

**கணிதம்**  
**முக்கிய சூத்திரங்கள்**

**1. உறவுகளும் சார்புகளும்**

1.  $A$  மற்றும்  $B$  - யின் கார்டிசியன் பெருக்கல்  $A \times B$ , அதாவது,  $A \times B = \{(a,b) / a \in A, b \in B\}$
2.  $A \times B \neq B \times A$
3.  $n(A \times B) = n(B \times A)$
4.  $A \times B = \phi$  எனில்,  $A = \phi$  அல்லது  $B = \phi$
5.  $n(A) = p$  மற்றும்  $n(B) = q$ , எனில்,  $n(A \times B) = pq$
6.  $n(A) = p$  மற்றும்  $n(B) = q$ , எனில்,  $A$  மற்றும்  $B$  க்கு இடையே கிடைக்கும் மொத்த உறவுகளின் எண்ணிக்கையானது  $2^{pq}$  ஆகும்.
7. கார்டிசியன் பெருக்கலின் பங்கீட்டு பண்புகள்
  - (i)  $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$
  - (ii)  $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$
8.  $A$  - லிருந்து  $B$  - க்கான உறவு  $R$  ஆனது  $A \times B$  - யின் உட்கணமாகும். அதாவது  $R \subseteq A \times B$ .
9.  $f: x \rightarrow y$  ஆனது ஒரு சார்பு எனில், மதிப்புகளில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பிற்கும் ஒரே ஒரு நிழல் உரு இருக்கும்.
10. வரிசைச் சோடிகளின் கணத்தின் முதல் உறுப்புகளை மட்டும் கொண்ட கணம் மதிப்பகம் எனப்படும்.
11. வரிசைச் சோடிகளின் கணத்தின் இரண்டாம் உறுப்புகளை மட்டும் கொண்ட கணம் துணை மதிப்பகம் எனப்படும்.
12. சார்பு  $f$  ன் வீச்சகம் துணை மதிப்பகத்தின் உட்கணமாக இருக்கும்.
13.  $n(A) = p$  மற்றும்  $n(B) = q$  எனில்,  $A$  மற்றும்  $B$  - க்கு இடையேயான மொத்தச் சார்புகளின் எண்ணிக்கை  $q^p$  ஆகும்.

**2. எண்களும் தொடர்வரிசைகளும்**

1. யுகளிடின் வகுத்தல் துணைத் தேற்றம்: ' $a$ ' மற்றும் ' $b$ ' ( $a > b$ ) என்பன ஏதேனும் இரு மிகை முழுக்கள் எனில்,  $a = bq + r$ ,  $0 \leq r < b$  (இதில் ' $q$ ' - ஈவு மற்றும் ' $r$ ' - மீதி)  
குறிப்பு: மீதி ' $r$ ' எப்பொழுதும் வகுக்குமெண் ' $b$ ' ஐ விட சிறியதாக இருக்கும்.
2. "ஒவ்வொரு பகு எண்ணும் தனித்த பகா எண்களின் அடுக்குகளின் பெருக்கற்பலனாக எழுத இயலும்"  
எ.கா.  $(32760 = 2^3 \times 3^2 \times 5^1 \times 7^1 \times 13^1)$
3. இரு மிகை முழுக்களின் மீப்பெரு பொது வகுத்தி 1 எனில், அவ்விரு எண்களும் சார்பகா எண்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

4. 'a' மற்றும் 'b' என்ற இரு முழுக்களும் மட்டு  $m$ -ஐ பொறுத்து ஒருங்கிசைவாக அமைய, அதாவது  $a \equiv b \pmod{m}$  என எழுத வேண்டுமானால், அவ்விரு எண்களையும்  $m$ -ஆல் வகுக்கும்போது ஒரே மீதியைத் தர வேண்டும்.  $a \equiv b \pmod{m} \Rightarrow a - b = mk, k$  ஒரு முழு எண்.

#### கூட்டுத் தொடர்வரிசை (A.P)

5. கூட்டுத்தொடர்வரிசையின்  $n$ -ஆவது உறுப்பு  $t_n = a + (n-1)d$
6. உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை  $n = \frac{l-a}{d} + 1$
7.  $a, b, c$  என்ற எண்கள் கூட்டுத் தொடர்வரிசையில் இருக்குமெனில்,  $2b = a + c$ .
8. கூட்டுத் தொடர்வரிசையின் முதல் ' $n$ ' உறுப்புகளின் கூடுதல்
- (i)  $S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$
- (ii)  $S_n = \frac{n}{2}[a + l]$
9.  $t_n = S_n - S_{n-1}$

#### பெருக்குத் தொடர்வரிசை (G.P.)

10. பெருக்குத் தொடர்வரிசையின்  $n$ -ஆவது உறுப்பு  $t_n = ar^{n-1}$
11.  $a, b, c$  என்ற எண்கள் பெருக்குத் தொடர்வரிசையில் இருக்குமெனில்,  $b^2 = ac$ .
12. பெருக்குத் தொடர்வரிசையின் முதல் ' $n$ ' உறுப்புகளின் கூடுதல்
- (i)  $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}, (r \neq 1, \text{எனில்})$  (ii)  $S_n = na, (r = 1, \text{எனில்})$
13. பெருக்குத் தொடர்வரிசையின் முடிவுறா உறுப்புகள் வரை கூடுதல்  $S_\infty = \frac{a}{1-r}, (-1 < r < 1)$

#### சிறப்புத் தொடர்கள்

14. முதல் ' $n$ ' இயல் எண்களின் கூடுதல்  $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ .
15. முதல் ' $n$ ' ஒற்றை இயல் எண்களின் கூடுதல்  $= n^2$
16.  $1 + 3 + 5 + \dots + l = \left(\frac{l+1}{2}\right)^2$ .
17. முதல் ' $n$ ' இயல் எண்களின் வர்க்கங்களின் கூடுதல்
- $$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$
18. முதல் ' $n$ ' இயல் எண்களின் கனங்களின் கூடுதல்  $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2$

### 3. இயற்கணிதம்

1.  $ax + by + cz + d = 0$  என்ற வடிவில் மூன்று மாறிகளில் அமைந்த நேரிய சமன்பாடு ஒரு தளத்தைக் குறிக்கும்.
2. இரு பல்லுறுப்புக்கோவைகளின் பெருக்கற்பலனானது அவற்றின் மீ.பொ.ம மற்றும் மீ.பொ.வ ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலனுக்குச் சமமாகும். அதாவது  $f(x) \times g(x) = \text{மீ.பொ.ம} \times \text{மீ.பொ.வ}$ .

$$3. \text{மீ.பொ.ம} = \frac{f(x) \times g(x)}{\text{மீ.பொ.வ}}$$

$$4. \text{இருபடிச் சமன்பாட்டின் பொது வடிவம் } ax^2 + bx + c = 0$$

$$5. \text{இருபடிச் சமன்பாட்டின் மூலங்கள் } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$6. (i) \text{ மூலங்களின் கூடுதல் } \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$$

$$(ii) \text{ மூலங்களின் பெருக்கற்பலன் } \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

7. கொடுக்கப்பட்ட இரு மூலங்களைக் கொண்ட இருபடிச் சமன்பாட்டின் பொது வடிவம்  $x^2 - (\text{மூலங்களின் கூடுதல்})x + \text{மூலங்களின் பெருக்கற்பலன்} = 0$

8. இருபடிச் சமன்பாட்டின் மூலங்களின் தன்மை

வ. எண்	தன்மைகாட்டியின் மதிப்பு $\Delta = b^2 - 4ac$	மூலங்களின் தன்மை
(i)	$\Delta > 0$	மூலங்கள் மெய் மற்றும் சமமில்லை
(ii)	$\Delta = 0$	மூலங்கள் மெய் மற்றும் சமம்
(iii)	$\Delta < 0$	மெய் மூலம் இல்லை

$$9. (i) a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

$$(ii) a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$(iii) a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$10. x^4 + x^2y^2 + y^4 = (x^2 + xy + y^2)(x^2 - xy + y^2)$$

$$11. x^4 + x^2 + 1 = (x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$$

$$12. (x + y + z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2(xy + yz + zx)$$

13. (i)  $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta$   
(ii)  $\alpha - \beta = \sqrt{(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta}$   
(iii)  $\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)$   
(iv)  $\alpha^3 - \beta^3 = (\alpha - \beta)^3 + 3\alpha\beta(\alpha - \beta)$   
(v)  $\alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2\alpha^2\beta^2$   
(vi)  $\alpha^4 - \beta^4 = (\alpha + \beta)(\alpha - \beta)(\alpha^2 + \beta^2)$

14. வேகம் =  $\frac{\text{தூரம்}}{\text{நேரம்}}$

15. செவ்வக வடிவில் நிரை மற்றும் நிரல்களால் உறுப்புகளை வரிசைப்படுத்தும் அமைப்பு அணி எனப்படும்.

16. A என்ற அணியில் m நிரைகளும் n நிரல்களும் இருப்பின் A-யின் வரிசை  $m \times n$  ஆகும்.

17. A என்ற அணியின் வரிசை  $m \times n$  மற்றும் B என்ற அணியின் வரிசை  $n \times p$  எனில், AB என்ற அணியின் வரிசை  $m \times p$  ஆகும்.

A	B	AB
$m \times n$	$n \times p$	$m \times p$

(குறிப்பு: முதல் அணியின் நிரல்களின் எண்ணிக்கையும் இரண்டாவது அணியின் நிரைகளின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருக்க வேண்டும்.)

18. நிரை நிரல் மாற்று அணி, வரிசை மாற்று பண்புடையது  $(AB)^T = B^T A^T$

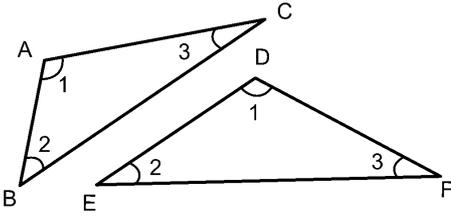
#### 4. வழுவியல்

வ.எண்	கூற்று	படம்	கூத்திரம்
1.	<p><u>அடிப்படை விகிதச்சம தேற்றம் (அல்லது) தேல்ஸ் தேற்றம்</u></p> <p>ஒரு நேர்கோடு முக்கோணத்தின் ஒரு பக்கத்திற்கு இணையாகவும் மற்ற இரு பக்கங்களை வெட்டுமாறும் வரையப்பட்டால் அக்கோடு அவ்விரண்டு பக்கங்களையும் சம விகிதத்தில் பிரிக்கிறது.</p>		$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$
2.	<p><u>கோண இருசமவெட்டி தேற்றம்</u></p> <p>ஒரு முக்கோணத்தின் ஒரு கோணத்தின் உட்புற இருசமவெட்டியானது அக்கோணத்தின் எதிர் பக்கத்தை உட்புறமாக அக்கோணத்தினை அடக்கிய பக்கங்களின் விகிதத்தில் பிரிக்கும்.</p>		$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC}$
3.	<p><u>பிதாகரஸ் தேற்றம் (அ) போதயானா தேற்றம்</u></p> <p>ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணத்தின் வர்க்கம், மற்ற இரு பக்கங்களின் வர்க்கங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.</p>		$BC^2 = AB^2 + AC^2$
4.	<p><u>மாற்று வட்டத் துண்டு தேற்றம்</u></p> <p>வட்டத்தில் தொடுகோட்டின் தொடுபுள்ளி வழியே ஒரு நாண் வரையப்பட்டால், அந்த நாண் தொடுகோட்டுடன் ஏற்படுத்தும் கோணங்கள் முறையே ஒவ்வொன்றும் தனித்தனியாக மாற்று வட்டத்துண்டுகளில் அமைந்த கோணங்களுக்குச் சமம்.</p>		$\angle QPB = \angle PSQ$

ஒருங்கிசைவுத் தேற்றம்

தேற்றம்	கூற்று
* சீவாஸ் தேற்றம் (Ceva's Theorem)	ABC என்பது ஒரு முக்கோணம் என்க. பக்கங்கள் BC, CA மற்றும் AB யில் உள்ள புள்ளிகள் முறையே D, E மற்றும் F என்க. முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் ஒரே திசையைப் பொருத்து AD, BE, CF என்ற சீவியன்கள் ஒருங்கிசைந்துள்ளது எனில், $\frac{BD}{DC} \times \frac{CE}{EA} \times \frac{AF}{FB} = 1$
* மெனிலாஸ் தேற்றம் (Menelaus Theorem)	ABC என்ற முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் BC, CA மற்றும் AB (அல்லது அவற்றின் நீட்சி) $\frac{BP}{PC} \times \frac{CQ}{QA} \times \frac{AR}{RB} = -1$

வடிவொத்த முக்கோணங்கள்

	<p>இரு முக்கோணங்கள் வடிவொத்தவை எனில்,</p> <p>(i) ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம் அவற்றின் ஒத்த சுற்றளவுகளின் விகிதத்திற்குச் சமம்.  <math display="block">\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{FD} = \frac{AB + BC + CA}{DE + EF + FD}</math></p> <p>(ii) பரப்புகளின் விகிதம் அவற்றின் ஒத்த பக்கங்களின் வர்க்கங்களின் விகிதத்திற்குச் சமம்.  <math display="block">\frac{\Delta ABC \text{ யின் பரப்பளவு}}{\Delta DEF \text{ யின் பரப்பளவு}} = \frac{AB^2}{DE^2} = \frac{BC^2}{EF^2} = \frac{AC^2}{FD^2}</math></p>
--	---

- \* வட்டத்திற்கு வெளியே உள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளியிலிருந்து அவ்வட்டத்திற்கு வரையப்படும் இரண்டு தொடுகோடுகளின் நீளங்கள் சமமாக இருக்கும்.
- \* இரு வட்டங்கள் வெளிப்புறமாகத் தொடுமானால், வட்ட மையங்களுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவானது அவ்வட்டங்களின் ஆரங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம். அதாவது  $OP = r_1 + r_2$

## 5. ஆயத்தொலைவு வழுவியல்

1.  $A(x_1, y_1)$  மற்றும்  $B(x_2, y_2)$  என்ற இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

2.  $A(x_1, y_1)$  மற்றும்  $B(x_2, y_2)$  ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத்துண்டின் நடுப்புள்ளி

$$\text{ஆனது } \left( \frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$

3. (i)  $A(x_1, y_1)$  மற்றும்  $B(x_2, y_2)$  ஆகிய இரு வேறுபட்ட புள்ளிகளை இணைக்கும்  $AB$  என்ற கோட்டுத்துண்டை உட்புறமாக  $m:n$  என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கும் புள்ளி  $P(x, y)$  என்பது

$$\left( \frac{mx_2 + nx_1}{m+n}, \frac{my_2 + ny_1}{m+n} \right)$$

(ii)  $A(x_1, y_1)$  மற்றும்  $B(x_2, y_2)$  ஆகிய இரு வேறுபட்ட புள்ளிகளை இணைக்கும்  $AB$  என்ற கோட்டுத்துண்டை வெளிப்புறமாக  $m:n$  என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கும் புள்ளி  $P(x, y)$

$$\text{என்பது } \left( \frac{mx_2 - nx_1}{m-n}, \frac{my_2 - ny_1}{m-n} \right)$$

4.  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$  மற்றும்  $(x_3, y_3)$  ஆகிய புள்ளிகளால் உருவாகும் முக்கோணத்தின் பரப்பளவு

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix} \quad \text{ச.அ.}$$

(அல்லது)

$$= \frac{1}{2} \{ (x_1 y_2 + x_2 y_3 + x_3 y_1) - (x_2 y_1 + x_3 y_2 + x_1 y_3) \} \quad \text{ச.அ.}$$

5. மூன்று புள்ளிகள் ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்துள்ளது எனில்,

$$(i) \Delta ABC - \text{யின் பரப்பளவு} = 0 \text{ (அல்லது) } x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2) = 0$$

$$(ii) AB - \text{யின் சாய்வு} = BC - \text{யின் சாய்வு.}$$

6.  $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$  மற்றும்  $D(x_4, y_4)$

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix}$$

ச.அ.

(அல்லது)

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

7. சாய்வு  $m = \tan \theta$  ( $\theta$  என்பது மிகை  $x$  அச்சுடன் ஏற்படுத்தும் கோணம்)

8.  $(x_1, y_1)$  மற்றும்  $(x_2, y_2)$  ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோட்டின் சாய்வு  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

9.  $ax + by + c = 0$  என்ற நேர்கோட்டின் சாய்வு  $m = -\frac{x\text{-ன் கெழு}}{y\text{-ன் கெழு}} = \frac{-a}{b}, b \neq 0$

10. வெவ்வேறு வடிவில் உள்ள நேர்கோட்டின் சமன்பாடு

வ. எண்	பெயர்	வடிவம்
(i)	பொது வடிவம்	$ax + by + c = 0$
(ii)	சாய்வு $m$ , $y$ -வெட்டுத்துண்டு $c$	$y = mx + c$
(iii)	புள்ளி $(x_1, y_1)$ , சாய்வு $m$	$y - y_1 = m(x - x_1)$
(iv)	இரு புள்ளிகள் $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$	$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$
(v)	$x$ -வெட்டுத்துண்டு $a$ , மற்றும் $y$ -வெட்டுத்துண்டு $b$	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

11. இரண்டு நேர்கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணை என இருந்தால் மட்டுமே அந்நேர்கோட்டின் சாய்வுகள் சமம்  $l_1 \parallel l_2 \Leftrightarrow m_1 = m_2$

12.  $m_1, m_2$  என்ற சாய்வுகள் கொண்ட இரு நேர்கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து என இருந்தால் மட்டுமே  $l_1 \perp l_2 \Leftrightarrow m_1 \times m_2 = -1$

13. ஒரு நாற்கரத்தின் இரு சோடி எதிர் பக்கங்களின் சாய்வுகள் சமம் எனில், அது இணைகரம் ஆகும்.

14.  $AB$ -யின் சாய்வு  $\times AC$ -யின் சாய்வு  $= -1$  எனில்,  $AB$  ஆனது  $AC$ -க்கு செங்குத்தாகும்  $\angle A = 90^\circ$  எனவே  $\Delta ABC$  ஒரு செங்கோண முக்கோணம் ஆகும்.

15. செல்சியனைப் பாரன்ஹீட்டாக மாற்றத் தேவையான சூத்திரம்  $F = \frac{9}{5}C + 32$ .

16.  $ax + by + c = 0$  என்ற நேர்கோட்டிற்கு இணையாக செல்லும் நேர்கோடுகளின் சமன்பாடு  $ax + by + k = 0$ .

17.  $ax + by + c = 0$  என்ற நேர்கோட்டிற்கு செங்குத்தாக செல்லும் நேர்கோடுகளின் சமன்பாடு  $bx - ay + k = 0$

## 6. முக்கோணவியல்

1. முக்கோணவியல் விகிதங்கள்

(i) $\sin \theta = \frac{\text{எதிர்ப்பக்கம்}}{\text{கர்ணம்}}$	(viii) $\operatorname{cosec} \theta = \frac{1}{\sin \theta}$
(ii) $\cos \theta = \frac{\text{அடுத்துள்ள பக்கம்}}{\text{கர்ணம்}}$	(ix) $\cos \theta = \frac{1}{\operatorname{sec} \theta}$
(iii) $\tan \theta = \frac{\text{எதிர்ப்பக்கம்}}{\text{அடுத்துள்ள பக்கம்}}$	(x) $\operatorname{sec} \theta = \frac{1}{\cos \theta}$
(iv) $\operatorname{cosec} \theta = \frac{\text{கர்ணம்}}{\text{எதிர்ப்பக்கம்}}$	(xi) $\tan \theta = \frac{1}{\cot \theta}$
(v) $\operatorname{sec} \theta = \frac{\text{கர்ணம்}}{\text{அடுத்துள்ள பக்கம்}}$	(xii) $\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}$
(vi) $\cot \theta = \frac{\text{அடுத்துள்ள பக்கம்}}{\text{எதிர்ப்பக்கம்}}$	(xiii) $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$
(vii) $\sin \theta = \frac{1}{\operatorname{cosec} \theta}$	(xiv) $\cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$

2. நிரப்புக் கோணங்களின் முக்கோணவியல் விகிதங்கள்

(i) $\sin (90^\circ - \theta) = \cos \theta$	(iv) $\operatorname{cosec} (90^\circ - \theta) = \operatorname{sec} \theta$
(ii) $\cos (90^\circ - \theta) = \sin \theta$	(v) $\operatorname{sec} (90^\circ - \theta) = \operatorname{cosec} \theta$
(iii) $\tan (90^\circ - \theta) = \cot \theta$	(vi) $\cot (90^\circ - \theta) = \tan \theta$

3.  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$  -க்கான முக்கோணவியல் விகிதங்களின் அட்டவணை

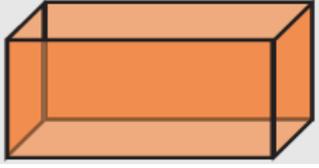
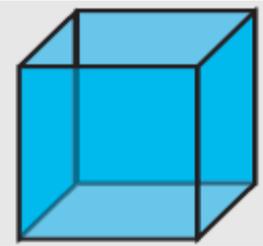
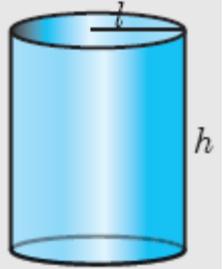
மு வி	$\theta$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
$\sin \theta$	$\theta$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos \theta$	$\theta$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan \theta$	$\theta$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	வரையறுக்க இயலாது
$\operatorname{cosec} \theta$	$\theta$	வரையறுக்க இயலாது	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	1
$\operatorname{sec} \theta$	$\theta$	1	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{2}$	2	வரையறுக்க இயலாது
$\cot \theta$	$\theta$	வரையறுக்க இயலாது	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0

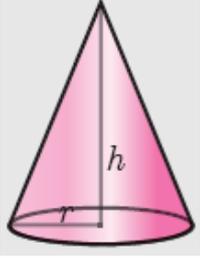
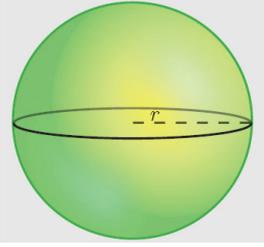
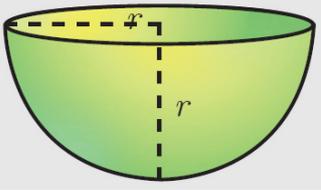
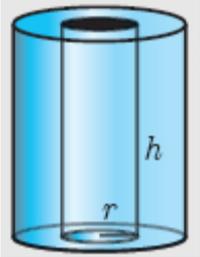
4. முக்கோணவியல் முற்றொருமைகள்

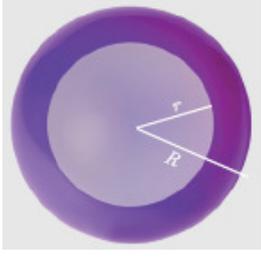
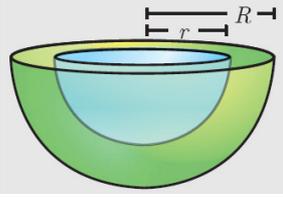
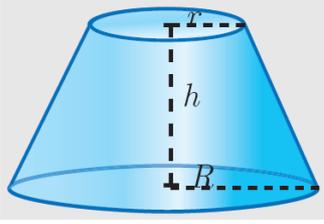
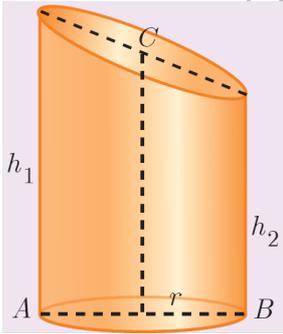
(i)	$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$	(vi)	$\sec^2 \theta - \tan^2 \theta = 1$
(ii)	$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$	(vii)	$1 + \cot^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta$
(iii)	$\cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta$	(viii)	$\cot^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta - 1$
(iv)	$1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta$	(ix)	$\operatorname{cosec}^2 \theta - \cot^2 \theta = 1$
(v)	$\tan^2 \theta = \sec^2 \theta - 1$		

5. ஏற்றக்கோணமும், இறக்கக் கோணமும் ஒன்றுவிட்ட கோணமாக இருப்பதால் அவை இரண்டும் சமமாக இருக்கும்.
6. ஏற்றக்கோணமும் மற்றும் இறக்கக் கோணங்களைக் கிளைனோ மீட்டர் என்ற கருவியின் மூலம் கண்டறியலாம்.

7. அளவியல்

திண்மம் / படம்	வளைபரப்பு / பக்கப்பரப்பு (ச.அ)	மொத்தப் புறப்பரப்பு (ச.அ)	கன அளவு (க.அ)
கனச் செவ்வகம் 	$2h(l+b)$	$2(lb+bh+lh)$	$l \times b \times h$
கனச் சதுரம் 	$4a^2$	$6a^2$	$a^3$
நேர்வட்ட உருளை 	$2\pi rh$	$2\pi r(h+r)$	$\pi r^2 h$

<p>நேர்வட்டக் கூம்பு</p> 	$\pi r l$ $l = \sqrt{r^2 + h^2}$ $l = \text{சாயுயரம்}$	$\pi r l + \pi r^2$ $= \pi r(l + r)$	$\frac{1}{3} \pi r^2 h$
<p>கோளம்</p> 	$4\pi r^2$	$4\pi r^2$	$\frac{4}{3} \pi r^3$
<p>அரைக் கோளம்</p> 	$2\pi r^2$	$3\pi r^2$	$\frac{2}{3} \pi r^3$
<p>உள்ளீடற்ற உருளை</p> 	$2\pi(R+r)h$	$2\pi(R+r)$ $(R-r)h$	$\pi(R^2 - r^2)h$

<p>உள்ளீடற்ற கோளம்</p> 	<p>வெளிப்புற வளைபரப்பு = <math>4\pi R^2</math></p>	$4\pi(R^2 + r^2)$	$\frac{4}{3}\pi(R^3 - r^3)$
<p>உள்ளீடற்ற அரைக் கோளம்</p> 	$2\pi(R^2 + r^2)$	$\pi(3R^2 + r^2)$	$\frac{2}{3}\pi(R^3 - r^3)$
<p>நேர்வட்டக் கூம்பின் இடைக் கண்டம்</p> 	<p><math>\pi(R+r)l</math> இங்கு <math>l = \sqrt{h^2 + (R-r)^2}</math></p>	$\pi(R+r)l + \pi R^2 + \pi r^2$	$\frac{1}{3}\pi h[R^2 + r^2 + Rr]$
<p>உருளையின் சாய்ந்த இடைக் கண்டம்</p> 	$2\pi r \times \frac{h_1 + h_2}{2}$	--	$\pi r^2 \times \frac{h_1 + h_2}{2}$

## 8. புள்ளியியலும் நிகழ்தகவும்

1. கூட்டுச் சராசரி  $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

2. தரவில் கொடுக்கப்பட்ட மிகப் பெரிய மதிப்பிற்கும் மிகச் சிறிய மதிப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடு வீச்சு எனப்படும்.

$$\text{வீச்சு } R = L - S$$

3. வீச்சுக்கெழு  $= \frac{L - S}{L + S}$

4. விலக்க வர்க்கச் சராசரி  $\sigma^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}$

5. (i)  $\sum x = n\bar{x}$

(ii)  $\sum(x - \bar{x}) = 0$

6. திட்டவிலக்கம் (தொகுக்கப்படாதவை)

(i)  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}}$

$d = x - \bar{x}$  மற்றும்  $\bar{x}$  என்பது கூட்டுச் சராசரி.

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

$d = x - A$  மற்றும்  $A$  என்பது ஊகச் சராசரி.

7. திட்டவிலக்கம் (தொகுக்கப்பட்டவை)

(i)  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{\sum f}}$

$d = x - \bar{x}$  மற்றும்  $\bar{x}$  என்பது கூட்டுச் சராசரி.

(ii)  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fd}{\sum f}\right)^2}$

$d = x - A$  மற்றும்  $A$  என்பது ஊகச் சராசரி.

8. கொடுக்கப்பட்ட தரவுப் புள்ளிகளுடன் ஏதேனும் மாறிலியைக் கூட்டினாலும் / கழித்தாலும் திட்டவிலக்கம் மாறாது.

9. தரவுப் புள்ளி ஒவ்வொன்றிலும், ஏதேனும் ஒரு மாறிலியால் பெருக்கினாலும் / வகுத்தாலும் திட்ட விலக்கமும் அந்த மாறிலியால் பெருக்கப்படும் / வகுக்கப்படும்.

10. திட்டவிலக்கம்  $\sigma = \sqrt{\text{விலக்க வர்க்கச் சராசரி}}$

11. முதல் 'n' இயல் எண்களின் திட்ட விலக்கம்  $\sigma = \sqrt{\frac{n^2 - 1}{12}}$

12. முதல் 'n' இயல் எண்களின் விலக்க வர்க்கச் சராசரி  $= \frac{n^2 - 1}{12}$

13. மாறுபாட்டுக் கெழு  $C.V. = \frac{\sigma}{x} \times 100\%$
14. ஒரு சமவாய்ப்பு சோதனையில் கிடைக்கப்பெறும் அனைத்து சாத்திய விளைவுகளின் தொகுப்பைக் கூறுவெளி என்கிறோம்.
15. ஒரு கூறுவெளியிலுள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பும் கூறு புள்ளி என்று அழைக்கப்படுகிறது.
16. E என்ற நிகழ்ச்சி நிகழ்வதற்கான நிகழ்தகவானது  $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$
17. (i) உறுதியான நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவானது 1 ஆகும்.  
(ii) இயலா நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவானது 0 ஆகும்.
18. நிகழ்தகவு மதிப்பு எப்பொழுதும் 0 முதல் 1 வரை இருக்கும். அதாவது,  $0 \leq P(E) \leq 1$
19. E -ன் நிரப்பு நிகழ்ச்சி நிகழ்வதற்கான நிகழ்தகவானது  $P(\bar{E}) = 1 - P(E)$
20. நிகழ்தகவின் கூட்டல் தேற்றம்  
(i)  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$   
(ii)  $P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(B \cap C) - P(A \cap C) + P(A \cap B \cap C)$
21. A மற்றும் B ஒன்றையொன்று விலக்கும் நிகழ்ச்சிகள் எனில்,  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
22. (i)  $P(A \text{ மட்டும்}) = P(A \cap \bar{B}) = P(A) - P(A \cap B)$   
(ii)  $P(B \text{ மட்டும்}) = P(\bar{A} \cap B) = P(B) - P(A \cap B)$
23. (i) ஒரு நெட்டாண்டில் உள்ள நாட்கள் = 366 நாட்கள் (52 முழு வாரங்கள் + 2 நாட்கள்)  
(ii) ஒரு ஆண்டில் உள்ள நாட்கள் = 365 நாட்கள் (52 முழு வாரங்கள் + 1 நாள்)

## 8 மதிப்பெண் வினாக்கள்

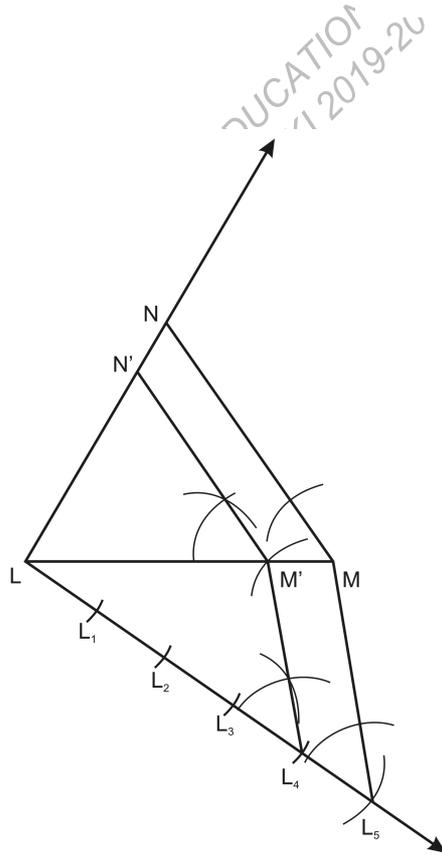
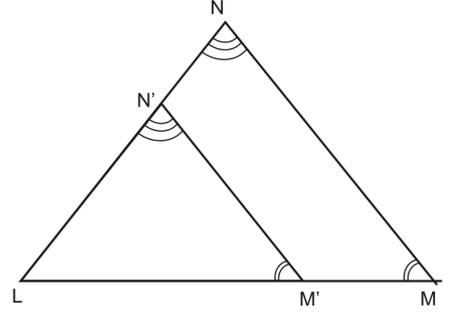
### வடிவியல்

1. கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம்  $LMN$  -ன் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம்  $\frac{4}{5}$  என அமையுமாறு ஒரு வடிவொத்த முக்கோணம் வரைக. (அளவு காரணி  $\frac{4}{5} < 1$ )

கொடுக்கப்பட்டவை:

முக்கோணம்  $LMN$

உதவிப்படம்



$LM'N'$  என்பது தேவையான முக்கோணம்.

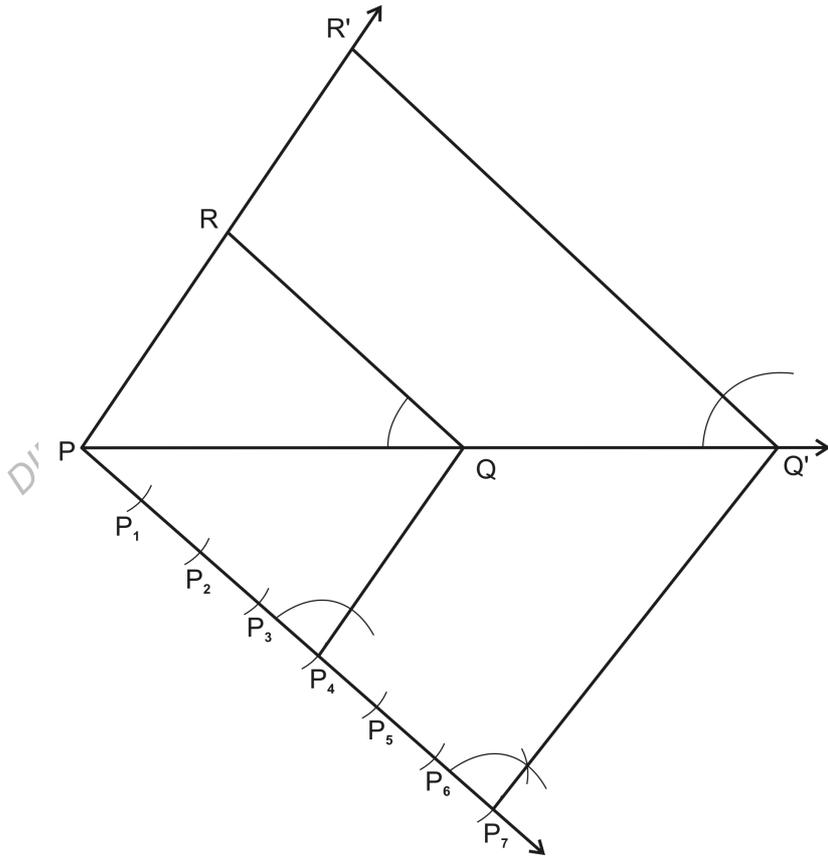
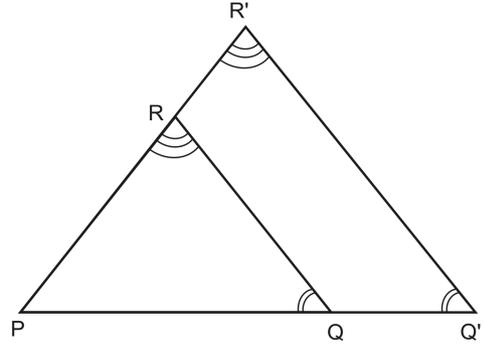
2. கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம்  $PQR$ -ன் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம்  $\frac{7}{4}$  என அமையுமாறு

ஒரு வடிவொத்த முக்கோணம் வரைக. (அளவு காரணி  $\frac{7}{4} > 1$ )

உதவிப்படம்

கொடுக்கப்பட்டவை:

முக்கோணம்  $PQR$



3.  $QR = 5$  செ.மீ,  $\angle P = 40^\circ$  மற்றும் உச்சி  $P$ -யிலிருந்து  $QR$ -க்கு வரையப்பட்ட நடுக்கோட்டின் நீளம்  $PG = 4.4$  செ.மீ, என இருக்கும்படி  $\Delta PQR$  வரைக. மேலும்  $P$ -யிலிருந்து  $QR$ -க்கு வரையப்பட்ட குத்துக்கோட்டின் நீளம் காண்க.

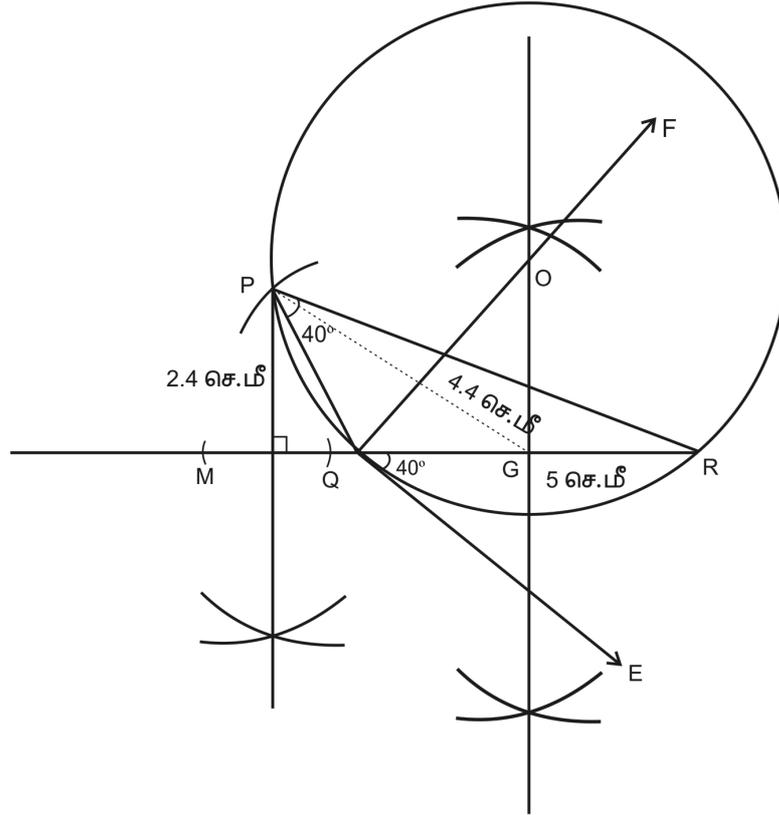
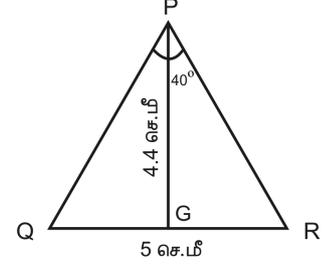
கொடுக்கப்பட்டவை:

$QR = 5$  செ.மீ,

$\angle P = 40^\circ$

நடுக்கோட்டின் நீளம்  $PG = 4.4$  செ.மீ,

உதவிப்படம்



$P$ -யிலிருந்து  $QR$ -க்கு வரையப்பட்ட குத்துக்கோட்டின் நீளம் = 2.4 செ.மீ,

4.  $QR = 6.5$  செ.மீ,  $\angle P = 60^\circ$  மற்றும் உச்சி  $P$ -யிலிருந்து  $QR$ -க்கு வரையப்பட்ட குத்துக்கோட்டின் நீளம்  $4.5$  செ.மீ, உடைய  $\triangle PQR$  வரைக.

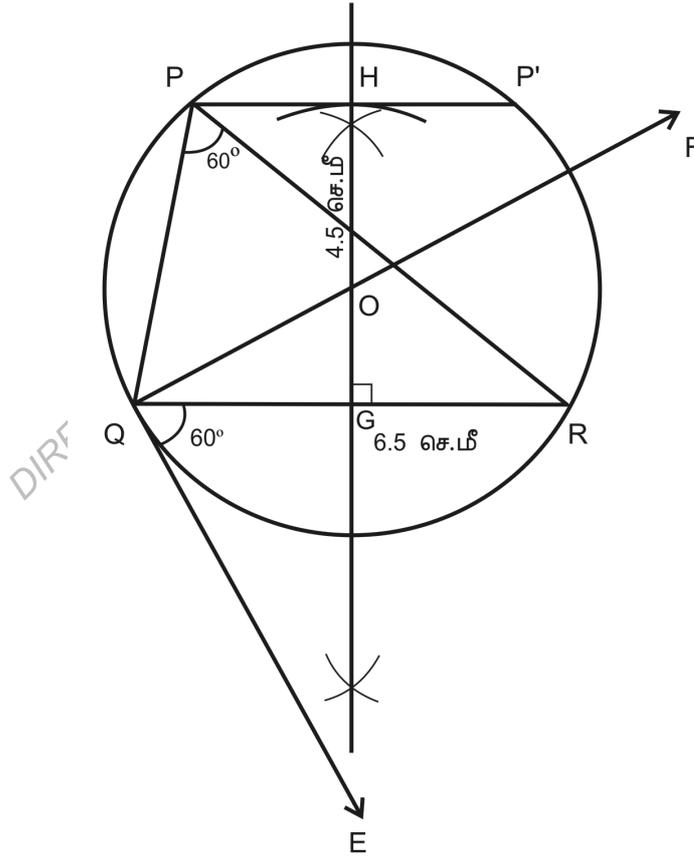
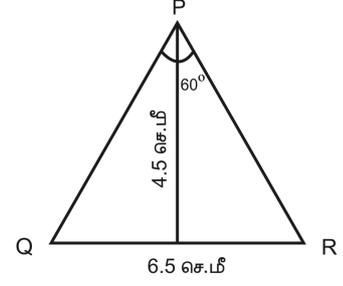
கொடுக்கப்பட்டவை:

$$QR = 6.5 \text{ செ.மீ,}$$

$$\angle P = 60^\circ$$

குத்துக்கோட்டின் நீளம் =  $4.5$  செ.மீ.

உதவிப்படம்



5. அடிப்பக்கம்  $BC = 5.6$  செ.மீ,  $\angle A = 40^\circ$  மற்றும்  $\angle A$  -யின் இருசமவெட்டியானது, அடிப்பக்கம்  $BC$  -ஐ  $CD = 4$  செ.மீ, என  $D$  -யில் சந்திக்குமாறு அமையும்  $\triangle ABC$  வரைக.

கொடுக்கப்பட்டவை:

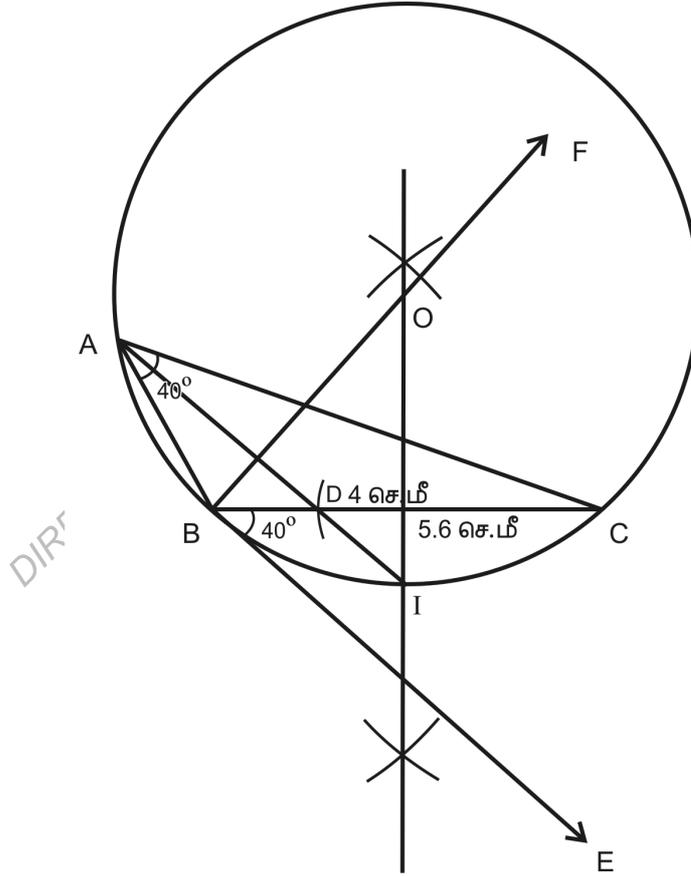
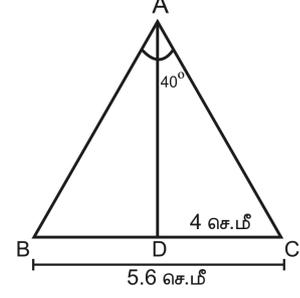
$$BC = 5.6 \text{ செ.மீ,}$$

$$\angle A = 40^\circ$$

$\angle A$  யின் இருசமவெட்டியானது அடிப்பக்கம்

$BC$  ஐ  $CD = 4$  செ.மீ, என  $D$  -யில் சந்திக்கிறது

உதவிப்படம்

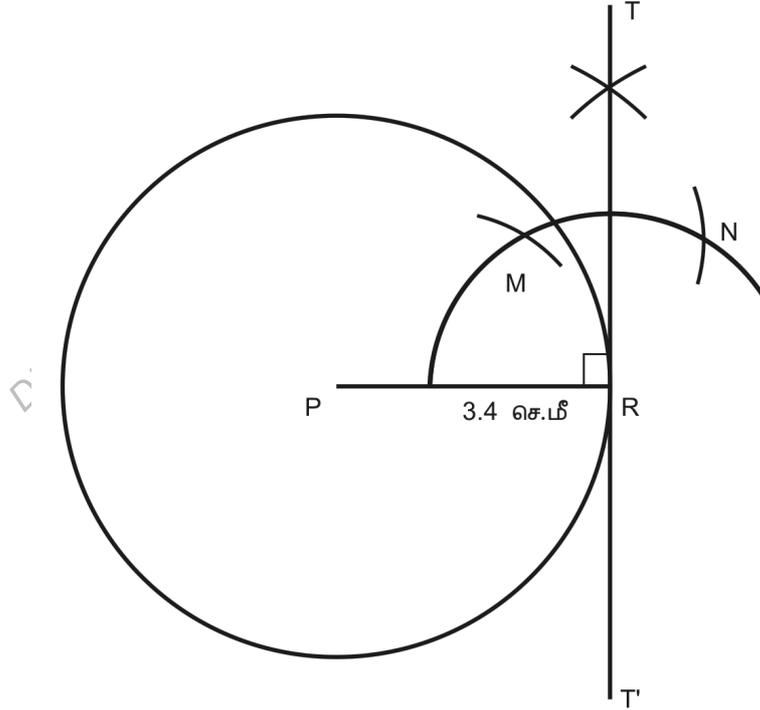
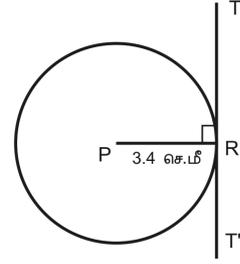


6.  $P$  ஐ மையமாகக் கொண்ட 3.4 செ.மீ ஆரமுள்ள ஒரு வட்டத்திற்கு  $R$  என்ற புள்ளியில் தொடுகோடு வரைக.

கொடுக்கப்பட்டவை:

ஆரம் = 3.4 செ.மீ

உதவிப்படம்

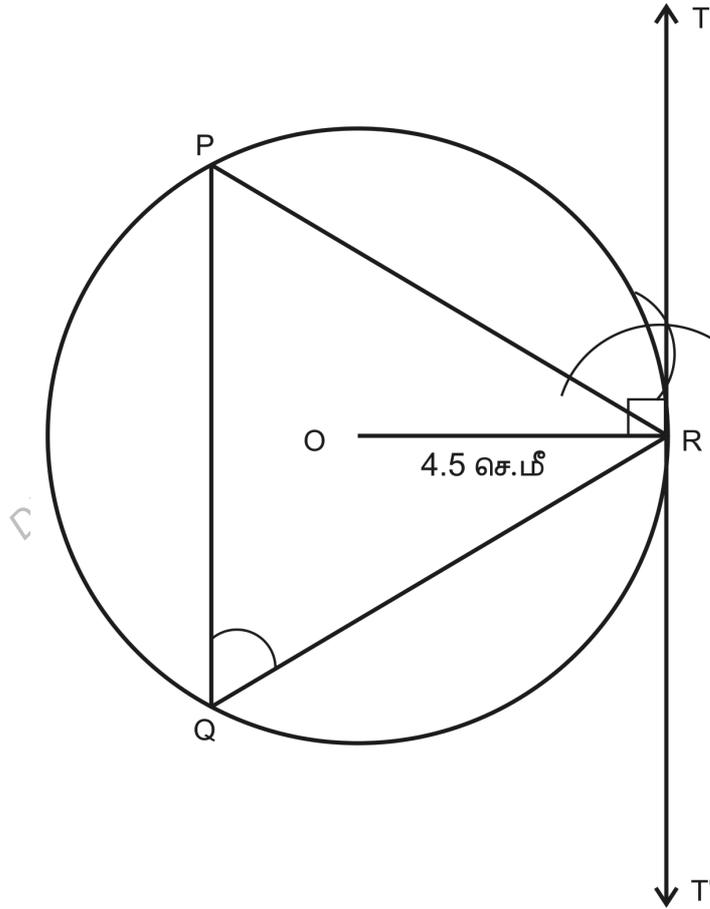
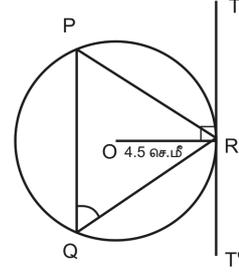


7. 4.5 செ.மீ ஆரமுள்ள வட்டம் வரைக. வட்டத்தின் மீது ஏதேனும் ஒரு புள்ளிக்கு மாற்று வட்டத்துண்டு தேற்றத்தினைப் பயன்படுத்தி தொடுகோடு வரைக.

கொடுக்கப்பட்டவை:

ஆரம் = 4.5 செ.மீ

உதவிப்படம்



8. 6 செ.மீ விட்டமுள்ள வட்டம் வரைந்து, வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து 5 செ.மீ தொலைவிலுள்ள ஒரு புள்ளியைக் குறிக்கவும். அப்புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்குத் தொடுகோடுகள் வரைந்து தொடுகோட்டின் நீளங்களைக் கணக்கிடுக.

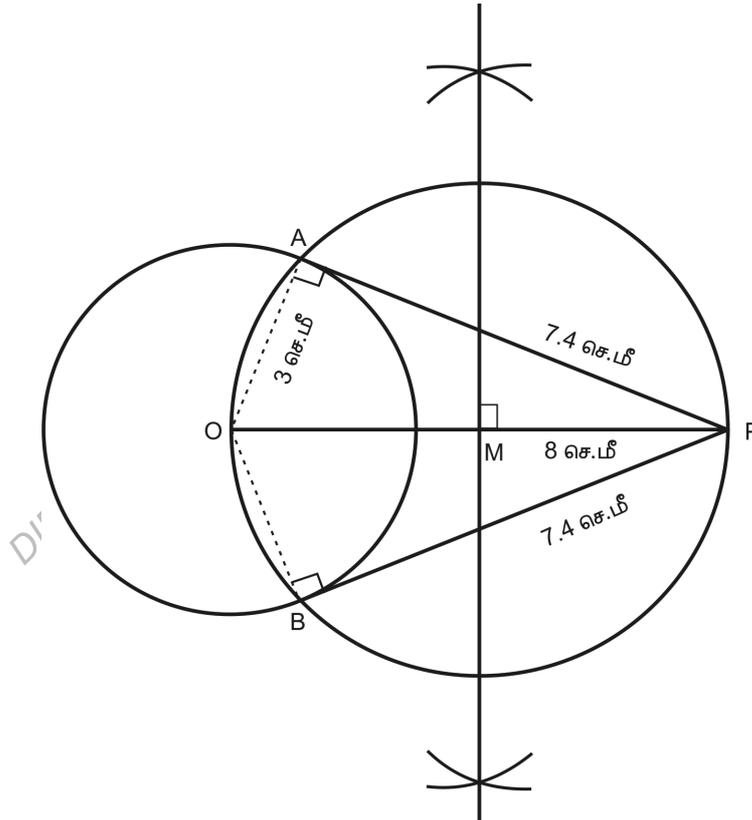
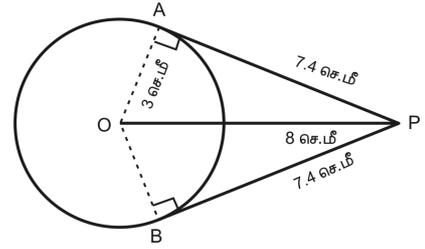
கொடுக்கப்பட்டவை:

விட்டம் = 6 செ.மீ

ஆரம் = 3 செ.மீ

தொலைவு = 8 செ.மீ

உதவிப்படம்



தொடுகோட்டின் நீளம்  $PA = 7.4$  செ.மீ  
 $PB = 7.4$  செ.மீ

9. கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம்  $PQR$ -ன் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம்  $\frac{3}{5}$  என அமையுமாறு ஒரு வடிவொத்த முக்கோணம் வரைக. (அளவு காரணி  $\frac{3}{5} < 1$ ).
10. கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம்  $PQR$ -ன் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம்  $\frac{2}{3}$  என அமையுமாறு ஒரு வடிவொத்த முக்கோணம் வரைக. (அளவு காரணி  $\frac{2}{3} < 1$ ).
11. கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம்  $PQR$ -யின் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம்  $\frac{7}{4}$  என அமையுமாறு ஒரு வடிவொத்த முக்கோணம் வரைக. (அளவு காரணி  $\frac{7}{4} > 1$ ).
12. கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம்  $ABC$ -ன் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம்  $\frac{6}{5}$  என அமையுமாறு ஒரு வடிவொத்த முக்கோணம் வரைக. (அளவு காரணி  $\frac{6}{5}$ ).
13.  $PQ = 8$  செ.மீ,  $\angle R = 60^\circ$  மற்றும் உச்சி  $R$ -யிலிருந்து  $PQ$ -க்கு வரையப்பட்ட நடுக்கோட்டின் நீளம்  $RG = 5.8$  செ.மீ, என இருக்கும்படி  $\Delta PQR$  வரைக. மேலும்  $R$ -யிலிருந்து  $PQ$ -க்கு வரையப்பட்ட குத்துக்கோட்டின் நீளம் காண்க.
14.  $PQ = 4.5$  செ.மீ,  $\angle R = 35^\circ$  மற்றும் உச்சி  $R$ -யிலிருந்து  $PQ$ -க்கு வரையப்பட்ட நடுக்கோட்டின் நீளம்  $RG = 6$  செ.மீ, என இருக்கும்படி  $\Delta PQR$  வரைக.
15.  $QR = 5$  செ.மீ,  $\angle P = 30^\circ$  மற்றும் உச்சி  $P$ -யிலிருந்து  $QR$ -க்கு வரையப்பட்ட குத்துக்கோட்டின் நீளம்  $PG = 4.2$  செ.மீ, கொண்ட  $\Delta PQR$  வரைக.
16.  $AB = 5.5$  செ.மீ,  $\angle C = 25^\circ$  மற்றும் உச்சி  $C$ -யிலிருந்து  $AB$ -க்கு வரையப்பட்ட குத்துக்கோட்டின் நீளம்  $4$  செ.மீ, கொண்ட  $\Delta ABC$  வரைக.
17. அடிப்பக்கம்  $BC = 8$  செ.மீ,  $\angle A = 60^\circ$  மற்றும்  $\angle A$  யின் இருசமவெட்டியானது அடிப்பக்கம்  $BC$  ஐ  $BD = 6$  செ.மீ, என  $D$ -யில் சந்திக்குமாறு அமையும்  $\Delta ABC$  வரைக.
18.  $PQ = 6.8$  செ.மீ, உச்சிக்கோணம்  $50^\circ$  மற்றும் உச்சிக்கோணத்தின் இருசமவெட்டியானது அடிப்பக்கத்தை  $PD = 5.2$  செ.மீ, என  $D$ -யில் சந்திக்குமாறு அமையும்  $\Delta PQR$  வரைக.
19.  $3$  செ.மீ ஆரமுள்ள வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து  $5$  செ.மீ தொலைவிலுள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்கு வரையப்பட்ட தொடுகோட்டின் நீளம் காண்க.
20.  $4$  செ.மீ ஆரமுள்ள வட்டம் வரைக. வட்டத்தின் மீதுள்ள  $L$  என்ற புள்ளி வழியாக மாற்று வட்டத்துண்டு தேற்றத்தினைப் பயன்படுத்தி வட்டத்திற்கு தொடுகோடு வரைக.
21.  $5$  செ.மீ ஆரமுள்ள வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து  $10$  செ.மீ தொலைவிலுள்ள புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்குத் தொடுகோடுகள் வரையவும். மேலும் தொடுகோட்டின் நீளங்களைக் கணக்கிடுக.
22.  $5$  செ.மீ விட்டமுள்ள வட்டம் வரைந்து வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து  $5$  செ.மீ. நீளமுள்ள ஒரு புள்ளியைக் குறிக்கவும். அப்புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்கு தொடுகோடுகள் வரைந்து தொடுகோட்டின் நீளங்களைக் கணக்கிடுக.
23.  $4$  செ.மீ ஆரமுள்ள வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து  $11$  செ.மீ தொலைவிலுள்ள புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்குத் இரண்டு தொடுகோடுகள் வரைக.
24.  $O$ -வை மையமாகக் கொண்ட  $3.6$  செ.மீ. ஆரமுள்ள வட்டம் வரைக. வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து  $7.2$  செ.மீ தொலைவிலுள்ள  $P$ -என்ற புள்ளியைக் குறித்து அப்புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்குத் தொடுகோடுகள் வரைக.

## வரைபடம்

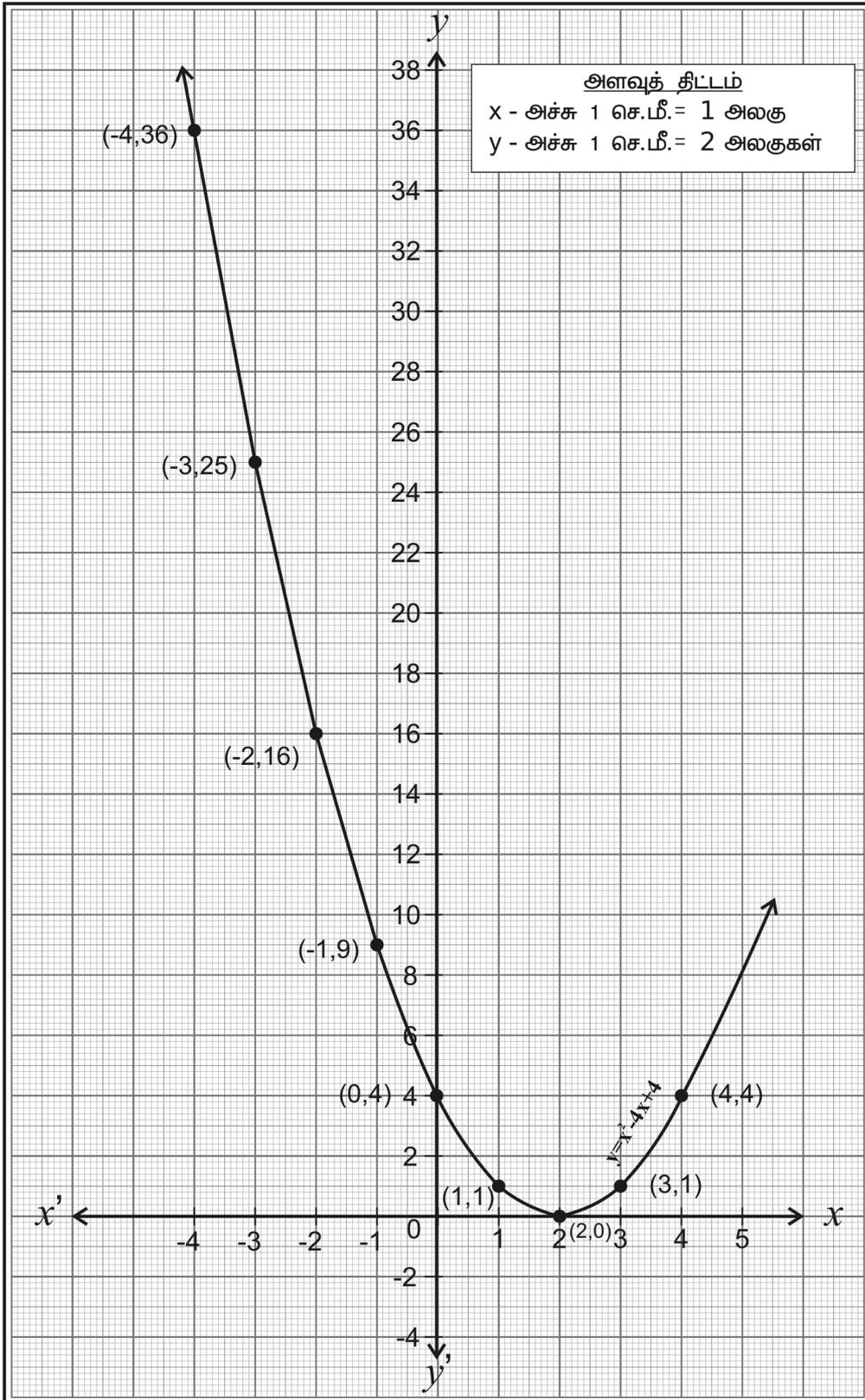
1.  $x^2 - 4x + 4 = 0$  என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டின் தீர்வுகளின் தன்மையை வரைபடம் மூலம் ஆராய்க.

**படி 1:**  $y = x^2 - 4x + 4$  -ன் வரைபடம் வரைக

$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$x^2$	16	9	4	1	0	1	4	9	16
$-4x$	16	12	8	4	0	-4	-8	-12	-16
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
$y = x^2 - 4x + 4$	36	25	16	9	4	1	0	1	4

புள்ளிகள்:  $(-4, 36)$ ,  $(-3, 25)$ ,  $(-2, 16)$ ,  $(-1, 9)$ ,  $(0, 4)$ ,  $(1, 1)$ ,  $(2, 0)$ ,  $(3, 1)$  மற்றும்  $(4, 4)$

**தீர்வு:** மூலங்கள் மெய் மற்றும் சமம் ஆகும்.



2.  $y = 2x^2$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $2x^2 - x - 6 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

**படி 1:**  $y = 2x^2$  -ன் வரைபடம் வரைக

$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$x^2$	16	9	4	1	0	1	4	9	16
$y = 2x^2$	32	18	8	2	0	2	8	18	32

**புள்ளிகள்:**  $(-4, 32), (-3, 18), (-2, 8), (-1, 2), (0, 0), (1, 2), (2, 8), (3, 18)$  மற்றும்  $(4, 32)$

**படி 2:** தீர்க்க

$$y = 2x^2 \rightarrow (1)$$

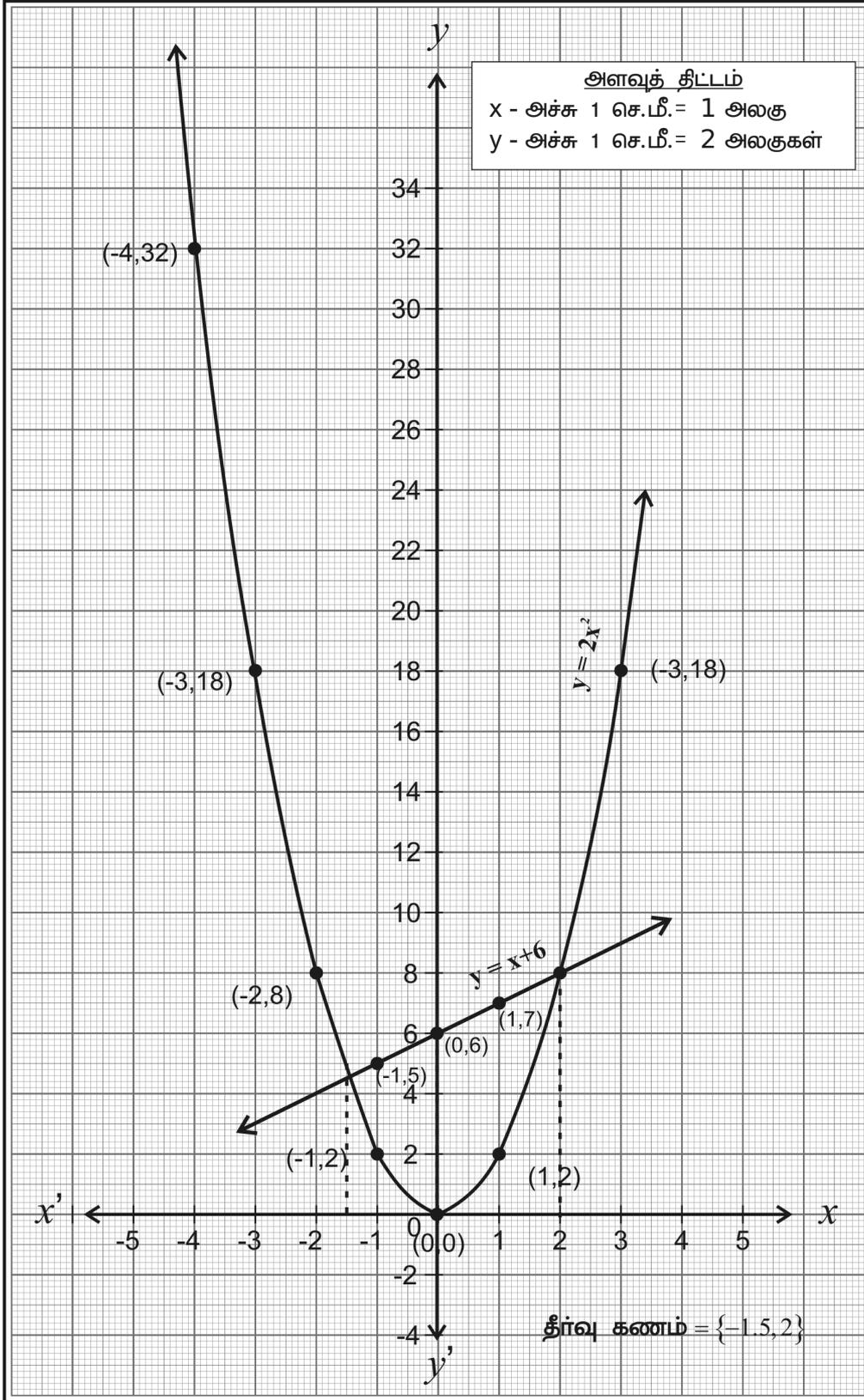
$$0 = 2x^2 - x - 6 \rightarrow (2)$$

$$(1) - (2) \Rightarrow y = x + 6$$

$x$	-1	0	1
6	6	6	6
$y = x + 6$	5	6	7

**புள்ளிகள்:**  $(-1, 5), (0, 6)$  மற்றும்  $(1, 7)$

**தீர்வு கணம்**  $= \{-1.5, 2\}$



3.  $y = x^2 + x - 2$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $x^2 + x - 2 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

படி 1:  $y = x^2 + x - 2$ -ன் வரைபடம் வரைக

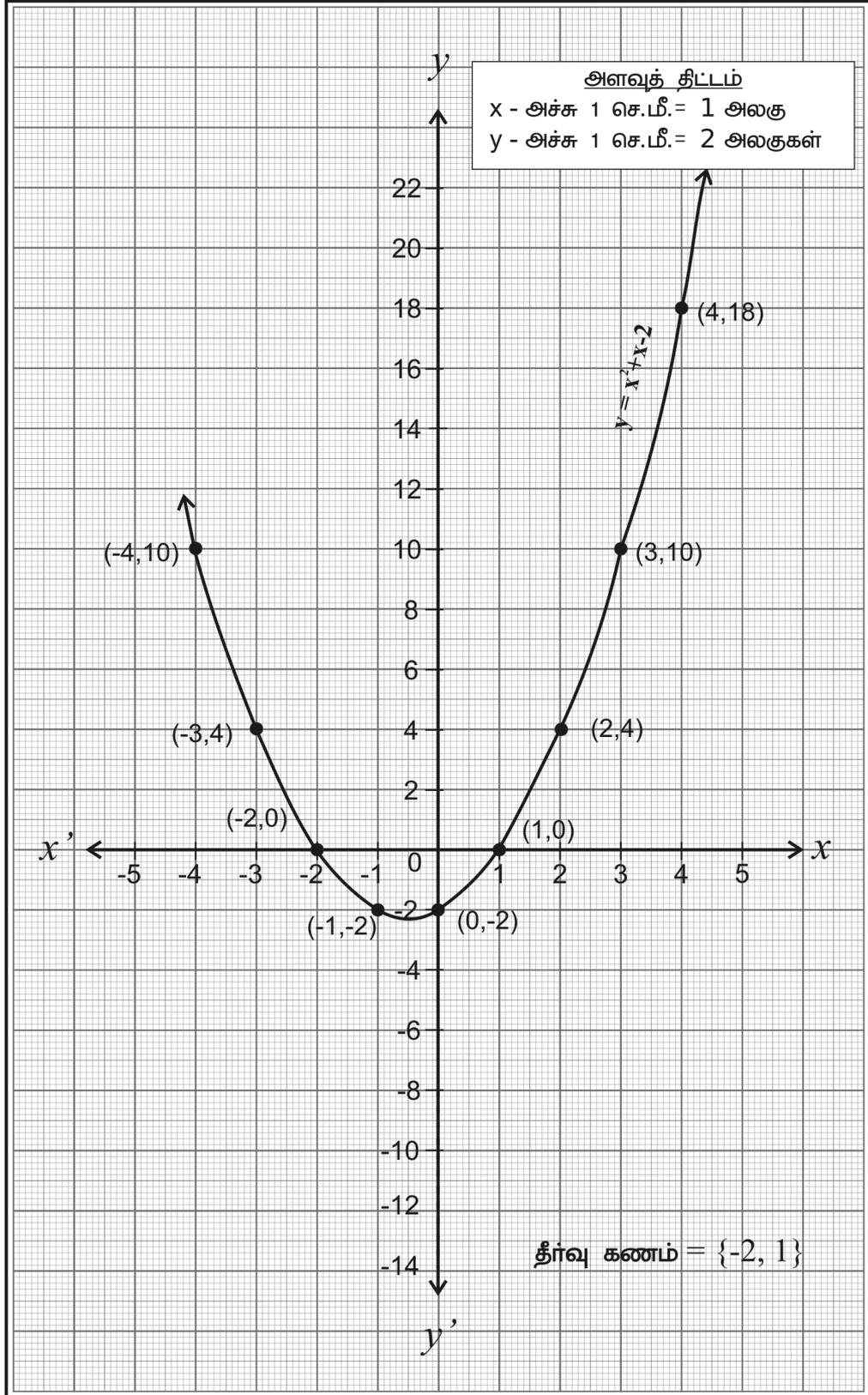
$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$x^2$	16	9	4	1	0	1	4	9	16
$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$-2$	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
$y = x^2 + x - 2$	10	4	0	-2	-2	0	4	10	18

புள்ளிகள்:  $(-4,10)$ ,  $(-3,4)$ ,  $(-2,0)$ ,  $(-1,-2)$ ,  $(0,-2)$ ,  $(1,0)$ ,  $(2,4)$ ,  $(3,10)$  மற்றும்  $(4,18)$

படி 2: தீர்க்க

$$\begin{array}{r}
 y = \cancel{x^2} + x - 2 \rightarrow (1) \\
 0 = \begin{array}{l} (+) \cancel{x^2} \\ (-) + x \\ (+) - 2 \end{array} \rightarrow (2) \\
 (1) - (2) \Rightarrow \underline{y = 0} \rightarrow x - \text{அச்சு}
 \end{array}$$

தீர்வு கணம் =  $\{-2, 1\}$



4.  $y = x^2 + x$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $x^2 + 1 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

**படி 1:**  $y = x^2 + x$  -ன் வரைபடம் வரைக

$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$x^2$	16	9	4	1	0	1	4	9	16
$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$y = x^2 + x$	12	6	2	0	0	2	6	12	20

**புள்ளிகள்:**  $(-4, 12)$ ,  $(-3, 6)$ ,  $(-2, 2)$ ,  $(-1, 0)$ ,  $(0, 0)$ ,  $(1, 2)$ ,  $(2, 6)$ ,  $(3, 12)$  மற்றும்  $(4, 20)$

**படி 2:** தீர்க்க

$$\begin{array}{r}
 y = x^2 + x \rightarrow (1) \\
 0 = x^2 + 0x + 1 \rightarrow (2) \\
 (1) - (2) \Rightarrow \underline{y = x - 1}
 \end{array}$$

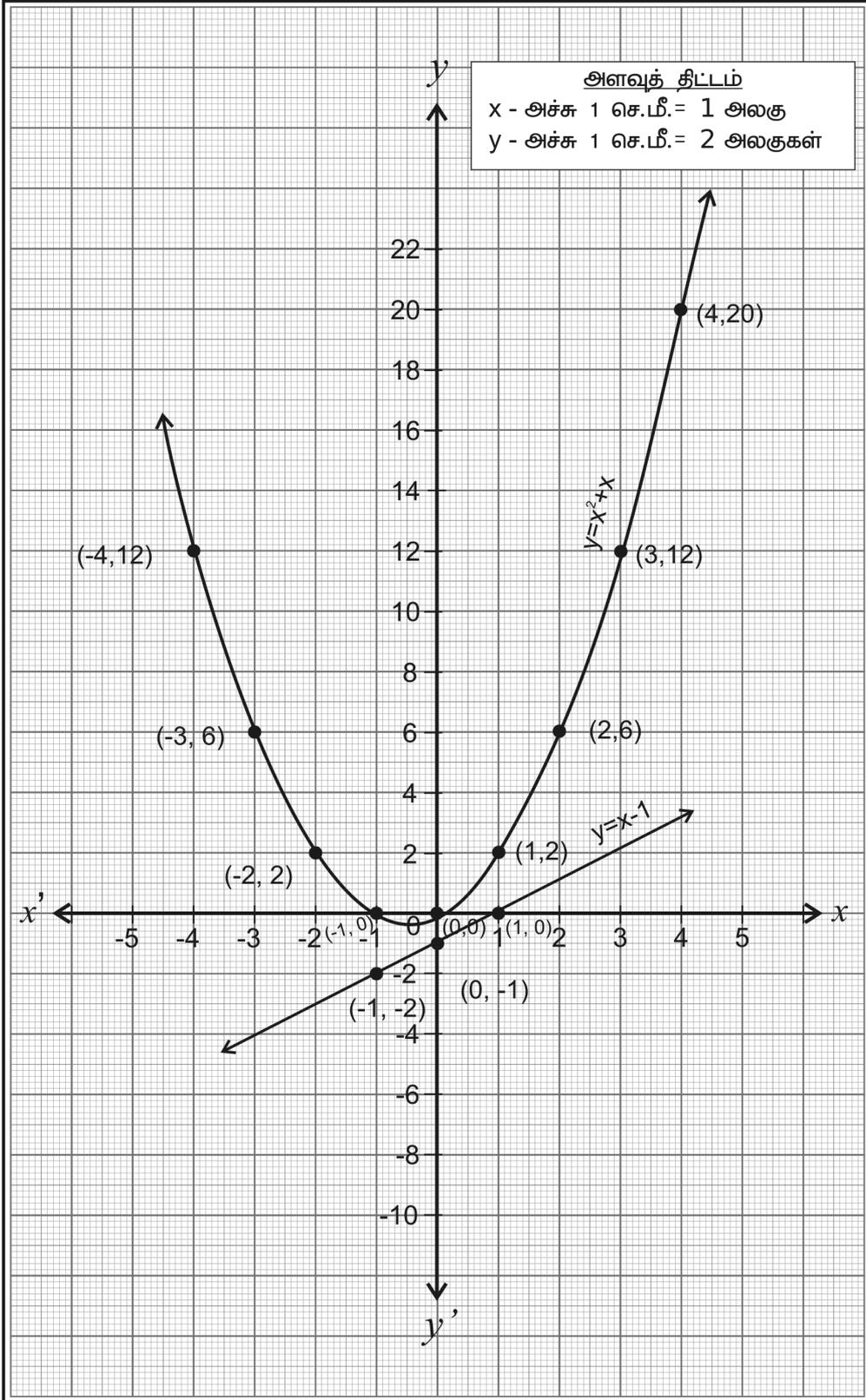
$x$	-1	0	1
-1	-1	-1	-1
$y = x - 1$	-2	-1	0

**புள்ளிகள்:**  $(-1, -2)$   $(0, -1)$  மற்றும்  $(1, 0)$

**படி 3:**  $y = x^2 + x$  என்ற பரவளையம்  $y = x - 1$  என்ற நேர்க்கோட்டை வெட்டாமல் செல்கிறது.

**தீர்வு:**

$x^2 + 1 = 0$  என்ற சமன்பாட்டிற்கு மெய்யெண் மூலங்கள் இல்லை.



5.  $y = x^2 - 5x - 6$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $x^2 - 5x - 14 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

**படி 1:**  $y = x^2 - 5x - 6$  -ன் வரைபடம் வரைக

$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
$x^2$	16	9	4	1	0	1	4	9	16	25	36	49
$-5x$	20	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35
$-6$	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6
$y = x^2 - 5x - 6$	30	18	8	0	-6	-10	-12	-12	-10	-6	0	8

**புள்ளிகள்:**

$(-4, 30), (-3, 18), (-2, 8), (-1, 0), (0, -6), (1, -10), (2, -12), (3, -12), (4, -10), (5, -6), (6, 0)$  மற்றும்  $(7, 8)$

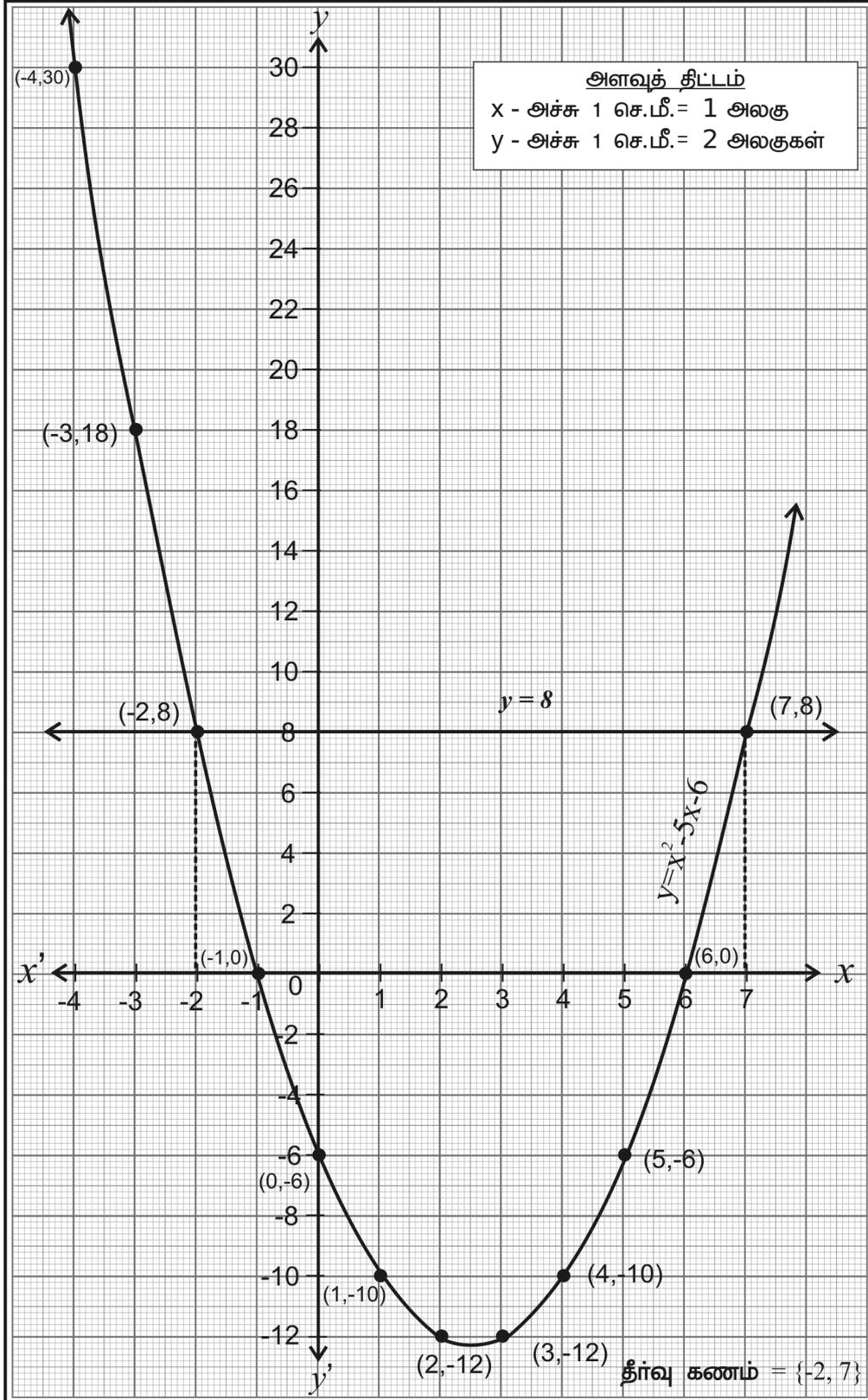
**படி 2:** தீர்க்க

$$\begin{array}{rcl}
 y = & x^2 & -5x & -6 & \rightarrow (1) \\
 0 = & x^2 & -5x & -14 & \rightarrow (2) \\
 (1) - (2) \Rightarrow & \underline{\hspace{1cm}} & \underline{\hspace{1cm}} & \underline{\hspace{1cm}} & \\
 & & & & 8
 \end{array}$$

$x$	-2	-1	0	1	2
$y = 8$	8	8	8	8	8

**தீர்வு:**

தீர்வு கணம் =  $\{-2, 7\}$



6. நீங்கள் ஒரு பாடலைப் பதிவிறக்கம் செய்யும்போது  $x$  வினாடிகளுக்குப் பிறகு பதிவிறக்கம் செய்ய வேண்டிய மீதமுள்ள பாடலின் சதவீதம் (மெகா பைட்டில்)  $y$  ஆனது (குசமத்தில்)  $y = -0.1x + 1$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் குறிக்கப்பட்டால்,

- சமன்பாட்டிற்கான வரைபடம் வரைக.
- பாடலின் மொத்த  $MB$  அளவைக் காண்க.
- 75% பாடலைப் பதிவிறக்கம் செய்ய எவ்வளவு வினாடிகள் ஆகும்?
- எத்தனை வினாடிகள் கழித்துப் பாடல் முழுமையாகப் பதிவிறக்கம் செய்யப்படும்?

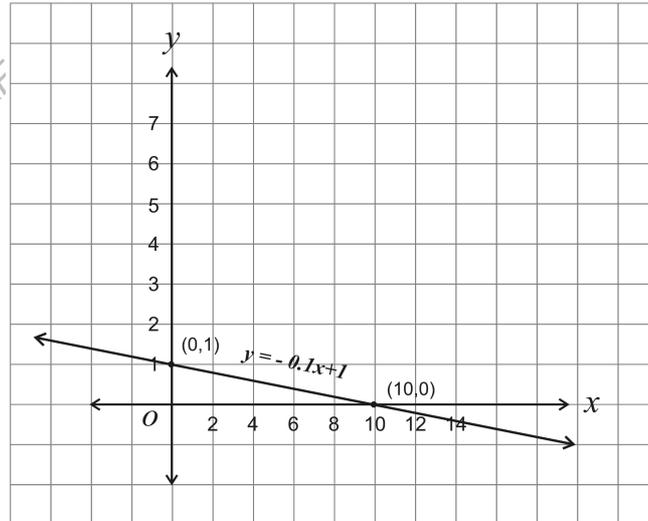
கொடுக்கப்பட்டது  $y = -0.1x + 1$  ....(1)

$$\begin{aligned} x=0 \text{ எனில், } y &= -0.1(0) + 1 \\ &= 0 + 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y=0 \text{ எனில், } 0 &= -0.1x + 1 \\ 0.1x &= 1 \\ \frac{1}{10}x &= 1 \\ \Rightarrow x &= 10 \end{aligned}$$

$x$	0	10
$y$	1	0

புள்ளிகள் (0,1) மற்றும் (10,0)



ii) பாடலின் மொத்த MB அளவு

கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு (1) -ல்  $x=0$  என்று பிரதியிட.

$$\begin{aligned}y &= -0.1(0)+1 \\ &= 0+1 \\ y &= 1\text{MB}\end{aligned}$$

iii) 75% பாடலைப் பதிவிறக்கம் செய்ய ஆகும் வினாடிகள்  
மீதமுள்ள சதவீதம் = 25 ( கொடுக்கப்பட்ட சதவீதம்  $y$  )

$$\begin{aligned}\therefore y &= 25 \\ y &= -0.1x+1 \\ 0.25 &= -0.1x+1 \\ 0.1x &= 1-0.25 \\ 0.1x &= 0.75 \\ \frac{1}{10}x &= \frac{75}{100} \\ x &= \frac{75}{100} \times 10 \\ &= 7.5\end{aligned}$$

iv) முழுமையாகப் பாடலை பதிவிறக்கம் செய்ய ஆகும் வினாடிகள்

மீதமுள்ள சதவீதம் = 0 ( $y=0$ )

$$\begin{aligned}\therefore y &= 0 \\ y &= -0.1x+1 \\ 0 &= -0.1x+1 \\ 0.1x &= 1 \\ \frac{1}{10}x &= 1 \\ x &= 10\end{aligned}$$

முழுமையாகப் பாடலை பதிவிறக்கம் செய்ய ஆகும் வினாடிகள் = 10

7.  $x^2 - 9 = 0$  என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டின் தீர்வுகளின் தன்மையை வரைபடம் மூலம் ஆராய்க.
8.  $(2x - 3)(x + 2) = 0$  என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டின் தீர்வுகளின் தன்மையை வரைபடம் மூலம் ஆராய்க.
9.  $y = x^2 - 4$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $x^2 - x - 12 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

10.  $y = x^2 + 4x + 3$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $x^2 + x + 1 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.
11.  $y = x^2 - 4x + 3$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $x^2 - 6x + 9 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.
12.  $y = x^2 + x - 2$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $x^2 + 2x + 1 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.
13.  $y = x^2 + 3x - 4$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $x^2 + 3x - 4 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.
14.  $y = 2x^2 - 3x - 5$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $2x^2 - 4x - 6 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.
15.  $y = (x-1)(x+3)$  என்ற வரைபடம் வரைந்து அதன்மூலம்  $x^2 - x - 6 = 0$  என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.
16. ஓர் அலைபேசி மின்கலத்தின் சக்தி 100% இருக்கும்போது அலைபேசியைப் பயன்படுத்தத் தொடங்குகிறோம்.  $x$  மணி நேரம் பயன்படுத்திய பிறகு மீதி இருக்கும் சக்தி  $y$  சதவீதம் (குசமத்தில்) ஆனது  $y = -0.25x + 1$  ஆகும்.

- (i) இந்தச் சமன்பாட்டிற்கான வரைபடம் வரைக.
- (ii) எத்தனை மணி நேரத்திற்குப் பிறகு மின்கலத்தின் சக்தி 40% ஆகக் குறைந்திருக்கும் எனக் காண்க.
- (iii) மின்கலம் தனது முழு சக்தியை இழக்க, எடுத்துக்கொள்ளும் கால அளவு எவ்வளவு?

## 5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

### 1. உறவுகளும் சார்புகளும்

1.  $A = \{X \in W / X \leq 2\}$ ,  $B = \{X \in N / 1 < X \leq 4\}$ , மற்றும்  $C = \{3, 5\}$  எனில்,

$$A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C) \text{ -யைச் சரிபார்க்க}$$

கொடுக்கப்பட்டது:

$$A = \{X \in W / X \leq 2\} \Rightarrow A = \{0, 1, 2\}$$

$$B = \{X \in N / 1 < X \leq 4\} \Rightarrow B = \{2, 3, 4\}$$

$$C = \{3, 5\}$$

தீர்வு:

L.H.S  $A \times (B \cup C)$

$$B \cup C = \{2, 3, 4\} \cup \{3, 5\}$$

$$= \{2, 3, 4, 5\}$$

$$A \times (B \cup C) = \{0, 1, 2\} \times \{2, 3, 4, 5\}$$

$$= \{(0, 2), (0, 3), (0, 4), (0, 5),$$

$$(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5),$$

$$(2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5)\}$$

.....(1)

R.H.S  $(A \times B) \cup (A \times C)$

$$A \times B = \{0, 1, 2\} \times \{2, 3, 4\}$$

$$= \{(0, 2), (0, 3), (0, 4), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 2), (2, 3), (2, 4)\}$$

$$A \times C = \{0, 1, 2\} \times \{3, 5\}$$

$$= \{(0, 3), (0, 5), (1, 3), (1, 5), (2, 3), (2, 5)\}$$

$$(A \times B) \cup (A \times C) = \{(0, 2), (0, 3), (0, 4), (0, 5), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5),$$

$$(2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5)\}$$

....(2)

(1) மற்றும் (2) – விருந்து. LHS = RHS

$A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$  என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

2.  $f : A \rightarrow B$  என்ற சார்பானது  $f(x) = \frac{x}{2} - 1$  என வரையறுக்கப்படுகிறது. இங்கு  $A = \{2, 4, 6, 10, 12\}$ ;  $B = \{0, 1, 2, 4, 5, 9\}$  – ஆக இருக்கும் பொழுது சார்பு  $f$  – ஐ பின்வரும் முறைகளில் குறிக்க.

- (i) அம்புக்குறி படம் (iii) அட்டவணை  
(ii) வரிசை சோடிகளின் கணம் (iv) வரைபடம்

கொடுக்கப்பட்டது:

$$A = \{2, 4, 6, 10, 12\}$$

$$B = \{0, 1, 2, 4, 5, 9\}$$

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

$$f(2) = \frac{2}{2} - 1 = 1 - 1 = 0$$

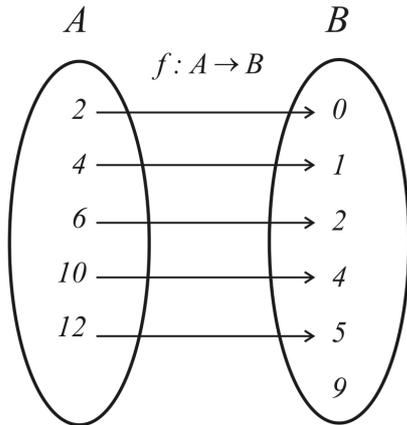
$$f(4) = \frac{4}{2} - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$f(6) = \frac{6}{2} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$f(10) = \frac{10}{2} - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$f(12) = \frac{12}{2} - 1 = 6 - 1 = 5$$

(i) அம்புக்குறிப் படம்



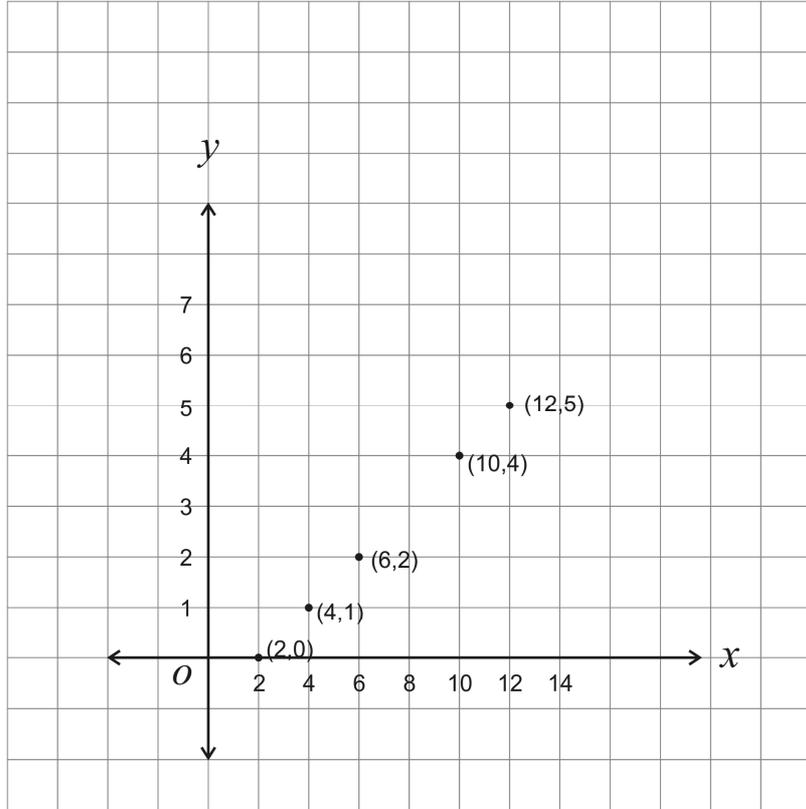
(ii) **வரிசை சோடிகளின் கணம்**

$$f = \{(2, 0), (4, 1), (6, 2), (10, 4), (12, 5)\}$$

(iii) **அட்டவணை**

$x$	2	4	6	10	12
$f(x)$	0	1	2	4	5

(iv) **வரைபடம்**



3.  $f : [-5, 9) \rightarrow R$  என்ற சார்பானது,

$$f(x) = \begin{cases} 6x+1; & -5 \leq x < 2 \\ 5x^2 - 1; & 2 \leq x < 6 \\ 3x-4; & 6 \leq x \leq 9 \end{cases}$$

என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில், பின்வருவனவற்றைக் காண்க

(i)  $f(-3) + f(2)$

(ii)  $f(7) - f(1)$

(iii)  $2f(4) + f(8)$

(iv)  $\frac{2f(-2) - f(6)}{f(4) + f(-2)}$  -ன் மதிப்பைக் காண்க.

$f(-3)$	$f(-2)$	$f(1)$	$f(2)$
$f(x) = 6x + 1$ $f(-3) = 6(-3) + 1$ $= (-18) + 1$ $= -17$	$f(x) = 6x + 1$ $f(-2) = 6(-2) + 1$ $= (-12) + 1$ $= -11$	$f(x) = 6x + 1$ $f(1) = 6(1) + 1$ $= 6 + 1$ $= 7$	$f(x) = 5x^2 - 1$ $f(2) = 5(2)^2 - 1$ $= 5(4) - 1$ $= 20 - 1$ $= 19$

$f(4)$	$f(6)$	$f(7)$	$f(8)$
$f(x) = 5x^2 - 1$ $f(4) = 5(4)^2 - 1$ $= 5(16) - 1$ $= 80 - 1$ $= 79$	$f(x) = 3x - 4$ $f(6) = 3(6) - 4$ $= 18 - 4$ $= 14$	$f(x) = 3x - 4$ $f(7) = 3(7) - 4$ $= 21 - 4$ $= 17$	$f(x) = 3x - 4$ $f(8) = 3(8) - 4$ $= 24 - 4$ $= 20$

i)  $f(-3) + f(2) = -17 + 19 = 2$

ii)  $f(7) - f(1) = 17 - 7 = 10$

iii)  $2f(4) + f(8) = 2(79) + 20 = 158 + 20 = 178$

iv)  $\frac{2f(-2) - f(6)}{f(4) + f(-2)} = \frac{2(-11) - 14}{79 + (-11)} = \frac{-22 - 14}{68} = \frac{-36}{68} = \frac{-9}{17}$

4.  $f(x) = x - 1$ ,  $g(x) = 3x + 1$  மற்றும்  $h(x) = x^2$  எனில்,  $(f \circ g) \circ h = f \circ (g \circ h)$  என நிறுவுக.

**கொடுக்கப்பட்டது:**

$$f(x) = x - 1$$

$$g(x) = 3x + 1$$

$$h(x) = x^2$$

**L.H.S**  $(f \circ g) \circ h$

$$f \circ g = f(g \circ h)$$

$$= f(3x + 1)$$

$$= 3x + 1 - 1$$

$$= 3x$$

$$\begin{aligned}
fo(goh) &= fog(h(x)) \\
&= fog(x^2) \\
&= 3x^2 \quad - (1)
\end{aligned}$$

**R.H.S**  $fo(goh)$

$$\begin{aligned}
goh &= g(h(x)) \\
&= g(x^2) \\
&= 3x^2 + 1 \\
fo(goh) &= fo(goh) \\
&= f(3x^2 + 1) \\
&= 3x^2 \cancel{+1} \cancel{-1} \\
&= 3x^2 \quad - (2)
\end{aligned}$$

(1) மற்றும் (2) - விருந்து, LHS = RHS

ஆகையால்  $(fog)oh = fo(goh)$  என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

**மாற்று முறை**

**L.H.S**  $(fog)oh$

$$\begin{aligned}
&= [(x-1) \circ (3x+1)] \circ x^2 \\
&= (3x+1-1) \circ x^2 \\
&= (3x) \circ x^2 \\
&= 3x^2 \quad - (1)
\end{aligned}$$

**R.H.S**  $fo(goh)$

$$\begin{aligned}
&= (x-1) \circ [(3x+1) \circ x^2] \\
&= (x-1) \circ (3x^2+1) \\
&= 3x \cancel{+1} \cancel{-1} \\
&= 3x^2 \quad - (2)
\end{aligned}$$

(1) மற்றும் (2) - விருந்து, LHS = RHS

ஆகையால்  $(fog)oh = fo(goh)$  என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

5.  $A = \{\text{8-ஐ விடக் குறைவான இயல் எண்களின் கணம்}\}$ ,  
 $B = \{\text{8-ஐ விடக் குறைவான பகா எண்களின் கணம்}\}$   
 $C = \{\text{இரட்டைப்படை பகா எண்களின் கணம்}\}$  எனில்  
 $A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$  - யைச் சரிபார்க்க.
6.  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  மற்றும்  $B = \{2, 5, 8, 11, 14\}$  என்பன இரு கணங்கள் என்க.  $f : A \rightarrow B$  எனும் சார்பு  $f(x) = 3x - 1$  என கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சார்பினை
- (i) அம்புக்குறி படம் (iii) அட்டவணை  
(ii) வரிசை சோடிகளின் கணம் (iv) வரைபடம்  
ஆகியவற்றால் குறிக்க
7. சார்பு  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ஆனது
- $$f(x) = \begin{cases} 2x+7; & x < -2 \\ x^2-2; & -2 \leq x < 3 \\ 3x-1; & x \geq 3 \end{cases}$$
- என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில், பின்வருவனவற்றைக் காண்க
- (i)  $f(4)$  (ii)  $f(-2)$  (iii)  $f(4) + 2f(1)$  (iv)  $\frac{f(1)-3f(4)}{f(-3)}$
8. சார்பு  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ஆனது
- $$f(x) = \begin{cases} x+2, & x > 1 \\ 2, & -1 \leq x \leq 1 \\ x-1, & -3 < x < -1 \end{cases}$$
- என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில், பின்வருவனவற்றைக் காண்க
- (i)  $f(3)$  (ii)  $f(0)$  (iii)  $f(-1.5)$  (iv)  $f(2) + f(-2)$
9.  $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  என்ற சார்பானது  $f(x) = 3x + 2; x \in \mathbb{N}$  என வரையறுக்கப்பட்டால்
- i) 1, 2, 3-யின் நிழல் உருக்களைக் காண்க.  
ii) 29 மற்றும் 53-யின் முன் உருக்களைக் காண்க.  
iii) சார்பின் வகையைக் காண்க.
10.  $f(x) = 2x + 3, g(x) = 1 - 2x$  மற்றும்  $h(x) = 3x$  எனில்,  $(f \circ g) \circ h = f \circ (g \circ h)$  என நிறுவுக.
11.  $f(x) = x^2, g(x) = 3x$  மற்றும்  $h(x) = x - 2$  எனில்,  $(f \circ g) \circ h = f \circ (g \circ h)$  என நிறுவுக.

## 2. எண்களும் தொடர்வரிசைகளும்

1. 24, 15, 36 ஆகிய எண்களால் மீதியின்றி வகுபடும் மிகப்பெரிய ஆறிலக்க எண்ணைக் காண்க.

தீர்வு: மிகப்பெரிய ஆறிலக்க எண் = 999999.

24, 15, 36 -ன் மீ.பொ.ம = 360 .

2	24, 15, 36	277
2	12, 15, 18	360)999999
2	6, 15, 9	720
3	3, 15, 9	2799
3	1, 5, 3	2520
5	1, 5, 1	2799
	1, 1, 1	2520
		279

$$\begin{aligned} \text{மீ.பொ.ம} &= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \\ &= 360 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{தேவைப்படும் எண்} &= 999999 \div 279 \\ &= 999720 \end{aligned}$$

2. ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையில் அமைந்த அடுத்தடுத்த மூன்று உறுப்புகளின் கூடுதல் 27 மற்றும் அவற்றின் பெருக்கற்பலன் 288 எனில், அந்த மூன்று உறுப்புகளைக் காண்க.

தீர்வு:

$a-d, a, a+d$  கூட்டுத் தொடர்வரிசையின் அடுத்தடுத்த மூன்று உறுப்புகள் என்க.

$$\text{கூடுதல்} = 27$$

$$\Rightarrow a - d + a + a + d = 27$$

$$3a = 27$$

$$a = \frac{27}{3}$$

$$= 9$$

$$\begin{aligned}
\text{பெருக்கற்பலன்} &= 288 \\
\Rightarrow (a-d) a(a+d) &= 288 \\
(9-d) 9(9+d) &= 288 \\
(9-d)(9+d) &= \frac{288}{9} \\
9^2 - d^2 &= 32 \\
81 - d^2 &= 32 \\
-d^2 &= 32 - 81 \\
-d^2 &= -49 \\
d &= \sqrt{49} \\
&= \pm 7
\end{aligned}$$

$a = 9$  மற்றும்  $d = 7$  எனில் ,

$a = 9, d = 7$	$a = 9, d = -7$
$a - d = 9 - 7 = 2$	$a - d = 9 - (-7) = 9 + 7 = 16$
$a = 9$	$a = 9$
$a + d = 9 + 7 = 16$	$a + d = 9 - 7 = 2$

∴ கூட்டுத் தொடர்வரிசையின் அடுத்தடுத்த மூன்று உறுப்புகள் 2, 9, 16 (அல்லது) 16, 9, 2

3. 300-க்கும் 600-க்கும் இடையே 7-ஆல் வகுபடும் அனைத்து இயல் எண்களின் கூடுதல் காண்க.

$$300 \frac{7\text{ஆல் வகுபடும் எண்களின்}}{\text{கூடுதல்}} 600$$

$$\begin{array}{r}
42 \\
7 \overline{)300+1} \\
\underline{28} \\
20 \\
\underline{14} \\
6+1
\end{array}$$

$$\begin{aligned}
a &= 300 + 1, \\
&= 301
\end{aligned}$$

$$d = 7,$$

$$\begin{array}{r}
85 \\
7 \overline{)600-5} \\
\underline{56} \\
40 \\
\underline{35} \\
5
\end{array}$$

$$\begin{aligned}
l &= 600 - 5 \\
&= 595
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
n &= \frac{l-a}{d} + 1 \\
&= \frac{595-301}{7} + 1 \\
&= \frac{294}{7} + 1 \\
&= 42 + 1 \\
n &= 43 \\
S_n &= \frac{n}{2}(a+l) \\
&= \frac{43}{2}(301+595) \\
&= \frac{43}{2}(896) \\
&= 19264
\end{aligned}$$

∴ 300-க்கும் 600-க்கும் இடையே 7-ஆல் வகுபடும் அனைத்து இயல் எண்களின் கூடுதல் = 19264.

4. ஒரு பெருக்குத்தொடர்வரிசையின் 9-வது உறுப்பு 32805 மற்றும் 6-வது உறுப்பு 1215 எனில், 12-வது உறுப்பைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$t_9 = 32805$$

$$t_6 = 1215$$

$$t_{12} = ?$$

$$t_9 = 32805 \Rightarrow ar^8 = 32805 \quad \dots(1)$$

$$t_6 = 1215 \Rightarrow ar^5 = 1215 \quad \dots(2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{ar^8}{ar^5} = \frac{32805}{1215}$$

$$r^3 = 27$$

$$r^3 = 3^3$$

$$r = 3$$

$r = 3$  என (2) -ல் பிரதியிட,

$$ar^5 = 1215$$

$$a(3)^5 = 1215$$

$$a(243) = 1215$$

$$a = \frac{1215}{243}$$

$$\boxed{a = 5}$$

$$t_{12} = ar^{11}$$

$$= 5(3)^{11}$$

$$= 5 \times 177147$$

$$= 885735$$

$\therefore$  12-வது உறுப்பு = 885735.

5. கூடுதல் காண்க:  $10^3 + 11^3 + 12^3 + \dots + 20^3$

$$10^3 + 11^3 + 12^3 + \dots + 20^3 - (1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 9^3) - (1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 9^3)$$

$$= \sum 20^3 - \sum 9^3$$

$$= \left[ \frac{n(n+1)}{2} \right]_{n=20}^2 - \left[ \frac{n(n+1)}{2} \right]_{n=9}^2$$

$$= \left( \frac{20 \times 21}{2} \right)^2 - \left( \frac{9 \times 10}{2} \right)^2$$

$$= (210)^2 - (45)^2$$

$$= (210 + 45) - (210 - 45)$$

$$= 255 \times 165$$

$$= 42075$$

6.  $3 + 33 + 333 + \dots$  என்ற தொடர்வரிசையின் முதல்  $n$  உறுப்புகளின் கூடுதல் காண்க.

தீர்வு:

$S_n = 3 + 33 + 333 + \dots$   $n$  உறுப்புகள் வரை

$= 3(1 + 11 + 111 + \dots$   $n$  உறுப்புகள் வரை)

$= \frac{3}{9} [9 + 99 + 999 + \dots$   $n$  உறுப்புகள் வரை]

(பகுதியையும் விகுதியையும் 9 - ஆல் வகுக்க)

$= \frac{3}{9} [(10 - 1) + (100 - 1) + (1000 - 1) + \dots$   $n$  உறுப்புகள் வரை]

$= \frac{1}{3} [ \underbrace{(10 + 100 + 1000 + \dots + 10^n)}_{\text{பெ. தொடர்}} - (1 + 1 + 1 + \dots + 1) ]$

$$a = 10, r = \frac{100}{10} = 10 > 1 \quad S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$$

$$S_n = \frac{1}{3} \left( \frac{10(10^n - 1)}{10 - 1} - n \right)$$

$$= \frac{1}{3} \left( \frac{10(10^n - 1)}{9} - n \right)$$

$$= \frac{10(10^n - 1)}{27} - \frac{n}{3}$$

7.  $a, b, c$  என்பன ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையில் அடுத்தடுத்த மூன்று உறுப்புகள் மற்றும்  $x, y, z$  என்பன ஒரு பெருக்குத் தொடர்வரிசையில் அடுத்தடுத்த மூன்று உறுப்புகள் எனில்  $x^{b-c} \times y^{c-a} \times z^{a-b} = 1$  என நிறுவுக.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $a, b, c$  என்பன ஒரு கூட்டுத்தொடர்வரிசை எனில்,

$$\left. \begin{aligned} a &= a \\ b &= a + d \\ c &= a + 2d \end{aligned} \right\} \quad - (1)$$

$x, y, z$  என்பன ஒரு பெருக்குத் தொடர்வரிசை எனில்,

$$\left. \begin{aligned} x &= a \\ y &= ar \\ z &= ar^2 \end{aligned} \right\} \quad - (2)$$

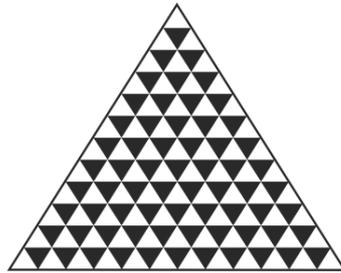
$$\begin{aligned}
\text{LHS: } & x^{b-c} \times y^{c-a} \times z^{a-b} \\
& = x^{b-c} \times y^{c-a} \times z^{a-b} \\
& = a^{a+d-(a+2d)} \times (ar)^{a+2d-a} \times (ar^2)^{a-(a+d)} \\
& = a^{a+d-a-2d} \times (ar)^{a+2d-a} \times (ar^2)^{a-a-d} \\
& = a^{-d} \times (ar)^{2d} \times (ar^2)^{-d} \\
& = \frac{1}{a^d} \times a^{2d} \times r^{2d} \times a^{-d} \times r^{-2d} \\
& = \frac{1}{a^d} \times a^{2d} \times r^{2d} \times \frac{1}{a^d} \times \frac{1}{r^{2d}} \\
& = 1 \\
& = \text{R.H.S.}
\end{aligned}$$

8. ரேகாவிடம் 10 செ.மீ, 11 செ.மீ, 12 செ.மீ,..... 24 செ.மீ என்ற பக்க அளவுள்ள 15 சதுர வடிவ வண்ணக் காகிதங்கள் உள்ளன. இந்த வண்ணக் காகிதங்களைக் கொண்டு எவ்வளவு பரப்பை அடைத்து அலங்கரிக்க முடியும்?

$$\begin{aligned}
& 10^2 + 11^2 + 12^2 + \dots + 24^2 \\
& = (1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 24^2) - (1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 9^2) \\
& = \sum 24^2 - \sum 9^2 \\
& = \left[ \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} \right]_{n=24} - \left[ \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} \right]_{n=9} \\
& = \frac{24 \times 25 \times 49}{6} - \frac{9 \times 10 \times 19}{6} \\
& = 4 \times 25 \times 49 - 3 \times 5 \times 19 \\
& = 10 \times 49 - 15 \times 19 \\
& = 4900 - 285 \\
& = 4615
\end{aligned}$$

∴ வண்ணக் காகிதங்களைக் கொண்டு அலங்கரிக்க முடியும் பரப்பு = 4615 செ.மீ<sup>2</sup>

9. யூக்ளிடிஸ் வகுத்தல் வழிமுறையைப் பயன்படுத்தி 396, 504, 636 ஆகியவற்றின் மீ.பொ.வ காண்க.
10. ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையின்  $l, m$  மற்றும்  $n$ -ஆவது உறுப்புகள் முறையே  $x, y$  மற்றும்  $z$  எனில்,  $(x-y)n + (y-z)l + (z-x)m = 0$
11. ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையில் அடுத்தடுத்த நான்கு உறுப்புகளின் கூடுதல் 28 மற்றும் அவற்றின் வர்க்கங்களின் கூடுதல் 276. அந்த நான்கு எண்களைக் காண்க.
12.  $S_1, S_2, S_3$  என்பன முறையே ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையின் முதல்  $n, 2n$  மற்றும்  $3n$  உறுப்புகளின் கூடுதல் ஆகும் எனில்,  $S_3 = 3(S_2 - S_1)$  என நிறுவுக.
13.  $\frac{a-b}{a+b} + \frac{3a-2b}{a+b} + \frac{5a-3b}{a+b} + \dots \dots \dots 12$  உறுப்புகள் என்ற தொடரின் கூடுதல் காண்க.
14. ஒரு பெருக்குத் தொடர்வரிசையில் அடுத்தடுத்த மூன்று உறுப்புகளின் பெருக்கற்பலன் 27 மற்றும் அவைகளின் இரண்டிரண்டு உறுப்புகளின் பெருக்கற்பலனின் கூடுதல்  $\frac{57}{2}$  எனில், அந்த மூன்று உறுப்புகளைக் காண்க.
15.  $S_n = (x+y) + (x^2 + xy + y^2) + (x^3 + x^2y + xy^2 + y^3) + \dots \dots \dots n$  உறுப்புகள் வரை எனில்,  $(x-y)S_n = \frac{x^2(x^n-1)}{x-1} - \frac{y^2(y^n-1)}{y-1}$  என நிறுவுக.
16. சிறிய தரையோடுகளைக் கொண்டு 12 அடி பக்க அளவுள்ள சமபக்க முக்கோண தரையோடுகள் அமைக்கப்படுகிறது. அவற்றில் உள்ள ஒவ்வொரு தரையோடும் 12 அங்குல அளவிலான சமபக்க முக்கோண வடிவில் உள்ளது. சிறிய தரையோடுகளின் வண்ணங்கள் புத்தில் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது போல மாறி மாறி உள்ளன. ஒவ்வொரு வண்ணத்திலும் உள்ள தரையோடுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் கொடுக்கப்பட்ட அமைப்பில் உள்ள மொத்த தரையோடுகளின் எண்ணிக்கை காண்க.



### 3. இயற்கணிதம்

1. தீர்க்க:

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

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

$$x + y + z = 6$$

கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடுகள்

$$3x - 2y + z = 2 \quad \text{-----(1)}$$

$$2x + 3y - z = 5 \quad \text{-----(2)}$$

$$x + y + z = 6 \quad \text{-----(3)}$$

(1) மற்றும் (2) - லிருந்து

$$3x - 2y \cancel{+z} = 2 \quad \text{-----(1)}$$

$$\underline{2x + 3y \cancel{-z} = 5} \quad \text{-----(2)}$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 5x + y = 7 \quad \text{-----(4)}$$

(2) மற்றும் (3) - ஐக் கூட்ட

$$2x + 3y \cancel{-z} = 5 \quad \text{-----(2)}$$

$$\underline{x + y \cancel{+z} = 6} \quad \text{-----(3)}$$

$$(2) + (3) \Rightarrow 3x + 4y = 11 \quad \text{-----(5)}$$

(4) மற்றும் (5) - லிருந்து

$$(4) \times 4 \Rightarrow 20x + 4y = 28 \quad \text{-----(6)}$$

$$(5) \times 1 \Rightarrow \begin{matrix} (-) & & (-) \\ 3x & + & 4y \end{matrix} = 11 \quad \text{-----(5)}$$

$$(6) - (5) \Rightarrow 17x = 17$$

$$x = \frac{17}{17}$$

$$\boxed{x = 1}$$

$x = 1$  என (4) -ல் பிரதியிட

$$5x + y = 7$$

$$5(1) + y = 7$$

$$5 + y = 7$$

$$y = 7 - 5$$

$$\boxed{y = 2}$$

$x = 1$  மற்றும்  $y = 2$  என (3) -ல் பிரதியிட

$$x + y + z = 6$$

$$1 + 2 + z = 6$$

$$3 + z = 6$$

$$z = 6 - 3$$

$$\boxed{z = 3}$$

2.  $9x^4 + 12x^3 + 28x^2 + ax + b$  ஆனது ஒரு முழு வர்க்கம் எனில்  $a$  மற்றும்  $b$  ஆகியவற்றின் மதிப்புகளைக் காண்க.

$$\begin{array}{r} 3x^2 + 2x + 4 \\ 3x^2 \overline{) 9x^4 + 12x^3 + 28x^2 + ax + b} \\ \underline{(-) 9x^4} \phantom{+ 28x^2 + ax + b} \\ 6x^3 + 2x \phantom{+ 28x^2 + ax + b} \\ 6x^3 + 2x \overline{) 12x^3 + 28x^2} \\ \underline{(-) 12x^3} \phantom{+ 28x^2} \\ 24x^2 + ax + b \\ 24x^2 + 16x + 16 \phantom{+ b} \\ \underline{(-) 24x^2} \phantom{+ 16x + 16} \\ 0 \end{array}$$

கொடுக்கப்பட்ட பல்லுறுப்புக் கோவை ஒரு முழுவர்க்கம் என்பதால், மீதி = 0

$$\boxed{a = 16}$$

$$\boxed{b = 16}$$

3.  $3x^4 + 6x^3 - 12x^2 - 24x$  மற்றும்  $4x^4 + 14x^3 + 8x^2 - 8x$  ஆகிய பல்லுறுப்புக் கோவைகளின்

மீ.பொ.வ காண்க

$$\begin{aligned} f(x) &= 3x^4 + 6x^3 - 12x^2 - 24x \\ &= 3x(x^3 + 2x^2 - 4x - 8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g(x) &= 4x^4 + 14x^3 + 8x^2 - 8x \\ &= 2x(2x^3 + 7x^2 + 4x - 4) \end{aligned}$$

$$3x \text{ மற்றும் } 2x - \text{ன் மீ.பொ.வ} = x$$

$g(x)$  என்ற பல்லுறுப்புக் கோவையை  $f(x)$  என்ற கோவையால் வகுக்க

2

$$\begin{array}{r|l} x^3 + 2x^2 - 4x - 8 & 2x^3 + 7x^2 + 4x - 4 \\ & \underline{2x^3 + 4x^2 - 8x - 16} \\ & 3x^2 + 12x + 12 \end{array}$$

$$3(x^2 + 4x + 4) \neq 0$$

$x - 2$

$$\begin{array}{r|l} x^2 + 4x + 4 & x^3 + 2x^2 - 4x - 8 \\ & \begin{array}{l} (-) \quad (-) \quad (-) \\ x^3 + 4x^2 + 4x \end{array} \\ & \underline{-2x^2 - 8x - 8} \\ & \begin{array}{l} (+) \quad (+) \quad (+) \\ -2x^2 - 8x - 8 \end{array} \\ & \underline{0} \end{array}$$

$$\therefore \text{மீ.பொ.வ} = x(x^2 + 4x + 4)$$

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

$$\frac{x}{y} - 5 + \frac{y}{x}$$

$\frac{x}{y}$	$\frac{x^2}{y^2} - \frac{10x}{y} + 27 - \frac{10y}{x} + \frac{y^2}{x^2}$
	$(-) \frac{x^2}{y^2}$
$\frac{2x}{y} - 5$	$-\frac{10x}{y} + 27$
	$(+) \frac{10x}{y} (-) + 25$
$\frac{2x}{y} - 10 + \frac{y}{x}$	$2 - \frac{10y}{x} + \frac{y^2}{x^2}$
	$(-) \frac{2x}{y} (+) \frac{10x}{x} (-) \frac{y^2}{x^2}$
	0

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

5.  $4x^4 - 12x^3 + 37x^2 + bx + a$  என்ற பல்லுறுப்புக்கோவை ஒருமுழுவர்க்கம் எனில்  $a$  மற்றும்  $b$  ஆகியவற்றின் மதிப்புகளைக் காண்க.

$$2x^2 - 3x + 7$$

$2x^2$	$4x^4 - 12x^3 + 37x^2 + bx + a$
	$(-) 4x^4$
$4x^2 - 3x$	$-12x^3 + 37x^2$
	$(+) (-) -12x^3 + 9x^2$
$4x^2 - 6x + 7$	$28x^2 + bx + a$
	$(-) \frac{28x^2}{2} (+) \frac{6x}{2} (-) \frac{49}{2}$
	0

கொடுக்கப்பட்ட பல்புறுப்புக்கோவை ஒரு முழுவர்க்கம் என்பதால், மீதி = 0

$$\begin{array}{l|l} b + 42 = 0 & a - 49 = 0 \\ \Rightarrow b = -42 & \Rightarrow a = 49 \end{array}$$

$$\boxed{b = -42} \text{ மற்றும் } \boxed{a = 49}$$

6.  $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 9 \\ 1 & 2 & 8 \end{bmatrix}$   $B = \begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 1 & 2 \\ 5 & -1 \end{bmatrix}$  எனில்,  $(AB)^T = B^T A^T$  என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.

கொடுக்கப்பட்டவை

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 9 \\ 1 & 2 & 8 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 1 & 2 \\ 5 & -1 \end{bmatrix}$$

*L.H.S*:  $(AB)^T$

$$AB = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 9 \\ 1 & 2 & 8 \end{bmatrix} \begin{matrix} \rightarrow \\ \downarrow \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 1 & 2 \\ 5 & -1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} (5 \ 2 \ 9) \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix} & (5 \ 2 \ 9) \begin{pmatrix} 7 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} \\ (1 \ 2 \ 8) \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix} & (1 \ 2 \ 8) \begin{pmatrix} 7 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned}
&= \begin{pmatrix} 5+2+45 & 35+4-9 \\ 1+2+40 & 7+4-8 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 52 & 30 \\ 43 & 3 \end{pmatrix} \\
(AB)^T &= \begin{pmatrix} 52 & 43 \\ 30 & 3 \end{pmatrix} \quad \rightarrow (1)
\end{aligned}$$

R.H.S:  $B^T A^T$

$$B^T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 7 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$A^T = \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 2 & 2 \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$$

$$B^T A^T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 \\ 7 & 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 2 & 2 \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} (1 \ 1 \ 5) \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix} & (1 \ 1 \ 5) \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 8 \end{pmatrix} \\ (7 \ 2 \ -1) \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix} & (7 \ 2 \ -1) \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 8 \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned}
&= \begin{pmatrix} 5+2+45 & 1+2+40 \\ 35+4-9 & 7+4-8 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 52 & 43 \\ 30 & 3 \end{pmatrix} \quad \rightarrow (2)
\end{aligned}$$

(1) மற்றும் (2)- லிருந்து

$(AB)^T = B^T A^T$  என சரிபார்க்கப்பட்டது

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

கொடுக்கப்பட்டவை

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

LHS:  $A^2 - 5A + 7I_2 = O$

$$A^2 = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} (3 \ 1) \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} & (3 \ 1) \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \\ (-1 \ 2) \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} & (-1 \ 2) \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \end{pmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 9-1 & 3+2 \\ -3-2 & -1+4 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = \begin{bmatrix} 8 & 5 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$$

$$5A = 5 \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 15 & 5 \\ -5 & 10 \end{bmatrix}$$

$$7I_2 = 7 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned}
A^2 - 5A + 7I_2 &= \begin{bmatrix} 8 & 5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 15 & 5 \\ -5 & 10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 7 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 8 & 5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -15 & -5 \\ 5 & -10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 7 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 8-15+7 & 5-5+0 \\ -5+5+0 & 3-10+7 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \\
&= O
\end{aligned}$$

என நிரூபிக்கப்பட்டது

8.  $\begin{bmatrix} a-b & 2a+c \\ 2a-b & 3c+d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$  என்ற சமன்பாட்டிலிருந்து  $a, b, c, d$  -ன் மதிப்புகளைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை  $\begin{bmatrix} a-b & 2a+c \\ 2a-b & 3c+d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

கொடுக்கப்பட்ட அணிகள் சமம் எனில், ஒத்த உறுப்புகள் சமம் ஆகையால்,

$$a-b = 1 \quad \text{---(1)}$$

$$2a-b = 0 \quad \text{---(2)}$$

$$2a+c = 5 \quad \text{---(3)}$$

$$3c+d = 2 \quad \text{---(4)}$$

$$1\text{-லிருந்து, } a-b = 1 \Rightarrow a = 1+b \quad \text{---(5)}$$

$$2\text{-லிருந்து, } 2a-b = 0 \Rightarrow 2a = b \quad \text{---(6)}$$

$2a = b$  என, (5)-ல் பிரதியிட,

$$a = 1+2a$$

$$a-2a = 1$$

$$-a = 1$$

$$a = -1$$

$a = -1$  என (6) -ல் பிரதியிட,

$$2(-1) = b$$

$$-2 = b$$

$$b = -2$$

$a = -1$  என (3) -ல் பிரதியிட,

$$2a + c = 5$$

$$2(-1) + c = 5$$

$$-2 + c = 5$$

$$c = 5 + 2$$

$$c = 7$$

$c = 7$  என (4) -ல் பிரதியிட,

$$3c + d = 2$$

$$3(7) + d = 2$$

$$21 + d = 2$$

$$d = 2 - 21$$

$$d = -19$$

$$\begin{array}{l} a = -1 \\ b = -2 \\ \therefore c = 7 \\ d = -19 \end{array}$$

9. ஒருமூவிலக்க எண்ணில், இலக்கங்களின் கூடுதல் 11. இலக்கங்களை இடமிருந்து வலமாக வரிசை மாற்றினால் புதிய எண் பழைய எண்ணின் ஐந்து மடங்கை விட 46 அதிகம். பத்தாம் இட இலக்கத்தின் இருமடங்கோடு நூறாம் இட இலக்கத்தைக் கூட்டினால் ஒன்றாம் இட இலக்கம் கிடைக்கும் எனில், அந்த மூவிலக்க எண்ணைக் காண்க.

10.  $(x^3 + y^3), (x^4 + x^2y^2 + y^4)$  ஆகியவற்றின் மீ.பொ.ம  $(x^3 + y^3), (x^2 + xy + y^2)$  எனில், மீ.பொ.வ காண்க.

11.  $A = \frac{2x+1}{2x-1}$  மற்றும்  $B = \frac{2x-1}{2x+1}$  எனில்,  $\frac{1}{A-B} - \frac{2B}{A^2-B^2}$  காண்க.

12.  $64x^4 - 16x^3 + 17x^2 - 2x + 1$  என்ற கோவையின் வர்க்கமூலம் காண்க.

13.  $\frac{1}{x^4} - \frac{6}{x^3} + \frac{13}{x^2} + \frac{m}{x} + n$  ஆனது ஒரு முழுவர்க்கம் எனில்,  $m$  மற்றும்  $n$  ஆகியவற்றின் மதிப்புகளைக் காண்க.

14. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணம் 25 செ.மீ மற்றும் அதன் சுற்றளவு 56 செ.மீ எனில், முக்கோணத்தின் சிறிய பக்கத்தின் அளவைக் காண்க.
15. ஓர் எண் மற்றும் அதன் தலைகீழி ஆகியவற்றின் வித்தியாசம்  $\frac{24}{5}$  எனில், அந்த எண்ணைக் காண்க.
16. 10 மீ பக்க அளவுள்ள சதுர வடிவ நிலத்தின் நடுவில், ஒரு சதுர மலர் மேடையும் அதனைச் சுற்றி சீரான அகலமுள்ள சரளை பாதையும் அமைக்கப்படுகிறது. ஒருசதுர மீட்டர் மேடை மற்றும் பாதை அமைக்க முறையே ₹3 மற்றும் ₹4 என்றவாறு மொத்தச் செலவு ₹364 எனில், சரளை பாதையின் அகலம் என்ன?
17. ஒரு பேருந்து 90 கி.மீ தொலைவைச் சீரான வேகத்தில் கடக்கிறது. அதன்வேகம் 15கி.மீ/மணி அதிகரிக்கப்பட்டால் பயண நேரம் 30 நிமிடங்கள் குறைகிறது எனில், பேருந்தின் வேகத்தைக் கணக்கிடுக.
18.  $(c^2 - ab)x^2 - 2(a^2 - bc)x + b^2 - ac = 0$  என்ற சமன்பாட்டில் மூலங்கள் சமம் மற்றும் மெய் எனில்,  $a = 0$  அல்லது  $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$  என நிரூபி.
19.  $(a-b)x^2 + (b-c)x + (c-a) = 0$  என்ற சமன்பாட்டில் மூலங்கள் சமம் மற்றும் மெய் எனில்,  $b, a, c$  ஆகியவை ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையை அமைக்கும் என நிறுவுக.
20.  $x^2 + 7x + 10 = 0$  எனும் சமன்பாட்டின் மூலங்கள்  $\alpha$  மற்றும்  $\beta$  எனில், பின்வருவனவற்றின் மதிப்புகளைக் காண்க i)  $\alpha - \beta$ , ii)  $\frac{\alpha^2}{\beta}, \frac{\beta^2}{\alpha}$ .
21.  $\alpha, \beta$  என்பன  $7x^2 + ax + 2 = 0$  யின் மூலங்கள் மற்றும்  $\beta - \alpha = -\frac{13}{7}$  எனில்,  $a$  யின் மதிப்பைக் காண்க.
22. தீர்க்க:  $\sqrt{y+1} + \sqrt{2y-5} = 3$ .
23. மெய்யெண்களை மூலங்களாகக் கொண்ட  $3x^2 + kx + 81 = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் ஒரு மூலம் மற்றொரு மூலத்தின் வர்க்கம் எனில்,  $k$ -ன் மதிப்பு காண்க.
24.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$  மற்றும்  $C = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$  எனில்,  $A(B+C) = AB + AC$  என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.
25.  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$  மற்றும்  $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 4 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$  எனில்,  $(AB)^T = B^T A^T$  என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.

26.  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$  மற்றும்  $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$  எனில்,  $(AB)C = A(BC)$  என

காட்டுக.

27. தீர்க்க:  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$

28.  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  மற்றும்  $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  எனில்,  $A^2 - (a+d)A = (bc-ad)I_2$  என நிறுவுக.

29.  $x \begin{bmatrix} 4 \\ -3 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$  எனில்,  $x$  மற்றும்  $y$ -ன் மதிப்புகளைக் காண்க.

30.  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$  எனில்,  $A(BC) = (AB)C$  என நிறுவுக.

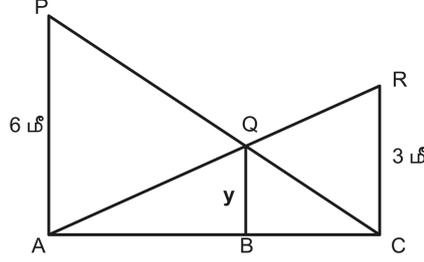
31.  $x^2 - 2x + 3$  என்ற பல்லுறுப்புக் கோவையின் மூலங்கள்  $\alpha$  மற்றும்  $\beta$  எனில்,

i)  $\alpha + 2, \beta + 2$       ii)  $\frac{\alpha-1}{\alpha+1}, \frac{\beta-1}{\beta+1}$ .

மூலங்களைக் கொண்ட பல்லுறுப்புக்கோவையைக் காண்க.

#### 4. வழுவியல்

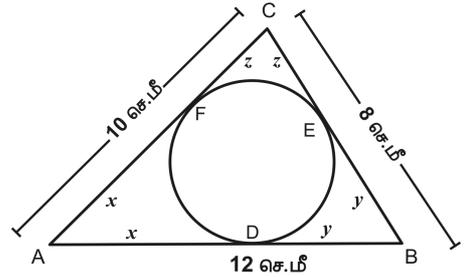
- 6 மீ மற்றும் 3 மீ உயரமுள்ள இரண்டு செங்குத்து தூண்கள்  $AC$  என்ற தரையின் மேல் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு உணர்ந்துள்ளனது எனில்,  $y$ -ன் மதிப்பு காண்க.



- ' $p$ ' மீட்டர் இடைவெளியில் ' $a$ ' மீட்டர் மற்றும் ' $b$ ' மீட்டர் உயரமுள்ள இரண்டு தூண்கள் உள்ளன. தூண்களின் உச்சியிலிருந்து எதிரேயுள்ள தூண்களின் அடிக்கு வரையப்படும் கோடுகள் சந்திக்கும் புள்ளியின் உயரமானது  $\frac{ab}{a+b}$  மீட்டர் என்பதை நிரூபிக்கவும்.

- தேல்ஸ் (அல்லது) அடிப்படை விகிதச்சம தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்க.
- கோண இரு சமவெட்டி தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்க.
- $\triangle ABC$  -யின் பக்கங்கள்  $AB$  மற்றும்  $AC$  -யின் மீதுள்ள புள்ளிகள் முறையே  $D$  மற்றும்  $E$  - ஆனது  $DE \parallel BC$  என்றவாறு அமைந்துள்ளது.  $AD = 8x - 7$ ,  $DB = 5x - 3$ ,  $AE = 4x - 3$  மற்றும்  $EC = 3x - 1$  எனில்,  $x$ -ன் மதிப்பு காண்க.

- பிதாகரஸ் (அல்லது) போதயான தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்க.
- மாற்று வட்டத்துண்டு தேற்றத்தினை எழுதி நிரூபிக்க.
- இரண்டு தொடர்வண்டிகள் ஒரே நேரத்தில் ஒரு தொடர்வண்டி நிலையத்திலிருந்து புறப்படுகின்றன. முதல் வண்டி மேற்கு நோக்கியும், இரண்டாவது வண்டி வடக்கு நோக்கியும் செல்கின்றன. முதல் தொடர்வண்டி 20 கி.மீ/மணி வேகத்திலும், இரண்டாவது வண்டி 30 கி.மீ/மணி வேகத்திலும் செல்கின்றன. இரண்டு மணி நேரத்திற்குப் பின்னர் அவைகளுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவு எவ்வளவு?
- இரண்டு பொதுமைய வட்டங்களில் 16 செ.மீ நீளமுடைய பெரிய வட்டத்தின் நாணானது 6 செ.மீ ஆரமுள்ள சிறிய வட்டத்திற்குத் தொடுகோடாக அமைந்தால், பெரிய வட்டத்தின் ஆரம் காண்க.
- படத்தில் காட்டியுள்ளபடி 8 செ.மீ, 10 செ.மீ மற்றும் 12 செ.மீ பக்கங்கள் உடைய முக்கோணத்தினுள் ஒருவட்டம் அமைந்துள்ளது எனில்,  $AD$ ,  $BE$  மற்றும்  $CF$  -ஐக் காண்க.



- $\triangle ABC$  யில்  $C$  ஆனது, செங்கோணம் ஆகும். பக்கங்கள்  $CA$  மற்றும்  $CB$  யின் நடுப்புள்ளிகள் முறையே  $P$  மற்றும்  $Q$  எனில்  $4(AQ^2 + BP^2) = 5AB^2$  என நிறுவுக.
- ஒரு முக்கோணத்தின் நடுக்கோடுகள் ஒருபுள்ளி வழிச்செல்லும் எனக் காட்டுக.
- 6 செ.மீ உயரமுள்ள செங்குத்தாக நிற்கும் கம்பமானது தரையில் 400 செ.மீ நீளமுள்ள நிழலை ஏற்படுத்துகிறது. ஒரு கோபுரமானது 28 மீ நீளமுள்ள நிழலை ஏற்படுத்துகிறது. கம்பம் மற்றும் கோபுரம் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமைவதாகக் கருதி வடிவொத்த தன்மையைப் பயன்படுத்தி கோபுரத்தின் உயரம் காண்க.

## 5. ஆயத்தொலைவு வழுவியல்

1.  $(-9, -2)$ ,  $(-8, -4)$ ,  $(2, 2)$  மற்றும்  $(1, -3)$  ஆகிய புள்ளிகளை முனைகளாகக் கொண்ட நாற்கரத்தின் பரப்பைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்ட புள்ளிகளை  $A(1, -3)$ ,  $B(2, 2)$ ,  $C(-9, -2)$  மற்றும்  $D(-8, -4)$  என்றவாறு வரைபடத்தில் குறிக்க வேண்டும்.

நாற்கரம் ABCD-யின் பரப்பு

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 2 & -9 & -8 \\ -3 & 2 & -2 & -4 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} [(2-4+36+24) - (-6-18+16-4)]$$

$$= \frac{1}{2} [(62-4) - (16-28)]$$

$$= \frac{1}{2} [58 - (-12)]$$

$$= \frac{1}{2} [58+12]$$

$$= \frac{1}{2} \times 70$$

$$= 35 \text{ சதுர அலகுகள்.}$$

2. A(3, -4), B(9, -4), C(5, -7) மற்றும் D(7, -7) ஆகிய புள்ளிகள் ABCD என்ற சரிவகத்தை அமைக்கும் எனக் காட்டுக.

A(3, -4), B(9, -4), C(5, -7) மற்றும் D(7, -7) என்பன சரிவகத்தின் முனைப்புள்ளிகள் என்க

$$A(3, -4)$$

$$x_1 \quad y_1$$

$$B(9, -4)$$

$$x_2 \quad y_2$$

$$AB\text{-யின் சாய்வு} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$= \left( \frac{-4 - (-4)}{9 - 3} \right)$$

$$= \left( \frac{-4 + 4}{6} \right)$$

$$= \left( \frac{0}{6} \right)$$

$$= 0 \quad \text{---(1)}$$

$$C(5, -7)$$

$$x_1 \quad y_1$$

$$D(7, -7)$$

$$x_2 \quad y_2$$

$$CD\text{-யின் சாய்வு} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$= \left( \frac{-7 - (-7)}{7 - 5} \right)$$

$$= \left( \frac{-7 + 7}{2} \right)$$

$$= \left( \frac{0}{2} \right)$$

$$= 0 \quad \text{---(2)}$$

$$B(9, -4)$$

$$x_1 \ y_1$$

$$C(5, -7)$$

$$x_2 \ y_2$$

$$\begin{aligned} BC\text{-யின் சாய்வு} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \left( \frac{-7 - (-4)}{5 - 9} \right) \\ &= \left( \frac{-7 + 4}{-4} \right) \\ &= \frac{3}{4} \end{aligned} \quad -(3)$$

$$A(3, -4)$$

$$x_1 \ y_1$$

$$D(7, -7)$$

$$x_2 \ y_2$$

$$\begin{aligned} AD\text{-யின் சாய்வு} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \left( \frac{-7 - (-4)}{7 - 3} \right) \\ &= \left( \frac{-7 + 4}{4} \right) \\ &= \frac{-3}{4} \end{aligned} \quad -(4)$$

(1) மற்றும் (2)-லிருந்து, AB-யின் சாய்வு = CD-யின் சாய்வு

AB மற்றும் CD ஆகியவை இணையாகும்.

மேலும் (3) மற்றும் (4)-லிருந்து, BC-யின் சாய்வும் AD-யின் சாய்வும் சமம் இல்லை. எனவே இவை இணை இல்லை. ஆகையால் நாற்கரம் ஆனது ஒரு சரிவகத்தை அமைக்கும் என அறியலாம்.

3.  $A(2, 2)$ ,  $B(-2, -3)$ ,  $C(1, -3)$  மற்றும்  $D(x, y)$  ஆகிய புள்ளிகள் ABCD என்ற இணைகரத்தை அமைக்கும் எனில்,  $x$  மற்றும்  $y$ -யின் மதிப்பைக் காண்க.
4. வெவ்வேறு உயரங்கள் கொண்ட இரண்டு கட்டிடங்கள் ஒன்றுக்கொன்று எதிரெதிராக உள்ளன. ஒரு கனமான கம்பியானது கட்டிடங்களின் மேற்புரங்களை  $(6, 10)$  என்ற புள்ளியிலிருந்து  $(14, 12)$  என்ற புள்ளி வரை இணைக்கிறது எனில், கம்பியின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
5.  $\Delta ABC$ -யின் முனைகள்  $A(6, 2)$ ,  $B(-5, -1)$  மற்றும்  $C(1, 9)$  எனில் A-யிலிருந்து முக்கோணத்திற்கு எதிர்பக்கத்திற்கு வரையப்படும் நடுக்கோட்டின் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

6.  $(6, 7)$  மற்றும்  $(2, -3)$  ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்க்கோட்டிற்குச் செங்குத்தானதும்  $(6, -2)$  என்ற புள்ளி வழி செல்வதுமான நேர்க்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
7.  $7x+3y=10$ ,  $5x-4y=1$  ஆகிய நேர்க்கோடுகள் சந்திக்கும் புள்ளி வழியாகவும்,  $13x+5y+12=0$  என்ற நேர்க்கோட்டிற்கு இணையாகவும் அமையும் நேர்க்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
8.  $4x+5y=13$ ,  $x-8y+9=0$  ஆகிய நேர்க்கோடுகள் சந்திக்கும் புள்ளி வழியாகவும்,  $y -$  அச்சுக்கு இணையாகவும் உள்ள நேர்க்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
9.  $\Delta ABC$  -யின் முனைகள்  $A(-3, 0)$ ,  $B(10, -2)$  மற்றும்  $C(12, 3)$  எனில்,  $B$  -யிலிருந்து வரையப்படும் குத்துக்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
10.  $(-3, 8)$  என்ற புள்ளி வழி செல்வதும், ஆய அச்சுகளின் மிகை வெட்டுத்துண்டுகளின் கூடுதல் 7 உடையதுமான நேர்க்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
11.  $A(2.5, 3.5)$ ,  $B(10, -4)$ ,  $C(2.5, -2.5)$  மற்றும்  $D(-5, 5)$  ஆகியன இணைகரத்தின் முனைப்புள்ளிகள் என காட்டுக.
12. பிதாகரஸ் தேற்றத்தை பயன்படுத்தாமல்,  $(1, -4)$ ,  $(2, -3)$  மற்றும்  $(4, -7)$  என்ற முனைப்புள்ளிகள் ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தை அமைக்கும் என காட்டுக.
13.  $(-2, 5)$ ,  $(6, -1)$  மற்றும்  $(2, 2)$  ஆகிய புள்ளிகள் ஒரு கோடமைந்த புள்ளிகள் எனக் காட்டுக.
14.  $P(-1, -4)$ ,  $Q(b, c)$  மற்றும்  $R(5, -1)$  என்பன ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையும் புள்ளிகள் என்க. மேலும்  $2b+c=4$  எனில்  $b$  மற்றும்  $c -$  யின் மதிப்பு காண்க.
15.  $A(-4, -2)$ ,  $B(-3, k)$ ,  $C(3, -2)$  மற்றும்  $D(2, 3)$  ஆகியவற்றை முனைகளாகக் கொண்ட நாற்கரத்தின் பரப்பு 28 ச.அலகுகள் எனில், ' $k$ '-யின் மதிப்பு காண்க.
16.  $A(-4, -2)$ ,  $B(5, -1)$ ,  $C(6, 5)$  மற்றும்  $D(-7, 6)$  ஆகியவற்றை முனைப்புள்ளிகளாகக் கொண்ட நாற்கரத்தின் பக்கங்களின் நடுப்புள்ளிகள் ஓர் இணைகரத்தை அமைக்கும் எனக் காட்டுக.
17.  $(2, 5)$  மற்றும்  $(4, 7)$  ஆகிய புள்ளிகளைச் சேர்க்கும் நேர்க்கோட்டிற்குச் செங்குத்தாகவும்  $(1, 4)$  என்ற புள்ளி வழி செல்வதுமான நேர்க்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
18.  $A(0, 5)$ ,  $B(4, 1)$  ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கும் கோடானது  $C(4, 4) -$  ஐ மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் தொடுகோடு எனில்.

(i) AB என்ற கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

(ii) C வழியாகவும் AB என்ற கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக உள்ள நேர்க்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

(iii) AB என்ற கோடானது வட்டத்தைத் தொடும் புள்ளியைக் காண்க.

## 6. முக்கோணவியல்

1.  $\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta = p$  எனில்,  $\cos \theta = \frac{p^2 - 1}{p^2 + 1}$  என்பதை நிரூபிக்கவும்

கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை:  $\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta = p$  ....(1)

$$\begin{aligned} \operatorname{cosec}^2 \theta - \cot^2 \theta &= 1 \\ (\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta)(\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta) &= 1 \\ \operatorname{cosec} \theta - \cot \theta &= \frac{1}{\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta} \\ \operatorname{cosec} \theta - \cot \theta &= \frac{1}{p} \end{aligned} \quad \dots(2)$$

$$\begin{aligned} (1) + (2) \Rightarrow 2 \operatorname{cosec} \theta &= p + \frac{1}{p} \\ 2 \operatorname{cosec} \theta &= \frac{p^2 + 1}{p} \end{aligned} \quad \dots(3)$$

$$\begin{aligned} (1) - (2) \Rightarrow 2 \cot \theta &= p - \frac{1}{p} \\ 2 \cot \theta &= \frac{p^2 - 1}{p} \end{aligned} \quad \dots(4)$$

$$\frac{(4)}{(3)} \Rightarrow \frac{2 \cot \theta}{2 \operatorname{cosec} \theta} = \frac{(p^2 - 1)/p}{(p^2 + 1)/p}$$

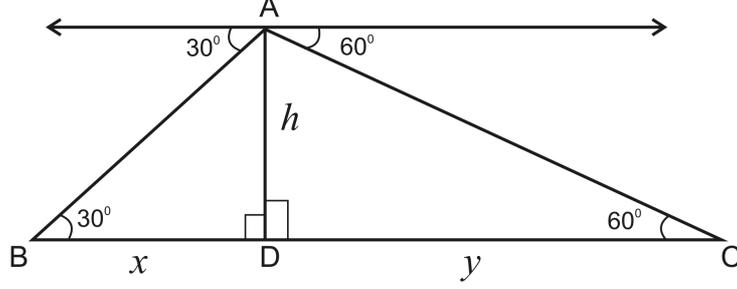
$$\frac{\frac{\cos \theta}{\sin \theta}}{\frac{1}{\sin \theta}} = \frac{p^2 - 1}{p} \times \frac{p}{p^2 + 1}$$

$$\frac{\cancel{\cos \theta}}{\cancel{\sin \theta}} \times \frac{\cancel{\sin \theta}}{1} = \frac{p^2 - 1}{p^2 + 1}$$

$$\therefore \cos \theta = \frac{p^2 - 1}{p^2 + 1}$$

நிரூபிக்கப்பட்டது

2. ஒரு கலங்கரை விளக்கத்தின் உச்சியிலிருந்து எதிரெதிர் பக்கங்களில் உள்ள இரண்டு கப்பல்கள்  $30^\circ$  மற்றும்  $60^\circ$  இறக்கக் கோணத்தில் பார்க்கப்படுகின்றன. கலங்கரை விளக்கத்தின் உயரம் ' $h$ ' மீ. இரு கப்பல்கள் மற்றும் கலங்கரை விளக்கத்தின் அடிப்பகுதி ஆகியவை ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமைகின்றன எனில், இரண்டு கப்பல்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு  $\frac{4h}{\sqrt{3}}$  மீ என நிரூபி.



கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை:

A → கலங்கரை விளக்கத்தின் உச்சி

AD → கலங்கரை விளக்கத்தின் உயரம்

B, C → இரண்டு கப்பல்கள்

BD = x, CD = y

$$\tan \theta = \frac{\text{எ. பக்கம்}}{\text{அ. பக்கம்}}$$

$\Delta ADB$  - யில்

$$\tan 30^\circ = \frac{AD}{BD}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h}{x}$$

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

$\Delta ADC$  - யில்

$$\tan 60^\circ = \frac{AD}{DC}$$

$$\sqrt{3} = \frac{h}{y}$$

$$y = \frac{h}{\sqrt{3}}$$

இரண்டு கப்பல்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு = BD + CD

$$= x + y$$

$$= \sqrt{3}h + \frac{h}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{3h + h}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{4h}{\sqrt{3}} \text{ மீ}$$

நிரூபிக்கப்பட்டது.

3. தரையின் ஒரு புள்ளியிலிருந்து 30 மீ உயரமுள்ள கட்டடத்தின் மேலுள்ள ஒரு கோபுரத்தின் அடி மற்றும் உச்சியின் ஏற்றக்கோணங்கள் முறையே  $45^\circ$  மற்றும்  $60^\circ$  எனில், கோபுரத்தின் உயரத்தைக் காண்க. ( $\sqrt{3} = 1.732$ )
4. ஒரு சமதளத் தரையில் இரண்டு மரங்கள் உள்ளன. தரையில் உள்ள X என்ற புள்ளியிலிருந்து இருமர உச்சிகளின் ஏற்றக்கோணம்  $40^\circ$  ஆகும். புள்ளி X லிருந்து சிறிய மரத்திற்கான கீடைமட்டத் தொலைவு 8 மீ மற்றும் இரண்டு மரங்களின் உச்சிகளுக்கிடையே உள்ள தொலைவு 20 மீ எனில்,
- (i) புள்ளி X க்கும் சிறிய மரத்தின் உச்சிக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு  
(ii) இரண்டு மரங்களுக்கும் இடையேயுள்ள கீடைமட்ட தொலைவு ஆகியவற்றைக் கணக்கிடுக ( $\cos 40^\circ = 0.7660$ )
5. ஒருவர் அவருடைய வீட்டிற்கு வெளியில் நின்றுகொண்டு ஒரு ஜன்னலின் உச்சி மற்றும் அடி ஆகியவற்றை முறையே  $60^\circ$  மற்றும்  $45^\circ$  ஆகிய ஏற்றக்கோணங்களில் காண்கிறார். அவரின் உயரம் 180 செ.மீ மேலும் வீட்டிலிருந்து 5 மீ தொலைவில் அவர் உள்ளார் எனில், ஜன்னலின் உயரத்தைக் காண்க. ( $\sqrt{3} = 1.732$ )
6. 50 மீ உயரமுள்ள ஒரு கோபுரத்தின் உச்சியிலிருந்து ஒரு மரத்தின் உச்சி மற்றும் அடி ஆகியவற்றின் இறக்கக் கோணங்கள் முறையே  $30^\circ$  மற்றும்  $45^\circ$  எனில், மரத்தின் உயரத்தைக் காண்க. ( $\sqrt{3} = 1.732$ )
7. 1800 மீ உயரத்தில் பறக்கும் ஒரு விமானத்திலிருந்து ஒரே திசையில் விமானத்தை நோக்கிச் செல்லும் இரு படகுகள் பார்க்கப்படுகிறது. விமானத்திலிருந்து இரு படகுகளை முறையே  $60^\circ$  மற்றும்  $30^\circ$  இறக்கக் கோணங்களில் உற்று நோக்கினால் இரண்டு படகுகளுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவைக் காண்க. ( $\sqrt{3} = 1.732$ )
8. 13 மீ உயரமுள்ள ஒரு மரத்தின் உச்சியிலிருந்து மற்றொரு மரத்தின் உச்சி மற்றும் அடியின் ஏற்றக்கோணம் மற்றும் இறக்கக் கோணம் முறையே  $45^\circ$  மற்றும்  $30^\circ$  எனில், இரண்டாவது மரத்தின் உயரத்தைக் காண்க. ( $\sqrt{3} = 1.732$ )
9. 60 மீ உயரமுள்ள ஒரு கோபுரத்தின் உச்சியிலிருந்து செங்குத்தாக உள்ள ஒரு விளக்குக் கம்பத்தின் உச்சி மற்றும் அடியின் இறக்கக் கோணங்கள் முறையே  $38^\circ$  மற்றும்  $60^\circ$  எனில், விளக்குக் கம்பத்தின் உயரத்தைக் காண்க. ( $\tan 38^\circ = 0.7813$ ,  $\sqrt{3} = 1.732$ )
10. 12 மீ உயரமுள்ள கட்டிடத்தின் உச்சியிலிருந்து மின்சார கோபுர உச்சியின் ஏற்றக்கோணம்  $60^\circ$  மற்றும் அதன் அடியின் இறக்கக்கோணம்  $30^\circ$  எனில், மின்சார கோபுரத்தின் உயரத்தைக் காண்க.
11. 66 மீ உயரமுள்ள அடுக்குமாடிக் குடியிருப்பின் உச்சியிலிருந்து ஒரு விளக்குக் கம்பத்தின் உச்சி மற்றும் அடியின் ஏற்றக்கோணம் மற்றும் இறக்கக்கோணம் முறையே  $60^\circ$  மற்றும்  $30^\circ$  எனில், பின்வருவனவற்றைக் காண்க
- (i) விளக்குக் கம்பத்தின் உயரம்.  
(ii) விளக்குக் கம்ப உயரத்திற்கும், அடுக்குமாடியின் உயரத்திற்கும் இடையேயுள்ள வித்தியாசம்.  
(iii) விளக்குக் கம்பத்திற்கும் அடுக்குமாடிக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு.  
( $\sqrt{3} = 1.732$ )

12. இரு கப்பல்கள் கலங்கரை விளக்கத்தின் இரு பக்கங்களிலும் கடலில் பயணம் செய்கின்றன. இரு கப்பல்களிலிருந்து கலங்கரை விளக்கத்தின் உச்சியின் ஏற்றக் கோணங்கள் முறையே  $30^\circ$  மற்றும்  $60^\circ$  ஆகும். கலங்கரை விளக்கத்தின் உயரம் 200 மீ எனில், இரு கப்பல்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவைக் காண்க. ( $\sqrt{3} = 1.732$ )
13. 60 மீ உயரமுள்ள கலங்கரை விளக்கத்தின் உச்சியிலிருந்து ஒருவர் கடல்மட்டத்திலுள்ள இரு கப்பல்கள் முறையே  $28^\circ$  மற்றும்  $45^\circ$  இறக்கக் கோணத்தில் பார்க்கிறார். ஒரு கப்பல் மற்றொரு கப்பலுக்கு பின்னால் ஒரே திசையில் கலங்கரை விளக்கத்துடன் நேர்க்கோட்டில் உள்ளது எனில், இரண்டு கப்பல்களுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவைக் காண்க.  
( $\tan 28^\circ = 0.5317$ )
13. ஏரியின் நீர்மட்டத்திலிருந்து h மீ உயரத்திலுள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஒரு மேகத்தின் ஏற்றக்கோணம்  $\theta_1$  மற்றும் ஏரி மேலே விழும் மேகப் பிம்பத்தின் இறக்கக்கோணம்  $\theta_2$  எனில், தரையிலிருந்து மேகத்தின் உயரம்  $h \frac{(\tan \theta_1 + \tan \theta_2)}{\tan \theta_2 - \tan \theta_1}$  என நிரூபிக்க.

DIRECTORATE OF SCHOOL EDUCATION, PUDUCHERRY  
SIGARATHAI NOKKI 2019-20

## 7. அளவியல்

1. 10 மீ உட்புற விட்டம் மற்றும் 14 மீ ஆழம் கொண்ட ஓர் உருளை வடிவக் கிணற்றிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட மண் கொண்டு 5 மீ அகலத்தில் கிணற்றைச் சுற்றி மேடை அமைக்கப்படுகிறது எனில், மேடையின் உயரத்தைக் காண்க.

தீர்வு:

கிணற்றின் விட்டம் = 10மீ, ஆரம்=5மீ, ஆழம்=14மீ

$$\begin{aligned} \text{கன அளவு } (V_1) &= \pi r^2 h \\ &= \pi \times 5^2 \times 14 \\ &= \pi \times 5 \times 5 \times 14 \end{aligned}$$

உட்புற ஆரம்=5மீ, வெளிப்புற ஆரம்=10மீ

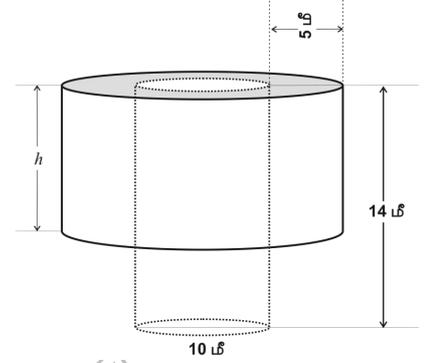
$$\begin{aligned} \text{கன அளவு } (V_2) &= \pi h(R^2 - r^2) \\ &= \pi \times h \times (10^2 - 5^2) \\ &= \pi \times h \times 75 \end{aligned}$$

(எடுக்கப்பட்ட மணலின் கன அளவு = கிணற்றைச் சுற்றி மேடை

அமைக்கப்பட்ட மணலின் கன அளவு)

$$\begin{aligned} V_2 &= V_1 \\ \pi \times h \times 75 &= \pi \times 5 \times 14 \times 5 \\ h &= \frac{\pi \times 5 \times 14 \times 5}{\pi \times 75} \\ &= 4.67 \end{aligned}$$

மேடையின் உயரம் = 4.67மீ.



2. ஓர் அரைக்கோள வடிவக் கிண்ணத்தின் விளிம்பு வரையில் பழுச்சாறு நிரம்பியுள்ளது. உயரத்தைவிட 50% அதிக ஆரம் கொண்ட உருளை வடிவப் பாத்திரத்திற்குப் பழுச்சாறு மாற்றப்படுகிறது. அரைக்கோளம் மற்றும் உருளை ஆகியவற்றின் விட்டங்கள் சமமானால் கிண்ணத்திலிருந்து எவ்வளவு சதவீதம் பழுச்சாறு உருளை வடிவப் பாத்திரத்திற்கு மாற்றப்படும்.

தீர்வு:

அரைக்கோள வடிவக் கிண்ணத்தின் ஆரம் = r,

$$\text{அரைக்கோளத்தின் கன அளவு } (V_1) = \frac{2}{3} \pi r^3 \quad \dots(1)$$

உருளை வடிவபாதீரத்தீன் ஆரம் =  $r$ ,

உயரம் =  $h$

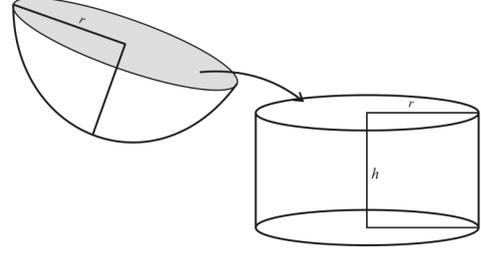
ஆரம், உயரத்தைவிட 50% அதிகம்

$$r = h + \frac{1}{2}h$$

$$= 1\frac{1}{2}h$$

$$= \frac{3}{2}h$$

$$h = \frac{2}{3}r$$



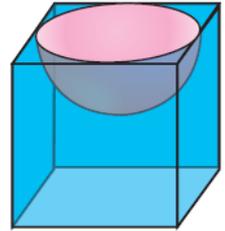
$$\begin{aligned} \text{கன அளவு (V}_2) &= \pi r^2 h \text{ ச.அலகுகள்} \\ &= \pi \times r^2 \times \frac{2}{3}r \\ &= \frac{2}{3} \pi r^3 \text{ ச.அலகுகள்} \quad -(2) \end{aligned}$$

(1) மற்றும் (2) லிருந்து  $V_1 = V_2$

100% சதவீதம் பழுச்சாறு அரைக்கோள வடிவக் கிண்ணத்திலிருந்து உருளை வடிவபாதீரத்தீற்கு மாற்றப்படும்.

3. ஓர் அரைக்கோளத்தின் மேல் ஓர் உள்ளீடற்ற உருளையைப் பொருத்திய வடிவத்தில் அமைந்த ஒரு கிண்ணத்தின் விட்டம் 14 செ.மீ மற்றும் உயரம் 13 செ.மீ எனில், அதன் கொள்ளளவைக் காண்க.
4. கித்தகனைக் கொண்டு 7 மீ ஆரமும் 24 மீ உயரமும் உடைய ஒரு கூம்பு வடிவக் கூடாரம் உருவாக்கப்படுகிறது. செவ்வக வடிவக்கித்தானின் அகலம் 4 மீ எனில், அதன் நீளம் காண்க.
5. ஓர் உருளையின் ஆரம் மற்றும் உயரங்களின் விகிதம் 5:7 ஆகும். அதன் வளைபரப்பு 5500 ச.செமீ எனில், உருளையின் ஆரம் மற்றும் உயரம் காண்க.
6. ஒரு சிறுமி தனது பிறந்த நாளைக் கொண்டாடக் கூம்பு வடிவ தொப்பிகளை 5720 ச.செமீ பரப்புள்ள காக்கித்தானை பயன்படுத்தி தயாரிக்கறாள். 5 செ.மீ ஆரமும், 12 செ.மீ உயரமும் கொண்ட எத்தனை தொப்பிகள் தயாரிக்க முடியும்.
7. ஓர் உருளையின் மீது ஓர் அரைக்கோளம் இணைந்தவாறு உள்ள ஒரு பொம்மையின் மொத்த உயரம் 25 செ.மீ ஆகும். அதன் விட்டம் 12 செ.மீ எனில், பொம்மையின் மொத்தப் புறப்பரப்பைக் காண்க.

8. உயரம் 2.4 செ.மீ மற்றும் விட்டம் 1.4 செ.மீ கொண்ட ஒரு திண்ம உருளையில் இருந்து அதே விட்டமும் உயரமும் உள்ள ஒரு கூம்பு வெட்டி எடுக்கப்பட்டால் மீதமுள்ள திண்மத்தின் கன அளவு எவ்வளவு கன செ.மீ ஆகும்.
9. ஒரு மருந்து குப்பி, ஓர் உருளையின் இரு புறமும் அரைக்கோளம் இணைந்த வடிவில் உள்ளது. குப்பியின் மொத்த நீளம் 12 மி.மீ மற்றும் விட்டம் 3 மி.மீ எனில், அதில் அடைக்கப்படும் மருந்தின் கன அளவைக் காண்க.
10. 16 செ.மீ ஆரமுள்ள ஓர் உலோகப்பந்து, உருக்கப்பட்டு 2 செ.மீ ஆரமுள்ள சிறு பந்துகளாகப்பட்டால், எத்தனை பந்துகள் கிடைக்கும்.
11. களிமண் கொண்டு செய்யப்பட்ட 24 செ.மீ உயரமுள்ள ஒரு கூம்பை ஒரு குழந்தை அதே ஆரமுள்ள ஓர் உருளையாக மாற்றுகிறது எனில், உருளையின் உயரம் காண்க.
12. 14 செ.மீ விட்டமுள்ள குழாயிலிருந்து 15 கி.மீ/மணி என்ற வேகத்தில் 50 மீ நீளம் மற்றும் 44 மீ அகலம் கொண்ட ஒரு செவ்வக வடிவத் தொட்டியினுள் தண்ணீர் பாய்கிறது. எவ்வளவு நேரத்தில் தண்ணீரின் மட்டம் 21 செ.மீ -க்கு உயரும்.
13. விட்டம் 14 செ.மீ உயரம் 8 மீ உடைய ஒரு திண்ம நேர்வட்டக் கூம்பு, ஓர் உள்ளீற்ற கோளமாக உருமாற்றப்படுகிறது. கோளத்தின் வெளிவிட்டம் 10 செ.மீ எனில், உள்ளீட்டத்தைக் காண்க.
14. ஒரு தொழிற்சாலையின் உலோக வாளி, கூம்பின் இடைக்கண்ட வடிவில் உள்ளது. அதன் மேற்புற, அடிப்புற விட்டங்கள் முறையே 10 மீ மற்றும் 4 மீ ஆகும். அதன் உயரம் 4 மீ எனில், இடைக்கண்டத்தின் வளைபரப்பு மற்றும் மொத்தப் புறப்பரப்பைக் காண்க.
15. ஒரு கோளத்தின் ஆரம் 25% அதிகரிக்கும்போது, அதிகமாகும் புறப்பரப்பின் சதவீதம் காண்க.
16. 45 செ.மீ உயரமுள்ள ஓர் இடைக்கண்டத்தின் இருபுற ஆரங்கள் முறையே 28 செ.மீ மற்றும் 7 செ.மீ எனில், இடைக்கண்டத்தின் கன அளவைக் காண்க.
17. கனச்சதுரத்தின் ஒரு பகுதியில் 'l' அலகுகள் விட்டமுள்ள (கனசதுரத்தின் பக்க அளவிற்குச் சமமான) ஓர் அரைக்கோளம் வெட்டப்பட்டால், மீதமுள்ள திண்மத்தின் புறப்பரப்பைக் காண்க.



18. 6 செ.மீ ஆரம் மற்றும் 15 செ.மீ உயரம் கொண்ட ஓர் உருளை வடிவப் பாத்திரம் முழுவதுமாக பனிக்கூழ் உள்ளது. அந்தப் பனிக்கூழானது, கூம்பு மற்றும் அரைக்கோளம் இணைந்த வடிவத்தில் நிரப்பப்படுகிறது. கூம்பின் உயரம் 9 செ.மீ மற்றும் ஆரம் 3 செ.மீ எனில், பாத்திரத்தில் உள்ள பனிக்கூழை நிரப்ப எத்தனை கூம்புகள் தேவை?

## 8. புள்ளியியலும் நிகழ்தகவும்

1. ஒரு வகுப்புத் தேர்வில் 10 மாணவர்களின் மதிப்பெண்கள் 25, 29, 30, 33, 35, 37, 38, 40, 44, 48 ஆகும். மாணவர்கள் பெற்ற மதிப்பெண்களின் திட்ட விலக்கத்தைக் காண்க.

$$\begin{aligned} \text{சராசரி } \bar{x} &= \frac{\sum x}{n} \\ &= \frac{25+29+30+33+35+37+38+40+44+48}{10} = \frac{359}{10} = 35.9 \end{aligned}$$

ஊகச் சராசரி  $A = 36$  (காரணம் — சராசரியின் மதிப்பு முழுக்களாக இல்லை)

$x$	$d = x - 36$	$d^2$
25	-11	121
29	-7	49
30	-6	36
33	-3	9
35	-1	1
37	1	1
38	2	4
40	4	16
44	8	64
48	12	144
	$\sum d = -1$	$\sum d^2 = 445$

$$\begin{aligned} \text{திட்டவிலக்கம் } \sigma &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{n} - \left(\frac{\sum d}{n}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{445}{10} - \left(\frac{-1}{10}\right)^2} \\ &= \sqrt{44.5 - \left(\frac{1}{100}\right)} \\ &= \sqrt{44.5 - 0.01} \\ &= \sqrt{44.49} \\ &\approx 6.67 \end{aligned}$$

2. ஒரு நாணயம் மூன்று முறை சுண்டப்படுகிறது. சரியாக இரண்டு தலைகள் அல்லது குறைந்தபட்சம் ஒரு பு அல்லது அடுத்தடுத்து இரண்டு தலைகள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

$$S = \{HHH, HHT, HTH, THH, TTH, THT, HTT, TTT\}$$

$$n(S) = 8$$

$A \rightarrow$  இரண்டு தலைகள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்ச்சி

$$A = \{HHT, HTH, THH\}$$

$$n(A) = 3$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{8}$$

$B \rightarrow$  குறைந்தபட்சம் ஒரு பு கிடைப்பதற்கான நிகழ்ச்சி

$$B = \{HHT, HTH, THH, TTH, THT, HTT, TTT\}$$

$$n(B) = 7$$

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{7}{8}$$

$C \rightarrow$  அடுத்தடுத்து இரண்டு தலைகள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்ச்சி

$$C = \{HHH, HHT, THH\}$$

$$n(C) = 3$$

$$P(C) = \frac{n(C)}{n(S)} = \frac{3}{8}$$

$$A \cap B = \{HHT, HTH, THH\}$$

$$n(A \cap B) = 3$$

$$P(A \cap B) = \frac{n(A \cap B)}{n(S)} = \frac{3}{8}$$

$$B \cap C = \{HHT, THH\}$$

$$n(B \cap C) = 2$$

$$P(B \cap C) = \frac{n(B \cap C)}{n(S)} = \frac{2}{8}$$

$$A \cap C = \{HHT, THH\}$$

$$n(A \cap C) = 2$$

$$P(A \cap C) = \frac{n(A \cap C)}{n(S)} = \frac{2}{8}$$

$\therefore$  இரண்டு தலைகள் அல்லது குறைந்தபட்சம் ஒரு பு அல்லது அடுத்தடுத்து இரண்டு தலைகள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு

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

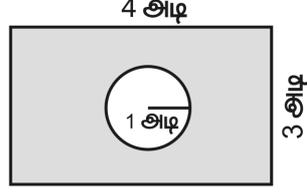
$$= \frac{3}{8} + \frac{7}{8} + \frac{3}{8} - \frac{3}{8} - \frac{2}{8} - \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{3+7-2}{8} = \frac{10-2}{8} = \frac{8}{8} = 1$$

3. ஓர் ஆசிரியர் மாணவர்களை, அவர்களின் செய்முறைப் பதிவேட்டின் 60 பக்கங்களை நிறைவு செய்து வருமாறு கூறினார். எட்டு மாணவர்கள் முறையே 32, 35, 37, 30, 33, 36, 35, 37 பக்கங்கள் மட்டுமே நிறைவு செய்திருந்தனர். மாணவர்கள் நிறைவு செய்யாத பக்கங்களின் திட்டவிலக்கத்தைக் காண்க.
4. 100 மாணவர்கள் கொண்ட ஒரு குழுவில், அவர்கள் எடுத்த மதிப்பெண்களின் சராசரி மற்றும் திட்டவிலக்கமானது முறையே 60 மற்றும் 15 ஆகும். பின்னர் 45 மற்றும் 72 என்ற இரு மதிப்பெண்களுக்குப் பதிலாக முறையே 40 மற்றும் 27 என்று தவறாகப் பதிவு செய்யப்பட்டது தெரிய வந்தது. அவற்றைச் சரி செய்தால் கிடைக்கப்பெறும் புதிய தரவின் சராசரியும், திட்டவிலக்கமும் காண்க.
5. வகுப்புத் தேர்வில் மாணவர்கள் பெற்ற மதிப்பெண்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவர்களின் மதிப்பெண்ணிற்குத் திட்டவிலக்கம் காண்க.

$x$	4	6	8	10	12
$f$	7	3	5	9	5

6. 24, 26, 33, 37, 29, 31 ஆகியவற்றின் மாறுபாட்டுக் கெழுவைக் காண்க.
7. இரண்டு பகடைகள் உருட்டப்படுகின்றன. இரண்டு முக மதிப்புகளும் சமமாக இருக்க அல்லது முக மதிப்புகளின் கூடுதல் 4 ஆக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.
8. 35 மாணவர்கள் உள்ள ஒரு வகுப்பில் ஒவ்வொருவருக்கும் 1 முதல் 35 வரை எண்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மாணவர்களுக்கும் மாணவிகளுக்கும் உள்ள விகிதமானது 4:3 ஆகும். வரிசை எண்கள் மாணவர்களில் தொடங்கி மாணவிகளில் முடிவடைகிறது. ஒருவர் வகுப்பிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறார். அவர் பகா எண்களை வரிசை எண்ணாகக் கொண்ட மாணவராகவோ அல்லது பகு எண்ணை வரிசை எண்ணாகக் கொண்ட மாணவியாகவோ அல்லது இரட்டை எண்ணை வரிசை எண்ணாகக் கொண்டவராகவோ இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.
9. 52 சீட்டுகள் கொண்ட சீட்டுக் கட்டிலிருந்து ஒரு சீட்டு எடுக்கப்படுகின்றது. அந்தச் சீட்டு இராசா அல்லது ஹார்ட் அல்லது சிவப்பு நிறச் சீட்டாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.
10. இரண்டு பகடைகள் ஒருமுறை உருட்டப்படுகின்றன. முதல் பகடையில் முக மதிப்பு இரட்டைப் படை எண் அல்லது முக மதிப்புகளின் கூடுதல் 8 ஆக கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.
11. முதல்  $n$  இயல் எண்களின் சராசரி மற்றும் விலக்கவாக்கச் சராசரிகளைக் காண்க.
12. ஒருவருக்கு மின்சார ஒப்பந்தம் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு  $\frac{3}{5}$  மற்றும் குழாய்கள் பொருத்துவதற்கான ஒப்பந்தம் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு  $\frac{5}{8}$  ஆகும். மேலும் குறைந்தபட்சம் ஏதாவது ஒரு ஒப்பந்தம் கிடைக்கப்பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு  $\frac{5}{7}$  எனில், இரண்டு ஒப்பந்தங்களும் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?

13. மாணவர்கள் விளையாடும் ஒரு விளையாட்டில் அவர்களால் எறியப்படும் கல்லானது வட்டப் பரிதிக்குள் விழுந்தால் அதை வெற்றியாகவும், வட்டப்பரிதிக்கு வெளியே விழுந்தால் அதை தோல்வியாகவும் கருதப்படுகிறது. விளையாட்டில் வெற்றி கொள்வதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?



14. ஒரு பையில் 5 சிவப்பு நிறப் பந்துகளும், 6 வெள்ளை நிறப் பந்துகளும், 7 பச்சை நிறப் பந்துகளும் மற்றும் 8 கருப்பு நிறப் பந்துகளும் உள்ளன. சமவாய்ப்பு முறையில் பையிலிருந்து ஒரு பந்து எடுக்கப்படுகிறது. அந்தப் பந்து

- i) வெள்ளை ii) கருப்பு அல்லது சிவப்பு iii) வெள்ளையான பந்துகள் இல்லாமல்

இருப்பதற்கான நிகழ்தகவுகளைக் காண்க.

15.  $n = 5$ ,  $\bar{x} = 6$ ,  $\sum x^2 = 765$  எனில், மாறுபாட்டுக் கெழுவைக் காண்க.

DIRECTORATE OF SCHOOL EDUCATION, PUDUCHERRY  
SIGARATHAI NOKKI 2019-20

## 2 மதிப்பெண்கள்

### 1. உறவுகளும் சார்புகளும்

1.  $A \times B = \{(3, 2), (3, 4), (5, 2), (5, 4)\}$  எனில் A மற்றும் B ஐக் காண்க.

**தீர்வு:**  $A \times B = \{(3, 2), (3, 4), (5, 2), (5, 4)\}$

$$A = \{A \times B \text{ யின் முதல் ஆயத்தொலைவு உறுப்புகளின் கணம்}\} = \{3, 5\}$$

$$B = \{A \times B \text{ யின் இரண்டாம் ஆயத்தொலைவு உறுப்புகளின் கணம்}\} = \{2, 4\}$$

2.  $A = \{1, 2, 3\}$  மற்றும்  $B = \{x/x \text{ என்பது } 10\text{-ஐ விடச் சிறிய பகா எண்}\}$  எனில்  $A \times B$  மற்றும்  $B \times A$  ஆகியவற்றைக் காண்க.

**கொடுக்கப்பட்டவை**

$$A = \{1, 2, 3\}$$

$$B = \{x/x \text{ என்பது } 10\text{-ஐ விடச் சிறிய பகா எண்}\} \\ = \{2, 3, 5, 7\}$$

$$A \times B = \{1, 2, 3\} \times \{2, 3, 5, 7\} \\ = \{(1, 2), (1, 3), (1, 5), (1, 7), (2, 2), (2, 3), (2, 5), (2, 7), (3, 2), (3, 3), (3, 5), (3, 7)\}$$

$$B \times A = \{2, 3, 5, 7\} \times \{1, 2, 3\} \\ = \{(2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (7, 1), (7, 2), (7, 3)\}$$

3. ' $f$ '- என்ற உறவானது  $f(x) = x^2 - 2$  என வரையறுக்கப்படுகிறது. இங்கு  $x \in \{-2, -1, 0, 1, 3\}$  எனக் கொண்டால்  
(i)  $f$  - யின் உறுப்புகளைப் பட்டியலிடுக (ii) ' $f$ '- ஒரு சார்பாகுமா?

**கொடுக்கப்பட்டவை:**  $f(x) = x^2 - 2$

$$f(-2) = (-2)^2 - 2 = 4 - 2 = 2$$

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

$$f(0) = (0)^2 - 2 = 0 - 2 = -2$$

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

$$f(3) = (3)^2 - 2 = 9 - 2 = 7$$

(i)  $f = \{(-2, 2), (-1, -1), (0, -2), (1, -1), (3, 7)\}$

- (ii) ' $f$ '-யின் ஒவ்வொரு மதிப்புக உறுப்பிற்கும் ஒரே ஒரு நிழல் உரு உள்ளதைக் காண்க. எனவே ' $f$ '-ஆனது ஒரு சார்பாகும்.

4.  $f(x) = x^2 - 5x + 6$  என்பது ஒரு சார்பு எனில்,  $f(2a)$  -ன் மதிப்பு காண்

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$f(x) = x^2 - 5x + 6$$

$$f(2a) = (2a)^2 - 5(2a) + 6$$

$$= 4a^2 - 10a + 6$$

5. 'f' என்ற சார்பு  $f(x) = 3 - 2x$  என வரையறுக்கப்படுகிறது.  $f(x^2) = [f(x)]^2$  எனில் x ஐக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

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

$$f(x^2) = 3 - 2x^2$$

$$[f(x)]^2 = (3 - 2x)^2$$

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

$$= 9 - 12x + 4x^2$$

$$f(x^2) = [f(x)]^2$$

$$3 - 2x^2 = 9 - 12x + 4x^2$$

$$9 - 12x + 4x^2 = 3 - 2x^2$$

$$9 - 12x + 4x^2 - 3 + 2x^2 = 0$$

$$6x^2 - 12x + 6 = 0$$

6 -ஆல் இரண்டு பக்கமும் வகுக்க,

$$x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$(x-1)(x-1) = 0$$

$$(x-1) = 0 \quad (x-1) = 0$$

$$x = 1 \quad x = 1$$

$$\therefore x = 1, 1$$

6.  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  மற்றும்  $B = \{N\}$  என்க. மேலும்  $f : A \rightarrow B$  -ஆனது  $f(x) = x^3$  என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில், f - யின் வீச்சகத்தைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $f(x) = x^3$

$$f(1) = 1^3 = 1$$

$$f(2) = 2^3 = 8$$

$$f(3) = 3^3 = 27$$

$$f(4) = 4^3 = 64$$

$\therefore f$  யின் வீச்சகம் =  $\{1, 8, 27, 64\}$

7.  $f : N \rightarrow N$  என்ற சார்பு  $f(x) = 2x - 1$  என வரையறுக்கப்பட்டால் அது ஒன்றுக்கு ஒன்றான சார்பு ஆனால் மேல் சார்பு இல்லை எனக் காட்டுக.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $f(x) = 2x - 1$

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

$$f(2) = 2(2) - 1 = 4 - 1 = 3$$

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

$$f(4) = 2(4) - 1 = 8 - 1 = 7$$

$\therefore f : N \rightarrow N$  ஒன்றுக்கு ஒன்றான சார்பு.

சார்பு  $f : N \rightarrow N$  ஒரு மேல் சார்பு எனில், ' $f$ '-யின் வீச்சுமானது ' $f$ '-யின் துணை மதிப்புகத்திற்கு சமமாக இருக்கும் இங்கு ' $f$ '-ன் வீச்சு  $\neq$  துணைமதிப்புகம். ஆகையால் இது ஒன்றுக்கு ஒன்றான சார்பு ஆனால் மேல் சார்பு இல்லை.

8.  $f \circ f(k) = 5$ ,  $f(k) = 2k - 1$  எனில்,  $k$ -யின் மதிப்பைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $f \circ f(k) = 5$

$$f[f(k)] = 5$$

$$f(2k - 1) = 5$$

$$2(2k - 1) - 1 = 5$$

$$4k - 2 - 1 = 5$$

$$4k - 3 = 5$$

$$4k = 5 + 3$$

$$4k = 8$$

$$k = \frac{8}{4}$$

$$k = 2$$

9.  $f(x) = x - 6$ ,  $g(x) = x^2$  எனில்,  $f \circ g$ -யின் மதிப்பைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $f(x) = x - 6$

$$g(x) = x^2$$

$$f \circ g = f[g(x)]$$

$$= f(x^2)$$

$$= x^2 - 6$$

10.  $f(x) = 3x + 2, g(x) = 6x - k$  மற்றும்  $f \circ g = g \circ f$  எனில்  $k$  யின் மதிப்பைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $f(x) = 3x + 2$

$$g(x) = 6x - k$$

$f \circ g = f[g(x)]$ $= f(6x - k)$ $= 3(6x - k) + 2$ $= 18x - 3k + 2$	$g \circ f = g[f(x)]$ $= g(3x + 2)$ $= 6(3x + 2) - k$ $= 18x + 12 - k$
---	---

$$f \circ g = g \circ f$$

$$18x - 3k + 2 = 18x + 12 - k$$

$$-3k + k = 12 - 2$$

$$-2k = 10$$

$$k = \frac{-10}{2}$$

$$k = -5$$

11.  $B \times A = \{(-2, 3), (-2, 4), (0, 3), (0, 4), (3, 3), (3, 4)\}$  எனில்,  $A$  மற்றும்  $B$ -ஐக் காண்க.
12.  $A = \{3, 4, 7, 8\}$  மற்றும்  $B = \{1, 7, 10\}$  எனில்,  $R = \{(3, 1), (4, 12)\}$  என்ற கணம்  $A$ -லிருந்து  $B$ -க்கு உறவாகுமா?
13.  $R$  என்ற உறவு  $\{(x, y) / y = x + 3, x \in (0, 1, 2, 3, 4, 5)\}$  என வரையறுக்கப்பட்டால் இதன் மதிப்பகத்தையும், வீச்சகத்தையும் காண்க.
14.  $A = \{1, 2, 3\}, B = \{4, 5, 6, 7\}$  மற்றும்  $f = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6)\}$  ஆனது  $A$ -லிருந்து  $B$ -க்கான சார்பு ' $f$ ' ஆகும். ' $f$ '-ஆனது ஒன்றுக்கு ஒன்றான சார்பு ஆனால் மேல் சார்பு இல்லை எனக் காட்டுக.
15. சார்பு - வரையறு.
16.  $f = \{(1, 2), (2, 2), (3, 2), (4, 3), (5, 4)\}$  என்ற சார்பினை
- (i) அம்புக்குறிப்படம் (ii) அட்டவணை மூலம் குறிக்கவும்.
17.  $f(x) = x^2 - 1$  எனில்  $f \circ f \circ f$  - யின் மதிப்பைக் காண்க.
18. தலைகீழ்ச் சார்பு - வரையறு.
19.  $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$  மேலும்,  $f: A \rightarrow B$   $f(x) = x^2 + x + 1$ , என வரையறுக்கப்பட்ட மேல் சார்பு எனில்,  $B$ -ஐக் காண்க.
20.  $f = \{(-1, 3), (0, -1), (2, -9)\}$  ஆனது  $\mathbb{Z}$  லிருந்து  $\mathbb{Z}$ -களை ஒரு நேரிய சார்பு எனில்,  $f(x)$ -ஐக் காண்க.

## 2. எண்களும் தொடர்வரிசைகளும்

1. யுகளிடின் வகுத்தல் வழிமுறையைப் பயன்படுத்தி 340 மற்றும் 412 ன் மீ.பொ.வ காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $a = 412, b = 340$  (இங்கு  $a > b$ )

(யுகளிடின் வகுத்தல் வழிமுறை  $a = bq + r$ )

யுகளிடின் வகுத்தல் வழிமுறையின் படி,

$$412 = 340 \times 1 + 72$$

$$340 = 72 \times 4 + 52$$

$$72 = 52 \times 1 + 20$$

$$52 = 20 \times 2 + 12$$

$$20 = 12 \times 1 + 8$$

$$12 = 8 \times 1 + 4$$

$$8 = 4 \times 2 + 0$$

மீதி = 0, வகுத்தி = 4

∴ 340 மற்றும் 412-ன் மீ.பொ.வ = 4

2.  $10^4 \equiv x \pmod{19}$  என்றவாறு அமையும்  $x$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

$$10^2 = 100 \equiv 5 \pmod{19}$$

$$10^4 = (10^2)^2 \equiv 5^2 \pmod{19}$$

$$\equiv 25 \pmod{19}$$

$$x \pmod{19} \equiv 6 \pmod{19}$$

$$\therefore x = 6$$

3.  $5x \equiv 4 \pmod{6}$

$$5x \equiv 4 \pmod{6}$$

⇒  $5x - 4 = 6k$  (இங்கு  $k$  என்பது ஏதேனும் ஒரு முழு எண்)

$$5x = 6k + 4$$

$$x = \frac{6k + 4}{5}$$

$$k = 1, x = \frac{6(1) + 4}{5} = \frac{6 + 4}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

$$k = 6, x = \frac{6(6) + 4}{5} = \frac{36 + 4}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

$$k = 11, x = \frac{6(11) + 4}{5} = \frac{66 + 4}{5} = \frac{70}{5} = 14$$

$$x = 2, 8, 14, \dots$$

4. ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையின் 6-வது மற்றும் 8-வது உறுப்புகளின் விகிதம் 7:9 எனில், 9-வது மற்றும் 13-வது உறுப்புகளின் விகிதம் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $\frac{t_6}{t_8} = \frac{7}{9}$

$$\Rightarrow \frac{a+5d}{a+7d} = \frac{7}{9}$$

$$9(a+5d) = 7(a+7d)$$

$$9a+45d = 7a+49d$$

$$9a-7a = 49d-45d$$

$$2a = 4d$$

$$a = \frac{4d}{2}$$

$$a = 2d$$

$$\frac{t_9}{t_{13}} = \frac{a+8d}{a+12d}$$

$$= \frac{2d+8d}{2d+12d}$$

$$= \frac{10d}{14d}$$

$$\therefore t_9 : t_{13} = 5 : 7$$

5.  $3+k$ ,  $18-k$ ,  $5k+1$  என்பவை ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையில் உள்ளன எனில்,  $k$ -யின் மதிப்பு காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $3+k, 18-k, 5k+1$  என்பவை ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையில் உள்ளன.

$$2(18-k) = 3+k+5k+1$$

$$36-2k = 6k+4$$

$$6k+4 = 36-2k$$

$$6k+2k = 36-4$$

$$8k = 32$$

$$k = \frac{32}{8}$$

$$k = 4$$

6. 9,3,1..... என்ற பெருக்குத் தொடர்வரிசையின் 8-வது உறுப்பைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $a = 9, r = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}, n = 8$

$$\begin{aligned}t_n &= ar^{n-1} \\t_8 &= 9\left(\frac{1}{3}\right)^{8-1} \\&= 9\left(\frac{1}{3}\right)^7 \\&= 9 \times 9 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \\&= \frac{1}{243}\end{aligned}$$

7. 9+3+1+..... என்ற முடிவுறாத தொடர்வரிசையின் கூடுதலைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $a = 9, r = \frac{3}{9}, = \frac{1}{3} < 1$

$$S_{\infty} = \frac{a}{1-r}$$

$$S_{\infty} = \left( \frac{9}{1-\frac{1}{3}} \right)$$

$$= \left( \frac{9}{\frac{2}{3}} \right)$$

$$= 9 \times \frac{3}{2}$$

$$= \frac{27}{2}$$

8. கூடுதல் காண்க  $1+4+9+16+ \dots + 225$

$$\begin{aligned}
 & 1+4+9+16+ \dots + 225 \\
 & = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 15^2 \\
 & = \sum 15^2 \\
 & = \left[ \frac{n(n+1)(2n+1)}{2} \right] \\
 & = \frac{15 \times 16 \times 31}{6} \\
 & = 40 \times 31 \\
 & = 1240
 \end{aligned}$$

9.  $x+6$ ,  $x+12$  மற்றும்  $x+15$  என்பன ஒரு பெருக்குத் தொடர்வரிசையின் தொடர்ச்சியான மூன்று உறுப்புகள் எனில்,  $x$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $x+6$ ,  $x+12$  மற்றும்  $x+15$  என்பன ஒரு பெருக்குத் தொடர்வரிசையின் தொடர்ச்சியான மூன்று உறுப்புகள் எனில்,

$$\begin{aligned}
 b^2 & = ac \\
 (x+12)^2 & = (x+6)(x+15) \\
 x^2 + 24x + 144 & = x^2 + 6x + 15x + 90 \\
 24x + 144 & = 21x + 90 \\
 24x - 21x & = 90 - 144 \\
 3x & = -54 \\
 x & = \frac{-54}{3} \\
 \therefore x & = -18
 \end{aligned}$$

10. 3-ஆல் வகுக்கும்போது மீதி 2-ஐத் தரக்கூடிய அனைத்து மிகை முழுக்களையும் காண்க.

11. 210 மற்றும் 55 ஆகியவற்றின் மீ.பொ.வகுத்தியை  $55x - 325$  என்ற வடிவில் எழுதினால்  $x$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

12.  $a^b \times b^a = 800$  என்றவாறு அமையும் இரு மிகை முழுக்கள் 'a' மற்றும் 'b'-ஐக் காண்க.

13.  $13824 = 2^a \times 3^b$  எனில் 'a' மற்றும் 'b'-ஐக் காண்க.

14. 252525 மற்றும் 363636 என்ற எண்ணின் மீ.பொ.வ காண்க.

15. முற்பகல் 7 மணிக்கு 100 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு நேரம் என்ன?

16.  $0.\overline{123}$  என்ற எண்ணின் விகிதமுறு வடிவம் காண்க.

17. ஒரு பெருக்குத் தொடர்வரிசையில் 2-வது உறுப்பு  $\sqrt{6}$  மற்றும் 6-வது உறுப்பு  $9\sqrt{6}$  எனில், அந்தத் தொடர்வரிசையைக் காண்க.
18. முதல் 10 இயல் எண்களால் மீதியின்றி வகுபடக்கூடிய சிறிய எண் யாது?
19. ஒரு கூட்டுத்தொடர் வரிசையின் ஒன்பதாவது உறுப்பின் ஒன்பது மடங்கும், பதினைந்தாவது உறுப்பின் பதினைந்து மடங்கும் சமம் எனில், இருபத்து நான்காவது உறுப்பின் ஆறு மடங்கானது பூச்சியம் என நிறுவுக.
20. ஒரு குளிர்காலத்தில் திங்கள்கிழமை முதல் வெள்ளிக்கிழமை வரை ஊட்டியின் வெப்பநிலை கூட்டுத்தொடர் வரிசையில் உள்ளன. திங்கட்கிழமை முதல் புதன்கிழமை வரை உள்ள வெப்பநிலையின் கூடுதல்  $0^{\circ}C$  மற்றும் புதன்கிழமை முதல் வெள்ளிக்கிழமை வரை வெப்பநிலையின் கூடுதல்  $18^{\circ}C$  எனில், ஐந்து நாட்களின் வெப்பநிலையைக் காண்க.

DIRECTORATE OF SCHOOL EDUCATION, PUDUCHERRY  
SIGARATHAI NOKKI 2019-20

### 3. இயற்கணிதம்

1. மீ.பொ.ம காண்க  $x^2 - 27$ ,  $(x-3)^2$ ,  $x^2 - 9$

$$x^3 - 27 = x^3 - 3^3 = (x-3)(x^2 + 3x + 9)$$

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

$$x^2 - 9 = (x-3)(x+3)$$

$$\therefore \text{மீ.பொ.ம} = (x-3)^2(x+3)(x^2 + 3x + 9)$$

2. சுருக்குக:  $\frac{5t^2}{4t-8} \times \frac{6t-12}{10t}$

$$= \frac{5t^2}{4t-8} \times \frac{6t-12}{10t}$$

$$= \frac{\cancel{5}t^2}{\cancel{4}(t-2)} \times \frac{\cancel{6}(t-2)}{\cancel{10}t}$$

$$= \frac{3t}{2}$$

3. தீர்க்க:  $2x^2 - 2\sqrt{6}x + 3 = 0$

$$2x^2 - 2\sqrt{6}x + 3 = 0$$

$$(2x - \sqrt{6})(2x - \sqrt{6}) = 0$$

$$(2x - \sqrt{6}) = 0$$

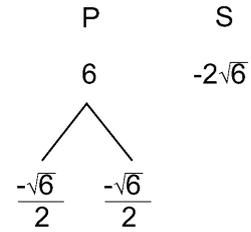
$$2x = \sqrt{6}$$

$$x = \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

$$(2x - \sqrt{6}) = 0$$

$$2x = \sqrt{6}$$

$$x = \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$



$$\text{தீர்வு கணம்} = \left\{ \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}, \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \right\}$$

4.  $2x^2 - 5x + 2 = 0$  என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டை சூத்திர முறையில் தீர்க்கவும்.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$a = 2$$

$$b = -5$$

$$c = 2$$

$$\begin{aligned}x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\&= \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(2)(2)}}{2(2)} \\&= \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{4} \\&= \frac{5 \pm \sqrt{9}}{4} \\&= \frac{5+3}{4} \quad \text{அ) } \frac{5-3}{4} \\&= \frac{8}{4} \quad \text{அ) } \frac{2}{4} \\&= 2 \quad \text{அ) } \frac{1}{2} \\&= \left\{ 2, \frac{1}{2} \right\}\end{aligned}$$

5.  $3x^2 + 7x - 2 = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்கள்  $\alpha$  மற்றும்  $\beta$  எனில்,  $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$  - ன் மதிப்பு

காண்க.

$$3x^2 + 7x - 2 = 0$$

$$\text{மூ. கூடுதல்} = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = -\frac{7}{3}$$

$$\text{மூ. பெ. பலன்} = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -\frac{2}{3}$$

$$\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta}$$

$$= \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta}$$

$$= \frac{\left(\frac{-7}{3}\right)^2 - 2\left(\frac{-2}{3}\right)}{\left(\frac{-2}{3}\right)}$$

$$= \frac{\left(\frac{49}{9}\right) + \left(\frac{4}{3}\right)}{\left(\frac{-2}{3}\right)}$$

$$= \frac{\left(\frac{49+12}{9}\right)}{\left(\frac{-2}{3}\right)}$$

$$= \frac{\left(\frac{61}{9}\right)}{\left(\frac{-2}{3}\right)}$$

$$= \frac{61}{9} \times \frac{-3}{2}$$

$$= -\frac{61}{6}$$

6.  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 5 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 8 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 1 \\ 5 & 3 & 1 \end{bmatrix}$  எனில்  $AB$ -யின் மதிப்பு காண்க.

**கொடுக்கப்பட்டவை:**

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 5 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 8 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 1 \\ 5 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 5 \end{bmatrix} \downarrow \begin{bmatrix} 8 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 1 \\ 5 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \left( \begin{array}{ccc} (1 \ 2 \ 0) \begin{pmatrix} 8 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix} & (1 \ 2 \ 0) \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} & (1 \ 2 \ 0) \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \\ (3 \ 1 \ 5) \begin{pmatrix} 8 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix} & (3 \ 1 \ 5) \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} & (3 \ 1 \ 5) \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \end{array} \right)$$

$$= \begin{pmatrix} 8+4+0 & 3+8+0 & 1+2+0 \\ 24+2+25 & 9+4+15 & 3+1+5 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 12 & 11 & 3 \\ 51 & 28 & 9 \end{pmatrix}$$

7. சாய்வு தளத்தில்  $t$  வினாடிகளில் ஒரு பந்து கடக்கும் தூரம்  $d = t^2 - 0.75t$  அடிகளாகும். 11.25 அடி தொலைவைக் கடக்கப் பந்து எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம் எவ்வளவு?
8.  $x^2 - x - 1 = 0$  என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டின் மூலங்களின் தன்மையை ஆராய்க.
9.  $\frac{x^2 - 16}{x^2 + 8x + 16}$  என்ற விகிதமுறு கோவையை எளிய வடிவில் சுருக்குக.
10. ஒரு வேலையை 4 மணி நேரத்தில் பாரி செய்கிறார். யுவன் அதே வேலையை 6 மணி நேரத்தில் செய்கிறார் எனில், இருவரும் சேர்ந்து அந்த வேலையைச் செய்து முடிக்க எத்தனை மணி நேரமாகும்?
11.  $16x^2 + 9y^2 - 24xy + 24x - 18y + 9$  என்ற பல்லுறுப்புக் கோவையின் வர்க்கமூலம் காண்க.
12.  $x^2 + 8x + 12$  என்ற இருபடிக் கோவையின் பூச்சியங்களைக் காண்க.
13. தீர்க்க:  $\sqrt{a(a-7)} = 3\sqrt{2}$
14. வர்க்கப்பூர்த்தி முறையில்  $\frac{5x+7}{x-1} = 3x+2$  என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டை தீர்க்க.
15.  $n$  அணிகள் பங்குபெறும் ஒரு கையுந்து விளையாட்டு போட்டியில் ஒவ்வொரு அணியும் மற்ற அனைத்து அணிகளோடும் விளையாட வேண்டும். 15 போட்டிகள் கொண்ட தொடரில் மொத்த போட்டிகள் எண்ணிக்கை  $G(n) = \frac{n^2 - n}{2}$  எனில், பங்கேற்ற அணிகளின் எண்ணிக்கை எத்தனை?
16. சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி  $2x^2 - x - 1 = 0$  என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.
17.  $(5k - 6)x^2 + 2kx + 1 = 0$  என்ற இருபடிச் சமன்பாட்டின் மூலங்கள் மெய் மற்றும் சமம் எனில்,  $k$ -யின் மதிப்பு காண்க.
18.  $\frac{1}{\alpha^2\beta} + \frac{1}{\beta^2\alpha}$  என்ற கோவையை  $\alpha + \beta$  மற்றும்  $\alpha\beta$  வாயிலாக மாற்றி எழுதுக.
19.  $A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 9 \\ 8 & 3 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 8 \\ 1 & 4 & 9 \end{pmatrix}$  எனில்,  $3A - 9B$  -ஐக் காண்க.
20.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$  மற்றும்  $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$  எனில், அணிப்பெருக்கலைப் பொருத்து  $A$  மற்றும்  $B$  என்ற அணிகளுக்குப் பரிமாற்று விதி உண்மை எனக் காட்டுக.

21.  $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 2 \\ -\sqrt{17} & 0.7 & \frac{5}{2} \\ 8 & 3 & 1 \end{pmatrix}$  எனில்,  $(A^T)^T = A$  எனக் காட்டுக.

22.  $A = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 6 \\ 1 & 3 & 9 \\ -4 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 11 & -3 \\ -1 & 2 & 4 \\ 7 & 5 & 0 \end{pmatrix}$  எனில்,  $2A + B$  -ன் மதிப்பு காண்க.

23.  $a_{ij} = |i - 2j|$  எனில்,  $3 \times 3$  வரிசையைக் கொண்ட  $A = [a_{ij}]$  -யினைக் காண்க.

24.  $A = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ 6 & -5 \end{pmatrix}$  எனில்,  $A^2 = I$  என்பதை சரிபார்க்க.

25.  $A = \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$  எனில்,  $AA^T = I$  என நிறுவுக.

26.  $A = \begin{pmatrix} \sqrt{7} & -3 \\ -\sqrt{5} & 2 \\ \sqrt{3} & -5 \end{pmatrix}$  எனில்,  $-A$  யின் நிரல் நிரை மாற்று அணியைக் காண்க.

#### 4. வழுவியல்

1. வழுவொத்த முக்கோணங்கள் ABC மற்றும் PQR -யின் சுற்றளவுகள் முறையே 36 செ.மீ மற்றும் 24 செ.மீ ஆகும்.  $PQ = 10$  செ.மீ எனில் AB -ஐக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$\begin{aligned}\Delta ABC - \text{யின் சுற்றளவு} &= 36 \text{ செ.மீ} \\ \Delta PQR - \text{யின் சுற்றளவு} &= 24 \text{ செ.மீ} \\ PQ &= 10 \text{ செ.மீ}\end{aligned}$$

இரு வழுவொத்த முக்கோணங்களின் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம் அவற்றின் ஒத்த சுற்றளவுகளின் விகிதத்திற்குச் சமம்.

$\Delta ABC \sim \Delta PQR$  எனில்,

$$\begin{aligned}\Rightarrow \frac{AB}{PQ} &= \frac{BC}{QR} = \frac{AC}{PR} = \frac{\Delta ABC - \text{யின் சுற்றளவு}}{\Delta PQR - \text{யின் சுற்றளவு}} \\ \frac{AB}{10} &= \frac{36}{24} \\ AB &= \frac{36 \times 10}{24} \\ &= 15 \\ \therefore AB &= 15 \text{ செ.மீ}\end{aligned}$$

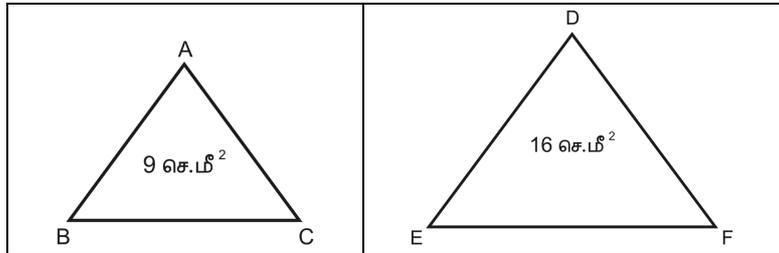
2. If  $\Delta ABC \sim \Delta DEF$  எனில்,  $\Delta ABC$  -யின் பரப்பு 9 செ.மீ<sup>2</sup>,  $\Delta DEF$  -யின் பரப்பு 16 செ.மீ<sup>2</sup> மற்றும்  $BC = 2.1$  செ.மீ எனில், EF -யின் நீளம் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $\Delta ABC$  -யின் பரப்பு = 9 செ.மீ<sup>2</sup>

$\Delta DEF$  -யின் பரப்பு = 16 செ.மீ<sup>2</sup>

$BC = 2.1$  செ.மீ

EF = ?



தீர்வு: இரு வழுவொத்த முக்கோணங்களுடைய பரப்புகளின் விகிதமானது அவற்றின் ஒத்த பக்கங்களுடைய வர்க்கங்களின் விகிதத்திற்குச் சமம் என்பதால்,

$$\Rightarrow \frac{\Delta ABC\text{-யின் பரப்பு}}{\Delta DEF\text{-யின் பரப்பு}} = \frac{(BC)^2}{(EF)^2}$$

$$\frac{9}{16} = \frac{(2.1)^2}{EF^2}$$

$$(EF)^2 = \frac{(2.1)^2 \times 16}{9}$$

$$EF^2 = \frac{(2.1)^2 \times 4^2}{3^2}$$

$$EF = \frac{2.1 \times 4}{3}$$

$$= \frac{8.4}{3}$$

$$= 2.8$$

∴ EF-யின் நீளம் = 2.8 செ.மீ.

3.  $\Delta ABC$  -யின் பக்கங்கள்  $AB$  மற்றும்  $AC$  -யின் மீதுள்ள புள்ளிகள் முறையே  $D$  மற்றும்  $E$  ஆனது  $DE \parallel BC$  என்றவாறு அமைந்துள்ளது மேலும்  $\frac{AD}{DB} = \frac{3}{4}$ ,  $AC = 15$  செ.மீ எனில்,  $AE$  -யின் மதிப்பு காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$\frac{AD}{DB} = \frac{3}{4}$$

$$AC = 15 \text{ செ.மீ}$$

அடிப்படை விகிதசம தேற்றத்தின் மறுதலையின்படி

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

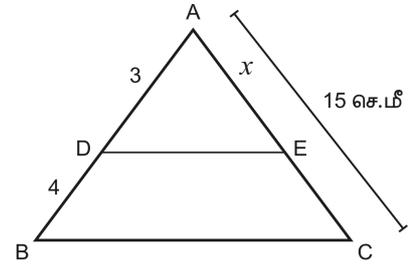
$$\frac{3}{7} = \frac{x}{15}$$

$$7x = 45$$

$$x = \frac{45}{7}$$

$$= 6.43$$

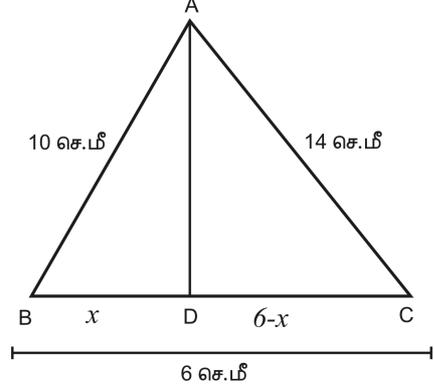
∴  $AE = 6.43$  செ.மீ



4.  $\triangle ABC$ ,  $AD$  என்பது  $\angle A$ -யின் இரு சமவெட்டியாகும்.  $AB = 10$  செ.மீ,  $AC = 14$  செ.மீ மற்றும்  $BC = 6$  செ.மீ எனில்,  $BD$  மற்றும்  $DC$  -ஐக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$\begin{aligned} AB &= 10 \text{ செ.மீ} \\ AC &= 14 \text{ செ.மீ} \\ BC &= 6 \text{ செ.மீ} \\ BD &= ? \\ DC &= ? \end{aligned}$$



கோண இருசமவெட்டி தேற்றத்தின் படி,

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

$$\frac{10}{14} = \frac{x}{6-x}$$

$$14x = 10(6-x)$$

$$14x = 60 - 10x$$

$$14x + 10x = 60$$

$$24x = 60$$

$$x = \frac{60}{24}$$

$$x = 2.5$$

$$\Rightarrow BD = 2.5$$

$$DC = 6 - x$$

$$= 6 - 2.5$$

$$= 3.5$$

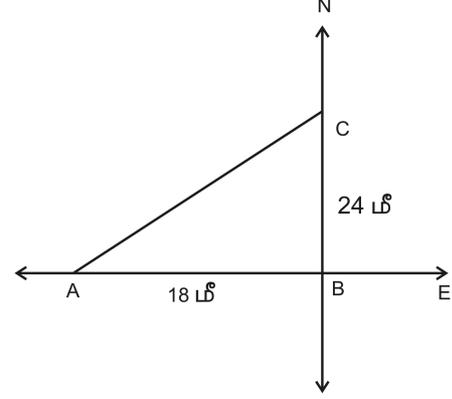
$$\boxed{\begin{aligned} \therefore BD &= 2.5 \text{ செ.மீ} \\ DC &= 3.5 \text{ செ.மீ} \end{aligned}}$$

5. ஒரு மனிதன் 18 மீ கீழ்க்கே சென்று பின்னர் 24 மீ வடக்கே செல்கிறார். தொடக்க நிலையிலிருந்து அவர் இருக்கும் தொலைவைக் காண்க.

பிதாகரஸ் தேற்றத்தின் படி,

$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\ &= \sqrt{18^2 + 24^2} \\ &= \sqrt{324 + 576} \\ &= \sqrt{900} \\ &= 30 \end{aligned}$$

∴ தொடக்க நிலையிலிருந்து அவர் இருக்கும் தொலைவு = 30மீ

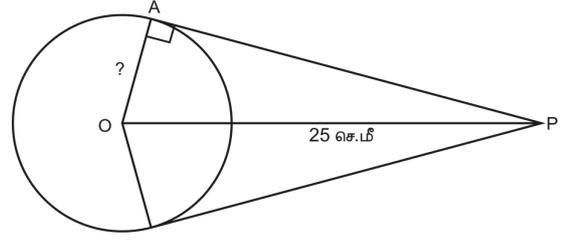


6. வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து 25 செ.மீ தொலைவில் உள்ள P என்ற புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்கு வரையப்பட்ட தொடுகோட்டின் நீளம் 24 செ.மீ. வட்டத்தின் ஆரம் என்ன?

$\triangle OAP$  - யில் பிதாகரஸ் தேற்றத்தின் படி,

$$\begin{aligned} OA &= \sqrt{OP^2 - AP^2} \\ &= \sqrt{25^2 - 24^2} \\ &= \sqrt{625 - 576} \\ &= \sqrt{49} \\ &= 7 \end{aligned}$$

∴ வட்டத்தின் ஆரம்  $r = 7$  செ.மீ.



7. சுவரின் அடியிலிருந்து 2.5 மீ தொலைவில் உள்ள ஏணியானது சுவரின் சன்னலின் உச்சியை 6 மீ உயரத்தில் தொடுமெனில், ஏணியின் நீளத்தைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:  $AB = 2.5$  மீ.

$BC = 6$  மீ.

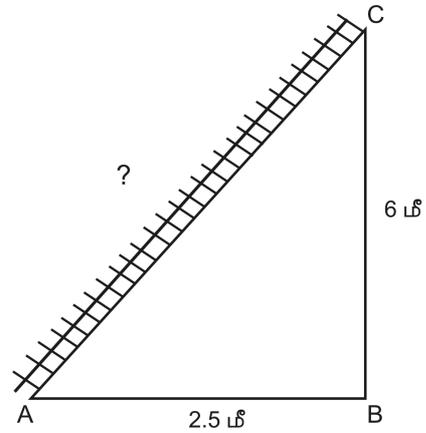
$AC \rightarrow$  ஏணி

$BC \rightarrow$  சுவரின் சன்னலின் உச்சி C

ஏணியின் நீளம்  $AC = ?$

$\triangle ABC$  -யில் பிதாகரஸ் தேற்றத்தின் படி,

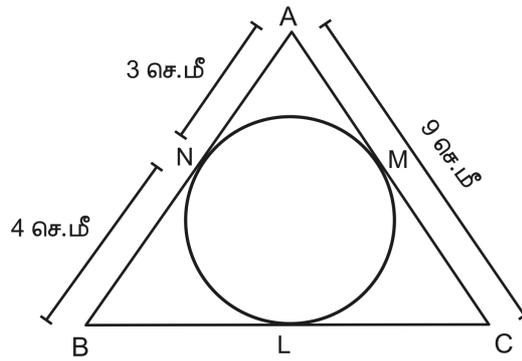
$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$



$$\begin{aligned}
AC &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\
&= \sqrt{(2.5)^2 + 6^2} \\
&= \sqrt{6.25 + 36} \\
&= \sqrt{42.25} \\
&= 6.5
\end{aligned}$$

∴ ஏணியின் நீளம் = 6.5 மீ.

8.  $\triangle ABC$  ஆனது,  $\triangle DEF$  -க்கு வடிவொத்தவை. மேலும்  $BC = 3$  செ.மீ.,  $EF = 4$  செ.மீ. மற்றும் முக்கோணம்  $ABC$  -யின் பரப்பு = 54 செ.மீ<sup>2</sup> எனில்,  $\triangle DEF$  -யின் பரப்பைக் காண்க.
9. இரண்டு பொது மைய வட்டங்களின் ஆரங்கள் 4 செ.மீ, 5 செ.மீ ஆகும். ஒரு வட்டத்தின் நாணானது மற்றொரு வட்டத்திற்கு தொடுகோடாக அமைந்தால் அவ்வட்டத்தின் நாணின் நீளம் காண்க.
10. 3 செ.மீ ஆரமுள்ள வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து 5 செ.மீ தொலைவில் உள்ள புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்கு வரையப்பட்ட தொடுகோட்டின் நீளம் காண்க.
11. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணம் சிறிய பக்கத்தின் 2 மடங்கை விட 6 மீ அதிகம் மேலும் மூன்றாவது பக்கமானது கர்ணத்தை விட 2 மீ குறைவு எனில், முக்கோணத்தின் பக்கங்களைக் காண்க.
12. சுவரின் அடியிலிருந்து 4 அடி தொலைவில் உள்ள ஏணியானது சுவரின் உச்சியை 7 அடி உயரத்தில் தொடுமெனில் தேவையான ஏணியின் நீளத்தைக் காண்க
13.  $\triangle ABC$  -யில்  $\angle A$ -யின் இரு சமவெட்டி  $AD$  ஆகும்  $BD = 4$  செ.மீ.,  $DC = 3$  செ.மீ. மற்றும்  $AB = 6$  செ.மீ. எனில்  $AC$  -யைக் காண்க.
14.  $\triangle ABC$  ஆனது ஒரு வட்டத்தை தொட்டுக் கொண்டு வட்டத்தைச் சுற்றி அமைந்துள்ளது எனில்  $BC$  -யின் நீளத்தைக் காண்க.



## 5. ஆயத்தொலைவு வழுவியல்

1.  $(1, -1), (-4, 6)$  மற்றும்  $(-3, -5)$  ஆகியவற்றை முனைகளாகக் கொண்ட முக்கோணத்தின் பரப்பைக் காண்க.

$A(1, -1), B(-4, 6)$  மற்றும்  $C(-3, -5)$  என்பன முக்கோணத்தின் முனைகள் என்க

$\Delta ABC$  யின் பரப்பு

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & -4 & -3 & 1 \\ -1 & 6 & -5 & -1 \end{vmatrix}$$

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

$$= \frac{1}{2} [29 - (4 - 23)]$$

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

$$= \frac{1}{2} [29 + 19]$$

$$= \frac{1}{2} \times 48$$

$$= 24 \text{ சதுர அலகுகள்}$$

2. (2, 3) மற்றும் (-7, -1) என்ற இரு புள்ளிகள் வழிச்செல்லும் நேர்கோட்டின் சமன்பாடு காண்க.

$$\begin{array}{cc} A(2, 3) & B(-7, -1) \\ x_1 \ y_1 & x_2 \ y_2 \end{array}$$

இரு புள்ளிகள் வழிச்செல்லும் நேர்கோட்டின் சமன்பாடு

$$\begin{aligned} \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} &= \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \\ \frac{y - 3}{-1 - 3} &= \frac{x - 2}{-7 - 2} \\ \frac{y - 3}{-4} &= \frac{x - 2}{-9} \\ -9(y - 3) &= -4(x - 2) \\ -9y + 27 &= -4x + 8 \\ 4x - 9y + 27 - 8 &= 0 \\ \Rightarrow 4x - 9y + 19 &= 0 \end{aligned}$$

3.  $3x - 2y - 6 = 0$  என்ற நேர்கோடு ஆய அச்சுகளில் ஏற்படுத்தும் வெட்டுத்துண்டுகளைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

நேர்கோட்டின் சமன்பாடு  $3x - 2y - 6 = 0$

$$\begin{aligned} 3x - 2y - 6 &= 0 \\ 3x - 2y &= 6 \end{aligned}$$

இருபுறமும் 6 ஆல் வகுக்க,

$$\frac{\cancel{3}x}{2} - \frac{\cancel{2}y}{3} = \frac{1}{\cancel{6}}$$

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

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

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \text{ என்ற வெட்டுத்துண்டு வடிவத்துடன் ஒப்பிட,}$$

$$x\text{-வெட்டுத்துண்டு } a = 2$$

$$y\text{-வெட்டுத்துண்டு } b = -3$$

4.  $(a, b+c), (b, c+a)$  மற்றும்  $(c, a+b)$  ஆகிய புள்ளிகள் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையும் எனக் காட்டுக.
5.  $(-6, 1)$  மற்றும்  $(-3, 2)$  ஆகிய இரு புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்க்கோட்டின் சாய்வைக் காண்க.
6. ஒரு கோட்டின் சாய்வுக் கோணம்  $45^\circ$ ,  $y$  வெட்டுத்துண்டு 11 எனில், அக்கோட்டின் சமன்பாடு காண்க.
7.  $(3, -4)$  என்ற புள்ளி வழி செல்வதும், சாய்வு  $\frac{-5}{7}$  உடையதுமான நேர்க்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
8.  $x$  வெட்டுத்துண்டு 4 மற்றும்  $y$  வெட்டுத்துண்டு  $-6$ , கொண்ட நேர்க்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.
9.  $x-2y-3=0$  மற்றும்  $6x+3y+8=0$  ஆகிய நேர்க்கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தானவை எனக் காட்டுக.
10.  $7x-\frac{3}{17}=0$  என்ற நேர்க்கோட்டின் சாய்வைக் காண்க.
11.  $2x+3y-8=0$  மற்றும்  $4x+6y+18=0$  ஆகிய நேர்க்கோடுகள் இணை எனக் காட்டுக.
12.  $3x-7y=11$  -க்கு இணையான நேர்க்கோட்டின் சாய்வைக் காண்க.

## 6. முக்கோணவியல்

1.  $\tan^4 \theta + \tan^2 \theta = \sec^4 \theta - \sec^2 \theta$  என்பதை நிரூபிக்கவும்.

$$\begin{aligned} L.H.S \quad \tan^4 \theta + \tan^2 \theta &= \tan^2 \theta (\tan^2 \theta + 1) \\ &= (\sec^2 \theta - 1)(\sec^2 \theta) \\ &= \sec^4 \theta - \sec^2 \theta \\ &= R.H.S \end{aligned}$$

நிரூபிக்கப்பட்டது

2.  $\sin^2 A \cos^2 B + \cos^2 A \sin^2 B + \cos^2 A \cos^2 B + \sin^2 A \sin^2 B = 1$  என்பதை நிரூபிக்கவும்.

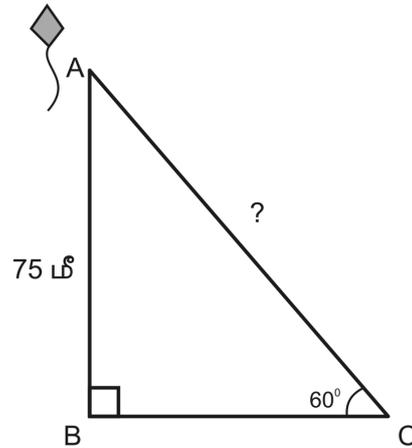
$$\begin{aligned} L.H.S : \sin^2 A \cos^2 B + \cos^2 A \sin^2 B + \cos^2 A \cos^2 B + \sin^2 A \sin^2 B \\ &= \sin^2 A \cos^2 B + \sin^2 A \sin^2 B + \cos^2 A \sin^2 B + \cos^2 A \cos^2 B \\ &= \sin^2 A (\cos^2 B + \sin^2 B) + \cos^2 A (\sin^2 B + \cos^2 B) \\ &= \sin^2 A (1) + \cos^2 A (1) \\ &= \sin^2 A + \cos^2 A \\ &= 1 \\ &= R.H.S \end{aligned}$$

நிரூபிக்கப்பட்டது

3. தரையிலிருந்து ஒரு பட்டம் 75 மீ உயரத்தில் பறக்கிறது. ஒரு நூல் கொண்டு தற்காலிகமாகத் தரையின் ஒரு புள்ளியில் பட்டம் கட்டப்பட்டுள்ளது. நூல் தரையுடன் ஏற்படுத்தும் சாய்வுக் கோணம்  $60^\circ$  எனில், நூலின் நீளம் காண்க (நூலை ஒரு நேர்கோடாக எடுத்துக் கொள்ளவும்)

கொடுக்கப்பட்டவை: பட்டத்தின் உயரம்  $AB = 75$  மீ

நூலின் நீளம்  $AC = ?$



செங்கோண முக்கோணம்  $\triangle ABC$  யில்,

$$\sin \theta = \frac{\text{எ.பக்கம்}}{\text{கர்ணம்}}$$

$$\sin \theta = \frac{AB}{AC}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{75}{AC}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{75}{AC}$$

$$AC = \frac{2 \times 75}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{150}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{150}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{150\sqrt{3}}{3}$$

$$= 50\sqrt{3} \text{ மீ}$$

4.  $\sqrt{\frac{1+\sin \theta}{1-\sin \theta}} = \sec \theta + \tan \theta$  என்பதை நிரூபிக்கவும்.

5.  $\frac{\cos \theta}{1+\sin \theta} = \sec \theta - \tan \theta$  என்பதை நிரூபிக்கவும்.

6.  $\frac{\sec \theta}{\sin \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \cot \theta$  என்பதை நிரூபிக்கவும்.

7.  $\tan^2 \theta - \sin^2 \theta = \tan^2 \theta \sin^2 \theta$  என்பதை நிரூபிக்கவும்.

8.  $10\sqrt{3}$  மீ உயரமுள்ள கோபுரத்தின் அடியிலிருந்து  $30$  மீ தொலைவில் தரையில் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து கோபுரத்தின் உச்சியின் ஏற்றக்கோணத்தைக் காண்க.

9. ஒரு கோபுரம் தரைக்குச் செங்குத்தாக உள்ளது. கோபுரத்தின் அடிப்பகுதியிலிருந்து தரையில்  $48$  மீ தொலைவில் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து கோபுர உச்சியின் ஏற்றக்கோணம்  $30^\circ$  எனில், கோபுரத்தின் உயரத்தைக் காண்க.

10.  $50\sqrt{3}$  மீ உயரமுள்ள ஒரு பாறையின் உச்சியிலிருந்து  $30^\circ$  இறக்கக்கோணத்தில் தரையிலுள்ள மகிமுந்து ஒன்று பார்க்கப்படுகிறது எனில், மகிமுந்திற்கும் பாறைக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவைக் காண்க.

11.  $20$  மீ உயரமுள்ள கட்டடத்தின் உச்சியில் ஒரு விளையாட்டு வீரர் அமர்ந்துக்கொண்டு தரையிலுள்ள ஒரு பந்தை  $60^\circ$  இறக்கக் கோணத்தில் காண்கிறார் எனில், கட்டட அடிப்பகுதிக்கும் பந்திற்கும் இடையேயுள்ள தொலைவைக் காண்க. ( $\sqrt{3} = 1.732$ )

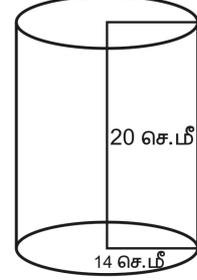
## 7. அளவியல்

1. ஓர் உருளை வடிவப் பீப்பாயின் உயரம் 20 செ.மீ மற்றும் அடிப்புற ஆரம் 14 செ.மீ எனில், அதன் மொத்தப் புறப்பரப்பைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை: உருளையின் ஆரம்  $r = 14$  செ.மீ

உருளையின் உயரம்  $h = 20$  செ.மீ

$$\begin{aligned} \text{உருளையின் மொத்தப் புறப்பரப்பு} &= 2\pi r(h+r) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 14(20+14) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \times 34 \\ &= 44 \times 68 \\ &= 2992 \end{aligned}$$



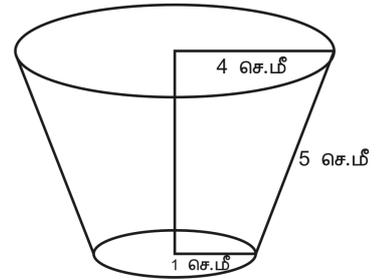
∴ உருளையின் மொத்தப் புறப்பரப்பு = 2992 செ.மீ<sup>2</sup>.

2. ஓர் கூம்பின் இடைக்கண்டச் சாயுயரம் 5 செ.மீ ஆகும். அதன் இரு ஆரங்கள் 4 செ.மீ மற்றும் 1 செ.மீ எனில், இடைக்கண்டத்தின் வளைபரப்பைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை: மேற்புற ஆரம்  $R = 4$  செ.மீ, கீழ்புற ஆரம்  $r = 1$  செ.மீ,

இடைக்கண்டச் சாயுயரம்  $l = 5$  செ.மீ.

$$\begin{aligned} \text{இடைக்கண்டத்தின் வளைபரப்பு} &= \pi(R+r)l \\ &= \frac{22}{7}(4+1) \times 5 \\ &= \frac{22}{7} \times 5 \times 5 \\ &= \frac{22 \times 25}{7} \\ &= \frac{550}{7} \\ &= 78.57 \end{aligned}$$



∴ இடைக்கண்டத்தின் வளைபரப்பு = 78.57 செ.மீ<sup>2</sup>

3. ஓர் நேர்வட்டக் கூம்பின் கன அளவு 11088 க.செ.மீ ஆகும். கூம்பின் உயரம் 24 செ.மீ எனில், அதன் ஆரம் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை: கூம்பின் கன அளவு = 11088 க.செ.மீ,

கூம்பின் உயரம்  $h = 24$  செ.மீ,  $r = ?$ .

$$\text{கூம்பின் கன அளவு} = 11088$$

$$\frac{1}{3} \pi r^2 h = 11088$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times r^2 \times 24 = 11088$$

$$r^2 = \frac{11088 \times 7}{22 \times 8}$$

$$= 441$$

$$r = \sqrt{441}$$

$$r = 21$$

$$\therefore \text{கூம்பின் ஆரம்} = 21 \text{ செ.மீ}$$

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

கொடுக்கப்பட்டவை: இரு கோளங்களின் ஆரங்களின் விகிதம்  $r_1 : r_2 = 4 : 7$

$$\text{கன அளவுகளின் விகிதம்} = V_1 : V_2$$

$$= \frac{4}{3} \pi r_1^3 : \frac{4}{3} \pi r_2^3$$

$$= r_1^3 : r_2^3$$

$$= 4^3 : 7^3$$

$$= 64 : 343$$

$\therefore$  கன அளவுகளின் விகிதம் 64 : 343.

5. 88 செ.மீ வளைபரப்புடைய ஒரு நேர்வட்ட உருளையின் உயரம் 14 செ.மீ எனில், உருளையின் விட்டம் காண்க.
6. ஒரு கோளத்தின் புறப்பரப்பு 154 ச.மீ எனில் அதன் விட்டம் காண்க.
7. நீளம் 3 மீ மற்றும் விட்டம் 2.8 மீ உடைய ஒரு சமன்படுத்தும் உருளையைக் கொண்டு ஒரு தோட்டம் சமன்படுத்தப்படுகிறது. 8 சுற்றுகளில் எவ்வளவு பரப்பை உருளை சமன் செய்யும்?
8. உயரம் 2 மீ மற்றும் அடிப்பரப்பு 250 ச.மீ கொண்ட ஓர் உருளையின் கன அளவைக் காண்க.
9. ஒரு திண்ம அரைக்கோளத்தின் அடிப்பரப்பு 1386 ச.மீ எனில், அதன் மொத்தப் புறப்பரப்பைக் காண்க.
10. 484 செ.மீ சுற்றளவுள்ள ஒரு மரக்கூம்பின் உயரம் 105 செ.மீ எனில், கூம்பின் கன அளவைக் காண்க.
11. ஒரு கோள வடிவ வளிக்கூண்டினுள் காற்று உந்தப்படும்போது அதன் ஆரம் 12 செ.மீ -லிருந்து 16 செ.மீ -ஆக உயருகிறது. இரு புறப்பரப்புகளின் விகிதம் காண்க.

12. ஓர் உள்ளீடற்ற உருளையின் உயரம், உட்புற மற்றும் வெளிப்புற ஆரங்கள் முறையே 9 செ.மீ, 21 செ.மீ மற்றும் 28 செ.மீ ஆகும். உருளையை உருவாக்கத் தேவைப்படும் இரும்பின் கன அளவைக் காண்க.
13. சம ஆரங்கள் கொண்ட இரு கூம்புகளின் கன அளவுகள் முறையே 3600 க.செ.மீ மற்றும் 5040 க.செ.மீ எனில், உயரங்களின் விகிதம் காண்க.
14. ஓர் உருளை வடிவ தண்ணீர் தொட்டியின் கன அளவு  $1.078 \times 10^6$  லிட்டர் ஆகும். தொட்டியின் விட்டம் 7 மீ எனில், அதன் உயரம் காண்க.
15. சாயுரம் 19 செ.மீ கொண்ட கூம்பு வடிவக் கூடாரத்தில் நால்வர் உள்ளனர். ஒருவருக்கு 22 ச.செ.மீ பரப்பு தேவை எனில், கூடாரத்தின் உயரத்தை கணக்கிடவும்.

DIRECTORATE OF SCHOOL EDUCATION, PUDUCHERRY  
SIGARATHAI NOKKI 2019-20

## 8. புள்ளியியலும் நிகழ்தகவும்

1. கொடுக்கப்பட்ட தரவுப் புள்ளிகளுக்கு வீச்சு மற்றும் வீச்சுக் கெழு ஆகியவற்றைக் காண்க.  
43.5, 13.6, 18.9, 38.4, 61.4, 29.8 .

கொடுக்கப்பட்டவை: மிகப்பெரிய மதிப்பு  $L = 61.4$

மிகச்சிறிய மதிப்பு  $S = 13.6$

வீச்சு  $R = L - S$

$$= 61.4 - 13.6$$

$$= 47.8$$

வீச்சுக் கெழு  $= \frac{L - S}{L + S}$

$$= \frac{61.4 - 13.6}{61.4 + 13.6}$$
$$= \frac{47.8}{75}$$
$$= 0.64$$

2. ஒரு தரவின் திட்ட விலக்கம் மற்றும் மாறுபாட்டுக்கெழு ஆகியன முறையே, 1.2 மற்றும் 25.6 எனில், அதன் சராசரியைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$S.D \ \sigma = 1.2$

$C.V \ = 25.6$

சராசரி  $\bar{x} = ?$

$$C.V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{\sigma}{C.V} \times 100$$

$$= \frac{1.2}{25.6} \times 100$$

$$= \frac{120}{25.6}$$

$\therefore$  சராசரி = 4.69

3. ஒரு நாணயம் மூன்று முறை சுண்டப்படுகிறது. இரண்டு அடுத்தடுத்த புக்கள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?

$$S = \{HHH, HHT, HTH, THH, TTH, THT, HTT, TTT\}$$

$$n(S) = 8$$

$A \rightarrow$  அடுத்தடுத்த புக்கள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்ச்சி

$$A = \{TTH, HTT\}$$

$$n(A) = 2$$

$\therefore$  இரண்டு அடுத்தடுத்த புக்கள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

4. இரண்டு சீரான பகடைகள் முறையாக ஒரே நேரத்தில் உருட்டப்படுகின்றன. இரண்டு பகடைகளிலும் ஒரே முக மதிப்பு கிடைக்கும் நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவு காண்க.

$$S = \{(1,1), (1,2), \dots, (6,6)\}$$

$$n(S) = 36$$

$A \rightarrow$  இரண்டு பகடைகளிலும் ஒரே முக மதிப்பு கிடைக்கும் நிகழ்ச்சி

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

$$n(A) = 6$$

$\therefore$  இரண்டு பகடைகளிலும் ஒரே முக மதிப்பு கிடைக்கும் நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவு

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

5. மூன்று சீரான நாணயங்கள் முறையாக ஒரே நேரத்தில் சுண்டப்படுகின்றன எனில், அதிகபட்சம் இரண்டு புக்கள் கிடைக்க நிகழ்தகவு யாது?

$$S = \{HHH, HHT, HTH, THH, TTH, THT, HTT, TTT\}$$

$$n(S) = 8$$

$A \rightarrow$  அதிகபட்சம் இரண்டு புக்கள் கிடைக்கும் நிகழ்ச்சி

$$A = \{HHH, HHT, HTH, THH, TTH, THT, HTT\}$$

$$n(A) = 7$$

$\therefore$  அதிகபட்சம் இரண்டு புக்கள் கிடைக்க நிகழ்தகவு

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{7}{8}$$

6. A மற்றும் B ஆகியவை இரு நிகழ்ச்சிகள். மேலும்  $P(A) = 0.42$ ,  $P(B) = 0.48$  மற்றும்  $P(A \cap B) = 0.16$  எனில்,  $P(A \cup B)$  காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$P(A) = 0.42$$

$$P(B) = 0.48$$

$$P(A \cap B) = 0.16$$

$$P(A \cup B) = ?$$

$$\begin{aligned} P(A \cup B) &= P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ &= 0.42 + 0.48 - 0.16 \\ &= 0.90 - 0.16 \\ &= 0.74 \end{aligned}$$

7. A மற்றும் B -யில் குறைந்தது ஏதாவது ஒன்று நிகழ்வதற்கான நிகழ்தகவு 0.6. A மற்றும் B ஒரே நேரத்தில் நடைபெறுவதற்கான நிகழ்தகவு 0.2 எனில்,  $P(\bar{A}) + P(\bar{B})$  -ஐக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$P(A \cup B) = 0.6$$

$$P(A \cap B) = 0.2$$

$$P(\bar{A}) + P(\bar{B}) = ?$$

$$\begin{aligned} P(A \cup B) &= P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ 0.6 &= P(A) + P(B) - 0.2 \\ P(A) + P(B) &= 0.6 + 0.2 \\ &= 0.8 \\ P(\bar{A}) + P(\bar{B}) &= 1 - P(A) + 1 - P(B) \\ &= 2 - P(A) - P(B) \\ &= 2 - [P(A) + P(B)] \\ &= 2 - 0.8 \\ &= 1.2 \end{aligned}$$

8. நிகழ்ச்சி A -க்கான நிகழ்தகவு 0.5 மற்றும் B -க்கான நிகழ்தகவு 0.3. A மற்றும் B ஆகியவை ஒன்றையொன்று விலக்கும் நிகழ்ச்சிகள் எனில், A-ம், B-ம் நிகழாமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்டவை:

$$P(A) = 0.5$$

$$P(B) = 0.3$$

$$P(A - \text{ம்}, B - \text{ம் நிகழாமல் இருப்பது}) = ?$$

$$\begin{aligned} P(A - \text{ம்}, B - \text{ம் நிகழாமல் இருப்பது}) &= P(\bar{A} \cap \bar{B}) \\ &= P(\overline{A \cup B}) \\ &= 1 - P(A \cup B) \\ &= 1 - [P(A) + P(B)] \\ &= 1 - [0.5 + 0.3] \\ &= 1 - 0.8 \\ &= 0.2 \end{aligned}$$

9. கொடுக்கப்பட்ட தரவுப் புள்ளிகளுக்கு வீச்சு மற்றும் வீச்சுக் கெழு ஆகியவற்றைக் காண்க: 25, 67, 48, 53, 18, 39, 44.
10. கொடுக்கப்பட்ட பரவலின் வீச்சு காண்க.

வயது (வருடங்களில்)	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	0	4	6	8	2	2

11. முதல் 21 இயல் எண்களின் திட்ட விலக்கத்தைக் காண்க.
12. ஒரு தரவின் வீச்சு மற்றும் மிகச் சிறிய மதிப்பு ஆகியன முறையே 36.8 மற்றும் 13.4 எனில் மிகப் பெரிய மதிப்பைக் காண்க.
13. தரவின் சராசரியானது 25.6 மற்றும் அதன் மாறுபாட்டுக்கெழுவானது 18.75 எனில், அதன் திட்ட விலக்கத்தைக் காண்க.
14. ஒரு நெட்டாண்டில் (leap year) 53 சனிக்கிழமைகள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?
15. நன்கு கலைத்து அடுக்கப்பட்ட 52 சீட்டுகளைக் கொண்ட சீட்டுக்கட்டிலிருந்து சமவாய்ப்பு முறையில் ஒரு சீட்டு எடுக்கப்படுகிறது. அது சிவப்பு நிற இராசாவாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.
16. ஒரு பகடை உருட்டப்படும் அதே நேரத்தில் ஒரு நாணயமும் சுண்டப்படுகிறது. பகடையில் ஒற்றைப் படை எண் கிடைப்பதற்கும் நாணயத்தில் தலை கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.
17. மூன்று நாணயங்கள் சுண்டப்படும் பொழுது கிடைக்கும் கூறுவெளியை மர வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி எழுதுக.

18. ஒரு பையில் 5 சிவப்பு நிறப் பந்துகளும் 6 வெள்ளை நிறப் பந்துகளும், 7 பச்சை நிறப் பந்துகளும், 8 சிவப்பு நிறப் பந்துகளும் உள்ளன. சமவாய்ப்பு முறையில் பையிலிருந்து ஒரு பந்து எடுக்கப்படுகிறது. அந்தப் பந்து வெள்ளையாகவும் கருப்பாகவும் இல்லாமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.
19. இரண்டு சீரான பகடைகள் முறையே ஒரே நேரத்தில் உருட்டப்படுகின்றன. முகமதிப்புகளின் பெருக்கற்பலன் பகா எண்ணாகக் கிடைக்க நிகழ்தகவு யாது?
20. இரண்டு நாணயங்கள் ஒன்றாகச் சுண்டப்படுகின்றன. இரண்டு நாணயங்களிலும் வெவ்வேறு முகங்கள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?
21. ஒரு தரவின் திட்டவிலக்கம் 4.5 ஆகும். அதில் இருக்கும் தரவுப் புள்ளி ஒவ்வொன்றிலும் 5-ஐக் கூட்ட கிடைக்கும் புதிய தரவின் திட்டவிலக்கம் காண்க.

DIRECTORATE OF SCHOOL EDUCATION, PUDUCHERRY  
SIGARATHAI NOKKI 2019-20

**கணிதம்**  
**ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்**

**1. உறவுகளும் சார்புகளும்**

1.  $n(A \times B) = 6$  மற்றும்  $A = \{1, 3\}$  எனில்,  $n(B)$  ஆனது  
 (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 6
2.  $A = \{a, b, p\}, B = \{2, 3\}, C = \{p, q, r, s\}$  எனில்,  $n[(A \cup C) \times B]$  ஆனது  
 (1) 8 (2) 20 (3) 12 (4) 16
3.  $A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 3, 4\}, C = \{5, 6\}$ , மற்றும்  $D = \{5, 6, 7, 8\}$  எனில், கீழே கொடுக்கப்பட்டவைகளில் எது சரியான கூற்று?  
 (1)  $(A \times C) \subset (B \times D)$  (2)  $(B \times D) \subset (A \times C)$   
 (3)  $(A \times B) \subset (A \times D)$  (4)  $(D \times A) \subset (B \times A)$
4.  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  -யிலிருந்து  $B$  -என்ற கணத்திற்கு 1024 உறவுகள் உள்ளதெனில்  $B$  - யிலுள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை  
 (1) 3 (2) 2 (3) 4 (4) 8
5.  $R = \{(x, x^2) \mid x \text{ ஆனது } 13\text{-ஐ விடக் குறைவான பகா எண்கள்}\}$  என்ற உறவின் வீச்சகமானது  
 (1) 2,3,5,7 (2) 2,3,5,7,11 (3) 4,9,25,49,121 (4) 1,4,9,25,49,121
6.  $(a+2, 4)$  மற்றும்  $(5, 2a+b)$  ஆகிய வரிசைச் சோடிகள் சமம் எனில்,  $(a, b)$  என்பது  
 (1) (2,-2) (2) (5,1) (3) (2,3) (4) (3,-2)
7.  $n(A) = m$  மற்றும்  $n(B) = n$  என்க.  $A$  -யிலிருந்து  $B$  -க்கு வரையறுக்கப்பட்ட வெற்று கணமில்லாத உறவுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை  
 (1)  $m^n$  (2)  $n^m$  (3)  $2^{mn} - 1$  (4)  $2^{mn}$
8.  $\{(a, 8), (6, b)\}$  ஆனது ஒரு சமனிச் சார்பு எனில்,  $a$  மற்றும்  $b$  மதிப்புகளாவன முறையே  
 (1) (8,6) (2) (8,8) (3) (6,8) (4) (6,6)
9.  $A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{4, 8, 9, 10\}$  என்க. சார்பு  $f : A \rightarrow B$  ஆனது  $f = \{(1, 4) (2, 8) (3, 9) (4, 10)\}$  எனக் கொடுக்கப்பட்டால்  $f$  - என்பது  
 (1) பலவற்றிலிருந்து ஒன்றுக்கான சார்பு (2) சமனிச் சார்பு  
 (3) ஒன்றுக்கொன்றான சார்பு (4) உட்சார்பு
10.  $f(x) = 2x^2$  மற்றும்  $g(x) = \frac{1}{3x}$ , எனில்  $f \circ g$  ஆனது  
 (1)  $\frac{3}{2x^2}$  (2)  $\frac{2}{3x^2}$  (3)  $\frac{2}{9x^2}$  (4)  $\frac{1}{6x^2}$
11.  $f : A \rightarrow B$  ஆனது இருபுறச்சார்பு மற்றும்  $n(B) = 7$  எனில்,  $n(A)$  ஆனது  
 (1) 7 (2) 49 (3) 1 (4) 14

12.  $f$  மற்றும்  $g$  என்ற இரண்டு சார்புகளும்  $f = \{(0,1), (2,0), (3,-4), (4,2), (5,7)\}$   
 $g = \{(0,2), (1,0), (2,4), (-4,2), (7,0)\}$  எனக் கொடுக்கப்பட்டால்  $f \circ g$  - ன் வீச்சகமானது  
 (1)  $\{0,2,3,4,5\}$  (2)  $\{-4,1,0,2,7\}$  (3)  $\{1,2,3,4,5\}$  (4)  $\{0,1,2\}$
13.  $f(x) = \sqrt{1+x^2}$  எனில்,  
 (1)  $f(xy) = f(x).f(y)$  (2)  $f(xy) \geq f(x).f(y)$   
 (3)  $f(xy) \leq f(x).f(y)$  (4) இவற்றில் ஒன்றுமில்லை
14.  $g = \{(1,1), (2,3), (3,5), (4,7)\}$  என்ற சார்பானது  $g(x) = \alpha x + \beta$  எனக் கொடுக்கப்பட்டால்  $\alpha$   
 மற்றும்  $\beta$  - வின் மதிப்பானது  
 (1)  $(-1,2)$  (2)  $(2,-1)$  (3)  $(-1,-2)$  (4)  $(1,2)$
15.  $f(x) = (x+1)^3 - (x-1)^3$  குறிப்பிடும் சார்பானது  
 (1) நேரிய சார்பு (2) ஒரு கனச் சார்பு  
 (3) தலைகீழ்ச் சார்பு (4) இருபடிச் சார்பு
16.  $f : R \rightarrow R$  ஆனது  $f(x) = x^2 + 2$  என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில், 27 -ன் முன்  
 உருக்கள்.  
 (1) 5, -5 (2)  $\sqrt{5}, -\sqrt{5}$  (3) 5, 0 (4) 0.5
17.  $f\left(x - \frac{1}{x}\right) = x^2 + \frac{1}{x^2}$  எனில்,  $f(x) = \dots\dots\dots$   
 (1)  $x^2 + 2$  (2)  $x^2 - 2$  (3)  $x^2 + \frac{1}{x^2}$  (4)  $x^2 - \frac{1}{x^2}$
18.  $A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{2, 3\}$  மற்றும்  $C = \{a, b, c, d\}$  எனில்,  $n[(A \cap C) \times B]$  ஆனது  
 (1) 4 (2) 8 (3) 6 (4) 12
19.  $\{(x, y) / y = 2x + 3\}$  என்பதன் வரிசை சோடிகள்  $(a, -1)$  மற்றும்  $(5, b)$  எனில்  $a$  மற்றும்  $b$   
 -ன் மதிப்புகள்  
 (1) -13, 2 (2) 2, 13 (3) 2, -13 (4) -2, 13
20. சார்பு  $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  ஆனது  $f(x) = 2x$  என வரையறுக்கப்படுகிறது.  $f$  ஆனது எவ்வகைச்  
 சார்பு?  
 (1) ஒன்றுக்கு ஒன்றானது இல்லை ஆனால் மேல் சார்பு  
 (2) ஒன்றுக்கு ஒன்றானது ஆனால் மேல் சார்பு இல்லை  
 (3) ஒன்றுக்கு ஒன்றான மற்றும் மேல் சார்பு  
 (4) ஒன்றுக்கு ஒன்றானதும் இல்லை மற்றும் மேல் சார்பும் இல்லை
21.  $f(x) = x + 1$  எனில்,  $f(f(f(y+2)))$  -ன் மதிப்பு.  
 (1)  $y + 3$  (2)  $y + 5$  (3)  $y + 7$  (4)  $y + 9$

22.  $f(x) = mx + n$ . இங்கு  $m$  மற்றும்  $n$  ஆகியவை முழுக்கள். மேலும்  $f(-2) = 7$  மற்றும்  $f(3) = 2$  எனில்,  $m$  மற்றும்  $n$  ஆகியவற்றிற்குச் சமமானது.
- (1)  $-1, 5$  (2)  $-1, -5$  (3)  $1, -9$  (4)  $1, 9$
23. ஒரு சார்பு  $t$  ஆனது செல்சியஸ் வெப்பநிலையிலிருந்து பாரன்ஹீட் வெப்பநிலைக்கு  $t(C) = \frac{9C}{5} + 32$  என வரையறுக்கப்படுகிறது. பாரன்ஹீட் வெப்பநிலை  $95^\circ$  க்கு  $C$ -ன் மதிப்பானது
- (1) 37 (2) 36 (3) 35 (4) 29
24.  $f(x) = ax - 2$ ,  $g(x) = 2x - 1$  மற்றும்  $f \circ g = g \circ f$  எனக் கொடுக்கப்பட்டால்  $a$  -ன் மதிப்பானது
- (1)  $-3$  (2) 3 (3)  $\frac{1}{3}$  (4) 13
25.  $f(x) = \frac{1}{x}$  மற்றும்  $g(x) = \frac{1}{x^3}$  எனில்,  $f \circ g \circ f(y)$  -ன் மதிப்பு
- (1)  $\frac{1}{y^8}$  (2)  $\frac{1}{y^6}$  (3)  $\frac{1}{y^4}$  (4)  $\frac{1}{y^3}$
26.  $f(x) = 2 - 3x$  எனில்,  $f \circ f(1 - x) =$
- (1)  $9x - 5$  (2)  $5x - 9$  (3)  $5x + 9$  (4)  $5 - 9x$
27.  $f(x) + f(1 - x) = 2$  எனில்,  $f\left(\frac{1}{2}\right)$  ஆனது
- (1) 1 (2)  $-1$  (3) 5 (4)  $-9$
28.  $f$  என்ற மாறிலிச் சார்பை  $\frac{1}{10}$  என்க.  $f(1) + f(2) + \dots + f(100)$  -ன் மதிப்பானது
- (1)  $\frac{1}{10}$  (2) 10 (3) 100 (4)  $\frac{1}{100}$
29.  $f(x) = \frac{x+1}{x-2}$  மற்றும்  $g(x) = \frac{1+2x}{x-1}$  எனில்,  $f \circ g(x)$  ஆனது
- (1) மாறிலிச் சார்பு (2) சமனிச் சார்பு  
(3) இருபடிச் சார்பு (4) முப்படிச் சார்பு
30.  $f$  ஆனது ஒரு சமனிச் சார்பு எனில்,  $f(1) - 2f(2) + f(3)$  -ன் மதிப்பானது
- (1) 1 (2) 0 (3)  $-1$  (4)  $-3$

## 2. எண்களும் தொடர்வரிசைகளும்

1. யுக்ளிடின் வகுத்தல் துணைத் தேற்றத்தின் படி,  $a$  மற்றும்  $b$  என்ற மிகை முழுக்களுக்கு, தனித்த மிகை முழுக்கள்  $q$  மற்றும்  $r$ ,  $a = bq + r$  என்றவாறு அமையுமானால், இங்கு  $r$  ஆனது  
 (1)  $1 < r < b$       (2)  $0 < r < b$       (3)  $0 \leq r < b$       (4)  $0 < r \leq b$
2. யுக்ளிடின் வகுத்தல் துணைத் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி, எந்தமிகை முழுவின் கணத்தையும் 9-ஆல வகுக்கும் போது கிடைக்கும் மீதிகள்  
 (1) 0,1,8      (2) 1,4,8      (3) 0,1,3      (4) 1,3,5
3. 65 மற்றும் 117 -யின் மீ.பொ.வ-வை  $65m - 117$  என்ற வடிவில் எழுதும் போது  $m$  -யின் மதிப்பு  
 (1) 4      (2) 2      (3) 1      (4) 3
4. 1720-ஐ பகாக் காரணிப்படுத்தும் போது, அந்த பகா எண்களின் அடுக்குகளின் கூடுதல்  
 (1) 1      (2) 2      (3) 3      (4) 4
5. 1 முதல் 10 வரையுள்ள (இரண்டு எண்களும் உட்பட) அனைத்து எண்களாலும் வகுபடும் மிகச்சிறிய எண்  
 (1) 2025      (2) 5220      (3) 5025      (4) 2520
6.  $7^{4k} \equiv \dots\dots\dots$  (மட்டு 100)  
 (1) 1      (2) 2      (3) 3      (4) 4
7.  $F_1 = 1, F_2 = 3$  மற்றும்  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$  எனக் கொடுக்கப்படின்  $F_5$  ஆனது  
 (1) 3      (2) 5      (3) 8      (4) 11
8. ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையின் முதல் உறுப்பு 1 மற்றும் பொது வித்தியாசம் 4 எனில், பின்வரும் எண்களில் எது இந்தக் கூட்டுத் தொடர் வரிசையில் அமையும?  
 (1) 4551      (2) 10091      (3) 7881      (4) 13531
9. ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையின் 6வது உறுப்பின் 6 மடங்கும் 7 - வது உறுப்பின் 7 மடங்கும் சமம் எனில், அந்த கூட்டுத் தொடர் வரிசையின் 13 - வது உறுப்பு  
 (1) 0      (2) 6      (3) 7      (4) 13
10. ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையில் 31 உறுப்புகள் உள்ளன. அதன் 16-வது உறுப்பு  $m$  எனில், அந்த கூட்டுத் தொடர் வரிசையில் உள்ள எல்லா உறுப்புகளின் கூடுதல்  
 (1)  $16m$       (2)  $62m$       (3)  $31m$       (4)  $\frac{31}{2}m$
11. ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையில் முதல் உறுப்பு 1 மற்றும் பொது வித்தியாசம் 4. இந்தக் கூட்டுத்தொடர் வரிசையின் எத்தனை உறுப்புகளை கூட்டினால் அதன் கூடுதல் 120 கிடைக்கும்?  
 (1) 6      (2) 7      (3) 8      (4) 9

12.  $A = 2^{65}$  மற்றும்  $B = 2^{64} + 2^{63} + 2^{62} + \dots + 2^0$  எனக் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. பின்வருவனவற்றில் எது உண்மை?
- (1)  $B$  ஆனது  $A$ -ஐ விட  $2^{64}$  அதிகம் (2)  $A$  மற்றும்  $B$  சமம்  
(3)  $B$  ஆனது  $A$ -ஐ விட 1 அதிகம் (4)  $A$  ஆனது  $B$ -ஐ விட 1 அதிகம்
13.  $\frac{3}{16}, \frac{1}{8}, \frac{1}{12}, \frac{1}{18}, \dots$  என்ற தொடர் வரிசையின் அடுத்த உறுப்பு
- (1)  $\frac{1}{24}$  (2)  $\frac{1}{27}$  (3)  $\frac{2}{3}$  (4)  $\frac{1}{81}$
14.  $t_1, t_2, t_3, \dots$  என்பது ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசை எனில்  $t_6, t_{12}, t_{18}, \dots$  என்பது
- (1) ஒரு பெருக்குத் தொடர் வரிசை  
(2) ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசை  
(3) ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையுமல்ல, பெருக்குத் தொடர் வரிசையுமல்ல  
(4) ஒரு மாறிலித் தொடர் வரிசை
15.  $(1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 15^3) - (1 + 2 + 3 + \dots + 15)$  -யின் மதிப்பு
- (1) 14400 (2) 14200 (3) 14280 (4) 14520
16. மிகச்சிறிய பகா எண் மற்றும் மிகச்சிறிய பகு எண் ஆகியவற்றின் மீ.பொ.வ.
- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4
17. ' $a$ ' மற்றும் ' $b$ ' என்பன இருமிகை முழுக்கள். இங்கு  $a > b$  மற்றும் ' $b$ ' என்பது ' $a$ '-யின் ஒரு காரணி எனில்,  $(a, b)$ -யின் மீ.பொ.வ
- (1)  $b$  (2)  $a$  (3)  $ab$  (4)  $\frac{a}{b}$
18.  $m$  மற்றும்  $n$  என்பன சார்பகா எண்கள் எனில்,  $m^2$  மற்றும்  $n^2$  ஆனது
- (1) சார்பகா எண்கள் (2) சார்பகா எண்கள் அல்ல  
(3) இரட்டைப்படை எண் (4) ஒற்றைப்படை எண்
19.  $a$  என்ற எண்ணின் மிகச்சிறிய பகாக்காரணி 3 மற்றும்  $b$  என்ற எண்ணின் மிகச்சிறிய பகாக்காரணி 7 எனில்,  $a + b$  -யின் மிகச்சிறிய பகாக்காரணி
- (1)  $a + b$  (2) 2 (3) 5 (4) 10
20. 60002 மற்றும் 601 ஆகியவற்றின் வித்தியாசத்தை 6 ஆல் வகுக்கும்போது கிடைக்கும் மீதி
- (1) 2 (2) 1 (3) 0 (4) 3
21.  $44 \equiv 8 \pmod{12}, 113 \equiv 5 \pmod{12}$  எனில்,  $44 \times 113 \equiv \underline{\hspace{2cm}} \pmod{12}$
- (1) 4 (2) 3 (3) 2 (4) 1
22.  $a_1 = -1$  மற்றும்  $a_n = \frac{a_{n-1}}{n+2}$  என கொடுக்கப்பட்டால்  $a_4$  ஆனது
- (1)  $-\frac{1}{20}$  (2)  $-\frac{1}{4}$  (3)  $-\frac{1}{840}$  (4)  $-\frac{1}{120}$

23. ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையின் 8-வது உறுப்பு மற்றும் 12-வது உறுப்புகள் முறையே 39 மற்றும் 59 எனில், அதன் முதல் உறுப்பு
- (1) 5 (2) 6 (3) 4 (4) 3
24.  $S_n = k + 2k + 3k + \dots + 100$ , என்ற கூட்டுத்தொடரில்  $k$  என்பது ஒரு மிகை முழு மற்றும்  $k$  என்பது 100-ன் ஒரு காரணி எனில்,  $S_n$  என்பது
- (1)  $5000 + \frac{5}{k}$  (2)  $\frac{5000}{k} + 50$  (3)  $\frac{1000}{k} + 10$  (4)  $1000 + \frac{10}{k}$
25. 5, 20, 80, 320, ....., 20480 என்ற பெருக்குத்தொடர்வரிசையில் எத்தனை உறுப்புகள் உள்ளன?
- (1) 5 (2) 6 (3) 7 (4) 9
26. ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையின்  $p, q$  மற்றும்  $r$ -வது உறுப்புகள் முறையே  $a, b, c$  எனில்,  $a(q-r) + b(r-p) + c(p-q)$
- (1) 0 (2)  $a+b+c$  (3)  $p+q+r$  (4)  $pqr$
27. ஒரு பெருக்குத் தொடர்வரிசையின் முடிவிலி உறுப்புகள் வரை கூடுதல் 12 மற்றும் முதல் உறுப்பு 8 எனில், பெருக்குத் தொடரின் 4-வது உறுப்பு.
- (1)  $\frac{8}{27}$  (2)  $\frac{4}{27}$  (3)  $\frac{8}{20}$  (4)  $\frac{1}{3}$
28. கொடுக்கப்பட்ட ஒரு சதுரத்தின் பக்கங்களின் மையப்புள்ளிகளை இணைத்து மற்றொரு சதுரம் உருவாக்கப்படுகிறது மற்றும் இந்தச் செயல்முறையானது முடிவில்லாமல் தொடர்கிறது. முதல் சதுரத்தின் பக்கம் 4 செ.மீ எனில், எல்லாச் சதுரங்களின் பரப்புகளின் கூடுதல்.
- (1) 8 ச.செ.மீ (2) 16 ச.செ.மீ (3) 32 ச.செ.மீ (4) 64 ச.செ.மீ
29. ஒரு மாணவன் முதல் நாள் ₹1-ம், இரண்டாம் நாள் ₹2-ம், மூன்றாம் நாள் ₹4 என்ற வகையில் சேமிக்கிறான் எனில், 20 நாட்களில் அவன் சேமித்த தொகை.
- (1)  $2^{19} + 1$  (2)  $2^{19} - 1$  (3)  $2^{20} - 1$  (4)  $2^{21} - 1$
30.  $a, 3a, 5a, \dots$  என்ற தொடரின் முதல் ' $n$ ' உறுப்புகளின் கூடுதல்
- (1)  $na$  (2)  $(2n-1)a$  (3)  $n^2a$  (4)  $n^2a^2$
31.  $p, q, r, x, y, z$  என்பவை ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையின் அமைந்துள்ளன எனில்,  $5p+3, 5q+3, 5r+3, 5x+3, 5y+3, 5z+3$  என்பவை
- (1) ஒரு பெருக்குத் தொடர்வரிசை  
(2) ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசை  
(3) ஒரு மாறிலித் தொடர்வரிசை  
(4) ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையுமல்ல, பெருக்குத் தொடர்வரிசையுமல்ல
32. ஒரு கூட்டுத் தொடர்வரிசையின்  $p$ -வது உறுப்பு ' $q$ ' மற்றும்  $q$ -வது உறுப்பு ' $p$ ' எனில், அதன்  $n$ -வது உறுப்பு
- (1)  $p+q-n$  (2)  $p+q+n$  (3)  $p-q+n$  (4)  $p-q-n$

33.  $\sqrt{2} + \sqrt{8} + \sqrt{18} + \dots$  என்ற தொடர்வரிசையின் 'n' உறுப்புகளின் கூடுதல்

- (1)  $\frac{n(n+1)}{2}$  (2)  $\sqrt{n}$  (3)  $\frac{n(n+1)}{\sqrt{2}}$  (4) 1

### 3. இயற்கணிதம்

1. மூன்று மாறிகளில் அமைந்த மூன்று நேரியல் சமன்பாடுகளின் தொகுப்பிற்கு தீர்வுகள் இல்லை எனில், அத்தொகுப்பில் உள்ள தளங்கள்

- (1) ஒரே ஒரு புள்ளியில் வெட்டுகின்றன (2) ஒரே ஒரு கோட்டில் வெட்டுகின்றன  
(3) ஒன்றின் மீது ஒன்று பொருந்தும் (4) ஒன்றையொன்று வெட்டாது

2.  $x + y - 3z = -6$ ,  $-7y + 7z = 7$ ,  $3z = 9$  என்ற தொகுப்பின் தீர்வு

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

3.  $x^2 - 2x - 24$  மற்றும்  $x^2 - kx - 6$  -யின் மீ.பொ.வ  $(x - 6)$  எனில்  $k$  -யின் மதிப்பு

- (1) 3 (2) 5 (3) 6 (4) 8

4.  $\frac{3y-3}{y} \div \frac{7y-7}{3y^2}$  என்பது

- (1)  $\frac{9y}{7}$  (2)  $\frac{9y^3}{(21y-21)}$   
(3)  $\frac{21y^2 - 42y + 21}{3y^3}$  (4)  $\frac{7(y^2 - 2y + 1)}{y^2}$

5. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது  $y^2 + \frac{1}{y^2}$  -க்குச் சமம் இல்லை?

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

6.  $\frac{x}{x^2 - 25} - \frac{8}{x^2 + 6x + 5}$  -யின் சுருங்கிய வடிவம்

- (1)  $\frac{x^2 - 7x + 40}{(x-5)(x+5)}$  (2)  $\frac{x^2 + 7x + 40}{(x-5)(x+5)(x+1)}$   
(3)  $\frac{x^2 - 7x + 40}{(x^2 - 25)(x+1)}$  (4)  $\frac{x^2 + 10}{(x^2 - 25)(x+1)}$

7.  $\frac{256x^8y^4z^{10}}{25x^6y^6z^6}$  -யின் வர்க்கமூலம்

- (1)  $\frac{16}{5} \left| \frac{x^2z^4}{y^2} \right|$  (2)  $16 \left| \frac{y^2}{x^2z^4} \right|$  (3)  $\frac{16}{5} \left| \frac{y}{xz^2} \right|$  (4)  $\frac{16}{5} \left| \frac{xz^2}{y} \right|$

8.  $x^4 + 64$  முழு வர்க்கமாக மாற்ற அதனுடன் பின்வருவனற்றுள் எதைக் கூட்ட வேண்டும்?

- (1)  $4x^2$  (2)  $16x^2$  (3)  $8x^2$  (4)  $-8x^2$

9.  $(2x-1)^2 = 9$  -யின் தீர்வு

- (1) -1 (2) 2 (3) -1,2 (4) இதில் எதுவும் இல்லை

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

11.  $q^2x^2 + p^2x + r^2 = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்களின் வர்க்கங்கள்  $qx^2 + px + r = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்கள் எனில்  $p, q, r$  என்பன

- (1) ஒரு கூட்டுத் தொடர் வரிசையில் உள்ளன  
(2) ஒரு பெருக்குத் தொடர் வரிசையில் உள்ளன  
(3) கூட்டுத் தொடர் வரிசை மற்றும் பெருக்குத் தொடர் வரிசை இரண்டிலும் உள்ளன  
(4) இதில் எதுவும் இல்லை

12. ஒரு நேரிய பல்லுறுப்புக் கோவையின் வரைபடம் ஒரு

- (1) நேர்கோடு (2) வட்டம் (3) பரவளையம் (4) அதிபரவளையம்

13.  $x^2 + 4x + 4$  என்ற இருபடி பல்லுறுப்புக் கோவை  $x$ -அச்சோடு வெட்டும் புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை

- (1) 0 (2) 1 (3) 0 அல்லது 1 (4) 2

14. கொடுக்கப்பட்ட அணி  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 9 & 11 & 13 & 15 \end{pmatrix}$  -க்கான நிரை நிரல் மாற்று அணியின்

வரிசை

- (1)  $2 \times 3$  (2)  $3 \times 2$  (3)  $3 \times 4$  (4)  $4 \times 3$

15.  $A$  என்ற அணியின் வரிசை  $2 \times 3$ ,  $B$  என்ற அணியின் வரிசை  $3 \times 4$ , எனில்,  $AB$  என்ற அணியின் நிரல்களின் எண்ணிக்கை

- (1) 3 (2) 4 (3) 2 (4) 5

16. நிரல்கள் மற்றும் நிரைகள் சம எண்ணிக்கையில்லாத அணி

- (1) மூலைவிட்ட அணி (2) செவ்வக அணி  
(3) சதுர அணி (4) அலகு அணி

17. ஒரு நிரல் அணியின், நிரை நிரல் மாற்று அணி

- (1) அலகு அணி (2) மூலைவிட்ட அணி  
(3) நிரல் அணி (4) நிரை அணி

18.  $2x + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 9 & 5 \end{pmatrix}$  எனில்,  $x$ -என்ற அணியைக் காண்க

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

19.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$  ஆகிய அணிகளைக் கொண்டு எவ்வகை அணிகளைக்

கணக்கிட முடியும்? (i)  $A^2$  (ii)  $B^2$  (iii)  $AB$  (iv)  $BA$

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

20.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  மற்றும்  $C = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$  எனில், பின்வருவனவற்றில் எவை

சரி?

(i)  $AB + C = \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$  (ii)  $BC = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -3 \\ -4 & 10 \end{pmatrix}$  (iii)  $BA + C = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$  (iv)  $ABC = \begin{pmatrix} -8 & 20 \\ -8 & 13 \end{pmatrix}$

(1) (i) மற்றும் (ii) மட்டும் (2) (i) மற்றும் (ii) மட்டும்

(3) (ii) மற்றும் (iv) மட்டும் (4) அனைத்தும்

21. கீழே கொடுக்கப்பட்டவற்றுள் எது மூன்று மாறிகளில் அமைந்த நேரிய சமன்பாடாகும்.

(i)  $2x = z$  (ii)  $2 \sin x + y \cos y + z \tan z = 2$  (iii)  $x + 2y^2 + z = 3$  (iv)  $x - y - z = 7$

(1) (i) மற்றும் (ii) மட்டும் (2) (i) மற்றும் (iv) மட்டும்

(3) (iv) மட்டும் (4) அனைத்தும்

22. முடிவிலி எண்ணிக்கையில் உள்ள தீர்வு, கீழ்க்கண்டவற்றில் எந்த வரைபடத்தைக் குறிக்கும்

(1) பொதுவான புள்ளி இல்லாத மூன்று தளங்கள்

(2) ஒரே புள்ளியில் வெட்டும் மூன்று தளங்கள்

(3) மூன்று தளங்களும் ஒரு நேர்கோட்டில் வெட்டும் அல்லது ஒன்றன் மீது ஒன்று பொருந்தும்

(4) இவற்றில் எதுவுமில்லை

23. பின்வருவனவற்றில் எது சரியானது?

(i) ஒவ்வொரு பல்லுறுப்புக் கொவையும் முடிவுறு எண்ணிக்கையில் மடங்குகளைப் பெற்றிருக்கும்

(ii) இரண்டு இருபடி பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் மீ.பொ.வ ஒரு மாறிலியாக இருக்கலாம்

(iii) இரண்டு பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் மீ.பொ.வ ஒரு மாறிலியாக இருக்கலாம்

(iv) இரு பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் மீ.பொ.வ வின் படி எப்போதும் அவைகளின் மீ.பொ.ம வின் படியைவிட குறைவாக இருக்கும்.

(1) (i) மற்றும் (ii)

(2) (ii) மற்றும் (iv)

(3) (iii) மட்டும்

(4) (iv) மட்டும்

24.  $p(x)$  மற்றும்  $q(x)$  என்ற பல்லுறுப்புக் கோவைகளின் மீ.பொ.வ மற்றும் மீ.பொ.ம முறையே  $2x(x+2)$  மற்றும்  $24x(x+2)^2(x-2)$  ஆகும்.  $p(x) = 8x^3 + 32x^2 + 32x$  எனில்,  $q(x)$  என்பது

- (1)  $4x^3 - 16x$  (2)  $6x^3 - 24x$  (3)  $12x^3 + 24x$  (4)  $12x^3 - 24x$

25. கீழ்க்கண்டவற்றைக் கருதுக:

- (i)  $x + y$  மற்றும்  $x^8 - y^8$  ன் மீ.பொ.வ  $x + y$  ஆகும்  
(ii)  $x + y$  மற்றும்  $x^8 + y^8$  ன் மீ.பொ.வ  $x + y$  ஆகும்  
(iii)  $x - y$  மற்றும்  $x^8 + y^8$  ன் மீ.பொ.வ  $x - y$  ஆகும்  
(iv)  $x - y$  மற்றும்  $x^8 - y^8$  ன் மீ.பொ.வ  $x - y$  ஆகும்

மேலே கொடுக்கப்பட்டவற்றுள் எவைச் சரியானவை?

- (1) (i) மற்றும் (ii) (2) (i) மற்றும் (iii)  
(3) (i) மற்றும் (iv) (4) (i) மற்றும் (iv)

26. எந்த மதிப்புகளுக்கு  $\frac{x^2 + 5x + 6}{x^2 + 8x + 15}$  என்பது வரையறுக்கப்படவில்லை?

- (1)  $-3, -5$  (2)  $-5$  (3)  $-2, -3, -5$  (4)  $-2, -3$

27.  $\frac{x^2 + 7x + 12}{x^2 + 8x + 15} \times \frac{x^2 + 5x}{x^2 + 6x + 8}$

- (1)  $x + 2$  (2)  $\frac{x}{x + 2}$  (3)  $\frac{35x^2 + 6}{48x^2 + 120}$  (4)  $\frac{1}{x + 2}$

28.  $\frac{p}{q} = a$  எனில்,  $\frac{p^2 + q^2}{p^2 - q^2}$  என்பது

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

29.  $4m^2 - 24m + 36 = 0$  -யின் வர்க்கமூலம்

- (1)  $|4(m - 3)|$  (2)  $|2(m - 3)|$  (3)  $|(2m - 3)^2|$  (4)  $|(m - 3)|$

30.  $x^2 - x - 1 = 0$  என்ற இருபடி சமன்பாட்டின் மெய் மூலங்கள்

- (1)  $1, 1$  (2)  $-1, 1$   
(3)  $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}, \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$  (4) மெய் மூலங்கள் இல்லை

31.  $(a^2 - b^2)x^2 - (a + b)^2x + (a^3 - b^3) = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்களின் கூடுதல் மற்றும் பெருக்கல் ஆகிய இரண்டின் பெருக்கற்பலன்

- (1)  $\frac{a^2 + ab + b^2}{a - b}$  (2)  $\frac{a + b}{a - b}$  (3)  $\frac{a - b}{a + b}$  (4)  $\frac{a - b}{a^2 + ab + b^2}$

32. ஒரு பூஜ்ஜியம் 5 மற்றும் பூஜ்ஜியங்களின் கூடுதல் 0 கொண்ட பல்லுறுப்புக் கோவை

- (1)  $x^2 - 25$       (2)  $x^2 - 5$       (3)  $x^2 - 5x$       (4)  $x^2 - 5x + 5$

33. பரவளையத்துக்கு, செங்குத்தாக அமையும் சமச்சீர் கோடானது ..... ப் பிரிக்கும்.

- (1) 3 சம பகுதிகளாக      (2) 5 சம பகுதிகளாக  
(3) 2 சம பகுதிகளாக      (4) 4 சம பகுதிகளாக

34.  $y = -3x^2$  என்ற பரவளையம்

- (1) மேற்புறம் திறந்தவாறு அமையும்  
(2) கீழ்ப்புறம் திறந்தவாறு அமையும்  
(3) வலப்புறம் திறந்தவாறு அமையும்  
(4) இடப்புறம் திறந்தவாறு அமையும்

35. கீழ்க்கண்டவற்றைக் கருதுக.

- (i) ஒவ்வொரு திசையில் அணியும் அலகு அணியாகும்  
(ii) ஒவ்வொரு அலகு அணியும் திசையில் அணியாகும்  
(iii) ஒவ்வொரு மூலைவிட்ட அணியும் அலகு அணியாகும்  
(iv) ஒவ்வொரு பூஜ்ஜிய அணியும் திசையில் அணியாகும்

கொடுக்கப்பட்டவைகளில் சரியானவை

- (1) (i) மற்றும் (ii) மட்டும்      (2) (ii) மட்டும்  
(3) (iv) மட்டும்      (4) (i) மற்றும் (iv) மட்டும்

36.  $2A + 3B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix}$  மற்றும்  $A + 2B = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 3 \\ 1 & 6 & 2 \end{bmatrix}$  எனில்,  $B$  அணி

- (1)  $\begin{bmatrix} 8 & -1 & -2 \\ -1 & 10 & -1 \end{bmatrix}$       (2)  $\begin{bmatrix} 8 & -1 & 2 \\ -1 & 10 & -1 \end{bmatrix}$       (3)  $\begin{bmatrix} 8 & 1 & 2 \\ 1 & 10 & 1 \end{bmatrix}$       (4)  $\begin{bmatrix} 8 & 1 & 2 \\ -1 & 10 & -1 \end{bmatrix}$

37.  $(4 \ 3 \ 2) \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ x \end{bmatrix} = (6)$  எனில்,  $x$ -யின் மதிப்பு

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

38.  $A = \begin{pmatrix} y & 0 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  மற்றும்  $A^2 = 16I$  எனில்,

- (1)  $y = 4$       (2)  $y = 5$       (3)  $y = -4$       (4)  $y = 16$

39.  $P$  மற்றும்  $Q$  என்பன இரு அணிகள் எனில், கீழ்க்கண்டவற்றுள் சரியானது எது?

- (i)  $PQ \neq QP$       (2)  $(P^T)^T \neq P$       (3)  $P + Q \neq Q + P$       (4) அனைத்தும் உண்மை

40.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}_{3 \times 2}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}_{2 \times 3}$  எனில், கீழ்க்கண்டவற்றுள் சாத்தியமானதைக் கூறுக.

- (i)  $A^2$                       (ii)  $B^2$                       (iii)  $AB$                       (iv)  $BA$   
 (1) (i) மட்டும்                      (2) (i) மற்றும் (ii) மட்டும்  
 (3) (ii) மற்றும் (iv) மட்டும்                      (4) மேற்கண்ட மூன்றும்

#### 4. வழுவியல்

1.  $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{FD}$  எனில்  $\Delta ABC$  மற்றும்  $\Delta EDF$  எப்பொழுது வடிவொத்தவையாக இருக்கும்?

- (1)  $\angle B = \angle E$       (2)  $\angle A = \angle D$       (3)  $\angle B = \angle D$       (4)  $\angle A = \angle F$

2.  $\Delta LMN$  -யில்  $\angle L = 60^\circ$ ,  $\angle M = 50^\circ$  மேலும்  $\Delta LMN \sim \Delta PQR$  எனில்,  $\angle R$  -யின் மதிப்பு

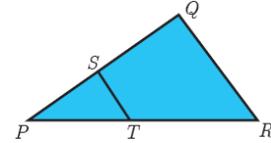
- (1)  $40^\circ$                       (2)  $70^\circ$                       (3)  $30^\circ$                       (4)  $110^\circ$

3. இருசமபக்க முக்கோணம்  $\Delta ABC$  -யில்  $\angle C = 90^\circ$  மற்றும்  $AC = 5$  செ.மீ எனில்,  $AB$  ஆனது

- (1) 2.5 செ.மீ      (2) 5 செ.மீ      (3) 10 செ.மீ      (4)  $5\sqrt{2}$  செ.மீ

4. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில்  $ST \parallel QR$ ,  $PS = 2$  செ.மீ மற்றும்  $SQ = 3$  செ.மீ எனில்,  $\Delta PQR$  -யின் பரப்பளவுக்கும்,  $\Delta PST$  -யின் பரப்பளவுக்கும் உள்ள விகிதம்.

- (1) 25 : 4                      (2) 25 : 7  
 (3) 25 : 11                      (4) 25 : 13



5. இரு வடிவொத்த முக்கோணங்கள்  $\Delta ABC$  மற்றும்  $\Delta PQR$  -யின் சுற்றளவுகள் முறையே 36 செ.மீ மற்றும் 24 செ.மீ ஆகும்.  $PQ = 10$  செ.மீ எனில்,  $AB$  -யின் நீளம்

- (1)  $6\frac{2}{3}$  செ.மீ      (2)  $\frac{10\sqrt{6}}{3}$  செ.மீ      (3)  $66\frac{2}{3}$  செ.மீ      (4) 15 செ.மீ

6.  $\Delta ABC$  -யில்,  $DE \parallel BC$ .  $AB = 3.6$  செ.மீ,  $AC = 2.4$  செ.மீ மற்றும்  $AD = 2.1$  செ.மீ எனில்,  $AE$  -யின் நீளம்

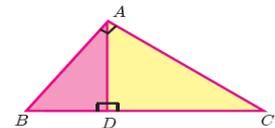
- (1) 1.4 செ.மீ      (2) 1.8 செ.மீ      (3) 1.2 செ.மீ      (4) 1.05 செ.மீ

7.  $\Delta ABC$ , -யில்  $AD$  ஆனது,  $\angle BAC$  -யின் இருசமவெட்டி.  $AB = 8$  செ.மீ,  $BD = 6$  செ.மீ மற்றும்  $DC = 3$  செ.மீ எனில், பக்கம்  $AC$  -யின் நீளம்

- (1) 6 செ.மீ      (2) 4 செ.மீ      (3) 3 செ.மீ      (4) 8 செ.மீ

8. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில்  $\angle BAC = 90^\circ$  மற்றும்  $AD \perp BC$  எனில்,

- (1)  $BD \cdot CD = BC^2$                       (2)  $AB \cdot AC = BC^2$   
 (3)  $BD \cdot CD = AD^2$                       (4)  $AB \cdot AC = AD^2$

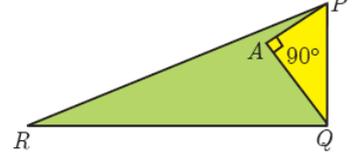


9. 6மீ மற்றும் 11மீ உயரமுள்ள இருகம்பங்கள் சமதளத் தரையில் சொங்குத்தாக உள்ளன. அவற்றின் அடிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு 12மீ எனில், அவற்றின் உச்சிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு என்ன?

(1) 13 மீ (2) 14 மீ (3) 15 மீ (4) 12.8 மீ

10. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில்  $PR = 26$  செ.மீ,  $QR = 24$  செ.மீ,  $\angle PAQ = 90^\circ$ ,  $PA = 6$  செ.மீ மற்றும்  $QA = 8$  செ.மீ எனில்,  $\angle PQR$  -ஐக் காண்க.

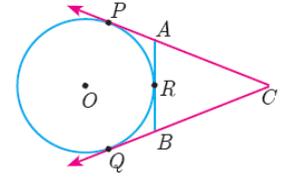
(1)  $80^\circ$  (2)  $85^\circ$   
(3)  $75^\circ$  (4)  $90^\circ$



11. வட்டத்தின் தொடுகோடும் அதன் ஆரமும் சொங்குத்தாக அமையும் இடம்  
(1) மையம் (2) தொடுபுள்ளி (3) முடிவிலி (4) நாண்
12. வட்டத்தின் வெளிப்புறப் புள்ளியிலிருந்து வட்டத்திற்கு எத்தனை தொடுகோடுகள் வரையலாம்?  
(1) ஒன்று (2) இரண்டு  
(3) முடிவற்ற எண்ணிக்கை (4) பூஜ்ஜியம்
13.  $O$ -வை மையமாக உடைய வட்டத்திற்கு, வெளியேயுள்ள புள்ளி  $P$ -யிலிருந்து வரையப்பட்ட தொடுகோடுகள்  $PA$  மற்றும்  $PB$  ஆகும்.  $\angle APB = 70^\circ$  எனில்  $\angle AOB$ -யின் மதிப்பு  
(1)  $100^\circ$  (2)  $110^\circ$  (3)  $120^\circ$  (4)  $130^\circ$

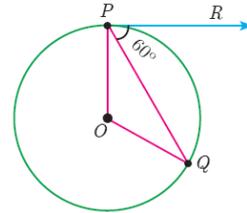
14. படத்தில்  $O$ -வை மையமாக உடைய வட்டத்தின் தொடுகோடுகள்  $CP$  மற்றும்  $CQ$  ஆகும்.  $ARB$  ஆனது வட்டத்தின் மீதுள்ள புள்ளி  $R$  வழியாகச் செல்லும் மற்றொரு தொடுகோடு ஆகும்.  $CP = 11$  செ.மீ மற்றும்  $BC = 7$  செ.மீ, எனில்,  $BR$ -யின் நீளம்

(1) 6 செ.மீ (2) 5 செ.மீ  
(3) 8 செ.மீ (4) 4 செ.மீ



15. படத்தில் உள்ளவாறு  $O$ -வை மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் தொடுகோடு  $PR$  எனில்,  $\angle POQ$  ஆனது

(1)  $120^\circ$  (2)  $100^\circ$   
(3)  $110^\circ$  (4)  $90^\circ$



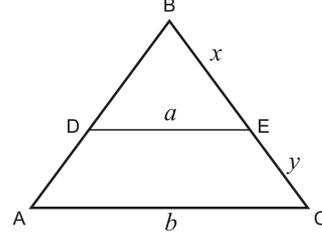
16. முக்கோணங்கள்  $PQR$  மற்றும்  $LMN$  ஆகியவை வடிவொத்தவை, மேலும்  $4PQ = LM$  மற்றும்  $QR = 6$  செ.மீ எனில்,  $MN$  ஆனது

(1) 12 செ.மீ (2) 24 செ.மீ (3) 10 செ.மீ (4) 36 செ.மீ

17. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில்  $DE \parallel AC$  எனில், கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது உண்மை?

(1)  $x = \frac{ay}{b+a}$  (2)  $x = \frac{a+b}{ay}$

(3)  $x = \frac{ay}{b-a}$  (4)  $\frac{x}{y} = \frac{a}{b}$



18.  $\Delta PQR$  -ல் பக்கங்கள்  $PQ$  மற்றும்  $PR$  -ன் மீது அமைந்துள்ள புள்ளிகள் முறையே  $S$  மற்றும்  $T$  ஆகும்.  $PS = 3$  செ.மீ,  $SQ = 6$  செ.மீ,  $PT = 5$  செ.மீ, மற்றும்  $TR = 10$  செ.மீ எனில்  $QR$  -ன் மதிப்பு

- (1)  $4ST$  (2)  $5ST$  (3)  $3ST$  (4)  $3QR$

19.  $\Delta ABC$  -யில்  $DE \parallel BC$ ,  $BD = x - 3$ ,  $BA = 2x$ ,  $CE = x - 2$  மற்றும்  $AC = 2x + 3$  எனில்,  $x$  -ன் மதிப்பு

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

20. இரு வடிவொத்த முக்கோணங்களின் பரப்பளவுகளின் விகிதமானது கீழ்க்கண்டவற்றுள் எதற்குச் சமமாகும்

- (1) அவற்றின் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதத்திற்கு  
 (2) அவற்றின் ஒத்த பக்கங்களின் கணங்களின் விகிதத்திற்கு  
 (3) அவற்றின் ஒத்த குத்துயரங்களின் விகிதத்திற்கு  
 (4) அவற்றின் ஒத்த பக்கங்களின் வர்க்கங்களின் விகிதத்திற்கு

21. முக்கோணம்  $ABC$  -யில்  $\angle A$ , -யின் இரு சமவெட்டி  $AD$  ஆகும்.  $\angle AB = 4$  செ.மீ,  $\angle BD = 6$  செ.மீ,  $\angle DC = 8$  செ.மீ எனில்,  $AC$  -யின் மதிப்பு

- (1)  $\frac{16}{3}$  செ.மீ (2)  $\frac{32}{3}$  செ.மீ (3)  $\frac{3}{16}$  செ.மீ (4)  $\frac{1}{2}$  செ.மீ

22. ஒரு முக்கோணத்தின், ஒரு கோணத்தின் உட்புற இருசமவெட்டியானது எதிர்பக்கத்தை இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கிறது எனில், அம்முக்கோணமானது

- (1) செங்கோண முக்கோணம் (2) சமபக்க முக்கோணம்  
 (3) அசமபக்க முக்கோணம் (4) இருசமபக்க முக்கோணம்

23.  $a$  அலகு பக்கமுடைய சமபக்க முக்கோணத்தின் உயரமானது

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

24. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் சுற்றளவு 36 செ.மீ மற்றும் அதன் கர்ணம் 15 செ.மீ எனில், அம்முக்கோணத்தின் பரப்பளவு

- (1) 108 ச.செ.மீ (2) 54 ச.செ.மீ (3) 27 ச.செ.மீ (4) 216 ச.செ.மீ

25. ஒரு வட்டத்தினை இரு வெவ்வேறு புள்ளிகளில் வெட்டும் கோடானது

- (1) தொடுபுள்ளி (2) வெட்டுக்கோடு (3) விட்டம் (4) தொடுகோடு

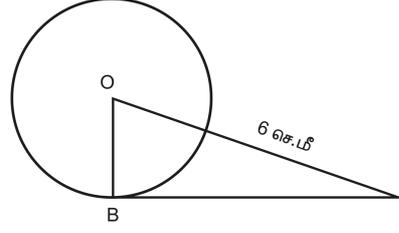
26. ஒரு வட்டத்தில் இரு ஆரங்களுக்கு இடைப்பட்ட கோணம்  $130^\circ$  ஆகும். ஆரங்களின் முடிவில் வரையப்பட்ட தொடுகோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணமானது

- (1)  $50^\circ$  (2)  $90^\circ$  (3)  $40^\circ$  (4)  $70^\circ$

27. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில்,  $\angle OAB = 60^\circ$  மற்றும்  $OA = 6$  செ.மீ எனில், வட்டத்தின் ஆரமானது

(1)  $\frac{3}{2}\sqrt{3}$  செ.மீ (2) 2 செ.மீ

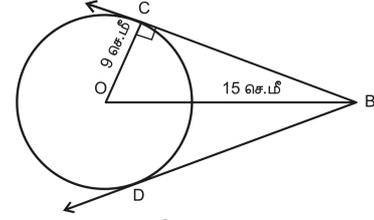
(3)  $3\sqrt{3}$  செ.மீ (4)  $2\sqrt{3}$  செ.மீ



28. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில்,  $OC = 9$  செ.மீ மற்றும்  $OB = 15$  செ.மீ எனில்,  $OB + BD$  -யின் மதிப்பு

(1) 23 செ.மீ (2) 24 செ.மீ

(3) 27 செ.மீ (4) 30 செ.மீ



29. இரண்டு பொது மைய வட்டங்களின் ஆரங்கள்  $a$  மற்றும்  $b$  ஆகும். இதில்  $a > b$  சிறிய வட்டத்தினை தொட்டுச் செல்லும் பெரிய வட்டத்தின் நாணின் நீளம்

(1)  $\sqrt{a^2 - b^2}$  (2)  $2\sqrt{a^2 - b^2}$  (3)  $\sqrt{a^2 + b^2}$  (4)  $2\sqrt{a^2 + b^2}$

30. 2 செ.மீ, 3 செ.மீ மற்றும் 4 செ.மீ பக்கங்களைக் கொண்ட முக்கோணத்தின் முனைகளை மையமாகக் கொண்டு வரையப்படும் மூன்று வட்டங்களில், ஒவ்வொரு வட்டமும் மற்ற இரு வட்டங்களை தொட்டுச் செல்கிறது எனில், மிகச் சிறிய வட்டத்தின் விட்டமானது

(1) 1 செ.மீ (2) 3 செ.மீ (3) 5 செ.மீ (4) 4 செ.மீ

### 5. ஆயத்தொலை வழுவியல்

1.  $(-5, 0)$ ,  $(0, -5)$  மற்றும்  $(5, 0)$  ஆகிய புள்ளிகளால் அமைக்கப்படும் முக்கோணத்தின் பரப்பு

(1) 0 ச.அலகுகள் (2) 25 ச.அலகுகள்

(3) 5 ச.அலகுகள் (4) எதுவுமில்லை

2. ஒரு சுவரின் அருகே நடந்து சென்று கொண்டு இருக்கும் ஒரு நபருக்கும், சுவருக்கும் இடையே உள்ள தூரம் 10 அலகுகள். சுவரை  $Y$  அச்சாகக் கருதினால் அந்த நபர் வெல்லும் பாதை என்பது

(1)  $x = 10$  (2)  $y = 10$  (3)  $x = 0$  (4)  $y = 0$

3.  $x = 11$  எனக் கொடுக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டின் சமன்பாடானது

(1)  $X$  அச்சுக்கு இணை (2)  $Y$  அச்சுக்கு இணை

(3) ஆதிப்புள்ளி வழிச் செல்லும் (4)  $(0, 11)$  என்ற புள்ளி வழிச் செல்லும்

4.  $(5, 7)$ ,  $(3, p)$  மற்றும்  $(6, 6)$  என்பன ஒரு கோட்டமைந்தவை எனில்,  $p$  -யின் மதிப்பு

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

5.  $3x - y = 4$  மற்றும்  $x + y = 8$  ஆகிய நேர் கோடுகள் சந்திக்கும் புள்ளி

(1)  $(5, 3)$  (2)  $(2, 4)$  (3)  $(3, 5)$  (4)  $(4, 4)$

6.  $(12, 3), (4, a)$  என்ற புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டின் சாய்வு  $\frac{1}{8}$  எனில் 'a'-யின் மதிப்பு  
 (1) 1 (2) 4 (3) -5 (4) 2
7.  $(0, 0)$  மற்றும்  $(8, 8)$  என்ற புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டிற்குச் செங்குத்தான கோட்டின் சாய்வு  
 (1) -1 (2) 1 (3)  $\frac{1}{3}$  (4) -8
8. கோட்டுத்துண்டு  $PQ$ -யின் சாய்வு  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  எனில்  $PQ$ -க்கு செங்குத்தான இரு சமவெட்டியின் சாய்வு  
 (1)  $\sqrt{3}$  (2)  $-\sqrt{3}$  (3)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  (4) 0
9.  $Y$ -அச்சில் அமையும் புள்ளி  $A$ -யின் செங்குத்து தொலைவு 8 மற்றும்  $X$ -அச்சில் அமையும் புள்ளி  $B$ -யின் கிடைமட்டத் தொலைவு 5 எனில்,  $AB$  என்ற நேர்கோட்டின் சமன்பாடு  
 (1)  $8x + 5y = 40$  (2)  $8x - 5y = 40$  (3)  $x = 8$  (4)  $y = 5$
10.  $7x - 3y + 4 = 0$  என்ற நேர்கோட்டிற்கு செங்குத்தாகவும், ஆதிப்புள்ளி வழிச்செல்லும் நேர்கோட்டின் சமன்பாடு  
 (1)  $7x - 3y + 4 = 0$  (2)  $3x - 7y + 4 = 0$   
 (3)  $3x + 7y = 0$  (4)  $7x - 3y = 0$
11. (i)  $l_1 : 3y = 4x + 5$  (ii)  $l_2 : 4y = 3x - 1$  (iii)  $l_3 : 4y + 3x = 7$  (iv)  $l_4 : 4x + 3y = 2$  எனக் கொடுக்கப்பட்ட நான்கு நேர்கோடுகளுக்கு கீழ்க்கண்ட கூற்றுகளில் எது உண்மை?  
 (1)  $l_1$  மற்றும்  $l_2$  செங்குத்தானவை (2)  $l_1$  மற்றும்  $l_4$  இணையானவை  
 (3)  $l_2$  மற்றும்  $l_4$  செங்குத்தானவை (4)  $l_2$  மற்றும்  $l_3$  இணையானவை
12.  $8y = 4x + 21$  என்ற நேர்கோட்டின் சமன்பாட்டிற்குக் கீழ்க்கண்டவற்றில் எது உண்மை?  
 (1) சாய்வு 0.5 மற்றும்  $y$  வெட்டுத்துண்டு 2.6  
 (2) சாய்வு 5 மற்றும்  $y$  வெட்டுத்துண்டு 1.6  
 (3) சாய்வு 0.5 மற்றும்  $y$  வெட்டுத்துண்டு 1.6  
 (4) சாய்வு 5 மற்றும்  $y$  வெட்டுத்துண்டு 2.6
13. ஒரு நாற்கரமானது ஒரு சரிவகமாக அமைய தேவையான நிபந்தனை  
 (1) இரு பக்கங்கள் இணை  
 (2) இரு பக்கங்கள் இணை மற்றும் இரு பக்கங்கள் இணையற்றவை  
 (3) எதிரெதிர் பக்கங்கள் இணை  
 (4) அனைத்துப் பக்கங்களும் சமம்
14. சாய்வைப் பயன்படுத்தி நாற்கரமானது ஓர் இணைகரமாக உள்ளது எனக் கூற நாம் காண வேண்டியவை  
 (1) இரு பக்கங்களின் சாய்வுகள்  
 (2) இரு சோடி எதிர் பக்கங்களின் சாய்வுகள்  
 (3) அனைத்து பக்கங்களின் நீளங்கள்  
 (4) இரு பக்கங்களின் சாய்வுகள் மற்றும் நீளங்கள்

15. (2,1)ஐ வெட்டுப் புள்ளியாகக் கொண்ட இரு நேர்க்கோடுகள்
- (1)  $x - y - 3 = 0$ ;  $3x - y - 7 = 0$       (2)  $x + y = 3$ ;  $3x + y = 7$   
(3)  $3x + y = 3$ ;  $x + y = 7$       (4)  $x + 3y - 3 = 0$ ;  $x - y - 7 = 0$
16.  $(-3, 10)$  மற்றும்  $(6, -8)$  ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத் துண்டினை  $(-1, 6)$  என்ற புள்ளி உட்புறமாக பிரிக்கும் விகிதம்
- (1) 7:2      (2) 3:2      (3) 2:7      (4) 5:3
17.  $(0, 0)$ ,  $(a, 0)$  மற்றும்  $(0, b)$  என்ற புள்ளிகள் ஒரு கோடமைந்தவை எனில்
- (1)  $a = b$       (2)  $a + b = 0$       (3)  $ab = 0$       (4)  $a \neq b$
18.  $A\left(\frac{x}{2}, \frac{y+1}{2}\right)$  மற்றும்  $B(x+1, y-3)$  ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத் துண்டின் மையப்புள்ளி  $C(5, -2)$  எனில்,  $x, y$ -யின் மதிப்பு
- (1) (6, -1)      (2) (-6, 1)      (3) (-2, 1)      (4) (3, 5)
19.  $(a, b+c)$ ,  $(b, c+a)$  மற்றும்  $(c, a+b)$  ஆகிய புள்ளிகளால் அமைக்கப்படும் முக்கோணத்தின் பரப்பு
- (1)  $a+b+c$       (2)  $abc$       (3)  $(a+b+c)^2$       (4) 0
20.  $(1, 2)$ ,  $(-5, 6)$ ,  $(7, -4)$  மற்றும்  $(k, -2)$  ஆகியவற்றை வரிசையான நான்கு முனைப் புள்ளிகளாக கொண்ட நாற்கரத்தின் பரப்பு பூஜ்ஜியம் எனில்,  $k$ -யின் மதிப்பு
- (1) -4      (2) -2      (3) 6      (4) 3
21.  $(5, 3)$  என்ற புள்ளி வழிச் செல்லும்  $y$  அச்சுக்கு இணையான நேர் கோட்டின் சமன்பாடு
- (1)  $y = 5$       (2)  $y = 3$       (3)  $x = 5$       (4)  $x = 3$
22.  $2y = x + 8$  என்ற நேர்கோட்டின் சாய்வானது
- (1)  $\frac{1}{2}$       (2) 1      (3) 8      (4) 2
23. கொடுக்கப்பட்ட கோடு  $\frac{y}{2} = x - p$  ஆனது  $(-4, 4)$  என்ற புள்ளி வழிச் சென்றால்  $p$ -யின் மதிப்பு
- (1) -4      (2) -6      (3) 0      (4) 8
24.  $3y - \sqrt{3}x + 1 = 0$  என்ற நேர் கோட்டின் சாய்வு மற்றும்  $y$ -வெட்டுத்துண்டு
- (1)  $\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{-1}{3}$       (2)  $-\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{-1}{3}$       (3)  $\sqrt{3}, 1$       (4)  $-\sqrt{3}, 3$
25.  $7y = ax + 4$  மற்றும்  $2y = 3 - x$  ஆகிய நேர்க்கோடுகள் இணை எனில் ' $a$ '-யின் மதிப்பு
- (1)  $a = \frac{7}{2}$       (2)  $a = -\frac{2}{7}$       (3)  $a = \frac{2}{7}$       (4)  $a = -\frac{7}{2}$

26.  $(2,2)$  என்ற புள்ளி வழிச் செல்லும் கோடு மற்றும் ஆய அச்சுகள் சேர்ந்து  $\infty$ -அளவுள்ள பரப்பை உருவாக்குகின்றன. ஆய அச்சுகளில் அக்கோடு ஏற்படுத்தும் வெட்டுத்துண்டுகளின் அளவானது பின்வரும் எந்த சமன்பாட்டின் மூலங்களாக அமையும்.

- (1)  $x^2 - 2\alpha x + \alpha = 0$  (2)  $x^2 + 2\alpha x + 2\alpha = 0$   
(3)  $x^2 - \alpha x + 2\alpha = 0$  (4) எவுமில்லை

27.  $(0,4)$  என்ற புள்ளி வழிச் செல்லும் மற்றும்  $3x + 5y + 15 = 0$  என்ற கோட்டில் இணையான நேர்கோட்டின் சமன்பாடு

- (1)  $3x + 5y + 15 = 0$  (2)  $3x + 5y - 20 = 0$   
(3)  $2x + 7y - 20 = 0$  (4)  $4x + 3y - 15 = 0$

28. ஒரு செங்கோண முக்கோணம்  $ABC$ -யில், செங்கோண முனை  $B$  ஆகவும்  $BC$  - ஆனது  $x$  அச்சுக்கு இணையாகவும் உள்ளன எனில்,  $AB$  -யின் சாய்வு

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

29.  $3x - 4y + 8 = 0$  என்ற நேர்கோட்டின்  $y$  -வெட்டுத்துண்டு

- (1)  $-\frac{8}{3}$  (2)  $\frac{3}{8}$  (3) 2 (4)  $\frac{1}{2}$

30.  $y = 5x - 3$ ,  $y = 2x + 9$  என்ற நேர்கோடுகள்  $A$  என்ற புள்ளியில் வெட்டிக் கொள்கின்றன எனில்,  $A$  -யின் ஆயத்தொலைவு

- (1)  $(2, 7)$  (2)  $(2, 3)$  (3)  $(4, 17)$  (4)  $(-4, 23)$

### 6. முக்கோணவியல்

1.  $\sin^2 \theta + \frac{1}{1 + \tan^2 \theta}$  -ன் மதிப்பு

- (1)  $\tan^2 \theta$  (2) 1 (3)  $\cot^2 \theta$  (4) 0

2.  $\tan \theta \operatorname{cosec}^2 \theta - \tan \theta$  -ன் மதிப்பு

- (1)  $\sec \theta$  (2)  $\cot^2 \theta$  (3)  $\sin \theta$  (4)  $\cot \theta$

3.  $(\sin \alpha + \operatorname{cosec} \alpha)^2 + (\cos \alpha + \sec \alpha)^2 = k + \tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$  எனில்,  $k$  -ன் மதிப்பு

- (1) 9 (2) 7 (3) 5 (4) 3

4.  $\sin \theta + \cos \theta = a$  மற்றும்  $\sec \theta + \operatorname{cosec} \theta = b$  எனில்,  $b(a^2 - 1)$  -ன் மதிப்பு

- (1)  $2a$  (2)  $3a$  (3) 0 (4)  $2ab$

5.  $5x = \sec \theta$  மற்றும்  $\frac{5}{x} = \tan \theta$  எனில்,  $x^2 - \frac{1}{x}$  -ன் மதிப்பு

- (1) 25 (2)  $\frac{1}{25}$  (3) 5 (4) 1

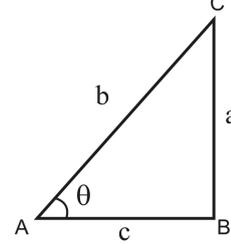
6.  $\sin \theta = \cos \theta$  எனில்,  $2 \tan^2 \theta + \sin^2 \theta - 1$ -ன் மதிப்பு  
 (1)  $\frac{-3}{2}$  (2)  $\frac{3}{2}$  (3)  $\frac{2}{3}$  (4)  $\frac{-2}{3}$
7.  $x = a \tan \theta$  மற்றும்  $y = b \sec \theta$  எனில்,  
 (1)  $\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1$  (2)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  (3)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  (4)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0$
8.  $(1 + \tan \theta + \sec \theta)(1 + \cot \theta - \operatorname{cosec} \theta)$  -ன் மதிப்பு  
 (1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) -1
9.  $a \cot \theta + b \operatorname{cosec} \theta = p$  மற்றும்  $b \cot \theta + a \operatorname{cosec} \theta = q$  எனில்,  $p^2 - q^2$  -ன் மதிப்பு  
 (1)  $a^2 - b^2$  (2)  $b^2 - a^2$  (3)  $a^2 + b^2$  (4)  $b - a$
10. ஒரு கோபுரத்தின் உயரத்திற்கும் அதன் நிழலின் நீளத்திற்கும் உள்ள விகிதம்  $\sqrt{3} : 1$  எனில், சூரியனைக் காணம் ஏற்றக்கோண அளவானது  
 (1)  $45^\circ$  (2)  $30^\circ$  (3)  $90^\circ$  (4)  $60^\circ$
11. ஒரு மின் கம்பமானது அதன் அடியில் சமதள பரப்பில் உள்ள ஒரு புள்ளியில்  $30^\circ$  கோணத்தை ஏற்படுத்துகிறது. முதல் புள்ளிக்கு 'b' மீ உயரத்தில் உள்ள இரண்டாவது புள்ளியிலிருந்து மின் கம்பத்தின் அடிக்கு இறக்கக் கோணம்  $60^\circ$  எனில், மின்கம்பத்தின் உயரமானது  
 (1)  $\sqrt{3}b$  (2)  $\frac{b}{3}$  (3)  $\frac{b}{2}$  (4)  $\frac{b}{\sqrt{3}}$
12. ஒரு கோபுரத்தின் உயரம் 60 மீ ஆகும். சூரியனை காணும் ஏற்றக்கோணம்  $30^\circ$  -லிருந்து  $45^\circ$  -ஆக உயரும்போது கோபுரத்தின் நிழலானது x மீ குறைகிறது எனில், x -ன் மதிப்பு  
 (1) 41.92 மீ (2) 43.92 மீ (3) 43 மீ (4) 45.6 மீ
13. பல அடுக்குக் கட்டடத்தின் உச்சியிலிருந்து 20 மீ உயரமுள்ள கட்டடத்தின் உச்சி. அடி ஆகியவற்றின் இறக்க கோணங்கள் முறையே  $30^\circ$  மற்றும்  $60^\circ$  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)  $30, 10\sqrt{3}$
14. இரண்டு நபர்களுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவு 'x' மீ ஆகும். முதல் நபரின் உயரமானது இரண்டாவது நபரின் உயரத்தைப் போல இரு மடங்காக உள்ளது. அவர்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு நேர்கோட்டின் மையப் புள்ளியில் இருந்து இரு நபர்களின் உச்சியின் ஏற்றக் கோணங்கள் நிரப்புக்கோணங்கள் எனில் குட்டையாக உள்ள நபரின் உயரம் (மீட்டரில்).  
 (1)  $\sqrt{2}x$  (2)  $\frac{x}{2\sqrt{2}}$  (3)  $\frac{x}{\sqrt{2}}$  (4) 2x

15. ஒரு ஏரியின் மேலே  $h$  மீ உயரத்தில் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து மேகத்திற்கு உள்ள ஏற்றக் கோணம்  $\beta$ . மேக பிம்பத்தின் இறக்கக் கோணம்  $45^\circ$  எனில், ஏரியில் இருந்து மேகத்திற்கு உள்ள உயரமானது

(1)  $\frac{h(1+\tan\beta)}{1-\tan\beta}$  (2)  $\frac{h(1-\tan\beta)}{1+\tan\beta}$  (3)  $h \tan(45^\circ - \beta)$  (4) இவை ஒன்றும் இல்லை

16. படத்தைப் பயன்படுத்தி  $\operatorname{cosec}\theta + \cot\theta$ -யின் மதிப்பு

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



17.  $(\sec A + \tan A)(1 - \sin A)$ -யின் மதிப்பு

(1)  $\sec A$  (2)  $\sin A$  (3)  $\operatorname{cosec} A$  (4)  $\cos A$

18.  $x = r \sin \theta \cos \phi$ ,  $y = r \sin \theta \sin \phi$  மற்றும்  $z = r \cos \theta$  எனில்,  $x^2 + y^2 + z^2$  என்பது

(1)  $r$  (2)  $r^2$  (3)  $\frac{r^2}{2}$  (4)  $2r^2$

19.  $\cos \theta + \cos^2 \theta = 1$  எனில்,  $\sin^2 \theta + \sin^4 \theta$  என்பது

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

20.  $\tan \theta + \cot \theta = 3$  எனில்,  $\tan^2 \theta + \cot^2 \theta$  என்பது

(1) 4 (2) 7 (3) 6 (4) 9

21.  $m \cos \theta + n \sin \theta = a$  மற்றும்  $m \sin \theta - n \cos \theta = b$  எனில்,  $a^2 + b^2$  என்பது

(1)  $m^2 - n^2$  (2)  $m^2 + n^2$  (3)  $m^2 n^2$  (4)  $n^2 - m^2$

22.  $\frac{\tan \theta}{\sec \theta - 1} + \frac{\tan \theta}{\sec \theta + 1}$  என்பது

(1)  $2 \tan \theta$  (2)  $2 \sec \theta$  (3)  $2 \operatorname{cosec} \theta$  (4)  $2 \tan \theta \sec \theta$

23.  $\left( \frac{3}{\cot^2 \theta} - \frac{3}{\cos^2 \theta} \right)$ -யின் மதிப்பு

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

24.  $\sin(\alpha + \beta) = 1$  எனில்,  $\cos(\alpha - \beta)$ -ஐ இவ்வாறு எழுதலாம்

(1)  $\sin \alpha$  (2)  $\cos \beta$  (3)  $\sin 2\beta$  (4)  $\cos 2\beta$

25.  $x = a \sec \theta$  மற்றும்  $y = b \tan \theta$  எனில்,  $b^2 x^2 - a^2 y^2$  என்பது

(1)  $ab$  (2)  $a^2 - b^2$  (3)  $a^2 + b^2$  (4)  $a^2 b^2$

26. ஒரு மரத்தின் அடிப்புறத்திலிருந்து 250மீ தொலைவில் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து மர உச்சியின் ஏற்றக் கோணம்  $60^\circ$  எனில், மரத்தின் உயரம்
- (1) 250 மீ      (2)  $250\sqrt{3}$  மீ      (3)  $\frac{250}{\sqrt{3}}$  மீ      (4)  $200\sqrt{3}$  மீ
27.  $50\sqrt{3}$  மீ உயரமுள்ள ஒரு பாலத்திலிருந்து ஒரு படகின் இறக்கக்கோணம்  $30^\circ$ , ஆகும். படகு மற்றும் பாலம் இவற்றுக்கு இடையேயான கிடைமட்டத் தொலைவு
- (1) 150 மீ      (2)  $150\sqrt{3}$  மீ      (3) 60 மீ      (4)  $60\sqrt{3}$  மீ
28. 14மீ உயரமுள்ள ஓர் ஏணி சுவரின் உச்சியைத் தொடுகிறது. தரையுடன் ஏணி  $60^\circ$  கோணத்தை ஏற்படுத்தினால் சுவரின் உயரம்
- (1)  $14\sqrt{3}$  மீ      (2)  $28\sqrt{3}$  மீ      (3)  $7\sqrt{3}$  மீ      (4)  $35\sqrt{3}$  மீ
29. 18.5மீ மற்றும் 7மீ உயரமுள்ள இரு கம்பங்களின் உச்சிகள் ஒரு கம்பியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கிடைமட்டக் கோட்டோடு கம்பி  $30^\circ$  கோணத்தை ஏற்படுத்தினால் கம்பியின் நீளம்
- (1) 23 மீ      (2) 18 மீ      (3) 28 மீ      (4) 25.5 மீ
30. ஓர் ஆற்றின் இரு கரைகளும் இணையாக உள்ளன. ஆற்றின் ஒரு கரையின் ஒரு புள்ளியில் இருந்து எதிர் கரைக்கு ஒருவர்  $45^\circ$  கோணத்தில் நேர்கோட்டில் நீந்திச் செல்கிறார். அவர் நீந்திச் சென்ற நேர்கோட்டின் நீளம் 20 மீ எனில், ஆற்றின் அகலம்.
- (1) 12.12 மீ      (2) 14.14 மீ      (3) 16.16 மீ      (4) 18.18 மீ

## 7. அளவியல்

1. 15 செ.மீ உயரமும் 16 செ.மீ விட்டமும் கொண்ட ஒரு நேர்வட்டக் கூம்பின் வளைபரப்பு  
 (1)  $60\pi$  ச.செ.மீ (2)  $68\pi$  ச.செ.மீ (3)  $120$  ச.செ.மீ (4)  $136\pi$  ச.செ.மீ
2.  $r$ -அலகுகள் ஆரம் உடைய இரு சம அரைக் கோளங்களின் அடிப்பகுதிகள் இணைக்கப்படும் போது உருவாகும் திண்மத்தின் புறப்பரப்பு  
 (1)  $4\pi r^2$  ச.அ (2)  $6\pi r^2$  ச.அ (3)  $3\pi r^2$  ச.அ (4)  $8\pi r^2$  ச.அ
3. ஆரம் 5 செ.மீ மற்றும் சாயுயரம் 13 செ.மீ உடைய நேர்வட்டக் கூம்பின் உயரம்  
 (1) 12 செ.மீ (2) 10 செ.மீ (3) 13 செ.மீ (4) 5 செ.மீ
4. ஒரு உருளையின் உயரத்தை மாற்றாமல் அதன் ஆரத்தை பாதியாகக் கொண்டு புதிய உருளை உருவாக்கப்படுகிறது. புதிய மற்றும் முந்தைய உருளைகளின் கன அளவுகளின் விகிதம்  
 (1) 1:2 (2) 1:4 (3) 1:6 (4) 1:8
5. ஒரு உருளையின் ஆரம் அதன் உயரத்தில் மூன்றில் ஒரு பங்கு எனில், அதன் மொத்தப் புறப்பரப்பு  
 (1)  $\frac{9\pi h^2}{8}$  ச.அ (2)  $24\pi h^2$  ச.அ (3)  $\frac{8\pi h^2}{9}$  ச.அ (4)  $\frac{56\pi h^2}{9}$  ச.அ
6. ஒரு 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 பயன்பட்ட பொருளின் கன அளவு  
 (1)  $5600\pi$  க.செ.மீ (2)  $11200\pi$  க.செ.மீ  
 (3)  $56\pi$  க.செ.மீ (4)  $3600\pi$  க.செ.மீ
7. ஒரு கூம்பின் அடிப்புற ஆரம் மும்மடங்காகவும் உயரம் இரு மடங்காகவும் மாறினால் கன அளவு எத்தனை மடங்காக மாறும்?  
 (1) 6 மடங்கு (2) 18 மடங்கு (3) 12 மடங்கு (4) மாற்றமில்லை
8. ஓர் அரைக்கோளத்தின் மொத்தப்பரப்பு அதன் ஆரத்தினுடைய வர்க்கத்தின் ..... மடங்காகும்  
 (1)  $\pi$  (2)  $4\pi$  (3)  $3\pi$  (4)  $2\pi$
9. 'x' செ.மீ ஆரமுள்ள ஒரு திண்மகோளம் அதே ஆரமுள்ள ஒரு கூம்பாக மாற்றப்படுகிறது எனில், கூம்பின் உயரம்  
 (1)  $3x$  செ.மீ (2)  $x$  செ.மீ (3)  $4x$  செ.மீ (4)  $2x$  செ.மீ
10. 16 செ.மீ உயரமுள்ள ஒரு நேர்வட்டக் கூம்பின் இடைக்கண்ட ஆரங்கள் 8 செ.மீ மற்றும் 20 செ.மீ எனில், அதன் கன அளவு  
 (1)  $3328\pi$  க.செ.மீ (2)  $3228\pi$  க.செ.மீ  
 (3)  $3240\pi$  க.செ.மீ (4)  $3340\pi$  க.செ.மீ
11. கீழ்க்காணும் எந்த இரு உருவங்களை இணைத்தால் ஓர் இறகு பந்தின் வடிவம் கிடைக்கும்  
 (1) உருளை மற்றும் கோளம்  
 (2) அரைக்கோளம் மற்றும் கூம்பு  
 (3) கோளம் மற்றும் கூம்பு  
 (4) கூம்பின் இடைக்கண்டம் மற்றும் அரைக்கோளம்
12.  $r_1$  அலகுகள் ஆரமுள்ள ஒரு கோளப்பந்து உருக்கப்பட்டு  $r_2$  அலகுகள் ஆரமுடைய 8 சம கோளப்பந்துகளாக ஆக்கப்படுகிறது எனில்,  $r_1 : r_2$   
 (1) 2:1 (2) 1:2 (3) 4:1 (4) 1:4

13. 1 செ.மீ ஆரமும் 5 உயரமும் கொண்ட ஒரு மர உருளையிலிருந்து அதிகபட்சக் கன அளவு கொண்ட கோளம் வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது எனில், அதன் கன அளவு (க.செ.மீ-ல.)
- (1)  $\frac{4}{3}\pi$  (2)  $\frac{10}{3}\pi$  (3)  $5\pi$  (4)  $\frac{20}{3}\pi$
14. இடைக்கண்டத்தை ஒரு பகுதியாகக் கொண்ட ஒரு கூம்பின் உயரம் மற்றும் ஆரம் முறையே  $h_1$  அலகுகள் மற்றும்  $r_1$  அலகுகள் ஆகும். இடைக்கண்டத்தின் உயரம் மற்றும் சிறிய பக்க ஆரம் முறையே  $h_2$  அலகுகள் மற்றும்  $r_2$  அலகுகள் மற்றும்  $h_2 : h_1 = 1 : 2$  எனில்,  $r_2 : r_1$ -ன் மதிப்பு
- (1) 1:3 (2) 1:2 (3) 2:1 (4) 3:1
15. சமமான விட்டம் மற்றும் உயரம் உடைய ஓர் உருளை, ஒரு கூம்பு மற்றும் ஒரு கோளத்தின் கன அளவுகளின் விகிதம்
- (1) 1:2:3 (2) 2:1:3 (3) 1:3:2 (4) 3:1:2
16. 15 செ.மீ உயரமும் 16 செ.மீ அடிப்புற விட்டமும் உடைய ஒரு நேர்வட்ட கூம்பின் வளைபரப்பு
- (1)  $60\pi$  ச.செ.மீ (2)  $66\pi$  ச.செ.மீ (3)  $120\pi$  ச.செ.மீ (4)  $136\pi$  ச.செ.மீ
17. 'r' ஆரம் கொண்ட ஒரு கோளத்தின் மொத்தப்பரப்பு  $S_1$  மற்றும் 'r' ஆரமும்  $2r$  உயரமும் உடைய ஓர் உருளையின் மொத்தப்பரப்பு  $S_2$  எனில்
- (1)  $S_1 = S_2$  (2)  $S_1 > S_2$  (3)  $S_1 < S_2$  (4)  $S_1 = 2S_2$
18. இரு கோளங்களின் கன அளவுகளின் விகிதம் 8:27. r மற்றும் R என்பன முறையே கோளங்களின் ஆரங்கள் எனில்  $(R - r) : r$  என்பது
- (1) 1:2 (2) 1:3 (3) 2:3 (4) 4:9
19. கன அளவு மாறாதவாறு, ஒரு கம்பியின் ஆரமானது மூன்றில் ஒரு பங்காக குறைக்கப்பட்டால், புதிய கம்பியின் நீளம் முந்தைய கம்பியின் நீளத்தைப் போல எத்தனை மடங்கு இருக்கும்?
- (1) 3 மடங்கு (2) 6 மடங்கு (3) 9 மடங்கு (4) 27 மடங்கு
20. ஒரு கூம்பின் உயரம் 60 செ.மீ ஆகும். அந்தக் கூம்பை அதன் அடிப்பரப்புக்கு இணையாக ஒரு தளத்தினால் வெட்டும்போது ஒரு சிறிய கூம்பு கிடைக்கிறது. சிறிய கூம்பின் கன அளவு முந்தைய கூம்பின் கன அளவில்  $\left(\frac{1}{64}\right)$  பங்காகும் எனில், சிறிய கூம்பின் உயரம்
- (1) 45 செ.மீ (2) 30 செ.மீ (3) 15 செ.மீ (4) 20 செ.மீ
21. ஒரு திண்ம இடைக்கண்டத்தின் உயரம் 8 செ.மீ ஆகும். அதன் கீழ்ப்புற மற்றும் மேற்புற ஆரங்கள் முறையே 3 செ.மீ மற்றும் 9 செ.மீ எனில் இடைக்கண்டத்தின் சாயுரம்
- (1) 15 செ.மீ (2) 12 செ.மீ (3) 10 செ.மீ (4) 17 செ.மீ
22. ஒரு திண்மத்தின் அடிப்புறம் அரைக்கோள வடிவிலும் மேற்புறம் கூம்பு வடிவிலும் உள்ளது. இரு பகுதிகளின் வளைபரப்புகள் நமம் எனில், கூம்பு வடிவத்தின் ஆரம் மற்றும் உயரம் ஆகியவற்றின் விகிதம்
- (1) 1:3 (2)  $1:\sqrt{3}$  (3) 1:1 (4)  $\sqrt{3}:1$

23. ஒரு திண்மக் கூம்பு, அதன் ஆரத்திற்கு சம அளவு ஆரமுள்ள ஓர் உருளையாக மாற்றப்படுகிறது. உருளையின் உயரம் 5 செ.மீ எனில், கூம்பின் ஆரம்  
 (1) 10 செ.மீ (2) 15 செ.மீ (3) 18 செ.மீ (4) 24 செ.மீ
24. ஓர் உருளையின் வளைபரப்பு 264 ச.மீ மற்றும் கன அளவு 924 க.மீ எனில், அதன் விட்டம் மற்றும் உயரத்தின் விகிதம்  
 (1) 3:7 (2) 7:3 (3) 6:7 (4) 7:6
25. கருணா, ஒரு கோளத்தின் மேற்பரப்பை அதன் கன அளவால் வகுக்கும்போது  $\frac{1}{3}$  என்ற விடை கிடைக்கிறது எனில், கோளத்தின் ஆரம் என்ன?  
 (1) 24 செ.மீ (2) 6 செ.மீ (3) 54 செ.மீ (4) 4.5 செ.மீ
26. ஒரு கோள வடிவிலான பெரிய இரும்புக் குண்டு உருக்கப்பட்டு, ஒரே மாதிரியாக 8 சிறிய குண்டுகளாக்கப்படுகிறது. சிறிய இரும்புக் குண்டின் ஆரம் பெரிய இரும்புக் குண்டின் ஆரத்தைப் போல ..... மடங்கு இருக்கும்.  
 (1)  $\frac{1}{3}$  (2)  $\frac{1}{4}$  (3)  $\frac{1}{2}$  (4)  $\frac{1}{8}$
27. 28 செ.மீ விட்டமுடைய அரைவட்ட வடிவிலான ஒரு மெல்லிய உலோகத் தகடு ஒரு திறந்த கூம்பாக மாற்றப்படுகிறது. அதன் கொள்ளளவு  
 (1)  $\left(\frac{100}{3}\right)\sqrt{3}$  க.செ.மீ (2)  $300\sqrt{3}$  க.செ.மீ  
 (3)  $\left(\frac{700}{3}\right)\sqrt{3}$  க.செ.மீ (4)  $\left(\frac{1078}{3}\right)\sqrt{3}$  க.செ.மீ
28. 9 செ.மீ ஆரமுள்ள ஒரு திண்ம மரக்கோளத்திலிருந்து 18 செ.மீ அடிப்புற விட்டமும் 9 செ.மீ உயரமும் கொண்ட ஒரு கூம்பு செதுக்கி எடுக்கப்படுகிறது. மீதமுள்ள மரத்தின் சதவீதம்  
 (1) 45% (2) 56% (3) 67% (4) 75%
29. 1 மீ ஆரம் மற்றும் 5 மீ உயரம் கொண்ட உருளை ஒன்றின் பால் முழுமையாக நிரம்பியுள்ளது. 50 செ.மீ உயரமும், ஆரமும் உடைய எத்தனை கூம்பு வடிவ குடுவைகளில் உருளையில் உள்ள பாலை முழுமையாக நிரப்ப முடியும்?  
 (1) 50 (2) 500 (3) 120 (4) 160
30. 3 மீ நீளமும், 2 மீ அகலமும் உடைய ஒரு படகு ஏரியில் மிதக்கிறது. ஒரு நபர் படகினுள் சென்றால் அது 1 செ.மீ நீரினுள் மூழ்குகிறது எனில், அந்த நபரின் எடைநீரின் அடர்த்தி 1000 கி.கி/க.மீ ஆகும்)  
 (1) 50 கி.கி (2) 60 கி.கி (3) 70 கி.கி (4) 80 கி.கி

## 8. புள்ளியியலும் நிகழ்தகவும்

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவைகளில் எது பரவல் அளவை இல்லை?  
 (1) வீச்சு (2) திட்டவிலக்கம் (3) கூட்டுச்சராசரி (4) விலக்க வர்க்க சராசரி
2. 8, 8, 8, 8, 8... 8 ஆகிய தரவின் வீச்சு  
 (1) 0 (2) 1 (3) 8 (4) 3
3. சராசரியிலிருந்து கிடைக்கப் பெற்ற தரவுப் புள்ளிகளுடைய விலக்கங்களின் கூடுதலானது  
 (1) எப்பொழுதும் மிகை என் (2) எப்பொழுதும் குறை எண்  
 (3) பூச்சியம் (4) பூச்சியமற்ற முழுக்கள்
4. 100 தரவுப் புள்ளிகளின் சராசரி 40 மற்றும் திட்டவிலக்கம் 3 எனில் விலக்கங்களின் வர்க்கக் கூடுதலானது  
 (1) 40000 (2) 160900 (3) 160000 (4) 30000
5. முதல் 20 இயல் எண்களின் விலக்க வர்க்கச் சராசரியானது  
 (1) 32.25 (2) 44.25 (3) 33.25 (4) 30
6. ஒரு தரவின் திட்டவிலக்கமானது 3. ஒவ்வொரு மதிப்பையும் 5 ஆல் பெருக்கினால் கிடைக்கும் புதிய தரவின் விலக்க வர்க்கச் சராசரியானது  
 (1) 3 (2) 15 (3) 5 (4) 225
7.  $x, y, z$  ஆகியவற்றின் திட்டவிலக்கம்  $p$  எனில்  $3x+5, 3y+5, 3z+5$  ஆகியவற்றின் திட்டவிலக்கமானது  
 (1)  $3p+5$  (2)  $3p$  (3)  $p+5$  (4)  $9p+15$
8. ஒரு தரவின் சராசரி மற்றும் மாறுபாட்டுக்கெழு 4 மற்றும் 87.5% எனில், திட்டவிலக்கமானது  
 (1) 3.5 (2) 3 (3) 4.5 (4) 2.5
9. கொடுக்கப்பட்டவைகளில் எது தவறானவை?  
 (1)  $P(A) > 1$  (2)  $0 \leq P(A) \leq 1$  (3)  $p(\phi) = 0$  (4)  $P(A) + P(\bar{A}) = 1$
10.  $p$  சிவப்பு,  $q$  நீல,  $r$  பச்சை நிறக் கூழாங்கற்கள் உள்ள ஒரு குடுவையில் இருந்து ஒரு சிவப்பு கூழாங்கல் எடுப்பதற்கான நிகழ்தகவானது  
 (1)  $\frac{q}{p+q+r}$  (2)  $\frac{p}{p+q+r}$  (3)  $\frac{p+q}{p+q+r}$  (4)  $\frac{p+r}{p+q+r}$
11. ஒரு புத்தகத்திலிருந்து சமவாய்ப்பு முறையில் ஒரு பக்கம் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. அந்தப் பக்க எண்ணின் ஒன்றாம் இட மதிப்பானது 7-ஐ விடக் குறைவாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவானது  
 (1)  $\frac{3}{10}$  (2)  $\frac{7}{10}$  (3)  $\frac{3}{9}$  (4)  $\frac{7}{9}$
12. ஒரு நபருக்கு வேலை கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவானது  $\frac{x}{3}$ . வேலை கிடைக்காமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு  $\frac{2}{3}$  எனில்,  $x$ -யின் மதிப்பானது  
 (1) 2 (2) 1 (3) 3 (4) 1.5

13. கமலம், குலுக்கல் போட்டியில் கலந்து கொண்டாள். அங்கு 135 சீட்டுகள் விற்கப்பட்டன. கமலம் வெற்றி பெறுவதற்கான வாய்ப்பு  $\frac{1}{9}$  எனில். கமலம் வாங்கிய சீட்டுகள் எண்ணிக்கை  
 (1) 5 (2) 10 (3) 15 (4) 20
14. ஆங்கில எழுத்தக்கள்  $\{a, b, \dots, z\}$ -யில் இருந்து ஓர் எழுத்து சமவாய்ப்பு முறையில் தேர்வு செய்யப்படுகிறது. அந்த எழுத்து  $x$ -க்கு முந்தைய எழுத்துகளில் ஒன்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு  
 (1)  $\frac{12}{13}$  (2)  $\frac{1}{13}$  (3)  $\frac{23}{26}$  (4)  $\frac{3}{26}$
15. ஒரு பணப்பையில் ₹2000 நோட்டுகள் 10-ம், ₹500 நோட்டுகள் 15-ம், ₹200 நோட்டுகள் 25-ம் உள்ளன. ஒரு நோட்டு சமவாய்ப்பு முறையில் எடுக்கப்படுகிறது எனில், அந்த நோட்டு ₹500 நோட்டாகவோ அல்லது ₹200 நோட்டாகவோ இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு  
 (1)  $\frac{1}{5}$  (2)  $\frac{3}{10}$  (3)  $\frac{2}{3}$  (4)  $\frac{4}{5}$
16. முதல் பத்து எண்களின் வீச்சு  
 (1) 9 (2) 20 (3) 27 (4) 5
17. ஒரு தரவின் மிகச் சிறிய மதிப்பு மற்றும் வீச்சுக்கெழு ஆகியவை முறையே 25 மற்றும் 0.5 எனில் மிகப் பெரிய மதிப்பு  
 (1) 25 (2) 75 (3) 100 (4) 12.5
18. 1, 2, 3, ... 50 என்ற உற்றுநோக்கல்களின் விலக்க வர்க்க சராசரி  $V_1$  மற்றும் 51, 52, 53, ... 100 என்ற உற்றுநோக்கல்களின் விலக்க வர்க்க சராசரி  $V_2$  எனில்,  $\frac{V_1}{V_2}$  ஆனது  
 (1) 2 (2) 1 (3)  $\frac{1}{2}$  (4) 0
19.  $x$  என்ற மாறியின் திட்டவிலக்கமானது 4 மற்றும்  $y = \frac{3x+5}{4}$  எனில்,  $y$ -யின் திட்டவிலக்கமானது  
 (1) 4 (2) 3.5 (3) 3 (4) 2.5
20. ஒரு தரவை 4 ஆல் பெருக்கினால், அதற்கு ஒத்த விலக்க வர்க்க சராசரி பெருக்கப்படும் எண்ணானது  
 (1) 4 (2) 16 (3) 2 (4) இல்லை
21. ஒரு தரவின் விலக்க வர்க்கச் சராசரி மற்றும் திட்ட விலக்கமானது முறையே 35% மற்றும் 7.7 எனில், அதன் சராசரியானது  
 (1) 20 (2) 30 (3) 25 (4) 22
22. மட்டைப் பந்தாளர்  $A$  ஆனவர், மட்டைப் பந்தாளர்  $B$ -ஐ விட அதிக நிலைப்புத்தன்மை உடையவர் எனில்  
 (1)  $A$ -ன் மாறுபாட்டுக் கெழு  $> B$ -ன் மாறுபாட்டுக் கெழு  
 (2)  $A$ -ன் மாறுபாட்டுக் கெழு  $< B$ -ன் மாறுபாட்டுக் கெழு  
 (3)  $A$ -ன் மாறுபாட்டுக் கெழு  $= B$ -ன் மாறுபாட்டுக் கெழு  
 (4)  $A$ -ன் மாறுபாட்டுக் கெழு  $\geq B$ -ன் மாறுபாட்டுக் கெழு

23. ஒரு உறுதியான நிகழ்ச்சியின் நிகழ்தகவானது  
 (1) 1 (2) 0 (3)  $\frac{1}{2}$  (4)  $\frac{3}{4}$
24. 'PROBABILITY'-என்ற வார்த்தையிலிருந்து ஓர் எழுத்து சமவாய்ப்பு முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. அது உயிர் எழுத்தாக இல்லாமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு  
 (1)  $\frac{4}{11}$  (2)  $\frac{7}{11}$  (3)  $\frac{3}{11}$  (4)  $\frac{6}{11}$
25. ஒரு போட்டியில் A மற்றும் B ஆகிய இரு நிகழ்ச்சிகளில் A மற்றும் B -யில் வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவானது முறையே  $\frac{1}{3}$  மற்றும்  $\frac{1}{4}$ . மேலும் இரண்டிலும் வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு  $\frac{1}{12}$  எனில், ஒன்றில் மட்டும் வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவானது  
 (1)  $\frac{1}{12}$  (2)  $\frac{5}{12}$  (3)  $\frac{1}{12}$  (4)  $\frac{7}{12}$
26.  $-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$  -லிருந்து ஓர் எண்  $x$  ஆனது சமவாய்ப்பு முறையில் எடுக்கப்படுகிறது.  $|x| \leq 3$  ஆக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு  
 (1)  $\frac{3}{9}$  (2)  $\frac{4}{9}$  (3)  $\frac{2}{9}$  (4)  $\frac{7}{9}$
27. ஒரு நிகழ்ச்சி நிகழாமல் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு  $q$  எனில், அந்த நிகழ்ச்சி நிகழ்வதற்கான நிகழ்தகவு  
 (1)  $1-q$  (2)  $q$  (3)  $\frac{q}{2}$  (4)  $2q$
28. அதிர்ஷ்ட குலுக்கல் சீட்டுகள் ஆயிரம் உள்ளவற்றில் 50 பரிசுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரே ஒரு சீட்டு வாங்கிய மணி என்பவர் பரிசு பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு  
 (1)  $\frac{1}{50}$  (2)  $\frac{1}{100}$  (3)  $\frac{1}{1000}$  (4)  $\frac{1}{20}$
29. மூன்று நாணயங்கள் சுண்டப்படுகிறது, மூன்றிலும் ஒரே முகங்கள் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு  
 (1)  $\frac{1}{8}$  (2)  $\frac{1}{4}$  (3)  $\frac{3}{8}$  (4)  $\frac{1}{3}$
30. பால் சாக்லேட்டுகள் மற்றும் கோகோ சாக்லேட்டுகள் (காவிக்கண்டு) என ஒரு பெட்டியில் 60 சாக்லேட்டுகள் உள்ளன. ஒரு பால் சாக்லேட்டு எடுப்பதற்கான நிகழ்தகவு  $\frac{2}{3}$  எனில், கோகோ சாக்லேட்டுகளின் எண்ணிக்கையானது  
 (1) 40 (2) 50 (3) 20 (4) 30

## Jì U¾I ùTi ÅÛPLS

### 1. E\î LÕ m NôoéLÕ m

Å] ôGi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AÛP	(3)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)	(3)	(1)	(3)	(3)	(1)	(4)	(3)	(2)	(4)
Å] ôGi	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AÛP	(1)	(1)	(3)	(4)	(2)	(2)	(1)	(3)	(2)	(4)	(4)	(1)	(2)	(2)	(2)

### 2. Gi LÕ m ùRôPoYÅÛNLÕ m

Å] ôGi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
AÛP	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(4)	(3)	(1)	(3)	(3)	(4)	(2)	(2)	(3)	(2)	(1)
Å] ôGi	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	--
AÛP	(1)	(2)	(2)	(1)	(4)	(3)	(2)	(3)	(1)	(1)	(3)	(3)	(3)	(2)	(1)	(3)	

### 3. CVtL½Rm

Å] ôGi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AÛP	(4)	(4)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	(3)	(2)	(1)	(2)	(4)	(2)
Å] ôGi	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AÛP	(2)	(4)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(2)	(2)	(3)	(2)	(2)	(1)	(2)	(3)
Å] ôGi	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	--	--	--	--	--
AÛP	(1)	(1)	(3)	(2)	(2)	(4)	(1)	(1)	(1)	(3)	--	--	--	--	--

### 4. Y¼ÅVp

Å] ôGi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AÛP	(3)	(2)	(4)	(1)	(4)	(1)	(2)	(3)	(1)	(4)	(2)	(2)	(2)	(4)	(1)
Å] ôGi	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AÛP	(2)	(3)	(3)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(2)	(2)	(1)	(3)	(3)	(2)	(1)

### 5. B Vj ùRôÙX Y¼ÅVp

Å] ôGi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ÅÛP	(2)	(1)	(2)	(3)	(3)	(4)	(2)	(2)	(1)	(3)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)
Å] ôGi	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ÅÛP	(3)	(3)	(1)	(4)	(1)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(2)	(4)	(3)	(3)

### 6. êdúLôQÅVp

Å] ôGi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ÅÛP	(2)	(4)	(2)	(1)	(2)	(2)	(1)	(3)	(2)	(4)	(2)	(2)	(4)	(2)	(1)
Å] ôGi	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ÅÛP	(3)	(4)	(2)	(1)	(2)	(2)	(3)	(2)	(3)	(4)	(2)	(1)	(3)	(1)	(2)

### 7. A[ ÅVp

Å] ôGi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ÅÛP	(4)	(1)	(1)	(2)	(3)	(2)	(2)	(3)	(3)	(1)	(4)	(1)	(1)	(2)	(4)
Å] ôGi	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ÅÛP	(4)	(3)	(1)	(3)	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)	(4)	(4)	(3)	(2)

### 8. éSÇÅVí m ¿LrRLî m

Å] ôGi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ÅÛP	(3)	(1)	(3)	(2)	(3)	(4)	(2)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(4)
Å] ôGi	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ÅÛP	(3)	(2)	(1)	(3)	(2)	(4)	(2)	(1)	(2)	(2)	(4)	(1)	(1)	(2)	(3)