பத்தாம் வகுப்பு –10th Std
Mathematics - கணிதம்
(English & Tamil Version / ஆங்கிலம் மற்றும் தமிழ்)

Time Allowed : 15 min + 2 ½ hrs | Maximum Marks : 100

கால அளவு : 15 நிமிடம் + 2 ½ மணி | மொத்த மதிப்பெண்கள்: 100

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.

அறிவுரை : (1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாக அச்சுப் பதிவாகி உள்ளதா என்பதை சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப்பதிவில் குறையிருப்பின் அறை கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாக தெரிவிக்கவும்.

(2) நீலம் அல்லது கருப்பு மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும் அடிகோடிடுவதற்கும் பயன்படுத்த வேண்டும். படங்கள் வரைவதற்கு பென்சில் பயன்படுத்தவும்.

Note : This question paper contains four parts.

குறிப்பு: இவ்வினாத்தாள் நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டது.

Part - I/ பகுதி - I

(Marks : 14) / (மதிப்பெண்கள் : 14)

Note : (1) Answer all the 14 questions.

(2) Choose the most suitable answer from the given four alternatives and write the option code with the corresponding answer

குறிப்பு: (1) இப்பிரிவில் உள்ள 14 வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்

(2) கொடுக்கப்பட்ட நான்கு மாற்று விடைகளில் மிகவும் பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து, குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

1. If there are 1024 relations from a set $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ to a set B, then the number of elements in B is

(1) 3 (2) 2 (3) 4 (4) 8

$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ –லிருந்து B என்ற கணத்திற்கு 1024 உறவுகள் உள்ளது எனில் B –ல் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை

(1) 3 (2) 2 (3) 4 (4) 8

2. $f(x) = (x + 1)^3 - (x - 1)^3$ represents a function which is

(1) linear (2) cubic
(3) reciprocal (4) quadratic

$f(x) = (x + 1)^3 - (x - 1)^3$ குறிப்பிடும் சார்பானது

(1) நேரிய சார்பு (2) ஒரு கணச் சார்பு
(3) தலைகீழ்ச் சார்பு (4) இருபடிச் சார்பு

3. If 6 times of 6th term of an A.P is equal to 7 times the 7th term, then the 13th term of the A.P. is

(1) 0 (2) 6 (3) 7 (4) 13

ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையின் 6 வது உறுப்பின் 6 மடங்கும் 7 வது உறுப்பின் 7 மடங்கும் சமம் எனில், அக்கூட்டுத் தொடர்வரிசையின் 13 வது உறுப்பு.

(1) 0 (2) 6 (3) 7 (4) 13

4. Let $A = \{1, 2, 3, 4\}$ and $B = \{a, b, c\}$. Which of the following is a relation from A to B?

(1) $\{(1, b), (1, c), (3, a), (4, b)\}$
(2) $\{(1, a), (b, 4), (c, 3)\}$
(3) $\{(1, a), (a, 1), (2, b), (b, 2)\}$
(4) $\{(a, 4), (b, 3), (c, 2)\}$

$A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{a, b, c\}$ எனில் பின்வருவனவற்றில் எவை A லிருந்து B க்கான உறவாகும்?

(1) $\{(1, b), (1, c), (3, a), (4, b)\}$
(2) $\{(1, a), (b, 4), (c, 3)\}$
(3) $\{(1, a), (a, 1), (2, b), (b, 2)\}$
(4) $\{(a, 4), (b, 3), (c, 2)\}$

5. The values of a and b if $4x^4 - 24x^3 + 76x^2 + ax + b$ is a perfect square are

(1) 100,120 (2) 10,12
(3) –120,100 (4) 12,10

$4x^4 - 24x^3 + 76x^2 + ax + b$ ஒரு முழு வர்க்கம் எனில், a மற்றும் b –யின் மதிப்பு.

(1) 100,120 (2) 10,12
(3) –120,100 (4) 12,10

6. If $r(x) = 0$ when $f(x)$ is divided by $g(x)$ then $g(x)$ is called _____ of the polynomials.

(1) Dividend (2) quotient
(3) remainder (4) GCD

$f(x)$ ஐ $g(x)$ ஆல் வகுக்கும் போது மீதி $r(x) = 0$ எனில், $g(x)$ ஆனது அந்த இரு பல்லுருப்புக் கோவைகளின் ______ என அழைக்கப்படும்.

(1) வகுபடும் (2) ஈவு (3) மீதி (4) மீபொவ

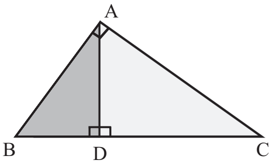
7. If in ΔABC, $DE \parallel BC$, $AB = 3.6$ cm, $AC = 2.4$ cm and $AD = 2.1$ cm then the length of AE is

(1) 1.4 cm (2) 1.8 cm
(3) 1.2 cm (4) 1.05 cm

ΔABC –யில் $DE \parallel BC$, $AB = 3.6$ செ.மீ, $AC = 2.4$ செ.மீ மற்றும் $AD = 2.1$ செ.மீ எனில், AE –ன் நீளம்

(1) 1.4 செ.மீ (2) 1.8 செ.மீ
(3) 1.2 செ.மீ (4) 1.05 செ.மீ

8. In the adjacent figure $\angle BAC = 90°$ and $AD \perp BC$ then



(1) $BD.CD = BC^2$ (2) $AB.AC = BC^2$
(3) $BD.CD = AD^2$ (4) $AB.AC = AD^2$

கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் $\angle BAC = 90°$ மற்றும் $AD \perp BC$ எனில்,

(1) $BD.CD = BC^2$ (2) $AB.AC = BC^2$
(3) $BD.CD = AD^2$ (4) $AB.AC = AD^2$

9. If (5,7), (3, p) and (6,6) are collinear, then the value of p is

(1) 3 (2) 6 (3) 9 (4) 12

(5,7), (3, p) மற்றும் (6,6) என்பன ஒரு கோடமைந்தவை எனில், p –யின் மதிப்பு

(1) 3 (2) 6 (3) 9 (4) 12

10. When proving that a quadrilateral is a trapezium, it is necessary to show

(1) Two sides are parallel.
(2) Two parallel and two non-parallel sides.
(3) Opposite sides are parallel.
(4) All sides are of equal length.

ஒரு நாற்கரமானது ஒரு சரிவகமாக அமையத் தேவையான நிபந்தனை

(1) இரு பக்கங்கள் இணை
(2) இரு பக்கங்கள் இணை மற்றும் இரு பக்கங்கள் இணையற்றவை.
(3) எதிரெதிர் பக்கங்கள் இணை
(4) அனைத்துப் பக்கங்களும் சமம்

11. The sum of all the observations divided by number of observations is ______

(1) mean (2) mean error
(3) variance (4) standard deviation

எல்லா தரவுப் புள்ளிகளையும் கூட்டி தரவுப் புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையினால் வகுத்தால் கிடைப்பது _______

(1) சராசரி (2) சராசரி பிழை
(3) விலக்க வர்க்கச் சராசரி
(4) திட்ட விலக்கம்

12. The angle of depression of the top and bottom of 20 m tall building from the top of a multistoried building are 30° and 60° respectively. The height of the multistoried building and the distance between two buildings (in metres) is

(1) $20, 10\sqrt{3}$ (2) $30, 5\sqrt{3}$
(3) 20, 10 (4) $30, 10\sqrt{3}$

பல அடுக்குக் கட்டடத்தின் உச்சியிலிருந்து 20 மீ உயரமுள்ள கட்டடத்தின் உச்சி, அடி ஆகியவற்றின் இறக்கக்கோணங்கள் முறையே 30° மற்றும் 60° எனில் பல அடுக்குக் கட்டடத்தின் உயரம் மற்றும் இரு கட்டடங்களுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவானது (மீட்டரில்)

(1) $20, 10\sqrt{3}$ (2) $30, 5\sqrt{3}$
(3) 20, 10 (4) $30, 10\sqrt{3}$

13. In a hollow cylinder, the sum of the external and internal radii is 14 cm and the width is 4 cm. If its height is 20 cm, the volume of the material in it is.

(1) 5600π cm^3 (2) 11200π cm^3
(3) 56π cm^3 (4) 3600π cm^3

ஓர் உள்ளீடற்ற உருளையின் வெளிப்புற மற்றும் உட்புற ஆரங்களின் கூடுதல் 14 செ.மீ மற்றும் அதன் தடிமன் 4 செ.மீ ஆகும். உருளையின் உயரம் 20 செ.மீ எனில், அதனை உருவாக்கப் பயன்பட்டபொருளின் கன அளவு

(1) 5600π செ.மீ^{3} (2) 11200π செ.மீ ^{3}
(3) 56π செ.மீ^{3} (4) 3600π செ.மீ^{3}

14. A page is selected at random from a book. The probability that the digit at units place of the page number chosen is less than 7 is

(1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{7}{10}$
(3) $\frac{3}{9}$ (4) $\frac{7}{9}$

ஒரு புத்தகத்திலிருந்து சமவாய்ப்பு முறையில் ஒரு பக்கம் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. அந்தப் பக்க எண்ணின் ஒன்றாம் இட மதிப்பானது 7 ஐ விட குறைவாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவானது

(1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{7}{10}$

(3) $\frac{3}{9}$ (4) $\frac{7}{9}$

Part - II/ பகுதி - II

(Marks : 20) / (மதிப்பெண்கள் : 20)

Note : Answer 10 questions. Question No.28 is compulsory. 10×2 = 20

குறிப்பு:10 வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்கவும். 28வது வினா கட்டாயமாக விடையளிக்க வேண்டும்.

15. A Relation $\mathbb{R}$ is given by the set $\{(x, y) / y = x + 3, x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}\}$. Determine its domain and range.

$\mathbb{R}$ என்ற ஒரு உறவு $\{(x, y) / y = x + 3, x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}\}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மதிப்பகத்தையும், வீச்சகத்தையும் கண்டறிக.

16. Let $f = \{(-1, 3), (0, -1), (2, -9)\}$ be a linear function from $\mathbb{Z}$ into $\mathbb{Z}$. Find $f(x)$.

$f = \{(-1, 3), (0, -1), (2, -9)\}$ ஆனது $\mathbb{Z}$–லிருந்து $\mathbb{Z}$–க்கான ஒரு நேரிய சார்பு எனில், $f(x)$ –ஐக் காண்க.

17. Find all positive integers which when divided by 3 leaves remainder 2.

3ஆல் வகுக்கும் போது மீதி 2–ஐத் தரக்கூடிய அனைத்து மிகை முழுக்களையும் காண்க.

18. Find a_8 and a_{15} whose n^{th} term is

$$a_n = \begin{cases} \dfrac{n^2-1}{n+3}; \; n \text{ is even}, n \in \mathrm{N} \\ \dfrac{n^2}{2n+1}; \; n \text{ is odd}, n \in \mathrm{N} \end{cases}$$

$$a_n = \begin{cases} \dfrac{n^2-1}{n+3}; \; n \text{ ஓர் இரட்டை எண் } n \in \mathrm{N} \\ \dfrac{n^2}{2n+1}; \; n \text{ ஓர் ஒற்றை எண் } n \in \mathrm{N} \end{cases}$$

என்பது n–வது உறுப்பு எனில் a_8 மற்றும் a_{15} காண்க

19. Find the LCM of each pair of the following polynomial

$a^2 + 4a - 12, a^2 - 5a + 6$ whose GCD is $a - 2$

கீழ்க்கண்ட ஒவ்வொரு சோடி பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் மீ.பொ.ம காண்க.

$a^2 + 4a - 12, a^2 - 5a + 6$ இவற்றின் மீ.பொ.வ $a - 2$

20. Find the square root of the following rational expression.

$$\frac{121(a+b)^8(x+y)^8(b-c)^8}{81(b-c)^4(a-b)^{12}(b-c)^4}$$

பின்வருவனவற்றின் வர்க்கமூலம் காண்க.

$$\frac{121(a+b)^8(x+y)^8(b-c)^8}{81(b-c)^4(a-b)^{12}(b-c)^4}$$

21. In ΔABC, D and E are points on the sides AB and AC respectively such that DE || BC

If $\frac{\mathbf{AD}}{\mathbf{DB}} = \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{4}}$ and AC = 15 cm find AE.

ΔABC –யின் பக்கங்கள் AB மற்றும் AC -யின் மீதுள்ள புள்ளிகள் முறையே, D மற்றும் E ஆனது DE || BC என்றவாறு அமைந்துள்ளது.

$\frac{\mathbf{AD}}{\mathbf{DB}} = \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{4}}$ மற்றும் AC = 15 செ.மீ எனில் AE-யின் மதிப்பு காண்க.

22. A man goes 18 m due east and then 24 m due north. Find the distance of his current position from the starting point?

ஒரு மனிதன் 18 மீ கிழக்கே சென்று பின்னர் 24 மீ வடக்கே செல்கிறான். தொடக்க நிலையிலிருந்து அவர் இருக்கும் தொலைவைக் காண்க.

23. Find the area of the triangle formed by the points (1,–1), (–4, 6) and (–3, –5)

கீழ்க்கண்ட புள்ளிகளால் அமைக்கப்படும் முக்கோணத்தின் பரப்பு காண்க.

(1,–1), (–4, 6) மற்றும் (–3, –5)

24. Find the equation of a line whose intercepts on the x and y axes are 4, –6.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள x, y வெட்டுத் துண்டுகளைக் கொண்ட நேர்கோடுகளின் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

4, – 6

25. Prove the below identities.

$\cot\theta + \tan\theta = \sec\theta \operatorname{cosec}\theta$

பின்வரும் முற்றொருமைகளை நிரூபிக்கவும்.

$\cot\theta + \tan\theta = \sec\theta \operatorname{cosec}\theta$

26. If the ratio of radii of two spheres is 4 : 7, find the ratio of their volumes.

இரு கோளங்களின் ஆரங்களின் விகிதம் 4:7 எனில், அவற்றின் கன அளவுகளின் விகிதம் காண்க.

27. Find the range and coefficient of range of the following data. 63, 89, 98, 125, 79, 108, 117, 68

கீழ்க்காணும் தரவுகளுக்கு வீச்சு மற்றும் வீச்சுக் கெழுவைக் காண்க. 63, 89, 98, 125, 79, 108, 117, 68

28. If $P(A) = \frac{2}{3}$, $P(B) = \frac{2}{5}$, $P(A \cup B) = 13$ then find $P(A \cap B)$.

$P(A) = \frac{2}{3}$, $P(B) = \frac{2}{5}$, $P(A \cup B) = \frac{1}{3}$ எனில், $P(A \cap B)$ காண்க.

Part - III / பகுதி - III

(Marks : 50) / (மதிப்பெண்கள் : 50)

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

குறிப்பு: 10 வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்கவும். 42வது வினா கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். $10 \times 5 = 50$

29. In each of the following cases state whether the function is bijective or not. Justify your answer.
(i) $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ defined by $f(x) = 2x + 1$
(ii) $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ defined by $f(x) = 3 - 4x^2$

கீழே கொடுக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு சார்பும் இருபுறச் சார்பா, இல்லையா? உன் விடைக்கான காரணத்தைக் கூறுக.
(i) $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ ஆனது $f(x) = 2x + 1$
(ii) $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ ஆனது $f(x) = 3 - 4x^2$

30. Let $A,B,C \subseteq \mathbb{N}$ and a function $f : A \to B$ be defined by $f(x) = 2x + 1$ and $g : B \to C$ be defined by $g(x) = x^2$. Find the range of fog and gof.

$A,B,C \subseteq \mathbb{N}$ மற்றும் $f : A \to B$ என்ற சார்பு $f(x) = 2x + 1$ எனவும் மற்றும் $g : B \to C$ ஆனது $g(x) = x^2$ எனவும் வரையறுக்கப்பட்டால், fog மற்றும் gof–யின் வீச்சகத்தைக் காண்க.

31. If d is the Highest Common Factor of 32 and 60, find x and y satisfying $d = 32x + 60y$.

32 மற்றும் 60 ஆகியவற்றின் மீப்பெரு பொது வகுத்தி d என்க. $d = 32x + 60y$ எனில் x மற்றும் y என்ற முழுக்களைக் காண்க.

32. Find the middle term(s) of an A.P. 9, 15, 21, 27,…,183.

9, 15, 21, 27,…,183.என்ற கூட்டுத் தொடர் வரிசையின் 19 –வது உறுப்புகளைக் காண்க

33. Find the GCD of of the following pair of polynomials:
$12(x^4 - x^3)$, $8(x^4 - 3x^3 + 2x^2)$ whose LCM is $24x^3(x - 1)(x - 2)$

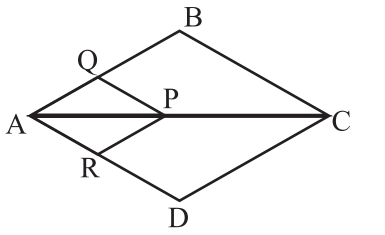
கீழ்க்கண்ட சோடி பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் மீ.பொ.வ காண்க.
$12(x^4 - x^3)$, $8(x^4 - 3x^3 + 2x^2)$ இவற்றின் மீ.பொ.ம $24x^3(x - 1)(x - 2)$

34. Solve the following quadratic equation by completing the square method: $9x^2 - 12x + 4 = 0$

வர்க்கப் பூர்த்தி முறையில் கொடுக்கப்பட்ட இருபடிச் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க. $9x^2 - 12x + 4 = 0$

35. In fig. if PQ || BC and PR ||CD prove that

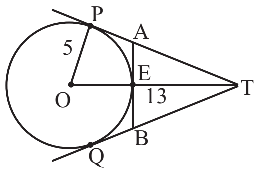
(i) $\frac{AR}{AD} = \frac{AQ}{AB}$ (ii) $\frac{QB}{AQ} = \frac{DR}{AR}$.



படத்தில் PQ || BC மற்றும் PR ||CD எனில்

(i) $\frac{AR}{AD} = \frac{AQ}{AB}$ (ii) $\frac{QB}{AQ} = \frac{DR}{AR}$ என நிறுவுக.

36. In figure, O is the centre of the circle with radius 5 cm. T is a point such that OT = 13 cm and OT intersects the circle E, if AB is the tangent to the circle at E, find the length of AB.

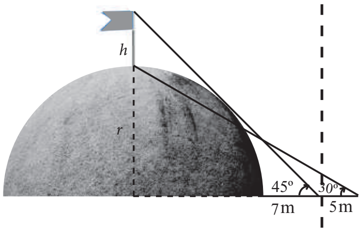


கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் O வை மையமாக உடைய வட்டத்தின் ஆரம் 5 செ.மீ ஆகும். T ஆனது OT = 13 செ.மீ என அமைந்த ஒரு புள்ளி மற்றும் OT ஆனது வட்டத்தை E ல் வெட்டுகிறது, வட்டத்தில் E என்ற புள்ளியின் வழியாக செல்லும் ஒரு தொடுகோடு AB எனில், AB –யின் நீளம் காண்க.

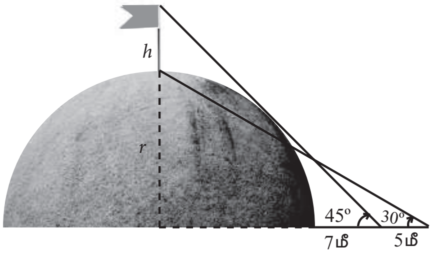
37. The line through the points (–2,6) and (4,8) is perpendicular to the line through the points (8, 12) and (x, 24) . Find the value of x.

(−2, 6) மற்றும் (4, 8) என்ற புள்ளிகள் வழிச் செல்லும் நேர்கோடானது (8, 12) மற்றும் (x, 24) என்ற புள்ளிகள் வழிச் செல்லும் நேர்கோட்டிற்குச் செங்குத்து எனில், x –யின் மதிப்பு காண்க.

38. A flag pole 'h' metres is on the top of the hemispherical dome of radius 'r' metres. A man is standing 7 m away from the dome. Seeing the top of the pole at an angle 45° and moving 5 m away from the dome and seeing the bottom of the pole at an angle 30°. Find (i) the height of the pole (ii) radius of the dome.



'r' மீ ஆரம் கொண்ட அரைக்கோளக் குவிமாடத்தின் மீது 'h' மீ உயரமுள்ள ஒரு கொடிக்கம்பம் நிற்கிறது. குவிமாடத்தின் அடியிலிருந்து 7 மீ தொலைவில் ஒருவர் நிற்கிறார். அவர் கொடிக்கம்பத்தின் உச்சியை 45° ஏற்றக் கோணத்திலும் நிற்குமிடத்திலிருந்து மேலும் 5 மீ தொலை விலகிச் சென்று கொடிக்கம்பத்தின் அடியை 30° ஏற்றக் கோணத்திலும் பார்க்கிறார் எனில், (i) கொடிக்கம்பத்தின் உயரம் (ii) அரைக் கோளக் குவிமாடத்தின் ஆரம் ஆகியவற்றைக் காண்க.



39. An aeroplane at an altitude of 1800 m finds that two boats are sailing towards it in the same direction. The angles of depression of the boats as observed from the aeroplane are 60° and 30° respectively. Find the distance between the two boats. ($\sqrt{3}$ = 1.732)

1800 மீ உயரத்தில் பறக்கும் ஒரு விமானத்திலிருந்து ஒரே திசையில் விமானத்தை நோக்கிச் செல்லும் இரு படகுகள் பார்க்கப்படுகிறது. விமானத்திலிருந்து இரு படகுகளை முறையே 60° மற்றும் 30° இறக்கக்கோணங்களில் உற்று நோக்கினால், இரண்டு படகுகளுக்கும் இடைப்பட்டத் தொலைவைக் காண்க. ($\sqrt{3}$ = 1.732)

40. 4 persons live in a conical tent whose slant height is 19 cm. If each person require 22 cm^2 of the floor area, then find the height of the tent.

சாயுயரம் 19 செ.மீ கொண்ட கூம்பு வடிவக் கூடாரத்தில் நால்வர் உள்ளனர். ஒருவருக்கு 22 ச.செ.மீ பரப்பு தேவை எனில், கூடாரத்தின் உயரத்தைக் கணக்கிடவும்.

41. A wall clock strikes the bell once at 1 o' clock, 2 times at 2 o' clock, 3 times at 3 o' clock and so on. How many times will it strike in a particular day. Find the standard deviation of the number of strikes the bell make a day.

ஒரு சுவர் கடிகாரம் 1 மணிக்கு 1 முறையும், 2 மணிக்கு 2 முறையும், 3 மணிக்கு 3 முறையும் ஒலி எழுப்புகிறது எனில், ஒரு நாளில் அக்கடிகாரம் எவ்வளவு முறை ஒலி எழுப்பும்? மேலும் கடிகாரம் எழுப்பும் ஒலி எண்ணிக்கைகளின் திட்டவிலக்கம் காண்க.

42. In a town of 8000 people, 1300 are over 50 years and 3000 are females. It is known that 30% of the females are over 50 years. What is the probability that a chosen individual from the town is either a female or over 50 years?

8000 மக்கள் தொகை கொண்ட ஒரு நகரத்தில், 1300 பேர் 50 வயதிற்கு மேற்பட்டவர்கள் மற்றும் 3000 பேர் பெண்கள். மேலும் 50 வயதிற்கு மேற்பட்ட பெண்கள் 30% உள்ளனர் எனவும் தெரியவருகிறது. தேர்ந்தெடுக்கப்படும் ஒரு நபர், பெண்ணாக அல்லது 50 வயதிற்கு மேற்பட்டவராக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

Part - IV / பகுதி - IV

(Marks : 16) / (மதிப்பெண்கள் : 16)

Note : Answer both questions.

குறிப்பு: இரு வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

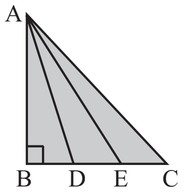
2 × 8 = 16

43. a) Construct a ΔPQR in which the base PQ = 4.5 cm, ∠R=35° and the median from R to RG is 6 cm.

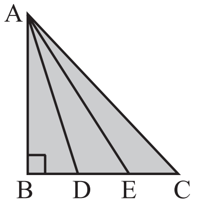
a) PQ = 4.5 செ.மீ, ∠R=35° மற்றும் உச்சி R –லிருந்து வரையப்பட்ட நடுக்கோட்டின் நீளம் RG = 6 செ.மீ அமையுமாறு ΔPQR ஐ வரைக.

(OR)

b) In the adjacent figure, ABC is a right angled triangle with right angle at B and points D, E trisect BC. Prove that $8AE^2 = 3AC^2 + 5AD^2$.



b) படத்தில் செங்கோண முக்கோணம் ABC யில் கோணம் B ஆனது செங்கோணம் மற்றும் D, E என்ற புள்ளிகள் பக்கம் BC -ஐ மூன்று சம பகுதிகளாக பிரிக்கிறது எனில், $8AE^2 = 3AC^2 + 5AD^2$ என நிறுவுக.



44\. a) Draw the graph of $y = x^2 - 5x - 6$ and hence solve $x^2 - 5x - 14 = 0$.

a) $y = x^2 - 5x - 6$ வரைபடம் வரைந்து, அதனைப் பயன்படுத்தி $x^2 - 5x - 14 = 0$ என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்கவும்.

(OR)

b) A boat takes 1.6 hours longer to go 36 kms up a river than down the river. If the speed of the water current is 4 km per hr, what is the speed of the boat in still water?

b) 36 கி.மீ தூரத்தை ஒரு படகு நீரோட்டத்தின் திசையில் கடக்கும் நேரத்தைவிட எதிர் திசையில் கடக்கும் நேரம் 1.6 மணி நேரம் அதிகமாக எடுத்துக் கொள்கிறது. நீரோட்டத்தின் வேகம் 4 கி.மீ/மணி எனில், அசைவற்ற நீரில் படகின் வேகம் என்ன.

ANSWERS

Part - I

1. (2) 2
2. (4) quadratic
3. (1) 0
4. (1) $\{(1, b), (1, c), (3, a), (4, b)\}$
5. (3) –120, 100
6. (4) GCD
7. (1) 1.4
8. (3) $BD.CD = AD^2$
9. (3) 9
10. (2) Two parallel and two non-parallel sides.
11. (1) mean
12. (4) $30, 10\sqrt{3}$
13. (2) 11200π cm^3
14. (2) $\frac{7}{10}$

Part - II

15\.
$$x = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$
$$y = x + 3$$
$$\text{i.e. } y = \left\{\begin{array}{l}(0+3)=3\\(1+3)=4\\(2+3)=5\\(3+3)=6\\(4+3)=7\\(5+3)=8\end{array}\right\}$$
$$\Rightarrow \quad y = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$
$$\mathbb{R} = \{(x, y)\}$$
$$= \{(0, 3), (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 7), (5, 8)\}$$
$$\text{Domain of } \mathbb{R} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$
$$\text{Range of } \mathbb{R} = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

16\. $f = \{(-1, 3), (0, -1), (2, -9)\}$

$f(x) = ax + b$ ....(1)

is the equation of all linear functions.

$$\therefore f(-1) = 3$$
$$f(0) = -1$$
$$f(2) = -9$$
$$f(x) = ax + b$$
$$f(-1) = -a + b = 3 \quad ...(2)$$
$$f(0) = b = -1$$
$$-a - 1 = 3 \quad [\because \text{substituting } b = -1 \text{ in (2)}]$$
$$-a = 4$$
$$a = -4$$

The linear function is $f(x) = -4x - 1$. [From (1)]

17\. The positive integers when divided by 3 leaves remainder 2.

By Euclid's division lemma $a = bq + r$, $0 \le r < b$.

Here $a = 3q + 2$, where $0 \le q$, a leaves remainder 2 when divided by 3.

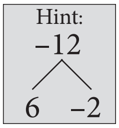
$\therefore$ 2, 5, 8, 11 ....

18. $a_n = \begin{cases} \dfrac{n^2-1}{n+3}, n \text{ is even} \\ \dfrac{n^2}{2n+1}, n \text{ is odd} \end{cases}$

$$a_8 = \frac{n^2-1}{n+3} = \frac{8^2-1}{8+3} = \frac{64-1}{11} = \frac{63}{11}$$

$$a_{15} = \frac{n^2}{2n+1} = \frac{15^2}{2\times15+1} = \frac{225}{30+1} = \frac{225}{31}$$

19. $f(x) = a^2 + 4a - 12 = (a+6)(a-2)$



$g(x) = a^2 - 5a + 6 = (a-3)(a-2)$

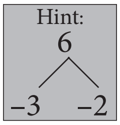
G.C.D. $= (a-2)$,

L.C.M. $= (a-2)(a-3)(a+6)$

$$\text{L.C.M.} = \frac{f(x)\times g(x)}{\text{G.C.D}}$$

$$= \frac{(a+b)(a-2)\times(a-3)(a-2)}{(a-2)}$$

$$= (a-2)\,(a-3)(a+6)$$



L.C.M. $= (a-3)(a^2 + 4a - 12)$

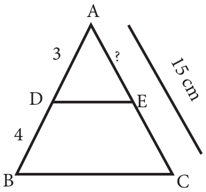
20. $$\sqrt{\frac{121(a+b)^8(x+y)^8(b-c)^8}{81(b-c)^4(a-b)^{12}(b-c)^4}}$$

$$= \frac{11(a+b)^4(x+y)^4(b-c)^4}{9\,(b-c)^2\,(a-b)^6\,(b-c)^2}$$

$$= \frac{11}{9}\left|\frac{(a+b)^4(x+y)^4}{(a-b)^6}\right|$$

21. If $\dfrac{AD}{DB} = \dfrac{3}{4}$, AC = 15 cm, DE || BC, then by basic proportionality theorem.

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

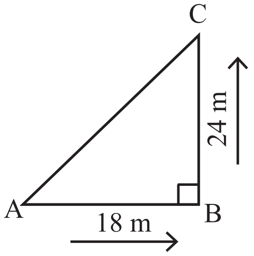


$$\frac{3}{7} = \frac{AE}{15}$$

$$7\,AE = 3 \times 15$$

$$AE = \frac{45}{7} = 6.43 \text{ cm.}$$

22. Using Pythagoras theorem



$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

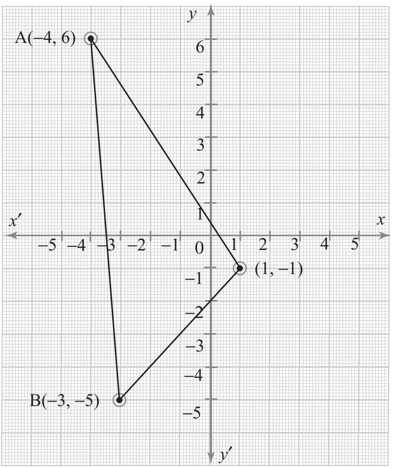
$$= (18)^2 + (24)^2$$

$$= 324 + 576 = 900$$

$$AC = \sqrt{900} = 30 \text{ m}$$

∴ The distance from the starting point is 30 m.

23. (1, –1), (–4, 6), and (–3, –5,)



$$A(-4, 6),\quad B(-3, -5),\quad C(1, -1)$$
$$\downarrow \qquad\qquad \downarrow \qquad\qquad \downarrow$$
$$(x_1, y_1) \qquad (x_2, y_2) \qquad (x_3, y_3)$$

∴ Area of the ΔABC =

$$\frac{1}{2}[(x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1) - (x_2y_1 + x_3y_2 + x_1y_3)] \text{ sq. units}$$

$$= \frac{1}{2}\begin{bmatrix} ((-4\times-5)+(-3\times-1)+(1\times6)) \\ -((-3\times6)+(1\times-5)+(-4\times-1)) \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{2}[(20+3+6)-(-18-5+4)]$$

$$= \frac{1}{2}[29-(-19)] = \frac{1}{2}[29+19] = \frac{1}{2}\times48$$

$$= 24 \text{ sq. units}$$

24. $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$

$\Rightarrow \frac{x}{4}+\frac{y}{-6}=1$

$\Rightarrow \frac{3x-2y}{12}=1$

$\Rightarrow 3x-2y=12$

$\Rightarrow 3x-2y-12=0$

25. L.H.S $=\frac{\cos\theta}{\sin\theta}+\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$

Hint: $1+\tan^2\theta=\sec^2\theta$
$\tan^2\theta=\sec^2\theta-1$

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

$=\frac{1}{\cos\theta}\cdot\frac{1}{\sin\theta} = \sec\theta\ \text{cosec}\theta$ = R.H.S

26. $\frac{r_1}{r_2}=\frac{4}{7}$

$\therefore$ Ratio of the volume of two spheres $=\frac{\frac{4}{3}\pi r_1^3}{\frac{4}{3}\pi r_2^3}$

$=\frac{\frac{4}{3}\times\pi\times4^3}{\frac{4}{3}\times\pi\times3} = \frac{64}{343}$

$\therefore V_1 : V_2 = 64 : 343$

27. Range R = L – S.

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

L – Largest value, S – Smallest value.

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

Here L = 125

S = 63

$\therefore$ R = 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. $P(A)=\frac{2}{3}$, $P(B)=\frac{2}{5}$, $P(A\cup B)=\frac{1}{3}$

$P(A\cap B)=P(A)+P(B)-P(A\cup B)$

$=\frac{2}{3}+\frac{2}{5}-\frac{1}{3}$

$=\frac{10+6-5}{15}=\frac{11}{15}$

Part - III

29. (i) $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$

$f(x) = 2x+1$
$f(1) = 2(1)+1=3$
$f(2) = 2(2)+1=5$
$f(-1) = 2(-1)+1=-1$
$f(0) = 2(0)+1=1$

It is a bijective function. Distinct elements of A have distinct images in B and every element in B has a pre-image in A.

(ii) $f: R \to R; f(x)=3-4x^2$

$f(1) = 3-4(1^2)=3-4=-1$
$f(2) = 3-4(2^2)=3-16=-13$
$f(-1) = 3-4(-1)^2=3-4=-1$

It is not bijective function since it is not one-one.

30. $f(x) = 2x+1$
$g(x) = x^2$
$fog(x) = f(g(x))=f(x^2)=2x^2+1$
$gof(x) = g(f(x))=g(2x+1)$
$= (2x+1)^2$
$= 4x^2+4x+1$

Range of fog is

$\{y/y = 2x^2+1, x\in\mathbb{N}\}$

Range of gof is

$\{y/y = (2x+1)^2, x\in\mathbb{N}\}$.

31. Let a (+ve) integer be x.

$x = 88\times y+61$

$61 = 11\times5+6$

($\because$ 88 is multiple of 11)

$\therefore$ 6 is the remainder. (When the number is divided by 88 giving the remainder 61 and when divided by 11 giving the remainder 6).

32. A.P = 9, 15, 21, 27,..., 183

No. of terms in an A.P. is

$n = \frac{l-a}{d}+1$

$a=9, l=183, d = 15-9=6$

$\therefore n = \frac{183-9}{6}+1$

$$= \frac{174}{6} + 1$$
$$= 29 + 1 = 30$$

$\therefore$ No. of terms = 30. The middle must be 15th term and 16th term.

$$\therefore \quad t_{15} = a + (n-1)d$$
$$= 9 + 14 \times 6$$
$$= 9 + 84 = 93$$
$$t_{16} = a + 15d$$
$$= 9 + 15 \times 6$$
$$= 9 + 90$$
$$= 99$$

$\therefore$ The middle terms are 93, 99.

33. $f(x) = 12(x^4 - x^3)$

$g(x) = 8(x^4 - 3x^3 + 2x^2)$

L.C.M $= 24x^3 (x-1)(x-2)$

$$\text{G.C.D.} = \frac{f(x) \times g(x)}{\text{L.C.M.}}$$
$$= \frac{12(x^4 - x^3) \times 8(x^4 - 3x^3 + 2x^2)}{24x^3(x-1)(x-2)}$$
$$= \frac{4x^3(x-1)x^2(x^2 - 3x + 2)}{x^3(x-1)(x-2)}$$
$$= \frac{4x^2(x-2)(x-1)}{(x-2)} = 4x^2(x-1)$$

34. $9x^2 - 12x + 4 = 0 \div 9$

Hint:
$$\left(\frac{-b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{-2}{3}\right)^2$$
$$\left[\frac{4}{2(3)}\right]^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$\frac{9x^2}{9} - \frac{12}{9}x + \frac{4}{9} = 0$$
$$x^2 - \frac{4}{3}x = \frac{-4}{9}$$
$$a = 1, b = -\frac{4}{3}$$
$$x^2 - \frac{4}{3}x + \left(\frac{-2}{3}\right)^2 = \frac{-4}{9} + \left(\frac{-2}{3}\right)^2$$

[Adding $\left(\frac{2}{3}\right)^2$ both sides]

$$\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{-4}{9} + \frac{4}{9} = 0$$
$$x - \frac{2}{3} = 0, \ x - \frac{2}{3} = 0$$
$$x = \frac{2}{3}, \frac{2}{3}$$

35. In the figure PQ || BC, PR ||CD.

(i) In ΔADC, by BPT $\frac{AR}{AD} = \frac{AP}{AC}$ ...(1)

In ΔACB, by BPT $\frac{AP}{AC} = \frac{AQ}{AB}$ ...(2)

From (1) and (2) we get

$$\frac{AR}{AD} = \frac{AP}{AC} = \frac{AQ}{AB}$$
$$\Rightarrow \quad \frac{AR}{AD} = \frac{AQ}{AB}$$

It is proved.

(ii) In ΔABC, $\frac{QB}{AQ} = \frac{PC}{AP}$ by BPT ...(1)

In ΔACD, $\frac{PC}{AP} = \frac{DR}{AR}$ by BPT. ...(2)

From (1) & (2)

$$\frac{QB}{AQ} = \frac{PC}{AP} = \frac{DR}{AR}$$
$$\therefore \frac{QB}{AQ} = \frac{DR}{AR}$$

It is proved.

36. In ΔOPT, OP = r = 5 cm

OT = 13cm

PT = 12 cm

In ΔOPA, $OA^2 = OP^2 + AP^2$ ...(1)

In ΔOAE, $OA^2 = OE^2 + AE^2$ ...(2)

Equating (1) and (2),

$OP^2 + AP^2 = OE^2 + AE^2$

($\because$OP = OE = r)

$\therefore$ AP = AE

Parallel BQ = EB

In ΔAET, $AT^2 = AE^2 + ET^2$

$\therefore$ $ET^2 = AT^2 - AE^2 = (AT + AE)(AT - AE)$

$\therefore$ $ET^2 = (AT + AP)(AT - AE)$ ($\because$ AE = AP)

$\therefore$ $8 \times 8 = 12 \times (AT - AE)$

$\therefore$ $(AT - AE) = \frac{64}{12} = \frac{16}{3}$ ...(3)

$$AT + AE = AT + AP = PT = 12 \quad ...(4)$$

Adding (3) and (4),

$$2AT = \frac{16}{3} + 12$$

$$AT = \frac{8}{3} + \frac{18}{3} = \frac{26}{3}$$

$$AE = AT - AE = \frac{26}{3} - \frac{16}{3}$$

$$= \frac{10}{3}$$

Parallel $EB = \frac{10}{3}$

$$\therefore AB = AE + EB = \frac{20}{3} \text{ cm.}$$

37. The line through the points A (–2, 6), and B (4, 8)

Slope of AB $(m_1) = \frac{8-6}{4-(-2)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

The line through the points C(8, 12) and D(x, 24)

Slope of CD $(m_2) = \frac{24-12}{x-8} = \frac{12}{x-8}$

AB $\perp^r$ CD $\Rightarrow m_1 \times m_2 = -1$

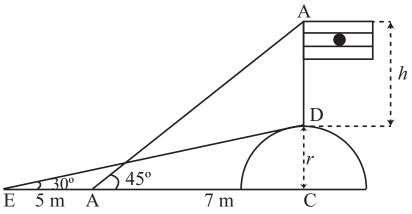
$$\Rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{12}{x-8} = -1$$

$$\Rightarrow 4 = -1 \times (x-8)$$

$$\Rightarrow 4 = 8 - x$$

$$\Rightarrow x = 8 - 4 \Rightarrow x = 4$$

38.



In ΔABC, $\tan 45° = \frac{h+r}{r+7} = 1$

$$h + r = r + 7$$

$$\Rightarrow h = 7 \text{ m}$$

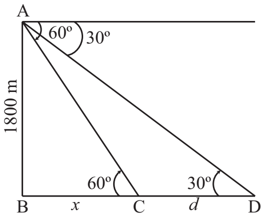
in Δ EDC, $\tan 30° = \frac{r}{5+7+r} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$$\sqrt{3}r = 12 + r$$

$$\therefore 0.732r = 12$$

$$r = 16.39 \text{ m}$$

39.



In the figure

$$\tan C = \tan 60° = \sqrt{3} \quad ... (1)$$

$$\tan D = \tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad ... (2)$$

(1), (2) gives, $\tan 60° = \sqrt{3}$,

$$\frac{1800}{x} = \sqrt{3}$$

$$\sqrt{3}x = 1800$$

$$x = \frac{1800 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$$

$$= \frac{1800\sqrt{3}}{3} = 600\sqrt{3} \quad ...(3)$$

$$\tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1800}{d+x}$$

$$d + x = 1800\sqrt{3}$$

$$d + 600\sqrt{3} = 1800\sqrt{3}$$

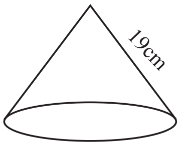
$$d = 1800\sqrt{3} - 600\sqrt{3}$$

$$= 1200\sqrt{3}$$

Distance between the boats = $1200\sqrt{3}\ m$

$$= 2078.4 \text{ m}$$

40. Base area of the cone = πr^2 sq units.



$$\pi r^2 = 4 \times 22 \text{ cm}^2$$

$$r^2 = 88 \times \frac{7}{22}$$

$$= \frac{616}{22} = 28 \text{ cm}^2$$

$$l = 19 \text{ cm}$$

$$h = \sqrt{l^2 - r^2}$$

$$= \sqrt{19^2 - 28}$$

$$= \sqrt{361 - 28}$$

$$= \sqrt{333}$$

$$= 18.25 \text{ cm.}$$

Hint:

	18.2
1	33300
	1
28 × 8	233
	224
362 × 2	900
	724
	17600

41.

x	$d = x - \overline{x}$	d^2
2	–11	121
4	–9	81
6	–7	49
8	–5	25
10	–3	9
12	–1	1
14	1	1
16	3	9
18	5	25
20	7	49
22	9	81
24	11	121
156		572

$$\overline{x} = \frac{\Sigma x}{n} = 13$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n}} = \sqrt{\frac{572}{12}} = \sqrt{47.66}$$

$$\cong 6.9$$

42. $n(S) = 8000$

Over 50 years be A; $n(A) = 1300$

Females be B; $n(B) = 3000$

$30\% = \frac{30}{100}$ of 3000 are over 50 years.

i.e. $\frac{30}{100} \times 3000 = 900.$

$n(A \cap B) = 900$

$\therefore\ P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1300}{8000},\ P(B) = \frac{3000}{8000},$

$P(A \cap B) = \frac{900}{8000}$

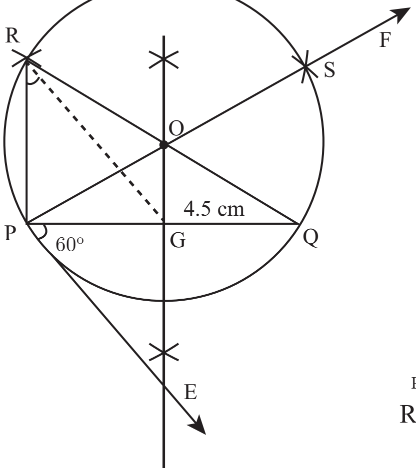
$\therefore\ P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

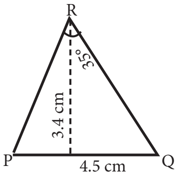
$= \frac{1300}{8000} + \frac{3000}{8000} - \frac{900}{8000}$

$= \frac{34\not{0}\not{0}}{80\not{0}\not{0}} = \frac{17}{40} = 0.425$

Part - IV

43. (a) Construction:





Rough diagram

Step (1) Draw a line segment PQ = 4.5 cm

Step (2) At P, draw PE such that ∠QPE = 35°.

Step (3) At P, draw PF such that ∠EPF = 90°.

Step (4) Draw $\perp^r$ bisector to PQ which intersects PF at O.

Step (5) With O centre OP as raidus draw a circle.

Step (6) From G mark arcs of 6 cm on the circle.

Mark them as R and S.

Step (7) Join PR and RQ.

Step (8) PQR is the required triangle.

(b) Since D and E are the points of trisection of BC, therefore BD = DE = CE

Let BD = DE = CE = x

Then BE = $2x$ and BC = $3x$

In right triangles ABD, ABE and ABC, (using Pythagoras theorem)

We have $AD^2 = AB^2 + BD^2$

$\Rightarrow\ AD^2 = AB^2 + x^2$ ...(1)

$AE^2 = AB^2 + BE^2$

$= AB^2 + (2x)^2$

$\Rightarrow \quad AE^2 = AB^2 + 4x^2 \quad ...(2)$

and $\quad AC^2 = AB^2 + BC^2 = AB^2 + (3x)^2$

$AC^2 = AB^2 + 9x^2$

Now $\quad 8\,AE^2 - 3\,AC^2 - 5\,AD^2$

$= 8\,(AB^2 + 4x^2) - 3$

$(AB^2 + 9x^2) - 5\,(AB^2 + x^2)$

$= \cancel{8AB^2} + \cancel{32x^2} - \cancel{3AB^2} - \cancel{27x^2} - \cancel{5AB^2} - \cancel{5x^2}$

$= 0$

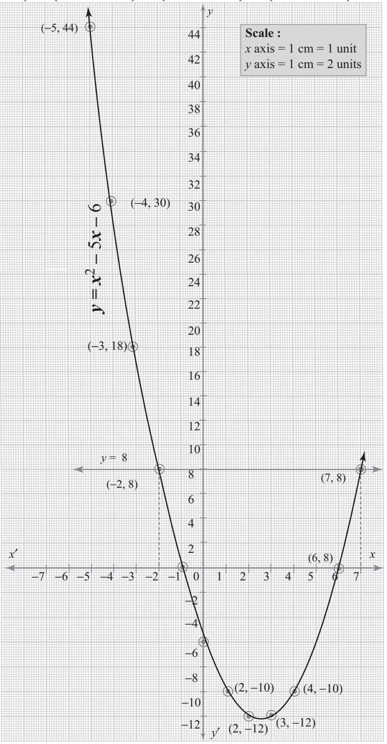
$\therefore\ 8\,AE^2 - 3\,AC^2 - 5\,AD^2 = 0$

$8\,AE^2 = 3\,AC^2 + 5\,AD^2$. Hence it is proved.

44. (a)

x	–5	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
x^2	25	16	9	4	1	0	1	4	9	16
$-5x$	25	20	15	10	5	0	–5	–10	–15	–20
-6	–6	–6	–6	–6	–6	–6	–6	–6	–6	–6
$y = x^2 + 5x - 6$	44	30	18	8	0	–6	–10	–12	–12	–10

Draw the parabola using the points (–5, 44), (–4, 30), (–3, 18), (–2, 8), (–1,10), (0, –6), (1, –10), (2, –12), (3, –12), (4, –10)



To solve the equation $x^2 - 5x - 14 = 0$, subtract $x^2 - 5x - 14 = 0$ from $y = x^2 - 5x - 6$.

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 5x - 6 \\ 0 &= x^2 - 5x - 14 \\ &\quad (-)\ (+)\quad (+) \\ \hline y &= 8 \end{aligned}$$

is a straight line parallel to x axis.

The co-ordinates of the points of intersection of the line and the parabola forms the solution set for the equation $x^2 - 5x - 14 = 0$. $\therefore$ Solution {–2, 7}

(b) Let the speed of boat in still water be 'v'

$\therefore$ speed $= \dfrac{\text{distance}}{\text{time}} \Rightarrow$ time $= \dfrac{\text{distance}}{\text{speed}}$

$\therefore \dfrac{36}{v-4} - \dfrac{36}{v+4} = \dfrac{96}{60} = \dfrac{8}{5} \qquad (\because 1.6 \text{ hrs} = \dfrac{96}{60})$

$\Rightarrow \quad 36(v+4) - 36(v-4) = \dfrac{8}{5}(v-4)(v+4)$

$\Rightarrow 36v + 144 - 36v + 144 = \dfrac{8}{5}(v^2 - 4v + 4v - 16)$

$\Rightarrow \quad 288 = \dfrac{8}{5}v^2 - \dfrac{128}{5} \Rightarrow 8v^2 - 128 = 1440$

$\Rightarrow \quad 8v^2 = 1568 \quad \Rightarrow \quad v^2 = 196 \qquad v = \pm 14$

$\therefore$ Speed of the boat = 14 km/hr.

($\because$ speed cannot be –ve)

விடைகள்

பகுதி - I

1. (2) 2
2. (4) இருபடிச் சார்பு
3. (1) 0
4. (1) {(1, b), (1, c), (3, a), (4, b)} (4)
5. (3) – 120, 100
6. (4) GCD
7. (1) 1.4
8. (3) $BD.CD = AD^2$
9. (3) 9
10. (2) இரு பக்கங்கள் இணை மற்றும் இரு பக்கங்கள் இணையற்றவை.
11. (1) சராசரி
12. (4) $30, 10\sqrt{3}$
13. (2) $11200\pi\ cm^3$
14. (2) $\dfrac{7}{10}$

பகுதி - II

15. $x = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

$y = x + 3$

$$\text{i.e. } y = \begin{Bmatrix} (0+3)=3 \\ (1+3)=4 \\ (2+3)=5 \\ (3+3)=6 \\ (4+3)=7 \\ (5+3)=8 \end{Bmatrix}$$

$\Rightarrow \quad y = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

$\mathbb{R} = \{(x, y)\}$

$= \{(0, 3),(1, 4),(2, 5),(3, 6),(4, 7), (5, 8)\}$

$\therefore$ R ன் மதிப்பகம் $= \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

R ன் வீச்சகம் $= \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

16. $f = \{(-1, 3), (0, -1), (2, -9)\}$

$f(x) = ax + b$ ...(1)

ஆனது $\mathbb{Z}$ –லிருந்து $\mathbb{Z}$ -க்கான ஒரு நேரிய சார்பு எனில்

$f(-1) = 3$

$f(0) = -1$

$f(2) = -9$

$f(x) = ax + b$

$f(-1) = -a + b = 3$

$f(0) = b = -1$

$-a - 1 = 3$ [$\because b = -1$ என 2 ல் பிரதியிட]

$-a = 4$

$a = -4$

$\therefore f(x) = -4x - 1$ [(1) லிருந்து]

17. 3 ஆல் வகுக்கும் போது மீதி 2-ஐத் தரக்கூடிய மிகை முழுக்கள்

யூக்ளிடின் வகுத்தல் துணைத் தேற்றத்தின் படி

$a = bq + r, 0 \le r < b.$

$\therefore a = 3q + 2$, இங்கு $0 \le q$

எனவே தேவையான மிகை முழுக்கள்

2, 5, 8, 11 ....

18. $$a_n = \begin{cases} \dfrac{n^2-1}{n+3}; & n \text{ ஓர் இரட்டை எண் } n \in \mathbb{N} \\ \dfrac{n^2}{2n+1}; & n \text{ ஓர் ஒற்றை எண் } n \in \mathbb{N} \end{cases}$$

$$a_8 = \frac{n^2-1}{n+3} = \frac{8^2-1}{8+3} = \frac{64-1}{11} = \frac{63}{11}$$

$$a_{15} = \frac{n^2}{2n+1} = \frac{15^2}{2\times15+1} = \frac{225}{30+1} = \frac{225}{31}$$

19. $f(x) = a^2 + 4a - 12 = (a + 6)(a - 2)$

$g(x) = a^2 - 5a + 6 = (a - 3)(a - 2)$

மீ.பொ.வ $= (a - 2)$,

மீ.பொ.ம $= (a - 2)(a - 3)(a + 6)$

குறிப்பு: $-12 \rightarrow 6, -2$

$$\text{மீ.பொ.ம} = \frac{f(x) \times g(x)}{\text{மீ. பொ. வ}}$$

$$= \frac{(a+b)(a-2)\times(a-3)(a-2)}{(a-2)}$$

$= (a - 2)(a - 3)(a + 6)$

மீ.பொ.ம $= (a - 3)(a^2 + 4a - 12)$

குறிப்பு: $6 \rightarrow -3, -2$

20. $$\sqrt{\frac{121(a+b)^8(x+y)^8(b-c)^8}{81(b-c)^4(a-b)^{12}(b-c)^4}}$$

$$= \frac{11(a+b)^4(x+y)^4(b-c)^4}{9(b-c)^2(a-b)^6(b-c)^2}$$

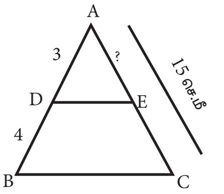
$$= \frac{11}{9}\left|\frac{(a+b)^4(x+y)^4}{(a-b)^6}\right|$$

21. $\dfrac{AD}{DB} = \dfrac{3}{4}$ எனில், AC = 15 செ.மீ, DE || BC,

விகிதச்சம தேற்றத்தின்படி

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

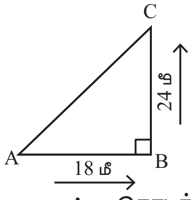
$$\frac{3}{7} = \frac{AE}{15}$$



$7\,AE = 3 \times 15$

$AE = \dfrac{45}{7} = 6.43$ செ.மீ.

22. பிதாகரஸ் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி



$AC^2 = AB^2 + BC^2$

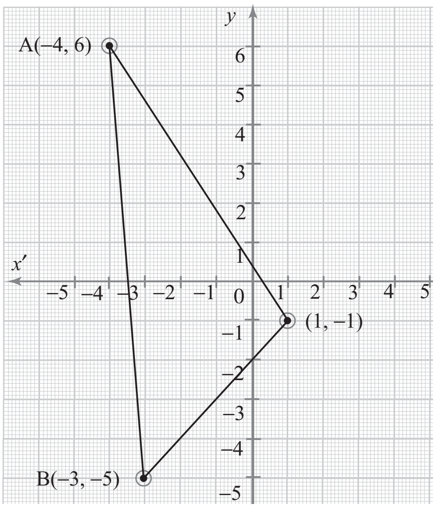
$= (18)^2 + (24)^2$

$= 324 + 576 = 900$

$AC = \sqrt{900} = 30$ மீ

$\therefore$ தொடக்க நிலையிலிருந்து அவர் இருக்கும் தொலைவு = 30 மீ.

23. (1, –1), (–4, 6) மற்றும் (–3, –5,)



$$A(-4,6),\quad B(-3,-5),\quad C(1,-1)$$
$$\downarrow \qquad \downarrow \qquad \downarrow$$
$$(x_1, y_1) \quad (x_2, y_2) \quad (x_3, y_3)$$

∴ ΔABC ன் பரப்பு =

$$\frac{1}{2}[(x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1) - (x_2y_1 + x_3y_2 + x_1y_3)]$$

சதுர அலகுகள்

$$= \frac{1}{2}\begin{bmatrix}((-4\times-5)+(-3\times-1)+(1\times6)) \\ -((-3\times6)+(1\times-5)+(-4\times-1))\end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{2}[(20+3+6)-(-18-5+4)]$$

$$= \frac{1}{2}[29-(-19)] = \frac{1}{2}[29+19] = \frac{1}{2}\times48$$

= 24 சதுர அலகுகள்.

24. $\frac{x}{a}+\frac{y}{b} = 1$

$$\Rightarrow \frac{x}{4}+\frac{y}{-6} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{3x-2y}{12} = 1$$

$$\Rightarrow 3x - 2y = 12$$

$$\Rightarrow 3x - 2y - 12 = 0$$

25. L.H.S $= \frac{\cos\theta}{\sin\theta}+\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$

குறிப்பு : $1 + \tan^2\theta = \sec^2\theta$
$\tan^2\theta = \sec^2\theta - 1$

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

$$= \frac{1}{\cos\theta}\cdot\frac{1}{\sin\theta} = \sec\theta\ \text{cosec}\theta = \text{R.H.S}$$

26. $\frac{r_1}{r_2} = \frac{4}{7}$

∴ இரண்டு கோளங்களின் கன அளவுகளின் விகிதங்கள்

$$= \frac{\frac{4}{3}\pi r_1^3}{\frac{4}{3}\pi r_2^3} = \frac{\frac{4}{3}\times\pi\times4^3}{\frac{4}{3}\times\pi\times3} = \frac{64}{343}$$

$\therefore V_1 : V_2 = 64 : 343$

27. வீச்சு R = L – S.

வீச்சின் கெழு $= \frac{L-S}{L+S}$

L – மீப்பெரு மதிப்பு, S – மீச்சிறு மதிப்பு

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

இங்கு மீப்பெரு மதிப்பு L = 125

மீச்சிறு மிதிப்பு S = 63

∴ R = L – S = 125 – 63 = 62

வீச்சுக் கெழு (அ) குணகம் $= \frac{L-S}{L+S}$

$$= \frac{125-63}{125+63} = \frac{62}{188} = 0.33$$

28. $P(A) = \frac{2}{3}, P(B) = \frac{2}{5}, P(A\cup B) = \frac{1}{3}$

$P(A\cap B) = P(A) + P(B) - P(A\cup B)$

$$= \frac{2}{3}+\frac{2}{5}-\frac{1}{3} = \frac{10+6-5}{15} = \frac{11}{15}$$

பகுதி - III

29. (i) $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$

$$f(x) = 2x + 1$$
$$f(1) = 2(1) + 1 = 3$$
$$f(2) = 2(2) + 1 = 5$$
$$f(-1) = 2(-1) + 1 = -1$$
$$f(0) = 2(0) + 1 = 1$$

இது ஒரு இருபுறச் சார்பு. ∴ R-ன் வெவ்வேறு உறுப்புகளுக்கு துணை மதிப்பகத்தில் வெவ்வேறு நிழல் உருக்கள் உள்ளன. துணை மதிப்பகத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பிற்கும் முன் உரு உள்ளது.

(ii) $f: R \to R; f(x) = 3 - 4x^2$

$$f(1) = 3 - 4(1^2) = 3 - 4 = -1$$
$$f(2) = 3 - 4(2^2) = 3 - 16 = -13$$
$$f(-1) = 3 - 4(-1)^2 = 3 - 4 = -1$$

ஒன்றுக்கொன்று இல்லாததால் இருபுறச் சார்பு இல்லை.

30. $f(x) = 2x + 1$

$g(x) = x^2$

$fog(x) = f(g(x)) = f(x^2) = 2x^2 + 1$

$gof(x) = g(f(x)) = g(2x + 1) = (2x + 1)^2$

$= 4x^2 + 4x + 1$

fog -யின் வீச்சகம்

$\{y/y = 2x^2 + 1, x \in \mathbb{N}\}$

gof -ன் வீச்சகம்

$\{y / y = (2x + 1)^2, x \in \mathbb{N}\}$

31. 32, 60 -ன் மீ.பொ.வ வைக் காண யூக்ளிடின் வகுத்தல் வழிமுறையைப் பயன்படுத்த

$60 = 32 \times 1 + 28$ ..(i)

இங்கு மீதி $28 \neq 0$.

மீண்டும் யூக்ளிடின் வகுத்தல் வழிமுறையைப் பயன்படுத்த

$32 = 28 \times 1 + 4$ ..(ii)

இங்கு மீதி $4 \neq 0$.

மீண்டும் யூக்ளிடின் வகுத்தல் வழிமுறையைப் பயன்படுத்த

$28 = 4 \times 7 + 0$ ...(iii)

இங்கு மீதி 0

எனவே 32, 60 -ன் மீ.பொ.வ 4 ஆகும்.

(ii) -லிருந்து நாம் பெறுவது

$32 = 28 \times 1 + 4$

$\Rightarrow 4 = 32 - 28 \times 1$

$\Rightarrow 4 = 32 - (60 - 32 \times 1) \times 1$

$\Rightarrow 4 = 32 - 60 + 32$

$\Rightarrow 4 = 32 \times 2 + (-1) \times 60$

$\therefore x = 2$ மற்றும் $y = -1$

32. A.P = 9, 15, 21, 27,..., 183

ஒரு கூட்டுத் தொடரின் உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை

$$n = \frac{l-a}{d} + 1$$

$a = 9, l = 183, d = 15 - 9 = 6$

$$\therefore n = \frac{183-9}{6} + 1$$

$$= \frac{174}{6} + 1$$

$$= 29 + 1 = 30$$

$\therefore$ உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை = 30.

நடு உறுப்பு = 15 மற்றும்16 -வது உறுப்புகள்

$\therefore t_{15} = a + (n-1)d$

$= 9 + 14 \times 6$

$= 9 + 84$

$= 93$

$t_{16} = a + 15d$

$= 9 + 15 \times 6$

$= 9 + 90$

$= 99$

$\therefore$ நடு உறுப்புகள் = 93, 99.

33. $f(x) = 12(x^4 - x^3)$

$g(x) = 8(x^4 - 3x^3 + 2x^2)$

மீ.பொ.ம = $24x^3 (x - 1)(x - 2)$

$$\text{மீ. பொ.வ} = \frac{f(x) \times g(x)}{\text{மீ. பொ. ம}}$$

$$= \frac{12(x^4 - x^3) \times 8(x^4 - 3x^3 + 2x^2)}{24x^3(x-1)(x-2)}$$

$$= \frac{4x^3(x-1)x^2(x^2 - 3x + 2)}{x^3(x-1)(x-2)}$$

$$= \frac{4x^2(x-2)(x-1)}{(x-2)} = 4x^2(x-1)$$

34. $9x^2 - 12x + 4 = 0 \div 9$

குறிப்பு:

$$\left(\frac{-b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{-2}{3}\right)^2$$

$$\left(\frac{\frac{-4}{3}}{2}\right)^2 = \left(\frac{-\not{4}^{\,2}}{\not{6}_{\,3}}\right)^2$$

$$\frac{9x^2}{9} - \frac{12}{9}x + \frac{4}{9} = 0$$

$$x^2 - \frac{4}{3}x = \frac{-4}{9}$$

$$a = 1, b = -\frac{4}{3}$$

$$x^2 - \frac{4}{3}x + \left(\frac{-2}{3}\right)^2 = \frac{-4}{9} + \left(\frac{-2}{3}\right)^2$$

$$\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{-4}{9} + \frac{4}{9} = 0$$

$$x - \frac{2}{3} = 0, \ x - \frac{2}{3} = 0$$

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

35. படத்தில் PQ || BC, PR ||CD.

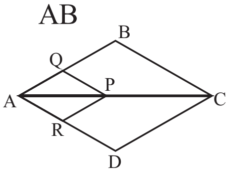
(i) ΔADCயில், BPT மூலம் $\frac{AR}{AD} = \frac{AP}{AC}$ (BPT அடிப்படை விகிதச்சம தேற்றம்) ...(1)

ΔACB யில், BPT மூலம் $\frac{AP}{AC} = \frac{AQ}{AB}$ ...(2)

(1), (2) லிருந்து கிடைப்பது

$$\frac{AR}{AD} = \frac{AP}{AC} = \frac{AQ}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{AR}{AD} = \frac{AQ}{AB}$$



எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

(ii) ΔABC -ல், $\frac{QB}{AQ} = \frac{PC}{AP}$ (BPT மூலம்) ...(1)

ΔACD -ல், $\frac{PC}{AP} = \frac{DR}{AR}$ (BPT மூலம்). ...(2)

(1), (2) லிருந்து.

$$\frac{QB}{AQ} = \frac{PC}{AP} = \frac{DR}{AR}$$

$$\therefore \frac{QB}{AQ} = \frac{DR}{AR}$$

எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

36. ΔOPT -ல், OP = r = 5செ.மீ

OT = 13செ.மீ

PT = 12 செ.மீ

ΔOPA ல், $OA^2 = OP^2 + AP^2$ ...(1)

ΔOAE ல், $OA^2 = OE^2 + AE^2$ ...(2)

(1) மற்றும் (2) ஐ சமமப்படுத்த,

$OP^2 + AP^2 = OE^2 + AE^2$ $(\because OP = OE = r)$

$\therefore AP = AE$

அதைப்போலவே BQ= EB

ΔAET யில், $AT^2 = AE^2 + ET^2$

$\therefore ET^2 = AT^2 - AE^2$

$= (AT + AE)(AT - AE)$

$\therefore ET^2 = (AT + AP)(AT - AE)$ $(\because AE = AP)$

$\therefore 8 \times 8 = 12 \times (AT - AE)$

$\therefore (AT - AE) = \frac{64}{12} = \frac{16}{3}$ ...(3)

$AT + AE = AT + AP = PT = 12$ ...(4)

(3) மற்றும் (4) ஐக் கூட்ட,

$2AT = \frac{16}{3} + 12$

$AT = \frac{8}{3} + \frac{18}{3} = \frac{26}{3}$

$AE = AT - AE$

$= \frac{26}{3} - \frac{16}{3} = \frac{10}{3}$

அதைப்போலவே $EB = \frac{10}{3}$

$\therefore AB = AE + EB = \frac{20}{3}$ செ.மீ.

37. A (–2, 6) மற்றும் B (4, 8) என்ற புள்ளிகளைச் சேர்க்கும்

AB கோட்டின் சாய்வு $= \frac{8-6}{4-(-2)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

C(8, 12) மற்றும் D(x, 24) புள்ளிகளைக் சேர்க்கும் கோட்டின் சாய்வு

$CD\ (m_2) = \frac{24-12}{x-8} = \frac{12}{x-8}$

$AB \perp^r CD \Rightarrow m_1 \times m_2 = -1$

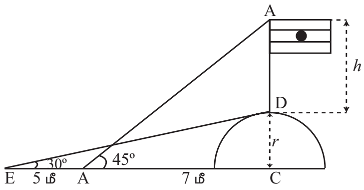
$\Rightarrow \frac{1}{\cancel{3}} \times \frac{\cancel{12}^{4}}{x-8} = -1$

$\Rightarrow 4 = -1 \times (x-8)$

$\Rightarrow 4 = 8 - x$

$\Rightarrow x = 8 - 4 \Rightarrow x = 4$

38.



ΔABCயில், $\tan 45° = \frac{h+r}{r+7} = 1$

$h + \cancel{r} = \cancel{r} + 7$

$\Rightarrow h = 7$மீ

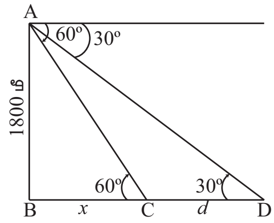
Δ EDCயில், $\tan 30° = \frac{r}{5+7+r} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\sqrt{3}r = 12 + r$

$\therefore 0.732r = 12$

$r = 16.39$ மீ

39.



படத்தில்,

$\tan C = \tan 60° = \sqrt{3}$ ... (1)

$\tan D = \tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ... (2)

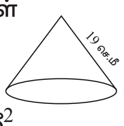
(1), (2) லிருந்து, tan 60°= $\sqrt{3}$,

$$\frac{1800}{x} = \sqrt{3}$$
$$\sqrt{3}\,x = 1800$$
$$x = \frac{1800\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}} = \frac{1800\sqrt{3}}{3}$$
$$= 600\sqrt{3} \qquad ...(3)$$
$$\tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1800}{d+x}$$
$$d+x = 1800\sqrt{3}$$
$$d+600\sqrt{3} = 1800\sqrt{3}$$
$$d = 1800\sqrt{3} - 600\sqrt{3}$$
$$= 1200\sqrt{3}$$

இருபடகுகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் = $1200\sqrt{3}$ மீ

$= 2078 .4$ மீ

40. கூம்பின் அடிப்பரப்பு = πr^2 சதுர அலகுகள்



$\pi r^2 = 4 \times 22$ செ.மீ^{2}

$r^2 = 88 \times \frac{7}{22} = \frac{616}{22} = 28$ செ.மீ^{2}

$l = 19$ செ.மீ

$h = \sqrt{l^2 - r^2} = \sqrt{19^2 - 28}$

$= \sqrt{361-28} = \sqrt{333}$

$= 18.25$ செ.மீ

குறிப்பு :

```
             18.2
      1   | 33300
          | 1
  28 × 8  | 233
          | 224
 362 × 2  |  900
          |  724
          | 17600
```

41.

x	$d = x - \overline{x}$	d^2
2	–11	121
4	–9	81
6	–7	49
8	–5	25
10	–3	9
12	–1	1
14	1	1
16	3	9
18	5	25
20	7	49
22	9	81
24	11	121
156		572

$$\overline{x} = \frac{\Sigma x}{n} = 13$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n}} = \sqrt{\frac{572}{12}} = \sqrt{47.66} \cong 6.9$$

42. மொத்த மக்கள் தொகை $n(S) = 8000$

50 வயதிற்கு மேற்பட்டவர்கள் A; $n(A) = 1300$

பெண்கள் B; $n(B) = 3000$

50 வயதிற்கு மேற்பட்டவர்கள் = 30% = $\frac{30}{100} \times 3000$

$$\Rightarrow \frac{30}{100}\times 3000 = 900.$$
$$n(A \cap B) = 900$$
$$\therefore P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1300}{8000},\ P(B) = \frac{3000}{8000},$$
$$P(A \cap B) = \frac{900}{8000}$$
$$\therefore P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$
$$= \frac{1300}{8000} + \frac{3000}{8000} - \frac{900}{8000}$$
$$= \frac{34\not{0}\not{0}}{80\not{0}\not{0}} = \frac{17}{40} = 0.425$$

பகுதி - IV

43. (a) **வரைமுறை**:

படி (1) PQ = 4.5 செ.மீ என்ற கோட்டுத்துண்டை வரைக.

படி (2) புள்ளி P, வழியே $\angle QPE = 35^o$ என இருக்கும் படி PE வரைக.

படி (3) புள்ளி P வழியே $\angle EPF = 90^o$ என இருக்கும்படி PF வரைக.

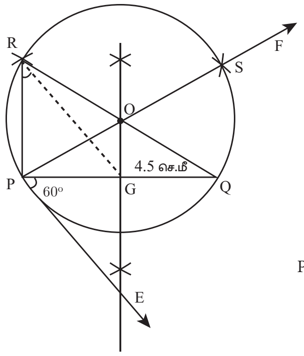
படி (4) PQ-க்கு வரையப்படும் மையக் குத்துக் கோடு PF ஐ O விலும் PQ வை G யிலும் சந்திக்கிறது.

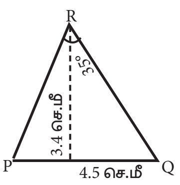
படி (5) O மையமாகவும், OP ஐ ஆரமாகவும் கொண்டு ஒரு வட்டம் வரைக.

படி (6) G யிலிருந்து 6 செ.மீ ஆரமுள்ள வில்களை வட்டத்தில் வெட்டுமாறு வரைக. அவை வெட்டும் புள்ளிகளை R மற்றும் S எனக் குறிக்கவும்..

படி (7) PR மற்றும் RQ ஐ இணைக்கவும்

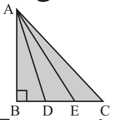
படி (8) ΔPQR தேவையான முக்கோணம் ஆகும்





உதவிப்படம்

(b) D மற்றும் E என்பன BC யை மூன்று சம பாகங்களாகப் பிரிக்கின்றன,



$BD = DE = CE = x$ என்க

பிறகு $BE = 2x$ மற்றும் $BC = 3x$

செங்கோண முக்கோணம் ABD, ABE மற்றும் ABCயில் (பிதாகரஸ் தேற்றத்தின் படி)

நம்மிடம் $AD^2 = AB^2 + BD^2$

$\Rightarrow \quad AD^2 = AB^2 + x^2 \quad ...(1)$

$AE^2 = AB^2 + BE^2$

$= AB^2 + (2x)^2$

$\Rightarrow \quad AE^2 = AB^2 + 4x^2 \quad ...(2)$

மற்றும் $AC^2 = AB^2 + BC^2 = AB^2 + (3x)^2$

$AC^2 = AB^2 + 9x^2$

$8\,AE^2 - 3\,AC^2 - 5\,AD^2 = 8\,(AB^2 + 4x^2) - 3\,(AB^2 + 9x^2) - 5\,(AB^2 + x^2)$

$= 8AB^2 + 32x^2 - 3AB^2 - 27x^2 - 5AB^2 - 5x^2$

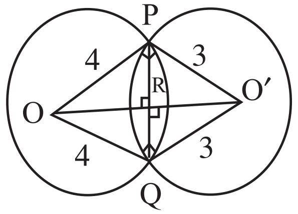
$= 0$

$\therefore\ 8\,AE^2 - 3\,AC^2 - 5\,AD^2 = 0$

$8\,AE^2 = 3\,AC^2 + 5\,AD^2$. எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது

44. (a) $OP = OQ = 4$ என கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

$O'P = O'Q = 3$



OO′ என்பது PQ என்ற நாணின் மையக் குத்துக்கோடு R என்பது PQ மற்றும் OO′ வெட்டிக் கொள்ளும் புள்ளி.

$PR = QR = x$ மற்றும் $OR = y$ என்க

$\Delta OPO'$ ல், $OP^2 + O'P^2 = (OO')^2 \Rightarrow OO'$

$= \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$

$OR = y \Rightarrow OR = 5 - y$

ΔOPR ல், $PR^2 + OR^2 = OP^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 4^2$ ...(1)

$\Delta O'PR$ ல், $PR^2 + O'R^2 = O'P^2 \Rightarrow x^2 + (5 - y)^2 = 9$ ...(2)

(1)–(2) $\Rightarrow\ y^2 - (25 + y^2 - 10y) = 16 - 9$

$\Rightarrow\ y^2 - 25 - y^2 + 10y = 7$

$\Rightarrow 10y = 25 + 7 \Rightarrow 10y = 32$

$\Rightarrow\ y = 3.2$

$y = 3.2$ என (1)-ல் பிரதியிட $x = \sqrt{4^2 - 3.2^2}$

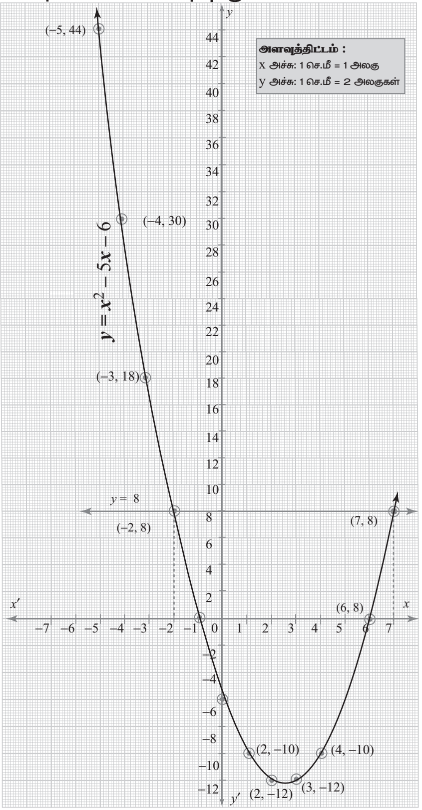
$x = 2.4$

$PQ = 2x \Rightarrow PQ = 4.8$ செ.மீ

(b) **படி 1**: $y = x^2 - 5x - 6$ என்ற சமன்பாட்டின் மதிப்புகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

x	–5	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
x^2	25	16	9	4	1	0	1	4	9	16
$-5x$	25	20	15	10	5	0	–5	–10	–15	–20
-6	–6	–6	–6	–6	–6	–6	–6	–6	–6	–6
$y = x^2 + 5x - 6$	44	30	18	8	0	–6	–10	–12	–12	–10

(–5, 44), (–4, 30), (–3, 18), (–2, 8), (–1, 0), (0, –6), (1, –10), (2, –12), (3, –12), (4, –10) ஆகிய புள்ளிகளை குறித்து பரவளையம் வரைக.



படி 2: $x^2 - 5x - 14 = 0$ ஐத் தீர்க்க, $y = x^2 - 5x - 6$ லிருந்து $x^2 - 5x - 14 = 0$ கழிக்க வேண்டும்.

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 5x - 6 \\ 0 &= x^2 - 5x - 14 \\ & \quad (-)\ (+)\quad (+) \\ \hline y &= 8 \end{aligned}$$

$y = 8$ என்பது ஓர் நேர்க்கோடு X அச்சிற்கு இணையானது.

படி 3: $y = x^2 - 5x - 6$ என்ற பரவளையம் $y = 8$ என்ற நேர்க்கோட்டை வெட்டும் புள்ளிகள் (–2, 8) மற்றும் (7, 8)

படி 4: இப்புள்ளிகள் x - ஆயத்தொலைவுகள் –2 மற்றும் 7 ஆகும். எனவே சமன்பாடு $x^2 - 5x - 14 = 0$ ன் தீர்வுகள் –2 மற்றும் 7 ஆகும்.