

A

## காலாண்டுப் பொதுத்தேர்வு - 2023

பன்னிரண்டாம் வகுப்பு

பதிவு எண்:

--	--	--	--	--

## கணிதம்

நேரம் : 3.00 மணி

பகுதி - அ

மதிப்பெண்கள் : 90

20 x 1 = 20

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1.  $A \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$  எனில் A =

அ)  $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$

ஆ)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$

இ)  $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$

ஈ)  $\begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

2.  $A = \begin{bmatrix} 1 & \tan \frac{\theta}{2} \\ -\tan \frac{\theta}{2} & 1 \end{bmatrix}$  மற்றும்  $AB = I_2$  எனில் B =

அ)  $\left(\cos^2 \frac{\theta}{2}\right)A$

ஆ)  $\left(\cos^2 \frac{\theta}{2}\right)A^T$

இ)  $(\cos^2 \theta)I$

ஈ)  $\left(\sin^2 \frac{\theta}{2}\right)A$

3. A என்பது n வரிசையுடைய பூச்சியமற்றக் கோவை அணி எனில்,  $|\text{adj}(\text{adj} A)| = ?$ 

அ)  $|A|^n$

ஆ)  $|A|^{n-1}$

இ)  $|A|^{(n-1)^2}$

ஈ)  $|A|^{n-2}A$

4.  $x^a y^b = e^m$ ,  $x^c y^d = e^n$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} m & b \\ n & d \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} a & m \\ c & n \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_3 = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$  எனில் X மற்றும் Y ன் மதிப்புகள் முறையே

அ)  $e^{(\Delta_1/\Delta_2)}$ ,  $e^{(\Delta_3/\Delta_1)}$

ஆ)  $\log \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_3}\right)$ ,  $\log \left(\frac{\Delta_2}{\Delta_3}\right)$

இ)  $\log \left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}\right)$ ,  $\log \left(\frac{\Delta_3}{\Delta_1}\right)$

ஈ)  $e^{(\Delta_1/\Delta_3)}$ ,  $e^{(\Delta_2/\Delta_3)}$

5.  $\frac{3}{-1+i}$  என்ற கலப்பெண்ணின் முதன்மை வீச்சு

அ)  $-\frac{5\pi}{6}$

ஆ)  $-\frac{2\pi}{3}$

இ)  $-\frac{3\pi}{4}$

ஈ)  $-\frac{\pi}{2}$

6.  $x^2 + x + 1 = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்கள்  $\alpha$  மற்றும்  $\beta$  எனில்  $\alpha^{2020} + \beta^{2020}$  ன் மதிப்பு

அ) -2

ஆ) -1

இ) 1

ஈ) 2

7. ஒரு கலப்பெண்ணின் இணை எண்  $\frac{1}{i-2}$  எனில் அந்த கலப்பெண்

அ)  $\frac{1}{i+2}$

ஆ)  $\frac{-1}{i+2}$

இ)  $\frac{-1}{i-2}$

ஈ)  $\frac{1}{i-2}$

8. Z என்ற கலப்பு எண்ணின் முதன்மை வீச்சு Arg Z எனில், பின்வருவனவற்றுள் எது சரி?

அ)  $-\pi < \text{Arg}(z) < \pi$

ஆ)  $-\pi \leq \text{Arg}(z) \leq \pi$

இ)  $\frac{\pi}{2} < \text{Arg}(z) < \pi$

ஈ)  $-\pi < \text{Arg}(z) \leq \pi$







II. எவையேனும் 7 வினாக்களுக்கு விடையளி. (வினா எண் 30 கட்டாய வினா)

7 x 2 = 14

21.  $\begin{bmatrix} 6 & 0 & -9 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  என்ற ஏறுபடி வடிவில் உள்ள அணியின் தரம் காண்க.

22.  $A = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$  எனில்  $A^2 - 3A - 7I_2 = O_2$  என நிறுவுக.

23.  $6 - 8i$  இன் வர்க்கமூலம் காண்க.

24. 1, 1 மற்றும்  $-2$  ஆகியவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட முப்படிச் சமன்பாட்டை உருவாக்குக.

25.  $x^9 + 9x^7 + 7x^5 + 5x^3 + 3x$  எனும் பல்லுறுப்புக் கோவையின் மெய்யெண் மற்றும் மெய்யற்ற கலப்பெண் பூச்சியமாக்கிகளின் துல்லியமான எண்ணிக்கையை கண்டறிக.

26.  $\sin^{-1}\left(\sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)\right)$  இன் முதன்மை மதிப்பு காண்க.

27.  $\tan^{-1}\sqrt{9-x^2}$  இன் சார்பகம் காண்க.

28.  $x^2 + 6x + 4y + 5 = 0$  என்ற பரவளையத்திற்கு  $(1, -3)$  என்ற புள்ளியில் தொடுகோடு மற்றும் செங்கோட்டுச் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

29.  $\vec{a}$  என்பது ஏதேனும் ஒரு வெக்டர் எனில்  $\vec{i} \times (\vec{a} \times \vec{i}) + \vec{j} \times (\vec{a} \times \vec{j}) + \vec{k} \times (\vec{a} \times \vec{k}) = 2\vec{a}$  என நிறுவுக.

30.  $n \in \mathbb{N}$  ற்கு  $\left(\frac{1 + \sin\theta + i\cos\theta}{1 + \sin\theta - i\cos\theta}\right)^n = \cos n\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + i\sin n\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$  என நிறுவுக.

பகுதி - இ

III. எவையேனும் 7 வினாக்களுக்கு விடையளி. (வினா எண் 40 கட்டாய வினா)

7 x 3 = 21

31.  $A = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 7 & 1 & -5 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$  எனில் பெருக்கற்பலன்  $AB$  மற்றும்  $BA$  காண்க. இதன்

மூலம்  $x + y + 2z = 1$ ,  $3x + 2y + z = 7$ ,  $2x + y + 3z = 2$  என்ற நேரியச் சமன்பாட்டுத் தொகுப்பைத் தீர்க்கவும்.

32. கலப்பெண்கள்  $u, v$  மற்றும்  $w$  ஆகியவை  $\frac{1}{u} = \frac{1}{v} + \frac{1}{w}$  என்றவாறு தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

$v = 3 - 4i$  மற்றும்  $w = 4 + 3i$  எனில்  $u$  ஐ செவ்வக வடிவில் எழுதுக.

33. தீர்க்க:  $z^3 + 27 = 0$

34.  $9x^3 - 36x^2 + 44x - 16 = 0$  ன் மூலங்கள் கூட்டுத்தொடரில் அமைந்தவை எனில், சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

35.  $p, q, r$  ஆகியவை விகிதமுறு எண்கள் எனில்  $x^2 - 2px + p^2 - q^2 + 2qr - r^2 = 0$  எனும் சமன்பாட்டின் மூலங்கள் விகிதமுறு எண்களாகும் எனக்காட்டுக.

36. மதிப்பு காண்க:  $\cos^{-1}\left(\cos\left(\frac{4\pi}{5}\right)\right) + \cos^{-1}\left(\frac{5\pi}{4}\right)$

37.  $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y + \tan^{-1}z = \pi$  எனில்,  $x + y + z = xyz$  என நிறுவுக.

38.  $3x^2 + (a + 1)y^2 + 6x - 9y + a + 4 = 0$  என்ற வட்டத்தின் மையம் மற்றும் ஆரம் காண்க.



39. வெக்டர் முறையில் AC மற்றும் BD ஆகியவற்றை மூலைவிட்டங்களாகக் கொண்ட நாற்கரம் ABCD ன் பரப்பு  $\frac{1}{2}|\overline{AC} \times \overline{BD}|$  என நிறுவுக.
40.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-4}{5}$  என்ற நேர்கோட்டிற்கு செங்குத்தானதும்  $(-2, 3, 4)$  என்ற புள்ளி வழியாக செல்வதுமான தளத்தின் கார்டீசியன் சமன்பாடு காண்க.

பகுதி - ஈ

- IV. அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

7x5=35

41. அ)  $A = \frac{1}{7} \begin{bmatrix} 6 & -3 & a \\ b & -2 & 6 \\ 2 & c & 3 \end{bmatrix}$  என்பது செங்குத்து அணி எனில் a, b மற்றும் c களின் மதிப்பைக் காண்க. இதிலிருந்து  $A^{-1}$  ஐக் காண்க. (அல்லது)

- ஆ)  $1 + 2i$  மற்றும்  $\sqrt{3}$  ஆகியவை  $x^6 - 3x^5 - 5x^4 + 22x^3 - 39x^2 - 39x + 135$  என்ற பலலுறுப்புக் கோவையின் இரு பூச்சியமாக்கிகள் எனில் அனைத்து பூச்சியமாக்கிகளையும் கண்டறிக.

42. அ)  $z = x + iy$  என்ற ஏதேனும் ஒரு கலப்பெண்  $\operatorname{Im}\left(\frac{2z+1}{iz+1}\right) = 0$  எனுமாறு அமைந்தால் Z-ன் நியமப்பாத்தை  $2x^2 + 2y^2 + x - 2y = 0$  எனக் காட்டுக. (அல்லது)

- ஆ) தீர்க்க :  $2\tan^{-1}(\cos x) = \tan^{-1}(2 \operatorname{cosec} x)$

43. அ)  $1 - \frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$  மற்றும்  $-\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$  என்ற புள்ளிகள் ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தின் முனைப்புள்ளிகளாக அமையும் என நிறுவுக. (அல்லது)

- ஆ) தீர்க்க :  $6x^6 - 35x^5 + 56x^4 - 56x^2 + 35x - 6 = 0$

44. அ)  $x^2 - 4x - 5y - 1 = 0$  என்ற பரவளையத்தின் முனை, குவியம், இயக்குவரை மற்றும் செவ்வகல நீளம் ஆகியவற்றைக் காண்க. (அல்லது)

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

45. அ) k-ன் எம்மதிப்புகளுக்கு பின்வரும் சமன்பாட்டுத் தொகுப்பு  $kx - 2y + z = 1$ ,  $x - 2ky + z = -2$ ,  $x - 2y + kz = 1$  (i) யாதொரு தீர்வும் பெற்றிராது (ii) ஒரே ஒரு தீர்வைப் பெறும் (iii) எண்ணிக்கையற்ற தீர்வுகளைப் பெற்றிருக்கும் என்பதனை ஆராய்க. (அல்லது)

- ஆ)  $(2, 2, 1)$ ,  $(1, -2, 3)$  என்ற புள்ளிகள் வழிச் செல்வதும்  $(2, 1, -3)$  மற்றும்  $(-1, 5, -8)$  என்ற புள்ளிகள் வழிச் செல்லும் நேர்கோட்டிற்கு இணையாகவும் அமையும் தளத்தின் துணையலகு வெக்டர் சமன்பாடு மற்றும் கார்டீசியன் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

46. அ)  $\sin^{-1}(2 - 3x^2)$  ன் சார்பகத்தைக் காண்க. (அல்லது)

- ஆ) ஒரு நீருற்றில், ஆதியிலிருந்து 0.5 மீ கிடைமட்ட தூரத்தில் நீரின் அதிகபட்ச உயரம் 4 மீ, நீரின் பாதை ஒரு பரவளையம் எனில் ஆதியிலிருந்து 0.75 மீ கிடைமட்டத் தூரத்தில் நீரின் உயரத்தைக் காண்க.

47. அ) கிராமரின் விதிப்படி தீர்க்க.  $3x + 3y - z = 11$ ,  $2x - y + 2z = 9$ ,  $4x + 3y + 2z = 25$  (அல்லது)

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

\*\*\*\*\*



## COMMON QUARTERLY EXAMINATION - 2023

A

Standard XII

Reg.No.

--	--	--	--	--

## MATHEMATICS

Time : 3.00 hrs

Part - I

Marks : 90

I. Choose the correct answer:

20 x 1 = 20

1.  $A \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$ , then  $A =$
- a)  $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$       b)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$       c)  $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$       d)  $\begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$
2. If  $A = \begin{bmatrix} 1 & \tan \frac{\theta}{2} \\ -\tan \frac{\theta}{2} & 1 \end{bmatrix}$  and  $AB = I_2$ , then  $B =$
- a)  $\left(\cos^2 \frac{\theta}{2}\right)A$       b)  $\left(\cos^2 \frac{\theta}{2}\right)A^T$       c)  $(\cos^2 \theta)I$       d)  $\left(\sin^2 \frac{\theta}{2}\right)A$
3.  $|\text{adj}(\text{adj } A)| = ?$ , where  $A$  is non-singular square matrix of order  $n$ .
- a)  $|A|^n$       b)  $|A|^{n-1}$       c)  $|A|^{(n-1)^2}$       d)  $|A|^{n-2}A$
4. If  $x^a y^b = e^m$ ,  $x^c y^d = e^n$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} m & b \\ n & d \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} a & m \\ c & n \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_3 = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$ , then the values of  $x$  and  $y$  are respectively
- a)  $e^{\left(\frac{\Delta_1}{\Delta_2}\right)}$ ,  $e^{\left(\frac{\Delta_3}{\Delta_1}\right)}$       b)  $\log \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_3}\right)$ ,  $\log \left(\frac{\Delta_2}{\Delta_3}\right)$
- c)  $\log \left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}\right)$ ,  $\log \left(\frac{\Delta_3}{\Delta_1}\right)$       d)  $e^{\left(\frac{\Delta_1}{\Delta_3}\right)}$ ,  $e^{\left(\frac{\Delta_2}{\Delta_3}\right)}$
5. The principal argument of  $\frac{3}{-1+i}$  is
- a)  $-\frac{5\pi}{6}$       b)  $-\frac{2\pi}{3}$       c)  $-\frac{3\pi}{4}$       d)  $-\frac{\pi}{2}$
6. If  $\alpha$  and  $\beta$  are the roots of  $x^2 + x + 1 = 0$ , then  $\alpha^{2020} + \beta^{2020}$  is
- a)  $-2$       b)  $-1$       c)  $1$       d)  $2$
7. The conjugate of a complex number is  $\frac{1}{i-2}$  then, the complex number is
- a)  $\frac{1}{i+2}$       b)  $\frac{-1}{i+2}$       c)  $\frac{-1}{i-2}$       d)  $\frac{1}{i-2}$
8. If the principal argument of complex number  $z$  is  $\text{Arg}(z)$ , then
- a)  $-\pi < \text{Arg}(z) < \pi$       b)  $-\pi \leq \text{Arg}(z) \leq \pi$
- c)  $\frac{\pi}{2} < \text{Arg}(z) < \pi$       d)  $-\pi < \text{Arg}(z) \leq \pi$



9. A zero of  $x^3 + 64$  is  
 a) 0                      b) 4                      c)  $4i$                       d)  $-4$
10. If  $f$  and  $g$  are polynomials of degrees  $m$  and  $n$  respectively and if  $h(x) = (f \circ g)(x)$ , then the degree of  $h$  is  
 a)  $mn$                       b)  $m + n$                       c)  $m^n$                       d)  $n^m$
11. According to the rational root theorem, which number is not possible rational zero of  $4x^7 + 2x^4 - 10x^3 - 5$ ?  
 a)  $-1$                       b)  $\frac{5}{4}$                       c)  $\frac{4}{5}$                       d)  $5$
12. If  $\cot^{-1} x = 2\pi/5$  for some  $x \in \mathbb{R}$ , the value of  $\tan^{-1} x$  is  
 a)  $-\pi/10$                       b)  $\pi/5$                       c)  $\pi/10$                       d)  $-\pi/5$
13.  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{2}{9}\right)$  is equal to  
 a)  $\frac{1}{2} \cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$                       b)  $\frac{1}{2} \sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$                       c)  $\frac{1}{2} \tan^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$                       d)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$
14. If  $\sin^{-1} x + \cot^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$ , then  $x$  is equal to  
 a)  $\frac{1}{2}$                       b)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$                       c)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$                       d)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
15. The length of the diameter of circle which touches the  $x$  axis at the point  $(1, 0)$  and passes through the point  $(2, 3)$   
 a)  $\frac{6}{5}$                       b)  $\frac{5}{3}$                       c)  $\frac{10}{3}$                       d)  $\frac{3}{5}$
16. If the normals of the parabola  $y^2 = 4x$  drawn at the end points of its latus rectum are tangents to the circles  $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = r^2$ , then value of  $r^2$  is  
 a) 2                      b) 3                      c) 1                      d) 4
17. Area of the greatest rectangle inscribed in the ellipse  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  is  
 a)  $2ab$                       b)  $ab$                       c)  $\sqrt{ab}$                       d)  $\frac{a}{b}$
18. The circle passing through  $(1, -2)$  and touching the  $x$  axis at  $(3, 0)$  passing through the point  
 a)  $(-5, 2)$                       b)  $(2, -5)$                       c)  $(5, -2)$                       d)  $(-2, 5)$
19. If  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are parallel vectors, then  $[\vec{a} \ \vec{b} \ \vec{c}]$  is equal to  
 a) 2                      b)  $-1$                       c) 1                      d) 0
20. Cartesian equation of the plane at a distance of 15 units from the origin and perpendicular to  $z$  axis is  
 a)  $x = 15$                       b)  $y = 15$                       c)  $z = 15$                       d)  $x + y + z = 15$



## Part - II

II. Answer any 7 questions. (Q.No.30 is compulsory)

7 x 2 = 14

21. Find the rank in row-echelon form : 
$$\begin{bmatrix} 6 & 0 & -9 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

22. If  $A = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$ , show that  $A^2 - 3A - 7I_2 = O_2$

23. Find the square root of  $6 - 8i$

24. Construct a cubic equation whose roots are 1, 1 and -2.

25. Find the exact number of real zeros and imaginary of the polynomials  $x^9 + 9x^7 + 7x^5 + 5x^3 + 3x$

26. Find the principal value of  $\sin^{-1}\left(\sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)\right)$

27. Find the domain of  $\tan^{-1}\sqrt{9-x^2}$

28. Find the equations of tangent and normal to the parabola  $x^2 + 6x + 4y + 5 = 0$  at  $(1, -3)$

29. For any vector  $\vec{a}$ , prove that  $\hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i}) + \hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j}) + \hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k}) = 2\vec{a}$

30. For  $n \in \mathbb{N}$ , prove that  $\left(\frac{1 + \sin\theta + i\cos\theta}{1 + \sin\theta - i\cos\theta}\right)^n = \cos n\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + i\sin n\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$

## Part - III

III. Answer any 7 questions. (Q.No.40 is compulsory)

7 x 3 = 21

31. If  $A = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 7 & 1 & -5 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ , find the product of AB and BA and hence

solve the system of equations.

$$x + y + 2z = 1, 3x + 2y + z = 7, 2x + y + 3z = 2$$

32. The complex numbers  $u, v$  and  $w$  are related by  $\frac{1}{u} = \frac{1}{v} + \frac{1}{w}$ . If  $v = 3 - 4i$  and  $w = 4 + 3i$ ,

find  $u$  in rectangular form.

33. Solve the equation  $z^3 + 27 = 0$

34. Solve the equation  $9x^3 - 36x^2 + 44x - 16 = 0$  if the roots form an arithmetic progression.

35. Show that, if  $p, q, r$  are rational, the roots of the equation  $x^2 - 2px + p^2 - q^2 + 2qr - r^2 = 0$  are rational.

36. Find the value of  $\cos^{-1}\left(\cos\left(\frac{4\pi}{5}\right)\right) + \cos^{-1}\left(\frac{5\pi}{4}\right)$

37. If  $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y + \tan^{-1}z = \pi$ , show that  $x + y + z = xyz$



38. Find the centre and radius of the circle  $3x^2 + (a + 1)y^2 + 6x - 9y + a + 4 = 0$   
 39. Prove by vector method, that the area of quadrilateral ABCD having diagonals AC and

$$BD \text{ is } \frac{1}{2} |\overline{AC} \times \overline{BD}|$$

40. Find the cartesian equation of the plane perpendicular to the line  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-4}{5}$  and passing through the point  $(-2, 3, 4)$

## Part - IV

## IV. Answer all the questions.

7 x 5 = 35

41. a)  $A = \frac{1}{7} \begin{bmatrix} 6 & -3 & a \\ b & -2 & 6 \\ 2 & c & 3 \end{bmatrix}$  is orthogonal, find a, b and c, hence  $A^{-1}$  (OR)
- b) Find all zeros of the polynomial  $x^6 - 3x^5 - 5x^4 + 22x^3 - 39x^2 - 39x + 135$ , if it is known that  $1 + 2i$  and  $\sqrt{3}$  are two of its zeros.
42. a) If  $z = x + iy$  is a complex number such that  $\operatorname{Im}\left(\frac{2z+1}{iz+1}\right) = 0$ , show that the locus of z is  $2x^2 + 2y^2 + x - 2y = 0$  (OR)
- b) Solve :  $2\tan^{-1}(\cos x) = \tan^{-1}(2 \operatorname{cosec} x)$
43. a) Show that the points  $1, -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$  are the vertices of an equilateral triangle. (OR)
- b) Solve :  $6x^6 - 35x^5 + 56x^4 - 56x^2 + 35x - 6 = 0$
44. a) Find the vertex, focus, directrix and length of latus rectum of the parabola  $x^2 - 4x - 5y - 1 = 0$  (OR)
- b) Using vector method, prove that  $\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta$
45. a) Find the value of k for which the equations  $kx - 2y + z = 1, x - 2ky + z = -2, x - 2y + kz = 1$  have  
 (i) no solution (ii) unique solution (iii) infinitely many solution (OR)
- b) Find the parametric form of vector equation, and cartesian equation of the plane passing through the points  $(2, 2, 1), (1, -2, 3)$  and parallel to the straight line passing through the points  $(2, 1, -3)$  and  $(-1, 5, -8)$
46. a) Find the domain of  $\sin^{-1}(2 - 3x^2)$  (OR)
- b) At a water fountain, water attains a maximum height of 4 m at horizontal distance of 0.5 m from its origin. If the path of water is a parabola, find the height of water at a horizontal distance of 0.75 m from the point of origin.
47. a) Solve by Cramer's rule.  
 $3x + 3y - z = 11, 2x - y + 2z = 9, 4x + 3y + 2z = 25$  (OR)
- b) If  $z = x + iy$  and  $\arg\left(\frac{z-i}{z+2}\right) = \frac{\pi}{4}$ , show that  $x^2 + y^2 + 3x - 3y + 2 = 0$ .

\*\*\*\*\*











29)

$$\text{Let } \vec{a} = a_1 \hat{i} + a_2 \hat{j} + a_3 \hat{k}$$

$$\hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i}) = (\hat{i} \cdot \hat{i}) \vec{a} - (\hat{i} \cdot \vec{a}) \hat{i} = \vec{a} - a_1 \hat{i}$$

$$\hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j}) = (\hat{j} \cdot \hat{j}) \vec{a} - (\hat{j} \cdot \vec{a}) \hat{j} = \vec{a} - a_2 \hat{j}$$

$$\hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k}) = (\hat{k} \cdot \hat{k}) \vec{a} - (\hat{k} \cdot \vec{a}) \hat{k} = \vec{a} - a_3 \hat{k}$$

$$\begin{aligned} \text{LHS} &= \hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i}) + \hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j}) + \hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k}) = 3\vec{a} - (a_1 \hat{i} + a_2 \hat{j} + a_3 \hat{k}) \\ &= 3\vec{a} - \vec{a} = 2\vec{a} = \text{RHS} \end{aligned}$$

30)

$$|z| = 1 \Rightarrow \bar{z} = \frac{1}{z}$$

$$\text{Let } z = \sin\theta + i\cos\theta \text{ of form } \Rightarrow \frac{1}{z} = \sin\theta - i\cos\theta$$

$$\text{LHS} = \left( \frac{1 + \sin\theta + i\cos\theta}{1 + \sin\theta - i\cos\theta} \right)^n = \left( \frac{1+z}{1+\frac{1}{z}} \right)^n = \left( \frac{1+z}{\frac{z+1}{z}} \right)^n = z^n$$

$$= (\sin\theta + i\cos\theta)^n$$

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

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

A.K. RAJADHURAI, M.Sc., M.Phil., B.Ed.,  
B.T. ASSISTANT (MATHS)  
GOVT (G) HIGHER SEC. SCHOOL  
PODATURPET - 631208.  
TIRUVALLUR DISTRICT

### Part - III

31)

$$AB = \begin{pmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 7 & 1 & -5 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 7 & 1 & -5 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

$$AB = 4I \Rightarrow \frac{1}{4} AB = I \Rightarrow I = \frac{1}{4} AB$$

$$\text{Matrix form of the equation} \quad B^{-1} = \frac{1}{4} A = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 7 & 1 & -5 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 7 \\ 2 \end{pmatrix} \quad X = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 7 & 1 & -5 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 7 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$B X = C \quad \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$\text{Soln} \\ x=2 \\ y=1 \\ z=-1$$



$$32) \frac{1}{u} = \frac{1}{v} + \frac{1}{w} = \frac{1}{3-4i} + \frac{1}{4+3i} = \frac{4+3i+3-4i}{(3-4i)(4+3i)}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{7-i}{24-7i} \Rightarrow u = \frac{24-7i}{7-i}$$

$$u = \frac{24-7i}{7-i} \times \frac{7+i}{7+i} = \frac{175-25i}{50} = \frac{1}{2} (7-i)$$

$$33) z^3 + 27 = 0 \Rightarrow z^3 = -27 \Rightarrow z^3 = 27(-1)$$

$$z = 3(-1)^{\frac{1}{3}} = 3(\cos \pi + i \sin \pi)^{\frac{1}{3}}$$

$$= 3[\cos(2k\pi + \pi) + i \sin(2k\pi + \pi)]^{\frac{1}{3}}$$

$$= 3[\cos(2k+1)\frac{\pi}{3} + i \sin(2k+1)\frac{\pi}{3}]_{k=0,1,2}$$

Solution is

$$z = 3 \cos \frac{\pi}{3}, -3, 3 \cos \frac{5\pi}{3}$$

34) Let the roots be  $\alpha - \beta, \alpha, \alpha + \beta$  of form Arithmetic P.S.

A.K. RAJADHURAI, M.Sc., M.Phil., B.Ed.  
B.T. ASSISTANT (MATHS)  
GOVT (G) HIGHER SEC. SCHOOL  
PODATURPET - 631208.  
TIRUVALLUR DISTRICT

$$\alpha - \beta + \alpha + \alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow 3\alpha = \frac{36}{9} = 4$$

$$\boxed{\alpha = \frac{4}{3}}$$

$$\frac{4}{3} \begin{array}{ccc|ccc} 9 & -36 & 44 & -16 & & \\ 0 & 12 & -32 & 16 & & \\ \hline 9 & -24 & 12 & 0 & & \end{array}$$

$$9x^2 - 24x + 12 = 0.$$

$$3x^2 - 8x + 4 = 0$$

$$(x-2)(3x-2) = 0$$

$$x = 2 \text{ (or) } \frac{2}{3}.$$

is soln

$$x = \frac{4}{3}, 2, \frac{2}{3} \text{ (or) } \frac{2}{3}, \frac{4}{3}, 2 \text{ are in A.P.}$$

$$35) \Delta = b^2 - 4ac$$

$$= (-2p)^2 - 4(1)(p^2 - q^2 + 2qr - r^2)$$

$$= 4p^2 - 4p^2 + 4q^2 - 8qr - 4r^2 = (2q - 2r)^2 > 0.$$

$p, q, r$  are rational  $\therefore$  roots are rational.

Kindly send me your study materials to padasalai.net@gmail.com



36)  $\cos^{-1}(\cos(\frac{5\pi}{4})) + \cos^{-1}(\cos(\frac{5\pi}{4}))$

$$= \cos^{-1}(\cos(\pi + \frac{\pi}{4})) + \cos^{-1}(\cos(\pi + \frac{\pi}{4}))$$

$$= \cos^{-1}(-\cos(\frac{\pi}{4})) + \cos^{-1}(-\cos(\frac{\pi}{4}))$$

$$= \cos^{-1}(\cos(\pi - \frac{\pi}{4})) + \cos^{-1}(\cos(\pi - \frac{\pi}{4}))$$

$$= \cos^{-1}(\cos(\frac{3\pi}{4})) + \cos^{-1}(\cos(\frac{3\pi}{4}))$$

$$= \frac{2\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} = \frac{5\pi}{4}$$

In  $\cos^{-1} x$   
 $\therefore x \in [0, \pi]$

37)  $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y + \tan^{-1} z = \pi$

$$\tan^{-1} \left( \frac{x+y}{1-xy} \right) + \tan^{-1} z = \pi$$

$$\tan^{-1} \left[ \frac{\frac{x+y}{1-xy} + z}{1 - \left( \frac{x+y}{1-xy} \right) z} \right] = \pi$$

$$\frac{x+y+z-xyz}{1-xy-xz+yz} = \tan \pi = 0$$

$$\therefore x+y+z-xyz = 0$$

$$x+y+z = xyz$$

**A.K. RAJADHURAI, M.Sc., M.Phil., B.Ed.**  
**B.T. ASSISTANT (MATHS)**  
**GOVT (G) HIGHER SEC. SCHOOL**  
**PODATURPET - 631208.**  
**TIRUVALLUR DISTRICT**

38) In circle, Co-eff of  $x^2 =$  Co-eff of  $y^2$   
 $x^2$  or  $ax^2 = y^2$  or  $ay^2$

$$a+1 = 3$$

$$\boxed{a = 2}$$



சமன்பாடுகளின் மூலம் Equation of the Circle,

$$3x^2 + 3y^2 + 6x - 9y + 6 = 0$$

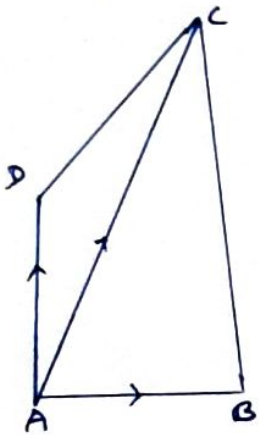
$$\div \text{by } (3) \quad x^2 + y^2 + 2x - 3y + 2 = 0$$

கொடுக்கப்பட்ட மையம் :  $(-g, -f) = (-1, \frac{3}{2})$

கொடுக்கப்பட்ட ஆரம் :  $\sqrt{g^2 + f^2 - c} = \sqrt{1 + \frac{9}{4} - 2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$

39) நான்குகோணம் ABCD இன் பரப்பளவு  $= \Delta ABC$  இன் பரப்பளவு +  $\Delta ACD$  இன் பரப்பளவு.

Vector area of quadrilateral ABCD



$$= \text{Vector Area of } \Delta ABC + \text{Vector Area of } \Delta ACD$$

$$= \frac{1}{2} (\vec{AB} \times \vec{AC}) + \frac{1}{2} (\vec{AC} \times \vec{AD})$$

$$= -\frac{1}{2} (\vec{AC} \times \vec{AB}) + \frac{1}{2} (\vec{AC} \times \vec{AD})$$

$$= \frac{1}{2} \vec{AC} \times (\vec{BA} + \vec{AD}) = \frac{1}{2} (\vec{AC} \times \vec{BD})$$

Area of quadrilateral ABCD =  $\frac{1}{2} |\vec{AC} \times \vec{BD}|$

நான்குகோணம் ABCD இன் பரப்பளவு

40) தளத்தின் பரப்பளவு சமன்பாடு  $\vec{r} \cdot \vec{n} = a \cdot \vec{n}$

Vector equation of the plane

$$\vec{r} \cdot (2\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}) = -2(2) + 3(3) + 4(5)$$

$$\vec{r} \cdot (2\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}) = 25$$

Here,  $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$

$\therefore$  தளத்தின் பரப்பளவு சமன்பாடு  
The Cartesian equation of the plane

$$2x + 3y + 5z = 25$$

**A.K. RAJADHURAI, M.Sc., M.Phil., B.Ed.**  
B.T. ASSISTANT (MATHS)  
GOVT (G) HIGHER SEC. SCHOOL  
PODATURPET - 631208.  
TIRUVALLUR DISTRICT



41) a) A matrix is orthogonal  $\therefore AA^T = A^T A = I$   
 $A$  is Orthogonal

$$AA^T = \frac{1}{49} \begin{pmatrix} 6 & -3 & a \\ b & -2 & 6 \\ 2 & c & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 & b & 2 \\ -3 & -2 & c \\ a & 6 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = I$$

$$\begin{pmatrix} 45 + a^2 & 6b + 6 + 6a & 12 - 3c + 3a \\ 6b + 6 + 6a & b^2 + 40 & 2b - 2c + 18 \\ 12 - 3c + 3a & 2b - 2c + 18 & c^2 + 13 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 49 & 0 & 0 \\ 0 & 49 & 0 \\ 0 & 0 & 49 \end{pmatrix}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 45 + a^2 = 49 \\ b^2 + 40 = 49 \\ c^2 + 13 = 49 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 6b + 6 + 6a = 0 \\ 12 - 3c + 3a = 0 \\ 2b - 2c + 18 = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a^2 = 4, b^2 = 9, c^2 = 36 \\ a + b = -1 \\ a - c = -4 \\ b - c = -9 \end{array} \right.$$

$$\therefore a = 2, b = -3, c = 6.$$

$$\therefore A^{-1} = A^T = \frac{1}{7} \begin{pmatrix} 6 & -3 & 2 \\ -3 & -2 & 6 \\ 2 & 6 & 3 \end{pmatrix}$$

(Q1) (or)

41) b) Zeros :  $1 + 2i, 1 - 2i, \sqrt{3}, -\sqrt{3}, \alpha, \beta$ .  
 Given work is:

$$\Sigma_1 = 1 + 2i + 1 - 2i + \sqrt{3} - \sqrt{3} + \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$$

$$2 + \alpha + \beta = 3$$

$$\alpha + \beta = 1$$

$$\boxed{\beta = 1 - \alpha}$$

$$\Sigma_6 : (1 + 2i)(1 - 2i) \sqrt{3}(-\sqrt{3}) \alpha \beta = \frac{c}{a} = 135$$

$$(5) (-3) \alpha \beta = 135$$

$$\alpha \beta = -9$$

A.K. RAJADHURAI, M.Sc., M.Phil., B.Ed.,  
 B.T. ASSISTANT (MATHS)  
 GOVT (G) HIGHER SEC. SCHOOL  
 PODATURPET - 631208.  
 TIRUVALLUR DISTRICT



www.Padasalai.Net www.CBSEtips.in

$$\alpha(1-\alpha) = -9 \Rightarrow \alpha^2 + \alpha - 9 = 0$$

$$\alpha = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4(-9)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{37}}{2}$$

If  $\alpha = \frac{1+\sqrt{37}}{2}$ ,  $\beta = 1-\alpha = 1 - \frac{1+\sqrt{37}}{2} = \frac{1-\sqrt{37}}{2}$

If  $\alpha = \frac{1-\sqrt{37}}{2}$ ,  $\beta = 1-\alpha = 1 - \frac{1-\sqrt{37}}{2} = \frac{1+\sqrt{37}}{2}$

$\therefore$  The zeros are, υζ ανω κοινά

$$1+2i, 1-2i, \sqrt{3}, -\sqrt{3}, \frac{1+\sqrt{37}}{2}, \frac{1-\sqrt{37}}{2}$$

42) a)

$$\frac{2z+1}{iz+1} = \frac{2(x+iy)+1}{i(x+iy)+1} = \frac{(2x+1)+i2y}{(1-y)+ix} \times \frac{(1-y)-ix}{(1-y)-ix}$$

$$\text{Im} \left( \frac{2z+1}{iz+1} \right) = 0 \Rightarrow \frac{-x(2x+1) + 2y(1-y)}{(1-y)^2 + x^2} = 0$$

$$-2x^2 - x + 2y - 2y^2 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 2y^2 + x - 2y = 0.$$

(08)

42) b)  $2 \tan^{-1}(\cos x) = \tan^{-1}(2 \operatorname{cosec} x)$

$$\tan^{-1} \left( \frac{2 \cos x}{1 - \cos^2 x} \right) = \tan^{-1}(2 \operatorname{cosec} x) \quad \because 2 \tan^{-1} = \tan^{-1} \left( \frac{2x}{1-x^2} \right)$$

$$\frac{2 \cos x}{\sin^2 x} = \frac{2}{\sin x}$$

$$\sin x \cos x = \sin^2 x$$

$$\sin x \cos x - \sin^2 x = 0$$

$$\sin x (\cos x - \sin x) = 0$$

$$\sin x = 0 \quad \& \quad \cos x - \sin x = 0$$

$$\boxed{x = n\pi, n \in \mathbb{Z}}$$

$$\cos x = \sin x$$

$$\frac{\sin x}{\cos x} = 1$$

$$\tan x = 1$$

$$\boxed{x = n\pi + \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}}$$

**A.K. RAJADHURAI, M.Sc., M.Phil., B.Ed.**  
**B.T. ASSISTANT (MATHS)**  
**GOVT (G) HIGHER SEC. SCHOOL**  
**PODATURPET - 631208.**  
**TIRUVALLUR DISTRICT**



43) a)  $z_1 = 1$ ,  $z_2 = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $z_3 = -\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$

$$|z_1 - z_2| = \left| 1 - \left(-\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \right| = \left| \frac{3}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2} \right| = \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{3}{4}} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$$|z_2 - z_3| = \left| \left(-\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \left(-\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \right| = \sqrt{(\sqrt{3})^2} = \sqrt{3}$$

$$|z_3 - z_1| = \left| \left(-\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - 1 \right| = \left| -\frac{3}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2} \right| = \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{3}{4}} = \sqrt{3}$$

Length of the sides are equal. Pts are the vertices of equilateral triangle.  
 பக்கங்கள் சமம் கொண்ட சது. கோணம் சமம் கொண்ட சது. (OR)

43) b)  $6x^6 - 35x^5 + 56x^4 - 56x^2 + 35x - 6 = 0$  சமன்பாடு  
 இது ஒரு சமச்சார சமன்பாடு.  $\therefore 1, -1$  தீர்வுகள்.

It is even degree reciprocal equation of type II  
 $x=1, x=-1$  are solutions.

$\therefore (x+1)(x-1) = x^2 - 1$  is a factor.  $x^2 - 1$  சமன்பாடு

$$\begin{aligned} \div \text{by } (x^2 - 1) &\Rightarrow 6x^4 - 35x^3 + 62x^2 - 35x + 6 \\ &\Rightarrow 6\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 35\left(x + \frac{1}{x}\right) + 62 \end{aligned}$$

Let  $y = x + \frac{1}{x}$  சமன்பாடு  $\Rightarrow 6(y^2 - 2) - 35y + 62 \Rightarrow 6y^2 - 35y + 50 = 0$ .

$$y = \frac{10}{3}, \frac{5}{2}$$

If  $y = \frac{10}{3}$  சமன்பாடு  
 $x + \frac{1}{x} = \frac{10}{3}$   
 $3x^2 - 10x + 3 = 0$   
 $(x-3)(3x-1) = 0$   
 $x = 3, \frac{1}{3}$ .

If  $y = \frac{5}{2}$  சமன்பாடு  
 $x + \frac{1}{x} = \frac{5}{2}$   
 $2x^2 - 5x + 2 = 0$   
 $(x-2)(2x-1) = 0$   
 $x = 2, \frac{1}{2}$

- தீர்வுகள்
- $x = 1$
  - $x = -1$
  - $x = 3$
  - $x = \frac{1}{3}$
  - $x = 2$
  - $x = \frac{1}{2}$



44) a) Equation of the Parabola

$$x^2 - 4x - 5y - 1 = 0$$

$$x^2 - 4x = 5y + 1 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 5y + 1 + 4$$

$$\Rightarrow \boxed{(x-2)^2 = 5(y+1)}$$

It is the Standard form.  $4a = 5$   
 $\boxed{a = \frac{5}{4}}$

Vertex =  $(2, -1)$

Focus =  $(h, a+k) = (2, \frac{5}{4}-1) = (2, \frac{1}{4})$

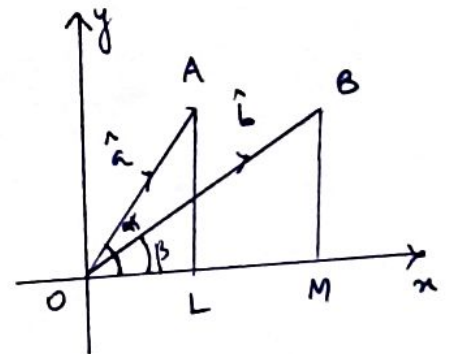
Directrix  $\Rightarrow y - k + a = 0$   
 $y + 1 + \frac{5}{4} = 0 \Rightarrow 4y + 9 = 0$

Length of latus rectum =  $4a = 4(\frac{5}{4}) = 5$

44) b) Let  $\hat{a} = \vec{OA}$  and  $\hat{b} = \vec{OB}$  be the Unit vectors and which makes angles  $\alpha$  and  $\beta$  respectively with positive x axis.

$$\hat{a} = \vec{OA} = \vec{OL} + \vec{LA} = \cos \alpha \hat{i} + \sin \alpha \hat{j}$$

$$\hat{b} = \cos \beta \hat{i} + \sin \beta \hat{j}$$



$$\hat{a} \cdot \hat{b} = |\hat{a}| |\hat{b}| \cos(\alpha - \beta) = \cos(\alpha - \beta) \quad \text{--- (1)}$$

But  $\hat{a} \cdot \hat{b} = (\cos \alpha \hat{i} + \sin \alpha \hat{j}) \cdot (\cos \beta \hat{i} + \sin \beta \hat{j})$

$$\hat{a} \cdot \hat{b} = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta \quad \text{--- (2)}$$

From (1) & (2)

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$

A.K. RAJADHURAI, M.Sc., M.Phil., B.Ed.  
 B.T. ASSISTANT (MATHS)  
 GOVT (G) HIGHER SEC. SCHOOL  
 PODATURPET - 631208.  
 TIRUVALLUR DISTRICT

45) a)

$$[A, B] = \begin{bmatrix} k & -2 & 1 & -2 \\ 1 & -2k & 1 & 1 \\ 1 & -2 & k & 1 \end{bmatrix}$$

$$R_1 \leftrightarrow R_3 \rightarrow$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & k & 1 \\ 1 & -2k & 1 & -2 \\ k & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} R_2 &\rightarrow R_2 - R_1 \\ R_3 &\rightarrow R_3 - kR_1 \end{aligned} \rightarrow$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & k & 1 \\ 0 & -2k+2 & 1-k & -3 \\ 0 & -2+2k & 1-k^2 & 1-k \end{bmatrix}$$

$$R_3 \rightarrow R_3 + R_2 \rightarrow$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & k & 1 \\ 0 & -2k+2 & 1-k & -3 \\ 0 & 0 & (1-k)(2+k) & -2-k \end{bmatrix}$$

(i) No solution விரிவாக இயல்பு இல்லை

$$\text{When } k=1, \quad \rho(A) \neq \rho[A, B]$$

(ii) Unique solution ஒரே ஒரு இயல்பு இல்லை

$$\text{When } k \neq 1 \text{ and } k \neq -2$$

$$\rho(A) = \rho[A, B] = 3 \quad (= \text{No. of Unknowns})$$

(iii) Infinite many solutions அனन्त இயல்பு இல்லை

$$\text{When } k = -2$$

$$\rho(A) = \rho[A, B] = 2 < 3.$$

45) b)

$$\vec{a} = (2, 2, 1)$$

$$\vec{b} = (1, -2, 3)$$

$$\vec{v} = (3, -4, 5)$$

Parametric form பாரاميத் வடிவ இல்லை

$$\vec{r} = \vec{a} + s(\vec{b} - \vec{a}) + t\vec{v}$$

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



$$\begin{vmatrix} x-x_1 & y-y_1 & z-z_1 \\ x_2-x_1 & y_2-y_1 & z_2-z_1 \\ l & m & n \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{vmatrix} x-2 & y-2 & z-1 \\ -1 & -4 & 2 \\ 3 & -4 & 5 \end{vmatrix} = 0$$

$$12(x-2) - 11(y-2) - 16(z-1) = 0$$

$$\Rightarrow 12x - 11y - 16z + 14 = 0$$

A.K. RAJADHURAL, M.Sc., M.Phil., B.Ed.  
B.T. ASSISTANT (MATHS)  
GOVT (G) HIGHER SEC. SCHOOL  
PODATURPET - 631208.  
TIRUVALLUR DISTRICT

46) a)

Domain of  $\sin^{-1} x$  is  $[-1, 1]$

$$\therefore -1 \leq 2 - 3x^2 \leq 1 \Rightarrow -3 \leq -3x^2 \leq -1$$

$$-3 \leq -3x^2 \Rightarrow x^2 \leq 1 \quad \text{--- (1)}$$

$$-3x^2 \leq -1 \Rightarrow x^2 \geq \frac{1}{3} \quad \text{--- (2)}$$

$$\text{From (1) \& (2)} \quad \frac{1}{3} \leq x^2 \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} \leq |x| \leq 1$$

$$a \leq |x| \leq b \Rightarrow x \in [-b, -a] \cup [a, b]$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} \leq |x| \leq 1 \Rightarrow x \in [-1, -\frac{1}{\sqrt{3}}] \cup [\frac{1}{\sqrt{3}}, 1]$$

46) b)

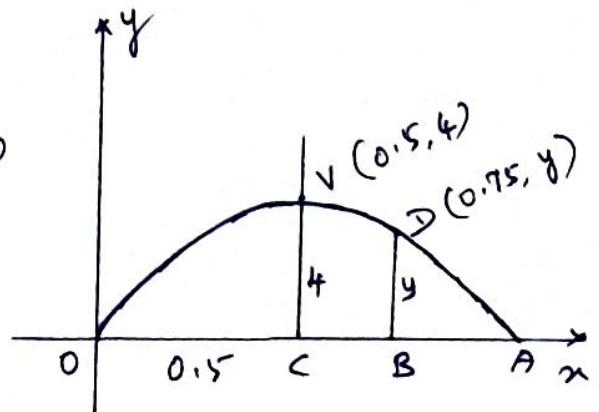
Vertex (0.5, 4) 2maw

Open downwards and vertex (0.5, 4)

The equation is

$$(x-h)^2 = -4a(y-k)$$

$$(x-0.5)^2 = -4a(y-4)$$



Passes through  $(0,0)$   $\Rightarrow$   $0 = -4a(0-4) \Rightarrow 4a = \frac{0.25}{4}$

$$(x - 0.5)^2 = -\frac{0.25}{4}(y-4)$$

$D(0.75, 4)$  lies on the parabola  $\Rightarrow$   $(0.75 - 0.5)^2 = -\frac{0.25}{4}(4-4)$

$$(0.75 - 0.5)^2 = -\frac{0.25}{4}(4-4)$$

$$0.25 = -\frac{1}{4}(y-4) \Rightarrow y = 3$$

By answer  $\Rightarrow$  Required height is 3m

47) a)  $\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 \end{vmatrix} = -22$

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 11 & 3 & -1 \\ 9 & -1 & 2 \\ 25 & 3 & 2 \end{vmatrix} = -44$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 3 & 11 & -1 \\ 2 & 9 & 2 \\ 4 & 25 & 2 \end{vmatrix} = -66$$

$$\Delta_z = \begin{vmatrix} 3 & 3 & 11 \\ 2 & -1 & 9 \\ 4 & 3 & 25 \end{vmatrix} = -88$$

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{-44}{-22} = 2$$

$$y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{-66}{-22} = 3$$

$$z = \frac{\Delta_z}{\Delta} = \frac{-88}{-22} = 4$$

Solu  $x = 2, y = 3, z = 4$

b)  $\frac{z-i}{z+2} = \frac{x+iy-i}{x+iy+2} = \frac{x+i(y-1)}{(x+2)+iy}$   
 $= \frac{x+i(y-1)}{(x+2)+iy} \times \frac{(x+2)-iy}{(x+2)-iy}$   
 $= \frac{x(x+2)+y(y-1)+i(y-1)(x+2)}{(x+2)^2+y^2}$

$$\arg\left(\frac{z-i}{z+2}\right) = \frac{\pi}{4}$$

$$\tan^{-1} \frac{(y-1)(x+2) - xy}{x(x+2)+y(y-1)} = \frac{\pi}{4}$$

$$\frac{xy + 2y - x - 2 - xy}{x^2 + 2x + y^2 - y} = 1$$

$$x^2 + 2x + y^2 - y$$

$$2y - x - 2 = x^2 + 2x + y^2 - y$$

$$x^2 + y^2 + 3x - 3y + 2 = 0$$