



பதிவு எண்  
Register Number

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|



### PART - III

## கணிதம் / MATHEMATICS

( தமிழ் மற்றும் ஆங்கில வழி / Tamil & English Versions )

நேரம் : 3 மணி ]

[ மொத்த மதிப்பெண்கள் : 200

Time Allowed : 3 Hours ]

[Maximum Marks : 200

- அறிவுரை :**
- (1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாக பதிவாகி உள்ளதா என்பதனை சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சப்பதிவில் குறையிருப்பின் அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.
  - (2) நீலம் அல்லது கருப்பு மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும், அடிக்கோடிடுவதற்கும் 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 - அ / PART - A

- குறிப்பு :**
- (i) அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். 40x1=40
  - (ii) கொடுக்கப்பட்ட நான்கு விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையினை தேர்ந்தெடுத்து குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதுக.

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

[ திருப்புக / Turn over

1. மையம் ஆதியாகவும், ஆரம் 'a' ஆகவும் கொண்ட கோளத்தின் வெக்டர் சமன்பாடு :

(1)  $\vec{r} = \vec{a}$       (2)  $\vec{r} - \vec{c} = \vec{a}$       (3)  $|\vec{r}| = |\vec{a}|$       (4)  $\vec{r} = a$

The vector equation of a sphere whose centre is origin and radius 'a' is :

(1)  $\vec{r} = \vec{a}$       (2)  $\vec{r} - \vec{c} = \vec{a}$       (3)  $|\vec{r}| = |\vec{a}|$       (4)  $\vec{r} = a$

2.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$  என்ற வளைவரைய குற்றச்சை பொறுத்து சுழற்றப்படும் திடப்பொருளின் கனஅளவு :

(1)  $48 \pi$       (2)  $64 \pi$       (3)  $32 \pi$       (4)  $128 \pi$

The volume of the solid obtained by revolving  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$  about the minor axis is :

(1)  $48 \pi$       (2)  $64 \pi$       (3)  $32 \pi$       (4)  $128 \pi$

3. ஆரம் 5 உள்ள கோளத்தை தளங்கள் மையத்திலிருந்து 2 மற்றும் 4 தூரத்தில் வெட்டும் இரு இணையான தளங்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியின் வளைப்பரப்பு

(1)  $20 \pi$       (2)  $40 \pi$       (3)  $10 \pi$       (4)  $30 \pi$

The curved surface area of a sphere of radius 5, intercepted between two parallel planes of distance 2 and 4 from the centre is :

(1)  $20 \pi$       (2)  $40 \pi$       (3)  $10 \pi$       (4)  $30 \pi$

A

4.  $ae^x + be^y = c$ ;  $pe^x + qe^y = d$  மற்றும்  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} a & b \\ p & q \end{vmatrix}$ ;  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} c & b \\ d & q \end{vmatrix}$ ;  $\Delta_3 = \begin{vmatrix} a & c \\ p & d \end{vmatrix}$  எனில்  $(x, y)$

இன் மதிப்பு :

- (1)  $\left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}, \frac{\Delta_3}{\Delta_1}\right)$  (2)  $\left(\log \frac{\Delta_2}{\Delta_1}, \log \frac{\Delta_3}{\Delta_1}\right)$   
 (3)  $\left(\log \frac{\Delta_1}{\Delta_3}, \log \frac{\Delta_1}{\Delta_2}\right)$  (4)  $\left(\log \frac{\Delta_1}{\Delta_2}, \log \frac{\Delta_1}{\Delta_3}\right)$

If  $ae^x + be^y = c$ ;  $pe^x + qe^y = d$  and  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} a & b \\ p & q \end{vmatrix}$ ;  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} c & b \\ d & q \end{vmatrix}$ ;  $\Delta_3 = \begin{vmatrix} a & c \\ p & d \end{vmatrix}$  then the value of  $(x, y)$  is :

- (1)  $\left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}, \frac{\Delta_3}{\Delta_1}\right)$  (2)  $\left(\log \frac{\Delta_2}{\Delta_1}, \log \frac{\Delta_3}{\Delta_1}\right)$   
 (3)  $\left(\log \frac{\Delta_1}{\Delta_3}, \log \frac{\Delta_1}{\Delta_2}\right)$  (4)  $\left(\log \frac{\Delta_1}{\Delta_2}, \log \frac{\Delta_1}{\Delta_3}\right)$

5.  $y = k e^{\lambda x}$  எனில் அதன் வகைக்கெழுச் சமன்பாடு :

- (1)  $\frac{dy}{dx} = \lambda y$  (2)  $\frac{dy}{dx} = ky$  (3)  $\frac{dy}{dx} + ky = 0$  (4)  $\frac{dy}{dx} = e^{\lambda x}$

If  $y = k e^{\lambda x}$ , then its differential equation is :

- (1)  $\frac{dy}{dx} = \lambda y$  (2)  $\frac{dy}{dx} = ky$  (3)  $\frac{dy}{dx} + ky = 0$  (4)  $\frac{dy}{dx} = e^{\lambda x}$

6.  $\sim[p \wedge (\sim q)]$  ன் மெய் அட்டவணையில் நிரைகளின் எண்ணிக்கை :

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

The number of rows in the truth table of  $\sim[p \wedge (\sim q)]$  is :

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

7. முழுக்களில் \* என்ற ஈருறுப்புச் செயலி  $a*b = a + b - 1$  என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில் சமனி உறுப்பு :

- (1) 0 (2) 1 (3) a (4) b

In the set of integers under the operation \* defined by  $a*b = a + b - 1$  the identity element is :

- (1) 0 (2) 1 (3) a (4) b

8.  $y^2(a+2x) = x^2(3a-x)$  என்ற வளைவரையின் தொலைத்தொடு கோடு :

- (1)  $x = 3a$  (2)  $x = \frac{-a}{2}$  (3)  $x = \frac{a}{2}$  (4)  $x = 0$

An asymptote to the curve  $y^2(a+2x) = x^2(3a-x)$  is :

- (1)  $x = 3a$  (2)  $x = \frac{-a}{2}$  (3)  $x = \frac{a}{2}$  (4)  $x = 0$

9.  $z_1 = a + ib$ ,  $z_2 = -a + ib$  எனில்  $z_1 - z_2$  அமைவது :

- (1) மெய் அச்சில் (2) கற்பனை அச்சில்  
(3)  $y = x$  என்ற நேர்கோட்டில் (4)  $y = -x$  என்ற நேர்கோட்டில்

If  $z_1 = a + ib$ ,  $z_2 = -a + ib$  then  $z_1 - z_2$  lies on :

- (1) real axis (2) imaginary axis  
(3) the line  $y = x$  (4) the line  $y = -x$

10.  $a=1$  மற்றும்  $b=4$  எனக் கொண்டு  $f(x) = \sqrt{x}$  என்ற சார்பிற்கு லெக்ராஞ்சியின் இடைமதிப்புத் தேற்றத்தின்படி அமையும் 'c' இன் மதிப்பு :

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

The value of 'c' of Lagranges Mean Value Theorem for  $f(x) = \sqrt{x}$  when  $a=1$  and  $b=4$  is :

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

11. ஒரு சமவாய்ப்பு மாறி  $X$  பாய்ஸான் பரவலைப் பின்பற்றுகிறது மேலும்  $E(X^2)=30$  எனில் பரவலின் பரவற்படி :

- (1) 6 (2) 5 (3) 30 (4) 25

If a random variable  $X$  follows Poisson distribution such that  $E(X^2)=30$  then the variance of the distribution is :

- (1) 6 (2) 5 (3) 30 (4) 25

12.  $\vec{i} + a\vec{j} - \vec{k}$  எனும் விசை  $\vec{i} + \vec{j}$  எனும் புள்ளி வழியேச் செயல்படுகிறது.  $\vec{j} + \vec{k}$  எனும் புள்ளியைப் பொறுத்து அதன் திருப்புத்திறனின் அளவு  $\sqrt{8}$  எனில்  $a$  இன் மதிப்பு :

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

If the magnitude of moment about the point  $\vec{j} + \vec{k}$  of a force  $\vec{i} + a\vec{j} - \vec{k}$  acting through the point  $\vec{i} + \vec{j}$  is  $\sqrt{8}$  then the value of  $a$  is :

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

13.  $xy$  தளத்திலுள்ள எல்லா நேர்க்கோடுகளின் தொகுப்பின் வகைக்கெழுச் சமன்பாடு :

(1)  $\frac{dy}{dx} = \text{ஒரு மாறிலி}$

(2)  $\frac{d^2 y}{dx^2} = 0$

(3)  $y + \frac{dy}{dx} = 0$

(4)  $\frac{d^2 y}{dx^2} + y = 0$

The differential equation satisfied by all the straight lines in  $xy$  plane is :

(1)  $\frac{dy}{dx} = \text{a constant}$

(2)  $\frac{d^2 y}{dx^2} = 0$

(3)  $y + \frac{dy}{dx} = 0$

(4)  $\frac{d^2 y}{dx^2} + y = 0$

14.  $u = x^y$  எனில்  $\frac{\partial u}{\partial x}$  க்குச் சமமானது :

(1)  $yx^{y-1}$

(2)  $u \log x$

(3)  $u \log y$

(4)  $xy^{x-1}$

If  $u = x^y$  then  $\frac{\partial u}{\partial x}$  is equal to :

(1)  $yx^{y-1}$

(2)  $u \log x$

(3)  $u \log y$

(4)  $xy^{x-1}$

15.  $\omega$  என்பது 1 இன் முப்படி மூலம் எனில்  $(1-\omega)(1-\omega^2)(1-\omega^4)(1-\omega^8)$  இன் மதிப்பு :

(1) 9

(2) -9

(3) 16

(4) 32

If  $\omega$  is the cube root of unity then the value of  $(1-\omega)(1-\omega^2)(1-\omega^4)(1-\omega^8)$  is :

(1) 9

(2) -9

(3) 16

(4) 32

**A**

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

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

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

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

17.  $xy=32$  என்ற செவ்வக அதிபரவளையத்தின் செவ்வகலத்தின் நீளம் :

- (1)  $8\sqrt{2}$  (2) 32 (3) 8 (4) 16

The length of the latus rectum of the rectangular hyperbola  $xy=32$  is :

- (1)  $8\sqrt{2}$  (2) 32 (3) 8 (4) 16

18.  $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$  எனில்  $AA^T$  - இன் தரம் காண்க :

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

If  $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ , then the rank of  $AA^T$  is :

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

19.  $x^2 + y^2 = 1$  எனில்  $\frac{1+x+iy}{1+x-iy}$  இன் மதிப்பு :

- (1)  $x-iy$  (2)  $2x$  (3)  $-2iy$  (4)  $x+iy$

If  $x^2 + y^2 = 1$  then the value of  $\frac{1+x+iy}{1+x-iy}$  is :

- (1)  $x-iy$  (2)  $2x$  (3)  $-2iy$  (4)  $x+iy$

20.  $\frac{dy}{dx} + Py = Q$  என்ற வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் தொகைக் காரணி  $\cos x$  எனில்,  $P$  இன் மதிப்பு :

- (1)  $-\cot x$  (2)  $\cot x$  (3)  $\tan x$  (4)  $-\tan x$

If  $\cos x$  is an integrating factor of the differential equation  $\frac{dy}{dx} + Py = Q$  then  $P =$

- (1)  $-\cot x$  (2)  $\cot x$  (3)  $\tan x$  (4)  $-\tan x$

21.  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  மற்றும்  $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{8} = 1$  எனும் வளைவரைகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் :

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

The angle between the curves  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  and  $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{8} = 1$  is :

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

**A**

22.  $f(x) = \begin{cases} kx^2, & 0 < x < 3 \\ 0, & \text{மற்றெங்கிலும்} \end{cases}$  என்பது நிகழ்தகவு அடர்த்திச் சார்பு எனில்  $k$  இன் மதிப்பு :

- (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{1}{6}$  (3)  $\frac{1}{9}$  (4)  $\frac{1}{12}$

If  $f(x) = \begin{cases} kx^2, & 0 < x < 3 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$  is a probability density function then the value of  $k$  is :

- (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{1}{6}$  (3)  $\frac{1}{9}$  (4)  $\frac{1}{12}$

23. ஒரு சமபடித்தான நேரிய சமன்பாட்டுத் தொகுப்பிற்கு கீழ்க்கண்டவற்றில் உண்மையான கூற்று எது ?

- (1) எப்போதுமே ஒருங்கமைவு அற்றது  
(2) வெளிப்படைத்தீர்வு மட்டும் பெற்றிருக்கும்  
(3) வெளிப்படையற்ற தீர்வுகள் மட்டுமே பெற்றிருக்கும்  
(4) கெழுக்கள் அணியின் தரம், மாறிகளின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும்போதுமட்டுமே வெளிப்படைத் தீர்வினை மட்டும் பெற்றிருக்கும்.

Which of the following statements is correct regarding homogeneous system ?

- (1) always inconsistent  
(2) has only trivial solution  
(3) has only non-trivial solution  
(4) has only trivial solution only if rank of the coefficient matrix is equal to the number of unknowns.

24.  $z$  ஒரு கலப்பெண்ணைக் குறிப்பதெனில்  $\arg(z) + \arg(\bar{z})$  என்பது :

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

If  $z$  represents a complex number then  $\arg(z) + \arg(\bar{z})$  is :

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

25.  $\frac{x-6}{-6} = \frac{y+4}{4} = \frac{z-4}{-8}$  மற்றும்  $\frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{4} = \frac{z+3}{-2}$  என்ற கோடுகள் வெட்டிக்

கொள்ளும் புள்ளி :

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

The point of intersection of the lines  $\frac{x-6}{-6} = \frac{y+4}{4} = \frac{z-4}{-8}$  and

$\frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{4} = \frac{z+3}{-2}$  is :

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

26.  $[\vec{a} \times \vec{b}, \vec{b} \times \vec{c}, \vec{c} \times \vec{a}] = 64$  எனில்  $[\vec{a} \vec{b} \vec{c}]$  இன் மதிப்பு :

- (1) 32 (2) 8 (3) 128 (4) 0

If  $[\vec{a} \times \vec{b}, \vec{b} \times \vec{c}, \vec{c} \times \vec{a}] = 64$  then  $[\vec{a} \vec{b} \vec{c}]$  is :

- (1) 32 (2) 8 (3) 128 (4) 0

27. பெருக்கல் விதியைப் பொறுத்து குலமாகிய ஒன்றின் நாலாம் மூலங்களில்  $-i$  இன் வரிசை :

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

The order of  $-i$  in the multiplicative group of 4<sup>th</sup> roots of unity is :

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

28. இரட்டைப்படை மிகை எண்களின் கணம், கூட்டலின் கீழ் :

- (1) முடிவான குலம்  
(2) அரைக்குலம் மட்டும்  
(3) சமனியுடைய அரைக்குலம் மட்டும்  
(4) முடிவற்ற குலம்

The set of positive even integers, with usual addition forms :

- (1) a finite group  
(2) only a semi group  
(3) only a monoid  
(4) an infinite group

29.  $x=2$  இல்  $y = -2x^3 + 3x + 5$  என்ற வளைவரையின் சாய்வு :

- (1)  $-20$  (2)  $27$  (3)  $-16$  (4)  $-21$

The gradient of the curve  $y = -2x^3 + 3x + 5$  at  $x=2$  is :

- (1)  $-20$  (2)  $27$  (3)  $-16$  (4)  $-21$

30.  $9x^2 + 5y^2 - 54x - 40y + 116 = 0$  என்ற கூம்பு வளைவின் மையத்தொலைத்தகவு (e) இன் மதிப்பு :

- (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{2}{3}$  (3)  $\frac{4}{9}$  (4)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$

The eccentricity of the conic  $9x^2 + 5y^2 - 54x - 40y + 116 = 0$  is :

- (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{2}{3}$  (3)  $\frac{4}{9}$  (4)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$

31.  $y = 4\frac{dy}{dx} + 3x\frac{dx}{dy}$  என்ற வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் வரிசை மற்றும் படி :

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

The order and degree of the differential equation  $y = 4\frac{dy}{dx} + 3x\frac{dx}{dy}$  are ;

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

**A**

[ திருப்புக / Turn over

32.  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \left( \frac{\sin x}{2 + \cos x} \right) dx$  இன் மதிப்பு :

- (1) 0 (2) 2 (3)  $\log 2$  (4)  $\log 4$

The value of  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \left( \frac{\sin x}{2 + \cos x} \right) dx$  is :

- (1) 0 (2) 2 (3)  $\log 2$  (4)  $\log 4$

33. ஒரு இயல் நிலை மாறி  $X$  இன் நிகழ்தகவு அடர்த்திச் சார்பு  $f(x)$  மற்றும்  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$

எனில்  $\int_{-\infty}^{\mu} f(x) dx$  இன் மதிப்பு :

- (1) வரையறுக்க முடியாதது (2) 1  
(3) 0.5 (4) -0.5

If  $f(x)$  is a p.d.f. of a normal variate  $X$  and  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$  then  $\int_{-\infty}^{\mu} f(x) dx$  is :

- (1) Undefined (2) 1  
(3) 0.5 (4) -0.5

34.  $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$  மற்றும்  $\vec{b} = 4\vec{i} - 4\vec{j} + 7\vec{k}$  எனில்  $\vec{a} \cdot \vec{b} =$

- (1) 19 (2) 3 (3) -19 (4) 14

The value of  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  when  $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$  and  $\vec{b} = 4\vec{i} - 4\vec{j} + 7\vec{k}$  is :

- (1) 19 (2) 3 (3) -19 (4) 14

35.  $y^2 - 2y + 8x - 23 = 0$  என்ற பரவளையத்தின் அச்ச :

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

The axis of the parabola  $y^2 - 2y + 8x - 23 = 0$  is :

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

36.  $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$  எனில்  $A^{12}$  என்பது :

- (1)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 60 \end{bmatrix}$  (2)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 5^{12} \end{bmatrix}$  (3)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  (4)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

If  $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$  then  $A^{12}$  is :

- (1)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 60 \end{bmatrix}$  (2)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 5^{12} \end{bmatrix}$  (3)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  (4)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

37.  $\int_0^{\infty} x^5 e^{-4x} dx$  -ன் மதிப்பு :

- (1)  $\frac{16}{4^6}$  (2)  $\frac{16}{4^5}$  (3)  $\frac{15}{4^6}$  (4)  $\frac{15}{4^5}$

$\int_0^{\infty} x^5 e^{-4x} dx$  is :

- (1)  $\frac{16}{4^6}$  (2)  $\frac{16}{4^5}$  (3)  $\frac{15}{4^6}$  (4)  $\frac{15}{4^5}$

38. சரியான கூற்றுகள் எவை ?

(i)  $E(aX + b) = aE(X) + b$

(ii)  $\mu_2 = \mu_2' - (\mu_1')^2$

(iii)  $\mu_2 = \text{பரவற்படி}$

(iv)  $\text{var}(aX + b) = a^2 \text{var}(X)$

- (1) அனைத்தும் (2) (i), (ii), (iii) (3) (ii), (iii) (4) (i), (iv)

Which of the following are correct ?

(i)  $E(aX + b) = aE(X) + b$

(ii)  $\mu_2 = \mu_2' - (\mu_1')^2$

(iii)  $\mu_2 = \text{variance}$

(iv)  $\text{var}(aX + b) = a^2 \text{var}(X)$

- (1) all (2) (i), (ii), (iii) (3) (ii), (iii) (4) (i), (iv)

39.  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  என்ற அதிபரவளையத்திற்கு அதன் குவியத்திலிருந்து ஒரு தொடுகோட்டிற்கு வரையப்படும் செங்குத்து கோட்டின் அடியின் நியமபாதை :

(1)  $x^2 + y^2 = a^2 - b^2$

(2)  $x^2 + y^2 = a^2$

(3)  $x^2 + y^2 = a^2 + b^2$

(4)  $x = 0$

The locus of the foot of perpendicular from the focus on any tangent to the hyperbola

$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  is :

(1)  $x^2 + y^2 = a^2 - b^2$

(2)  $x^2 + y^2 = a^2$

(3)  $x^2 + y^2 = a^2 + b^2$

(4)  $x = 0$

A

40.  $f'(x)=0$  சமன்பாட்டிற்கு  $x=x_0$  ஆனது ஒரு இரட்டை வரிசை உடைய மூலம் எனில்  $x=x_0$  ஆனது :

- (1) பெரும்புள்ளி (2) சிறும்புள்ளி  
(3) வளைவு மாற்று புள்ளி (4) மாறுநிலைப்புள்ளி

$x=x_0$  is a root of even order for the equation  $f'(x)=0$  then  $x=x_0$  is a :

- (1) maximum point (2) minimum point  
(3) inflexion point (4) critical point

### பகுதி -ஆ / PART - B

- குறிப்பு : (i) எவையேனும் பத்து வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். 10x6=60  
(ii) வினா எண் 55-க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும். பிற வினாக்களிலிருந்து ஏதேனும் ஒன்பது வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

- Note : (i) Answer any ten questions.  
(ii) Question No. 55 is compulsory and choose any nine questions from the remaining.

41.  $A = \begin{bmatrix} -4 & -3 & -3 \\ 1 & 0 & 1 \\ 4 & 4 & 3 \end{bmatrix}$  இன் சேர்ப்பு அணி  $A$  என நிறுவுக.

Show that the adjoint of  $A = \begin{bmatrix} -4 & -3 & -3 \\ 1 & 0 & 1 \\ 4 & 4 & 3 \end{bmatrix}$  is  $A$  itself.

42.  $\begin{bmatrix} 3 & 1 & -5 & -1 \\ 1 & -2 & 1 & -5 \\ 1 & 5 & -7 & 2 \end{bmatrix}$  என்ற அணியின் தரம் காண்க.

Find the rank of the matrix  $\begin{bmatrix} 3 & 1 & -5 & -1 \\ 1 & -2 & 1 & -5 \\ 1 & 5 & -7 & 2 \end{bmatrix}$ .

A

[ திருப்புக / Turn over

43.  $2\vec{i} + 6\vec{j} - 7\vec{k}$  மற்றும்  $2\vec{i} - 4\vec{j} + 3\vec{k}$  எனும் வெக்டர்களை நிலை வெக்டர்களாகக் கொண்ட புள்ளிகள் முறையே  $A, B$  இதனை இணைக்கும் புள்ளிகளை விட்டமாகக் கொண்ட கோளத்தின் சமன்பாடு தருக.

Find the equation of the sphere on the join of the points  $A$  and  $B$  having position vectors  $2\vec{i} + 6\vec{j} - 7\vec{k}$  and  $2\vec{i} - 4\vec{j} + 3\vec{k}$  respectively as a diameter.

44. சுருக்குக :  $\frac{(\cos \theta + i \sin \theta)^4}{(\sin \theta + i \cos \theta)^5}$

Simplify :  $\frac{(\cos \theta + i \sin \theta)^4}{(\sin \theta + i \cos \theta)^5}$

45.  $(7+5i), (5+2i), (4+7i)$  மற்றும்  $(2+4i)$  எனும் கலப்பெண்கள் ஒரு இணைகரத்தை அமைக்கும் என நிறுவுக.

Prove that the points representing the complex numbers  $(7+5i), (5+2i), (4+7i)$  and  $(2+4i)$  form a parallelogram.

46. ஒரு திட்ட செவ்வக அதிபரவளையத்தின் முனைகள்  $(5, 7)$  மற்றும்  $(-3, -1)$  ஆகவும் இருப்பின், அதன் சமன்பாட்டையும் தொலைத் தொடுகோடுகளின் சமன்பாடுகளையும் காண்க.

A standard rectangular hyperbola has its vertices at  $(5, 7)$  and  $(-3, -1)$ . Find its equation and asymptotes.

47. (a) பின்வருவனவற்றிற்கு ரோலின் தேற்றத்தைச் சரிபார்க்க.

$$f(x) = \tan x, 0 \leq x \leq \pi$$

(b) மதிப்பு காண்க :  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log_e x}{x}$

- (a) Verify Rolle's theorem for  $f(x) = \tan x, 0 \leq x \leq \pi$ .

(b) Evaluate :  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log_e x}{x}$ .

48.  $y = b e^{\frac{-x}{a}}$  என்ற வளைவரை  $y$ -அச்சை வெட்டும் புள்ளியில் வரையப்படும்

தொடுகோடு  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  என நிரூபி.

Prove that  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  is a tangent to the curve  $y = b e^{\frac{-x}{a}}$  at the point where the curve cuts  $y$ -axis.

49. சங்கிலி விதியைப் பயன்படுத்தி  $\frac{dw}{dt}$  ஐ கணக்கிடுக.  $w = \log(x^2 + y^2)$  இங்கு  $x = e^t$ ,  $y = e^{-t}$ .

Using chain rule find  $\frac{dw}{dt}$  for  $w = \log(x^2 + y^2)$  where  $x = e^t$ ,  $y = e^{-t}$ .

50. (a) மதிப்புக் காண்க :  $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} x^3 \cos^3 x \, dx$

(b) மதிப்புக் காண்க :  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$

(a) Evaluate :  $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} x^3 \cos^3 x \, dx$

(b) Evaluate :  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$

51.  $\sim(p \wedge q) \equiv ((\sim p) \vee (\sim q))$  எனக் காட்டுக.

Show that  $\sim(p \wedge q) \equiv ((\sim p) \vee (\sim q))$

52. (i) ஒரு குலத்தின் சமனி உறுப்பு ஒருமைத்தன்மை வாய்ந்தது என நிரூபி.

(ii) ஒரு குலத்தில் ஒவ்வொரு உறுப்பும் ஒரேயொரு எதிர்மறையைப் பெற்றிருக்கும் என நிரூபி.

(i) Prove that identity element of a group is unique.

(ii) Prove that inverse of each element of a group is unique.

53. ஒரு தொழிற்சாலையில் உற்பத்தியாகும் தாழ்பாள்களில் 20% குறையுடையவையாக உள்ளன. 10 தாழ்பாள்கள் சமவாய்ப்பு முறையில் எடுக்கப்படும் போது சரியாக 2 தாழ்பாள்கள் குறையுடையவையாக இருக்க. (i) ஈருறுப்புப்பரவல் (ii) பாய்ஸான் பரவல் மூலமாக நிகழ்தகவு காண்க. [ $e^{-2} = 0.1353$ ]

20% of the bolts produced in a factory are found to be defective. Find the probability that in a sample of 10 bolts chosen at random exactly 2 will be defective using (i) Binomial distribution (ii) Poisson distribution [ $e^{-2} = 0.1353$ ].

54. தொடர்ச்சியான சமவாய்ப்பு மாறி  $X$  -ன் நிகழ்தகவு.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}x(2-x) & , 0 < x < 2 \\ 0 & , \text{மற்றெங்கிலும்} \end{cases}$$

எனில் சராசரியையும், பரவற்படியையும் காண்க.

In a continuous distribution the p.d.f. of  $X$  is

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}x(2-x) & , 0 < x < 2 \\ 0 & , \text{otherwise} \end{cases}$$

Find the mean and the variance of the distribution.

**A**

55. (a)  $\vec{r} = (2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}) + t(2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k})$  என்ற கோடும்,  $x - 2y + 3z + 7 = 0$  என்ற தளமும் சந்திக்கின்ற புள்ளியைக் காண்க

அல்லது

(b) தீர்க்க :  $\frac{dy}{dx} + 2y \tan x = \sin x$

- (a) Find the meeting point of the line

$\vec{r} = (2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}) + t(2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k})$  and the plane  $x - 2y + 3z + 7 = 0$ .

OR

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

பகுதி -இ / PART - C

- குறிப்பு : (i) எவையேனும் பத்து வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். 10x10=100
- (ii) வினா எண் 70-க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும். பிற வினாக்களிலிருந்து ஏதேனும் ஒன்பது வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

- Note :** (i) Answer any ten questions.
- (ii) Question No. 70 is compulsory and choose any nine questions from the remaining.

56. பின்வரும் அசமபடித்தான சமன்பாட்டுத் தொகுப்பை அணிக்கோவை முறையில் தீர்க்க.

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

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

$$x + y - 2z = -1$$

Solve the non-homogeneous equations of three unknowns by determinant method.

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

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

$$x + y - 2z = -1$$

A

[ திருப்புக / Turn over

57.  $\sin(A - B) = \sin A \cos B - \cos A \sin B$  என வெக்டர் முறையில் நிறுவுக.

Prove by vector method :

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

58.  $(2, -1, -3)$  வழியேச் செல்லக் கூடியதும்  $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{-4}$  மற்றும்

$\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z-2}{2}$  ஆகிய கோடுகளுக்கு இணையாக உள்ளதுமான தளத்தின் வெக்டர் மற்றும் கார்டீசியன் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

Find the Vector and Cartesian equations of the plane through the point  $(2, -1, -3)$

and parallel to the lines  $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{-4}$  and  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z-2}{2}$ .

59.  $x^2 - 2px + (p^2 + q^2) = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்கள்  $\alpha, \beta$  மற்றும்  $\tan \theta = \frac{q}{y+p}$

எனில்  $\frac{(y + \alpha)^n - (y + \beta)^n}{\alpha - \beta} = q^{n-1} \frac{\sin n\theta}{\sin^n \theta}$  என நிறுவுக.

If  $\alpha$  and  $\beta$  are the roots of the equation  $x^2 - 2px + (p^2 + q^2) = 0$  and  $\tan \theta = \frac{q}{y+p}$ .

Show that  $\frac{(y + \alpha)^n - (y + \beta)^n}{\alpha - \beta} = q^{n-1} \frac{\sin n\theta}{\sin^n \theta}$ .

A

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

- (i) வால் விண்மீனின் பாதையின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
- (ii) வால் விண்மீன் சூரியனுக்கு எவ்வளவு அருகில் வரமுடியும் என்பதையும் காண்க.

(பாதை வலதுபுறம் திறப்புடையதாக கொள்க.)

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. Find :

- (i) the equation of the comet's orbit
- (ii) how close does the comet come nearer to the sun ?

(Take the orbit as open rightward)

61.  $16x^2 + 9y^2 - 32x + 36y - 92 = 0$  என்ற நீள்வட்டத்தின் மையத் தொலைத்தகவு, மையம், குவியங்கள், முனைகள் ஆகியவற்றைக் காண்க. மேலும் அதன் வளைவரையை வரைக.

Find the eccentricity, centre, foci, vertices of the ellipse  $16x^2 + 9y^2 - 32x + 36y - 92 = 0$  and draw the diagram.

62.  $5x + 12y = 9$  என்ற நேர்கோடு அதிபரவளையம்  $x^2 - 9y^2 = 9$  ஐத் தொடுகிறது என நிரூபிக்க. மேலும் தொடும் புள்ளியையும் காண்க.

Prove that the line  $5x + 12y = 9$  touches the hyperbola  $x^2 - 9y^2 = 9$  and find its point of contact.

63. ஒரு விசை இழுப்பான் மூலம் செலுத்தப்படும் கருங்கல், ஜல்லிகள், வினாடிக்கு 30 க.அடி வீதம் மேலிருந்து கீழே கொட்டப்படும்போது அவை கூம்பு வடிவத்தைக் கொடுக்கிறது. எந்நேரத்திலும் அக்கூம்பின் விட்டமும், உயரமும் சமமாகவே இருக்குமானால், கூம்பின் உயரம் 10 அடியாக இருக்கும்போது உயரம் என்ன வீதத்தில் உயர்கிறது என்பதைக் காண்க.

Gravel is being dumped from a conveyor belt at a rate of 30 ft<sup>3</sup>/min and its coarsened such that it forms a pile in the shape of a cone whose base diameter and height are always equal. How fast is the height of the pile increasing when the pile is 10 ft high ?

64.  $y = x^3 + 1$  என்ற வளைவரையை வரைக.

Trace the curve  $y = x^3 + 1$ .

65.  $4y^2 = 9x$ ,  $3x^2 = 16y$  என்ற பரவளையங்களுக்கு இடைப்பட்ட பரப்பினைக் காண்க.

Find the common area enclosed by the parabolas  $4y^2 = 9x$  and  $3x^2 = 16y$ .

66. தீர்க்க :  $(D^2 - 6D + 9)y = x + e^{2x}$

Solve :  $(D^2 - 6D + 9)y = x + e^{2x}$

67. ரேடியம் சிதையும் மாறுவீதமானது அதில் காணப்படும் அளவிற்கு விகிதமாக அமைந்துள்ளது. 50 வருடங்களில் ஆரம்ப அளவிலிருந்து 5 சதவீதம் சிதைந்திருக்கிறது எனில் 100 வருட முடிவில் மீதியிருக்கும் அளவு என்ன ?

( $A_0$  ஐ ஆரம்ப அளவு எனக் கொள்க)

Radium disappears at a rate proportional to the amount present. If 5% of the original amount disappears in 50 years, how much will remain at the end of 100 years ? [Take  $A_0$  as the initial amount]

68.  $(Z_7 - \{[0]\}, \cdot_7)$  ஒரு குலத்தை அமைக்கும் எனக் காட்டுக.

Show that  $(Z_7 - \{[0]\}, \cdot_7)$  forms a group.

69. இயல்நிலைப் பரவலின் நிகழ்தகவு அடர்த்திச் சார்பு  $f(x) = K e^{-2x^2+4x}$ ,  $-\infty < x < \infty$  எனில்  $K$ ,  $\mu$  மற்றும்  $\sigma^2$  இன் மதிப்பு காண்க.

Find  $K$ ,  $\mu$  and  $\sigma^2$  of the normal distribution whose probability function is given by,

$$f(x) = K e^{-2x^2+4x}, -\infty < x < \infty.$$

70. (a)  $y=12x^2-2x^3-x^4$  என்ற சார்பு எந்த இடைவெளிகளில் குழிவு அடைகின்றன என்பதையும் மற்றும் வளைவு மாற்றுப் புள்ளிகளையும் காண்க.

அல்லது

- (b)  $y=\sin x$  என்ற வளைவரை  $x=0$ ,  $x=\pi$  மற்றும்  $x$ -அச்ச ஆகியவற்றால் ஏற்படும் பரப்பினை  $x$ -அச்சினைப் பொறுத்து சுழற்றும் போது கிடைக்கும் திடப்பொருளின் வளைபரப்பு  $2\pi [\sqrt{2} + \log(1 + \sqrt{2})]$  என நிறுவுக.
- (a) Find the intervals of concavity and the points of inflection of the function  $y=12x^2-2x^3-x^4$ .

OR

- (b) Show that the surface area of the solid obtained by revolving the arc of a curve  $y=\sin x$  from  $x=0$  to  $x=\pi$  about the  $x$ -axis is  $2\pi [\sqrt{2} + \log(1 + \sqrt{2})]$ .

- o 0 o -

