் குவியங்கள்  $(0, \pm 6)$  உள்ள அதிபரவளையத்தின் சமன்பாடு காண்க.

Find the equation of the hyperbola with vertices  $(0, \pm 4)$  and Foci  $(0, \pm 6)$ .

24.  $(2, 5, -3)$  என்ற புள்ளியிலிருந்து  $\vec{r} \cdot (6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}) = 5$  என்ற தளத்திற்குள்ள தொலைவைக் காண்க.

Find the distance from a point  $(2, 5, -3)$  to the plane  $\vec{r} \cdot (6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}) = 5$ .

25.  $f(x) = x^2 - 2x - 3$  என்ற சார்பு  $(2, \infty)$  என்ற இடைவெளியில் திட்டமாக ஏறும் என நிறுவுக.

Prove that the function  $f(x) = x^2 - 2x - 3$  is strictly increasing in  $(2, \infty)$ .

[ திருப்புக / Turn over

7012

8

26. ஓர் எண்ணின்  $n$ -ஆம் படி மூலம் கணக்கிடப்படும்போது ஏற்படும் சதவீதப்பிழை தோராயமாக, அந்த எண்ணின் சதவீதப்பிழையின்  $\frac{1}{n}$  மடங்கு ஆகும் எனக் காட்டுக.

Show that the percentage error in the  $n^{\text{th}}$  root of a number is approximately  $\frac{1}{n}$  times the percentage error in the number.

27. மதிப்பிடுக :  $\int_0^{\infty} x^5 e^{-3x} dx$

Evaluate :  $\int_0^{\infty} x^5 e^{-3x} dx$

28. ஒரு கோள வடிவ மழைத்துளியானது, அதன் வளைபரப்பின் மாறுவீதத்திற்கு நேர்விகிதத்தில் ஆவியாகிறது. மழைத்துளியின் ஆரத்தின் மாறுவீதத்தை உள்ளடக்கிய வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டை உருவாக்குக.

Assume that a spherical rain drop evaporates at a rate proportional to its surface area. Form a differential equation involving the rate of change of the radius of the rain drop.

29. இரு சீரான பகடைகள் ஒரு முறை உருட்டப்படும்பொழுது எண் நான்கு பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு நிறைச் சார்பு காண்க.

A pair of Fair dice is rolled once. Find the probability mass function to get the number of four.

30.  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  ஆகிய இரண்டும் ஒரே வகையான பூலியன் அணிகள் எனில்  $A \vee B$  மற்றும்  $A \wedge B$  ஆகியவற்றை காண்க.

Let  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  be any two boolean matrices of the same type. Find  $A \vee B$  and  $A \wedge B$ .



## பகுதி - III / PART - III

குறிப்பு : எவையேனும் ஏழு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 40 -க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். 7x3=21

**Note :** Answer any seven questions. Question No. 40 is Compulsory.

31.  $2x+5y=-2$ ,  $x+2y=-3$  என்ற நேரியச் சமன்பாட்டுத் தொகுப்பை நேர்மாறு அணி முறையில் தீர்க்க.

Solve the system of linear equations  $2x+5y=-2$ ,  $x+2y=-3$  using matrix inversion method.

32. முக்கோண சமனிலியை வரையறுத்து நிறுவுக.  
State and prove triangle inequality.

33. மதிப்பு காண்க :  $\sin^{-1}\left(\sin\frac{5\pi}{9}\cos\frac{\pi}{9} + \cos\frac{5\pi}{9}\sin\frac{\pi}{9}\right)$ .

Find the value of  $\sin^{-1}\left(\sin\frac{5\pi}{9}\cos\frac{\pi}{9} + \cos\frac{5\pi}{9}\sin\frac{\pi}{9}\right)$ .

34. வழக்கமான குறியீடுகளுடன், முக்கோணம் ABC-ல் வெக்டர்களைப் பயன்படுத்தி

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \text{ என நிறுவுக.}$$

With usual notations in any triangle ABC, prove by vector method

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}.$$

35. இரண்டு மிகை எண்களின் கூட்டுத் தொகை 12, மேலும் அதன் பெருக்குத் தொகை பெருமம் எனில் அந்த எண்களைக் காண்க.

Find two positive numbers whose sum is 12 and their product is maximum.

36.  $U(x, y, z) = \log(x^3 + y^3 + z^3)$ , எனில்  $\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial U}{\partial z}$  -ஐக் காண்க.

If  $U(x, y, z) = \log(x^3 + y^3 + z^3)$ , find  $\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial U}{\partial z}$ .

37.  $y^2 = 4ax$  என்ற பரவளையத்திற்கு ' $t_1$ ' மற்றும் ' $t_2$ ' ஆகிய புள்ளிகளில் அமையும் தொடுகோடுகள்  $[at_1t_2, a(t_1+t_2)]$  என்ற புள்ளியில் சந்திக்கின்றன என நிறுவுக.

Prove that the point of intersection of the tangents at ' $t_1$ ' and ' $t_2$ ' on the parabola  $y^2 = 4ax$  is  $[at_1t_2, a(t_1+t_2)]$ .

[ திருப்புக / Turn over



7012

10

38. ஒரு நகரத்தின் மக்கள் தொகை வளர்ச்சி வீதம்  $t$ -நேரத்தில் உள்ள மக்கள் தொகையின் விகிதமாக அமைந்துள்ளது. மேலும், நகரத்தின் மக்கள் தொகை 40 ஆண்டுகளில் 3,00,000 லிருந்து 4,00,000 ஆக அதிகரித்துள்ளது எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது எனில்,  $t$ -நேரத்தில் அந்நகரத்தின் மக்கள் தொகையைக் காண்க.  
Find the population of a city at any time  $t$ , given that the rate of increase of population is proportional to the population at that instant and that in a period of 40 years the population increased from 3,00,000 to 4,00,000.
39. இரு நிபந்தனைக் கூற்றை, நிபந்தனைக் கூற்றுடன் இணைத்து  $p \leftrightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$  என்ற சமமானமானவை பண்பை நிரூபிக்க.  
Establish the equivalence property connecting the bi-conditional with conditional  $p \leftrightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ .
40.  $9x^9 + 2x^5 - x^4 - 7x^2 + 2 = 0$  எனும் பல்லுறுப்புக் கோவை சமன்பாட்டிற்கு குறைந்தபட்சம் ஆறு மெய்யற்ற கலப்பெண் மூலங்கள் இருக்கும் எனக் காட்டுக.  
Show that the polynomial equation  $9x^9 + 2x^5 - x^4 - 7x^2 + 2 = 0$  has at least six imaginary roots.

## பகுதி - IV / PART - IV

குறிப்பு : அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

7x5=35

Note : Answer all the questions.

41. (அ)  $x_1 - x_2 = 3$ ,  $2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 17$ ,  $x_2 + 2x_3 = 7$  என்ற நேரியச் சமன்பாடுகளின் தொகுப்பை கிராமரின் விதிப்படி தீர்க்க.

அல்லது

(ஆ) தீர்க்க :  $\tan^{-1}\left(\frac{x-1}{x-2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{x+1}{x+2}\right) = \frac{\pi}{4}$

(a) Solve the system of linear equations by Cramer's Rule.

$$x_1 - x_2 = 3, 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 17, x_2 + 2x_3 = 7$$

OR

(b) Solve :  $\tan^{-1}\left(\frac{x-1}{x-2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{x+1}{x+2}\right) = \frac{\pi}{4}$

42. (அ)  $z = x + iy$  மற்றும்  $\arg\left(\frac{z-i}{z+2}\right) = \frac{\pi}{4}$  எனில்,  $x^2 + y^2 + 3x - 3y + 2 = 0$  எனக் காட்டுக.

அல்லது

(ஆ)  $u = \sin^{-1}\left(\frac{x+y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}\right)$  எனில்,  $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{2} \tan u$  என நிறுவுக.

(a) If  $z = x + iy$  and  $\arg\left(\frac{z-i}{z+2}\right) = \frac{\pi}{4}$ , show that  $x^2 + y^2 + 3x - 3y + 2 = 0$ .

OR

(b) If  $u = \sin^{-1}\left(\frac{x+y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}\right)$ , prove that  $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{2} \tan u$ .



43. (அ) மதிப்பிடுக :  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\tan x}$

அல்லது

(ஆ)  $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ ,  $\vec{b} = 3\hat{i} + 5\hat{j} + 2\hat{k}$ ,  $\vec{c} = -\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ , எனில்

$$(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = (\vec{a} \cdot \vec{c}) \vec{b} - (\vec{b} \cdot \vec{c}) \vec{a} \text{ என்பதை சரிபார்க்க.}$$

(a) Evaluate :  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\tan x}$

OR

(b) If  $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ ,  $\vec{b} = 3\hat{i} + 5\hat{j} + 2\hat{k}$ ,  $\vec{c} = -\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ , verify that

$$(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = (\vec{a} \cdot \vec{c}) \vec{b} - (\vec{b} \cdot \vec{c}) \vec{a}$$

44. (அ)  $2x^3 + 11x^2 - 9x - 18 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

அல்லது

(ஆ) தீர்க்க :  $(1+x^2) \frac{dy}{dx} = 1 + y^2$

(a) Solve the equation  $2x^3 + 11x^2 - 9x - 18 = 0$ .

OR

(b) Solve :  $(1+x^2) \frac{dy}{dx} = 1 + y^2$

45. (அ) (1, 0), (-1, 0) மற்றும் (0, 1) என்ற புள்ளிகள் வழிச்செல்லும் வட்டத்தின் சமன்பாடு காண்க.

அல்லது

(ஆ) ஓர் ஈருறுப்பு மாறி X -ன் சராசரி மற்றும் பரவற்படி முறையே 2 மற்றும் 1.5 ஆகும்.

(i)  $P(X=0)$ , (ii)  $P(X=1)$ , (iii)  $P(X \geq 1)$  ஆகியவற்றைக் காண்க.

(a) Find the equation of the circle passing through the points (1, 0), (-1, 0) and (0, 1).

OR

(b) The mean and variance of a binomial variate X are 2 and 1.5 respectively. Find (i)  $P(X=0)$ , (ii)  $P(X=1)$ , (iii)  $P(X \geq 1)$ .

[ திருப்புக / Turn over

7012

12

46. (அ)  $(5, 4, 2)$  என்ற புள்ளியிலிருந்து  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-1}{-1}$  என்ற நேர்க்கோட்டிற்கு வரையப்படும் செங்குத்துக் கோட்டின் அடியைக் காண்க. மேலும், இச்செங்குத்துக் கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

அல்லது

- (ஆ) கோடுகள்  $5x-2y=15$ ,  $x+y+4=0$  மற்றும்  $x$ -அச்ச ஆகியவற்றால் அடைபடும் அரங்கத்தின் பரப்பை தொகையிடல் மூலம் காண்க.

- (a) Find the foot of the perpendicular drawn from the point  $(5, 4, 2)$  to the line  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-1}{-1}$ . Also, find the equation of the perpendicular.

OR

- (b) Find the area of the region bounded by the lines  $5x-2y=15$ ,  $x+y+4=0$  and the  $x$ -axis using integration.

47. (அ)  $s(t) = 2t^3 - 9t^2 + 12t - 4$ , இங்கு  $t \geq 0$  எனும் விதிப்படி ஒரு கோட்டில் ஒரு துகள் நகர்கிறது.

- (i) எந்நேரங்களில் துகளின் திசை மாறுகின்றது ?  
(ii) முதல் நான்கு வினாடிகளில் துகள் பயணித்த தூரம் என்ன ?  
(iii) திசைவேகம் பூச்சிய மதிப்பை அடையும் நேரங்களில், எல்லாத் துகளின் முடுக்கம் காண்க.

அல்லது

- (ஆ)  $M = \left\{ \begin{pmatrix} x & x \\ x & x \end{pmatrix} : x \in \mathbb{R} - \{0\} \right\}$  என்க, \* என்பது அணிப் பெருக்கல் எனக் கொள்க. \*

ஆனது  $M$ -ன் மீது அடைவுப் பண்பு, சேர்ப்புப் பண்பு, சமனிப் பண்பு, எதிர்மறைப் பண்பு ஆகியவற்றை நிறைவு செய்யுமா எனச் சோதிக்க.

- (a) A particle moves along a line according to the law  $s(t) = 2t^3 - 9t^2 + 12t - 4$ , where  $t \geq 0$ .  
(i) At what time the particle changes direction ?  
(ii) Find the total distance travelled by the particle in the first 4 seconds.  
(iii) Find the particles' acceleration each time the velocity is zero.

OR

- (b) Let  $M = \left\{ \begin{pmatrix} x & x \\ x & x \end{pmatrix} : x \in \mathbb{R} - \{0\} \right\}$  and \* be the matrix multiplication. Examine the closure, associative, existence of identity, existence of inverse for the operation \* on  $M$ .

- o o o -