MATHEMATICS / கணிதம்

Time Allowed: 2.30 Hours] [Maximum Marks:90

நேரம் : 2.30 மணி மொத்த மதிப்பெண்கள் 90

Instructions: (a) Check the question paper for fairness of printing. If there is any lack of fairness, inform the Hall Supervisor immediately.

அ. அனைத்து வினாக்களும் சரியாக பதிவாகியுள்ளதா என்பதனைச் சரிபார்த்துக்கொள்ளவும். அச்சுப்பதிவில் குறையிருப்பின் அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாக தெரிவிக்கவும்.

(b) Use Blue or Black ink to write and underline and pencil to draw diagrams.

ஆ. நீலம் அல்லது கருப்பு மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும், அடிக்கோடிடுவதற்கும் பயன்படுத்த வேண்டும். படங்கள் வரைவதற்கு பென்சில் பயன்படுத்தவும்.

SECTION/ பகுதி - I

Note: (i) All questions are compulsory. 20X 1 =20

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்

(ii) Choose the correct or most suitable answer from the given four alternatives. Write the option code and the corresponding answer.

கொடுக்கப்பட்ட நான்கு விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையினை குறியீட்டுடன் சேர்த்து எழுதவும்.

01. If $A\begin{bmatrix}1 & -2\\1 & 4\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}6 & 0\\0 & 6\end{bmatrix}$, then A=

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

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

02. If A , B and C are invertible matrices of some order , then which one of the following is not true?

A , B மற்றும் C என்பன நேர்மாறு காணத்தக்கவாறு ஏதேனுமொரு வரிசையில் இருப்பின் பின்வருவனவற்றுள் எது உண்மையல்ல?

(1) $adj\ A = |A|A^{-1}$ (2) $adj(AB) = (adjA)(adjB)$

(3) $detA^{-1} = (detA)^{-1}$ (4) $(ABC)^{-1} = C^{-1}B^{-1}A^{-1}$

03. If $Z=\frac{(\sqrt{3}+i)^3\ (3i+4)^2}{(8+6i)^2}$, then $|z|$ is equal to

$Z=\frac{(\sqrt{3}+i)^3\ (3i+4)^2}{(8+6i)^2}$ எனில் , $|z|$ இன் மதிப்பு

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

04. The Volume of the parallelepiped whose three coterminous edges are represented by the vectors $\vec{i}+\vec{j}, \vec{j}+\vec{k}, \vec{k}+\vec{i}$

$\vec{i}+\vec{j}, \vec{j}+\vec{k}, \vec{k}+\vec{i}$ ஆகியவற்றை அடுத்தடுத்த முனைகளாக கொண்ட இணைகர திண்மத்தின் கனஅளவு

(1) 2 (2) 3 (3) [illegible] (4) 1

05. A polynomial equation in x of degree n always has

(1) n distinct roots (2) n real roots

(3) n imaginary roots (4) at most one root.

x ல் n படியுள்ள ஒரு பல்லுறுப்புக் கோவை பெற்றுள்ள மூலங்கள்

(1) n வெவ்வேறு படியுள்ள மூலங்கள் (2) n மெய்யெண் மூலங்கள்

(3) n கலப்பெண் மூலங்கள் (4) அதிகபட்சம் ஒரு மூலம்

06. $\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) - \cos^{-1}\left(\frac{12}{13}\right) + \sec^{-1}\left(\frac{5}{3}\right) - \csc^{-1}\left(\frac{13}{12}\right)$ is equal to

$\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) - \cos^{-1}\left(\frac{12}{13}\right) + \sec^{-1}\left(\frac{5}{3}\right) - \csc^{-1}\left(\frac{13}{12}\right)$ என்பதன் மதிப்பு

(1) 2π (2) π

(3) 0 (4) $\tan^{-1}\frac{12}{65}$

07. The equation $\tan^{-1}x - \cot^{-1}x = \tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ has

(1) No Solution (2) unique solution

(3) Two Solution (4) Infinite number of solution

$\tan^{-1}x - \cot^{-1}x = \tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ என்ற சமன்பாட்டிற்கு

(1) தீர்வு இல்லை (2) ஒரு தீர்வு

(3) இரு தீர்வு (4) எண்ணற்ற தீர்வு

08. Consider an ellipse whose centre is of the origin and its major axis is along x-axis. If its eccentricity is $\frac{3}{5}$ and the distance between its foci is 6, then the area of the quadrilateral inscribed in the ellipse with diagonals as major and minor axis of the ellipse is

மையம் ஆதிப்புள்ளியாகவும் நெட்டச்சு x அச்சாகவும் உள்ள நீள்வட்டதைக் கருத்தில் கொள்க. அதன் மையதொலைத் தகவு $\frac{3}{5}$ மற்றும் குவியங்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் 6 எனில் அந்த நீள்வட்டத்தின் உள்ளே நெட்டச்சு மற்றும் குற்றச்சுகளை மூலை விட்டங்களாக கொண்டு வரையப்படும் நாற்கரத்தின் பரப்பு

(1) 8 (2) 32 (3) 80 (4) 40

09. If a vector $\vec{\alpha}$ lies in the plane of $\vec{\beta}$ and $\vec{\gamma}$, then

$\vec{\beta}$ மற்றும் $\vec{\gamma}$ ஆகியவை அமைந்துள்ள தளத்தில் $\vec{\alpha}$ அமைந்துள்ளது எனில் ,

(1) $[\vec{\alpha}\ \vec{\beta}\ \vec{\gamma}] = 1$ (2) $[\vec{\alpha}\ \vec{\beta}\ \vec{\gamma}] = -1$ (3) $[\vec{\alpha}\ \vec{\beta}\ \vec{\gamma}] = 0$ (4) $[\vec{\alpha}\ \vec{\beta}\ \vec{\gamma}] = 2$

10. The equation of the ellipse whose centre is (0,0) , focus is (-3,0) and semi major axis is 5 is

(0,0) யை மையமாகவும் $(-3,0)$ யை குவியமாகவும், அரை நெட்டச்சின் நீளம் 5 ஆகவும் கொண்ட நீள்வட்டத்தின் சமன்பாடு

(1) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$ (2) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{25}=1$ (3) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{12}=1$ (4) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$

11. A stone is thrown up vertically. The height it reaches at time t seconds is given by $x=80t-16t^2$. The stone reches the maximum height in time t seconds is given by
ஒரு கல்லானது செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது. t நேரத்தில் அது அடைந்த உயரம் $x=80t-16t^2$. கல் அதிகபட்ச உயரத்தை t வினாடி நேரத்தில் அடைந்தால் t ஆனது
(1) t=2 (2) t= 2.5 (3) t=3 (4) t= 3.5

12. The curve $y=ax^4+bx^2$ with ab>0
(1) has no horizontal tangent (2) is concave up
(3)is concave down (4) has no points of inflection
$y=ax^4+bx^2$ என்ற வளைவரை
(1) கிடைமட்ட தொடுகோடு பெறவில்லை (2) மேற்புறமாக குழிவு
(3) கீழ்புறமாக குழிவு (4) வளைவுமாற்றுப் புள்ளியை பெறவில்லை

13. If f(x)= e^{e^x} , then the Value of f(0) is
f(x)= e^{e^x} எனில் $f(0)$ இன் மதிப்பு
(1) e^2 (2) e (3) 1 (4) e^e

14. If u(x,y)=$e^{x^2+y^2}$, then $\frac{\partial u}{\partial x}$ is equal to
$u(x,y)=e^{x^2+y^2}$, எனில் $\frac{\partial u}{\partial x}$ ன் மதிப்பு
(1) $e^{x^2+y^2}$ (2) 2xu (3) x^2u (4) y^2u

15. The value of $\int_0^{\pi} e^{\cos^2 x} \cos^3[(2n+1)x]\ dx$ is
$\int_0^{\pi} e^{\cos^2 x} \cos^3[(2n+1)x]\ dx$ இன் மதிப்பு
(1) $\frac{\pi}{2}$ (2) π (3) 0 (4) 2

16. The value of $\int_0^{a}(\sin^{-1}x)^2\,dx$ is
$\int_0^{a}(\sin^{-1}x)^2\,dx$ இன் மதிப்பு
(1) $\frac{\pi^2}{4}-1$ (2) $\frac{\pi^2}{4}+2$ (3) $\frac{\pi^2}{4}+1$ (4) $\frac{\pi^2}{4}-2$

17. G is a Group and a∈ G, Then $(a^{-1})^{-1}$ is
(1) a^{-2} (2) a^{-1} (3) a^2 (4) a

18. The solution of $\frac{\partial y}{\partial x}+p(x)y=0$ is
$\frac{\partial y}{\partial x}+p(x)y=0$ இன் தீர்வு
(1) $y=ce^{\int pdx}$ (2) $y=ce^{-\int pdx}$ (3) $x=ce^{-\int pdy}$ (4) $x=ce^{\int pdy}$

19. A random variable X has binomial distribution with n = 25 and p = 0.8 then standard deviation of X is
$n=25$ மற்றும் $p=0.8$ கொண்ட ஒரு ஈருறுப்பு பரவலின் சமவாய்ப்பு மாறி x எனில் திட்டவிலக்கத்தின் மதிப்பு
(1) 6 (2) 4 (3) 3 (4) 2

20. Which one of the following is a binary operation on N?
(1) Subtraction (2) Multiplication (3) Division (4) All the above
பின்வருபவைகளில் எது N -ன் மீது ஓர் ஈருறுப்புச் செயலி ஆகும்.
(1) கழித்தல் (2) பெருக்கல் (3) வகுத்தல் (4) அனைத்தும்

SECTION/ பகுதி - II

Note: (i) Answer any SEVEN questions / எவையேனும் ஏழு வினாக்களுக்கு விடையளி. $7\times2=14$

(ii) Question number 30 is compulsory / வினா எண் 30 கட்டாய வினாவாகும்.

21. Simplify $\sum_{n=1}^{10} i^{n+50}$.
சுருக்குக $\sum_{n=1}^{10} i^{n+50}$.

22. Find the number of positive and negative roots of the equation
$x^7 - 6x^6 + 7x^5 + 5x^2 + 2x + 2$.
$x^7 - 6x^6 + 7x^5 + 5x^2 + 2x + 2$ என்ற சமன்பாட்டின் மிகை மற்றும் குறை தீர்வுகளின் எண்ணிக்கையை காண்க .

23. Find the centre and radius of the following circles. $x^2 + (y+2)^2 = 0$
$x^2 + (y+2)^2 = 0$ என்ற வட்டத்தின் மையம் மற்றும் ஆரம் காண்க.

24. Find the angle between the planes $\vec{r}.(\hat{\imath} + \hat{\jmath} - 2\hat{k}) = 3$ and 2x-2y+z=2 .
$\vec{r}.(\hat{\imath} + \hat{\jmath} - 2\hat{k}) = 3$ மற்றும் 2x-2y+z=2 ஆகிய தளங்களுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் காண்க.

25. Write the McLaurin series expansion for e^x.
e^x இன் மெக்லாரி விரிவை காண்க

26. Using derivative, find the approximate percentage increase in the area of a circle if its radius is increased by 2% .
ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 2% அதிகரித்தால் அதன் பரப்பளவில் ஏற்படும் சதவீத பிழையை காண்க.

27. Evaluate $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \sin^2 x \ \ dx$
மதிப்பிடுக $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \sin^2 x \ \ dx$

28. Find the solution to the differential equation $\frac{dy}{dx} = x^3 e^{-2y}$
வகைக்கெழு சமன்பாட்டை தீர்க்க $\frac{dy}{dx} = x^3 e^{-2y}$

29. Three fair coins are tossed simultaneously. Find the probability mass function for number of heads occurred.
மூன்று சீரான நாணயங்கள் ஒரே நேரத்தில் சுண்டப்படுகின்றன. கிடைக்கும் தலைகளுக்கான நிகழ்தகவு நிறைச் சார்பினை காண்க.

30. Prove that $q \longrightarrow p \equiv \neg p \rightarrow \neg q$
$q \longrightarrow p \equiv \neg p \rightarrow \neg q$ என்பதை மெய் அட்டவணை மூலம் நிறுவுக.

SECTION/ பகுதி - III

Note: (i) Answer any SEVEN questions / ஏதேனும் ஏழு வினாக்களுக்கு விடையளி. $7\times3=21$

(ii) Question number 40 is compulsory / வினா எண் 40 கட்டாய வினாவாகும்.

31. If $A=\frac{1}{9}\begin{bmatrix}-8 & 1 & 4\\ 4 & 4 & 7\\ 1 & -8 & 4\end{bmatrix}$, prove that $A^{-1}=A^T$

$A=\frac{1}{9}\begin{bmatrix}-8 & 1 & 4\\ 4 & 4 & 7\\ 1 & -8 & 4\end{bmatrix}$, எனில் $A^{-1}=A^T$ என நிறுவுக.

32. Prove by vector method that the area of the quadrilateral $ABCD$ having diagonals AC and BD is $\frac{1}{2}|\overrightarrow{AC}\times\overrightarrow{BD}|$.

AC மற்றும் BD ஆகியவற்றை மூலை விட்டங்களாக கொண்ட ஒரு நாற்கரத்தின் பரப்பு $\frac{1}{2}|\overrightarrow{AC}\times\overrightarrow{BD}|$ என வெக்டர் முறையில் நிறுவுக.

33. Represent the complex number $1+i\sqrt{3}$ in polar form.

$1+i\sqrt{3}$ யை போலார் வடிவத்தில் எழுதுக.

34. If p and q are the roots of the equation $x^2+nx+n=0$, show that $\sqrt{\frac{p}{q}}+\sqrt{\frac{q}{p}}+\sqrt{\frac{n}{l}}=0$.

$x^2+nx+n=0$ இன் மூலங்கள் p மற்றும் q எனில் $\sqrt{\frac{p}{q}}+\sqrt{\frac{q}{p}}+\sqrt{\frac{n}{l}}=0$ என நிறுவுக.

35. Find the value of $2\cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)+\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

$2\cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)+\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ ன் மதிப்பைக் காண்க.

36. If the equation $3x^2+(3-p)xy+qy^2-2px=8pq$ represents a circle, find p and q. Also determine the centre and radius of the circle.

$3x^2+(3-p)xy+qy^2-2px=8pq$ என்பது ஒரு வட்டத்தைக் குறிக்கும் எனில் p மற்றும் q இன் மதிப்பை காண்க. மேலும் வட்டத்தின் மையம் மற்றும் ஆரத்தை கணக்கிடு.

37. If the radius of the sphere, with radius 10 cm, has to decrease by 0.1cm, approximately how much will it's volume decrease?

10 செ.மீ ஆரமுடைய கோளத்தின் ஆரம் 0.1 செ.மீ குறைகிறது எனில் அதன் கனஅளவு எவ்வளவு குறைகிறது?

38. Evaluate $\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{1+5\cos^2 x}$

தீர்க்க $\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{1+5\cos^2 x}$

39. Find the mean and variance of random variable, X whose probability density function is $f(x)=\begin{cases}\lambda e^{-\lambda x} & for\ x\geq 0\\ 0 & otherwise\end{cases}$

X என்ற சமவாய்ப்பு மாறியின் நிகழ்தகவு அடர்த்திச்சார்பு $f(x)=\begin{cases}\lambda e^{-\lambda x} & for\ x\geq 0\\ 0 & otherwise\end{cases}$ எனில் சராசரி மற்றும் பரவற்படி காண்க

40. Find the local extrema of the function $f(x)=x^4+32x$.

என்ற சார்பின் இடம்சார்ந்த அறுதி மதிப்புகளை காண்க.

SECTION/பகுதி - IV

Note: **Answer all the questions /** அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும் $7\times5=35$

41. (i) Solve the following system of linear equation

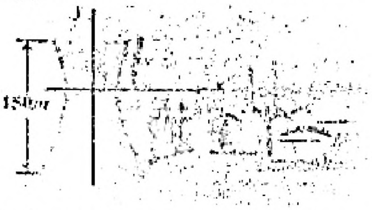
$x-y+2z=7\ ,\ \ 3x+4y-5z=-5\ ,\ \ 2x-y+3z=12$

கீழ்காணும் நேரிய சமன்பாட்டுத் தொகுப்பை தீர்க்க

$x-y+2z=7\ ,\ \ 3x+4y-5z=-5\ ,\ \ 2x-y+3z=12$

[OR]

(ii) Cross section of a Nuclear cooling tower is in the shape of a hyperbola with equation $\frac{x^2}{30^2}-\frac{y^2}{44^2}=1$The tower is 150m tall and the distance from the top of the tower to the centre of the hyperbola is half the distance from the base of the tower to the centre of the hyperbola. Find the diameter of the top and base of the tower.



ஒரு அணு உலைகுளிருட்டும் தூணின் குறுக்கு வெட்டு அதிபரவளைய வடிவில் உள்ளது. மேலும் அதன்சமன்பாடு $\frac{x^2}{30^2}-\frac{y^2}{44^2}=1$ தூண் 150மீ உயரமுடையது. மேலும் அதிபரவளையத்தின்மையத்திலிருந்து தூணின்மேல்பகுதிக்கான தூரம் மையத்திலிருந்து அடிப்பகுதிக்கு உள்ளதூரத்தில் பாதியாகஉள்ளது. தூணின்மேற்பகுதி மற்றும் அடிப்பகுதியின்விட்டங்களைக்காண்க.

42. (i) If p and q are the roots of the equation $x^2+nx+n=0$,show that $\sqrt{\frac{p}{q}}+\sqrt{\frac{q}{p}}+\sqrt{\frac{n}{l}}=0.$

$x^2+nx+n=0$ ன் மூலங்கள் p மற்றும் q எனில் $\sqrt{\frac{p}{q}}+\sqrt{\frac{q}{p}}+\sqrt{\frac{n}{l}}=0$ என நிறுவுக

[OR]

(ii) If $\tan^{-1}x+\tan^{-1}y+\tan^{-1}z=\pi$, show that $x+y+z=xyz$

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

43. (i) Obtain the Cartesian equation for the locus of $z=x+iy$ in each of the following case:

$|z-4|^2-|z-1|^2=16$

$z=x+iy$ எனில் Z இன் நியமப்பாதையை $|z-4|^2-|z-1|^2=16$ யை பொறுத்து காண்க

[OR]

(ii) Find the parametric form of vector equation, and Cartesian equations of the plane passing through the points $(2,2,1),(9,3,6)$ and perpendicular to the plane $2x+6y+6z=9$.

$(2,2,1),(9,3,6)$ என்ற புள்ளி வழியாகவும் $2x+6y+6z=9$ என்ற தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும் உள்ள தளத்தின் வெக்டர் மற்றும் கார்டீசியன் சமன்பாடுகளை காண்க.

44. (i) Evaluate $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}(\sin x)^{\tan x}$ மதிப்பிடுக $\lim_{x\to\frac{\pi}{2}}(\sin x)^{\tan x}$

[OR]

(ii) Find the Area of the region bounded by the parabola $y^2=x$ and the line $y=x-2$

$y^2=x$ எனும் வளைவரை $y=x-2$ எனும் கோட்டுடன் அடைபடும் பரப்பை காண்க.

45. (i) Find the points on the curve $y=x^3$ at which the slope of the tangent is equal to y coordinate of the point.

$y=x^3$ என்ற வளைவரையின் மீதுள்ள புள்ளியின் y ஆய அச்சுத் தொலைவும் தொடு கோட்டின் சாய்வும் சமமாக உள்ளபடி புள்ளிகளை கண்டறிக.

[OR]

(ii) Two balls are chosen randomly from an urn containing 8 white and 4 black balls. Suppose that we win Rs 20 for each black ball selected and we lose Rs10 for each white ball selected. Find the expected winning amount and variance.

8 வெள்ளை மற்றும் 4 கருப்பு பந்துகள் கொண்ட ஒரு கூடையிலிருந்து இரு பந்துகள் சமவாய்ப்பு முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. தேர்ந்தெடுக்கப்படும் ஒவ்வொரு கருப்பு பந்துக்கும் ரூ.20 வெல்லும் தொகையாகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் ஒவ்வொரு வெள்ளை பந்துக்கும் ரூ10 தோற்கும் தொகையாகவும் கருதுக. எதிர்பார்க்கப்படும் வெல்லும் தொகையை மற்றும் பரவற்படி காண்க.

46. (i) Show that $\int_0^1 (\tan^{-1} x + \tan^{-1}(1-x))dx = \frac{\pi}{2} - \log 2$

$\int_0^1 (\tan^{-1} x + \tan^{-1}(1-x))dx = \frac{\pi}{2} - \log 2$ என நிறுவுக.

[OR]

(ii) Assume that the rate at which radioactive nuclei decay is proportional to the number of such nuclei that are present in a given sample. In a certain sample 10% of the original number of radioactive nuclei have undergone disintegration in a period of 100 years. What percentage of the original radioactive nuclei will remain after 1000 years?

ஒரு மாதிரியில் காணப்படும் கதிரியக்க அணுக்கருக்கள் சிதைவுறும் வீதமானது அந்நேரத்தில் அந்த மாதிரியில் காணப்படும் அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கைக்கு விகிதமாக அமைந்துள்ளது. 100 ஆண்டு கால இடைவெளியில் ஒரு மாதிரியில் ஆரம்பத்தில் காணப்படும் கதிரியக்க அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கையில் 10% சிதைவுறுகிறது. 1000 ஆண்டுகள் முடிவில் ஆரம்பத்தில் காணப்படும் கதிரியக்க அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கையில் எவ்வளவு மீதமிருக்கும்?

47. (i) Let $w(x,y,z) = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}, (x,y,z) \neq (0,0,0)$. *Show that* $\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} = 1$

$w(x,y,z) = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}, (x,y,z) \neq (0,0,0)$ எனில் $\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} = 1$ என காட்டுக.

[OR]

(ii) Verify (a) closure Property (b) Commutative Property (c) Associative property (d)existence of identity and (e) existence of inverse for the operation $+_5$ on Z_5 Using table corresponding to the addition modulo 5.

மட்டு கூட்டல் செயலி $+_5$ யை பொறுத்து Z_5 (a) அடைவுப்பண்பு (b) பரிமாற்றுப்பண்பு (c) சேர்ப்புப்பண்பு (d) சமனிப்பண்பு (c) எதிர்மறைப்பண்பு ஆகியவற்றை பெற்றுள்ளதா என காண்க.

****