

கணிதம் / MATHEMATICS

(தமிழ் மற்றும் ஆங்கில வழி / Tamil & English Versions)

கால அளவு : 2.30 மணி நேரம்]

[மொத்த மதிப்பெண்கள் : 90

Time Allowed : 2.30 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.

1. 28 இன் 11 -ஆம் படிமூல சதவிகிதப் பிழை தோராயமாக 28 இன் சதவிகிதப் பிழையைப் போல் _____ மடங்காகும்.

(1) 11 (2) 28 (3) $\frac{1}{28}$ (4) $\frac{1}{11}$

The percentage error in the 11th root of the number 28 is approximately _____ times the percentage error in 28.

(1) 11 (2) 28 (3) $\frac{1}{28}$ (4) $\frac{1}{11}$

2. $4x^2 - y^2 = 36$ க்கு $5x - 2y + 4k = 0$ என்ற கோடு ஒரு தொடுகோடு எனில் k இன் மதிப்பு :

(1) $\frac{9}{4}$ (2) $\frac{81}{16}$ (3) $\frac{4}{9}$ (4) $\frac{2}{3}$

The line $5x - 2y + 4k = 0$ is a tangent to $4x^2 - y^2 = 36$, then k is :

(1) $\frac{9}{4}$ (2) $\frac{81}{16}$ (3) $\frac{4}{9}$ (4) $\frac{2}{3}$

3. பெருக்கலைப் பொறுத்து குலமாகிய ஒன்றின் மூப்படி மூலங்களில், ω^2 இன் வரிசை. (இங்கு ω என்பது $(1)^{1/3}$ -ன் கலப்பெண் மூலம்)

(1) 2 (2) 1 (3) 4 (4) 3

In the multiplicative group of cube root of unity, the order of ω^2 is : [ω is a complex cube root of unity]

(1) 2 (2) 1 (3) 4 (4) 3

4. $f(x)$ மற்றும் $g(x)$ ஆகிய சார்புகள் பொதுவடிவ இடைமதிப்பு விதியில் வரையறுக்கப்பட்டவை போல் அமையும் எனில், பொது வடிவ இடைமதிப்பு விதியின் எந்த குறிப்பிட்ட நிலையில் அது லெக்ராஞ்சியின் இடைமதிப்பு விதியாக மாறும் ?

(1) $f'(x) = 0$

(2) $g'(x) = 0$

(3) $g(x)$ என்பது ஒரு சமனிச்சார்பு

(4) $f(x)$ என்பது ஒரு சமனிச்சார்பு

If $f(x)$ and $g(x)$ are two functions as defined in Generalized law of mean then Lagrange's law of mean is a particular case of Generalised law of mean for :

(1) $f'(x) = 0$

(2) $g'(x) = 0$

(3) $g(x)$ is an identity function

(4) $f(x)$ is an identity function

5. $-x-iy$ முதல் கால்பகுதியில் அமைந்தால் $ix+y$ அமையும் கால் பகுதி :

- (1) மூன்றாம் கால் பகுதி (2) நான்காம் கால் பகுதி
(3) முதல் கால் பகுதி (4) இரண்டாம் கால் பகுதி

If $-x-iy$ lies in the first quadrant, then $-ix+y$ lies in the :

- (1) third quadrant (2) fourth quadrant
(3) first quadrant (4) second quadrant

6. பின்வருவனவற்றுள் எது மெய்மையாகும் ?

- (1) $p \vee (\sim p)$ (2) $p \wedge (\sim p)$ (3) $p \vee q$ (4) $p \wedge q$

Which of the following is a tautology ?

- (1) $p \vee (\sim p)$ (2) $p \wedge (\sim p)$ (3) $p \vee q$ (4) $p \wedge q$

7. X என்ற சமவாய்ப்பு மாறியின் பரவற்படி 4 மேலும் சராசரி 2 எனில் $E(X^2)$ இன் மதிப்பு :

- (1) 6 (2) 8 (3) 2 (4) 4

Variance of the random variable X is 4. Its mean is 2. Then $E(X^2)$ is :

- (1) 6 (2) 8 (3) 2 (4) 4

8. $\vec{r} = s\vec{i} - t\vec{k}$ என்ற சமன்பாடு குறிப்பது :

- (1) yz - தளம்
(2) xz - தளம்
(3) \vec{i} மற்றும் \vec{k} புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்க்கோடு
(4) xy - தளம்

$\vec{r} = s\vec{i} - t\vec{k}$ is the equation of :

- (1) yz - plane
(2) xz - plane
(3) a straight line joining the points \vec{i} and \vec{k}
(4) xy - plane

9. $y = x^3$ என்ற வளைவரைக்கு கீழ்க்காணும் கூற்றுகளில் எது மெய்யானது ?

- (1) வளைவரைக்கு ஒரு வளைவு மாற்றுப் புள்ளி உள்ளது. மேலும் அப்புள்ளியில் y'' கிடைக்காது
- (2) வளைவரைக்கு ஒன்றுக்கு மேலான வளைவு மாற்றுப் புள்ளிகள் உள்ளது
- (3) வளைவரைக்கு வளைவு மாற்றுப் புள்ளி கிடையாது
- (4) வளைவரைக்கு ஒரு வளைவு மாற்றுப் புள்ளி உள்ளது. மேலும் அப்புள்ளியில் $y'' = 0$ ஆகும்

Which one of the following statements is true about the curve $y = x^{\frac{1}{3}}$?

- (1) The curve has a point of inflection in which y'' does not exist
- (2) The curve has more than one point of inflection
- (3) The curve has no point of inflection
- (4) The curve has a point of inflection in which $y'' = 0$

10. $z_1 = 1 + 2i$, $z_2 = 1 - 3i$ மற்றும் $z_3 = 2 + 4i$ எனில், $z_1 z_2 z_3$, $2z_1 z_2 z_3$ மற்றும் $-7z_1 z_2 z_3$ என்பன ஒரு ஆர்கள் தளத்தில் :

- (1) இரு சமபக்க முக்கோணத்தின் முனைப்புள்ளிகள்
- (2) ஒரே கோடமைவன
- (3) செங்கோண முக்கோணத்தின் முனைப்புள்ளிகள்
- (4) சமபக்க முக்கோணத்தின் முனைப்புள்ளிகள்

If $z_1 = 1 + 2i$, $z_2 = 1 - 3i$ and $z_3 = 2 + 4i$ then, the points on the Argand diagram representing $z_1 z_2 z_3$, $2z_1 z_2 z_3$, $-7z_1 z_2 z_3$ are :

- (1) Vertices of an isosceles triangle
- (2) Collinear
- (3) Vertices of a right angled triangle
- (4) Vertices of an equilateral triangle

11. சமபடித்தான நேரியச் சமன்பாடுகளின் தொகுப்பில் $\rho(A)$ என்பது மாறிகளின் எண்ணிக்கையை விட குறைவானது எனில் தொகுப்பானது :

- (1) வெளிப்படையற்ற தீர்வுகள் மட்டுமே பெற்றிருக்கும்
- (2) தீர்வுகள் பெற்றிருக்காது
- (3) வெளிப்படையற்ற தீர்வு மட்டுமே பெற்றிருக்கும்
- (4) வெளிப்படையற்ற தீர்வு மற்றும் எண்ணிக்கையற்ற வெளிப்படையற்ற தீர்வுகள் பெற்றிருக்கும்

In the homogeneous system $\rho(A)$ is less than the number of unknowns, then the system has :

- (1) only non-trivial solutions
- (2) no solution
- (3) only trivial solution
- (4) trivial solution and infinitely many non-trivial solutions

12. $y = cx - c^2$ என்பதனைப் பொதுத் தீர்வாகப் பெற்ற வகைக்கெழு சமன்பாடு :

- (1) $y' = c$
- (2) $(y')^2 + xy' + y = 0$
- (3) $(y')^2 - xy' + y = 0$
- (4) $y'' = 0$

$y = cx - c^2$ is the general solution of the differential equation :

- (1) $y' = c$
- (2) $(y')^2 + xy' + y = 0$
- (3) $(y')^2 - xy' + y = 0$
- (4) $y'' = 0$

13. $y' + (y'')^2 = x(x + y'')^2$ என்ற வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் வரிசை மற்றும் படி முறையே :

- (1) 1, 2
- (2) 1, 1
- (3) 2, 2
- (4) 2, 1

The order and degree of the differential equation $y' + (y'')^2 = x(x + y'')^2$ are :

- (1) 1, 2
- (2) 1, 1
- (3) 2, 2
- (4) 2, 1

14. $\int_0^{\pi/2} \frac{\tan x - \cot x}{1 + \tan x \cot x} dx$ இன் மதிப்பு :

- (1) $\frac{\pi}{4}$ (2) π (3) $\frac{\pi}{2}$ (4) 0

The value of $\int_0^{\pi/2} \frac{\tan x - \cot x}{1 + \tan x \cot x} dx$ is :

- (1) $\frac{\pi}{4}$ (2) π (3) $\frac{\pi}{2}$ (4) 0

15. ஒரு பாய்ஸான் பரவலில் $P(X=2)=P(X=3)$ எனில், பண்பளவை λ இன் மதிப்பு :

- (1) 3 (2) 0 (3) 6 (4) 2

In a Poisson distribution if $P(X=2)=P(X=3)$ then, the value of its parameter λ is :

- (1) 3 (2) 0 (3) 6 (4) 2

16. $x^2+y^2=4$, $x=-2$ மற்றும் $x=2$ இவற்றிற்கு இடையே ஏற்படும் பரப்பினை x -அச்சை பொறுத்துச் சுழற்றப்படும் போது கிடைக்கும் திடப்பொருளின் வளைபரப்பு :

- (1) 64π (2) 32π (3) 8π (4) 16π

The surface area of the solid of revolution of the region bounded by $x^2+y^2=4$, $x=-2$ and $x=2$ about x -axis is :

- (1) 64π (2) 32π (3) 8π (4) 16π

17. $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, $|\vec{c}| = 5$ எனில், \vec{a} -க்கும் \vec{b} -க்கும் இடைப்பட்ட கோணம் :

- (1) $\frac{5\pi}{3}$ (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{\pi}{6}$ (4) $\frac{2\pi}{3}$

If $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, $|\vec{c}| = 5$ then, the angle between \vec{a} and \vec{b} is :

- (1) $\frac{5\pi}{3}$ (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{\pi}{6}$ (4) $\frac{2\pi}{3}$

18. $y^2 = 12x$ என்ற பரவளையத்தின் குவிநாணின் இறுதிப்புள்ளிகளில் வரையப்படும் தொடுகோடுகள் சந்திக்கும் புள்ளி அமையும் கோடு :

(1) $y + 3 = 0$ (2) $y - 3 = 0$ (3) $x - 3 = 0$ (4) $x + 3 = 0$

The tangents at the end of any focal chord to the parabola $y^2 = 12x$ intersect on the line :

(1) $y + 3 = 0$ (2) $y - 3 = 0$ (3) $x - 3 = 0$ (4) $x + 3 = 0$

19. A என்ற திசையிலி அணியின் வரிசை 3, திசையிலி $k \neq 0$ எனில் A^{-1} என்பது :

(1) $\frac{1}{k} I$ (2) kI (3) $\frac{1}{k^2} I$ (4) $\frac{1}{k^3} I$

If A is a scalar matrix with scalar $k \neq 0$, of order 3, then A^{-1} is :

(1) $\frac{1}{k} I$ (2) kI (3) $\frac{1}{k^2} I$ (4) $\frac{1}{k^3} I$

20. ஒரு கோளத்தின் கன அளவு மற்றும் ஆரத்தில் ஏற்படும் மாறுவீதங்கள் எண்ணளவில் சமமாக இருக்கும் போது கோளத்தின் வளைபரப்பு :

(1) 4π (2) $\frac{4\pi}{3}$ (3) 1 (4) $\frac{1}{2\pi}$

The surface area of a sphere when the volume is increasing at the same rate as its radius, is :

(1) 4π (2) $\frac{4\pi}{3}$ (3) 1 (4) $\frac{1}{2\pi}$

- குறிப்பு : (i) ஏதேனும் ஏழு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.
 (ii) வினா எண் 30 -க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்.

- Note : (i) Answer any seven questions.
 (ii) Question number 30 is compulsory.

21. ஒவ்வொரு வகை நாணயங்களின் எண்ணிக்கையை காண்பதற்கான நேரியச் சமன்பாட்டுத் தொகுப்பினை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிகழ்ச்சிக்கு ஏற்றவாறு எழுதுக.

“ஒரு பையில் ₹ 1 மற்றும் ₹ 2 மற்றும் ₹ 5 நாணயங்கள் உள்ளன. ரூபாய் 100 மதிப்பிற்கு மொத்தம் 30 நாணயங்கள் உள்ளன.”

To find the number of coins, in each category, write the suitable system of equations for the given situation :

“A bag contains 3 types of coins namely ₹ 1, ₹ 2 and ₹ 5. There are 30 coins amounting to ₹ 100 in total.”

22. $3\vec{i} + 2\vec{j} + 9\vec{k}$ மற்றும் $\vec{i} + m\vec{j} + 3\vec{k}$ என்பன ஒன்றுக்கொன்று இணை வெக்டர்கள் எனில் $m = \frac{2}{3}$ என நிறுவுக.

If the two vectors $3\vec{i} + 2\vec{j} + 9\vec{k}$ and $\vec{i} + m\vec{j} + 3\vec{k}$ are parallel, then prove that

$$m = \frac{2}{3}.$$

23. $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1$ எனில் n -இன் மீச்சிறு மிகை முழு எண் மதிப்பைக் காண்க.

Find the least positive integer n such that $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1$.

24. கீழ்க்கண்ட நிகழ்ச்சிக்கு ஏற்ற வரைபடத்தை வரைக.

"ஒரு வால் விண்மீன் (Comet) ஆனது சூரியனைச் (Sun) சுற்றி பரவளையப்பாதையில் செல்கிறது மற்றும் சூரியன் பரவளையத்தின் குவியத்தில் அமைகிறது. வால் விண்மீன் சூரியனிலிருந்து 80 மில்லியன் கி.மீ. தொலைவில் அமைந்து இருக்கும் போது வால் விண்மீனையும், சூரியனையும் இணைக்கும் கோடு, பாதையின் அச்சுடன் $\frac{\pi}{3}$ என்ற கோணத்தினை ஏற்படுத்தும்."

Draw the diagram for the given situation :

"A comet is moving in a parabolic orbit around the sun which is at the focus of a parabola. When the comet is 80 million kms from the sun, the line segment from the sun to the comet makes an angle of $\frac{\pi}{3}$ radians with the axis of the orbit."

25. $f(x) = \sin x$ -ன் மாறுநிலை எண்களைக் காண்க.

Find the critical numbers of $f(x) = \sin x$.

26. $f(x) = x^3 + 1$ என்கிற வளைவரையின் சார்பகம் மற்றும் நீட்டிப்பு ஆகியவற்றை காண்க.

Write the domain and extent of the function $f(x) = x^3 + 1$.

27. நிறுவுக :
$$\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{dx}{1 + \sqrt{\cot x}} = \int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{dx}{1 + \sqrt{\tan x}}$$

Prove that
$$\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{dx}{1 + \sqrt{\cot x}} = \int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{dx}{1 + \sqrt{\tan x}}$$

28. பூச்சியமற்ற விகிதமுறு எண்களின் கணம், வழக்கமான கூட்டலின் கீழ் அடைவு அற்றது என நிறுவுக.

Show that the set of all non-zero rational numbers is not closed under addition.

29. ஒரு சமவாய்ப்பு மாறி x -ன் நிகழ்தகவு அடர்த்திச் சார்பு $f(x) = \begin{cases} 3e^{-3x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$

எனில் பரவல் சார்பு $F(3) = 1 - e^{-9}$ என நிறுவுக.

Prove that $F(3) = 1 - e^{-9}$ if the probability density function $f(x)$ is defined as

$$f(x) = \begin{cases} 3e^{-3x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$$

30. $f(x) = |x-2| + |x-5|$ என்ற சார்புக்கு $[1, 6]$ என்ற இடைவெளியில் ரோலின் தேற்றத்தைச் சரி பார்க்க.

Verify Rolle's theorem for the function $f(x) = |x-2| + |x-5|$ in $[1, 6]$.

பகுதி - III / PART - III

குறிப்பு : (i) ஏதேனும் ஏழு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

7x3=21

(ii) வினா எண் 40 -க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்.

Note : (i) Answer any seven questions.

(ii) Question number 40 is compulsory.

31. A மற்றும் B ஆகிய ஏதேனும் இரு மூன்றாம் வரிசையுள்ள பொருத்தமான அணிகளைக் கொண்டு $\rho(A) + \rho(B) \neq \rho(A+B)$ என்பதனை நிரூபிக்க.

Prove that $\rho(A) + \rho(B) \neq \rho(A+B)$ by giving the suitable matrices A and B of order 3.

32. $4\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$, $-2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ எனும் வெக்டர்களுக்கு செங்குத்தானதும் எண் அளவு 6 உடையதுமான வெக்டர்களைக் காண்க.

Find the vectors of magnitude 6 which are perpendicular to both the vectors

$$4\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k} \text{ and } -2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}.$$

33. n என்பது ஒரு மிகை முழு எண் எனில் :

$$\left(\frac{1 + \sin\theta - i\cos\theta}{1 + \sin\theta + i\cos\theta} \right)^n = \cos n \left(\frac{\pi}{2} - \theta \right) - i \sin n \left(\frac{\pi}{2} - \theta \right)$$

என நிரூபிக்க.

If n is a positive integer, prove that

$$\left(\frac{1 + \sin\theta - i\cos\theta}{1 + \sin\theta + i\cos\theta} \right)^n = \cos n \left(\frac{\pi}{2} - \theta \right) - i \sin n \left(\frac{\pi}{2} - \theta \right)$$

34. ஒரு செவ்வக அதிபரவளையத்திற்கு வரையப்பட்ட தொடுகோட்டின் தொடுபுள்ளி தொலைத்தொடு கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாகத்தினை இரு சமமாகப் பிரிக்கும் எனக் காட்டுக.

Show that the tangent to a rectangular hyperbola terminated by its asymptotes is bisected at the point of contact.

35. $f(x) = \tan^{-1}(\sin x + \cos x)$, $x > 0$ என்ற சார்பு $\left(0, \frac{\pi}{4} \right)$ என்ற இடைவெளியில் திட்டமாக ஏறும் சார்பு எனக் காண்பிக்க.

Show that the function $f(x) = \tan^{-1}(\sin x + \cos x)$, $x > 0$ is strictly increasing in the interval

$$\left(0, \frac{\pi}{4} \right).$$

36. $f(x, y) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ எனில், $x \frac{\partial f}{\partial x} + y \frac{\partial f}{\partial y} = -f$ எனக் காட்டுக.

If $f(x, y) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ then, prove that $x \frac{\partial f}{\partial x} + y \frac{\partial f}{\partial y} = -f$.

37. ஆரம் ' r ', குத்துயரம் ' h ' உடைய உருளையின் கன அளவை தொகையீட்டு முறையில் காண்க.

Derive the formula for the volume of a cylinder with radius ' r ' and height ' h ' by using integration.

38. $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee q)$ என்பது ஒரு மெய்மை எனக் காட்டுக.

Show that $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee q)$ is a tautology.

39. ஒரு பகடை 120 முறை உருட்டப்படுகிறது. பகடையின் மேல் 1 அல்லது 5 கிடைப்பது வெற்றியெனக் கொள்ளப்படுகிறது. கிடைக்கும் வெற்றியின் எண்ணிக்கையின் சராசரி மற்றும் பரவற்படியைக் காண்க.

A die is thrown 120 times and getting 1 or 5 is considered a success. Find the mean and variance of the number of successes.

40. $yx^3dx + e^{-x}dy = 0$ என்ற வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் தீர்வு $(x^3 - 3x^2 + 6x - 6)e^x + \log y = c$ என நிறுவுக.

Show that the solution of the differential equation $yx^3dx + e^{-x}dy = 0$ is $(x^3 - 3x^2 + 6x - 6)e^x + \log y = c$.

பகுதி - IV / PART - IV

குறிப்பு : அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

7x5=35

Note : Answer all the questions.

41. (a) μ -இன் எம்மதிப்பிற்கு $x + y + 3z = 0$; $4x + 3y + \mu z = 0$; $2x + y + 2z = 0$ என்ற சமன்படித்தான தொகுப்பிற்கு

(i) வெளிப்படாத தீர்வு மட்டும்

(ii) ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தீர்வுகள் கிடைக்கும், எனக் காண்க.

அல்லது

(b) $\sin(A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$ என்பதை வெக்டர் முறையில் நிறுவுக.

(a) For what values of μ the system of homogeneous equations $x + y + 3z = 0$; $4x + 3y + \mu z = 0$; $2x + y + 2z = 0$ have :

(i) only trivial solution

(ii) infinitely many solutions

OR

(b) Prove by vector method that

$\sin(A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$

42. (a) $\frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{-2}$ என்ற கோட்டை உள்ளடக்கியதும் $(-1, 1, -1)$ என்ற புள்ளி வழியேச் செல்லக் கூடியதுமான தளத்தின் கார்டீசியன் சமன்பாட்டைக் காண்க.

அல்லது

(b) தீர்க்க : $x^{11} - x^6 + x^5 - 1 = 0$

- (a) Find the cartesian equation of the plane containing the line

$$\frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{-2} \text{ and passing through the point } (-1, 1, -1).$$

OR

(b) Solve : $x^{11} - x^6 + x^5 - 1 = 0.$

43. (a) "நீள்வட்டத்தின் மீதுள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளியின் குவித்தொலைவுகளின் கூடுதல் அதன் நெட்டச்சின் நீளத்திற்குச் சமம்" என நிறுவுக. மேலும், ஒரு புள்ளியானது அப்புள்ளிக்கும் $(3, 0)$ மற்றும் $(-3, 0)$ என்ற புள்ளிகளுக்கும் இடையேயான தூரங்களின் கூடுதல் 9 ஆக இருக்குமாறு நகருமானால்

அப்புள்ளியின் இயங்குவரை $\frac{x^2}{\left(\frac{81}{4}\right)} + \frac{y^2}{\left(\frac{45}{4}\right)} = 1$ என நிறுவுக.

அல்லது

- (b) 'r' ஆரமுள்ள வட்டத்தினுள் பெரும் அளவு கொள்ளுமாறு வரையப்படும் செவ்வகத்தின் பரப்பு $2r^2$ என நிறுவுக.

- (a) Show that the sum of the focal distances of any point on an ellipse is equal to the length of the major axis and also prove that the locus of a point which moves so

that the sum of its distances from $(3, 0)$ and $(-3, 0)$ is 9, is $\frac{x^2}{\left(\frac{81}{4}\right)} + \frac{y^2}{\left(\frac{45}{4}\right)} = 1.$

OR

- (b) Prove that the area of the largest rectangle that can be inscribed in a circle of radius 'r' is $2r^2$.

44. (a) ஒரு ஏவுகணை, தரையிலிருந்து செங்குத்தாக மேல்நோக்கிச் செலுத்தும் போது t நேரத்தில் செல்லும் உயரம் x என்க. அதன் சமன்பாடு $x = 100t - \frac{25}{2}t^2$ எனில் :

- ஏவுகணையின் தொடக்க திசைவேகம்
- ஏவுகணை உச்ச உயரத்தை அடையும் போது அதன் நேரம்
- ஏவுகணை அடையும் உச்ச உயரம்
- ஏவுகணை தரையை அடையும் போது அதன் திசைவேகம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

அல்லது

- (b) $16x^2 - 9y^2 - 32x - 18y + 151 = 0$ என்ற அதிபரவளையத்தின் மையம், குவியங்கள் மற்றும் உச்சிகள் ஆகியவற்றைக் காண்க. மேலும் அதன் வளைவரையை வரைக.

- (a) A missile fired from ground level rises x metres vertically upwards in t seconds and $x = 100t - \frac{25}{2}t^2$. Find :

- the initial velocity of the missile
- the time when the height of the missile is a maximum
- the maximum height reached
- the velocity with which the missile strikes the ground

OR

- (b) Find the centre, foci and vertices of the hyperbola $16x^2 - 9y^2 - 32x - 18y + 151 = 0$ and draw the diagram.

45. (a) ஒரு தேர்வில் 1000 மாணவர்களின் சராசரி மதிப்பெண் 34 மற்றும் திட்ட விலக்கம் 16 ஆகும். மதிப்பெண் இயல்நிலைப் பரவலை பெற்றிருப்பின் மத்திய 70% மாணவர்கள் பெறும் மதிப்பெண்களின் எல்லைகளைக் காண்க.
 $P[0 < Z < 1.04] = 0.35$

அல்லது

- (b) $y = \sin x$ மற்றும் $y = \cos x$ என்ற வளைவரைகள் $x=0$ மற்றும் $x=\pi$ என்ற கோடுகள் ஆகியவற்றுக்கு இடையே உள்ள அரங்கத்தின் பரப்பைக் காண்க.
 (a) The mean score of 1000 students for an examination is 34 and the standard deviation is 16. Determine the limit of the marks of the central 70% of the candidates by assuming the distribution is normal.
 $P[0 < Z < 1.04] = 0.35$

OR

- (b) Compute the area between the curve $y = \sin x$ and $y = \cos x$ and the lines $x=0$ and $x=\pi$.
 46. (a) $w = x + 2y + z^2$ என்ற சார்பில் $x = \cos t$; $y = \sin t$; $z = t$ எனில் சங்கிலி விதியைப் பயன்படுத்தி $\frac{dw}{dt}$ -ஐக் காண்க. மேலும் x, y மற்றும் z -ன் மதிப்புகளை w -ல் பிரதியிட்டு $\frac{dw}{dt}$ -ன் மதிப்பைக் கண்டு விடையை சரி பார்க்க.

அல்லது

- (b) வெப்பநிலை 15°C உள்ள ஒரு அறையில் வைக்கப்பட்டுள்ள தேநீரின் வெப்பநிலை 100°C ஆகும். அது 5 நிமிடங்களில் 60°C ஆக குறைந்து விடுகிறது. மேலும் 5 நிமிடம் கழித்து தேநீரின் வெப்ப நிலையினைக் காண்க.
 (a) If $w = x + 2y + z^2$ and $x = \cos t$; $y = \sin t$; $z = t$ find $\frac{dw}{dt}$ by using chain rule. Also find $\frac{dw}{dt}$ by substitution of x, y and z in w and hence verify the result.

OR

- (b) A cup of tea at temperature 100°C is placed in a room whose temperature is 15°C and it cools to 60°C in 5 minutes. Find its temperature after further interval of 5 minutes.

47. (a) குலங்களின் ஐந்து பண்புகளையும் எழுதுக.

அல்லது

(b) $(5D^2 - 8D - 4)y = 5e^{\frac{-2}{5}x} + 2e^x + 3$ என்ற வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் தீர்வு

$$y = Ae^{2x} + Be^{\frac{-2}{5}x} - \frac{5}{12}xe^{\frac{-2}{5}x} - \frac{2}{7}e^x - \frac{3}{4} \text{ என நிறுவுக.}$$

(a) State all the five properties of groups.

OR

(b) Prove that the solution of the differential equation :

$$(5D^2 - 8D - 4)y = 5e^{\frac{-2}{5}x} + 2e^x + 3 \text{ is } y = Ae^{2x} + Be^{\frac{-2}{5}x} - \frac{5}{12}xe^{\frac{-2}{5}x} - \frac{2}{7}e^x - \frac{3}{4}.$$

NEHRU VIGYAN SCHOLARSHIP ONLINE TEST



Take Your Test Now



kovaifoundationssouth.com



Direct Admission Centres

No.14, 1st Floor, Sangeeth Plaza,
Opp. Devar Silai, Goripalaiyam,
Madurai - 625 002.
Cell : 8270161856, 8778788983

Naachimuthu Complex, Sivagangai -
Thirupathur Main Rd, Opp. 21st Century
School, Sivagangai - 630552.
Cell : 9384434006 , 9655789266

B

பதிவு எண்
Register Number

M A R 2 0 2 0



PART - III

கணிதம் / MATHEMATICS

(தமிழ் மற்றும் ஆங்கில வழி / Tamil & English Version)

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம்]
Time Allowed : 3.00 Hours][மொத்த மதிப்பெண்கள் : 90
[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

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

- (1) y^2u (2) $e^{x^2+y^2}$ (3) $2xu$ (4) x^2u

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

- (1) y^2u (2) $e^{x^2+y^2}$ (3) $2xu$ (4) x^2u

2. கழித்தலின் அடைவுப்பண்பு பெறாத கணம் :

- (1) \mathbb{Q} (2) \mathbb{R} (3) \mathbb{Z} (4) \mathbb{N}

Subtraction is not a binary operation in :

- (1) \mathbb{Q} (2) \mathbb{R} (3) \mathbb{Z} (4) \mathbb{N}

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

- (1) $\frac{3\pi}{2}$ (2) $\frac{3\pi}{10}$ (3) $\frac{3\pi}{8}$ (4) $\frac{3\pi}{4}$

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

- (1) $\frac{3\pi}{2}$ (2) $\frac{3\pi}{10}$ (3) $\frac{3\pi}{8}$ (4) $\frac{3\pi}{4}$

4. n படியுள்ள ஒரு பல்லுறுப்புக்கோவைச் சமன்பாடு பெற்றுள்ள மூலங்கள் :

- (1) சரியாக n மூலங்கள் (2) n வெவ்வேறு மூலங்கள்

- (3) n மெய்யெண் மூலங்கள் (4) n கலப்பெண் மூலங்கள்

A polynomial equation of degree n always has :

- (1) exactly n roots

- (2) n distinct roots

- (3) n real roots

- (4) n imaginary roots

5. $\rho(A) = \rho([A | B])$ எனில், $AX = B$ என்ற நேரியச் சமன்பாடுகளின் தொகுப்பானது :

- (1) ஒருங்கமைவற்றது

- (2) ஒருங்கமைவுடையது மற்றும் ஒரே ஒரு தீர்வு பெற்றிருக்கும்

- (3) ஒருங்கமைவுடையது

- (4) ஒருங்கமைவுடையது மற்றும் எண்ணற்ற தீர்வுகள் பெற்றிருக்கும்

If $\rho(A) = \rho([A | B])$, then the system $AX = B$ of linear equations is :

- (1) inconsistent

- (2) consistent and has a unique solution

- (3) consistent

- (4) consistent and has infinitely many solutions

6. $x^2=8y-1$ என்ற பரவளையத்தின் முனை :

- (1) $\left(0, -\frac{1}{8}\right)$ (2) $\left(-\frac{1}{8}, 0\right)$ (3) $\left(\frac{1}{8}, 0\right)$ (4) $\left(0, \frac{1}{8}\right)$

The vertex of the parabola $x^2=8y-1$ is :

- (1) $\left(0, -\frac{1}{8}\right)$ (2) $\left(-\frac{1}{8}, 0\right)$ (3) $\left(\frac{1}{8}, 0\right)$ (4) $\left(0, \frac{1}{8}\right)$

7. $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{2\pi}{3}$; எனில் $\cos^{-1}x + \cos^{-1}y$ என்பதன் மதிப்பு :

- (1) π (2) $\frac{2\pi}{3}$ (3) $\frac{\pi}{3}$ (4) $\frac{\pi}{6}$

If $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{2\pi}{3}$; then $\cos^{-1}x + \cos^{-1}y$ is equal to :

- (1) π (2) $\frac{2\pi}{3}$ (3) $\frac{\pi}{3}$ (4) $\frac{\pi}{6}$

8. $\sum_{i=1}^{13} (i^n + i^{n-1})$ -ன் மதிப்பு :

- (1) 0 (2) $1+i$ (3) i (4) 1

The value of $\sum_{i=1}^{13} (i^n + i^{n-1})$ is :

- (1) 0 (2) $1+i$ (3) i (4) 1

9. $\vec{r} = s\hat{i} + t\hat{j}$ (இங்கு s, t என்பவை துணையலகுகள்) என்ற சமன்பாடு :

- (1) zox தளம்
 (2) \hat{i}, \hat{j} ஆகியவற்றை இணைக்கும் நேர்கோடு
 (3) xoy தளம்
 (4) yoz தளம்

$\vec{r} = s\hat{i} + t\hat{j}$ is the equation of (s, t are parameters) :

- (1) zox plane
 (2) a straight line joining the points \hat{i} and \hat{j}
 (3) xoy plane
 (4) yoz plane

10. மையம் (h, k) மற்றும் ஆரம் 'a' கொண்ட எல்லா வட்டங்களின் வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் வரிசை (இங்கு h, k, a ஆகியவை மாறத்தக்க மாறிலிகள் அல்லது ஏதேச்சையான மாறிலிகள்).

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

The order of the differential equation of all circles with centre at (h, k) and radius 'a', where h, k and a are arbitrary constants, is :

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

11. $\arg(0)$ -ன் மதிப்பு :

- (1) ∞ (2) 0
(3) π (4) வரையறுக்கப்படவில்லை

$\arg(0)$ is :

- (1) ∞ (2) 0
(3) π (4) undefined

12. $\tan^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{2}{9}\right) =$

- (1) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ (2) $\frac{1}{2}\cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$
(3) $\frac{1}{2}\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ (4) $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$

$\tan^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{2}{9}\right)$ is :

- (1) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ (2) $\frac{1}{2}\cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$
(3) $\frac{1}{2}\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ (4) $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$

13. t என்ற காலத்தில் கிடைமட்டமாக நகரும் துகளின் நிலை $s(t) = 3t^2 - 2t - 8$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. துகள் ஓய்வு நிலைக்கு வரும் நேரம் :

(1) $t=3$ (2) $t=0$ (3) $t = \frac{1}{3}$ (4) $t=1$

The position of a particle moving along a horizontal line of any time t is given by $s(t) = 3t^2 - 2t - 8$. The time at which the particle is at rest, is :

(1) $t=3$ (2) $t=0$ (3) $t = \frac{1}{3}$ (4) $t=1$

14. 100 m^2 பரப்பளவு கொண்ட செவ்வகத்தின் மீச்சிறு சுற்றளவு (மீட்டரில்) :

(1) 50 (2) 10 (3) 20 (4) 40

The least possible perimeter (in meter) of a rectangle of area 100 m^2 is :

(1) 50 (2) 10 (3) 20 (4) 40

15. $n=25$ மற்றும் $p=0.8$ என உள்ள ஈருறுப்பு பரவல் கொண்ட சமவாய்ப்பு மாறி X -ன் திட்ட விலக்கத்தின் மதிப்பு :

(1) 2 (2) 6 (3) 4 (4) 3

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

(1) 2 (2) 6 (3) 4 (4) 3

16. $3x^2 + by^2 + 4bx - 6by + b^2 = 0$ என்ற வட்டத்தின் ஆரம் :

(1) $\sqrt{11}$ (2) 1 (3) 3 (4) $\sqrt{10}$

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

(1) $\sqrt{11}$ (2) 1 (3) 3 (4) $\sqrt{10}$

17. $x + 2y + 3z + 7 = 0$ மற்றும் $2x + 4y + 6z + 7 = 0$ ஆகிய தளங்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு :

(1) $\frac{7}{2\sqrt{2}}$ (2) $\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$ (3) $\frac{7}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

The distance between the planes $x + 2y + 3z + 7 = 0$ and $2x + 4y + 6z + 7 = 0$ is :

(1) $\frac{7}{2\sqrt{2}}$ (2) $\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$ (3) $\frac{7}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

18. $(AB)^{-1} = \begin{bmatrix} 12 & -17 \\ -19 & 27 \end{bmatrix}$ மற்றும் $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$ எனில், $B^{-1} =$

- (1) $\begin{bmatrix} 8 & -5 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$ (2) $\begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -3 & 8 \end{bmatrix}$ (3) $\begin{bmatrix} 8 & 5 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ (4) $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

If $(AB)^{-1} = \begin{bmatrix} 12 & -17 \\ -19 & 27 \end{bmatrix}$ and $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$, then $B^{-1} =$

- (1) $\begin{bmatrix} 8 & -5 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$ (2) $\begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -3 & 8 \end{bmatrix}$ (3) $\begin{bmatrix} 8 & 5 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ (4) $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

19. $\int_0^{\frac{2}{3}} \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$ -இன் மதிப்பு :

- (1) π (2) $\frac{\pi}{6}$ (3) $\frac{\pi}{2}$ (4) $\frac{\pi}{4}$

The value of $\int_0^{\frac{2}{3}} \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$ is :

- (1) π (2) $\frac{\pi}{6}$ (3) $\frac{\pi}{2}$ (4) $\frac{\pi}{4}$

20. $\frac{dx}{dy} + \frac{dy}{dx} = 0$ என்ற வகைக்கெழு சமன்பாட்டின் வரிசை மற்றும் படி முறையே :

- (1) 2, படி வரையறுக்க இயலாது (2) 1, 2
(3) 2, 1 (4) 2, 2

The order and degree of the differential equation $\frac{dx}{dy} + \frac{dy}{dx} = 0$ are :

- (1) 2, degree not defined (2) 1, 2
(3) 2, 1 (4) 2, 2

பகுதி - II / PART - II

குறிப்பு : (i) எவையேனும் ஏழு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். 7x2=14

(ii) வினா எண் 30 -க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்.

Note : (i) Answer any seven questions.

(ii) Question number 30 is compulsory.

21. $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3 - \left(\frac{1-i}{1+i}\right)^3 = -2i$ என நிரூபிக்க.

Prove that $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3 - \left(\frac{1-i}{1+i}\right)^3 = -2i$.

22. $(1+i)(1+2i) \dots (1+ni) = x+iy$ எனில் $2 \cdot 5 \cdot 10 \dots (1+n^2) = x^2 + y^2$ என நிறுவுக.
If $(1+i)(1+2i) \dots (1+ni) = x+iy$, then prove that $2 \cdot 5 \cdot 10 \dots (1+n^2) = x^2 + y^2$.

23. $\sin^{-1}\left[\sin\left(\frac{5\pi}{4}\right)\right]$ -ன் மதிப்பு காண்க.

Find the value of $\sin^{-1}\left[\sin\left(\frac{5\pi}{4}\right)\right]$.

24. $2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ என்னும் விசை ஆதிப்புள்ளி வழியாகச் செயல்படுகிறது எனில், $(2, 0, -1)$ என்ற புள்ளியைப் பொறுத்து அவ்விசையின் முறுக்குத் திறனின் எண்ணளவு மற்றும் திசைக் கொசைன்களைக் காண்க.

Find the magnitude and the direction cosines of the torque about the point $(2, 0, -1)$ of

a force $2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, whose line of action passes through the origin.

[திருப்புக / Turn over

25. $f(x) = x + \frac{1}{x}$, $x \in \left[\frac{1}{2}, 2\right]$ என்ற சார்பிற்கு $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$ என்ற இடைவெளியில் ரோலின்

தேற்றத்தை நிறைவுச் செய்யும் மதிப்பைக் காண்க.

Find the value in the interval $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$ satisfied by the Rolle's theorem for the function

$$f(x) = x + \frac{1}{x}, x \in \left[\frac{1}{2}, 2\right]$$

26. $f(x) = x^2 + 3x$ என்ற சார்பிற்கு $x=2$, $dx=0.1$ எனும் போது df -ஐ மதிப்பிடுக.

For the function $f(x) = x^2 + 3x$, calculate the differential df when $x=2$ and $dx=0.1$.

27. $\int_0^{\pi/2} \frac{f(\sin x)}{f(\sin x) + f(\cos x)} dx = \frac{\pi}{4}$ என நிறுவுக.

Prove that $\int_0^{\pi/2} \frac{f(\sin x)}{f(\sin x) + f(\cos x)} dx = \frac{\pi}{4}$.

28. $y^2 = 4ax$ எனும் பரவளையத் தொகுதியின் வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டைக் காண்க. இங்கு 'a' என்பது மாறத்தக்க மாறிலி அல்லது ஏதேச்சை மாறிலி ஆகும்.
Find the differential equation of the family of parabolas $y^2 = 4ax$, where 'a' is an arbitrary constant.

29. ஓர் இயற்கணித அமைப்பில் சமனி உறுப்பு இருக்கும் எனில் அது ஒருமைத்தன்மை வாய்ந்தது - என நிறுவுக.

Prove that the identity element is unique if it exists.

30. முனை (2, 1) மற்றும் (1, 3) என்ற புள்ளி வழியாக செல்வதும், இடப்பக்கம் திறப்பு உடையதுமான பரவளையத்தின் சமன்பாடு காண்க.

Find the equation of the parabola if the curve is open leftward, vertex is (2, 1) and passing through the point (1, 3).

பகுதி - III / PART - III

குறிப்பு : (i) எவையேனும் ஏழு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். 7x3=21

(ii) வினா எண் 40 -க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்.

Note : (i) Answer any seven questions.

(ii) Question number 40 is compulsory.

31. $A = \begin{bmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}$ எனில் $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$ என நிறுவுக .

If $A = \begin{bmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}$ then prove that $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$.

32. p என்பது ஒரு மெய்யெண் எனில், $4x^2 + 4px + p + 2 = 0$ எனும் சமன்பாட்டின் மூலங்களின் தன்மையை p -ன் அடிப்படையில் ஆராய்க.

If p is real, discuss the nature of the roots of the equation $4x^2 + 4px + p + 2 = 0$, in terms of p .

33. ஒரு கான்கிரீட் பாலம் பரவளைய வடிவில் உள்ளது. சாலையின்மேல் உள்ள பாலத்தின் நீளம் 40 மீ மற்றும் அதன் அதிகபட்ச உயரம் 15 மீ எனில் அந்த பரவளைய வளைவின் சமன்பாடு காண்க. முனையினை $(0, 0)$ என எடுத்துக் கொள்க.

A concrete bridge is designed as a parabolic arch. The road over bridge is 40 m long and the maximum height of the arch is 15 m. Write the equation of the parabolic arch. Take $(0, 0)$ as the vertex.

34. $(-5, 7, -4)$ மற்றும் $(13, -5, 2)$ என்ற புள்ளிகள் வழியாகச் செல்லும் நேர்க்கோட்டின் வெக்டர் மற்றும் கார்டீசியன் சமன்பாடுகளைக் காண்க. மேலும், இந்த நேர்க்கோடு xy -தளத்தை வெட்டும் புள்ளியைக் காண்க.

Find the Vector and Cartesian equations of a straight line passing through the points $(-5, 7, -4)$ and $(13, -5, 2)$. Find the point where the straight line crosses the xy -plane.

35. $f(x) = x^{4/5}(x-4)^2$ என்ற சார்பின் நிலைப்புள்ளி எண்களைக் (x -ன் மதிப்புகள்) காண்க.

Find the critical numbers (only x values) of the function $f(x) = x^{4/5}(x-4)^2$.

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

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

37. ஒரு தனிநிலை சார்பு X -ன் நிகழ்தகவு நிறை சார்பானது :

| | | | | | | |
|----------|-----|------|------|------|------|-------|
| X | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $P(X=x)$ | k | $2k$ | $6k$ | $5k$ | $6k$ | $10k$ |

எனில் $P(2 < X < 6)$ -ன் மதிப்புக் காண்க.

A random variable X has the following probability mass function :

| | | | | | | |
|----------|-----|------|------|------|------|-------|
| X | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $P(X=x)$ | k | $2k$ | $6k$ | $5k$ | $6k$ | $10k$ |

then find $P(2 < X < 6)$.

38. X என்ற தொடர் சமவாய்ப்பு மாறி

$$f(x) = \begin{cases} kx(1-x)^{10}, & 0 < x < 1 \\ 0 & , \text{பிற} \end{cases}$$

என வரையறுக்கப்பட்டின், k -ன் மதிப்பினைக் காண்க.

Let X be a continuous random variable and $f(x)$ is defined as :

$$f(x) = \begin{cases} kx(1-x)^{10}, & 0 < x < 1 \\ 0 & , \text{otherwise} \end{cases}$$

find the value of k.

39. $p \rightarrow q \equiv \neg p \vee q$ என நிறுவுக.

Prove that $p \rightarrow q \equiv \neg p \vee q$.

40. கொடுக்கப்பட்ட இரு கோடுகள் $\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1}$ மற்றும்

$$\frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{m_2} = \frac{z-z_2}{n_2}$$
 ஒரு தளத்தின் மீது அமையுமானால் அத்தளத்தின்

கார்டிசியன் சமன்பாட்டினை எத்தனை வழிகளில் காணலாம்? வழிகளை கூறவும்.

If the lines $\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1} = \frac{z-z_1}{n_1}$ and $\frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{m_2} = \frac{z-z_2}{n_2}$ lie on the same

plane, then write the number of ways to find the Cartesian equation of the above plane and explain in detail.

B

[திருப்புக / Turn over

பகுதி - IV / PART - IV

7x5=35

குறிப்பு : அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

Note : Answer all the questions.

41. (அ) பின்வரும் நேரியச் சமன்பாட்டுத் தொகுப்பானது ஒருங்கமைவு உடையதா என்பதை தர முறையில் ஆராய்க.

$$x - y + z = -9$$

$$2x - y + z = 4$$

$$3x - y + z = 6$$

$$4x - y + 2z = 7$$

அல்லது

(ஆ) $2\cos \alpha = x + \frac{1}{x}$ மற்றும் $2\cos \beta = y + \frac{1}{y}$ எனில்

$$(i) \frac{x^m}{y^n} - \frac{y^n}{x^m} = 2i \sin(m\alpha - n\beta)$$

$$(ii) x^m y^n + \frac{1}{x^m y^n} = 2\cos(m\alpha + n\beta) \text{ என நிறுவுக.}$$

(a) Test the consistency of the following system of linear equations by rank method.

$$x - y + z = -9$$

$$2x - y + z = 4$$

$$3x - y + z = 6$$

$$4x - y + 2z = 7$$

OR

(b) If $2\cos \alpha = x + \frac{1}{x}$ and $2\cos \beta = y + \frac{1}{y}$, show that :

$$(i) \frac{x^m}{y^n} - \frac{y^n}{x^m} = 2i \sin(m\alpha - n\beta)$$

$$(ii) x^m y^n + \frac{1}{x^m y^n} = 2\cos(m\alpha + n\beta)$$

42. (அ) $\cos x$ -ன் வரைபடத்தை $[0, \pi]$ என்ற இடைவெளியிலும் மேலும் $\cos^{-1} x$ -ன் வரைபடத்தை $[-1, 1]$ என்ற இடைவெளியிலும் வரைக.

அல்லது

- (ஆ) $(1, 1)$, $(2, -1)$ மற்றும் $(3, 2)$ என்ற மூன்று புள்ளிகள் வழிச்செல்லும் வட்டத்தின் சமன்பாடு காண்க.

- (a) Draw the graph of $\cos x$ in $[0, \pi]$ and $\cos^{-1} x$ in $[-1, 1]$.

OR

- (b) Find the equation of the circle passing through the points $(1, 1)$, $(2, -1)$ and $(3, 2)$.

43. (அ) தரைமட்டத்திலிருந்து 7.5 மீ உயரத்தில் தரைக்கு இணையாகப் பொருத்தப்பட்ட ஒரு குழாயிலிருந்து வெளியேறும் நீர் தரையைத் தொடும் பாதை ஒரு பரவளையத்தை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் இந்தப் பரவளையப் பாதையின் முனை குழாயின் வாயில் அமைகிறது. குழாய் மட்டத்திற்கு 2.5 மீ கீழே நீரின் பாய்வானது குழாயின் முனை வழியாகச் செல்லும் நிலை குத்துக் கோட்டிற்கு 3 மீ தூரத்தில் உள்ளது எனில் குத்துக் கோட்டிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்திற்கு அப்பால் நீரானது தரையில் விழும் என்பதைக் காண்க.

அல்லது

- (ஆ) வெக்டர் முறையில் $\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$ என நிறுவுக.

- (a) Assume that water issuing from the end of a horizontal pipe, 7.5 m above the ground, describes a parabolic path. The vertex of the parabolic path is at the end of the pipe. At a position 2.5 m below the line of the pipe, the flow of water has curved outward 3 m beyond the vertical line through the end of the pipe. How far beyond this vertical line will the water strike the ground?

OR

- (b) By vector method, prove that, $\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$.

44. (அ) $(0, 1, -5)$ என்ற புள்ளி வழிச் செல்லும் $\vec{r} = (\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}) + s(2\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k})$ மற்றும் $\vec{r} = (\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}) + t(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})$ என்ற கோடுகளுக்கு இணையாக உள்ளதுமான தளத்தின் வெக்டர் மற்றும் கார்டீசியன் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

அல்லது

(ஆ) மதிப்பீடுக : $\int_{-\pi}^{\pi} \frac{\cos^2 x}{1 + a^x} dx$

- (a) Find the vector and Cartesian equation of the plane passing through the point $(0, 1, -5)$ and parallel to the straight lines

$$\vec{r} = (\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k}) + s(2\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k}) \text{ and } \vec{r} = (\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}) + t(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})$$

OR

(b) Evaluate : $\int_{-\pi}^{\pi} \frac{\cos^2 x}{1 + a^x} dx$

45. (அ) வட திசையிலிருந்து ஒரு செங்கோண சந்திப்பை அணுகும் ஒரு காவல்துறை வாகனம் வேகமாகச் சென்று திரும்பி கிழக்கு நோக்கிச் செல்லும் ஒரு மகிழுந்தை துரத்துகிறது. சாலை சந்திப்பின் வடக்கே 0.6 கி.மீ. தொலைவில் காவல்துறையின் வாகனமும் கிழக்கே 0.8 கி.மீ. தொலைவில் மகிழுந்தும் உள்ள பொழுது, மின்காந்த அலைக் கருவியின் துணை கொண்டு காவல்துறை தங்களது வாகனத்திற்கும் மகிழுந்துக்கும் இடைப்பட்ட தூரம் மணிக்கு 20 கி.மீ. வீதத்தில் அதிகரிக்கிறது எனத் தீர்மானிக்கின்றனர். காவல்துறை வாகனம் மணிக்கு 60 கி.மீ. வேகத்தில் நகர்கிறது எனில் மகிழுந்தின் வேகம் என்ன ?

அல்லது

- (ஆ) $y = |\cos x|$ என்ற வளைவரை x -அச்சு, கோடுகள் $x=0$ மற்றும் $x=\pi$ ஆகியவற்றால் அடைபடும் அரங்கத்தின் பரப்பைக் காண்க.
- (a) A police jeep, approaching an orthogonal intersection from the northern direction, is chasing a speeding car that has turned and moving straight east. When the jeep is 0.6 km north of the intersection and the car is 0.8 km to the east, the police determine with a radar that the distance between the jeep and the car is increasing at 20 km/hr. If the jeep is moving at 60 km/hr at the instant of measurement, what is the speed of the car ?

OR

- (b) Find the area of the region bounded by x -axis, the curve $y = |\cos x|$, the lines $x=0$ and $x=\pi$.

46. (அ) பரப்பளவு 196 சதுர அலகுகள் கொண்ட ஒரு சதுர தகட்டினை அதன் ஒவ்வொரு மூலையிலும் சமமான சிறு சதுரங்களை நீக்கி, மடித்து ஒரு பெட்டியாக மாற்றப்படுகிறது. பெட்டியின் கன அளவு உச்சமாக இருக்க வேண்டுமாயின் வெட்டி நீக்கப்பட்ட சதுரத்தின் பக்கத்தின் அளவு $\frac{7}{3}$ என நிரூபிக்க.

அல்லது

- (ஆ) நிறை M உடைய ஒரு தானியங்கி இயந்திரத்தின் இயக்கியால் உருவாக்கப்படும் மாறாத விசை F எனில் அதனுடைய திசைவேகம் V என்பது $M \frac{dV}{dt} = F - kV$ எனும் சமன்பாட்டால் குறிக்கப்படுகிறது. k என்பது மாறிலியாகும். $t=0$ எனும் போது $V=0$ எனில் $V = \frac{F}{k} \left(1 - e^{-\frac{kt}{M}}\right)$ என நிரூபிக்க.

- (a) A square shaped thin material with area 196 sq. units to make into an open box by cutting small equal squares from the four corners and folding the sides upward. Prove that the length of the side of a removed square is $\frac{7}{3}$ when the volume of the box is maximum.

OR

- (b) If F is the constant force generated by the motor of an automobile of mass M , its velocity V is given by $M \frac{dV}{dt} = F - kV$, where k is a constant. Prove that $V = \frac{F}{k} \left(1 - e^{-\frac{kt}{M}}\right)$ when $t=0$ and $V=0$.

47. (அ) ஒரு துப்பறிவாளர் புலன் விசாரணையின் போது, ஒருவரின் உயிரற்ற உடலை சரியாக பிற்பகல் 8 மணிக்கு காண்கிறார். முன்னெச்சரிக்கையாக துப்பறிவாளர் அவ்வுடலின் வெப்பநிலையை அளந்து 70°F எனக் குறித்துக் கொள்கிறார். 2 மணி நேரம் கழித்து அந்த உடலின் வெப்பநிலை 60°F ஆக இருப்பதைக் காண்கிறார். உடல் இருந்த அறையின் வெப்பநிலை 50°F ஆகும், மற்றும் இறப்பதற்கு முன்பு அந்நபரின் உடல் வெப்பநிலை 98.6°F எனில், அந்நபர் இறந்த நேரம் பிற்பகல் 5 மணி 26 நிமிடம் என நிரூபிக்க (தோராயமாக).

$$\left[\frac{\log(2.43)}{\log(2)} \approx 1.28 \right]$$

அல்லது

- (ஆ) மூன்று சீரான நாணயங்கள் ஒரு முறை சுண்டப்படுகின்றன. தலைகளின் எண்ணிக்கை நிகழ்விற்கு, நிகழ்தகவு நிறை சார்பு, சராசரி மற்றும் பரவற்படி காண்க. மேலும் ஈருறுப்பு பரவல் மூலம் இவற்றினை சோதிக்க.

- (a) In an investigation, a corpse was found by a detective at exactly 8 p.m. Being alert, the detective also measured the body temperature and found it to be 70°F. Two hours later, the detective measured the body temperature again and found it to be 60°F. If the room temperature is 50°F, and assuming that the body temperature of the person before death was 98.6°F, prove that the time of death is 5.26 p.m. (5 hrs 26 minutes) (app.). $\left[\frac{\log(2.43)}{\log(2)} \approx 1.28 \right]$

OR

- (b) Three fair coins are tossed once. Find the probability mass function, mean and variance for number of heads occurred. Verify the results by binomial distribution.

- o o o -

MANAGEMENT & NRI QUOTA ADMISSION OPEN TOP COLLEGES IN TAMILNADU



Moulding True Citizens
NEHRU Group of Institutions



Mahendra Institutions



PAAVAI Institutions



Sri Ramakrishna College



Enable | Enlighten | Enrich
Karpagam University



Sengunthar College



RATHINAM
Rathinam Group of Colleges

CHN & CBE

OTHERS



PSG Group of Institutions



Sri KRISHNA College



Kumaraguru College



Bannari Amman College



HITECH Hindustan College



Sethu Institute of Technology



Kalasalingam University



PSNA College Dindigul



MEPCO College Sivakasi



ULTRA College Madurai



SRM University Chennai



SATHYABAMA University



Dr. M.G.R University



VEL TECH University



VELS University Chennai



NPR Group of Institutions



S.B.M College



M.A.M Engineering College



Solaimalai College of Engineering



Karaikudi Institute of Technology



Saveetha College



Bharat Institutions Chennai



KARUNYA University



Kongunadu Group of Institutions



Dhanalakshmi Srinivasan



K.L.N Engineering College



VELLAMMAL College



JKMM Group of Institutions



GLANIS College Madurai



Sudharsan College



Dr. Mahalingam College



Dr. N.G.P Institute of Technology



SNS Group of Institutions



SRS College of Technology



K.I.T Coimbatore



JKKN Group of Institutions



Latha Madhavan College



MAVMM College



United College



Gnanamani College



PPG Institute of Technology



C.I.E.T Coimbatore



Rajalakshmi College



Vinayaka Missions University



EXCEL Engineering College



Sri Rajarajan College



Mangayarkarasi College



Surya Engineering



Venkateshwara Instution



Sri Shakti Engineering

MANAGEMENT & NRI QUOTA ADMISSIONS

TOP COLLEGES IN TAMILNADU



**ADMISSION
HOTLINE**



8270161856, 8778788983, 9384434006



kovaifoundationsouth@gmail.com



www.kovaifoundationsouth.com