No. of Printed Pages : **15**

4073126

3562 (NS)

பதிவு எண்
Register Number

Part - III

கணிதம் / MATHEMATICS

(தமிழ் மற்றும் ஆங்கில வழி / Tamil & English Version)

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம்] [மொத்த மதிப்பெண்கள் : 100

Time Allowed : 3.00 Hours] [Maximum Marks : 100

அறிவுரைகள் : (1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாக அச்சுப் பதிவாகி உள்ளதா என்பதனை சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப்பதிவில் குறையிருப்பின் அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாக 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.

குறிப்பு : இவ்வினாத்தாள் **நான்கு** பகுதிகளை கொண்டது.

Note : This question paper contains **four** parts.

பகுதி - I / PART - I

குறிப்பு : (i) **அனைத்து** வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். **14x1=14**

(ii) கொடுக்கப்பட்ட **நான்கு** விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையினை தேர்ந்தெடுத்து குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

Note : (i) Answer **all** the questions.

(ii) Choose the most appropriate answer from the given **four** alternatives and write the option code and the corresponding answer.

[திருப்புக / Turn over

1. $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$, $C = \{5, 6\}$ மற்றும் $D = \{5, 6, 7, 8\}$ எனில் கீழே கொடுக்கப் பட்டவைகளில் எது சரியான கூற்று ?

(அ) $(A \times C) \subset (B \times D)$ (ஆ) $(B \times D) \subset (A \times C)$

(இ) $(A \times B) \subset (A \times D)$ (ஈ) $(D \times A) \subset (B \times A)$

If $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$, $C = \{5, 6\}$ and $D = \{5, 6, 7, 8\}$, then state which of the following statement is true ?

(a) $(A \times C) \subset (B \times D)$ (b) $(B \times D) \subset (A \times C)$

(c) $(A \times B) \subset (A \times D)$ (d) $(D \times A) \subset (B \times A)$

2. $f(x) = x^2 - x$ எனில், $f(x-1) - f(x+1) =$

(அ) $4x$ (ஆ) $2-2x$ (இ) $2-4x$ (ஈ) $4x-2$

Let $f(x) = x^2 - x$, then $f(x-1) - f(x+1)$ is :

(a) $4x$ (b) $2-2x$ (c) $2-4x$ (d) $4x-2$

3. யூக்ளிடின் வகுத்தல் துணைத் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி, எந்த மிகை முழுவின் கனத்தையும் 9 -ஆல் வகுக்கும் போது கிடைக்கும் மீதிகள் :

(அ) 0, 1, 8 (ஆ) 1, 4, 8 (இ) 0, 1, 3 (ஈ) 1, 3, 5

Using Euclid's division lemma, if the cube of any positive integer is divided by 9, then the possible remainders are :

(a) 0, 1, 8 (b) 1, 4, 8 (c) 0, 1, 3 (d) 1, 3, 5

4. $A = 2^{65}$ மற்றும் $B = 2^{64} + 2^{63} + 2^{62} + \cdots\cdots + 2^0$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. பின்வருவனவற்றில் எது உண்மை ?

(அ) B -ஆனது A -ஐ விட 2^{64} அதிகம்

(ஆ) A மற்றும் B சமம்

(இ) B -ஆனது A -ஐ விட 1 அதிகம்

(ஈ) A -ஆனது B -ஐ விட 1 அதிகம்

If $A = 2^{65}$ and $B = 2^{64} + 2^{63} + 2^{62} + \cdots\cdots + 2^0$, which of the following is true ?

(a) B is 2^{64} more than A

(b) A and B are equal

(c) B is larger than A by 1

(d) A is larger than B by 1

5. $\frac{a^2}{a^2 - b^2} + \frac{b^2}{b^2 - a^2}$ -ன் மதிப்பு :

(அ) $a-b$ (ஆ) $a+b$

(இ) a^2-b^2 (ஈ) 1

$\frac{a^2}{a^2 - b^2} + \frac{b^2}{b^2 - a^2} =$

(a) $a-b$ (b) $a+b$

(c) a^2-b^2 (d) 1

6. ஒரு நிரல் அணியின், நிரை நிரல் மாற்று அணி :

(அ) அலகு அணி (ஆ) மூலைவிட்ட அணி
(இ) நிரல் அணி (ஈ) நிரை அணி

Transpose of a column matrix is :

(a) unit matrix (b) diagonal matrix
(c) column matrix (d) row matrix

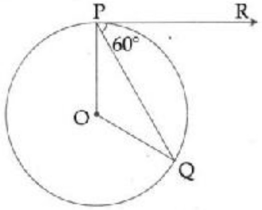
7. ΔLMN -ல் $\angle L = 60^\circ$, $\angle M = 50^\circ$. மேலும் $\Delta LMN \sim \Delta PQR$ எனில் $\angle R$ -ன் மதிப்பு :

(அ) 40° (ஆ) 70° (இ) 30° (ஈ) 110°

In ΔLMN, $\angle L = 60^\circ$, $\angle M = 50^\circ$. If $\Delta LMN \sim \Delta PQR$, then the value of $\angle R$ is :

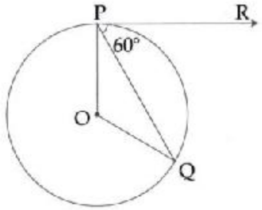
(a) 40° (b) 70° (c) 30° (d) 110°

8. படத்தில் உள்ளவாறு O -வை மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் P -ல் தொடுகோடு PR எனில், $\angle POQ$ ஆனது :



(அ) 120° (ஆ) 100° (இ) 110° (ஈ) 90°

In the figure, if PR is tangent to the circle at P and O is the centre of the circle, then $\angle POQ$ is :



(a) 120° (b) 100° (c) 110° (d) 90°

9. $x = 11$ எனக் கொடுக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டின் சமன்பாடானது :

(அ) x -அச்சுக்கு இணை

(ஆ) y -அச்சுக்கு இணை

(இ) ஆதிப்புள்ளி வழிச்செல்லும்

(ஈ) (0, 11) - என்ற புள்ளி வழிச்செல்லும்

The straight line given by the equation $x = 11$ is :

(a) Parallel to x-axis

(b) Parallel to y-axis

(c) Passing through the origin

(d) Passing through the point (0, 11)

10. $\tan\theta + \cot\theta = 2$ எனில் $\tan^2\theta + \cot^2\theta$ -ன் மதிப்பு :

(அ) 0 (ஆ) 1 (இ) 2 (ஈ) 4

If $\tan\theta + \cot\theta = 2$, then the value of $\tan^2\theta + \cot^2\theta$ is :

(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 4

11. 24 செ.மீ. உயரமும், 6 செ.மீ. ஆரமும் உடைய களிமண்ணினால் செய்யப்பட்ட ஒரு கூம்பினை ஒரு சிறுமி கோளமாக மாற்றினால், கோளத்தின் ஆரம் :

(அ) 24 செ.மீ. (ஆ) 12 செ.மீ. (இ) 6 செ.மீ. (ஈ) 48 செ.மீ.

A child reshapes a cone made up of clay of height 24 cm and radius 6 cm into a sphere, then the radius of sphere is :

(a) 24 cm (b) 12 cm (c) 6 cm (d) 48 cm

12. r_1 அலகுகள் ஆரமுள்ள ஒரு கோளப்பந்து உருக்கப்பட்டு r_2 அலகுகள் ஆரமுடைய 8 சம கோள பந்துகளாக ஆக்கப்படுகிறது எனில் $r_1 : r_2$:

(அ) 2 : 1 (ஆ) 1 : 2 (இ) 4 : 1 (ஈ) 1 : 4

A spherical ball of radius r_1 units is melted to make 8 new identical balls each of radius r_2 units. Then $r_1 : r_2$ is :

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

13. 100 தரவுப் புள்ளிகளின் சராசரி 40 மற்றும் திட்டவிலக்கம் 3 எனில் விலக்கங்களின் வர்க்கக் கூடுதலானது :

(அ) 40000 (ஆ) 160900 (இ) 160000 (ஈ) 30000

The mean of 100 observations is 40 and their standard deviation is 3. The sum of squares of all deviations is :

(a) 40000 (b) 160900 (c) 160000 (d) 30000

14. ஆங்கில எழுத்துக்கள் {a, b, c, ..., z} -யிலிருந்து ஓர் எழுத்து சமவாய்ப்பு முறையில் தேர்வு செய்யப்படுகிறது. அந்த எழுத்து x -க்கு முந்தைய எழுத்துக்களில் ஒன்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு :

(அ) $\frac{12}{13}$ (ஆ) $\frac{1}{13}$ (இ) $\frac{23}{26}$ (ஈ) $\frac{3}{26}$

If a letter is chosen at random from the English alphabets {a, b, c, ..., z}, then the probability that the letters chosen precedes x, is :

(a) $\frac{12}{13}$ (b) $\frac{1}{13}$ (c) $\frac{23}{26}$ (d) $\frac{3}{26}$

பகுதி - II/PART - II

குறிப்பு : எவையேனும் 10 வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 28 -க்கு **கட்டாயமாக** விடையளிக்கவும். **10x2=20**

Note : Answer **any 10** questions. Question No. **28** is **compulsory.**

15. $A \times B = \{(3, 2)\ (3, 4)\ (5, 2)\ (5, 4)\}$ எனில், A மற்றும் B -ஐ காண்க.

If $A \times B = \{(3, 2)\ (3, 4)\ (5, 2)\ (5, 4)\}$, then find A and B.

16. $f : \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{N}$ என்ற சார்பு $f(\mathrm{m}) = \mathrm{m}^2 + \mathrm{m} + 3$ என வரையறுக்கப்பட்டால் அது ஒன்றுக்கு ஒன்றான சார்பு எனக் காட்டுக.

Show that the function $f : \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{N}$ defined by $f(\mathrm{m}) = \mathrm{m}^2 + \mathrm{m} + 3$ is one-one function.

17. m மற்றும் n இயல் எண்கள் எனில், எந்த m -ன் மதிப்புகளுக்கு $2^n \times 5^m$ என்ற எண் 5 என்ற இலக்கத்தைக் கொண்டு முடியும் ?

If m, n are natural numbers, for what values of m, does $2^n \times 5^m$ end in 5 ?

18. ஒரு தொடர் வரிசையின் பொது உறுப்பு $a_n = \begin{cases} n^2 \text{ ; n ஒரு ஒற்றை எண்} \\ \frac{n^2}{2}\text{; n ஒரு இரட்டை எண்} \end{cases}$

எனில் 3 -வது மற்றும் 4 -வது உறுப்புகளைக் காண்க.

Find the 3rd and 4th terms of a sequence, if $a_n = \begin{cases} n^2 \text{ if n is odd} \\ \frac{n^2}{2} \text{ if n is even} \end{cases}$.

19. $1^2+2^2+3^2+ \ldots\ldots +10^2$ -ன் மதிப்பு காண்க. இதிலிருந்து $2^2+4^2+6^2+ \ldots +20^2$ -ன் மதிப்பு காண்க.

Find the value of $1^2+2^2+3^2+ \ldots\ldots +10^2$ and hence deduce $2^2+4^2+6^2+ \ldots +20^2$.

20. $9x^2+3kx+4=0$ என்ற இருபடிச்சமன்பாட்டின் மூலங்கள் மெய் மற்றும் சமம் எனில் k -ன் மதிப்பு காண்க.

Find the value of k for which the equation $9x^2+3kx+4=0$ has real and equal roots.

21. $A=\begin{pmatrix} \sqrt{7} & -3 \\ -\sqrt{5} & 2 \\ \sqrt{3} & -5 \end{pmatrix}$ எனில் $-A$ -யின் நிரைநிரல் மாற்று அணியைக் காண்க.

If $A=\begin{pmatrix} \sqrt{7} & -3 \\ -\sqrt{5} & 2 \\ \sqrt{3} & -5 \end{pmatrix}$ then find the transpose of $-A$.

22. பின்வருவனவற்றில் ΔABC -யில் AD ஆனது, $\angle A$ -யின் இருசமவெட்டி ஆகுமா என சோதிக்கவும்.

AB = 5 செ.மீ., AC = 10 செ.மீ., BD = 1.5 செ.மீ. மற்றும் CD = 3.5 செ.மீ.

Check whether AD is bisector of $\angle A$ of ΔABC in the following.

AB = 5 cm, AC = 10 cm, BD = 1.5 cm and CD = 3.5 cm.

23. (14, 10) மற்றும் (14, −6) ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்க்கோட்டின் சாய்வைக் காண்க.

Find the slope of a line joining the points (14, 10) and (14, −6).

24. நிரூபிக்கவும் : $\sqrt{\dfrac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta}} = \sec\theta + \tan\theta$

Prove $\sqrt{\dfrac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta}} = \sec\theta + \tan\theta$

25. ஒரு கோளத்தின் புறப்பரப்பு 154 ச.மீ. எனில் அதன் விட்டம் காண்க.

Find the diameter of a sphere whose surface area is 154 m^2.

26. ஒரு திண்ம அரைக்கோளத்தின் அடிப்பரப்பு 1386 ச.மீ. எனில் அதன் புறப்பரப்பினைக் காண்க.

If the base area of a hemispherical solid is 1386 sq. metres, then find its total surface area.

27. கீழ்க்காணும் தரவுகளுக்கு வீச்சு மற்றும் வீச்சுக் கெழுவைக் காண்க.

63, 89, 98, 125, 79, 108, 117, 68.

Find the range and coefficient of range of the data.

63, 89, 98, 125, 79, 108, 117, 68.

28. ஓர் உள்ளீடற்ற உருளையின் உயரம், உட்புற மற்றும் வெளிப்புற ஆரங்கள் முறையே 9 செ.மீ., 3 செ.மீ. மற்றும் 5 செ.மீ. ஆகும். உருளையை உருவாக்கத் தேவைப்படும் இரும்பின் கன அளவினைக் காண்க.

Find the volume of the iron used to make a hollow cylinder of height 9 cm and whose internal and external radii are 3 cm and 5 cm respectively.

[திருப்புக / Turn over

பகுதி - III/PART - III

குறிப்பு : எவையேனும் 10 வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 42 -க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். 10x5=50

Note : Answer **any 10** questions. Question No. **42 is compulsory.**

29. A என்பது 8 -ஐ விட குறைவான இயல் எண்களின் கணம்,

B என்பது 8 -ஐ விட குறைவான பகா எண்களின் கணம்,

மற்றும் C என்பது இரட்டைப்படை பகா எண்களின் கணம் எனில், $(A\cap B)\times C=(A\times C)\cap(B\times C)$ சரிபார்க்கவும்.

Let A = The set of all natural numbers less than 8

B = The set of all prime numbers less than 8

C = The set of even prime number. Verify that $(A\cap B)\times C=(A\times C)\cap(B\times C)$.

30. $A = \{1, 2, 3, 4\}$ மற்றும் $B = \{2, 5, 8, 11, 14\}$ என்பன இரு கணங்கள் என்க. $f : A \rightarrow B$ எனும் சார்பு $f(x)=3x-1$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சார்பினை,

(i) அம்புக்குறிபடம்

(ii) அட்டவணை

(iii) வரிசை சோடிகளின் கணம்

(iv) வரைபடம்

ஆகியவற்றால் குறிக்கவும்.

Let $A = \{1, 2, 3, 4\}$ and $B = \{2, 5, 8, 11, 14\}$ be two sets. Let $f : A \rightarrow B$ be a function given by $f(x)=3x-1$. Represent this function :

(i) by Arrow diagram

(ii) in a table form

(iii) as a set of ordered pairs

(iv) in a graphical form

31. 100 -க்கும் 1000 -க்கும் இடையே 11 -ஆல் வகுபடும் அனைத்து இயல் எண்களின் கூடுதல் காண்க.

Find the sum of all natural numbers between 100 and 1000 which are divisible by 11.

32. தீர்க்க : $6x + 2y - 5z = 13$

$3x + 3y - 2z = 13$

$7x + 5y - 3z = 26$

Solve : $6x + 2y - 5z = 13$

$3x + 3y - 2z = 13$

$7x + 5y - 3z = 26$

33. பின்வரும் பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் மீ.பொ.வ. காண்க.

$x^4+3x^3-x-3,\ x^3+x^2-5x+3$

Find the GCD of the polynomials, x^4+3x^3-x-3 and x^3+x^2-5x+3.

34. $\frac{x^2}{y^2} - \frac{10x}{y} + 27 - \frac{10y}{x} + \frac{y^2}{x^2}$ என்ற கோவையின் வர்க்கமூலம் காண்க.

Find the square root of the expression, $\frac{x^2}{y^2} - \frac{10x}{y} + 27 - \frac{10y}{x} + \frac{y^2}{x^2}$

35. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ மற்றும் $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ எனில் $(AB)^T = B^T A^T$ என்பதைச் சரிபார்க்க.

If $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ show that $(AB)^T = B^T A^T$.

36. கோண இரு சமவெட்டி தேற்றத்தினை எழுதி நிறுவுக.

State and prove Angle Bisector theorem.

37. $(-4, -2)$, $(-3, k)$, $(3, -2)$ மற்றும் $(2, 3)$ ஆகியவற்றை முனைகளாகக் கொண்ட நாற்கரத்தின் பரப்பளவு 28 ச.அலகுகள் எனில் k -யின் மதிப்பு காண்க.

Find the value of k, if the area of a quadrilateral is 28 sq. units, whose vertices are $(-4, -2)$, $(-3, k)$, $(3, -2)$ and $(2, 3)$.

38. 60 மீ. உயரமுள்ள கோபுரத்தின் உச்சியிலிருந்து செங்குத்தாக உள்ள ஒரு விளக்குக் கம்பத்தின் உச்சி மற்றும் அடியின் இறக்கக் கோணங்கள் முறையே 38° மற்றும் 60° எனில், விளக்குக் கம்பத்தின் உயரத்தைக் காண்க. ($\tan 38^\circ = 0.7813$, $\sqrt{3} = 1.732$)

From the top of a tower 60 m high, the angles of depression of the top and bottom of a vertical lamp post are observed to be 38° and 60° respectively. Find the height of the lamp post. ($\tan 38^\circ = 0.7813$, $\sqrt{3} = 1.732$)

39. விட்டம் 20 செ.மீ. உள்ள ஓர் உருளை வடிவக் கண்ணாடி குவளையில் 9 செ.மீ. உயரத்திற்கு நீர் உள்ளது. ஆரம் 5 செ.மீ. மற்றும் உயரம் 4 செ.மீ. உடைய ஓர் சிறிய உள்ளீடற்ற உலோக உருளை நீரில் முழுமையாக மூழ்கும் போது ஏற்படும் நீரின் உயர்வைக் கணக்கிடுக.

A cylindrical glass with diameter 20 cm has water to a height of 9 cm. A small non-hollow cylindrical metal of radius 5 cm and height 4 cm is immersed in it completely. Calculate the rise of water in the glass.

40. 7 போட்டிகளில் ஒரு கிரிக்கெட் வீரர் எடுத்த ஓட்டங்கள் முறையே 70, 80, 60, 50, 40, 90, 95. திட்ட விலக்கம் காண்க.

The scores of a cricketer in 7 matches are 70, 80, 60, 50, 40, 90, 95. Find the standard deviation.

41. இரண்டு சீரான பகடைகள் முறையாக ஒரே நேரத்தில் உருட்டப்படுகிறது.

(i) இரண்டு பகடைகளிலும் ஒரே முகமதிப்பு கிடைக்க,

(ii) முகமதிப்புகளின் பெருக்கற்பலன் பகா எண்ணாகக் கிடைக்க,

(iii) முகமதிப்புகளின் கூடுதல் பகா எண்ணாகக் கிடைக்க,

(iv) முகமதிப்புகளின் கூடுதல் 1 -ஆக இருக்க,

ஆகிய நிகழ்ச்சிகளின் நிகழ்தகவுகளைக் காண்க.

Two unbiased dice are rolled once. Find the probability of getting :

(i) a doublet (equal numbers on both dice)

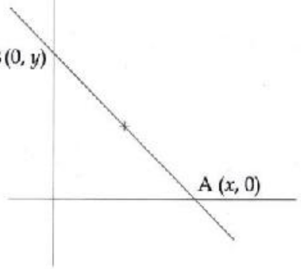
(ii) the product as a prime number

(iii) the sum as a prime number

(iv) the sum as 1

42. AB என்ற நேர்க்கோடு ஆய அச்சுகளை A மற்றும் B புள்ளிகளில் வெட்டுகிறது. AB -ன் நடுப்புள்ளி (2, 3) எனில் AB -ன் சமன்பாட்டினைக் காண்க.

A straight line AB cuts the co-ordinate axes at A and B. If the mid-point of AB is (2, 3), find the equation of AB.



பகுதி - IV/PART - IV

குறிப்பு : **அனைத்து** வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். **2x8=16**

Note : Answer the following questions.

43. (அ) கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம் ABC -யின் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம் $\frac{6}{5}$ என அமையுமாறு ஒரு வடிவொத்த முக்கோணம் வரைக. $\left(\text{அளவு காரணி } \frac{6}{5}\right)$

அல்லது

(ஆ) 5 செ.மீ. ஆரமுள்ள வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து 10 செ.மீ. தொலைவிலுள்ள புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்குத் தொடுகோடுகள் வரையவும். மேலும் தொடுகோடுகளின் நீளங்களைக் கணக்கிடுக.

(a) Construct a triangle similar to a given triangle ABC with its sides equal to $\frac{6}{5}$ of the corresponding sides of the triangle ABC. $\left(\text{scale factor } \frac{6}{5}\right)$

OR

(b) Draw two tangents from a point which is 10 cm away from the centre of a circle of radius 5 cm. Also measure the lengths of the tangents.

44. (அ) $x^2-8x+16=0$ என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டின் வரைபடம் வரைந்து தீர்வின் தன்மையைக் கூறுக.

அல்லது

(ஆ) $y=2x^2-3x-5$ -யின் வரைபடம் வரைந்து அதனைப் பயன்படுத்தி $2x^2-4x-6=0$ என்ற சமன்பாட்டினைத் தீர்க்கவும்.

(a) Graph the quadratic equation $x^2-8x+16=0$ and state the nature of their solution.

OR

(b) Draw the graph of $y=2x^2-3x-5$ and hence solve $2x^2-4x-6=0$.

- o 0 o -

PART - I

1) a) $(A \times C) \subset (B \times D)$

2) c) $2 - 4x$

3) a) 0, 1, 8

4) d) A is larger than B by 1.

5) d) 1

6) d) row matrix

7) b) $70°$

8) a) $120°$

9) b) parallel to y axis

10) c) 2

11) c) 6cm.

12) a) 2:1

13) b) 160900

14) c) 23/26

PART - II

15) $A \times B = \{(3,2)\ (3,4)\ (5,2)\ (5,4)\}$

A = {set of all first coordinates of elements of $A \times B$}

B = {set of all second coordinates of elements of $A \times B$}

$A = \{3, 5\}$ $B = \{2, 4\}$.

16) $N = \{1, 2, 3, \ldots\}$

$f(m) = m^2 + m + 3$

$f(1) = 1^2 + 1 + 3 = 5$

$f(2) = 2^2 + 2 + 3 = 9$

$f(3) = 3^2 + 3 + 3 = 15$

$f = \{(1,5)\ (2,9)\ (3,15)\}$

Therefore it is a one-one function.

17) 2^n is always even

5^m is always odd and ends with 5

$2^n \times 5^m$ is always even and end in 0

$\therefore 2^n \times 5^m$ cannot end with the digit 5 for any values of m.

18) $n = 3$ is odd

$a_3 = n^2 = 3^2 = 9$

$n = 4$ is even

$a_4 = \frac{n^2}{2} = \frac{4^2}{2} = 8$

19. $1^2 + 2^2 + 3^2 \ldots\ldots + 10^2$

$= \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

$= \frac{10(10+1)(2(10)+1)}{6}$ (10 and 6 cancelled to 5 and 3)

$= \frac{(55)(21)}{3}$ (21 and 3 cancelled to 7)

$= 385$

$2^2 + 4^2 + 6^2 \ldots\ldots + 20^2$.

$= 2^2(1^2 + 2^2 + 3^2 \ldots\ldots + 10^2)$.

$= 4(385) = 1540$

20. $9x^2 + 3kx + 4 = 0$

The equation has real and equal roots, $\Delta = 0$

$b^2 - 4ac = 0$

$a = 9$ $b = 3k$ $c = 4$

$(3k)^2 - 4(9)(4) = 0$.

$9k^2 - 144 = 0$

$9k^2 = 144$

$k^2 = 16$

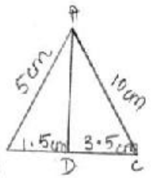
$k = \pm 4$.

21) $A = \begin{pmatrix} \sqrt{7} & -3 \\ -\sqrt{5} & 2 \\ \sqrt{3} & -5 \end{pmatrix}$

$-A = \begin{pmatrix} -\sqrt{7} & 3 \\ \sqrt{5} & -2 \\ -\sqrt{3} & 5 \end{pmatrix}$

Transpose of $-A = (-A)^T = \begin{pmatrix} -\sqrt{7} & \sqrt{5} & -\sqrt{3} \\ 3 & -2 & 5 \end{pmatrix}$

22)



$\frac{BD}{DC} = \frac{1.5}{3.5} = \frac{15}{35} = \frac{3}{7}$

$\frac{AB}{AC} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

$\frac{BD}{DC} \neq \frac{AB}{AC}$

$\therefore$ AD is not a bisector of $\angle A$.

23) Slope $= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$= \frac{-6 - 10}{14 - 14} = \frac{-16}{0}$

The slope is undefined.

24) LHS $= \sqrt{\frac{1 + \sin\theta}{1 - \sin\theta}}$

$= \sqrt{\frac{(1+\sin\theta)(1+\sin\theta)}{(1-\sin\theta)(1+\sin\theta)}}$.

[conjugate $(1 - \sin\theta)$]

$= \sqrt{\frac{(1+\sin\theta)^2}{1-\sin^2\theta}}$

$= \sqrt{\frac{(1+\sin\theta)^2}{\cos^2\theta}}$

$= \frac{1+\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{1}{\cos\theta} + \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$

$= \sec\theta + \tan\theta$

LHS = RHS

25. Surface area of sphere = $154 m^2$

$4\pi r^2 = 154$

$4 \times \frac{22}{7} \times r^2 = 154$

$r^2 = 154 \times \frac{1}{4} \times \frac{7}{22}$

$r^2 = \frac{49}{4} \qquad r = 7/2$

diameter is 7m.

26. Let r be the radius of hemisphere

base area $= \pi r^2 = 1386$

TSA $= 3\pi r^2 = 3 \times 1386$

$= 4158$

TSA of the hemispherical solid is $4158 m^2$

27. பாரதியார் வித்யாலயம் மேல்நிலைப்பள்ளி, தூத்துக்குடி.

(L) Largest Value = 125

(S) Smallest value = 63

Range = L-S

$= 125 - 63 = 62$

Co-efficient of range $= \frac{L-S}{L+S}$

$= \frac{125-63}{125+63} = \frac{62}{188}$

$= 0.33$.

28. $r = 3cm \quad R = 5cm \quad h = 9cm$

volume of hallow cylinder

$= \pi(R^2 - r^2)h$ cu. units

$= \frac{22}{7}(5^2 - 3^2) \times 9$

$= \frac{22}{7}(25-9) \times 9$

$= \frac{22}{7}(16)(9)$

$= \frac{22}{7} \times 144$

$= \frac{3168}{7} = 452.57 \; cm^3$

PART - III

பாரதியார் வித்யாலயம் மேல்நிலைப்பள்ளி, தூத்துக்குடி

29) $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$B = \{2, 3, 5, 7\} \qquad C = \{2\}$

$(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$

LHS

$A \cap B = \{1,2,3,4,5,6,7\} \cap \{2,3,5,7\}$

$= \{2,3,5,7\}$

$(A \cap B) \times C = \{2,3,5,7\} \times \{2\}$

$= \{(2,2)(3,2)(5,2)(7,2)\}$

RHS

$A \times C = \{1,2,3,4,5,6,7\} \times \{2\}$

$= \{(1,2)(2,2)(3,2)(4,2)(5,2)(6,2)(7,2)\}$

$B \times C = \{2,3,5,7\} \times \{2\}$

$= \{(2,2)(3,2)(5,2)(7,2)\}$

$(A \times C) \cap (B \times C) = \{(2,2)(3,2)(5,2)(7,2)\}$.

LHS = RHS.

30. $A = \{1,2,3,4\} \quad B = \{2,5,8,11,14\}$

$f(x) = 3x - 1$

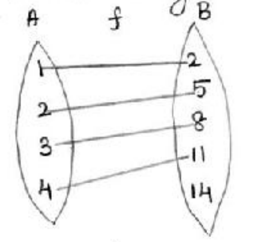
$f(1) = 3(1) - 1 = 3 - 1 = 2$

$f(2) = 3(2) - 1 = 6 - 1 = 5$

$f(3) = 3(3) - 1 = 9 - 1 = 8$

$f(4) = 3(4) - 1 = 12 - 1 = 11$

i) Arrow diagram.



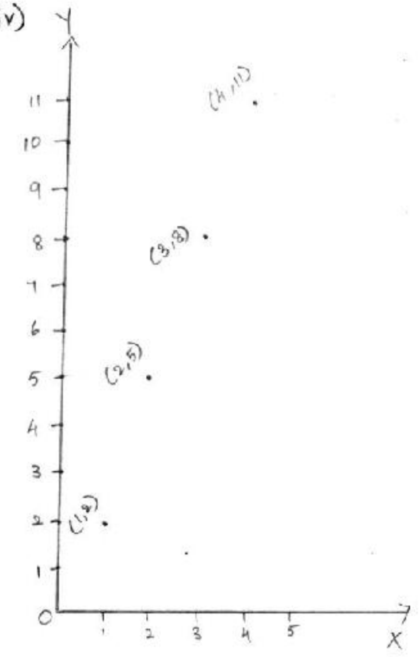
ii) Table form

x	1	2	3	4
$f(x)$	2	5	8	11

iii) Set of ordered pairs

$f = \{(1,2)(2,5)(3,8)(4,11)\}$

iv)



பாரதியார் வித்யாலயம் மேல்நிலைப்பள்ளி

31) The sum of all natural number between 300 and 600 is $(110+121+132 \dots 990)$.

$a=110 \quad d=11 \quad l=990$

$n = \left(\frac{l-a}{d}\right)+1$

$= \left(\frac{990-110}{11}\right)+1$

$= 81$

$S_n = \frac{n}{2}[a+l]$

$S_{81} = \frac{81}{2}[110+990]$

$= \frac{81}{2}[1100] = 44550.$

32. $6x+2y-5z=13 \rightarrow (1)$

$3x+3y-2z=13 \rightarrow (2)$

$7x+5y-3z=26 \rightarrow (3)$

(1) $6x+2y-5z=13$

(2)×2 $6x+6y-4z=26$

(−) (−) (+) (−)

$-4y-z=-13 \rightarrow (4)$

(2)×7 $21x+21y-14z=91$

(3)×3 $21x+15y-9z=78$

(−) (−) (+) (−)

$6y-5z=13 \rightarrow (5)$

(4)×5 $-20y-5z=-65$

(5) $6y-5z=13$

(−) (+) (−)

$-26y = -78$

$y=3$

sub $y=3$ in (5)

$6(3)-5z=13$

$18-5z=13$

$z=1$

sub $y=3, z=1$ in (2)

$3x+3(3)-2(1)=13$

$3x+9-2=13$

$3x=6$

$x=2.$

$x=2;\ y=3;\ z=1.$

33) $x^4+3x^3-x-3,\ x^3+x^2-5x+3$

$p(x)=x^4+3x^3-x-3$

$g(x)=x^3+x^2-5x+3$.

$$\begin{array}{r|l} & x+2 \\ x^3+x^2-5x+3 & x^4+3x^3+0x^2-x-3 \\ & x^4+x^3-5x^2+3x \\ & (-)\ (-)\ (+)\ (-) \\ & 2x^3+5x^2-4x-3 \\ & 2x^3+2x^2-10x+6 \\ & (-)\ (-)\ (+)\ (-) \\ & 3x^2+6x-9 \end{array}$$

$= 3(x^2+2x-3)$.

$$\begin{array}{r|l} & x-1 \\ x^2+2x-3 & x^3+x^2-5x+3 \\ & x^3+2x^2-3x \\ & (-)\ (-)\ (+) \\ & -x^2-2x+3 \\ & -x^2-2x+3 \\ & (+)\ (+)\ (-) \\ & 0 \end{array}$$

GCD $= x^2+2x-3$.

34) $\frac{x^2}{y^2}-\frac{10x}{y}+27-\frac{10y}{x}+\frac{y^2}{x^2}$

$$\begin{array}{r|l} & \frac{x}{y}-5+\frac{y}{x} \\ \frac{x}{y} & \frac{x^2}{y^2}-\frac{10x}{y}+27-\frac{10y}{x}+\frac{y^2}{x^2} \\ & \frac{x^2}{y^2} \\ & (-) \\ \frac{2x}{y}-5 & -\frac{10x}{y}+27 \\ & -\frac{10x}{y}+25 \\ & (+)\ (-) \\ \frac{2x}{y}-10+\frac{y}{x} & 2-\frac{10y}{x}+\frac{y^2}{x^2} \\ & 2-\frac{10y}{x}+\frac{y^2}{x^2} \\ & (-)\ (+)\ (-) \\ & 0 \end{array}$$

$\sqrt{\frac{x^2}{y^2}-\frac{10x}{y}+27-\frac{10y}{x}+\frac{y^2}{x^2}} = \left|\frac{x}{y}-5+\frac{y}{x}\right|$

35) $(AB)^T = B^T A^T$

LHS

$AB = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}_{2\times3} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}_{3\times2}$

$= \begin{pmatrix} 2-2+0 & -1+8+2 \\ 4+1+0 & -2-4+2 \end{pmatrix}$

$(AB) = \begin{pmatrix} 0 & 9 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} \quad (AB)^T = \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 9 & -4 \end{pmatrix}$

RHS

$B^T = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad A^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

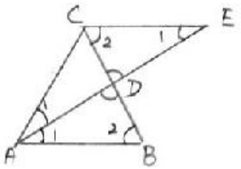
$B^T A^T = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & 2 \end{pmatrix}_{2\times3} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}_{3\times2}$

$= \begin{pmatrix} 2-2+0 & 4+1+0 \\ -1+8+2 & -2-4+2 \end{pmatrix}$

$B^T A^T = \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 9 & -4 \end{pmatrix}$

LHS = RHS

36. Angle Bisector Theorem.



Statement:

The internal bisector of an angle of a triangle divides the opposite side internally in the ratio of the corresponding sides containing the angle.

Proof

Given: In ΔABC, AD is the internal bisector.

To prove: $\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD}$

construction: Draw a line through C parallel to AB. Extend AD to meet line through 'C' at 'E'

No.	Statement	Reason
1.	$\angle AEC = \angle BAE = \angle 1$	Two parallel lines cut by a transversal make alternate angles equal.
2.	ΔACE is isosceles $AC = CE \Rightarrow (1)$	In ΔACE, $\angle CAE = \angle CEA$
3.	$\Delta ABD \sim \Delta ECD$ $\frac{AB}{CE} = \frac{BD}{CD}$	By AA similarity
4.	$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD}$	From (1) $AC = CE$ Hence proved.

37. Let the vertices $A(-4,2)$ $B(-3,k)$ $C(3,-2)$ $D(2,3)$

Area of Quadrilateral = 28 sq.units

$$\frac{1}{2}\left[(x_1y_2+x_2y_3+x_3y_4+x_4y_1) - (x_2y_1+x_3y_2+x_4y_3+x_1y_4)\right] = 28$$

$$\frac{1}{2}\begin{bmatrix} -4 & -3 & 3 & 2 & -4 \\ 2 & k & -2 & 3 & 2 \end{bmatrix} = 28$$

$$\frac{1}{2}\left[(-4k+6+9+4) - (6+3k-4-12)\right] = 28$$

$$\frac{1}{2}\left[(-4k+11) - (3k-10)\right] = 28$$

$$-4k+11-3k+10 = 56$$

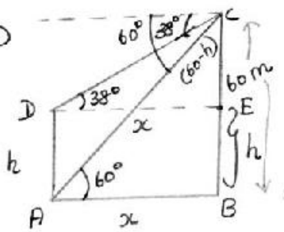
$$-7k+21 = 56$$

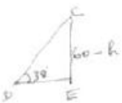
$$-7k = 35$$

$$k = \frac{-35}{7} = -5$$

$$k = -5$$

38)





Let the height of the lamp post be "h"

The height of the tower (BC) = 60 m

$\therefore EC = 60-h$

Let AB be x

In the right ΔABC

$$\tan 60° = \frac{BC}{AB}$$

$$\sqrt{3} = \frac{60}{x}$$

$$x = \frac{60}{\sqrt{3}} \rightarrow (1)$$

In the right ΔDEC

$$\tan 38° = \frac{EC}{DE}$$

$$0.7813 = \frac{60-h}{x}$$

$$x = \frac{60-h}{0.7813} \rightarrow (2)$$

$$\frac{60}{\sqrt{3}} = \frac{60-h}{0.7813}$$

$$60 \times 0.7813 = 60\sqrt{3} - \sqrt{3}h$$

$$46.88 = 60\sqrt{3} - \sqrt{3}h$$

$$\sqrt{3}h = 60\sqrt{3} - 46.88$$

$$= 103.92 - 46.88$$

$$1.732h = 57.04 \quad h = \frac{57.04}{1.732}$$

$$h = \frac{57040}{1732} = 32.93\text{ m}.$$

Height of the lamp post = 32.93m

39. Radius of cylindrical glass (r) = 10cm

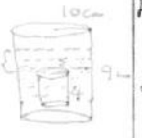
Height of the water (h) = 9cm

Radius of cylindrical metal (R) = 5cm

Height of the metal (H) = 4cm

Let the height of the water raised be "h"

Volume of water raised in the cylinder = Volume of the cylindrical metal.



$$\pi r^2 h = \pi r^2 H$$

$$10 \times 10 \times h = 5 \times 5 \times 4$$

$$h = \frac{5 \times 5 \times 4}{10 \times 10} = 1$$

Raise of water in glass = 1cm.

40. Ascending Order:

40, 50, 60, 70, 80, 90, 95.

$A = 70$ $n = 7$

x	$d = x - A$ $= x - 70$	d^2
40	-30	900
50	-20	400
60	-10	100
70	0	0
80	+10	100
90	20	400
95	25	625
	$\Sigma d = -5$	$\Sigma d^2 = 2525$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n} - \left(\frac{\Sigma d}{n}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{2525}{7} - \left(\frac{-5}{7}\right)^2}$$

$$= \sqrt{360.7 - 0.5}$$

$$= \sqrt{[illegible]}$$

$$\sigma \simeq 18.97$$

41. Sample space =

$\{(1,1)\ (1,2)\ (1,3)\ \ldots\ (1,6)$

$(2,1)\ (2,2)\ (2,3)$

$(3,1)\ (3,2)\ (3,3)$

$\vdots$

$(6,1)\ (6,2)\ (6,3)\ \ldots\ (6,6)\}$.

$n(S) = 36$.

i) a doublet

$A = \{(1,1)\ (2,2)\ (3,3)\ (4,4)\ (5,5)\ (6,6)\}$

$n(A) = 6$.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

பாரதியார் வித்யாலயம்
மேல்நிலைப்பள்ளி, ஊத்துக்குளி

ii) the product as a prime number:

$B = \{(1,2)(1,3)(1,5)(2,1)(3,1)(5,1)\}$

$n(B) = 6$

$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{6}{36} = 1/6$

iii) The sum as a prime number

$C = \{(1,1)(1,2)(1,4)(1,6)(2,1)(2,3)(2,5)(3,2)(3,4)(4,1)(4,3)(5,2)(5,6)(6,1)(6,5)\}$

$n(C) = 15$

$P(C) = \frac{n(C)}{n(S)} = \frac{15}{36} = 5/12.$

iv) the sum as 1

$n(D) = 0$

$P(D) = \frac{n(D)}{n(S)} = \frac{0}{36} = 0.$

$P(A) = \frac{1}{6}$ $P(B) = \frac{1}{6}$ $P(C) = 5/12$

$P(D) = 0$

42.

mid point of AB = (2,3)

$\left(\frac{x+0}{2}, \frac{0+y}{2}\right) = (2,3)$

$\frac{x}{2} = 2$ $\frac{y}{2} = 3$

$x = 4$ $y = 6$

$\therefore A(4,0)$ $B = (6,0)$

equation of AB.

$\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$

$\frac{y-0}{6-0} = \frac{x-4}{0-4}$

$-4y = 6x - 24$

$+6x + 4y - 24 = 0.$

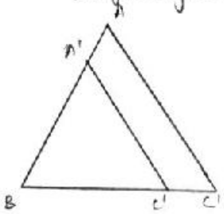
$\div 2$ $3x + 2y - 12 = 0.$

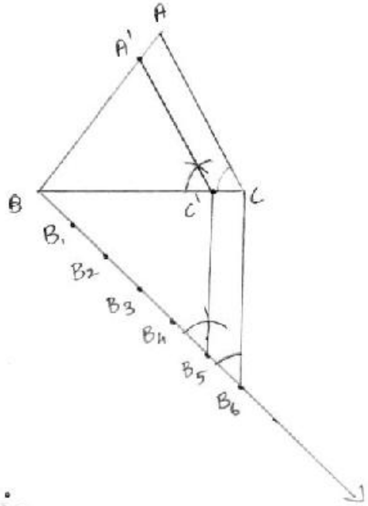
PART-IV

பாரதியார் வித்யாலயம்
மேல்நிலைப்பள்ளி, தூத்துக்குடி.

43) a)

Rough Diagram.





Construction

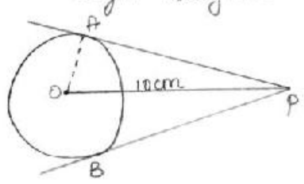
1) Construct a triangle ABC with any measurement
2) Draw a ray Bx making an acute angle to BC
3) Locate 6 points on ray and join B_6 with C
4) Draw a line through B_5 parallel to B_6C to intersect at C'
5) ΔABC is the required triangle.

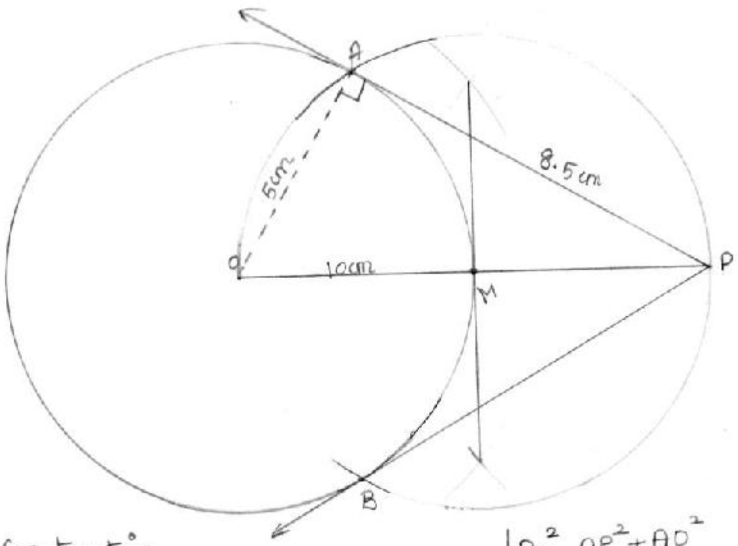
43

b)

பாரதியார் வித்யாலயம்
மேல்நிலைப்பள்ளி, தூத்துக்குடி.

Rough Diagram





Construction

1) With centre at O, draw a circle of radius 5cm.

2) Draw a line OP of length 10cm

3) Draw a perpendicular bisector of OP which cuts OP at M

4) With m as centre and MO as radius, draw a circle which cuts previous circle at A & B.

5) Join AP and BP. AP and BP are the required tangents. Thus length of the tangents are PA = BP = 8.7 cm.

$PO^2 = AP^2 + AO^2$

$10^2 = x^2 + 5^2$

$x^2 = 100 - 25$

$x = \sqrt{75}$ AP = 8.66cm

44)
a)

பாரதியார் வித்யாலயம்
மேல்நிலைப்பள்ளி, தூத்துக்குடி.

x	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
x^2	1	0	1	4	9	16	25	36	49
$-8x$	8	0	-8	-16	-24	-32	-40	-48	-56
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
y	25	16	9	4	1	0	1	4	9

Pts are (-1, 25) (0,16) (1,9) (2, 4) (3,1) (4,0) (5,1) (6,4) (7,9) (8,16).

The nature of solution is real and equal roots

44)
b)

$y = 2x^2 - 3x - 5$

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$2x^2$	32	18	8	2	0	2	8	18	32
$-3x$	12	9	6	3	0	-3	-6	-9	-12
-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
y	39	22	9	0	-5	-6	-3	4	15

Pts are : (-3, 22) (-2, 9) (-1,0) (0, -5) (1,-6) (2,-3) (4,15).

$y = 2x^2 - 3x - 5$

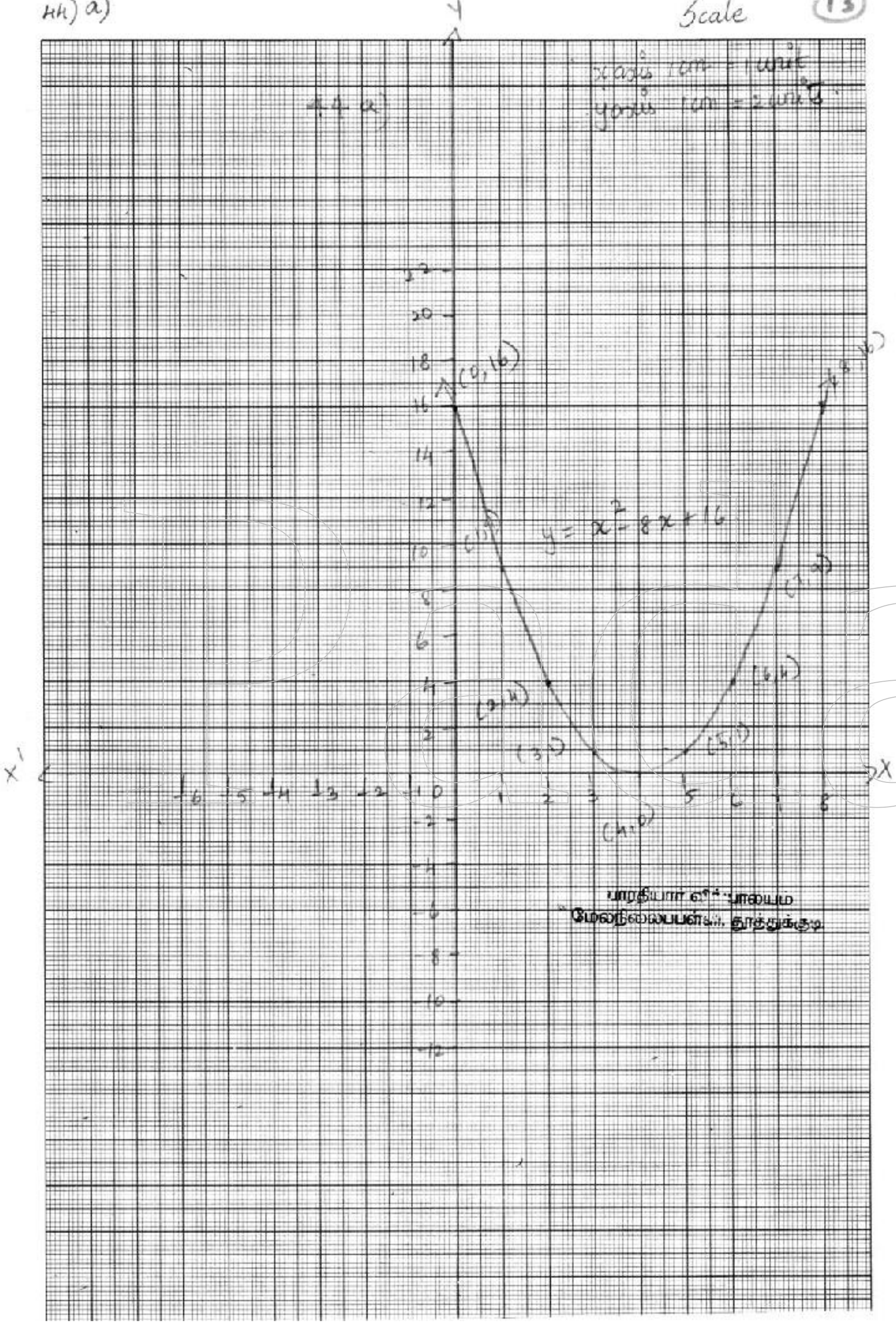
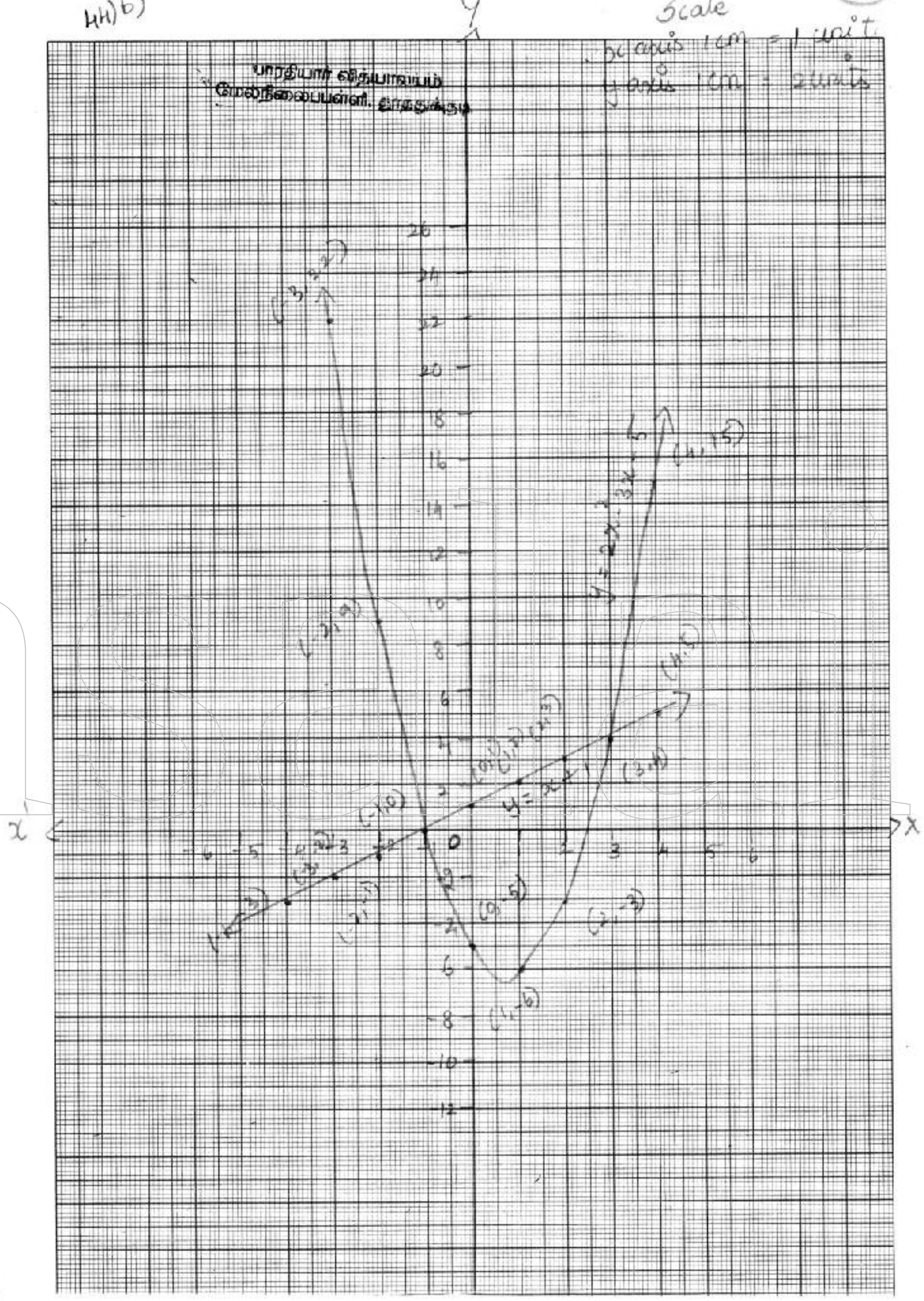
$0 = 2x^2 - 4x - 6$

$y = x + 1$

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-3	-2	-1	0	1	2	3	4

Solution set = $\{-1, 3\}$

44) a) Scale (13)



44) b) Scale (16)