13 திணிவு

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- திணிவை அளக்கும் அலகான மில்லிகிராமை (mg) இனங் காண்பதற்கும்
- மில்லிகிராம், கிராம் என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை அறிந்து கொள்வதற்கும்
- மில்லிகிராம், கிராம் கொண்ட திணிவுகளைக் கூட்டுவதற்கும் கழிப்பதற்கும்
- மில்லிகிராம், கிராம், கிலோகிராம் கொண்ட திணிவை முழுவெண்ணால் பெருக்குவதற்கும் வகுப்பதற்கும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

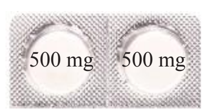
13.1 திணிவை அளக்கும் அலகுகள்

திணிவை அளப்பதற்குக் கிராம், கிலோகிராம் என்ற அலகுகளைப் பயன்படுத்துவது பற்றி நீங்கள் கற்றுள்ளீர்கள். இப்போது திணிவை அளக்கும் மேலும் ஒரு அலகு பற்றிப் பார்ப்போம்.

தானிய வகைகளைத் தூளாக்கித் தாயாரித்த சிறுவர் உணவின் 100 g பொதியில் காணப்படும் உணவுக் கூறுகளின் திணிவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

புரதம்	20 g	காபோவைதரேற்று	61.9 g
கொழுப்பு	7.8 g	இரும்பு	18 mg

உருவில் உள்ள பரசிட்டமோல் வில்லையின் திணிவு 500 mg எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.



மேலே, குறிப்பிட்ட தகவல்களை அவதானிக்கும்போது யாதேனும் திணிவொன்றை மிகத் திருத்தமாக அளப்பதற்கு kg, g என்ற அலகுகளுக்கு மேலதிகமாக, ஒரு கிராமிலும் சிறிய அலகான மில்லிகிராம் என்ற அலகு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ''மில்லிகிராம்'' mg என எழுதப்படும்.

1 கிராமில் 1000 மில்லிகிராம் உண்டு. அதாவது 1 g = 1000 mg

13.2 கிராம், மில்லிகிராம் என்பவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பு

- **கிராமில் தரப்படும் திணிவுகளை மில்லிகிராமில் எழுதுதல்**

இப்போது நாம் கிராமில் தரப்பட்டுள்ள திணிவொன்றை மில்லிகிராமில் எழுதும் முறையைப் பார்ப்போம்.

1 g = 1000 mg என்பதால்

2 g = 2 × 1000 mg = 2000 mg

3 g = 3 × 1000 mg = 3000 mg

இவ்வாறு கிராமில் தரப்பட்டுள்ள திணிவை மில்லிகிராமில் காட்டுவதற்குக் கிராமில் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானத்தை 1000 ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

உதாரணம் 1

7.656 g ஐ மில்லிகிராமில் தருக.

7.656 g = 7.656 × 1000 mg
= 7656 mg

உதாரணம் 2

2 g 650 mg ஐ மில்லிகிராமில் தருக.

2 g 650 mg = 2 × 1000 mg + 650 mg
= 2650 mg

உதாரணம் 3

7.656 g ஐ கிராம், மில்லிகிராமில் தருக.

7.656 g = 7 g + 0.656 g
= 7 g + 0.656 × 1000 mg
= 7 g + 656 mg
= 7 g 656 mg

உதாரணம் 4

$3\frac{1}{2}$ g ஐ மில்லிகிராமில் தருக.

$3\frac{1}{2}$ g = 3 g + $\frac{1}{2}$ g
= 3 × 1000 mg + 500 mg
= 3000 mg + 500 mg
= 3500 mg

மில்லி கிராமில் தரப்பட்டுள்ள திணிவை கிராமில் எழுதுதல்

இப்போது நாம் மில்லிகிராமில் தரப்பட்டுள்ள திணிவை கிராமிற்கு எவ்வாறு மாற்றுவது எனப் பார்ப்போம்.

1000 mg = 1 g என்பதால்

$2000 \text{ mg} = \frac{2000}{1000} = 2 \text{ g}$

$3000 \text{ mg} = \frac{3000}{1000} = 3 \text{ g}$

இவ்வாறு மில்லிகிராமில் தரப்பட்டுள்ள திணிவை கிராமில் மாற்றுவதற்கு மில்லிகிராமில் தரப்பட்டுள்ள திணிவை 1000 ஆல் வகுக்க வேண்டும்.

உதாரணம் 1

2758 mg ஐ கிராமில் தருக.

$2758 \text{ mg} = \frac{2758}{1000} \text{ g}$

$= 2.758 \text{ g}$

உதாரணம் 2

2225 mg ஐ கிராம், மில்லிகிராமில் தருக.

$2225 \text{ mg} = 2000 \text{ mg} + 225 \text{ mg}$

$= \frac{2000}{1000} \text{ g} + 225 \text{ mg}$

$= 2 \text{ g} + 225 \text{ mg}$

$= 2 \text{ g } 225 \text{ mg}$

திணிவொன்றை விபரிக்கும்போது mg இல் கொடுக்கப்படும் திணிவு 1000 mg அல்லது அதனிலும் கூடவாக வரும்போது அதனை g, mg இல் கொடுக்கும்போது mg இற்காணப்படும் திணிவு 1000 இலும் குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

உதாரணம் 3

3 g 675 mg ஐ கிராமில் தருக.

$3 \text{ g } 675 \text{ mg} = 3 \text{ g} + 675 \text{ mg}$

$= 3 \text{ g} + \frac{675}{1000} \text{ g}$

$= 3 \text{ g} + 0.675 \text{ g}$

$= 3.675 \text{ g}$

பயிற்சி 13.1

1. கீறிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

(i) 8 g 42 mg = 8 g + ... mg
= ...... mg + ... mg
= ...... mg

(ii) $3750 \text{ mg} = \frac{3750}{1000} \text{ g}$
= .... g

(iii) 1.275 g = 1 g + ... g
= .... mg + ... mg
= .... mg

(iv) 1.275 g = 1.275 × .... mg
= .... mg

2. கீழே தரப்பட்டுள்ள திணிவுகளைக் கிராமில் தருக.

(i) 1245 mg (ii) 1475 mg (iii) 2 g 875 mg (iv) 12 g 8 mg

3. கீழே தரப்பட்ட திணிவுகளை மில்லிகிராமில் தருக.

(i) 8 g (ii) 15 g (iii) 3 g 750 mg (iv) 2 g 75 mg
(v) 2.5 g (vi) 3.005 g (vii) 3.61 g (viii) $1\frac{3}{4}$ g

4. கீழே தரப்பட்ட திணிவுகளைக் கிராம், மில்லிகிராமில் தருக.

(i) 2350 mg (ii) 3.75 g (iii) 12.05 g (iv) 1.005 g

5. பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

கிராம்	கிராம், மில்லிகிராம்	மில்லிகிராம்
1.4 g	1 g 400 mg	1400 mg
3.65 g	....	....
5.005 g	....	....
....	1975 mg	....
....	5 g 5 mg	....
....	....	6007 mg
....	....	12 535 mg

13.3 மில்லிகிராமும் கிராமும் கொண்ட திணிவுகளைக் கூட்டல்

திணிவு 15 g 350 mg உள்ள பிளாத்திக்குப் பெட்டி ஒன்றினுள் உள்ள சொக்கிலேட்டுகளின் திணிவு 750 g 800 mg. சொக்கிலேட்டுகளுடன் பெட்டியின் திணிவைக் காண்போம்.

முறை I

	g	mg
	15	350
+	750	800
	766	150

மில்லிகிராம் நிரலிலுள்ள அளவுகளைக் கூட்டுவோம்.

350 mg + 800 mg = 1150 mg

1150 mg = 1000 mg + 150 mg

= 1 g + 150 mg

150 mg ஐ mg நிரலில் எழுதுவோம்.

1 g ஐ கிராம் நிரலிலுள்ள அளவுகளுடன் கூட்டுவோம்.

1 g + 15 g + 750 g = 766 g

766 g ஐ g நிரலில் எழுதுவோம்.

முறை II

ஒவ்வொரு திணிவையும் g இல் எழுதிச் சுருக்குவோம்.

15 g 350 mg = 15.350 g

750 g 800 mg = 750.800 g

766.150 g = 766 g + 150 mg

	g
	15 . 350
+	750 . 800
	766 . 150

மொத்தத் திணிவு 766 g 150 mg ஆகும்.

பயிற்சி 13.2

1. கூட்டுக.

(i)

	g	mg
	250	170
+	35	630

(ii)

	g	mg
	15	150
	20	675
+	30	265

(iii) 10 g 255 mg + 5 g 805 mg

(iv) 150 g 750 mg + 50 g 360 mg

2. 19 g 750 mg திணிவுள்ள பெட்டியொன்றினுள் இடப்பட்ட இனிப்பு 480 g 250 mg ஆகும். இனிப்புப் பண்டங்களைக் கொண்ட பெட்டியின் திணிவைக் காண்க.

3. தபால் அலுவலகத்திற்குக் கிடைத்த மூன்று கடிதங்களின் திணிவுகள் முறையே 10 g 150 mg, 5 g 975 mg, 8 g 900 mg ஆகும். மூன்று கடிதங்களினதும் மொத்தத் திணிவு 25g இலும் அதிகம் எனக் காட்டுக.

13.4 மில்லிகிராமும் கிராமும் கொண்ட திணிவுகளைக் கழித்தல்

இனிப்புப் பண்டங்களைக் கொண்ட பெட்டியொன்றின் திணிவு 500 g 250 mg ஆகும். வெற்றுப் பெட்டியின் திணிவு 100 g 750 mg ஆகும். இதற்கேற்ப பெட்டியிலுள்ள இனிப்புப் பண்டங்களின் திணிவைக் காண்போம்.

பெட்டியிலுள்ள இனிப்புப் பண்டங்களின் திணிவைக் காண்பதற்கு மொத்தத் திணிவிலிருந்து பெட்டியின் திணிவைக் கழிக்க வேண்டும்.

முறை I

	g	mg
	500	250
–	100	750
	399	500

250, 750 இலும் சிறிது என்பதால், கிராம் நிரலிலுள்ள 500 g இலிருந்து 1 g ஐ அதாவது 1000 mg ஐ mg நிரலுக்குக் கொண்டு வருவோம்.
அப்போது 1000 mg + 250 mg = 1250 mg.
1250 mg – 750 mg = 500 mg
500 mg ஐ மில்லிகிராம் நிரலில் எழுதுவோம்.

கிராம் நிரலில் உள்ள 499 g இலிருந்து 100 g ஐக் கழிக்க வேண்டும்.
அப்போது 499 g – 100 g = 399 g ஆகும்.
399 g இதனை கிராம் நிரலில் எழுதுவோம்.
∴ இனிப்புப் பண்டங்களின் திணிவு 399 g 500 mg ஆகும்.

முறை II

ஒவ்வொரு திணிவையும் கிராமிற்கு மாற்றிக் கழிப்போம்.

500 g 250 mg = 500.250 g

100 g 750 mg = 100.750 g

$$\begin{array}{r} 500\,.\,250\ \text{g} \\ -\ 100\,.\,750\ \text{g} \\ \hline 399\,.\,500\ \text{g} \\ \hline\hline \end{array}$$

399.500 g = 399 g 500 mg

பெட்டியினுள் உள்ள இனிப்புப் பண்டங்களின் திணிவு 399 g 500 mg ஆகும்.

பயிற்சி 13.3

1. பின்வரும் திணிவுகளைக் கழிப்போம்.

(i)

g	mg
50	750
− 20	250

(ii)

g	mg
150	200
− 75	300

(iii) 250 g 550 mg − 150 g 105 mg

(iv) 60 g − 25 g 150 mg

2. பிஸ்கட் பக்கெற்று ஒன்றின் மொத்தத் திணிவு 210 g 150 mg ஆகும். உறையின் திணிவு 2 g 300 mg ஆகவிருந்தது எனின் அதனுள் இருந்த பிஸ்கட்டுகளின் திணிவு எவ்வளவு?

3. 150 g திணிவுடைய மாஜரின் பக்கெற்றிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மாஜரின் பயன்படுத்தப்பட்ட பின்னர் அதன் திணிவு 105g 350mg ஆகவிருந்தது. பயன்படுத்தப்பட்ட மாஜரினின் திணிவைக் காண்க.

4. 205 g 375 mg கொண்ட தங்கக் கட்டியிலிருந்து ஒரு பகுதியைப் பயன்படுத்தி நகை செய்யப்பட்டபின் எஞ்சிய தங்கத்தின் திணிவு 160 g 450 mg ஆகக் காணப்பட்டது. நகை செய்வதற்குப் பயன்படுத்திய தங்கத்தின் திணிவைக் காண்க.

13.5 திணிவுகளை முழுவெண்ணால் பெருக்குதல்

- ஒரு பதக்கம் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் தங்கத்தின் திணிவு 6 g 500 mg ஆகும். அவ்வாறான 5 பதக்கங்களைச் செய்வதற்குத் தேவையான மொத்தத் திணிவைக் காண்போம்.

5 பதக்கங்கள் செய்வதற்கு 6 g 500 mg இன் ஐந்து மடங்கு தங்கம் தேவைப்படுகின்றது. எனவே தேவையான தங்கத்தின் திணிவைக் காண்பதற்கு 6 g 500 mg ஐ 5 ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

6 g 500 mg ஐ 5 ஆல் பெருக்குவோம்.

முறை I

6 g 500 mg = 6500 mg

6500 mg × 5 = 32 500 mg

mg
6500
×5
32 500

32 500 mg = 32 g 500 mg

தேவையான தங்கத்தின் திணிவு 32 g 500 mg ஆகும்.

முறை II

g	mg
6	500
×	5
32	500

முதலில் 500 mg ஐ 5 ஆல் பெருக்குவோம்.

500 × 5 mg = 2500 mg

2500 mg = 2000 mg + 500 mg = 2 g + 500 mg

500 mg ஐ மில்லிகிராம் நிரலில் எழுதுவோம்.

2 g ஐ g நிரலுக்கு கொண்டு செல்வோம். 6 g ஐ 5 ஆல் பெருக்குவோம். 6 g × 5 = 30 g தற்போது 30 g உடன் 2 g ஐக் கூட்டுவோம்.

30 g + 2 g = 32 g

32 g ஐ கிராம் நிரலில் எழுதுவோம்.

➢ சுருக்குக. 5 kg 120 g × 12

முறை I

kg	g
5	120
×	12
61	440

முதலில் 120 g ஐ 12 ஆல் பெருக்குவோம்.
120 g × 12 = 1440 g = 1 kg 440 g
இப்போது 5 kg ஐ 12 ஆல் பெருக்குவோம்.
5 kg × 12 = 60 kg
5 kg 120 g × 12 = 60 kg + 1 kg 440 g
= 61 kg 440 g

5 kg 120 g × 12 = 61 kg 440 g

முறை II

5 kg 120 g ஐ கிராமில் எழுதியபின் 12 ஆல் பெருக்குவோம்.
5 kg 120 g = 5120 g
5120 g ஐ 12 ஆல் பெருக்குவோம்.
61 440 g = 61 kg 440 g

g
5120
× 12
10240
5120
61440

உதாரணம் 1

லொறி ஒன்றின் திணிவு 2 750 kg ஆகும். அதனுள் ஒவ்வொன்றும் 50 kg கொண்ட 60 சீமெந்து பக்கற்றுகள் ஏற்றப்பட்டு கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. பாலத்தின் ஊடாக 5 500 kg இலும் அதிகமான திணிவைக் கொண்டு செல்ல முடியாது என்ற அறிவித்தல் பலகையை ஓட்டுனர் காண்கிறார். ஓட்டுனர் மற்றும் அவரது உதவியாளரின் மொத்தத் திணிவு 140 kg ஆகும். இந்த லொறியானது அப்பாலத்தின் மீது செல்வதற்கு அனுமதி கிடைக்குமா எனக் காண்க.

லொறியின் திணிவு = 2 750 kg
சீமெந்து பக்கெற்றுகளின் திணிவு = 50 kg × 60 = 3 000 kg
ஓட்டுனர், உதவியாளரின் மொத்தத் திணிவு = 140 kg
∴ மொத்தத் திணிவு = 2 750 kg + 3 000 kg + 140 kg = 5 890 kg

இந்தத் திணிவு 5 500 kg இலும் கூடியது என்பதால் பாலத்தின் மீது செல்வதற்கு அனுமதி இல்லை.

பயிற்சி 13.4

1. சுருக்குக.

(i)

g	mg
150	100
×	5

(ii)

g	mg
175	375
×	4

(iii)

kg	g
12	100
×	8

(iv)

kg	g
5	250
×	4

(v) 12 g 150 mg × 12

(vi) 16 g 650 mg × 13

(vii) 10 kg 375 g × 15

(viii) 5 kg 650 g × 25

2. குடும்பம் ஒன்றுக்கு ஒரு நாளைக்கு 750 g அரிசி தேவைப்படுகின்றதெனின் எனின் ஒரு வாரத்திற்கு எவ்வளவு அரிசி தேவை?

3. ஒரு பிஸ்கட் பக்கெற்றின் திணிவு 3 g 750 mg ஆகவுள்ள 25 பிஸ்கட் பக்கெற்றுகள் கொண்ட பெட்டிகள் சந்தையில் விற்கப்படுகின்றன. ஒரு பெட்டியில் காணப்படும் பிஸ்கட் பக்கெற்றுகளின் மொத்தத் திணிவைக் காண்க.

4. பையொன்றின் திணிவு 760 g ஆகவுள்ள 4 பைகளில் ஒவ்வொன்றிலும் 40 kg வீதம் சீனி நிரப்பப்படுகின்றது. சீனியுடன் 4 பைகளின் மொத்தத் திணிவைக் காண்க.

5. ஒவ்வொன்றும் 650 mg வீதம் கொண்ட 20 ஊதுபத்திகள் 2 g திணிவுள்ள பக்கெற்றில் அடைக்கப்பட்டுள்ளன.

(i) ஒரு பக்கெற்றில் உள்ள ஊதுபத்திகளின் திணிவைக் காண்க.

(ii) ஊதுபத்திகளுடன் பைக்கற்றின் திணிவைக் காண்க.

(iii) அவ்வாறான 12 பைக்கற்றுகளின் மொத்தத் திணிவைக் காண்க.

13.6 திணிவொன்றை முழு எண்ணால் வகுத்தல்

➢ 5 மருந்து வில்லைகளின் திணிவு 1 g 750 mg ஆகும். ஒரு மருந்து வில்லையின் திணிவைக் காண்போம். இதற்கு 1 g 750 mg ஐ 5 ஆல் வகுக்க வேண்டும்.

முறை I

	g	mg
	0	350
5	1	750
	0	
	1	1000
		1750
		15
		25
		25
		00

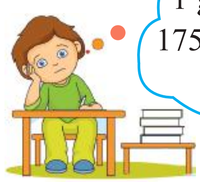
முதலில் கிராம் நிரலில் உள்ள பெறுமானத்தை 5 ஆல் வகுப்போம்.
1 ஐ 5 ஆல் வகுக்கும்போது ஈவு 0 மீதி 1 என கிராம் நிரலில் எழுதுவோம். 1 g ஐ மில்லி கிராம் நிரலுக்குக் கொண்டு செல்லும்போது 1000 mg ஐ mg நிரலில் உள்ள பெறுமானத்துடன் சேர்த்துக் கூட்டுவோம்.

எனவே mg நிரலில் வரவேண்டிய mg இன் மொத்த அளவைக் காண்போம்.
1000 mg + 750 mg = 1750 mg
1750 mg ஐ 5 ஆல் வகுப்போம். 1750 mg ÷ 5 = 350 mg

1 மருந்து வில்லையின் திணிவு 350 mg ஆகும்.

முறை II

∴ 1 g 750 mg ஐ மில்லி கிராமுக்கு மாற்றி வகுப்போம்.



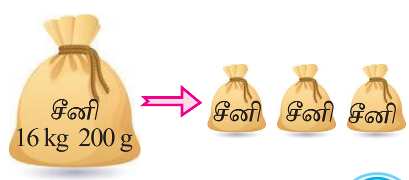
1 g 750 mg = 1750 mg
1750 mg ÷ 5 = 350 mg

	mg
	350
5	1750
	15
	25
	25
	00
	00
	00

மருந்து வில்லையின் திணிவு 350 mg ஆகும்

➢ ஒரு பையில் உள்ள 16 kg 200 g சீனியை மூன்று பைகளில் சமமாகப் பங்கிடும்போது ஒரு பையில் இடப்படும் சீனியின் திணிவைக் காண்போம்.

இங்கு 16 kg 200 g ஐ 3 ஆல் வகுக்க வேண்டும்.



முறை I

kg g
5 400
3 | 16 200
15
1 → 1000
1200
1200
0000

16 kg முதலில் 3 ஆல் வகுப்போம்.
மீதி 1 kg ஐ கிராம் நிரலுக்கு 1000 g ஆக கொண்டு செல்வோம்.
1000 g + 200 g = 1200 g

1200 g ஐ 3 ஆல் வகுப்போம்.
1200 g ÷ 3 = 400 g

ஒரு பையில் இடப்படும் சீனியின் அளவு 5 kg 400 g ஆகும்.

முறை II

16 kg 200 g ஐ கிராமிற்கு மாற்றி 3 ஆல் வகுப்போம்

16 kg 200 g = 16 kg + 200 g
= 16 000 g + 200 g
= 16 200 g
16 200 g ÷ 3 = 5 400 g

g
5400
3 | 16200
15
12
12
00
00
00
00

5 400 g = 5 kg 400 g

ஒரு பையில் காணப்படும் சீனியின் திணிவு 5 kg 400 g ஆகும்.

உதாரணம் 1

19.2 kg திணிவுடைய இனிப்புப் பண்டம் 6 பெட்டிகளில் சமமாக இடப்பட்டது எனின் ஒரு பெட்டியில் உள்ள இனிப்புப் பண்டத்தின் திணிவைக் காண்க.

6 பெட்டிகளில் உள்ள இனிப்புப் பண்டத்தின் திணிவு = 19.2 kg

1 பெட்டியில் உள்ள இனிப்புப் பண்டத்தின் திணிவு = 19.2 kg ÷ 6

= 3.2 kg

$$\begin{array}{r|l} & \text{kg} \\ & 3.2 \\ \hline 6 & 19.2 \\ & 18 \\ \hline & \;\;12 \\ & \;\;12 \\ \hline & \;\;\;0 \end{array}$$

பயிற்சி 13.5

1. சுருக்குக.

(i) 8 g 160 mg ÷ 8 (ii) 1 g 575 mg ÷ 3 (iii) 6 g 125 mg ÷ 5

(iv) 7 g 140 mg ÷ 3 (v) 10 g 400 mg ÷ 4

2. சுருக்குக.

(i) 4 kg 800 g ÷ 4 (ii) 4 kg 230 g ÷ 3 (iii) 8 kg 350 g ÷ 5

(iv) 12 kg 600 g ÷ 7

3. 4 kg பசளையிலிருந்து 1.6 kg பசளை தென்னங் கன்றுகளுக்கு இடப்பட்டது. எஞ்சிய பசளை 8 தோடங் கன்றுகளுக்குச் சமமாக இடப்பட்டது. ஒரு தோடங் கன்றுக்கு இடப்பட்ட பசளையின் திணிவை கிராமில் காண்க.

4. ஒரு பிஸ்கட் பெட்டியில் உள்ள பிஸ்கட்டுகளின் திணிவு 75 g ஆகும். அதில் 12 பிஸ்கட்டுக்கள் உள்ளன எனின் ஒரு பிஸ்கட்டின் திணிவைக் காண்க.

5. ஒவ்வொன்றும் சமமான திணிவுடைய 306 பிஸ்கட்டுகளின் மொத்தத் திணிவு 3 kg 978 g ஆகும்.
   (i) ஒரு பிஸ்கட்டின் திணிவைக் காண்க.
   (ii) 34 பிஸ்கட்டுக்கள் கொண்ட பக்கெற்றுகளைத் தயாரிக்கும் போது ஒரு பைக்கெற்றில் உள்ள பிஸ்கட்டுகளின் மொத்தத் திணிவைக் காண்க.
   (iii) அவ்வாறான 6 பிஸ்கட் பக்கெற்றுகளில் உள்ள பிஸ்கட்டுகளின் மொத்தத் திணிவைக் காண்க.

13.7 திணிவை மதிப்பிடல்

நெல்லிக்காய் ஒன்றின் திணிவு அண்ணளவாக 5 g ஆகும். 100 நெல்லிக்காய்கள் உள்ள குவியலின் திணிவைக் காண்க.

100 நெல்லிக்காய்கள் உள்ள குவியலில் உள்ள நெல்லிக் காய்களின் திணிவு அண்ணளவாக 100×5 அதாவது 500 g ஆகும்.

பயிற்சி 13.6

1. நெல்லிக்காய் குவியலொன்றிலிருந்து பெறப்பட்ட 10 நெல்லிக் காய்களின் திணிவு 27 g 225 mg ஆகும். அக்குவியலில் 100 நெல்லிக் காய்கள் இருந்தனவெனின் அவற்றின் திணிவைக் காண்க.

2. 4 நபர்கள் உள்ள வீடொன்றில் மூன்று வேளையும் உணவாகச் சோறு உண்பர் எனின், அவ்வீட்டுக்கு ஒரு வாரத்திற்குத் (7 நாட்கள்) தேவையான அரிசியின் அளவை கிலோகிராமில் மதிப்பிட வேண்டும். நபர் ஒருவருக்கு பொதுவாக, காலை உணவுக்கு 125g அரிசியும் மதிய உணவுக்கு 100g அரிசியும் இரவு உணவுக்கு 75g அரிசியும் தேவைப்படுகின்றது.
   (i) நபர் ஒருவருக்கு ஒரு நாளைக்குத் தேவைப்படும் அரிசியின் அளவை மதிப்பிடுக.
   (ii) ஒரு வாரத்திற்குரிய உணவு வேளைகளின் எண்ணிக்கையைக் கண்டு அதற்கேற்ப நான்கு பேருக்கும் ஒரு வாரத்திற்குத் தேவையான அரிசியின் அளவை மதிப்பிடுக.

(iii) இவர்களுக்கு ஒரு மாதத்திற்குத் தேவையான அரிசியின் அளவை மதிப்பிடுக.

3. போசணைக் குறைபாடுள்ள, 5 வருடங்களிலும் குறைந்த வயதுடைய பிள்ளைகளுக்கு வழங்கப்படும் திரிபோஷவின் 100 g மாதிரி ஒன்றில் அடங்கியுள்ள போசணைக் கூறுகள் சிலவற்றின் அளவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

புரதம் 20 g கொழுப்பு 7.8 g
இரும்பு 18 mg காபோவைதரேற்று 61.9 g

நாளொன்றுக்கு ஒரு பிள்ளைக்கு வழங்கப்படும் திரிபோஷவின் அளவு 50 g எனின், ஒரு மாதத்தில் பிள்ளை பெற்றுக்கொள்ளும் பின்வரும் உணவுக் கூறுகளின் திணிவை மதிப்பிடுக.

(i) புரதம் (ii) கொழுப்பு
(iii) இரும்பு (iv) காபோவைதரேற்று

பலவினப் பயிற்சி

1. பரசிட்டமோல் வில்லையொன்றில் உள்ள பரசிட்டமோல் மருந்தின் அளவு 375 mg ஆகும். வளர்ந்த ஒருவர் ஒரு நாளைக்கு 2 g இலும் குறைவாகப் பரசிட்டமோல் எடுக்க வேண்டுமெனில் அவர் ஒரு நாளில் எடுக்கக்கூடிய பரசிட்டமோல் வில்லைகளின் கூடிய எண்ணிக்கையைக் காண்க.

2. 100 g திணிவுள்ள பாற்கட்டி 2 g 500mg திணிவுள்ள பெட்டியினுள் அடைக்கப்பட்டு சந்தையில் விநியோகிக்கப்படுகின்றது. அவ்வாறான 100 பெட்டிகளின் திணிவைக் காண்க.

3. 500g எள்ளு, 250g கருப்பட்டியுடன் கலக்கப்பட்டு அதிலிருந்து 60 எள்ளுருண்டைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஒரு எள்ளுருண்டையின் திணிவைக் காண்க.

4. 80 உடன் தேயிலைப் பை (Tea bags) கொண்ட பக்கெற்றின் மொத்தத் திணிவு 276g ஆகும். வெற்றுப் பக்கெற்றின் திணிவு 26 g. ஒரு தேயிலை பையின் திணிவை மில்லி கிராமில் காண்க.

5 விமானத்தில் பயணம் செய்யும் பிரயாணி ஒருவரின் பயணப் பொதியின் திணிவு 30 kg க்கு குறைவாக இருக்கும்போது மேலதிகக் கட்டணம் அறவிடப்படமாட்டாது. 30 kg ஐ விட அதிக திணிவுடைய பொருள் களைக் கொண்டுசெல்லும்போது பிரயாணியொருவர் மேலதிகக் கட்டணத்தைச் செலுத்தவேண்டும். ஐந்து பேரைக் கொண்ட குழுவினர் எடுத்துச் சென்ற பொதிகளின் திணிவு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

சுவாதி - 20 kg 250 g அஸ்கா - 29kg 750 g அஞ்சனா - 32 kg
பிரசன்னா - 35 kg 150 g அர்ஷாத் - 28 kg 70 g

மேலே உள்ள தகவல்களின் படி பிரசன்னாவும் அஞ்சனாவும் மேலதிகக் கட்டணம் செலுத்த வேண்டுமா? காரணத்துடன் விளக்குக.

$$\text{பயணப் பொதிகளின் சராசரி திணிவு} = \frac{\text{குழுவில் உள்ள ஐவரினதும் பயணப் பொதிகளின் மொத்தத் திணிவு}}{\text{குழுவில் உள்ளவர்களின் எண்ணிக்கை}}$$

பொழிப்பு

- திணிவை அளக்க மில்லிகிராம் (mg) கிராம் (g) கிலோகிராம் (kg) என்னும் அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
  1 kg = 1000 g
  1 g = 1000 mg
- கிராமினால் காட்டப்பட்ட திணிவை மில்லிகிராமில் காட்டுவதற்கு 1000 இனால் பெருக்க வேண்டும்.
- மில்லிகிராமில் காட்டப்பட்ட திணிவை கிராமில் காட்டுவதற்கு 1000 இனால் வகுக்க வேண்டும்.

14

நேர்கோட்டுத் தளவுருக்கள்

(பகுதி I)

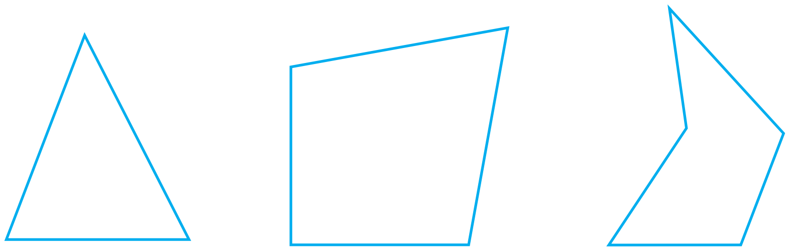
இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- பல்கோணி என்றால் என்ன என்பதை இனங்காணவும்
- குவிவு, குழிவு மற்றும் ஒழுங்கான பல்கோணிகளை இனங்காணவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

14.1 பல்கோணிகள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு தளவுருக்களையும் அவதானிப்போம்.

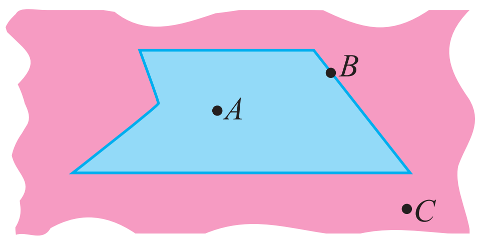


மேலேயுள்ள எல்லாத் தளவுருக்களும் நேர்கோட்டுத் துண்டங்களினால் மூடப்பட்டுள்ளன. இவ்வுருக்களின் நேர்கோட்டுத் துண்டங்கள் இடைவெட்டாது. அத்துடன் உச்சியொன்றில் இரு நேர்கோட்டுத் துண்டங்கள் மட்டுமே சந்திக்கின்றன. இவ்வாறான தளவுருக்கள் பல்கோணிகள் எனப்படுகின்றன.

மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நேர்கோட்டுத் துண்டங்களினால் மூடப்பட்ட நேர்கோட்டுத் தளவுரு **பல்கோணி** எனப்படும்.

பல்கோணியின் ஒவ்வொரு கோட்டுத் துண்டமும் அவற்றின் **பக்கங்கள்** ஆகும். இரு பக்கங்கள் சந்திக்கும் புள்ளி **உச்சி** ஆகும்.

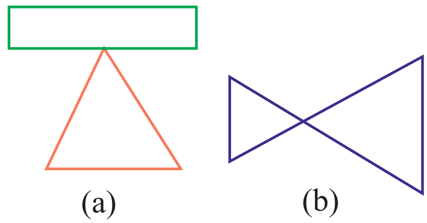
நேர்கோட்டுத் தளவுருவின் நீல நிறத்தினால் காட்டப்பட்ட பகுதி தளவுருவின் உட்பகுதியெனவும் இளஞ் சிவப்பு நிறத்தினால் காட்டப்பட்ட பகுதி வெளிப்பகுதியெனவும் கொள்ளப் படும்.



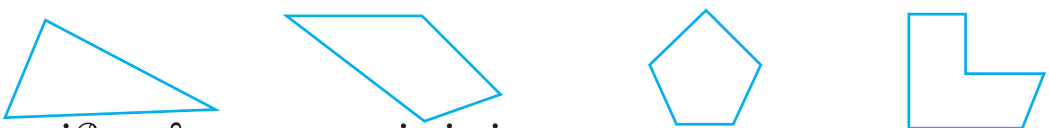
புள்ளி A ஆனது பல்கோணியின் உள்ளே அமைந்துள்ளது.
புள்ளி B ஆனது பல்கோணியின் மீது அமைந்துள்ளது.
புள்ளி C ஆனது பல்கோணியின் வெளியே அமைந்துள்ளது.

ஒரு பல்கோணியின் கோணமானது ஒவ்வொரு உச்சியிலும் அமைந்துள்ள இரு பக்கங்களால் அடைக்கப்பட்ட பகுதியாகும்.

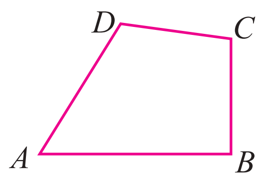
இங்கு உரு (a) யில் மூன்று நேர்கோட்டுத் துண்டங்கள் புள்ளியொன்றில் சந்திக்கின்றன. உரு (b) யில் இரு நேர்கோட்டுத் துண்டங்கள் இடைவெட்டுகின்றன. ஆகவே இத்தளவுருக்கள் பல்கோணிகளல்ல.



பல்கோணியொன்று ஆகக் குறைந்தது மூன்று பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது. அது **முக்கோணி** எனப்படும். 4 பக்கங்களைக் கொண்ட பல்கோணி நாற்பக்கலும் ஐந்து பக்கங்களை உடையது ஐங்கோணியுமாகும். 6 பக்கங்களைக் கொண்ட பல்கோணி அறுகோணியும் ஆகும்.



பல்கோணியொன்றின் உச்சிகள் ஆங்கில பெரிய (capital) எழுத்துகளால் குறிப்பதன் மூலம் பல்கோணியின் பக்கங்களையும் கோணங்களையும் குறிப்பது இலகுவாகின்றது.



- உருவில் உள்ள நாற்பக்கலில் உச்சிகள் முறையே A, B, C, D எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. இது நாற்பக்கல் $ABCD$ எனப்படும்.
- நாற்பக்கல் $ABCD$ யின் பக்கங்கள் AB, BC, CD, DA ஆகும். அத்துடன் இப்பக்கங்களை BA, CB, DC, AD எனவும் குறிக்கலாம்.
- நாற்பக்கல் $ABCD$ யின் கோணங்கள் $A\hat{B}C$, $B\hat{C}D$, $C\hat{D}A$, $D\hat{A}B$ என அல்லது $C\hat{B}A$, $D\hat{C}B$, $A\hat{D}C$, $B\hat{A}D$ எனக் குறிக்கலாம்.
பல்கோணியொன்றின் பக்கங்கள், கோணங்கள், உச்சிகள் என்பவற்றின் எண்ணிக்கை சமனாக இருக்கும்.

பயிற்சி 14.1

1. கீழேயுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

பக்கங்களின் எண்ணிக்கை	பல்கோணியின் பெயர்	கோணங்கள் எண்ணிக்கை	உச்சிகளின் எண்ணிக்கை
3	முக்கோணி		
4	நாற்பக்கல்		
5	ஐங்கோணி		
6	அறுகோணி		
7	எழுகோணி		
8	எண்கோணி		
9	நவகோணி		
10	தசகோணி		

(i) அட்டவணையை உங்கள் அப்பியாசப் புத்தகத்தில் பிரதிசெய்து கோணங்களின் எண்ணிக்கை, உச்சிகளின் எண்ணிக்கை என்பன குறிக்கும் நிரல்களைப் பூரணப்படுத்துக.

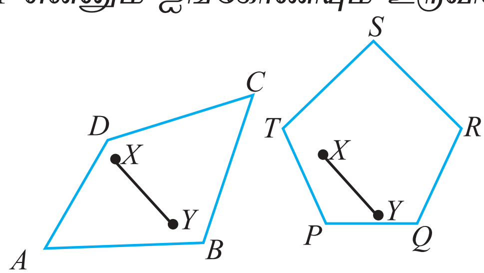
(ii) மேலே அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பல்கோணிகளை வரைந்து அப்பல்கோணிகளின் உச்சிகளை ஆங்கிலப் பெரிய எழுத்துகளினால் குறிக்க. அவற்றின் பக்கங்களையும் கோணங்களையும் குறிப்பிடுக.

2. 5 cm அகலமுள்ள 4 கடதாசிக் கீலங்களைப் பெறுக. அவற்றைப் பயன்படுத்தி (மடித்து) முக்கோணி, நாற்பக்கல், ஐங்கோணி, அறுகோணி ஆகிய உருக்களைப் பெறுக. அவற்றை மடிப்பினூடாக வெட்டியெடுத்து உங்களது அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டுக.

14.2 குவிவுப் பல்கோணிகளும் குழிவுப் பல்கோணிகளும்

ABCD என்னும் நற்பக்கலும் *PQRST* என்னும் ஐங்கோணியும் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

- உருவில் உள்ளவாறு பல் கோணிக்குள் அமையும் எந்த இரு புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோடு பல்கோணிக்குள்ளேயே அமையுமாயின் அது **குவிவுப் பல்கோணி** எனப்படும்.

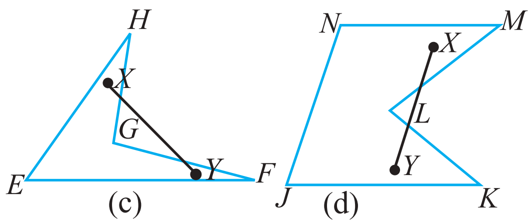


(a) (b)

அதாவது பல்கோணியினுள் அமையும் எந்த இரு புள்ளிகளையும் இணைக்கும் நேர்கோடு பல்கோணியின் எந்வொரு பக்கத்தையும் இடைவெட்டாது.

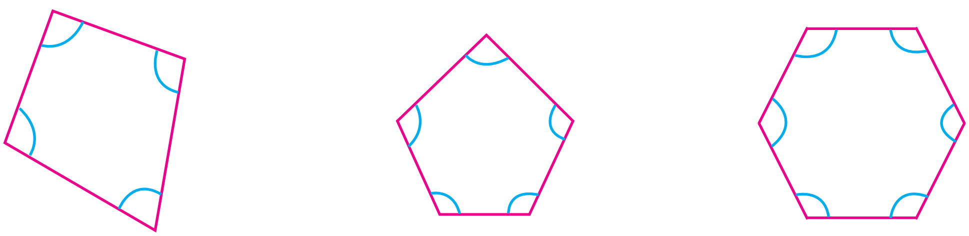
EFGH என்னும் நற்பக்கலும் *JKLMN* என்னும் ஐங்கோணியும் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

- உருவில் உள்ளவாறு பல் கோணிக்குள் அமையும் இரு எந்த புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோடு பல்கோணிக்குள் அமையாவிடின் அது **குழிவுப் பல்கோணி** எனப்படும்.

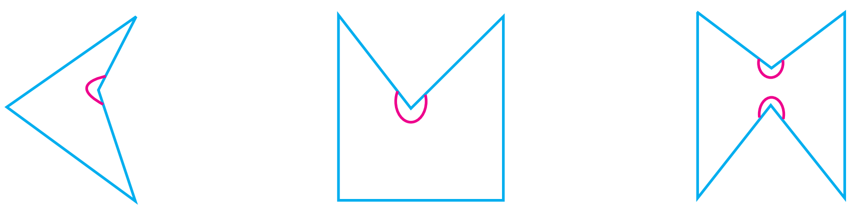


அதாவது பல்கோணியினுள் அமையும் எந்த இரு புள்ளிகளையும் இணைக்கும் நேர்கோடு பல்கோணியின் குறைந்தது இருபக்கங்களை யேனும் இடைவெட்டும்.

குவிவுப் பல்கோணியின் எந்தவொரு கோணமும் பின்வளை கோணமாக அமையாது.



குழிவுப் பல்கோணியில் ஒரு கோணமாவது பின்வளை கோணமாக அமையும்.



- பல்கோணியொன்றின் ஓர் அகக் கோணமேனும் பின்வளை கோணமாக அமையாவிடின் அது குவிவுப் பல்கோணியாகும்.
- பல்கோணியொன்றில் ஒரு அகக்கோணமேனும் பின்வளை கோணமாக அமைந்திருப்பின் அது குழிவுப் பல்கோணியாகும்.

பயற்சி 14.2

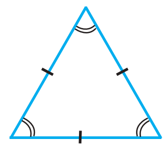
1. பின்வளை கோணங்கள் 1, 2, 3 முறையே உள்ள குழிவுப் பல்கோணிகள் ஒன்று வீதம் வரைந்து பக்கங்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப அவற்றின் பெயரைக் குறிப்பிடுக.

2. ஏனைய பல்கோணிகளை விட முக்கோணிகளில் காணக்கூடிய 2 சிறப்பியல்புகளைத் தருக.

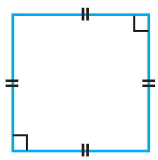
14.3 ஒழுங்கான பல்கோணிகள்

பல்கோணியொன்றின் எல்லாப் பக்கங்களின் நீளங்களும் எல்லாக் கோணங்களின் பருமனும் சமனாகும்போது அவ்வகையான பல்கோணி ஒழுங்கான பல்கோணி எனப்படும்.

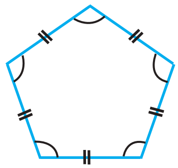
- முக்கோணியொன்றின் எல்லாப் பக்கங்களும் கோணங் களும் சமமாக இருப்பின் அது ஒழுங்கான முக்கோணி அல்லது **சமபக்க முக்கோணி** எனப்படும்.



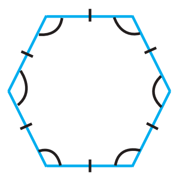
- எல்லாப் பக்கங்களும் எல்லாக் கோணங்களும் சமனாக உள்ள நாற்பக்கல் **ஒழுங்கான நாற்பக்கல்** அல்லது **சதுரம்** எனப்படும்.



- ஐந்து பக்கங்களும் கோணங்களும் சமனாக உள்ள ஐங்கோணி **ஒழுங்கான ஐங்கோணி** எனப்படும்.

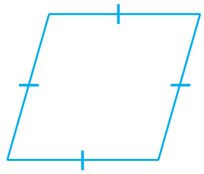


- ஆறு பக்கங்களும் ஆறு கோணங்களும் சமனாக உள்ள அறுகோணி **ஒழுங்கான அறுகோணி** எனப்படும்.

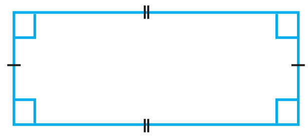


பல்கோணியொன்றின் எல்லாப் பக்கங்களும் சமனாக இருப்பினும் அது ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியாக அமையாது.

உதாரணமாக சாய்சதுரத்தின் எல்லாப் பக்கங்களும் சமனாக இருந்த போதிலும் கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமனல்ல. எனவே **சாய்சதுரம் ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியல்ல.**



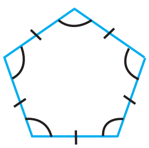
பல்கோணியொன்றின் எல்லாக் கோணங்களும் சமனாக இருப்பினும் அது ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியாக அமையாது.



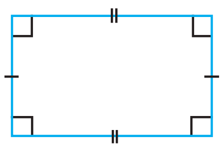
உதாரணமாக செவ்வகத்தின் எல்லாக் கோணங்களும் சமனாக இருந்த போதிலும் பக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமனல்ல. எனவே செவ்வகம் ஒழுங்கான பல்கோணியல்ல.

பயிற்சி 14.3

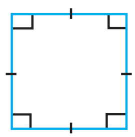
1. கீழே தரப்பட்டுள்ள தளவுருக்களை நன்றாக அவதானித்து தரப்பட்ட அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.



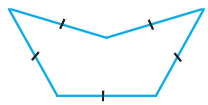
(a)



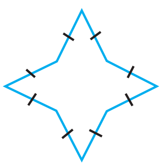
(b)



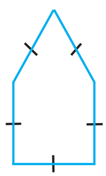
(c)



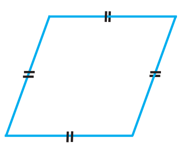
(d)



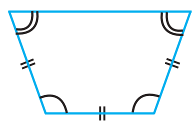
(e)



(f)



(g)



(h)

உரு	குவிவு /குழிவு	ஒழுங்கானதா ?	ஒழுங்கானது இல்லையெனின் அதற்கான காரணம்
a			
b			
c			
d			
e			
f			
g			
h			

2. 5 cm அகலமும் 50 cm நீளமும் கொண்ட கடதாசிக் கீலம் ஒன்றில் பல்கோணியின் வடிவங்களை மடித்துப் பெறுக. மடிப்புக் கோட்டின் வழியே கோடுகளை வரைக. அவற்றை எப்பல்கோணி வகையெனக் குறிப்பிடுக.

பொழிப்பு

- மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நேர்கோட்டுத் துண்டங்களினால் மூடிய தளவுரு பல்கோணி எனப்படும்.
- குவிவுப் பல்கோணியின் எந்தவொரு அகக் கோணமும் பின்வளை கோணமாக அமையாது.
- குழிவுப் பல்கோணியொன்றில் ஆகக் குறைந்தது ஒரு கோணமாவது பின்வளை கோணமாக இருக்கும்.
- பல்கோணியொன்றின் எல்லாப் பக்கங்களின் நீளங்களும் எல்லாக் கோணங்களின் பருமனும் சமனாகும்போது அவ்வகையான பல்கோணி ஒழுங்கான பல்கோணி எனப்படும்.

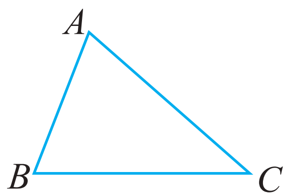
14 நேர் கோட்டுத் தளவுருக்கள் (பகுதி II)

இப்பாடத்தை கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,
- கூர்ங்கோண முக்கோணிகள், செங்கோண முக்கோணிகள், விரிகோண முக்கோணிகள் என்பவற்றை இனங்காணவும்
- சமபக்க முக்கோணி, இருசமபக்க முக்கோணி, சமனில் பக்க முக்கோணி என்பவற்றை இனங்காணவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

14.4 முக்கோணி

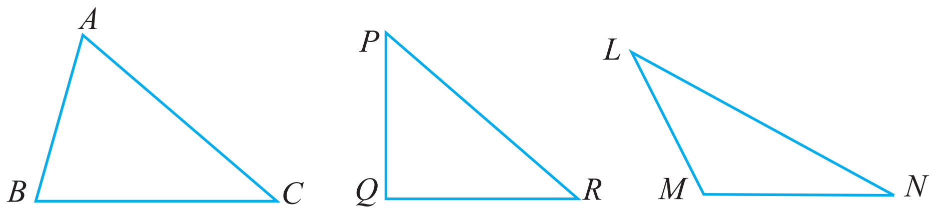
மூன்று நேர்கோட்டுத் துண்டங்களால் ஆன மூடிய தளவுரு முக்கோணி என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். முக்கோணியில் 3 பக்கங்களும் 3 கோணங்களும் உள்ளன. இவை முக்கோணியின் சிறப்பியல்புகள் ஆகும்.



முக்கோணி ABC இன் பக்கங்கள் AB, BC, CA ஆகும். முக்கோணி ABC இன் அகக் கோணங்கள் $A\hat{B}C$, $B\hat{C}A$, $C\hat{A}B$ ஆகும்.

செயற்பாடு 1

படி 1 கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு முக்கோணியினதும் பக்கங்களையும் கோணங்களையும் தரப்பட்ட அட்டவணையில் பூரணப்படுத்துக.

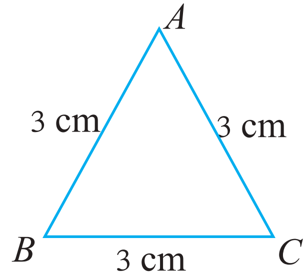


முக்கோணி	பக்கம்	கோணம்
ABC	AB, AC, BC	$A\hat{B}C$, $B\hat{A}C$, $B\hat{C}A$
PQR		
LMN		

14.5 பக்கங்களின் நீளங்களுக்கேற்ப முக்கோணிகளை வகைப்படுத்தல்

- **சமபக்க முக்கோணி**

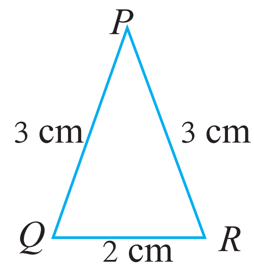
முக்கோணி ABC யின் ஒவ்வொரு பக்கமும் 3 cm நீளம் உடையவை.
அதாவது $AB = BC = CA = 3$ cm ஆகும்.
எனவே முக்கோணி ABC யின் மூன்று பக்கங்களும் சமனாகும்.



முக்கோணியொன்றின் மூன்று பக்கங்களும் நீளத்தில் சமனாக இருப்பின் அது **சமபக்க முக்கோணி** எனப்படும்.

- **இருசமபக்க முக்கோணி**

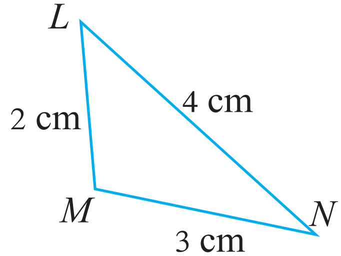
முக்கோணி PQR இல் $PQ = PR = 3$ cm உம் $QR = 2$ cm உம் ஆகும். முக்கோணி PQR இல் PQ, PR என்பன நீளத்தில் சமனானவை.



முக்கோணியொன்றின் இரு பக்கங்கள் நீளத்தில் சமனாக இருப்பின் அது ஓர் **இருசமபக்க முக்கோணியாகும்.**

- **சமனில் பக்க முக்கோணி**

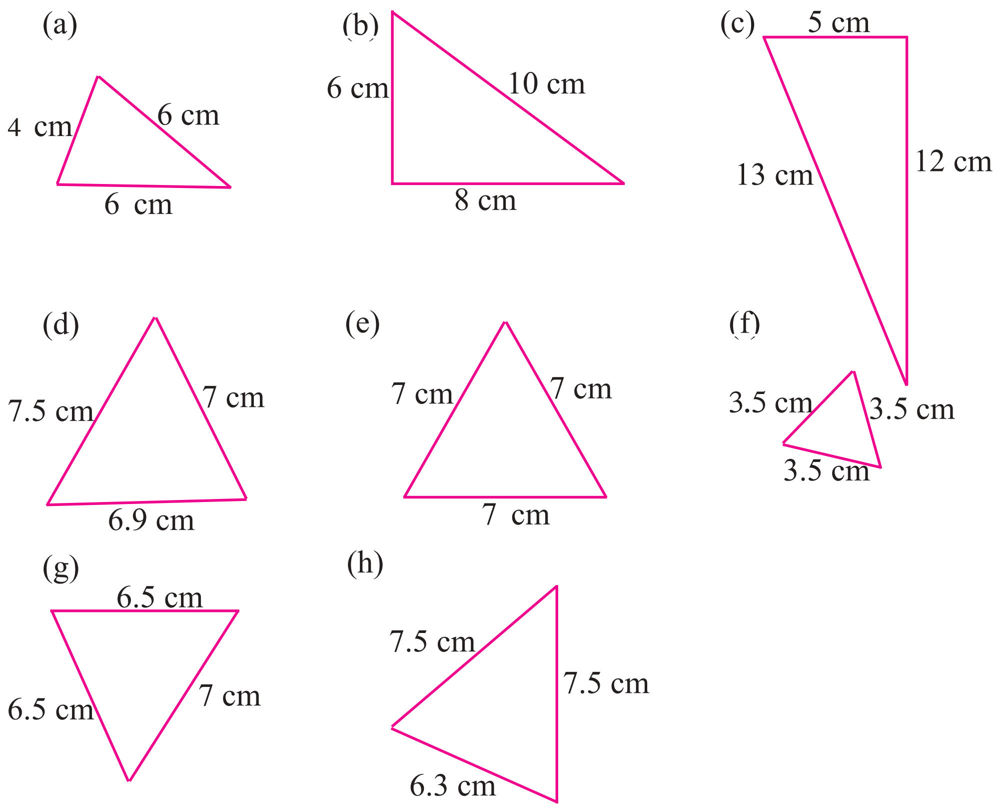
முக்கோணி LMN இல் $LM = 2$cm, $MN = 3$ cm, $NL = 4$ cm ஆகும். அதாவது $\Delta\ LMN$ இன் மூன்று பக்கங்களும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட நீளங்களைக் கொண்டுள்ளன.



முக்கோணியொன்றின் மூன்று பக்கங்களின் நீளங்களும் வேறுபட்டவையெனின் அவ்வாறான முக்கோணியொன்று **சமனில் பக்க முக்கோணி** எனப்படும்.

பயிற்சி 14.4

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள முக்கோணிகளை அவதானித்து அவை சமபக்க முக்கோணியா, இருசமபக்க முக்கோணியா அல்லது சமனில்பக்க முக்கோணியா எனக் கூறுக.

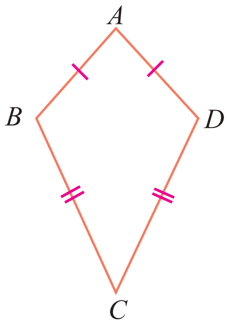


2. கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

முக்கோணியின் பக்க நீளங்கள்			முக்கோணியின் வகை
(cm)	(cm)	(cm)	
6	3	6	
4	4	4	
3	6	5	
5	6	8	

3. எல்லா சமபக்க முக்கோணிகளும் இருசமபக்க முக்கோணிகளாகும். இக்கூற்றுடன் நீர் இணங்குகிறீரா?

4. நாற்பக்கலொன்றின் உருவம் தரப்பட்டுள்ளது.



(a) AC யை மட்டும் இணைத்தல்
(b) BD யை மட்டும் இணைத்தல்

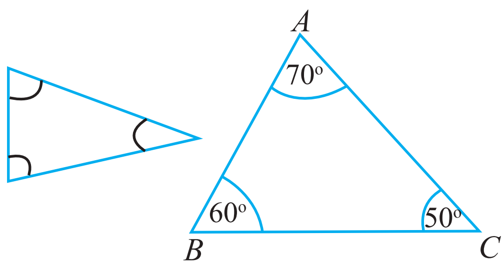
மேலே (a), (b) ஆகிய ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் பெறப்படும் முக்கோணிகளைக் குறிக்க. அவற்றின் பக்க நீளங்களைக் அவதானித்து அவை எவ்வகையான முக்கோணிகள் என எழுதுக.

5. தாள் ஒன்றை மடித்து சமபக்க முக்கோணி, இரு சமபக்க முக்கோணி என்னும் வடிவங்களைப் பெறுக. அவற்றை வெட்டி உங்களது அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டுக.

14.6 கோணங்களுக்கு ஏற்ப முக்கோணிகளை வகைப்படுத்தல்

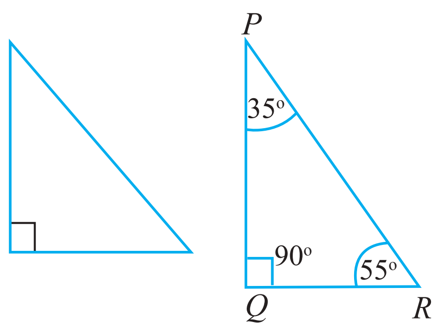
- **கூர்ங்கோண முக்கோணி**

மூன்று கோணங்களும் கூர்ங் கோணங்களாக அமையும் முக்கோணி **கூர்ங்கோண முக்கோணியாகும்.**



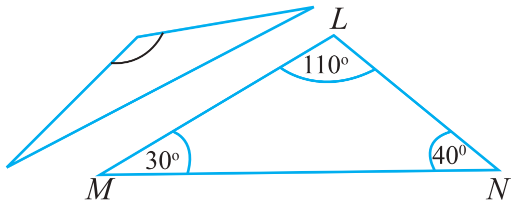
- **செங்கோண முக்கோணி**

ஒரு கோணம் செங்கோணமாக அமையும் முக்கோணி **செங்கோண முக்கோணியாகும்.** செங்கோண முக்கோணியில் ஏனைய இரண்டு கோணங்களும் கூர்ங்கோணங் களாகின்றன.



- ## விரிகோண முக்கோணி

ஒரு கோணம் விரிகோணமாக அமையும் முக்கோணி **விரிகோண முக்கோணியாகும்.** விரிகோண முக்கோணியில் ஏனைய இரண்டு கோணங்களும் கூர்ங்கோணங்களா கின்றன.

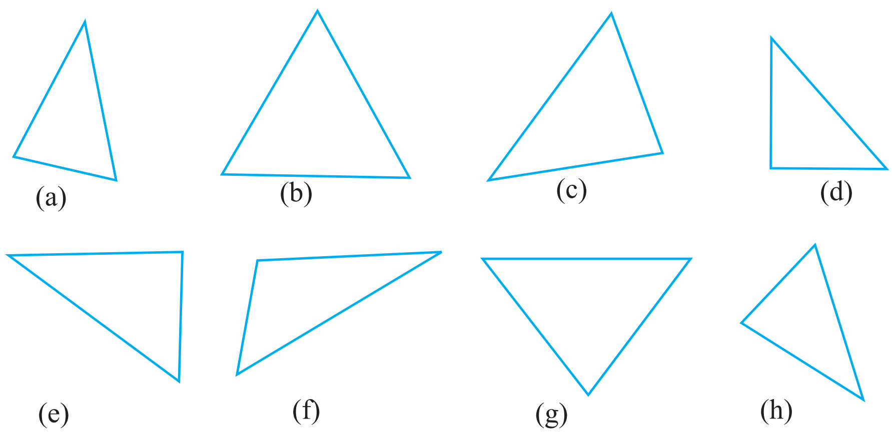


செயற்பாடு 2

படி 1 - தாள் ஒன்றை மடித்து செங்கோண மூலை ஒன்றைப் பெற்றுக் கொள்க.

படி 2 - அதனை கீழே தரப்பட்டுள்ள முக்கோணிகள் மீது வைத்து ஒப்பிடுக.

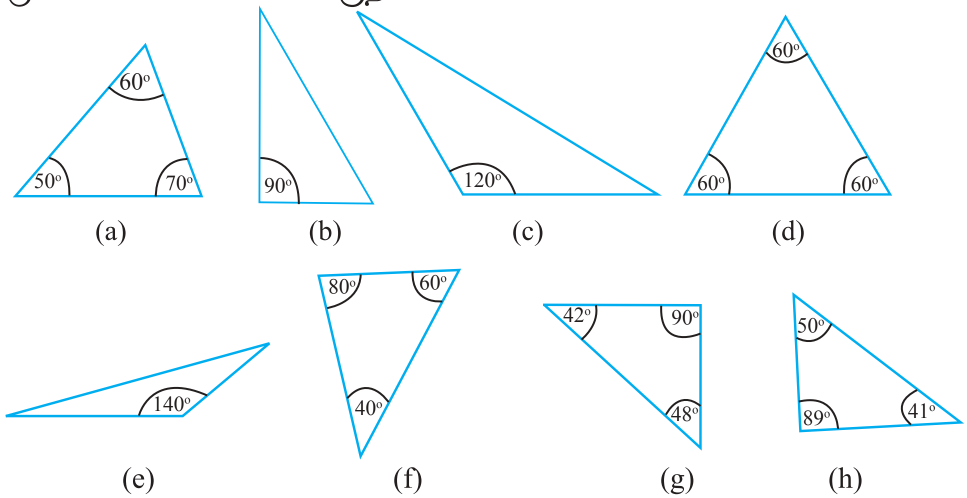
படி 3 - அதனைக்கொண்டு தரப்பட்ட முக்கோணிகள் கூர்ங்கோண முக்கோணிகளா, செங்கோண முக்கோணிகளா அல்லது விரிகோண முக்கோணிகளா எனக் குறிக்க.



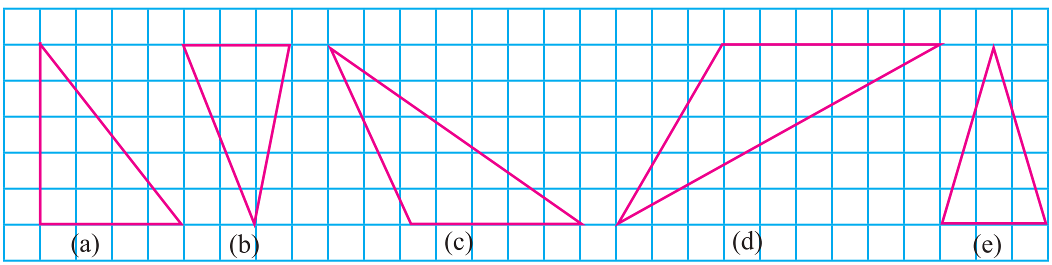
இலவசப் பாடநூல்

பயிற்சி 14.6

1. பின்வரும் முக்கோணிகளை அவதானித்து அவை கூர்ங்கோண முக்கோணிகளா, செங்கோண முக்கோணிகளா அல்லது விரிகோண முக்கோணிகளா எனக் குறிக்க.



2. பின்வரும் முக்கோணிகளை கோணங்களின் பருமனுக்கு ஏற்ப வகைப்படுத்துக.



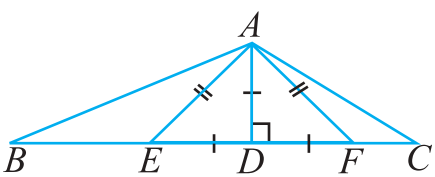
3. தரப்பட்ட உருவை அவதானித்து

(i) இருசமபக்க முக்கோணிகள் மூன்றைப் பெயரிடுக.

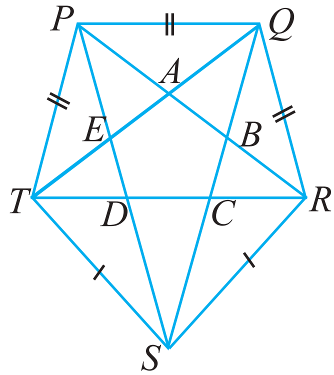
(ii) செங்கோண முக்கோணிகள் இரண்டைத் தருக.

(iii) AB யை பக்கமாகக் கொண்ட விரிகோண முக்கோணியொன்றையும் செங்கோண முக்கோணி ஒன்றையும் தருக.

(iv) சமனில் பக்க முக்கோணியொன்றைத் தருக.



4. தரப்பட்ட உருவை அவதானித்து



(i) இரு சமபக்க முக்கோணிகள் 3 ஐத் தருக.
(ii) சமனில் முக்கோணிகள் இரண்டைத் தருக.
(iii) குவிவு வகையான ஐங்கோணிகள் இரண்டைத் தருக.
(iv) குழிவு வகையான ஐங்கோணிகள் இரண்டைத் தருக.
(v) அறுகோணியொன்றைத் தருக.

பொழிப்பு

- முக்கோணியொன்றில் மூன்று பக்கங்களும் சமனாக இருப்பின் அது சமபக்க முக்கோணி எனப்படும்.
- முக்கோணியொன்றின் இருபக்கங்கள் மட்டும் சமமாக இருப்பின் அது இருசமபக்க முக்கோணி எனப்படும்.
- முக்கோணியொன்றின் பக்க நீளங்கள் சமனற்றவை எனின் அது சமனில் பக்க முக்கோணி எனப்படும்.
- மூன்று கோணங்களும் கூர்ங்கோணங்களாக அமையும் முக்கோணி கூர்ங்கோண முக்கோணி எனப்படும்.
- ஒரு கோணம் செங்கோணமாக அமையும் முக்கோணி செங்கோண முக்கோணி எனப்படும்.
- ஒரு கோணம் விரிகோணமாக அமையும் முக்கோணி விரிகோண முக்கோணி எனப்படும்.

15 சமன்பாடுகளும் சூத்திரங்களும்

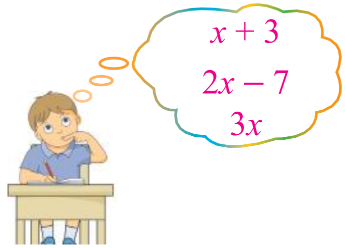
இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- எளிய சமன்பாடுகளை உருவாக்கவும்
- எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கவும்
- எளிய சூத்திரங்களை உருவாக்கவும்
- சூத்திரமொன்றின் மாறிக்கு நேர் நிறைவெண்ணைப் பிரதியிட்டுப் பெறுமானம் காணவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

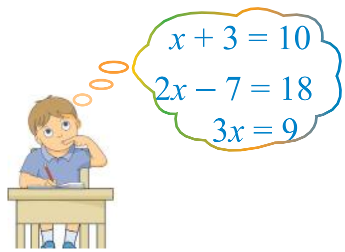
15.1 எளிய சமன்பாடுகளை உருவாக்குதல்

தெரியாக் கணியம் ஒன்றுக்காக அட்சரக் குறியீட்டையும் தெரிந்த கணியத்திற்காக எண் பெறுமானங்களையும் கணித செய்கைகளையும் உபயோகித்து அட்சரகணிதக் கோவைகளை உருவாக்கக் கற்றுள்ளீர்கள்.



ஒரு அட்சரக் குறியீட்டினால் குறிக்கப்படும் பெறுமானம், தரப்பட்டுள்ள எண் பெறுமானத்திற்குச் சமனாகும்போது,

''அட்சரகணிதக் கோவை = எண்'' என எழுதலாம்.



ஓர் அட்சரகணிதக் கோவையின் பெறுமானம் இன்னொரு அட்சரகணிதக் கோவையின் பெறுமானத்திற்குச் சமனாகும்போது,

''முதல் அட்சரகணிதக் கோவை = இரண்டாவது அட்சரகணிதகோவை'' என எழுதலாம்.

இவ்வாறான தொடர்புகள் ***சமன்பாடுகள்*** எனப்படும்.

$x + 3 = 10$, $2x - 7 = 18$, $3x = 9$ என்னும் சமன்பாடுகளைக் கருதுக. இச்சமன்பாடுகளில் ஒரு தெரியாக் கணியம் மட்டுமே உள்ளது. அத்துடன் இங்கு தெரியாக் கணியத்தின் சுட்டியும் ஒன்றாகும். இவ்வாறு, ஒரு தெரியாக் கணியத்தையும் அதன் சுட்டி ஒன்றாகவும் உள்ள சமன்பாடு **'' எளிய சமன்பாடு''** எனப்படும்.

$x + 5 = 8$ என்னும் சமன்பாட்டின் இடதுபக்கமுள்ள $x + 5$ என்னும் கோவையின் பெறுமானம் வலப்பக்கமுள்ள 8 க்குச் சமனாகின்றது.

சமன்பாடொன்றில் "=" என்னும் குறியீட்டுடன் தெரியாக் கணியங்கள், கணிதச் செய்கைகள் என்பனவும் காணப்படும்.

- வியாபாரி ஒருவரிடம் x எண்ணிக்கை கொண்ட மாம்பழங்கள் உள்ளன. அவர் மேலும் 24 மாம்பழங்கள் வாங்கினார். இப்பொழுது அவரிடம் மொத்தமாக 114 மாம்பழங்கள் உள்ளன. இதனை ஒரு சமன்பாட்டின் மூலம் காட்டுவோம்.

வியாபாரியிடம் ஆரம்பத்தில் இருந்த மாம்பழங்களின் எண்ணிக்கை x எனக் கொள்வோம்.

அவர் வாங்கிய பழங்களின் எண்ணிக்கை $= 24$
இப்பொழுது அவரிடம் இருக்கும்
பழங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை $= x + 24$
அவரிடம் இருக்கும் பழங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 114 என்பதால்
$x + 24 = 114$
இது ஒரு எளிய சமன்பாடாகும்.

- ஒரு பாணின் விலை ரூ. 4 இனால் குறைந்தது. அப்போது பாணின் புதிய விலை ரூ. 50 ஆகும். இதனைச் சமன்பாடு ஒன்றின் மூலம் காட்டுவோம்.

பாணின் முன்னைய விலையை ரூ. b எனக் கொள்வோம்.

ஒரு பாணின் விலை ரூ. 4 இனால் குறைவடைந்ததால்
பாணின் புதிய விலை $= b - 4$
அத்துடன் பாணின் புதிய விலை ரூ. 50 என்பதனால்

$$b - 4 = 50$$

இது ஒரு எளிய சமன்பாடாகும்.

நூலகத்தில் உள்ள இராக்கை ஒன்றின் ஒரு தட்டில் x எண்ணிக்கை கொண்ட புத்தகங்கள் வீதம் 6 தட்டுகளில் புத்தகங்கள் உள்ளன. அவற்றில் 10 புத்தகங்கள் பிள்ளைகளுக்கு வழங்கப்பட்டன. இப்பொழுது தட்டுகளில் 104 புத்தகங்கள் எஞ்சியுள்ளன. இதனை ஒரு சமன்பாட்டின் மூலம் காட்டுவோம்.

6 தட்டுகளிலும் உள்ள புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை $= 6x$

வழங்கப்பட்ட புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை $= 10$

எஞ்சியுள்ள புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை $= 6x - 10$

எஞ்சியுள்ள புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை 104 என்பதால் $6x - 10 = 104$

இது ஒரு எளிய சமன்பாடாகும்.

உதாரணம் 1

ஓர் எண்ணின் இரு மடங்குடன் 13 ஐக் கூட்டும்போது 85 பெறப்பட்டது. இதனை ஒரு சமன்பாட்டின் மூலம் காட்டுவோம்.

ஓர் எண்ணை a எனக் கொண்டால்

அதன் இரு மடங்கு $= 2 \times a = 2a$

கூட்டப்பட்ட எண் $= 13$

பெறப்படும் எண் $= 2a + 13$

பெறப்பட்ட எண் 85 என்பதால், சமன்பாடானது

$2a + 13 = 85$ என அமையும்.

உதாரணம் 2

தந்தை ஒருவரது வயது அவரது மகள் திருமணம் முடிக்கும் தினத்தன்று, மகளின் வயதைப்போல் மூன்று மடங்காகும். அன்றைய தினம் தாய் தந்தையை விட 4 வருடங்கள் குறைந்தவராக இருந்தார். அப்போது தாயின் வயது 62 வருடங்கள் ஆகும். மகளின் வயதை x வருடங்கள் எனக் கொண்டு சமன்பாடொன்றை அமைக்க.

மகளின் வயதின் மூன்று மடங்கு $= 3x$

$\therefore$ தந்தையின் வயது $= 3x$

தாய் 4 வருடங்கள் இளையவர் என்பதால் தாயின் வயது $= 3x - 4$

அத்துடன் தாயின் வயது 62 வருடங்கள் என்பதால்,

சமன்பாடு $3x - 4 = 62$ ஆகும்.

பயிற்சி 15.1

1. தரப்பட்ட கூற்றுக்களுக்கமைய எளிய சமன்பாடுகளை உருவாக்குக.

(i) x இனால் வகைகுறிக்கப்படும் எண்ணுடன் 7 ஐக் கூட்டியபோது 20 பெறப்பட்டது.

(ii) பாலாவின் தற்போதைய வயது x வருடங்களாகும். இன்னும் 5 வருடங்களில் அவரது வயது 18 வருடங்கள் ஆகும்.

(iii) y என்னும் எண்ணிலிருந்து 12 ஐக் கழித்தபோது 27 பெறப்பட்டது.

(iv) கமால் தை மாதம் ரூ. x ஐச் சம்பளமாகப் பெற்றார். அதில் ரூ. 5000 ஐ தாயாருக்கு அனுப்பிய பின் அவனிடம் ரூ. 8000 மீதியாக இருந்தது.

(v) x என்னும் எண்ணின் இரு மடங்கு 34 ஆகும்.

(vi) ஒரு பென்சில் ரூ. p வீதம் மூன்று பென்சில்களை வாங்குவதற்கு ரூ. 54 செலவானது.

(vii) ஒரு கிலோகிராம் அரிசியின் விலை ரூ. r வீதம் 4 kg அரிசியின் விலையுடன் ரூ. 80 ஐக் கூட்டும்போது கிடைக்கும் பெறுமானம் ரூ. 500 ஆகும்.

(viii) ஒரு தந்தையின் வயது அவரது மகனின் வயதைப்போன்று இருமடங்காகும். அப்போது அவரது தாயின் வயது தந்தையின் வயதை விட 6 வருடங்கள் குறைவானதாகும். தாயின் வயது 48 வருடங்கள் ஆகும். மகனின் வயதை x வருடங்கள் எனக் கொள்க.

(ix) பத்திரிகை ஒன்றின் விலை ரூ. 10 ஆல் அதிகரித்ததால் அதன் புதிய விலை ரூ. 30 ஆகும்.

(x) ஒரு துணித் துண்டில் இருந்து 70 cm நீளமான துண்டை வெட்டியபோது 40 cm நீளமான பகுதி எஞ்சியது.

(xi) 5 மங்குஸ்தான் பழங்களும் ரூ. 100 பெறுமதியான அன்னாசிப் பழமொன்றும் வாங்க ரூ. 200 தேவைப்பட்டது.

(xii) ஓர் எண்ணின் 5 மடங்கிலிருந்து 3 ஐக் கழித்தபோது 98 பெறப் பட்டது.

(xiii) ஓர் எண்ணின் மூன்று மடங்குடன் 4 ஐக் கூட்டியபோது 73 பெறப் பட்டது.

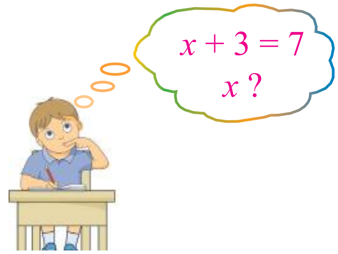
(xiv) காமிலாவுக்குப் புத்தகம் ஒன்று வாங்க ரூ. 500 தேவைப்பட்டது. அதற்காக அவள் 7 நாட்களில் சமனான தொகை வீதம் பணத்தை சேமித்தார். அதனுடன் அவளுக்கு மேலும் ரூ. 129 தேவைப்பட்டது.

15.2 எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்த்தல்

சமன்பாடு ஒன்றில் " = " என்னும் குறியீடானது இடப்பக்கத்தில் பெறுமானம் வலப்பக்கத்தின் பெறுமானத்திற்குச் சமன் என்பதைக் காட்டும்.

எளிய சமன்பாட்டைத் தீர்த்தல் எனப்படுவதால் விளங்கிக்கொள்வது யாதெனில் சமன்பாட்டைத் திருப்திசெய்யும் தெரியாக் கணியத்தின் பெறுமானத்தைக் காணல் என்பதாகும். (அதாவது சமன்பாட்டைத் திருப்தி செய்யும் பெறுமானமாகும்.) இப்பெறுமானம் இச்சமன்பாட்டின் தீர்வு எனப்படும். ஒரு எளிய சமன்பாட்டிற்கு ஒரு தீர்வு மாத்திரம் உண்டு.

உதாரணமாக $x + 3 = 7$ என்னும் சமன்பாட்டின் x இற்கு 4 ஐப் பிரதியிட்டால் சமன்பாட்டின் இடப்பக்கப் பெறுமானம் வலப்பக்க பெறுமானத்திற்குச் சமனாகும்.



ஆகையால் சமன்பாட்டின் தீர்வானது $x = 4$ ஆகும்.

அட்சரகணித முறை மூலம் சமன்பாடுகளைத் தீர்த்தல்

சமன்பாடொன்றின் " = " குறியீட்டின் இடப்பக்கப் பெறுமானம் வலப் பக்கப் பெறுமானத்திற்குச் சமன் என்னும் விடயத்தை முன்னர் கற்றுள்ளீர்கள்.

சமன்பாடொன்றைத் தீர்க்கும்போது, இடப்பக்கப் பெறுமானம் வலப் பக்கப் பெறுமானத்திற்குச் சமனாகுமாறு தெரியாக் கணியம் எடுக்க வேண்டிய பெறுமானத்தைப் பின்வருமாறு காணலாம்.

சமன்பாட்டைத் திருப்தி செய்யும் தெரியாக் கணியத்தின் பெறுமானத்தைக் காண்போம்.

- $a + 8 = 10$ சமன்பாட்டைத் தீர்ப்போம்.

ஒரு சமன்பாட்டின் இரு பக்கங்களில் இருந்தும் ஒரே எண்ணைக் கழித்து இருபுறமும் பெறப்படும் புதிய பெறுமானங்களும் சமனாகும்.

$a + 8 = 10$ இரு பக்கங்களிலில் இருந்தும் 8 ஐக் கழிப்போம்.

$a + 8 - 8 = 10 - 8$ ($8 - 8 = 0$ என்பதால்)

$\therefore a = 2$

- $x - 7 = 10$ என்னும் சமன்பாட்டில்,

  $x - 7$ இன் பெறுமானம் 10 க்குச் சமனாகும்.

சமன்பாட்டின் இரு பக்கங்களும் ஒரே எண்ணைக் கூட்டும்போது இரு பக்கமும் பெறப்படும் புதிய பெறுமானங்களும் சமனாகும்.

$x - 7 = 10$ இன் இரு பக்கத்திற்கும் 7 ஐக் கூட்டும்போது இடப்பக்கம் x உம் வலப்பக்கம் 17 உம் கிடைக்கும்.

$x - 7 + 7 = 10 + 7$ ($-7 + 7 = 0$ என்பதால்)

$x = 17$

- $5x = 10$ என்னும் சமன்பாட்டைத் தீர்ப்போம்.

ஒரு சமன்பாட்டின் இரு பக்கங்களையும் பூச்சியமல்லாத ஒரே எண்ணினால் வகுப்பதால் இருபுறமும் பெறப்படும் புதிய பெறுமானங்களும் சமனாகும்.

$5x = 10$ இரு பக்கங்களையும் 5 ஆல் வகுப்போம்.

$\frac{5x}{5} = \frac{10}{5}$ ($\frac{5}{5} = 1$ என்பதால்)

$\therefore x = 2$

பெறப்பட்ட தீர்வை சமன்பாட்டின் தெரியாக் கணியத்துக்குப் பிரதியிடுகையில் சமன்பாட்டின் இடப் பக்கம், வலப் பக்கப் பெறுமானத்திற்குச் சமனாகுமெனின் நீங்கள் பெற்ற தீர்வு சரியென்பது உறுதிப் படுத்தப்படும்.

தற்போது பின்வரும் உதாரணங்களைப் பார்ப்போம்.

உதாரணம் 1

தீர்க்க. $3y - 2 = 10$

$$3y - 2 = 10$$

$$3y - 2 + 2 = 10 + 2$$ (இரு பக்கங்களுக்கும் 2 ஐக் கூட்டுக.)

$$3y = 12$$

$$\frac{3y}{3} = \frac{12}{3}$$ (இரு பக்கங்களையும் 3 ஆல் வகுக்க)

$$\therefore y = 4$$

மேலே பெறப்பட்ட தீர்வு $y = 4$ என்பதைக் கவனிப்போம்.

$y = 4$ ஆகும்போது, இடப்பக்கம் $= 3y - 2$

$$= 3 \times 4 - 2$$

$$= 12 - 2$$

$$= 10$$

வலப்பக்கம் $= 10$

இடப்பக்கம் = வலப்பக்கம்

$\therefore$ $y = 4$ என்னும் தீர்வு சரியானது.

உதாரணம் 2

ஒரே விலையுடைய 4 அப்பியாசப் புத்தகங்களும் ரூ. 8 விலையுடைய 3 பென்சில்களும் வாங்க ரூ. 96 செலவானது. எனவே ஒரு அப்பியாசப் புத்தகத்தின் விலை எவ்வளவு?

ஓர் அப்பியாசப் புத்தகத்தின் விலை ரூ. x எனக் கொண்டால்

4 அப்பியாசப் புத்தகங்களின் விலை = ரூ. $4x$

ரூ. 8 வீதம் 3 பென்சில்களின் விலை = ரூ. 8×3 = ரூ. 24

ஆகவே $4x + 24 = 96$

$$4x + 24 - 24 = 96 - 24$$

$$4x = 72$$

$$\frac{4x}{4} = \frac{72}{4}$$

$$x = 18$$

$\therefore$ ஒரு அப்பியாசப் புத்தகத்தின் விலை ரூ. 18 ஆகும்.

$x = 18$ என்னும் தீர்வு சரியானதா என்பதைக் கவனிப்போம்.

$x = 18$ ஆகும்போது இடப்பக்கம் $= 4x + 24$

$= 4 \times 18 + 24 = 72 + 24 = 96$

வலப்பக்கம் $= 96$

ஆகவே இடப்பக்கம் = வலப்பக்கம்

$\therefore\ x = 18$ என்னும் தீர்வு சரியானது.

- எளிய சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கும் இன்னொரு முறை

சமன்பாடு ஒன்றில் உள்ள கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் என்னும் கணிதச் செய்கைகளின் நேர்மாறு கணிதச் செய்கைகள் முறையே கழித்தல், கூட்டல், வகுத்தல், பெருக்கல் ஆகும்.

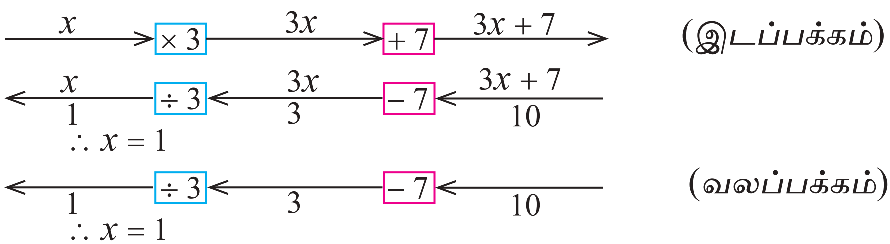
$x + 3 = 11$ என்னும் சமன்பாட்டைக் கவனிப்போம்

மேலே உள்ள சமன்பாட்டைத் தீர்க்கும்போது சமன்பாட்டின் இடப் பக்கத்தில் உள்ள கணிதச் செய்கைகளின் நேர்மாறு கணிதச் செய்கைகளை வலப்பக்கத்தில் செய்யப்பட வேண்டும்.

$3x + 7 = 10$ சமன்பாட்டைத் தீர்ப்போம்.

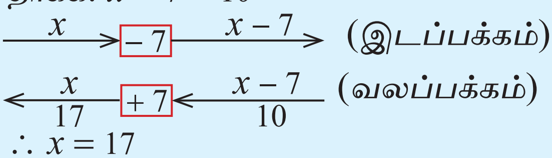
சமன்பாட்டின் இடப்பக்கம் $3x + 7$ ஆகும்.

சமன்பாட்டின் வலப்பக்கம் 10 ஆகும்.



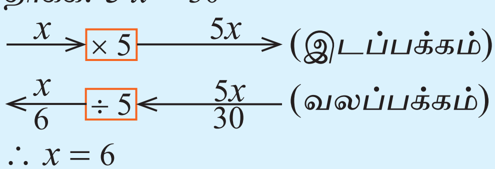
உதாரணம் 1

தீர்க்க. $x - 7 = 10$



உதாரணம் 2

தீர்க்க. $5\ x = 30$



உதாரணம் 3

தீர்க்க. $3y - 2 = 10$

$y \xrightarrow{\times 3} 3y \xrightarrow{-2} 3y - 2$ (இடப்பக்கம்)

$\frac{y}{4} \xleftarrow{\div 3} \frac{3y}{12} \xleftarrow{+2} \frac{3y-2}{10}$ (வலப்பக்கம்)

$\therefore y = 4$

பயிற்சி 15.2

1. பின்வரும் ஒவ்வொரு சமன்பாட்டையும் தீர்க்க.

(i) $x + 6 = 7$ (ii) $x + 4 = 20$ (iii) $x - 5 = 14$ (iv) $x - 3 = 27$

(v) $6x = 48$ (vi) $7b = 56$ (vii) $2x + 5 = 9$ (viii) $8x + 7 = 79$

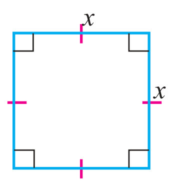
(ix) $7x - 5 = 51$ (x) $9x - 7 = 101$ (xi) $11x + 1 = 12$

2. ரூ. y வீதம் 18 வாழைப்பழங்களையும் ரூ. 80 விலையுடைய ஒரு பப்பாசிப் பழத்தையும் வாங்குவதற்கு ரூ. 170 செலவானது. ஒரு வாழைப்பழத்தின் விலையைக் காண்க.

15.3 சூத்திரங்கள்

சதுரமொன்றின் பக்கத்தின் நீளத்துக்கும் சுற்றளவுக்கும் இடையிலான தொடர்பைக் காண்போம்.

சதுரமொன்றின் ஒரு பக்கத்தின் நீளம் x cm எனவும் அதன் சுற்றளவு p cm எனவும் கொள்வோம். அப்போது அதன் சுற்றளவானது பக்கங்களின் நீளங்களின் கூட்டுதொகைக்குச் சமனாகும்.



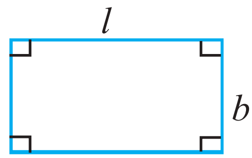
$p = x + x + x + x = 4x$

இவ்வாறான சமன்பாடுகளைச் சூத்திரம் என்போம்.
இங்கு p ஆனது சூத்திரத்தில் உள்ள எழுவாய் எனப்படும்.
பக்க நீளம் x உம் சுற்றளவு p யும் கொண்ட சதுரமொன்றின் x , p என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைக் காட்டும் சூத்திரம் $p = 4x$ ஆகும்.

இச்சூத்திரத்தைப் பக்க நீளம் தெரிந்த எந்தவொரு சதுரத்தினதும் சுற்றளவைக் காண உபயோகிக்கலாம்.

சூத்திரத்தின் இரு பக்கங்களினதும் அலகுகள் சமனாகும். சூத்திரமொன்றில் பல மாறிகள் இருக்கலாம்.

செவ்வக வடிவமான அடர் ஒன்றின் சுற்றளவைக் காண இவ்வாறான சூத்திரம் ஒன்றை உருவாக்குவோம்.



செவ்வக அடரின் நீளம் l அலகுகளும் அகலம் b அலகுகளும் ஆகும். அதன் சுற்றளவு P ஆனது.

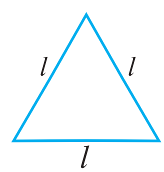
$P = l + b + l + b$

ஆகவே $P = 2l + 2b$ ஆகும்.

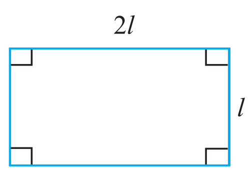
இச்சூத்திரதைப் பயன்படுத்தி எந்தவொரு செவ்வகத்தினதும் சுற்றளவைக் காணலாம்.

பயிற்சி 15.3

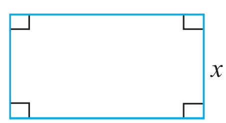
1. பக்கமொன்றின் நீளம் l அலகுகள் உடைய சமபக்க முக்கோணி ஒன்றின் சுற்றளவு P அலகுகள் ஆகும். P , l என்பவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைக் காட்ட சூத்திரம் ஒன்றை அமைக்க.



2. $2l$ அலகுகள் நீளமும் l அலகுகள் அகலமும் உடைய செவ்வகத்தின் சுற்றளவு P ஐக் காட்ட l அடங்கிய சூத்திரம் ஒன்றை அமைக்க.



3. உருவில் உள்ள செவ்வகத்தின் அகலம் x அலகுகளும் நீளம் அகலத்தை விட 10 cm உம் கூடியது. சுற்றளவு P எனின் P, x அடங்கிய சூத்திரம் ஒன்றை அமைக்க.



4. மின் கட்டணம் ஒன்றின் நிலையான கட்டணம் ரூ. 100 ஆகும். அதற்கு மேலதிகமாக 100 அலகுகளிலும் குறைந்த பாவனைக்காக அலகொன்றுக்கு ரூ. 8 வீதம் கட்டணம் செலுத்த வேண்டும். நுகர்வோர் ஒருவர் மாதாந்தம் பாவித்த மின் அலகுகளின் எண்ணிக்கை n அலகுகளும் (இங்கே $n < 100$ ஆகும்.) அவர் செலுத்த வேண்டிய மின் கட்டணம் ரூ. p உம் எனின் p , n அடங்கிய சூத்திரம் ஒன்றை அமைக்க.

5. பால் பக்கெற்றுகள் உற்பத்திசெய்யும் இயந்திரமொன்று முதல் மணித்தியாலத்தில் N எண்ணிக்கை கொண்ட பக்கெற்றுகளும் அதன் பின் ஒவ்வொரு மணித்தியாலயமும் n எண்ணிக்கை வீதம் கொண்ட பக்கெற்றுகளும் உற்பத்திசெய்யும். அது 5 மணித்தியாலங்களில் உற்பத்திசெய்த பக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கை T எனின் T யிற்கான N, n அடங்கிய சூத்திரம் ஒன்றை அமைக்க.

15.4 சூத்திரம் ஒன்றின் தெரியாக் கணியத்துக்காக எண்களைப் பிரதியிடல்

l அலகுகள் நீளமும் b அலகுகள் அகலமும் உடைய செவ்வகமொன்றின் சுற்றளவு P எனின் $P = 2l + 2b$ அலகுகள் ஆகும். குறித்த ஒரு செவ்வகம் 13 cm நீளமும் 7 cm அகலமும் உடையது. சூத்திரத்திற்கேற்ப அதன் சுற்றளவைக் காண்க.

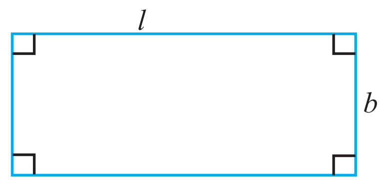
$P = 2l + 2b$

$l = 13$ cm, $b = 7$ cm என்பதால்

$P = 2 \times 13 + 2 \times 7$

$= 26 + 14$

$\therefore$ சுற்றளவு $= 40$ cm



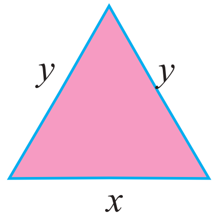
பயிற்சி 15.4

1. $N = 18 + QD$ என்னும் சூத்திரத்தில் $Q = 13$ உம் $D = 20$ ஆகும்போது N இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

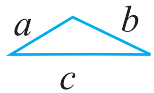
2. பக்க நீளம் x உடைய சதுர வடிவ அடரொன்றின் பரப்பளவு A சதுர அலகுகள் எனின் A ஐக் காட்டும் சூத்திரம் $A = x^2$ ஆகும். $x = 8$ ஆகும்போது A யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

3. (i) தரப்பட்ட முக்கோணியின் சுற்றளவு P எனின், P யிற்கான சூத்திரமொன்றை அமைக்க.

(ii) $x = 16$ cm , $y = 12$ cm ஆகும்போது P யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.



4. (i) தரப்பட்டுள்ள முக்கோணியின் சுற்றளவு P ஆயின் P இற்கான ஒரு சூத்திரத்தை உருவாக்குக.



(ii) $a = 4$ cm உம் $b = 5$ cm உம் $c = 6$ cm உம் ஆகும். P இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

5. செவ்வக அடரொன்றின் நீளம் l அலகுகளும் அகலம் b அலகுகளும் பரப்பளவு A சதுர அலகுகளும் ஆகும். செவ்வகத்தின் பரப்பளவிற்கான சூத்திரம் $A = lb$ ஆகும். $l = 6$ cm உம் $b = 3$ cm உம் ஆயின் A இன் பெறுமானம் காண்க.

பொழிப்பு

- அட்சரகணிதக் கோவையொன்று, மற்றுமொரு அட்சரகணிதக் கோவைக்கு அல்லது எண் பெறுமானத்துக்குச் சமனாகும்போது பெறப்படும் தொடர்பு “ சமன்பாடு” எனப்படும்.
- சமன்பாட்டின் தீர்வு என்பது தெரியாக் கணியத்தின் பெறுமானம் ஆகும்.
- மாறிகள் பலவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைச் சூத்திரத்தின் மூலம் காட்டலாம்.
- சூத்திரமொன்றின் மாற்றிகளுக்காக நேர்முழுவெண்ணைப் பிரதியிட்டு தரப்பட்டடுள்ள குறித்த மாறியொன்றின் பெறுமானத்தைக் காணலாம்.

16 நீளம்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- நீளம் தொடர்பான அளவீடுகளைக் கூட்டவும் கழிக்கவும்
- நீளம் தொடர்பான அளவீடுகளை முழு எண் ஒன்றினால் பெருக்கவும் வகுக்கவும்
- நேர்க்கோட்டுத் தளவுருக்களின் சுற்றளவைக் காணவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

16.1 நீளத்தை அளக்கும் அலகுகள்

நீளம், உயரம், ஆழம், அகலம், தடிப்பு என்னும் எல்லாச் சொற்களும் நீளத்தையே குறிக்கின்றன. நீளத்தை அளப்பதற்காக மில்லிமீற்றர் (mm), சென்ரிமீற்றர் (cm), மீற்றர் (m), கிலோமீற்றர் (km), என்னும் அலகுகள் உபயோகிக்கப்படுவது பற்றி இதற்கு முன்னர் கற்றுள்ளீர்கள். இவ்வாறான நீளத்தை அளக்கும் அலகுகளுக்கிடையிலான தொடர்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

1 சென்ரிமீற்றர்	=	10 மில்லிமீற்றர்
1 மீற்றர்	=	100 சென்ரிமீற்றர்
1 கிலோமீற்றர்	=	1000 மீற்றர்

1 cm	=	10 mm
1 m	=	100 cm
1 km	=	1000 m

இத்தொடர்புகளை உபயோகித்து நீளம் தொடர்பான அலகுகளை அலகு மாற்றம் செய்வதற்கு இதற்கு முன்னர் கற்றுள்ளீர்கள். அப்போது உறுதிப்படுத்திக் கொண்ட விடயங்களை நினைவுகூர்வதற்காகக் கீழே தரப்பட்டுள்ள பயிற்சியில் ஈடுபடவும்.

மீட்டற் பயிற்சி

1. கீறிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

(i) 13 mm = 10 mm + ... mm
= ...... cm + ... mm
= 1.3 cm

(ii) 45 mm = ... cm ...... mm
= .... cm

(iii) 728 cm = ... m ...... cm
= .... m

(iv) 7075 m = ... km .... m
= .... km

(v) 305 mm = ... cm

(vi) 150 cm = ... m

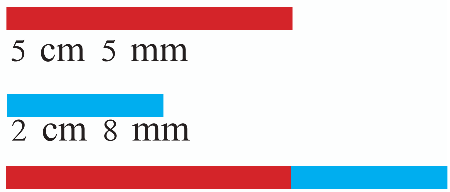
(vii) 1540 m = ... km

(viii) 5.3 cm = ... mm

(ix) 3.25m = ... cm

(x) 2.375 km = ... m

16.2 நீளம் தொடர்பான அளவீடுகளைக் கூட்டல்



5 cm 5 mm நீளமுடைய சிவப்பு நிற நாடா (Ribban) துண்டு ஒன்றும் 2 cm 8 mm நீளமுடைய நீல நிற நாடா துண்டு ஒன்றும் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அவை ஒன்றுடன் ஒன்று பொருத்தப் பட்டிருக்கும் விதத்தை உரு காட்டுகின்றது. பொருத்தப்பட்ட நாடா துண்டுகளின் மொத்த நீளத்தைக் காண்போம். இதனைக் காணத் தரப்பட்ட இரு நாடாத் துண்டுகளின் நீளத்தைக் கூட்ட வேண்டும். (ஒட்டும்போது நீளம் குறையவில்லை எனக் கொள்க.)

முறை I

	cm	mm
	5	5
+	2	8
	8	3

5 mm + 8 mm = 13 mm

13 mm = 1 cm + 3 mm

3 mm ஐ மில்லிமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.

1 cm ஐ சென்ரிமீற்றர் நிரலுக்குக் கொண்டு சென்று கூட்டுவோம்.

அப்போது

1 cm + 5 cm + 2 cm = 8 cm.

8 cm ஐ சென்ரிமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்

$\therefore$ முழு நீளம் 8 cm 3 mm ஆகும்.

முறை II

ஒவ்வொரு நீளத்தையும் cm இல் எழுதுவோம்.

5 cm 5 mm = 5.5 cm

2 cm 8 mm = 2.8 cm

8.3 cm = 8 cm 3 mm

cm
5 . 5
+ 2 . 8
8 . 3

- 5 m 65 cm + 15 m 70 cm ஐச் சுருக்குவோம்.

முறை I

	m	cm
	5	65
+	15	70
	21	35

சென்ரிமீற்றர் நிரலை முதலில் கூட்டுவோம்.

65 cm + 70 cm = 135 cm

135 cm = 1 m + 35 cm

35 cm ஐ சென்ரிமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.

1 m ஐ மீற்றர் நிரலுக்கு கொண்டு சென்று கூட்டுவோம்.

அப்போது 1 m + 5 m + 15 m = 21 m

21 m ஐ மீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.

முறை II

ஒவ்வொரு நீளத்தையும் m இற்கு மாற்றிக் கூட்டுவோம்.

5 m 65 cm = 5.65 m

15 m 70 cm = 15.70 m

21.35 m = 21 m 35 cm

m
5 . 65
+ 15 . 70
21 . 35

- 3 km 30 m + 980 m ஐச் சுருக்குவோம்.

முறை I

	km	m
	3	30
+		980
	4	10

மீற்றர் நிரலைக் கூட்டுவோம்.

30 m + 980 m = 1010 m

1010 m = 1 km + 10 m

10 m ஐ மீற்றர் நிரலில் எழுது வோம்.

1 km ஐ கிலோமீற்றர் நிரலுக்குக் கொண்டு சென்று கூட்டுவோம்.

3 km + 1 km = 4 km

4 km ஐ கிலோமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.

முறை II

ஒவ்வொரு நீளத்தையும் km இல் எழுதிச் சுருக்குவோம்.

3 km 30 m = 3.030 km

980 m = 0.980 km

	km
	3 . 030
+	0 . 980
	4 . 010

4.010 km = 4 km 10 m

உதாரணம் 1

சுருக்குக. 12 m 70 cm + 8 m 5 cm + 15 m 80 cm

முறை I

	m	cm
	12	70
	8	05
+	15	80
	36	55

முறை II

12 m 70 m = 12.70 m

8 m 05 m = 8.05 m

15 m 80 m = 15.80 m

	m
	12 . 70
	8 . 05
+	15 . 80
	36 . 55

36.55 m = 36 m 55 cm

பயிற்சி 16.1

1. சுருக்குக.

(i)

	cm	mm
	5	6
+	12	3

(ii)

	cm	mm
	13	6
+	17	8

(iii)

	m	cm
	4	35
+	7	80

(iv)

	km	m
	3	70
+	1	5

(v) 2 km 780 m + 1 km 530 m

(vi) 57 cm 8 mm + 8 cm 7 mm + 12 cm 7 mm

(vii) 8 m 53 cm + 7 m 75 cm + 4 m 2 cm

(viii) 1 km 730 m + 4 km 20 m + 950 m

2. ரமேஸ் தனது வீட்டில் இருந்து 1 km 370 m தொலைவில் உள்ள பேருந்து தரிப்பு நிலையத்துக்கு ஈருருளியிலும் அங்கிருந்து 5 km 680 m தொலைவில் உள்ள பாடசாலைக்குப் பேருந்திலும் செல்வான். ரமேஸின் வீட்டில் இருந்து பாடசாலைக்கு உள்ள முழுத் தூரம் எவ்வளவு?

3. சுவர் அலங்காரம் ஒன்றுக்காக பெரிய நாடா துண்டு ஒன்றிலிருந்து கீழேயுள்ள அளவுகளில் சிறுதுண்டுகளாக வெட்டப்பட்டன.

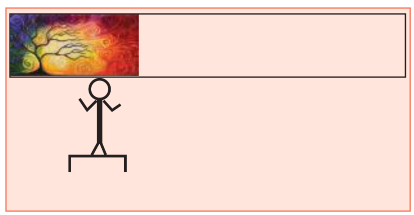
முதல் துண்டின் நீளம் 12 cm 8 mm
இரண்டாம் துண்டின் நீளம் 8 cm 4 mm
மூன்றாம் துண்டின் நீளம் 4 cm

இம்மூன்று துண்டுகளையும் வெட்டத் தேவையான பெரிய நாடாவின் மொத்த நீளம் எவ்வளவு?

4. 1 m 23 cm, 2 m 9 cm , 1 m 73 cm நீளங்களையுடைய ஒரே வகையான மூன்று இரும்புக் கம்பிகளில் ஏதாவது இரண்டைத் தெரிவுசெய்து அவற்றை ஒட்டிப் பெறப்படும் கம்பித் துண்டுகளில் நீளமான துண்டினதும் குறுகிய துண்டினதும் நீளங்களைத் தனித்தனியே காண்க.

16.3 நீளம் தொடர்பான அளவீடுகளைக் கழித்தல்

- வகுப்பறை ஒன்றில் 5 m 50 cm நீளமுடைய சுவரொன்றின் மேல் விளிம்பின் வழியே உருவில் காட்டியுள்ளவாறு சித்திர அலங்காரம் ஒன்று வரையப்பட உள்ளது. முதலாம் நாள் 1 m 80 cm நீளமான பகுதியில் சித்திர அலங்காரம் வரையப்பட்டது. சித்திர அலங்காரம் வரையப்பட வேண்டிய எஞ்சிய பகுதியின் நீளத்தைக் காண்போம்.



இதனைக் காணச் சுவரின் முழு நீளத்திலிருந்து சித்திரம் வரைந்து முடித்த பகுதியின் நீளத்தைக் கழிக்க வேண்டும்.

முறை I

ஒவ்வொரு நீளத்தையும் மீற்றரில் எழுதுவோம்.

5 m 50 cm = 5. 50 m

1 m 80 cm = 1. 80 m

5 m 50 cm − 1 m 80 cm = 3.70 m

= 3 m 70 cm

$$\begin{array}{r} \text{m} \\ 5\,.\,50 \\ -\;1\,.\,80 \\ \hline 3\,.\,70 \\ \hline \end{array}$$

முறை II

	m	cm
	5	50
−	1	80
	3	70

50, 80 ஐ விடச் சிறியது. எனவே மீற்றர் நிரலில் உள்ள 5 m இல் 1 m ஐ சென்ரிமீற்றர் நிரலுக்குக் கொண்டு செல்வோம்.
அப்போது மீற்றர் நிரலில் 4 m மீதியாகும்.
100 cm + 50 cm = 150 cm
150 cm − 80 cm = 70 cm
70 cm ஐ சென்ரிமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.
மீற்றர் நிரலில் மீதியாகவுள்ள 4 m இல் 1 m ஐக் கழிப்போம்.
4 m − 1 m = 3 m
3 m ஐ மீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.

∴சித்திரம் வரைய வேண்டிய எஞ்சிய பகுதியின் நீளம் 3 m 70 cm ஆகும்.

உதாரணம் 1

32 cm 3 mm நீளமான நாடா துண்டிலிருந்து 7 cm 5 mm நீளமான துண்டு வெட்டியெடுக்கப்பட்டது. எஞ்சிய நாடா துண்டின் நீளம் எவ்வளவு?

32 cm 3 mm இல் இருந்து 7 cm 5 mm ஐக் கழிப்போம்.

முறை I

	cm	mm
	32	3
−	7	5
	24	8

3, 5 ஐ விடச் சிறியது. சென்ரிமீற்றர் நிரலில் உள்ள 32 cm இல் 1 cm ஐ மில்லிமீற்றர் நிரலுக்குக் கொண்டு செல்வோம்.
அப்போது சென்ரிமீற்றர் நிரலில் 31 cm மீதியாகும்.
10 mm + 3 mm = 13 mm
13 mm − 5 mm = 8 mm
8 mm, ஐ மில்லிமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.
சென்ரிமீற்றர் நிரலில் மீதியான 31 cm இல் இருந்து 7 cm ஐ கழிப்போம்.
31 cm − 7 cm = 24 cm

முறை II

ஒவ்வொரு நீளத்தையும் cmஇல் எழுதிக் கழிப்போம்.

32 cm 3 mm = 32.3 cm
7 cm 5 mm = 7.5 cm
$\therefore$24.8 cm = 24 cm 8 mm

	cm
	32 . 3
−	7 . 5
	24 . 8

உதாரணம் 2

சுருக்குக. 6 km 50 m − 2 km 700 m

முறை I

	km	m
	6	50
−	2	700
	3	350

50, 700 ஐ விடச் சிறியது. கிலோமீற்றர் நிரலில் உள்ள 6 km இல் இருந்து 1 km ஐ மீற்றர் நிரலுக்குக் கொண்டு வருவோம்.

1000 m + 50 m = 1050 m

1050 m − 700 m = 350 m

350 m, ஐ மீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம். கிலோமீற்றர் நிரலில் உள்ள 5 km இல் இருந்து 2 km ஐ கழிப்போம்.

5 km − 2 km = 3 km

3 km, ஐ கிலோமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.

முறை II

ஒவ்வொரு நீளத்தையும் km இல் எழுதிக் கழிப்போம்.

6 km 50 m = 6.050 km
2 km 700 m = 2.700 km
$\therefore$ 3.350 km = 3 km 350 m

	km
	6 . 050
−	2 . 700
	3 . 350

பயிற்சி 16.2

1. சுருக்குக.

(i) 10 cm 8 mm – 2 cm 5 mm
(ii) 15 cm 5 mm – 9 mm
(iii) 7 m 35 cm – 4 m 75 cm
(iv) 75 m 5 cm – 57 m 85 cm
(v) 12 km 300 m – 8 km 500 m
(vi) 24 km 75 m – 15 km 350 m

2. மேகலாவின் உயரம் 1 m 35 cm. றிஸ்மியாவின் உயரம் 1 m 48 cm ஆகும். மேகலாவை விட றிஸ்மியாவின் உயரம் எவ்வளவால் கூடியது?

3. புடைவைக் கடை ஒன்றில் இருந்த 35 m நீளமான துணியிலிருந்து 20 m 80 cm நீளமான பகுதியொன்று விற்கப்பட்டது. அப்போது மீதியாக இருக்கும் துணியின் நீளம் எவ்வளவு?

4. நீர்த்தாடகம் ஒன்றின் ஆழம் 1 m 30 cm ஆகும். அதில் 80 cm உயரத்திற்கு நீர் நிரம்பியுள்ளது. தாடகம் முற்றாக நிரம்புவதற்கு இன்னும் எவ்வளவு உயரத்திற்கு நீர் நிரப்ப வேண்டும்.

5. தொழிலாளர் ஒருவரிடம் 15 m நீளமான வாய்க்கால் ஒன்றை வெட்டுவதற்கு ஒப்படைக்கப்பட்டது. அவர் ஒரு நாளில் 3 m 40 cm நீளமான பகுதியை வெட்டி முடிக்கிறார். அவர் இன்னும் வெட்ட வேண்டிய வாய்க்கால் பகுதியின் நீளம் எவ்வளவு?

6. பாடசாலை இல்ல விளையாட்டுப் போட்டி ஒன்றில் மரதன் ஓட்டம் 10 km தூரம் ஓட வேண்டும் எனத் தீர்மானிக்கப்பட்டிருந்தது. இப்போட்டியில் பங்கு பற்றிய நசீர் 8 km 850 m ஓடி முடிக்கையில் சுகவீனமுற்றதால் போட்டியில் இருந்து விலகினார். போட்டியை நிறைவு செய்வதாயின் நசீர் இன்னும் எவ்வளவு தூரம் ஓடியிருக்க வேண்டும்.

16.4 நீளம் தொடர்பான அளவீடுகளைப் பெருக்கலும் வகுத்தலும்

- **நீளம் தொடர்பான அளவீடுகளை முழு எண் ஒன்றினால் பெருக்குதல்.**

➢ பரிசுப் பொதியொன்றை அலங்கரிக்க 1 m 80 cm நீளமான நாடா துண்டொன்று தேவைப்படுகின்றது. அதே வகையான 8 பரிசுப் பொதிகளை அலங் கரிக்கத் தேவையான நாடா துண்டின் முழு நீளத்தைக் காண்போம்.

8 பரிசுப் பொதிகளுக்கும் 8 மடங்கு நீளமான நாடா துண்டுகள் தேவை. எனவே 1 m 80 cm ஐ 8 ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

முறை I

	m	cm
	1	80
×		8
	14	40

$80 \text{ cm} \times 8 = 640 \text{ cm}$
$640 \text{ cm} = 6 \text{ m} \; 40 \text{ cm}$ என்பதால் 40 cm ஐ சென்ரிமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.
$1 \text{ m} \times 8 = 8 \text{ m}$.
சென்ரிமீற்றர் நிரலில் இருந்து எஞ்சிய 6 m ஐ 8 m உடன் கூட்டுவோம்.
$8 \text{ m} + 6 \text{ m} = 14 \text{ m}$
14 m ஐ மீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.

ஆகவே மொத்த நீளம் 14 m 40 cm ஆகும்.

முறை II

1 m 80 cm ஐ சென்ரிமீற்றருக்கு மாற்றிய பின் 8 ஆல் பெருக்குவோம்

1 m 80 cm = 180 cm
$180 \text{ cm} \times 8 = 1440 \text{ cm}$

	cm
	180
×	8
	1440

$\therefore \; 1440 \text{ cm} = 14 \text{ m} \; 40 \text{ cm}$

சுருக்குக. 3 cm 7 mm × 5

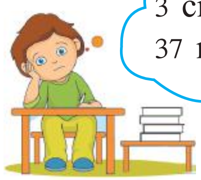
முறை I

cm	mm
3	7
×	5
18	5

7 mm × 5 = 35 mm
35 mm = 3 cm 5 mm
5 mm ஐ மில்லிமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.
3 cm × 5 = 15 cm
மில்லிமீற்றர் நிரலில் எஞ்சிய 3 cm ஐ 15 cm உடன் கூட்டுவோம்.
3 cm + 15 cm = 18 cm
18 cm ஐ சென்ரிமீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.

முறை II

3 cm 7 mm ஐ மில்லிமீற்றரில் எழுதி 5 ஆல் பெருக்குவோம்



3 cm 7 mm = 37 mm
37 mm × 5 = 185 mm

mm
37
× 5
185

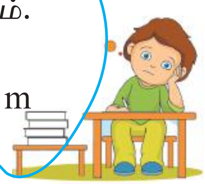
3 cm 7 mm × 5 = 185 mm
185 mm = 18 cm 5 mm

சுருக்குக. 3 km 175 m × 12

முறை I

km	m
3	175
×	12
38	100

முதலில் 175 m ஐ 12 ஆல் பெருக்குவோம்.
175 m × 12 = 2100 m
= 2 km 100 m
தற்போது 3 km ஐ 12 ஆல் பெருக்குவோம்.
3 km × 12 = 36 km
3 km 175 m × 12 = 36 km + 2 km 100 m
= 38 km 100 m



முறை II

3 km 175 m ஐ மீற்றரில் எழுதி 12 ஆல் பெருக்குவோம்.

3 km 175 m = 3175 m

3175 m × 12 = 38 100 m

38100 m = 38 km 100 m

$$\begin{array}{r} 3175 \\ \times \quad 12 \\ \hline 6350 \\ 3175 \\ \hline 38100 \\ \hline\hline \end{array}$$

∴ 3 km 175 m × 12 = 38 km 100 m

பயிற்சி 16.3

1. சுருக்குக.

(i) 5 cm 2 mm × 5 (ii) 12 cm 7 mm × 5 (iii) 5 m 25 cm × 7

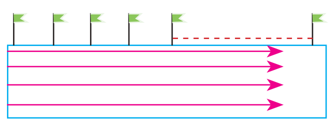
(iv) 2 m 50 cm × 15 (v) 35 km 7 m × 6 (vi) 2 km 450 m × 16

2. சிறுவர் ஆடை ஒன்றைத் தைக்க 1 m 35 cm நீளமான துணி தேவை. அவ்வாறான 8 ஆடைகளைத் தைப்பதற்குத் தேவையான துணியின் நீளம் எவ்வளவு?

3. சுவர் அலங்காரம் ஒன்றை நிர்மாணிக்க 12 cm 5 mm நீளமான 7 நாடாத் துண்டுகள் தேவையாகும். இதற்காகத் தேவைப்படும் நாடாவின் மொத்த நீளம் யாது?

4. விளையாட்டு மைதானம் ஒன்றில் நேர்கோட்டில் அமைந்த சுவட்டுப் பாதையின் எல்லை வழியாக 5 m 25 cm இடைவெளியுடன் 21 கொடிகள் நடப்பட்டுள்ளன.

(i) 21 கொடிகளுக்கும் இடையில் எத்தனை 5 m 25 cm கொண்ட இடைவெளிகள் காணப்படும்?



(ii) முதலாவது கொடியில் இருந்து 21 ஆவது கொடி வரை உள்ள தூரம் எவ்வளவு?

5. தரை ஓடு ஒன்றின் தடிப்பு 1 cm 4 mm ஆகும். அவ்வாறான 12 ஓடுகளை ஒன்றன்மீது ஒன்று அடுக்கி வைத்தபோது அவ்வோடுகளின் உயரம் எவ்வளவாகக் காணப்படும்.

6. இரண்டாம் மாடியில் அமைந்துள்ள வீடு ஒன்றிற்கு செல்வதற்கு 35 படிகள் ஏறவேண்டும். இரண்டு படிகளுக்கிடையிலான உயரம் 15.75 cm ஆகும்.

(i) இரண்டாம் மாடிக்கு எவ்வளவு உயரம் ஏற வேண்டும் என cm இல் காண்க.

(ii) இந்த உயரத்தை m இல் காண்க.

• நீளம் தொடர்பான அளவீடுகளை முழு எண் ஒன்றினால் வகுத்தல்.

இனி நீளம் தொடர்பான அளவீடுகளை வகுக்கும் விதத்தை நோக்குவோம்.

5 m 46 cm நீளமான கம்பியொன்று சமனான இரு பகுதிகளாக வெட்டப்பட்டது. அப்போது ஒரு துண்டின் நீளம் எவ்வளவாக இருக்கும். இதனைக் காண கம்பியின் நீளத்தை இரண்டால் வகுக்க வேண்டும்.

முறை I

5 m 46 cm ஐ சென்ரிமீற்றரில் எழுதிப் பின்னர் 2 ஆல் வகுப்போம்

5 m 46 cm = 546 cm

546 cm ÷ 2 = 273 cm

```
    273
2 | 546
  | 4
  | 14
  | 14
      6
      6
      0
```

ஆகவே ஒரு கம்பித்துண்டின் நீளம் = 2 m 73 cm

முறை II

```
   2 m 73 cm
2 | 5 m 46 cm
  | 4
  | 1 m → 100 cm
          146 cm
          14
           06
           06
           00
```

மீற்றர் நிரலில் உள்ள 5 m ஐ 2 ஆல் வகுப்போம். எஞ்சிய 1 m ஐ சென்ரிமீற்றர் நிரலுக்குக் கொண்டு செல்வோம். அப்போது cm நிரலில் காணப்படும்.

100 cm + 46 cm = 146 cm

146 cm ÷ 2 = 73 cm

ஆகவே ஒரு கம்பித்துண்டின் நீளம் = 2 m 73 cm

உதாரணம் 1

சுருக்குக. 65 cm 7 mm ÷ 9

முறை I

65 cm 7 mm ஐ மில்லிமீற்றரில் எழுதி 9 ஆல் வகுப்போம்.

65 cm 7 mm = 657 mm

65 cm 7 mm ÷ 9 = 73 mm

= 7 cm 3 mm

```
     73 mm
9 | 657 mm
    63
    --
     27
     27
     --
     00
```

முறை II

```
     7 cm    3 mm
9 | 65 cm    7 mm
    63
    --
     2 ----> 20 mm
             -----
             27 mm
             27
             --
             00
```

சென்ரிமீற்றர் நிரலில் உள்ள 65 cm, ஐ 9ஆல் வகுப்போம். அப்போது மீதியாக வரும் 2 cm ஐ மில்லிமீற்றர் நிரலுக்குக் கொண்டு செல்வோம்.

20 mm + 7 mm = 27 mm

27 mm ÷ 9 = 3 mm

65 cm 7 mm ÷ 9 = 7 cm 3 mm

உதாரணம் 2

சுருக்குக. 8 km 740 m ÷ 5

முறை I

8 km 740 m, ஐ மீற்றருக்கு மாற்றி 5 ஆல் வகுப்போம்.

8 km 740 m = 8740 m

8740 m ÷ 5 = 1748 m

8 km 740 m ÷ 5 = 1748 m

= 1 km 748 m

```
     1748 m
5 | 8740 m
    5
    -
    37
    35
    --
     24
     20
     --
      40
      40
      --
      00
```

முறை II

```
     1 km     748 m
5 | 8 km     740 m
    5
    -
    3 ----> 3000 m
            ------
            3740
            35
            --
             24
             20
             --
              40
              40
              --
              00
```

கிலோமீற்றர் நிரலில் உள்ள 8 km ஐ 5 ஆல் வகுப்போம். மீதி 3 km ஐ மீற்றர் நிரலுக்குக் கொண்டு செல்வோம். அப்போது மீற்றர் நிரலில்,

3000 m + 740 m = 3740 m

3740 m ÷ 5 = 748 m

8 km 740 m ÷ 5 = 1 km 748 m

பயிற்சி 16.4

1. கீறிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

(i)

```
      .... cm .... mm
12 | 43 cm 2 mm
   | 36
   | ....  → ....
             72 mm
             ....
             ....
```

(ii) 43 cm 2 mm = ... mm
43 cm 2 mm ÷ 12 = ... mm ÷ 12
= .... mm
= .... cm .... mm

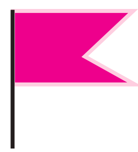
2. சுருக்குக.

(i) 15 cm 6 mm ÷ 3 (ii) 96 cm 6 mm ÷ 7 (iii) 12 m 48 cm ÷ 8

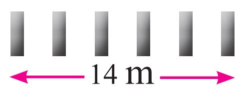
(iv) 205 m 70 cm ÷ 10 (v) 8 km 40 m ÷ 3 (vi) 2 km 750 m ÷ 5

3. 8 m நீளமான கம்பியொன்று 20 சமதுண்டுகளாக வெட்டியபோது பெறப்படும் ஒரு துண்டுக் கம்பியின் நீளம் எவ்வளவு?

4. விழாவொன்றுக்கு பயன்படும் கொடிகளைத் தைப்பதற்கு 35 m நீளமான துணி கொண்டுவரப்பட்டது. அவற்றிலிருந்து 25 கொடிகளைத் தைக்கவேண்டும். எல்லாக் கொடிகளும் ஒரே அளவாக இருப்பின் ஒரு கொடியைத் தைக்கத் தேவைப்படும் துணியின் நீளம் எவ்வளவு?



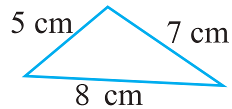
5. 14 m நீளமான காணியொன்றின் எல்லையில் 6 கொங்கிறீற்றுத் தூண்கள் சம இடைவெளிகளில் நடப்பட்டுள்ளதாயின் இரு தூண்களுக்கு இடையில் உள்ள தூரத்தைக் காண்க.



6. இசை வாத்திய குழு ஒன்றில் உள்ளவர்களுக்கு ஆடை தைப்பதற்காக 57.6 மீற்றர் நீளமான துணி கொள்வனவு செய்யப்பட்டது. அதனை அக்குழுவில் உள்ள 24 பேருக்கிடையே சமமாக பங்கிடப்பட்டால் ஒருவருக்குக் கிடைக்கும் துணியின் அளவு எவ்வளவு?

16.5 சுற்றளவு

மூடிய தளவுரு ஒன்றின் சுற்றியுள்ள அளவு சுற்றளவு எனத் தரம் 6 இல் கற்றுள்ளீர்கள். உருவில் காணப்படும் முக்கோணியின் சுற்றளவைக் காண்போம்.



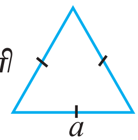
முக்கோணிகளின் பக்கங்களின் கூட்டுத்தொகை $= 8\text{ cm} + 7\text{ cm} + 5\text{ cm}$

$= 20\text{ cm}$

$\therefore$ முக்கோணியின் சுற்றளவு $= 20\text{ cm}$

- சமபக்க முக்கோணியின் சுற்றளவு

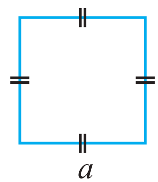
  பக்கமொன்றின் நீளம் a அலகுடைய சமபக்க முக்கோணியொன்றின் சுற்றளவு p அலகுகள் எனின்



$$p = a + a + a$$
$$p = 3a$$

- சதுரத்தின் சுற்றளவு

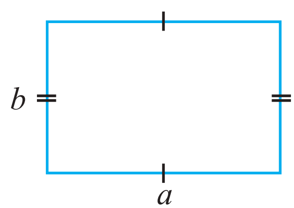
  பக்கமொன்றின் நீளம் a அலகுடைய சதுரமொன்றின் சுற்றளவு p அலகுகள் எனின்



$$p = a + a + a + a$$
$$p = 4a$$

- செவ்வகத்தின் சுற்றளவு

  a அலகு நீளமும் b அலகு அகலமும் உடைய செவ்வகமொன்றின் சுற்றளவு p எனின்,

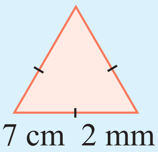


$$p = a + b + a + b$$
$$= 2a + 2b$$

செவ்வகத்தின் சுற்றளவு $p = 2\ (a + b)$ இனாலும் பெறப்படும்.

உதாரணம் 1

சமபக்க முக்கோணியொன்றின் ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 7 cm 2 mm ஆகும். அதன் சுற்றளவைக் காண்க.

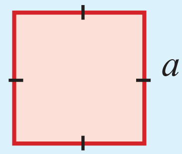


முக்கோணியின் சுற்றளவு $= 3a$

$= 3 \times 7$ cm 2 mm

$= 21$ cm 6 mm

உதாரணம் 2



சதுரமொன்றின் சுற்றளவு 25 cm 6 mm ஆகும்.

அதன் ஒரு பக்கத்தின் நீளத்தைக் காண்க.

சதுரத்தின் ஒரு பக்கத்தின் நீளம் a cm எனின்

சதுரத்தின் சுற்றளவு $= 4a = 25$ cm 6 mm

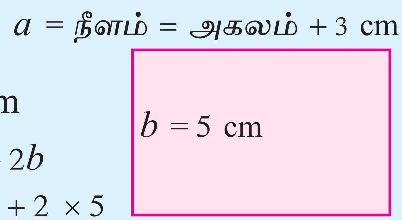
ஆகவே $a = 25$ cm 6 mm $\div 4$

6 cm 4 mm
4 | 25 cm 6 mm
24
1 → 10
16
16
0

∴ சதுரத்தின் ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 6 cm 4 mm ஆகும்.

உதாரணம் 3

செவ்வகமொன்றின் நீளம் அகலத்தை விட 3 cm இனால் கூடியது. அதன் அகலம் 5 cm எனின் சுற்றளவைக் காண்க.



செவ்வகத்தின் நீளம் = அகலம் + 3 cm

$= 5$ cm $+ 3$ cm $= 8$ cm

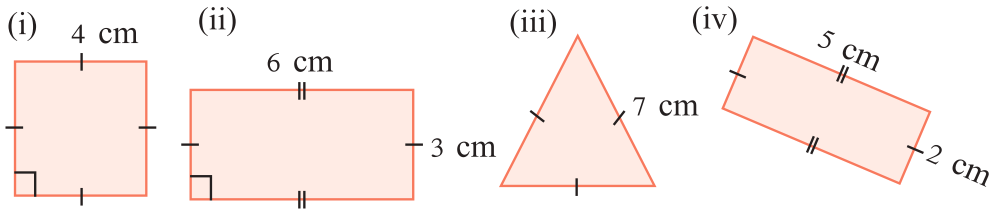
செவ்வகத்தின் சுற்றளவு $= 2a + 2b$

$= 2 \times 8 + 2 \times 5$

$= 16 + 10 = 26$ cm

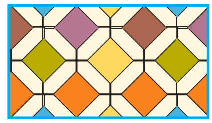
பயிற்சி 16.5

1. கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வொரு தளவுருவினதும் சுற்றளவைக் காண்க.

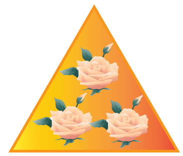


2. (i) பக்கமொன்றின் நீளம் 2.4 cm ஆகவுடைய ஒரு சதுர வடிவமான முத்திரையின் சுற்றளவைக் காண்க.

(ii) 24 cm நீளமும் 5 cm அகலமும் கொண்ட செவ்வக வடிவத் தரை ஓட்டின் சுற்றளவைக் காண்க.

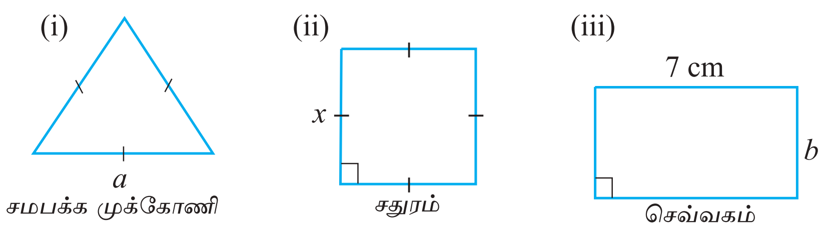


(iii) சமபக்க முக்கோணி வடிவமுடைய சுவர் அலங்கார மொன்றின் சுற்றளவு 48 cm 6 mm ஆகும். அதன் ஒரு பக்க நீளம் எவ்வளவு?



(iv) சதுர வடிவமான கைக்குட்டையொன்றின் சுற்றளவு 40 cm ஆகும். அதன் ஒரு பக்கத்தின் நீளம் எவ்வளவு?

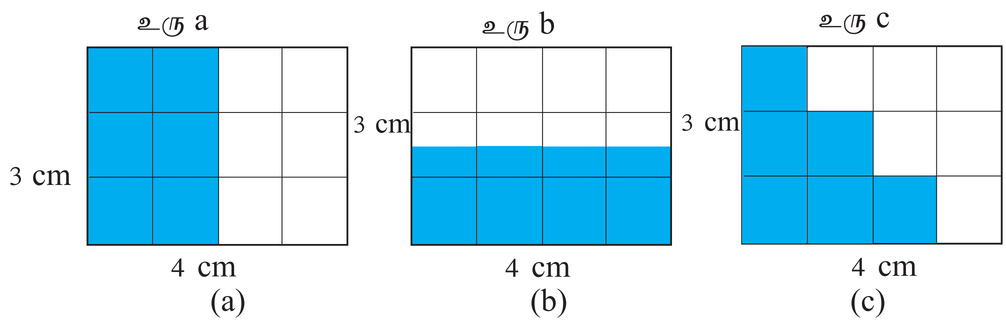
3. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு உருவினதும் சுற்றளவு 24 cm எனின் a, x, b என்பவற்றால் காட்டப்பட்டுள்ள நீளங்களைக் காண்க.



4. (i) பக்கமொன்றின் நீளம் 50 m உடைய சதுரவடிவக் காணியொன்றின் சுற்றளவைக் காண்க.

(ii) இக்காணியைச் சுற்றி 5 சுற்றுகளில் கம்பி வேலியடிக்கத் தேவையான கம்பியின் மொத்த நீளம் எவ்வளவு?

5. 4 cm நீளமும் 3 cm அகலமும் உடைய செவ்வக வடிவமுடைய 3 அடர்களின் அரைப்பங்கு வீதம் நிழற்றப்பட்டுள்ள விதம் பின்வரும் உருக்களில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(i) 4 cm நீளம் 3 cm அகலம் உடைய செவ்வகத்தின் சுற்றளவைக் காண்க.

(ii) உரு a யில் நிழற்றப்பட்டுள்ள பகுதியின் சுற்றளவைக் காண்க.

(iii) உரு b யில் நிழற்றப்பட்டுள்ள பகுதியின் சுற்றளவைக் காண்க.

(iv) உரு c யில் நிழற்றப்பட்டுள்ள பகுதியின் சுற்றளவைக் காண்க.

(v) செவ்வகத்தின் அரைப்பங்கின் சுற்றளவு செவ்வகத்தின் சுற்றளவின் அரைப்பங்கிற்குச் சமனாகுமா?

பொழிப்பு

- 10 mm = 1 cm, 100 cm = 1 m, 1000 m = 1 km
- பக்கமொன்றின் நீளம் a அலகுகளுடைய சமபக்க முக்கோணியின் சுற்றளவு $3a$ அலகுகள் ஆகும்.
- பக்கமொன்றின் நீளம் a அலகுகளுடைய சதுரத்தின் சுற்றளவு $4a$ அலகுகள் ஆகும்.
- a அலகுகள் நீளமும் b அலகுகள் அகலமும் உடைய செவ்வகத்தின் சுற்றளவு $2a + 2b$ ஆகும்.

17 பரப்பளவு

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

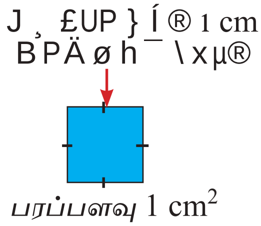
- பரப்பளவை அளக்கும் அலகுகளை இனங்காண்பதற்கும்
- சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி சதுரம், செவ்வகம் என்பவற்றின் பரப்பளவுகளைக் காண்பதற்கும்
- கூட்டுத் தளவுருக்களின் பரப்பளவுகளைக் காண்பதற்கும்
- பரப்பளவு தொடர்பான பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

17.1 பரப்பளவு

மேற்பரப்பு பரவியிருக்கும் அளவு அதன் பரப்பளவு ஆகும் எனத் தரம் 6 இல் கற்றுள்ளோம்.

பரப்பளவை அளக்கும் நியம அலகொன்றாக பக்கமொன்றின் நீளம் 1 cm ஆன சதுர அடரொன்றின் பரப்பளவு பயன்படுத்தப் படுகின்றது. அப்பரப்பளவு ஒரு சதுர சென்ரிமீற்றர் எனப்படுவதோடு அது 1 cm^2 என எழுதப்படும்.



(a)

(b)

பிறந்த தின வாழ்த்துக்காகத் தயாரிக்கப்பட்ட இரண்டு வாழ்த்து மடல்கள் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன. அம்மடல்கள் பரவியுள்ள மேற்பரப்பின் அளவு அவற்றின் பரப்பளவு எனப்படும்.

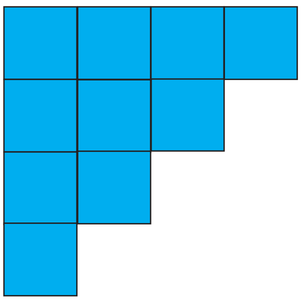
மடல் (a) இன் பரப்பளவிலும் பார்க்க மடல் (b) இன் பரப்பளவு பெரிதாகும் என்பதை உங்களால் கூறமுடியும்.

தரம் 6 இல் கற்றுள்ள இவ்விடயங்களை நினைவுகூர்வதற்காகப் பின்வரும் பயிற்சியில் ஈடுபடுக.

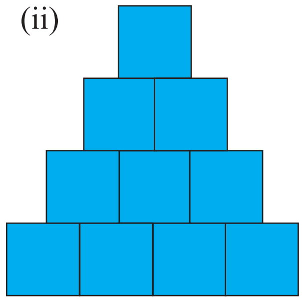
மீட்டற் பயிற்சி

1. ஒரு சிறிய சதுரத்தின் பரப்பளவு 1 cm^2 எனக் கொண்டு பின்வரும் ஒவ்வொரு உருவின் பரப்பளவையும் அதிலுள்ள சதுரங்களை எண்ணுவதன் மூலம் காண்க.

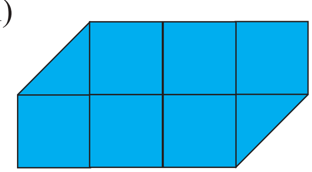
(i)



(ii)



(iii)



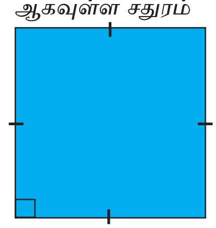
17.2 பரப்பளவுகளை அளக்கும் அலகுகள்

சுவர், பெரிய மதில், வகுப்பறையின் தளம், பூம்பாத்தி என்பவற்றின் பரப்பளவுகளை அளப்பதற்கு 1 cm^2 என்ற அலகு போதுமானதல்ல. இவற்றின் நீளத்தின் அளவுகள் சென்ரிமீற்றரில் அல்லது மீற்றரில் உள்ளன.

பக்கமொன்றின் நீளம் 1 m ஆகவுள்ள சதுரவடிவான தரைப் பகுதியை அல்லது சுவர்ப்பகுதியைப் பற்றிச் சிந்திக்க. அதனை அப்பியாசப் புத்தகத்தில் வரையவும் முடியாது. அவ்வாறான சதுரத்தின் சிறிதாக்கப்பட்ட வரிப்படம் இங்கு காட்டப்பட்டுள்ளது.

பக்கமொன்றின் நீளம் 1 m ஆகவுள்ள சதுரத்தின் பரப்பளவு 1 சதுர மீற்றர் ஆகும். அது 1 m^2 என எழுதப்படும். 1 m^2 பரப்பளவுடைய சதுர வடிவத் தளத்தின் பரப்பளவு இங்கே உருவில் காட்டப் பட்டுள்ளது.

ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 1 m ஆகவுள்ள சதுரம்



பரப்பளவு 1 m^2

1 m^2 என்ற பரப்பளவை விளங்கிக் கொள்வதற்குப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுக.

செயற்பாடு 1

படி 1 - பத்திரிகைப் பக்கங்கள் சில, கத்தரிக் கோல், மீற்றர் கோல் அல்லது அளவு நாடா, ஒட்டும் பசை என்பவற்றைப் பெற்றுக் கொள்க.

படி 2 - பத்திரிகைப் பக்கங்களை ஒட்டிக் கொண்டு அதில் பக்கமொன்றின் நீளம் 1 m ஆன சதுர வடிவமான கடதாசிப் பகுதியை வெட்டி வேறாக்குக.

படி 3 - பக்கமொன்றின் நீளம் 1 cm ஆன சதுர வடிவான அடரொன்றையும் வெட்டிக் கொள்க.

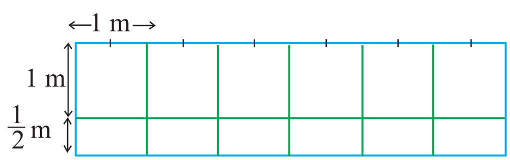
படி 4 - வெட்டியெடுத்த இரண்டு சதுரங்களினதும் பரப்பளவுகளை எழுதுக.

படி 5 - வெட்டியெடுத்த பெரிய சதுரத்தின் பரப்பளவு சிறிய சதுரத்தின் பரப்பளவைப் போல் எத்தனை மடங்கு என உங்களால் இலகுவாகக் கூறமுடியுமா?

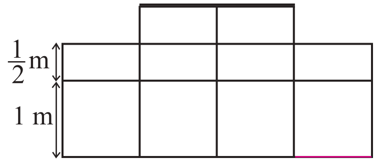
மேலேயுள்ள செயற்பாட்டின் மூலம் 1 m^2 பரப்பளவானது 1 cm^2 பரப்பளவிலும் பார்க்க மிகப் பெரியது என்பதை விளங்கியிருப்பீர்கள்.

பயிற்சி 17.1

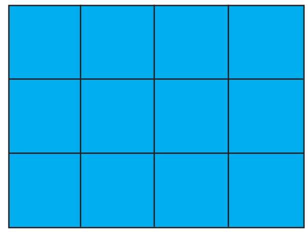
1. பாடசாலையின் மதிலில் சித்திரங்கள் வரைவதற்காக அது சதுரங்களாகவும் செவ்வகங்களாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளதை வரிப்படம் காட்டுகின்றது. சித்திரம் வரைவதற்காக ஒதுக்கப்பட்ட பரப்பளவை சதுர மீற்றரில் காண்க.



2. ஒரே அளவான சதுரங்கள், செவ்வகங்கள் என்பவற்றிலான உரு இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் பரப்பளவு எத்தனை சதுரமீற்றர்கள் எனக் காண்க.



17.3 சதுரத்தின், செவ்வகத்தின் பரப்பளவுகளுக்கான சூத்திரங்களை உருவாக்குவோம்.



உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள 4 cm நீளம், 3 cm அகலம் கொண்ட செவ்வக அடரானது ஒவ்வொன்றும் 1 cm^2 பரப்பளவு கொண்ட சதுர அடர்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. 12 சிறிய சதுரங்கள் உள்ளதால் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு 12 cm^2 ஆகும். இச்சதுரத்தின் நீளம் 4 cm என்பதால்

நிரல்களின் எண்ணிக்கை $= 4$

காணப்படும் நிரைகளின் எண்ணிக்கை $= 3$

$\therefore$ மொத்தச் சதுரங்களின் எண்ணிக்கை $= 4 \times 3$
$= 12$

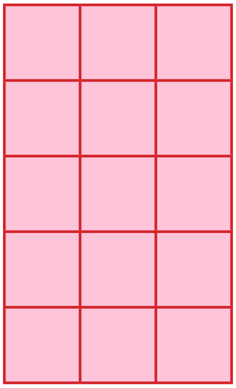
$\therefore$ செவ்வகத்தின் பரப்பளவு $= 12$ cm^2

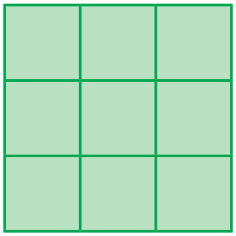
செவ்வகத்தின் நீளம் 4 cm, அகலம் 3 cm என்பதால்
அதன் பரப்பளவு = (நீளம் $\times$ அகலம்) cm^2

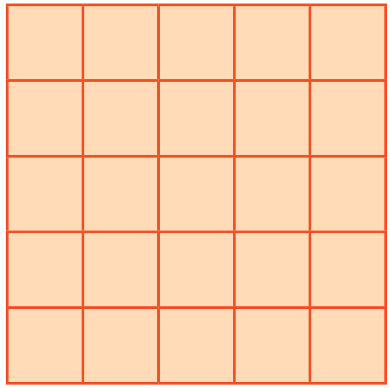
மேலே தரப்பட்ட விளக்கத்திற்கு ஏற்ப 1 cm^2 பரப்பளவு கொண்ட கட்டங்களை எண்ணுவதின் மூலமும் செவ்வகத்தின் நீளம், அகலம் என்பவற்றைப் பெருக்குவதன் மூலம் அதன் பரப்பளவைப் பெறலாம். இதனை உறுதிசெய்வதற்காகக் கீழே தரப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டில் ஈடுபடுக.

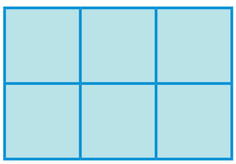
செயற்பாடு 2

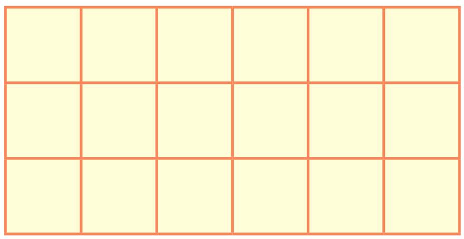
கீழே தரப்பட்டுள்ள வரிப்படங்களில் ஒரு சிறிய சதுரத்தின் பக்கமொன்றின் நீளம் 1 cm எனக் கொள்க. வரிப்படத்தில் தரப்பட்டுள்ள உருக்களை அவதானித்து அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.


(a)


(b)


(c)


(d)

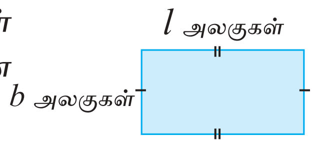

(e)

உரு	ஒரு நிரையிலுள்ள சதுரங்களின் எண்ணிக்கை	நிரல்களில் உள்ள சதுரங்களின் எண்ணிக்கை	உருவின் விசேட பெயர்	மொத்த சதுரங்களின் எண்ணிக்கை	பரப்பளவு	செவ்வகத்தின் பரப்பளவு = நீளம் × அகலம்
(a)	3	5	செவ்வகம்	$3 \times 5 = 15$	$15\ cm^2$	$3\ cm \times 5\ cm = 15\ cm^2$
(b)	....	....	....	....	....	....
(c)	....	....	....	....	....	....
(d)	....	....	....	....	....	....
(e)	....	....	....	....	....	....

- **செவ்வகத்தின் பரப்பளவைப் பெறுவதற்கான சூத்திரம்**

இச்செயற்பாட்டிற்கேற்ப ஒவ்வொரு உருவிலும் உள்ள சதுரங்களின் எண்ணிக்கையை எண்ணிப் பெறுவதில் பெறப்படும் பரப்பளவை செவ்வகத்தின் நீளத்தையும் அகலத்தையும் பெருக்குவதால் பெற்றுக் கொள்ள முடியும் என்பது தெளிவாகின்றது.

இப்போது நீளம் l அலகுகள், அகலம் b அலகுகள் கொண்ட செவ்வகத்தின் பரப்பளவுக்கான சூத்திரத்தைப் பெறுவோம்.



செவ்வகத்தின் பரப்பளவு $=$ நீளம் $\times$ அகலம்

$\therefore$ செவ்வகத்தின் பரப்பளவு $= l \times b$

நீளம் l அலகுகள், அகலம் b அலகுகள் கொண்ட செவ்வகத்தின் பரப்பளவை A எனக் கொள்வோமானால் அப்போது , $A = lb$ சதுர அலகுகள் ஆகும்.

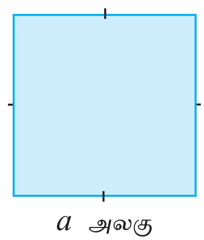
- **சதுரத்தின் பரப்பளவைப் பெறுவதற்கான சூத்திரம்**

இதே போலவே பக்கமொன்றின் நீளம் a அலகு ஆன சதுரமொன்றின் பரப்பளவிற்கான சூத்திரம் ஒன்றைப் பெறுவோம்.

சதுரத்தின் பரப்பளவு $=$ நீளம் $\times$ அகலம்

$\therefore \ = a \times a = a^2$

$\therefore$ சதுரத்தின் பரப்பளவு $= a^2$ சதுர அலகுகள்



பக்கமொன்றின் நீளம் a அலகுகளாகவுள்ள சதுரத்தின் பரப்பளவு A எனின், $A = a^2$ சதுர அலகுகள் ஆகும்.

உதாரணம் 1

நீளம் 12 cm, அகலம் 5 cm ஆகவுள்ள செவ்வக அடரின் பரப்பளவைக் காண்க.

நீளம் l, அகலம் b ஆகவுள்ள செவ்வகத்தின்

பரப்பளவு $= lb$

$\therefore$ செவ்வகத்தின் பரப்பளவு $= 12 \times 5 \text{ cm}^2$

$= 60 \text{ cm}^2$

உதாரணம் 2

சதுர வடிவான வாகனத் தரிப்பிடப் பகுதியின் பக்கமொன்றின் நீளம் 30 m. அதன் பரப்பளவைக் காண்க.

பக்கமென்றின் நீளம் a ஆகவுள்ள

சதுரத்தின் பரப்பளவு $= a^2$

$\therefore$ நீளம் 30 m ஆகவுள்ள சதுரத்தின்

பரப்பளவு $= 30 \times 30 \text{ m}^2$

$= 900 \text{ m}^2$

உதாரணம் 3

நீளம் 12 m, அகலம் 3 m ஆகவுள்ள செவ்வக வடிவான நிலப்பகுதியொன்றின் பரப்பளவுக்குச் சமனான இன்னுமொரு செவ்வக வடிவமான நிலப்பகுதி ஒன்றின் அகலம் 4 m ஆகும். அதன் நீளத்தைக் காண்க.

நீளம் l cm அகலம் b cm ஆகவுள்ள நிலப்பகுதியின்

பரப்பளவு $= lb \text{ cm}^2$

நீளம் 12 m, அகலம் 3 m ஆகவுள்ள நிலப்பகுதியின்

பரப்பளவு $= 12 \times 3 \text{ m}^2$

$= 36 \text{ m}^2$

அகலம் 4 m ஆகவுள்ள நிலப்பகுதியின் நீளம் $= 36 \div 4$ m

$= 9$ m

சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தியும் பரப்பளவை பின்வருமாறு காணலாம்.

$A = lb$

$36 = l \times 4$

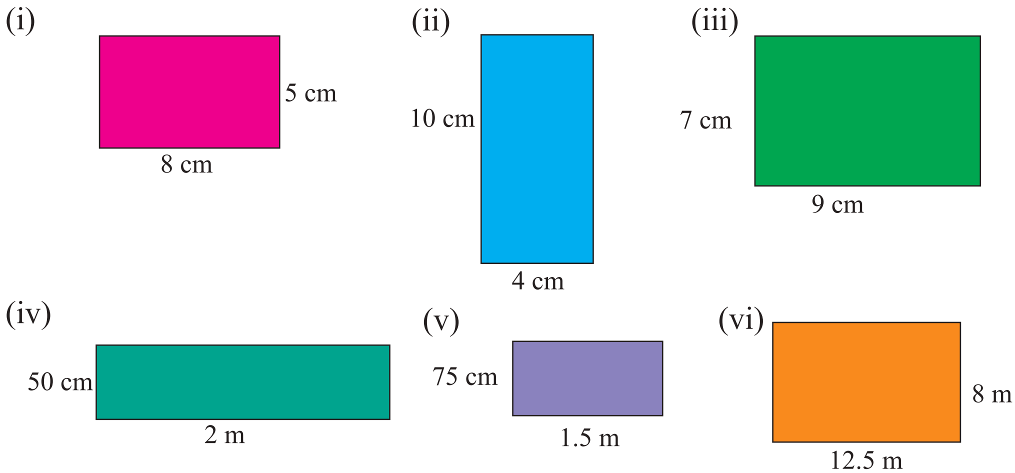
$4l = 36$

$l = \frac{36}{4} \text{ m} = 9 \text{ m}$

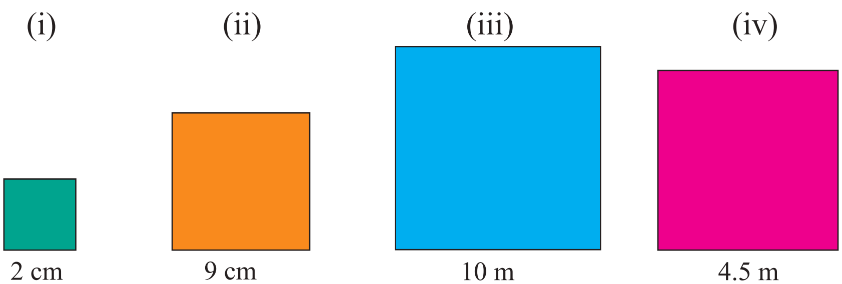
செவ்வக வடிவான நிலத்தின் நீளம் 9 m ஆகும்.

பயிற்சி 17.2

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள செவ்வக வடிவான தளவுருக்களின் பரப்பளவைக் காண்க.



2. கீழே தரப்பட்டுள்ள சதுர வடிவான தளவுருக்களின் பரப்பளவுகளைக் காண்க.



3. செவ்வக வடிவான நிலப்பகுதியொன்றின் நீளம் 9 m, அகலம் 4 m ஆகும்.

(i) இந்த நிலப் பகுதியின் பரப்பளவைக் காண்க.

(ii) இதே பரப்பளவு கொண்ட வேறு இரண்டு தளவுருக்களின் பருமட்டான படங்களை வரைந்து அவற்றில் நீளங்களைக் குறிக்க.

4. வகுப்பறை ஒன்றின் தளமானது, பக்கமொன்றின் நீளம் 10 m ஆகவுள்ள சதுர வடிவமானது.

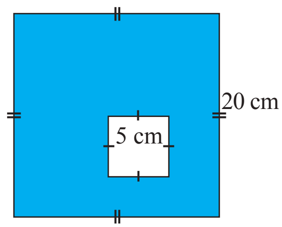
(i) வகுப்பறைத் தளத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.

(ii) இதே பரப்பளவுக்குச் சமனான பரப்பளவு கொண்ட செவ்வக வடிவான வகுப்பறை ஒன்றின் தளத்தின் அகலம் 5 m ஆகும். அதன் நீளத்தைக் காண்க.

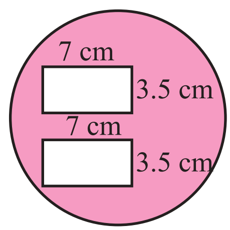
5. பூப்பாத்தி ஒன்றின் பரப்பளவு 36 m^2. அதே பரப்பளவைக் கொண்டதும் பாத்திகள் சிலவற்றின் அளவுகள் கீழே பூரணமற்ற அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன. பிரதிசெய்து அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

நீளம் (m)	**அகலம்** (m)	**பரப்பளவு** (m^2)	**பாத்தியின் வடிவம்**	**பாத்தியின் சுற்றளவு**
9	....	36	செவ்வகம்	....
....	3	36	....	....
10	....	36	....	....
5	....	36	....	....
6	....	36	....	....

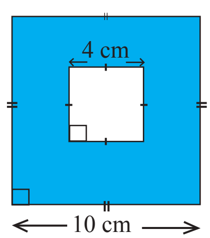
6. பக்க நீளம் 20 cm ஆகவுள்ள சதுர அடரில் நிழற்றப்பட்ட பகுதியின் பரப்பளவைக் காண்க.

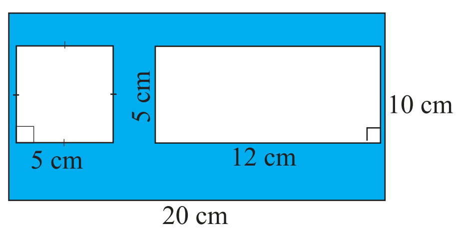


7. பரப்பளவு 616 cm^2 ஆகவுள்ள வட்ட வடிவமான அடரில் நீளம் 7 cm, அகலம் 3.5 cm ஆன இரண்டு செவ்வக அடர்கள் வெள்ளை நிறத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன. இளஞ்சிவப்பு நிறத்தில் காட்டப்பட்ட பகுதியின் பரப்பளவைக் காண்க.



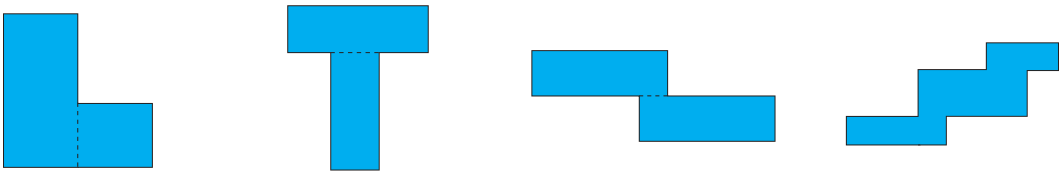
8. பின்வரும் ஒவ்வொரு உருவிலும் நிழற்றிய பகுதியின் பரப்பளவைக் காண்க.





17.4 கூட்டுத் தளவுருக்களின் பரப்பளவு

இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட செவ்வகங்களாக வேறாக்கக் கூடிய கூட்டுத் தளவுருக்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



செயற்பாடு 3

படி 1 - கீழே அளவுகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள உருக்கள் ஒவ்வொரு வகையிலும் மூன்று வீதம் நிறக் கடதாசிகளில் வெட்டிக் கொள்க.

- நீளம் 5 cm, அகலம் 4 cm கொண்ட செவ்வகங்கள்
- நீளம் 6 cm, அகலம் 3 cm கொண்ட செவ்வகங்கள்
- நீளம் 4 cm, அகலம் 1 cm கொண்ட செவ்வகங்கள்
- பக்க நீளம் 2 cm கொண்ட சதுரங்கள்
- பக்க நீளம் 3 cm கொண்ட சதுரங்கள்

படி 2 - வெட்டிக் கொண்ட ஒவ்வொரு தளவுருவின் பரப்பளவையும் கண்டு அதன் மீது எழுதுக.

படி3 - ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமான இரண்டு தளவுருக்கள் வீதம் எடுத்து அவற்றைக் கொண்டு மூன்று கூட்டுத் தளவுருக்களை அமைத்து அவற்றை அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டுக.

படி4 - ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமான மூன்று தளவுருக்கள் வீதம் எடுத்து அவற்றைக் கொண்டு மூன்று கூட்டுத் தளவுருக்களை அமைத்து அவற்றை அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டுக.

படி 5 - அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டிய தளவுருக்களின் பரப்பளவு களைச் செயற்பாட்டின் தொடக்கத்தில் வெட்டியெடுத்த செவ்வகங்களினதும் சதுரங்களினதும் பரப்பளவுகளின் மூலம் கண்டு அத்தளவுருக்களின் அருகில் எழுதுக.

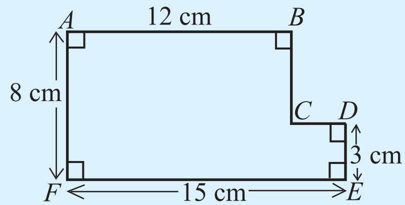
படி 6 - கூட்டுத்தளவுருவொன்றின் பரப்பளவைக் காணும் முறையை எழுதுக.

மேலே செயற்பாட்டின்படி கூட்டுத் தளவுருக்களின் பரப்பளவைக் காண்பதற்கு மூன்று படிமுறைகள் பின்பற்றப்படல் வேண்டும். என்பது தெளிவாகின்றது. அவையாவன

- கூட்டுத் தளவுருவைப் பரப்பளவு காணக்கூடிய பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொள்ளல்.
- பிரித்துக் கொண்ட ஒவ்வொரு பகுதியின் பரப்பளவையும் காணல்
- ஒவ்வொரு பகுதியினதும் பரப்பளவுகளைக் கூட்டி கூட்டுத் தளவரு வொன்றின் பரப்பளவைக் காணல்.

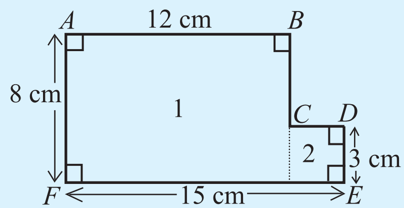
உதாரணம் 1

உருவிலுள்ள *ABCDEF* என்ற தளவுருவில் குறிப்பிட்டுள்ள அளவுகளைக் கொண்டு அதன் பரப்பளவைக் காண்க.



முறை I

இவ்வுருவை 12 cm நீளம், 8 cm அகலம் கொண்ட செவ்வகமாகவும் பக்க நீளம் 3 cm ஆகவுள்ள சதுரமாகவும் பிரித்துக் கொள்ளலாம்.



செவ்வகம் ① இன் பரப்பளவு $= 12 \times 8 \text{ cm}^2$

$= 96 \text{ cm}^2$

சதுரம் ② இன் பரப்பளவு $= 3 \times 3 \text{ cm}^2$

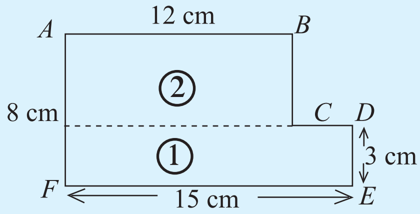
$= 9 \text{ cm}^2$

$\therefore$ முழுவுருவின் பரப்பளவு $= (96 + 9) \text{ cm}^2$

$= 105 \text{ cm}^2$

முறை II

இவ்வுருவை 15 cm நீளம், 3 cm அகலம் கொண்ட செவ்வகமாகவும் 12 cm நீளம் 5 cm அகலம் கொண்ட செவ்வகமாகவும் பிரித்துப் பரப்பளவைக் காணலாம்.



செவ்வகம் ① இன் பரப்பளவு $= 15 \times 3 \text{ cm}^2$

$= 45 \text{ cm}^2$

செவ்வகம் ② இன் பரப்பளவு $= 12 \times 5 \text{ cm}^2$

$= 60 \text{ cm}^2$

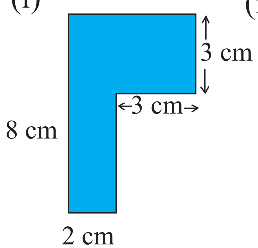
முழுவுருவின் பரப்பளவு $= 45 + 60 \text{ cm}^2$

$= 105 \text{ cm}^2$

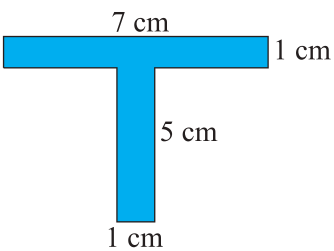
பயிற்சி 17.3

1. பின்வரும் தளவுருக்களைப் பிரதிசெய்து அவற்றின் பரப்பளவுகளைக் காண்க.

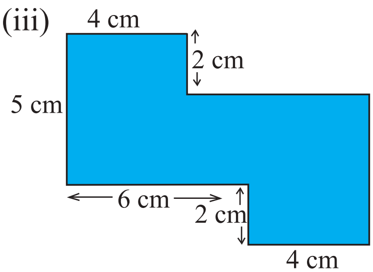
(i)



(ii)



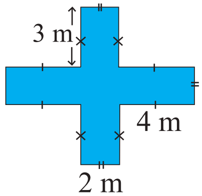
(iii)



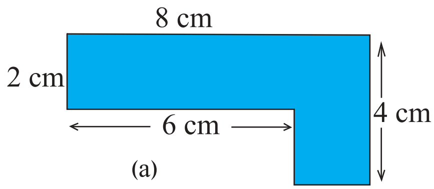
2. காட்டப்பட்டுள்ள உருவின்

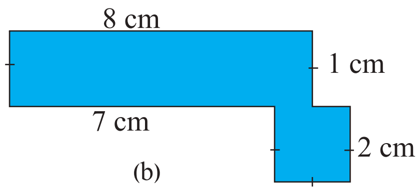
(i) பரப்பளவைக் காண்க.

(ii) சுற்றளவைக் காண்க.



3.





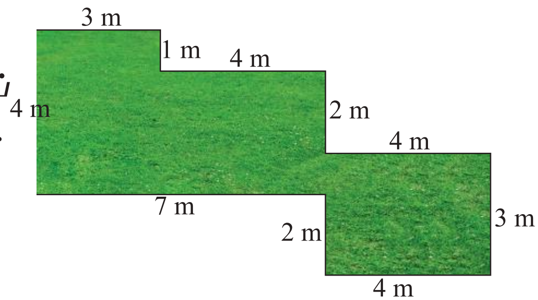
(i) உரு (a), உரு (b) என்பவற்றின் பரப்பளவுகளைக் காண்க.

(ii) உரு (a), உரு (b) என்பவற்றின் பரப்ளவுகள் சமனானவையா?

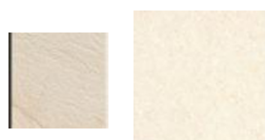
(iii) உரு (a), உரு (b) என்வற்றின் சுற்றளவுகளைக் காண்க.

(iv) உரு (a), உரு (b) என்வற்றின் சுற்றளவுகள் ஒன்றுக்கொன்று சமனானவையா?

4. உருவில் தரப்பட்டுள்ள தரைப் பகுதியின் பரப்பளவைக் காண்க.



5. 6 m நீளம், $4\frac{1}{2}$ m அகலம் கொண்ட செவ்வக வடிவான தரைக்கு தரை ஓடுகள் பதிக்க வேண்டியுள்ளது. இதற்குப் பக்க நீளம் 30 cm, பக்க நீளம் 40 cm கொண்ட சதுர வடிவத் தரை ஓடுகளில் இருந்து பொருத்தமானதைத் தெரிவுசெய்ய வேண்டியுள்ளது. தரை ஓடுகளின் விளிம்புகள் ஒவ்வொரு சுவருக்கும் சமாந்தரமாக இருக்குமாறு தரை ஓடுகள் பதிக்கப்படுகின்றன.

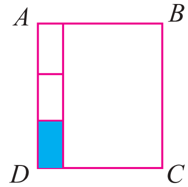


(i) தரை ஓடுகள் வீணாகாமல் பதிப்பதற்குத் தெரிவுசெய்ய வேண்டிய ஓடுகளின் வகையை எழுதுக. உங்களது தெரிவுக்கான காரணத்தைக் கூறுக.

(ii) நீங்கள் தெரிவுசெய்யும் வகையில் தேவையான ஓடுகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

17.5 தளவுருக்களின் பரப்பளவுகளை மதிப்பிடல்

உதாரணம் 1



உருவில் நிழற்றப்பட்டுள்ள பகுதியின் பரப்பளவு 6 cm^2 ஆகும். செவ்வகம் *ABCD* யின் பரப்பளவை அண்ணளவாகக் காண்க.

ஒரு கீலத்தின் பரப்பளவு $= 6 \times 3\ cm^2$

$= 18\ cm^2$

செவ்வகத்தின் அகலப் பகுதியில் 5 கீலங்களை வரையலாம்

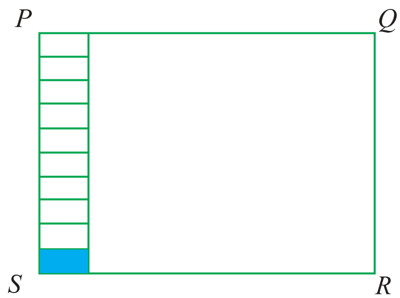
5 கீலங்களின் பரப்பளவு $= 18 \times 5\ cm^2$

$= 90\ cm^2$

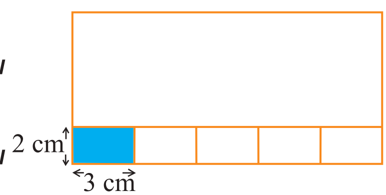
$\therefore$ செவ்வகம் *ABCD* யின் அண்ணளவான பரப்பளவு $= 90$ cm

பயிற்சி 17.4

1. *PQRS* ஒரு செவ்வகம். அதில் நிழற்றப் பட்டுள்ள பகுதியின் பரப்பளவு 120 cm^2 ஆகும். செவ்வகம் *PQRS* இன் பரப்பளவை அண்ணளவாகக் காண்க.



2. உருவில் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளின்படி
   (i) நிழற்றப்பட்டுள்ள பகுதியின் பரப் பளவைக் காண்க.
   (ii) முழு உருவினதும் பரப்பளவை மதிப்பிடுக.



3. 4 m அகலமும் 100 m நீளமும் கொண்ட பாதைக்குக் கொங்கிறீட் கல் பதிக்க வேண்டியுள்ளது. கொங்றீட் கல்லொன்றின் மேல் முகம் 40 cm பக்கம் கொண்ட சதுர வடிவம் ஆகும். பாதைக்குப் பதிப்பதற்குத் தேவையான கொங்றீட் கற்களின் குறைந்த எண்ணிக்கையை மதிப்பிடுக.

பொழிப்பு

- சதுர சென்ரிமீற்றர் (cm^2), சதுர மீற்றர் (m^2) என்பன பரப்பளவை அளக்கும் இரு நியம அலகுகள் ஆகும்.
- நீளம் l அலகுகள், அகலம் b அலகுகள் கொண்ட செவ்வகத்தின் பரப்பளவு lb சதுர அலகுகள் ஆகும்.
- பக்க நீளம் a அலகுகள் ஆகவுள்ள சதுரத்தின் பரப்பளவு a^2 சதுர அலகுகள் ஆகும்.

18 வட்டங்கள்

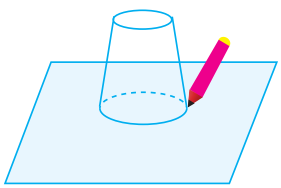
இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

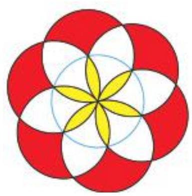
- கவராயத்தைச் சரியாகக் கையாண்டு வட்டம் வரைவதற்கும்
- வட்டத்தின் மையம், ஆரை, விட்டம் என்பவற்றை இனங் காண்பதற்கும்
- கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி வட்ட அலங்காரங்களை வரைவதற்கும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

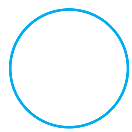
18.1 வட்டம் வரைதல்

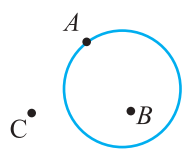
பல்வேறு வட்ட வடிவப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தி வட்டங்கள் வரைவதற்கும் வட்ட அலங்காரங்களை வரைவதற்கும் தேவையான திறன்களைப் பெற்றுள்ளீர்கள். இதற்கு முன்னர் இது தொடர்பாக நீங்கள் கற்ற விடயங்களை நினைவுகூர்வதற்குப் பின்வரும் வரிப்படங்களை அவதானிக்க.





கண்ணாடிக் குவளையைப் பயன்படுத்தி வரையப்பட்ட ஓர் உரு இங்கு காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வுருவில் உள்ள முழு வளைகோடும் **வட்டம்** என அழைக்கப்படுகின்றது.





புள்ளி A ஆனது வட்டத்தின் மீதும், புள்ளி B ஆனது வட்டத்தின் உள்ளேயும், புள்ளி C ஆனது வட்டத்திற்கு வெளியேயும் அமைந்துள்ளன.

பல்வேறு பொருள்களைப் பயன்படுத்தி வட்டங்கள் வரையும்போது, அவ்வட்டத்தின் அளவு, பயன்படுத்திய பொருளின் அளவில் தங்கியுள்ளது. எனவே தேவையான அளவுகள் கொண்ட வட்டங்கள் வரைவதற்கு இவ்வாறான பொருள்கள் பொருத்தமற்றவை. வட்ட வடிப்

பொருள்களைப் பயன்படுத்தாது வெவ்வேறு அளவுடைய வட்டங்களை வரையக்கூடிய வேறு முறைகளைப் பார்ப்போம். இதற்காகக் கீழே தரப்பட்டுள்ள செயற்பாடு 1 இல் ஈடுபடுக.

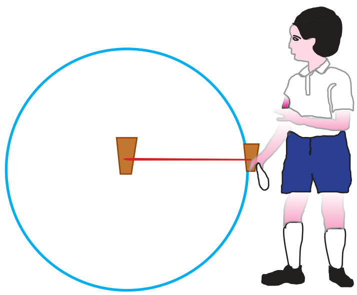
செயற்பாடு 1

இரண்டு தடிகள், நூல் என்பவற்றைப் பெற்றுக் கொள்க.

படி 1 - ஒரு தடியை மட்டமான மணற் தரை மீது நாட்டவும் நூலின் ஒரு முனையை அத்தடியுடன் இணைக்க.

படி 2 - நூலின் மறு முனையில் மற்றைய தடியைக் கட்டிக் கொள்க.

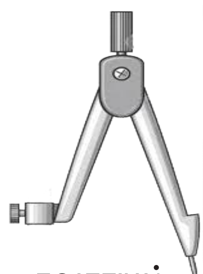
படி 3 - நூல் இறுக்கமாக இருக்குமாறு இரண்டாவது தடியால் தரையில் முழுச் சுற்றொன்று வரைக.



படி 4 - வெவ்வேறு அளவுள்ள நூல்களைப் பயன்படுத்தி இதே செயற்பாட்டைச் செய்க.

வட்டத்தின் அளவு, எடுக்கப்பட்ட நூலின் அளவுடன் மாறுவதை நீங்கள் அவதானிப்பீர்கள்.

மேலே குறிப்பிட்ட செயற்பாட்டின் மூலம் எமக்குத் தேவையான அளவில் வட்டங்களை வரைய முடியும் என்பதை அறிந்துகொண்டீர்கள். நூலின் நீளத்துக்கு ஏற்ப வட்டத்தின் அளவும் மாறுவதை அவதானிப்பீர்கள். முதலாவது தடியிலிருந்து இரண்டாவது தடி வரையான நூலின் நீளத்தை மாற்றுவது போல தூரத்தை மாற்றக் கூடியதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட **கவராயம்** என்னும் கருவி கணிதக் கருவிப் பெட்டியில் உள்ளது.



கவராயம்

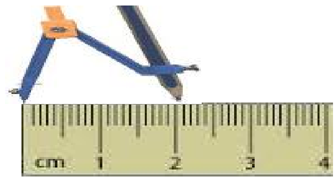
தற்போது கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு அளவுடைய வட்டங்களைப் பெறுக. அதற்காகக் கவராயத்தைத் தயார் செய்யும்போது கவராயத்தின் நீளத்திலும் பார்க்கப் பென்சிலின் நீளம் குறைவாக இருப்பதோடு கவராயத்தின் ஊசி முனையும் பென்சிலின் முனையும் ஒரே மட்டத்தில் இருக்குமாறு சரிசெய்து கொள்க.

செயற்பாடு 2

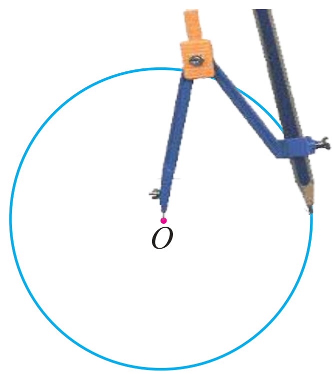
பென்சிலைச் சரியாகப் பொருத்திய கவராயம், நேர்விளிம்பு, வெள்ளைக் கடதாசி என்பவற்றைப் பெற்றுக்கொள்க.

படி 1 - வெள்ளைக் கடதாசியின் மத்தியில் அமையுமாறு O என்னும் புள்ளியைக் குறிக்க.

படி 2 - கவராயத்தின் ஊசி முனைக்கும் பென்சிலின் முனைக்கும் இடையில் 2 cm தூரம் இருக்குமாறு கவராயத்தைச் சரிசெய்து கொள்க.



படி 3 - கவராயத்தின் ஊசி முனையை O என்னும் புள்ளியில் அசையாது வைத்து, ஏற்கனவே பெற்ற இடைவெளி மாறாதிருக்குமாறு பென்சிலின் முனையை O வைப் பற்றி ஒரு முழுச் சுற்றினூடாகச் சுழற்றி வரையும் வட்டத்தைப் பெறுக. இப்போது O என்ற புள்ளியைச் சுற்றி வட்டம் வரையப்பட்டுள்ளதை அவதானிப்பீர்கள்.



படி 4 - கவராயத்தின் ஊசி முனைக்கும் பென்சிலின் முனைக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்தை மாற்றி மேலும் சில வட்டங்களை வரைக.

பயிற்சி 18.1

1. கவராயத்தின் முனைக்கும் பென்சிலின் முனைக்கும் இடையிலான தூரம் 4 cm ஆகவுள்ள வட்டமொன்றை வரைக.

2. அப்பியாசப் புத்தகத்தின் தாளின் மத்தியில் O என்னும் புள்ளியைக் குறிக்க. கவராயத்தின் ஊசியின் முனையை புள்ளி O வின் மீது வைத்து கவராயத்தின் ஊசியின் முனைக்கும் பென்சிலின் முனைக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்தை மாற்றுவதன் மூலம் மூன்று வட்டங்கள் வரைக.

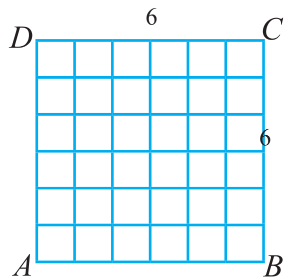
3. (i) 3 cm நீளமான AB என்னும் கோட்டை வரைக.

(ii) புள்ளி A யின் மீது கவராயத்தின் முனையை வைத்து புள்ளி B வரை பென்சில் முனையை விரித்து A யைச் சுற்றிச் செல்லும் வட்டத்தை வரைக.

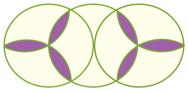
(iii) புள்ளி B யின் மீது கவராயத்தின் முனையை வைத்து புள்ளி A வரை பென்சில் முனையை விரித்து B யினூடாகச் செல்லும் வட்டத்தை வரைக.

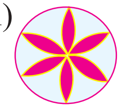
4. (i) சதுரக் கோட்டுத் தாளில் 6 கட்டங்களை நீளமாகவும் அகலமாகவும் கொண்ட சதுரம் $ABCD$ யை வரைக.

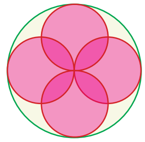
(ii) கவராயத்தின் முனைக்கும் பென்சில் முனைக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் 3 கட்டங்கள் ஆகுமாறு A, B, C, D ஆகிய புள்ளிகளில் கவராயத்தின் ஊசி முனையை வைத்து நான்கு வட்டங்களை வரைக.

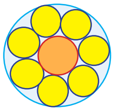


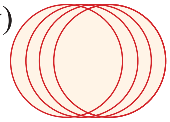
5. கவராயம் பென்சில் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட வட்ட அலங்காரங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவை போன்ற அல்லது வேறு வட்ட அலங்காரங்களை வரைக.

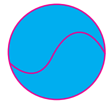
(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

(v) 

(vi) 

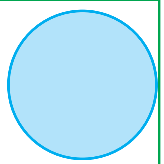
6. கவராயம், பென்சில் என்பவற்றைப் பயன்படுத்திச் சுவர் அலங்காரமொன்றை அமைக்க.

18.2 வட்டமொன்றின் மையம், ஆரை, விட்டம் என்பவற்றைக் காணல்

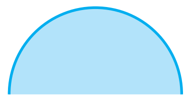
- **வட்டத்தின் மையம்**

செயற்பாடு 3

படி 1 **-** கவராயம், பென்சில் என்பவற்றைப் பயன்படுத்திக் கடதாசியின் மீது வட்டமென்றை வரைக.



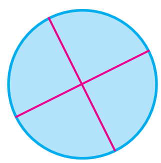
படி 2 - வட்டத்தின் வழியே வெட்டுவதன் மூலம் வட்ட அடரை வேறாக்கிக்கொள்க.



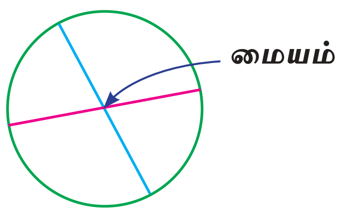
படி 3 - வட்ட அடரை இரண்டு சமபகுதிகள் கிடைக்கத்தக்கதாக மடிக்க.

படி 4- மடித்த அடரை விரித்து மீண்டும் வேறொரு கோட்டின் வழியாக சமபகுதிகள் இரண்டு கிடைக்கத்தக்கதாக மடிக்க.

படி 5 - மடித்த அடரை விரித்து மடிப்புக் கோடுகளை வரைகோலைப் பயன்படுத்திப் பென்சிலால் வரைந்து கொள்க.



அந்த மடிப்புக் கோடுகள் இரண்டும் வெட்டும் புள்ளியும் வட்டம் வரையும்போது கவராயத்தின் ஊசி முனை வைக்கப்பட்ட புள்ளியும் ஒன்றாக இருப்பதை அவதானிப் பீர்கள். இப்புள்ளி வட்டதின் **மையம்** எனப்படும்.



வட்டத்தின் ஆரை

செயற்பாடு 4

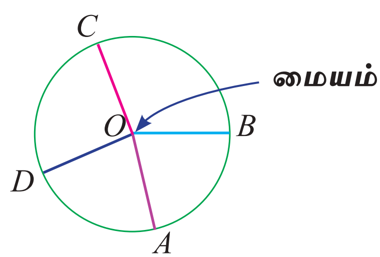
படி 1 - கவராயம், பென்சில் என்பவற்றைப் பயன்படுத்திக் கடதாசியின் மீது வட்டமென்றை வரைக.

படி 2 - அவ்வட்டத்தின் மையத்தை O எனப் பெயரிடுக.

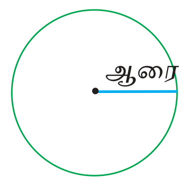
படி 3 - வட்டத்தின் மீது சில புள்ளிகளைக் குறித்து அவற்றை A, B, C, D எனப் பெயரிடுக.

படி 4 - அந்த ஒவ்வொரு புள்ளியையும் வட்டத்தின் மையத்துடன் இணைக்க.

படி 5 - அவ்வாறு இணைத்துப் பெற்ற ஒவ்வொரு கோட்டையும் வரைகோலைப் பயன்படுத்தி அளக்க.



அவ்வாறு அளந்து பெற்ற நீளங்கள் சமனாக இருப்பதை அவதானிப்பீர்கள். எனவே குறித்தவொரு வட்டத்தின் மையத்திலிருந்து அவ்வட்டத்திலுள்ள எந்தவொரு புள்ளிக்குமுள்ள தூரம் எப்போதும் ஒரு மாறாப் பெறுமானம் ஆகும்.



வட்டத்தின் மையத்தையும் வட்டத்தின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியையும் இணைக்கும் கோடு அவ்வட்டத்தின் **ஆரை** எனப்படும். ஆரையின் நீளத்தைக் குறிப்பிடுவதற்கும் ஆரை என்ற சொல்லே பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

• **வட்டத்தின் விட்டம்**

செயற்பாடு 5

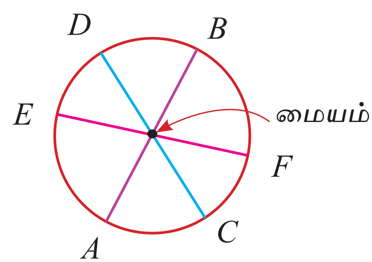
படி 1 - கவராயம், பென்சில் என்பவற்றைப் பயன்படுத்திக் கடதாசியின் மீது வட்டமொன்றை வரைக.

படி 2 - அவ்வட்டத்தின் மையத்தை O எனப் பெயரிடுக.

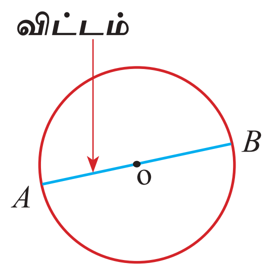
படி 3 - வரைகோலைப் பயன்படுத்தி O வினூடாகச் செல்லுமாறு ஒரு நேர்கோட்டை வரைந்து, அது வட்டத்தை வெட்டும் புள்ளிகளை A, B எனப் பெயரிடுக.

படி 4 - AB என்ற கோட்டுத் துண்டத்தின் நீளத்தை வரைகோலினால் அளக்க.

படி 5 - இவ்வாறான வேறு நேர்கோடுகளையும் வரைக. வரைந்த கோட்டுத் துண்டங்களின் நீளங்கள் சமன் என்பதை அவதானிப்பீர்கள்.



மையத்தினூடாகச் செல்லுமாறு வட்டத்தின் மீதுள்ள இரண்டு புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத் துண்டம் **விட்டம்** எனப்படும். விட்டத்தின் நீளத்தைக் குறிப்பதற்கும் விட்டம் என்ற சொல்லே பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



உருவில் AB என்பது வட்டத்தின் விட்டம் ஆகும். OA, OB என்பன வட்டத்தின் ஆரைகள் ஆகும்.

அப்போது $AB = OA + OB$

மேலும் $OA = OB$ (வட்டத்தின் ஆரைகள் சமன்)

$AB = OA + OA$

$AB = 2\,OA$ ஆகும்.

வட்டத்தின் விட்டம் அவ்வட்டத்தின் ஆரையின் இருமடங்காகும்

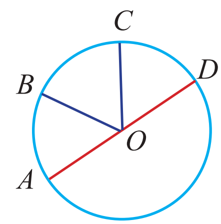
பயிற்சி 18.2

1. வரிப்படத்தில் உள்ள வட்டத்தின்

(i) மையத்தைப் பெயரிடுக.

(ii) ஆரைகளைப் பெயரிடுக.

(iii) விட்டத்தைப் பெயரிடுக.



2. (i) ஆரை 4 cm ஆகவுடைய வட்டமொன்றை வரைக.

(ii) வட்டத்தின் மையத்தை O எனவும் வட்டத்தின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியை X எனவும் பெயரிடுக.

(iii) XO என்ற கோட்டை வரைந்து அது வட்டத்தை Y என்ற புள்ளியில் சந்திக்குமாறு நீட்டுக.

(iv) XY என்ற கோடு எப்பெயரால் அழைக்கப்படும்? அதன் நீளத்தை அளந்து எழுதுக.

3. 3 cm நீளமான கோட்டுத் துண்டம் AB ஐ வரைக. A, B என்ற புள்ளிகளை மையமாகக் கொண்டு 3 cm ஆரையுள்ள இரண்டு வட்டங்களை வரைக.

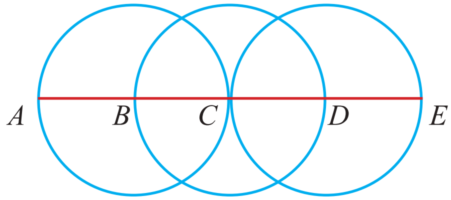
(i) இரண்டு வட்டங்களும் வெட்டும் புள்ளிகளை P, Q எனப் பெயரிடுக.

(ii) AP, BP என்பவற்றின் நீளங்களை அளக்க.

(iii) A யை மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தில் PA ஐ இணைத்து, அது வட்டத்தை R இல் சந்திக்குமாறு நீட்டுக.

(v) PR எப்பெயரால் அழைக்கப்படும்?

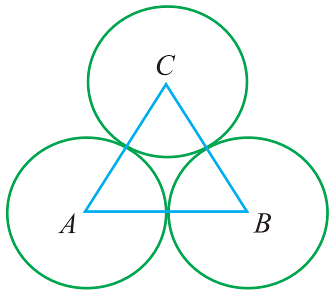
4. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள வட்டங்கள் B, C, D யை மையங்களாகவும் சமனான ஆரைகளையும் கொண்டவை ஆகும். அதில் $AE = 10$ cm ஆகும்.



(i) AC யின் நீளத்தைக் காண்க.

(ii) ஒவ்வொரு வட்டத்தின் ஆரையையும் காண்க.

5. ABC என்பது ஒரு சமபக்க முக்கோணியாகும். அதன் சுற்றளவு 12 cm ஆகும். A, B, C ஆகியவற்றை மையங்களாவும் சம ஆரைகளையும் கொண்ட 3 வட்டங்கள் வரையப்பட்டுள்ளது.



(i) AC என்ற பக்கத்தின் நீளத்தைக் கணிக்க.

(ii) A யை மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் ஆரையைக் கணிக்க.

(iii) B யை மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் விட்டத்தைக் கணிக்க.

6. (i) 3 cm ஆரை கொண்ட வட்டமொன்றை வரைக. அதன் மையத்தை O எனப் பெயரிடுக.

(ii) வட்டத்தின் மீது புள்ளியொன்றைக் குறித்து அதனை A எனப் பெயரிடுக.

(iii) A யை மையமாகக் கொண்டு 3 cm ஆரையுடையை வட்டமொன்றை வரைக. இவ்வட்டம் முன்னைய வட்டத்தை வெட்டும் ஒரு புள்ளியை B எனப் பெயரிடுக.

(iv) B யை மையமாகக் கொண்டு 3 cm ஆரையுடையை வட்டமொன்றை வரைக.

(v) இவ்வாறு தொடர்ந்து செய்வதன் மூலம் ஆரம்ப வட்டத்தின் மீது மையம் அமையுமாறு மேலும் நான்கு வட்டங்களை வரைக.

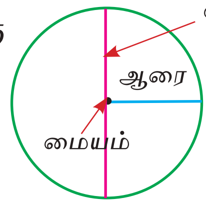
(vi) ஆரம்ப வட்டத்தின் மீது மையம் அமையுமாறு வரையப்பட்ட எல்லா வட்டங்களும் O வினூடாகச் செல்கின்றனவா?

7. (i) 4 cm நீளமுள்ள AB என்ற கோட்டுத்துண்டத்தை வரைக. AB யை விட்டமாகக் கொண்ட வட்டத்தை வரைக.

(ii) AB ஆரையாக அமையுமாறும் A, B என்ற புள்ளிகளை மையங்களாகக் கொண்டும் இரண்டு வட்டங்களை வரைக.

பொழிப்பு

- வட்டத்தின் மையத்தையும் வட்டத்தின் மீதுள்ள புள்ளியொன்றையும் இணைக்கும் கோடு அவ்வட்டத்தின் ஆரை எனப்படும்.
- வட்டத்தின் மீதுள்ள இரண்டு புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத் துண்டம் மையத்தினூடாகச் செல்லுமெனின், அது வட்டத்தின் விட்டம் எனப்படும்.
- வட்டத்தின் விட்டம் அதன் ஆரையின் இரு மடங்காகும்.



சிந்திக்க

செவ்வக வடிவத் தாளொன்றை எடுத்து அதன் மீது வரையக் கூடிய பெரிய வட்டத்தைக் கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி வரைக.

19

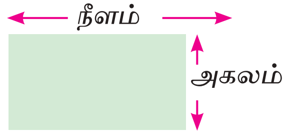
கனவளவு

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- கனவளவு என்றால் என்ன என்பதை அறிந்துகொள்ளவும்
- கனவளவை அளக்கப் பயன்படும் அலகுகளை அறிந்துகொள்ளவும்
- சதுரமுகி, கனவுரு ஆகியவற்றின் கனவளவை காணவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

19.1 கனவளவு என்றால் என்ன என்பதை இனங்காணல்



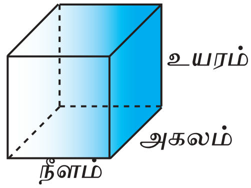
தளமேற்பரப்பொன்று பரந்துள்ள அளவு பரப்பளவு என்பதை அறிவீர்கள்.

இனி நாம் திண்மப் பொருளொன்றின் கனவளவு என்பது பற்றிப் பார்ப்போம். கீழே தரப்பட்டுள்ள பொருள்களை அவதானிப்போம்.

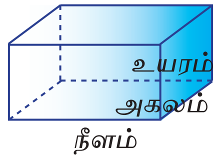
மேலே உள்ள எல்லாப் பொருள்களும் வெளியில் குறிப்பிட்ட ஓர் இடத்தைப் பிடிக்கும். அதற்குத் தேவையான இடத்தின் அளவு அப்பொருளின் **கனவளவு** ஆகும்.

இனி நாம் சதுரமுகி ஒன்றையும் கனவுரு ஒன்றையும் நோக்குவோம்.

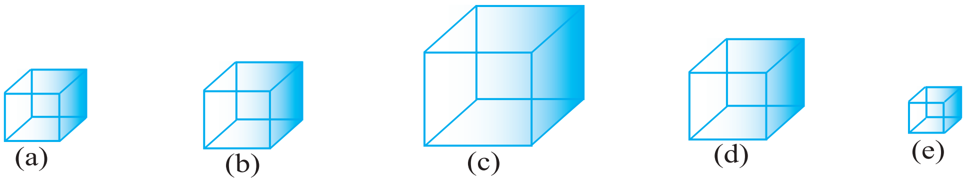
சதுரமுகியானது ஒரேயளவான 6 சதுரவடிவமான முகங்களையும் ஒரேயளவான 12 விளிம்புகளையும் கொண்டுள்ளது. உருவில் காட்டியுள்ளவாறு அதன் நீளம், அகலம், உயரம் என்பன சமனானவை.



கனவுருவானது செவ்வகவடிவமான 3 சோடி மேற்றளங்களைக் கொண்டது. அதில் நான்கு சம நீளமுடைய 12 விளிம்புகள் உள்ளன. உருவில் காட்டியுள்ளவாறு நீளம், அகலம், உயரம் என்பன வெவ்வேறு அளவுகளைக் கொண்டன.



கீழே ஐந்து சதுரமுகிகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.



அவற்றை கனவளவுக்கு ஏற்ப ஏறுவரிசைப்படுத்தினால் e, a, b, d, c என்னும் ஒழுங்கு பெறப்படும்.

செயற்பாடு 1

படி 1 - சதுரமுகி அல்லது கனவுரு வடிவங்களுடைய 4 பொருள்களையேனும் சேகரித்துக் கொள்க.

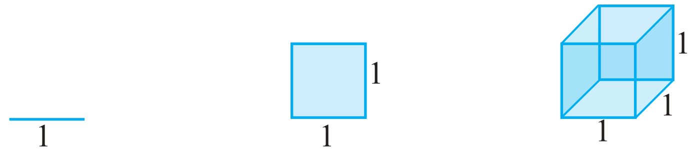
படி 2 - அவற்றின் கனவளவு அதிகரிக்கும் ஒழுங்கில் அடுக்க முடியுமா எனப் பாருங்கள்.

படி 3 - நீங்கள் அடுக்கிய ஒழுங்கு சரியானதா என ஆசிரியரின் உதவியுடன் அறிந்துகொள்ளுங்கள்.

19.2 ஏதேச்சையான அலகுகளை உபயோகித்து கனவளவை அளத்தல்

தாயக்கட்டை ஒன்றையும் செங்கல் ஒன்றையும் கருதினால் செங்கல்லின் கனவளவு தாயக்கட்டையின் கனவளவை விட அதிகமானது.

சிலையொன்றையும் மரக்குற்றியையும் கருதும்போது அவற்றின் கனவளவை பார்த்தவுடன் ஒப்பிடுவது கடினமானது. எனவே, கனவளவை அளக்க அலகுகள் அவசியமாகின்றன. எனவே கனவளவை அளக்க உபயோகிக்கப்படும் அலகுகள் என்ன என்பதை அவதானிப்போம்.



1 அலகு நீளத்தைக் கொண்ட கோட்டுத்துண்டம்

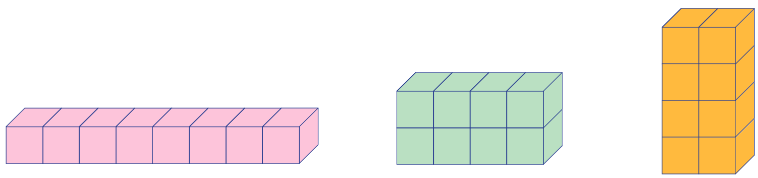
1 சதுர அலகு பரப்பளவைக் கொண்ட சதுரம்

1 கன அலகு கனவளவைக் கொண்ட சதுரமுகி

பக்க நீளம் 1 அலகைக் கொண்ட சதுரத்தின் பரப்பளவை ஒரு சதுர அலகு எனக் கொண்டு பரப்பளவுகளை அளப்பதற்குப் கற்றுள்ளீர்கள். பரப்பளவை அளக்கும் அலகாக, அது கொள்ளப்படும்.

பக்க நீளம் 1 அலகைக் கொண்ட சதுரமுகியொன்றின் கனவளவு 1 கன அலகு எனக் கொண்டு கனவளவை அளக்கும் அலகாக அது கொள்ளப்படும் விதத்தைப் பார்ப்போம்.

ஒரேயளவான 8 சதுரமுகிகளைக் கொண்ட கனவுருக்கள் சில உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன. இனி இவற்றின் கனவளவைக் காண்போம்.



(a) (b) (c)

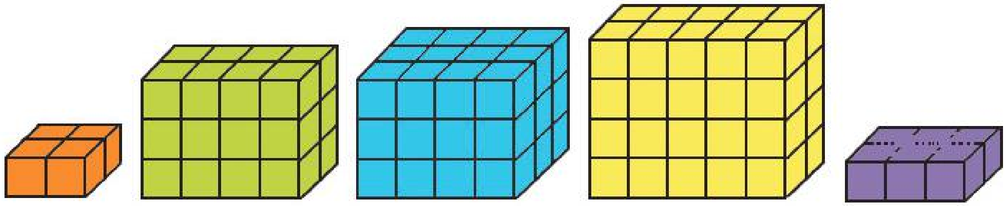
மிகச் சிறிய சதுரமுகியின் கனவளவு 1 கனஅலகு எனக் கொள்வோம். அப்பொழுது,

உரு (a) இன் கனவளவு 8 கன அலகுகளாகும்.
உரு (b) இனால் காட்டப்பட்ட கனவுருவின் கனவளவு 8 கன அலகுகளாகும்.
உரு (c) இனால் காட்டப்பட்ட கனவுருவின் கனவளவு 8 கன அலகுகளாகும்.

ஒவ்வொரு கனவுருவினதும் நீளம், அகலம், உயரம் என்பன வேறுபட்ட போதிலும் அக்கனவுருக்களின் கனவளவுகள் சமனானவையாக இருக்கின்றன.

பயிற்சி 19.1

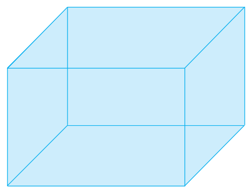
1. கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வொரு திண்மப் பொருள்களினதும் கனவளவை சிறிய சதுரமுகிகளை எண்ணுவதன் மூலம் காண்க. ஒரு சிறிய சதுரமுகியின் கனவளவு 1 கன அலகு எனக் கொள்க.

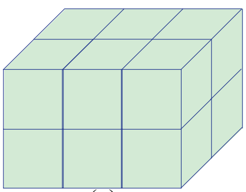


(a) (b) (c) (d) (e)

- **கனவளவை அளத்தல் தொடர்பான மேலும் சில தகவல்கள்**

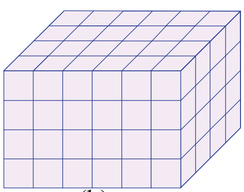
கீழே தரப்பட்ட கனவுருவின் கனவளவைக் கண்டுள்ள விதத்தை நோக்குக.





(a)

பக்க நீளம் 1 அலகைக் கொண்ட 12 சதுரமுகிகளாக இது பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு சிறிய சதுரமுகியின் கனவளவு 1 கன அலகெனக் கருதுவோம். அப்போது கனவுருவின் கனவளவு 12 கன அலகுகள் எனக் கொள்ளப்படும்.



(b)

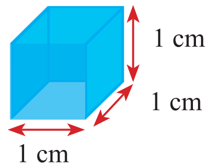
பக்க நீளம் 1 அலகைக் கொண்ட 96 சதுரமுகிகளாக இக்கனவுரு பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே சிறிய சதுர முகியொன்றின் கனவளவு 1 கன அலகெனக் கொண்டால் கனவுருவின் கனவளவு 96 கன அலகுகள் எனக் கொள்ளப் படும்.

இங்கே நாங்கள் உபயோகித்த சதுரமுகியின் அளவு ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத் திலும் வேறுபட்ட அளவைக் கொண்டது என்பதை அவதானிப்பீர்கள். எனவே, ஒரு கனவுருவிற்கு கனவளவாக இருவெவ்வேறு பெறுமானங்கள் பெறப்பட்டன.

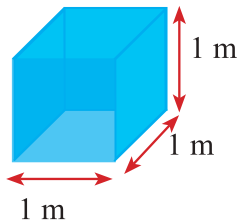
கனவளவை ஏதேச்சையான அலகைப் பயன்படுத்திக் குறிப்பிடலாம் ஆயினும் இங்கு கனவளவைக் குறிப்பிடுகையில் உபயோகிக்கப்பட்ட அலகைக் குறிப்பிடுவது அவசியமாகிறது.

19.3 கனவளவை அளக்கும் நியம அலகுகள்

உபயோகிக்கப்பட்ட அலகுகளுக்கு ஏற்ப மேலே கனவுருக்கு வேறுபட்ட பெறுமானங்கள் கிடைத்தன. இந்நிலைமையைத் தவிர்ப்பதற்கு கனவளவை அளப்பதற்கு நியம அலகுகள் உபயோகிக்கப்பட வேண்டும்.



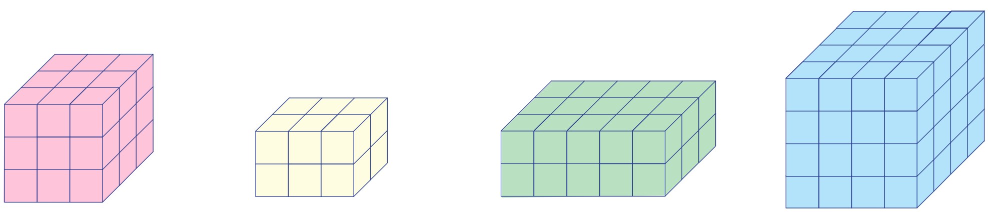
பக்க நீளம் 1 cm கொண்ட சதுரமுகியின் கனவளவை நியம அலகாக உபயோகப்படுத்திக் கனவளவு அளக்கப்படும். அது ஒரு கன சென்ரிமீற்றர் எனப்படும். அது 1 cm^3 என எழுதப்படும்.



பெரிய அளவுகளைக் கொண்ட கனவளவை அளக்க, பக்க நீளம் 1 m உடைய சதுரமுகியின் கனவளவானது 1 m^3 நியம அலகாகக் கொள்ளப்படும். அதன் கனவளவு 1 கன மீற்றர் ஆகும். அது 1 m^3 என எழுதப்படும்.

பயிற்சி 19.2

1. கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வோர் உருவிலும் கனவளவை கன சென்ரிமீற்றரில் காண்க. ஒரு சிறிய சதுரமுகியின் கனவளவை 1 cm^3 எனக் கொள்க.



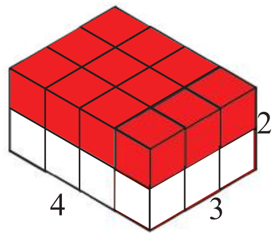
(a) (b) (c) (d)

19.4 சதுரமுகி, கனவுரு என்பவற்றின் கனவளவைக் காணும் வேறொரு முறை

பக்க நீளங்கள் வேறுபட்ட அலகுகளைக் கொண்ட சதுரமுகி, கனவுரு என்பவற்றின் கனவளவை இலகுவில் காணும் முறையொன்றைப் பார்ப்போம்.

- **கனவுருவொன்றின் கனவளவு**

நீளம், அகலம், உயரம் முறையே 4 அலகுகள் 3 அலகுகள், 2 அலகுகள் கொண்ட கனவுருவொன்று உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



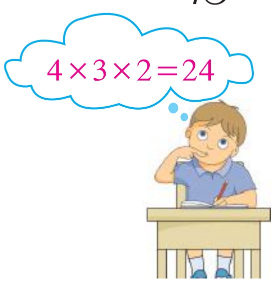
சிவப்பு நிறத்தினால் காட்டப்பட்ட பகுதியில் 1 கன அலகைக் கொண்ட 12 சதுரமுகிகள் உள்ளன.

$4 \times 3 = 12$

கனவுருவில் இவ்வாறான இரு பகுதிகள் உள்ளதால் கனவுருவின் முழுக் கனவளவு 1 கன அலகைக் கொண்ட 24 சதுரமுகிகளுக்குச் சமனாகிறது.

$12 \times 2 = 24$

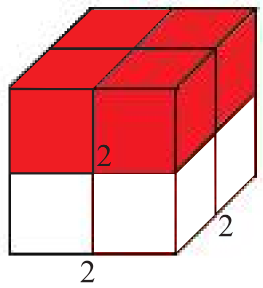
எனவே கனவுருவின் கனவளவு கன அலகுகளில் $= 4 \times 3 \times 2 = 24$.



கனவுருவின் கனவளவு = நீளம் × அகலம் × உயரம்

• சதுரமுகியின் கனவளவு

பக்க நீளம் 2 அலகுகளைக் கொண்ட சதுரமுகி யொன்று உள்ளது.
சிவப்பு நிறத்தினால் காட்டப்பட்ட பகுதியில் 1 கன அலகைக் கொண்ட 4 சதுரமுகிகள் உள்ளன.

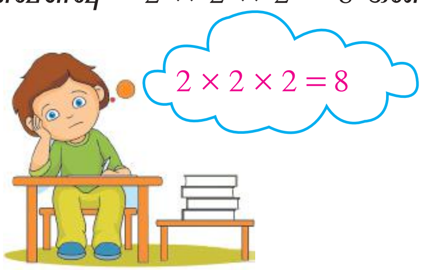


$2 \times 2 = 4$

சதுரமுகி இவ்வாறான 2 பகுதிகளைக் கொண்டதால் சதுரமுகியில் 1 கன அலகைக் கொண்ட 8 சதுரமுகிகள் அடங்கியுள்ளன.

$4 \times 2 = 8$

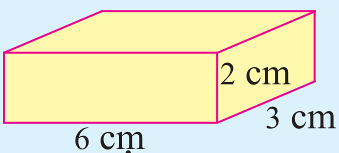
எனவே பக்க நீளம் 2 அலகுகளைக் கொண்ட சதுரமுகியின் கனவளவு $= 2 \times 2 \times 2 = 8$ கன அலகுகள் ஆகும்.



சதுரமுகியின் கனவளவு = நீளம் × அகலம் × உயரம்
= நீளம் × நீளம் × நீளம்
= நீளம்^{3}

உதாரணம் 1

உருவில் உள்ள கனவுருவின் கனவளவைக் காண்க.



கனவுருவின் நீளம் = 6 cm
கனவுருவின் அகலம் = 3 cm
கனவுருவின் உயரம் = 2 cm
கனவுருவின் கனவளவு = நீளம் × அகலம் × உயரம்
$= 6\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 2\text{ cm}$
$= 36\text{ cm}^3$

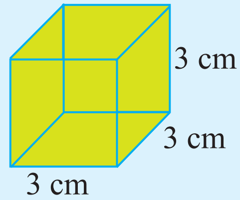
உதாரணம் 2

உருவிலுள்ள சதுரமுகியின் கனவளவைக் காண்க.

சதுரமுகியின் கனவளவு = நீளம் × அகலம் × உயரம்

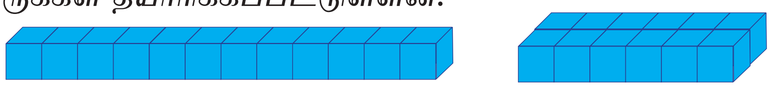
$= 3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$

$= 27 \text{ cm}^3$



பயிற்சி 19.3

1. 1 cm^3 கனவளவுடைய 12 சதுரமுகிகளைக் கொண்டு பின்வரும் கனவுருக்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

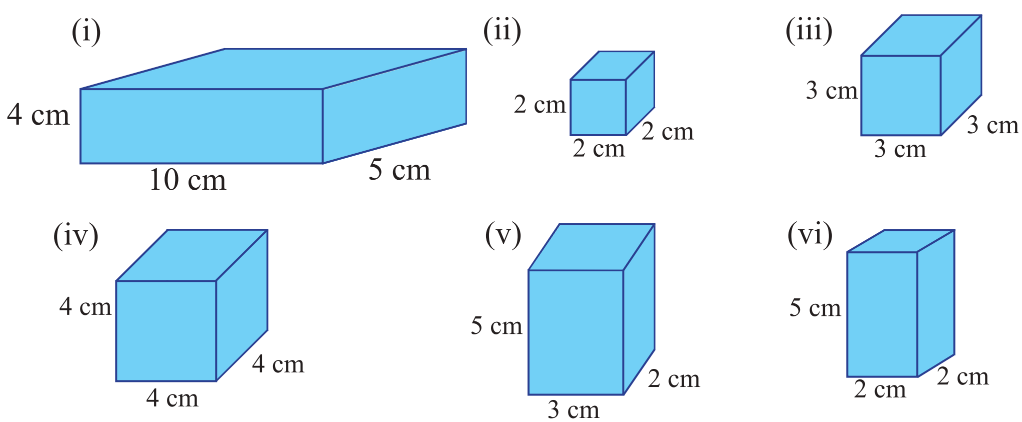


(i) ஒவ்வொரு கனவுருவினதும் கனவளவைக் காண்க.

(ii) ஒவ்வொரு கனவுருவினதும் நீளம், அகலம், உயரம் என்பவற்றைக் காண்க.

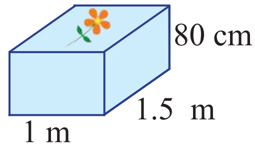
(iii) கனவளவு 12 cm^3 ஆக இருக்கத்தக்கதாக அமையக்கூடிய கனவுருக்களுக்குப் பொருத்தமான நீளம், அகலம், உயரம் என்பவற்றைத் தருக.

2. கீழே தரப்பட்ட திண்மங்களின் கனவளவுகளைக் காண்க.

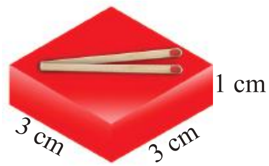


3. கனவுரு வடிவப் பெட்டியொன்று 60 cm^3 கனவளவைக் கொண்டது. பெட்டியின் நீளம், அகலம் என்பன முறையே 6 cm, 2 cm ஆகும். அதன் உயரத்தைக் காண்க.

4. கனவுரு வடிவ பெட்டியொன்று 1.5 m நீளமும் 1 m அகலமும் 80 cm உயரமும் கொண்டது. பெட்டியின் கனவளவைக் கனசென்றிமீற்றரில் தருக.



5. நீளம் 3 cm, அகலம் 3 cm, உயரம் 1 cm உடைய தீப்பெட்டியொன்று உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



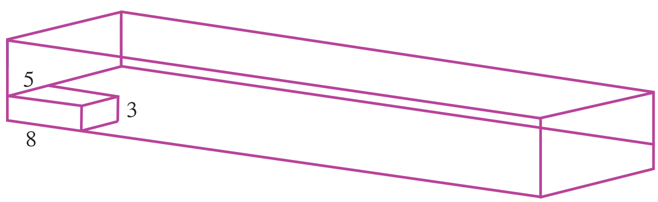
(i) தீப்பெட்டியின் கனவளவைக் காண்க.

(ii) ஓர் அடுக்கில் 4 தீப்பெட்டிகள் வீதம் 3 அடுக்குகளில் 12 தீப்பெட் டிகள் உறையிட்டு பொதி செய்யப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறான 12 தீப்பெட்டிகள் அடங்கிய பொதியின் நீளம், அகலம், உயரம் என்பவறைக் காண்க.

(iii) இப்பொதியின் கனவளவு 108 cm^3 எனக் காட்டுக.

19.4 கனவளவை மதிப்பிடல்

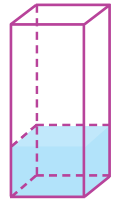
சவர்க்காரக் கட்டியொன்றின் கனவளவு 8 cm × 5 cm × 3 cm ஆகும். கனவுரு வடிவப் பெட்டியொன்றில் இவ்வாறான 92 சவர்க்காரங்களை அடுக்க முடியுமெனின், கனவுரு வடிவப் பெட்டியின் கனவளவை மதிப்பிடுக.



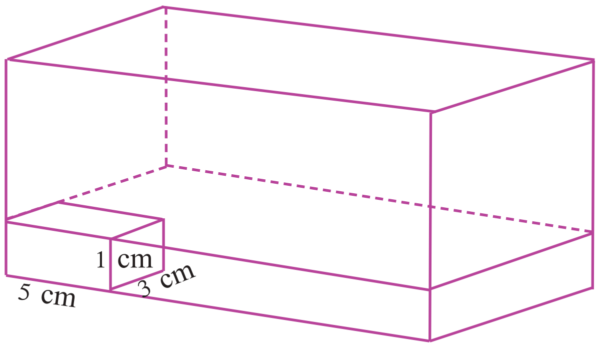
சவர்க்காரக் கட்டியொன்றின் நீளம், அகலம், உயரம் என்பன முறையே 8 × 5 × 3 cm^3 அதாவது 120 cm^3 ஆகும். பெட்டி 120 × 92 cm^3 எனவே 11 040 cm^3 ஆகும்.

பயிற்சி 19.4

1. கனவுரு வடிவக் குற்றியில் நிழற்றப்பட்ட பகுதியின் கனவளவு 16 cm^3 ஆகுமெனின் கனவுருவின் முழுக் கனவளவை மதிப்பிடுக.



2. 5 cm நீளமும் 3 cm அகலமும் 1 cm உயரமும் உடைய தீப்பெட்டிகள் பெட்டியொன்றில் அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. பெட்டியின் கனவளவை மதிப்பிடுக.



பொழிப்பு

- திண்மமொன்று வெளியில் அடைக்கும் இடத்தின் அளவு அதன் கனவளவாகும்.
- ஏதேச்சையான அலகுகளை உபயோகித்து கனவளவை அளக்கலாம். கனவளவை அதன் அலகுகளுடன் குறிக்க வேண்டும்.
- பக்க நீளம் 1 cm கொண்ட சதுரமுகியின் கனவளவை நியம அலகாகக் கொண்டு கனவளவு அளக்கப்படும்.
- கன சென்ரிமீற்றர் (cm^3), கன மீற்றர் (m^3) என்பன கனவளவை அளக்கும் இரு அலகுகளாகும்.
- நீளம், அகலம், உயரம் முறையே a, b, c அலகுகள் கொண்ட கனவுருவின் கனவளவு $a \times b \times c = abc$ கன அலகுகள் ஆகும்.
- பக்க நீளம் a அலகைக் கொண்ட சதுரமுகியொன்றின் கனவளவு a^3 கன அலகுகளாகும்.

மீட்டற் பயிற்சி-2

1. (i) பெறுமானம் காண்க. 6.785×1000

(ii) சுருக்குக. $3\frac{1}{3} - 1\frac{1}{4}$.

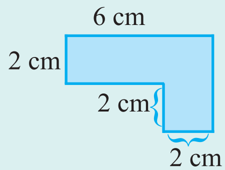
(iii) $a = 4$ ஆகும்போது $2a + 5$ இன் பெறுமானம் காண்க.

(iv) 5.075 g, என்பதை கிராம், மில்லிகிராமில் தருக.

(v) தீர்க்க: $2x + 5 = 7$.

(vi) சுருக்குக: 96 cm 6 mm ÷ 7

(vii) தரப்பட்ட அடரின் பரப்பளவைக் காண்க.

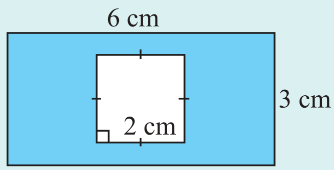


(viii) பக்கமொன்றின் நீளம் 5 cm ஆன சதுரமுகியின் கனவளவைக் காண்க.

(ix) $1\frac{5}{7}$ ஐ முறைமையில்லாப் பின்னமாகத் தருக.

(x) $\frac{17}{5}$ ஐ கலப்பெண்ணாகத் தருக.

(xi) தரப்பட்டுள்ள உருவில் நிழற்றப்பட்ட பகுதியின் பரப்பளவைக் காண்க.



(xii) சதுர வடிவக் காணியொன்றின் சுற்றளவு 22m எனின் அக்காணியின் பக்கமொன்றின் நீளத்தைக் காண்க.

(xiii) 24 m^2 பரப்பளவுடைய செவ்வக வடிவமான காணியொன்றின் நீளம் 8 m எனின் அதன் அகலத்தைக் காண்க.

2. (a) < அல்லது > என்ற குறியீடுகளைப் பொருத்தமாக இடைவெளிகளில் இடுக.

(i) $\frac{3}{4}$ ..... $\frac{1}{4}$ (ii) $\frac{1}{4}$ ..... $\frac{5}{12}$ (iii) $3\frac{5}{8}$ ..... $3\frac{1}{3}$

(b) சுருக்குக.

(i) $3\frac{5}{12} + \frac{7}{12}$ (ii) $2\frac{2}{7} + \frac{9}{14}$ (iii) $2\frac{5}{8} - 1\frac{1}{8}$ (iv) $3\frac{7}{8} - 2\frac{2}{3}$

(c) பல்தேர்வு வினாப்பத்திரம் ஒன்றுக்கு திலீபன் மொத்த வினாக்களில் $\frac{5}{8}$ க்கும் லிலானி மொத்த வினாக்களில் $\frac{3}{4}$ க்கும் சரியாக விடையளித்தனர். கூடுதலான வினாக்களுக்கு சரியான விடையளித்தவர் யார் என்பதைக் காரணத்துடன் காட்டுக.

(d) குறித்த வினாப்பத்திரம் ஒன்றுக்கு முழுப் புள்ளியில் 0.36 ஐ ரகுமானும் $\frac{9}{25}$ ஐ ராகுல் என்பவரும் பெற்றனர். இருவரும் சமனான புள்ளிகளைப் பெற்றுள்ளனர் என்பதைக் காட்டுக.

இலவசப் பாடநூல்

3. (a) கீழே தரப்பட்டுள்ள பின்னங்களை தசம எண்களாகத் தருக.

(i) $\frac{648}{1000}$ (ii) $\frac{6}{20}$ (iii) $\frac{7}{8}$ (iv) $2\frac{1}{4}$

(b) சுருக்குக.

(i) 0.875×100 (ii) 3.25×6 (iii) 0.005×22

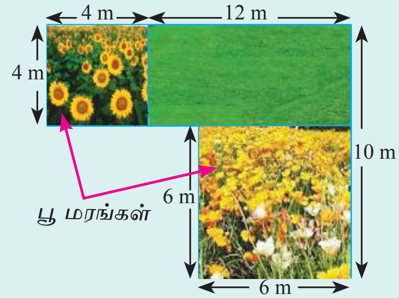
(iv) $127.5 \div 10$ (v) 24.68×8 (vi) $13.75 \div 1000$

4. வீட்டுத் தோட்டம் ஒன்றின் அமைப்பு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

(i) இவ்வீட்டுத் தோட்டத்தின் சுற்றளவைக் காண்க.

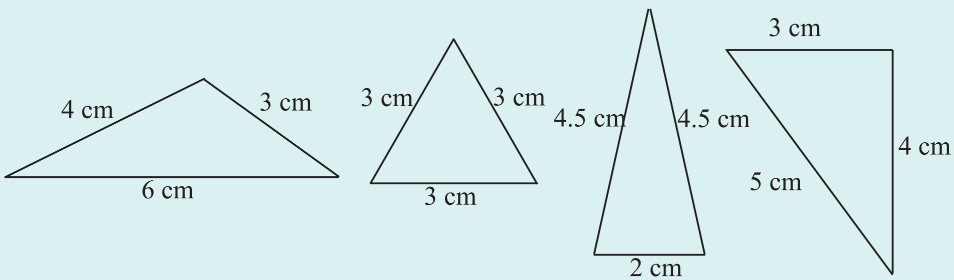
(ii) பூ மரங்கள் வளர்க்கப்பட்ட பகுதியின் பரப்பளவைக் காண்க.

(iii) வீட்டுத் தோட்டத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.



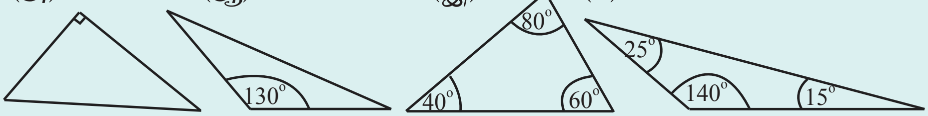
5. (i) கீழே தரப்பட்டுள்ள முக்கோணிகள் சமபக்க முக்கோணிகளா? இருசமபக்க முக்கோணிகளா என்பதைக் குறிப்பிடுக.

(அ) (ஆ) (இ) (ஈ)

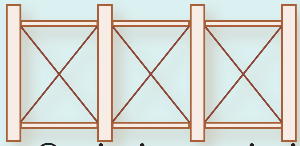


(ii) கீழே தரப்பட்டுள்ள முக்கோணிகள் ஒவ்வொன்றும் கூர்ங் கோண முக்கோணியா? செங்கோண முக்கோணியா? விரிகோண முக்கோணியா எனக் கூறுக?

(அ) (ஆ) (இ) (ஈ)



6. நுழைவாயில் ஒன்றின் அமைப்பு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் ஒவ்வொன்றும் 1.75 m உயரமுடைய செங்குத்தான நான்கு தூண்களைக் கொண்டுள்ளன.

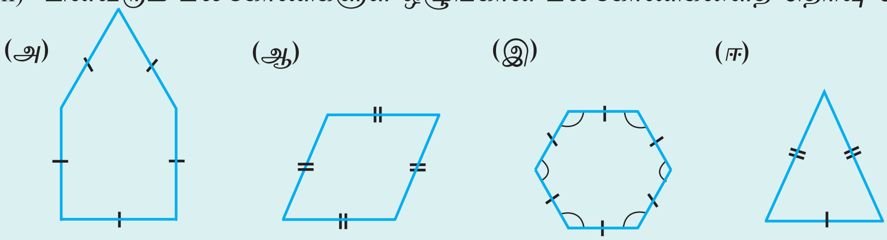


(i) நான்கு தூண்களுக்கும் இரும்புக் குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படுமெனின் கொள்வனவு செய்ய வேண்டிய குழாயின் மொத்த நீளம் எவ்வளவு?

(ii) குறுக்குச் சட்டங்களாக இடப்பட்டுள்ள 6 இரும்பு சட்டகங்களினதும் மொத்த நீளம் 8.4 m எனின் ஓர் இரும்புச் சட்டத்தின் நீளம் எவ்வளவு?

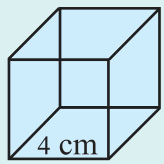
7. (a) (i) ஒரு பின்வளை கோணத்தையும் 6 பக்கங்களையும் கொண்ட குழிவுப் பல்கோணியொன்றை வரைக.

(ii) பின்வரும் பல்கோணிகளுள் ஒழுங்கான பல்கோணிகளைத் தெரிவு செய்க.



8. (a) (i) உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள சதுரமுகியின் கனவளவைக் காண்க.

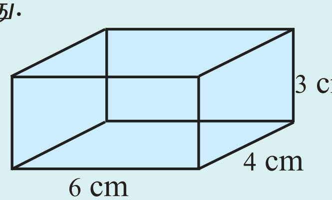
(ii) நீளம், அகலம் என்பன மாறாதிருக்க கனவளவு 96 cm^3 ஆக இருக்கும் கனவுருவின் உயரம் எவ்வளவாக இருக்கும்.



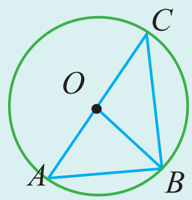
(b) கனவுருவொன்றின் உருவம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

(i) இக்கனவுருவின் கனவளவைக் காண்க.

(ii) நீளம், அகலம் என்பன மாறாதிருக்க கனவளவு 90 cm^3 ஆக இருக்கும் கனவுருவின் உயரம் எவ்வளவாக இருக்கும்.



9. O வை மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தில், AC ஒரு நேர்கோடாகும்.



(i) AC ஐ குறிக்கும் சிறப்புப் பெயர் என்ன?

(ii) OB ஐ குறிக்கும் சிறப்புப் பெயர் என்ன?

(iii) இங்கு காணப்படும் எல்லா இருசமபக்க முக்கோணிகளையும் பெயரிடுக.

(iv) $AB = 6$ cm உம் $BC = 8$ cm உம் ஆரை 5 cm ஆகும். முக்கோணிகள் OBC, AOB, ACB என்பனவற்றின் சுற்றளவுகளைக் காண்க.

10. பால் வியாபாரி ஒருவரிடம் மூன்று வீடுகளில் உள்ளவர்கள் பால் கொள்வனவு செய்தல் தொடர்பான தரவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

(i) வீடு A இல் வசிப்பவர்கள் ஒரு நாளைக்கு 1l 500 ml பாலைக் கொள்வனவு செய்கிறார்கள். ஒரு வாரத்துக்கு வீடு A இல் உள்ளவர்கள் கொள்வனவு செய்யும் பாலின் அளவு யாது ?

(ii) வீடு B யில் வசிப்பவர்கள் ஒரு வாரத்துக்கு 12 l 200 ml பாலைக் கொள்வனவு செய்கின்றனர் எனின் 1 நாளைக்கு வீடு B யில் வசிப்பவர்கள் கொள்வளவு செய்யும் பாலின் அளவு யாது ?

(iii) வீடு C யில் வசிப்பவர்கள் 5 வார நாட்களிலும் 7 l 500ml பாலையும் சனி, ஞாயிறு ஆகிய இரு தினங்களுக்கும் சேர்த்து 2 l 750ml பாலையும் கொள்வனவு செய்தனர் எனின், அவர்கள் கொள்வளவுசெய்த மொத்தப் பாலின் அளவு யாது ?

(iv) வீடு C யில் உள்ளவர்கள் பாடசாலை விடுமுறை காலத்தில் ஒவ்வொரு நாளும் 100 ml பாலை அதிகமாக வாங்க எண்ணியுள்ளார்கள் எனின், விடுமுறை காலத்தில் அவர்கள் ஒரு வாரத்தில் கொள்வனவு செய்யும் பாலின் அளவு யாது ?

11. சந்தையில் விற்பனை செய்யப்படும் ஒரு வகை பிஸ்கட் பக்கெற்றின்,

(i) ஒரு பிஸ்கட் 8 g 250 mg ஆகும். ஒரு பக்கெற்றில் 25 பிஸ்கட்டுகள் இருப்பின் அவற்றின் மொத்தத் திணிவு எவ்வளவு ?

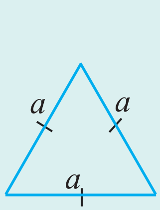
(ii) வெற்றுறையின் திணிவு 760 mg எனின் பிஸ்கட் பக்கெற்றின் மொத்தத் திணிவு எவ்வளவு ?

(iii) இவ்வாறான 12 பக்கெற்றுக்களை 40 g திணிவுடைய பெட்டியொன்றில் அடுக்கப்படுமாயின் அப்பெட்டியின் மொத்தத் திணிவு எவ்வளவாக இருக்கும் ?

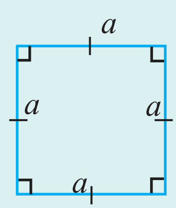
12. (a) (i) தீர்க்க: $9x + 7 = 97$

(ii) ரூ. 200 ஐ கொடுத்து 8 அப்பியாசப் புத்தகங்களை வாங்கிய சுரேந்தினிக்கு ரூ. 40 மீதிப் பணமாகக் கிடைத்தது. ஒரு கொப்பியின் விலையை x எனக் கொண்டு சமன்பாடொன்றை உருவாக்கி அப்பியாசப் புத்தகமொன்றின் விலையைக் காண்க.

(b) ஒரேயளவான ஈர்க்குத் துண்டுகளை உபயோகித்து அமைக்கப்பட்ட இரு தளவுருக்கள் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஒரு துண்டின் நீளம் a அலகுகள் ஆகும்.



(i)



(ii)

(i) உரு (i) இன் சுற்றளவை a இன் சார்பில் தருக.

(ii) உரு (ii) இன் சுற்றளவை a இன் சார்பில் தருக.

(iii) இரு உருக்களையும் அமைக்க 42 cm நீளமுடைய ஈர்க்குத் துண்டு பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பின் சமன்பாடொன்றை உருவாக்கித் தீர்த்து a யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

13. புத்தகமொன்றை அச்சிடுகையில் மேலுறைக்கு (cover) ரூ. y உம், பக்கமொன் றுக்கு ரூ. p வீதமும் செலவாகிறது.

(i) 45 பக்கங்களைக் கொண்ட புத்தகம் ஒன்றை அச்சிடச் செலவாகும் மொத்தத் தொகை ரூ. c எனின் p, y என்பவற்றின் சார்பில் c யிற்கான சூத்திரம் ஒன்றை அமைக்க.

(ii) அவ்வாறான ஒரு புத்தகத்தை அச்சிட ரூ. 115 உம், மேலுறைக்கு ரூ. 25 உம் செலவாகுமெனின் பக்கமொன்றை அச்சிடச் செலவாகும் பணத்தைக் காண்க.

14. இரு விளையாட்டு வீரர்கள் வாரத்தின் இரு நாட்களில் பயிற்சிகளில் ஈடுபடுவர். அவர்கள் பயிற்சியில் ஈடுபட்ட ஓட்டத் தூரங்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

நாள்	நவீன்	முகுந்தன்
திங்கள்	2 km 800 m	1 km 200 m
செவ்வாய்	4 km 400 m	3 km 800 m

(i) இரு நாற்களிலும் பயிற்சியில் கூடுதலான தூரத்தை ஓடிய வீரர் யார்?

(ii) நவீன் திங்களை விட செவ்வாய் எவ்வளவு தூரம் கூடுதலாக ஓடினார்?

(iii) செவ்வாய்க்கிழமை முகுந்தனை விட நவீன் எவ்வளவு தூரம் கூடுதலா ஓடினார். ?

(iv) நவீன் நான்கு வாரங்களிலும் இவ்வாறு பயிற்சியில் ஈடுபட்டால் மொத்தமாக எவ்வளவு தூரம் ஓடியிருப்பார்?

20

திரவ அளவீடு

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- மில்லி லீற்றர், லீற்றர் என்பவற்றில் தரப்பட்டுள்ள திரவக் கனவளவை முழுவெண்ணால் பெருக்குவதற்கும்
- மில்லி லீற்றர், லீற்றர் என்பவற்றில் தரப்பட்டுள்ள திரவக் கனவளவை முழுவெண்ணால் வகுப்பதற்கும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

20.1 திரவத்தின் அளவை அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அலகுகள்

நீங்கள் சந்தையில் பால், தேங்காய் எண்ணெய், திரவ மருந்துகள் போன்ற பல்வேறு திரவ வகைகளைக் கொள்வனவு செய்யும் சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன. மில்லி லீற்றர், லீற்றர் என்பன திரவத்தின் அளவைக் கனவளவில் கூறும் இரு அலகுகள் என தரம் 6 இல் கற்றுள்ளீர்கள். 1 லீற்றர் திரவக் கனவளவு 1000 மில்லிலீற்றர் திரவக் கனவளவுக்குச் சமனாகும்.

$$1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$$

மில்லிலீற்றரில் தரப்பட்டுள்ள திரவக் கனவளவை லீற்றரில் எழுதுவதற்கு மில்லிலீற்றரில் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானத்தை 1000 ஆல் வகுக்க வேண்டும். லீற்றரில் தரப்பட்டுள்ள திரவக் கனவளவை மில்லி லீற்றரில் எழுதுவதற்கு லீற்றரில் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானத்தை 1000 ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

நீங்கள் தரம் 6 இல் கற்ற மேற்கூறிய விடயங்களை நினைவுகூர்வதற்குப் பின்வரும் பயிற்சிகளைச் செய்க.

மீட்டற் பயிற்சி

1. (i) 6 l ஐ மில்லிலீற்றரில் தருக.
   (ii) 7 l 300 ml ஐ மில்லிலீற்றரில் தருக.
   (iii) 3758 ml ஐ லீற்றர், மில்லிலீற்றரில் தருக.
   (iv) 10 065 ml ஐ லீற்றர், மில்லிலீற்றரில் தருக.

2. சுருக்குக.

(i)

l	ml
7	250
+ 4	350

(ii)

l	ml
3	50
+ 7	975

(iii)

l	ml
6	50
– 3	875

(iv)

l	ml
3	45
– 2	165

3. 1 l 250 ml பழச்சாற்றுடன் 2 l 650 ml நீர் சேர்த்துத் தயாரிக்கக்கூடிய பழப்பானத்தின் அளவைக் கண்டு, அதனை லீற்றர், மில்லி லீற்றர் என்பவற்றில் தருக.

4. பாத்திரமொன்றில் 10 l 750 ml நீர் உண்டு. கீதா அதில் 5 l 850 ml நீரை பூமரங்களுக்கு ஊற்றினாள். பாத்திரத்தில் எஞ்சியுள்ள நீரின் அளவைக் காண்க.

20.2 மில்லிலீற்றர், லீற்றர் என்பவற்றில் தரப்பட்டுள்ள திரவக் கனவளவை முழுவெண்ணால் பெருக்குதல்

➢ சுவாதி தினசரி 200 ml வீதம் 4 நாட்களுக்கு இலைக் கஞ்சி அருந்தினார். அவர் அருந்திய இலைக் கஞ்சியின் அளவைக் காண்போம்.

ஒரு நாளில் அருந்திய இலைக் கஞ்சியின் அளவு = 200 ml
4 நாட்களில் அருந்திய இலைக் கஞ்சியின் அளவு = 200 ml × 4
= 800 ml

➢ மின் உற்பத்தி இயந்திரமொன்று 1 மணித்தியாலம் இயங்குவதற்கு 1 l 750 ml எரிபொருள் செலவாகின்றது. அவ்வியந்திரம் 3 மணித்தியாலங்கள் இயங்குவதற்குத் தேவையான எரிபொருளின் அளவைக் காண்க.

முறை I

1 l 750 ml = 1750 ml
1750 ml × 3 = 5250 ml
5250 ml = 5 l 250 ml

	ml
	1750
×	3
	5250

முறை II

1 l 750 ml = 1.750 l
1.75 l × 3 = 5.25 l
5.25 l = 5 l 250 ml

	1.75
×	3
	5.25

முறை III

	l	ml
	1	750
×		3
	5	250

முதலில் 750 ml ஐ 3 ஆல் பெருக்குவோம்.
750 ml × 3 = 2250 ml
2250 ml = 2000 ml + 250 ml = 2 l 250 ml
250 ml ஐ மில்லிலீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம். 2 l ஐ லீற்றர் நிரலுக்குக் கொண்டு செல்வோம்.

லீற்றர் நிரலிலுள்ள 1 l ஐ 3 ஆல் பெருக்குவோம்.
1 l × 3 = 3 l, இப்பெறுமானத்துடன் ml நிரலில் இருந்து கொண்டு வந்த 2 l ஐக் கூட்டுவோம்.
3 l + 2 l = 5 l , 5 l ஐ லீற்றர் நிரலில் எழுதுவோம்.

பயிற்சி 20.1

1. பெருக்குக.

(i)

	l	ml
	4	25
×		5

(ii)

	l	ml
	2	350
×		4

(iii) 5 l 750 ml × 13

(iv) 8 l 575 ml × 15

2. பின்வரும் திரவ அளவுகளை தரப்பட்டுள்ள எண்ணால் பெருக்கி விடையை லீற்றர், மில்லிலீற்றர் என்பவற்றில் தருக.

(i) 250 ml × 5 (ii) 515 ml × 7 (iii) 750 ml × 16

3. பழப்பானப் போத்தல் ஒன்றில் உள்ள பழப்பானத்தின் அளவு 375 மில்லிலீற்றர் ஆகும். அவ்வாறான 6 பழப்பான போத்தல்களில் உள்ள பானத்தின் மொத்த அளவை லீற்றர், மில்லிலீற்றர் என்பவற்றில் தருக.

4. பழப்பானப் போத்தலொன்றிலுள்ள பழச்சாற்றின் அளவு 1l 750 ml ஆகும். அவ்வாறான 6 பழப்பான போத்தல்களில் உள்ள பழச்சாற்றின் அளவைக் காண்க.

5. மின்சாரம் இல்லாத வீட்டிற்கு நாளொன்றுக்கு தேவையான மண்ணெண்ணெயின் அளவு 1l 650ml ஆகும். அவ்வீட்டுக்கு ஒரு வாரத்துக்குத் தேவையான மண்ணெண்ணெயின் அளவைக் காண்க.

6. மின் உற்பத்தி இயந்திரமொன்று ஒரு மணித்தியாலம் இயங்குவதற்கு 2l 225 ml டீசல் தேவைப்படுகிறது. அது 8 மணித்தியாலங்கள் இயங்குவதற்கு எவ்வளவு டீசல் தேவை?

7. ஒரு கோப்பை யோகட் தயாரிப்பதற்கு 50 ml பால் தேவைப்படுகிறது. 150 கோப்பைகள் யோகட் தயாரிப்பதற்கு எவ்வளவு பால் தேவை?

8. ஒரு நபர் குளிப்பதற்குப் பயன்படுத்தும் வாளியை நிரப்புவதற்குத் தேவையான நீரின் அளவு 5 l 650 ml ஆகும். அவர் 15 வாளி நீரைக் குளிப்பதற்குப் பயன்படுத்தினார். அவர் குளிப்பதற்குப் பயன்படுத்திய நீரின் அளவைக் காண்க.

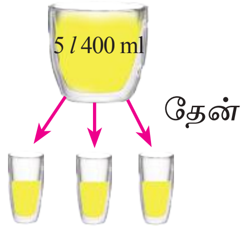
9. 540 l நீர்த் தாங்கியொன்று நீரால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. குழாய் ஒன்றில் சடுதியாக ஏற்பட்ட கசிவினால் நிமிடத்துக்கு 6 l 750 ml கதியில் நீர் வெளியேறத் தொடங்கியது.

(i) 8 நிமிடங்களில் தாங்கியிலிருந்து வெளியேறிய நீரின் அளவு யாது?

(ii) 80 நிமிடங்களில் தாங்கியிலிருந்த முழு நீரும் வெளியேறும் எனக் காட்டுக.

20.3 மில்லிலீற்றர், லீற்றர் என்பவற்றில் தரப்பட்டுள்ள திரவக் கனவளவை முழுவெண்ணால் வகுத்தல்

➤ தேன் கூடொன்றிலிருந்து பெறப்பட்ட தேனின் அளவு 5 l 400 ml ஆகும். அது மூன்று நபர்களுக்கு இடையில் சமமாகப் பகிரப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைக்கும் தேனின் அளவைக் காண்க.



ஒருவருக்குக் கிடைத்த தேனின் அளவு = 5 l 400 ml ÷ 3

முறை I

5 l 400 ml = 5400 ml
5400 ml ÷ 3 = 1800 ml
5 l 400 ml ÷ 3 = 1800 ml
= 1 l 800 ml

```
     1800 ml
3 | 5400 ml
    3
    24
    24
      00
      00
      00
```

முறை II

```
     l    ml
     1    800
3 |  5    400
     3
     2→2000
       2400
       0000
```

5 லீற்றரை 3 ஆல் வகுக்கும்போது ஈவு 1 ஆவதோடு 2 l எஞ்சுகின்றது. எஞ்சிய 2 l ஐ ml நிரலுக்குக் கொண்டு செல்லும்போது 2000 ml ஆகும்.
2 l = 2000 ml
400 ml ஐ 2000 ml உடன் கூட்டும்போது 2400 ml கிடைக்கும்
2400 ml ÷ 3 = 800 ml

ஒருவருக்குக் கிடைத்த தேனின் அளவு 1 l 800 ml ஆகும்

பயிற்சி 20.2

1. பெறுமானம் காண்க.

(i) 750 ml ÷ 3 (ii) 9 l 750 ml ÷ 3 (iii) 2 l 200 ml ÷ 5
(iv) 4 l 50 ml ÷ 3 (v) 18 l 900 ml ÷ 6 (vi) 13 l 50 ml ÷ 3

2. எரிபொருள் கொண்டு செல்லும் வாகனத்தின் கொள்கலத்திலுள்ள 45 000 லீற்றர் எரிபொருள் 6 நிரப்பு நிலையங்களுக்குச் சமமாக விநியோகிக்கப்பட்டது. ஒரு நிரப்பு நிலையத்திற்கு விநியோகிக்கப்பட்ட எரிபொருளின் அளவைக் காண்க.

3. 10 l 728 ml பால், தயிராக உறையச் செய்வதற்கு 12 சட்டிகளில் சமமாக இடப்படுகின்றது. ஒரு சட்டியில் இடப்பட்ட பாலின் அளவைக் காண்க.

4. மோட்டார் வண்டியொன்று 24 km தூரம் ஓடுவதற்கு 1 l 560 ml எரிபொருள் செலவாகின்றது. அம்மோட்டார் வண்டி 1 km தூரம் செல்வதற்குச் செலவாகும் எரிபொருளின் அளவைக் காண்க.

5. 4 l 50 ml பானமானது 9 குவளைகளில் சமமாக ஊற்றப்பட்டது. ஒரு குவளையில் எத்தனை மில்லி லீற்றர் பானம் ஊற்றப்பட்டது?

6. வாசனைத் திரவமொன்றின் 1 l 950 ml அளவானது 30 குப்பிகளில் சம அளவாக இடப்பட்டு விற்பனைக்கு விடப்படுகின்றது. ஒரு குப்பியில் காணப்படும் வாசனைத் திரவத்தின் அளவு எத்தனை மில்லிலீற்றர்?

7. 1.54 l பழச்சாற்றுடன் 1.7 l நீர் சேர்க்கப்பட்டு பழப்பானம் ஒன்று தயாரிக்கப்படுகின்றது. இப்பழப்பானம் 12 சிறு கண்ணாடிக் குவளைகளில் சமனாக நிரப்பப்படுகின்றது எனின் ஒரு குவளையில் நிரப்பப்படவேண்டிய திரவத்தின் அளவை l இல் காண்க.

8. மென்பானம் தயாரிக்கும் நிலையமொன்று சம அளவான 8 000 போத்தல்களை நிரப்புவதற்குப் பயன்படுத்திய மென்பானத்தின் அளவு 300 லீற்றர் எனின், ஒரு போத்தலில் அடைக்கப்பட்ட பானத்தின் அளவைக் காண்க.

பலவினப் பயிற்சி

1. ஆயுர்வேத மருந்து வகையொன்று 750 ml போத்தல்களில் அடைக்கப் பட்டுச் சந்தைக்கு விநியோகிக்கப்படுகின்றது.

(i) ஒரு தினத்தில் 80 போத்தல்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றது எனின், தயாரிக்கப்படும் ஆயுர்வேத மருந்தின் கனவளவைக் காண்க.

(ii) ஒரு நோயாளி இம்மருந்துப் போத்தல் ஒன்றிலிருக்கும் மருந்தை 30 நாட்கள் அருந்துவதோடு ஒரு நாளில் இரண்டு தடவைகள் சம அளவு வீதம் அருந்தினார்.

(a) ஒரு நாளில் அவர் அருந்தும் மருந்தின் அளவைக் காண்க.

(b) ஒரு தடவையில் அவர் அருந்தும் மருந்தின் அளவைக் காண்க.

(iii) ஒரு நாளில் தயாரிக்கப்படும் மருந்தின் அளவு 86 l 250 ml வரை அதிகரிக்கப்பட்டால் அதனை எத்தனை போத்தல்களில் அடைக்கலாம் ?

2. ஒரு மோட்டார் வண்டி 1 லீற்றர் எரிபொருளினால் 16 km செல்கின்றது. ஒருவர் ஒரு நாளைக்குத் தொழிற்சாலைக்குச் சென்று வருவதற்கு 1.5 லீற்றர் எரிபொருள் பயன்படுத்தப்படுன்றது.

(i) ஒரு நாளில் மோட்டார் வண்டி ஓடும் முழுத் தூரம் எவ்வளவு ?

(ii) 22 வேலை நாட்கள் கொண்ட ஒரு மாதத்திற்குத் தேவையான எரிபொருளின் அளவைக் காண்க.

(iii) ஒரு குறிப்பட்ட மாதத்தில் அவர் சென்ற முழுத் தூரம் 480 km எனின் அதற்குச் செலவான எரிபொருளின் அளவைக் காண்க.

பொழிப்பு

- 1 l = 1000 ml
- லீற்றரில் தரப்பட்டுள்ள திரவத்தை மில்லிலீற்றரில் எடுத்துரைப்பதற்கு லீற்றரில் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானத்தை 1 000 ஆல் பெருக்க வேண்டும்.
- மில்லிலீற்றரில் தரப்பட்டுள்ள திரவத்தை லீற்றரில் எடுத்துரைப்பதற்கு மில்லிலீற்றரில் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானத்தை 1 000 ஆல் வகுக்க வேண்டும்.

21 விகிதம்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- யாதேனும் ஒரு அளவைத் தரப்பட்ட விகிதத்திற்கேற்பப் பகிர்வதற்கும்
- விகிதமொன்றின் ஒரு உறுப்பின் பெறுமானம் தரப்படுமிடத்து முழு அளவையோ அல்லது ஏனைய உறுப்புகளின் அளவுகளையோ காண்பதற்கும்
- விகிதம் தொடர்பான அறிவை நடைமுறைச் சந்தர்ப்பங்களில் பயன் படுத்துவதற்கும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

21.1 விகிதமும் சமவலு விகிதமும்

இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட பொருள்களின் அளவுகள் ஒரே அலகில் தரப்படும்போது ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் இடையில் காணப்படும் ஒரு குறிப்பிட்ட எண் ரீதியான தொடர்பு **விகிதம்** ஆகுமெனத் தரம் 6 இல் கற்றுள்ளீர்கள். அவ்வாறே இரண்டு தொகுதிகளுக்கிடையிலான தொடர்பும் விகிதமாக எடுத்துரைக்கப்படலாம் என்றும் கற்றுள்ளீர்கள்.

அன்றாட வாழ்க்கையில் விகிதம் சம்பந்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் சில வற்றைக் கருதுவோம்.

''இரண்டு பங்குப் பழச்சாற்றுடன் மூன்று பங்கு நீர் கலந்து பழப் பானம் தயாரிக்க'' எனப் பழச்சாற்றுப் போத்தலின் சுட்டியில் குறிப்பிடப் பட்டிருந்தது. இதனைப் பின்வருமாறு வரிப்படத்தில் காட்டலாம்.

இதற்கேற்ப இப்பழப்பானத்தைத் தயாரிப்பதற்கு 2 l பழச்சாறுடன் 3 l நீர் சேர்க்கப்படலாம்.

பழச்சாறு 2 பங்கும் நீர் 3 பங்கும் சேர்க்கப்படுவதால் பழப்பானத்திலுள்ள பழச்சாறினதும் நீரினதும் விகிதம் 2 : 3 என எழுதப்படும்.

‘‘இது இரண்டு மூன்றிற்கு’’ என வாசிக்கப்படுகின்றது. இங்கு 2 உம் 3 உம் விகிதத்தின் உறுப்புகள் என அழைக்கப்படும்.

சம்பந்தப்படும் அளவுகள் குறிக்கப்படும் ஒழுங்கிலயே விகிதத்தின் உறுப்புகளும் எழுதப்படும். முதலாவது உறுப்பு 2 ஆனது பழச்சாறினையும் இரண்டாவது உறுப்பு 3 ஆனது நீரினையும் குறிக்கின்றது.

தரப்பட்டுள்ள விகிதமொன்றின் உறுப்புக்களை பூச்சியத்திலும் பெரிய ஒரு எண்ணினால் பெருக்குவதன் மூலம் அல்லது வகுப்பதன் மூலம் **சமவலு விகிதங்களைப்** பெறலாம்.

உதாரணமாக 1 : 3 = 2 : 6 = 3 : 9 = 4 : 12 = 5 : 15 ஆகும்.

இப்போது மூன்று பொருள்கள் கலக்கப்படும் ஒரு சந்தர்ப்பத்தைப் பார்ப்போம்.

கொங்கிறீட்டுக் கலவை தயாரிக்கப்படும்போது சீமெந்து, மணல், சிறுகற்கள் ஆகிய மூன்றும் கலக்கப்படுகின்றன.

இக்கொங்கிறீட்டுக் கலவையில் சீமெந்து, மணல், சிறுகற்கள் கலக்கப் பட்டுள்ள விகிதம் 1 : 3 : 4 என்பது தெளிவாக விளங்குகின்றது. 1 : 3 : 4 என்ற விகிதமானது ‘‘ஒன்று மூன்றிற்கு நான்கிற்கு’’ என வாசிக்கப்படும். இங்கு 1, 3 , 4 என்பன இவ்விகிதத்தின் உறுப்புகள் ஆகும்.

1 : 3 : 4 என்னும் விகிதத்தை 2 ஆல் பெருக்கி அதன் சமவலுவிகிதத்தைப் பெறுவோம்.

எனவே 1 : 3 : 4 = 2 : 6 : 8

2 : 6 : 8 ஆனது 1 : 3 : 4 இன் சமவலு விகிதமாகும்.

விகிதமொன்றின் உறுப்புகளை மேலும் சுருக்க முடியாதளவு முழு எண்ணில் எழுத வேண்டும். அது ஆரம்ப விகிதத்தின் எளிய வடிவம் எனப்படும்.

ஒரு விகிதத்தின் உறுப்புகள் முழுவெண்களாகவும் அவற்றின் பொதுக் காரணிகளுட் பெரியது 1 ஆகவும் இருப்பின் அவ்விகிதம் எளிய வடிவில் காணப்படுகின்றது எனப்படும்.

முழுவெண்களாகக் காணப்படும். விகிதமொன்றை எளிய வடிவில் எழுதுவதற்கு

- அவற்றில் பொதுக் காரணி காணப்படுகின்றதா எனப் பார்க்கவும்.
- முழுவெண்களை பொதுக் காரணிகளுட் பெரியதால் வகுக்க.

உதாரணம் 1

4 : 1 : 6 என்ற விகிதத்திற்கான சமவலு விகிதத்தை எழுதுக.

விகிதத்திலுள்ள உறுப்புக்களை 3 ஆல் பெருக்குவதால்

$4 : 1 : 6 = 4 \times 3 : 1 \times 3 : 6 \times 3$

$= 12 : 3 : 18$

உதாரணம் 2

8 : 4 : 12 என்ற விகிதத்தை எளிய வடிவில் எழுதுக.

விகிதத்திலுள்ள உறுப்புகளை 4 ஆல் வகுப்பதால்

$8 : 4 : 12 = 8 \div 4 : 4 \div 4 : 12 \div 4$

$= 2 : 1 : 3$

உதாரணம் 3

ஒரு முக்கோணியின் பக்கங்களின் நீளங்கள் முறையே 8 cm, 6 cm 5 mm, 5 cm ஆகும். பக்கங்களின் நீளங்களுக்கு இடையிலான விகிதத்தை எளிய வடிவில் எழுதுக.

பக்கங்களின் நீளங்களை ஒரே அலகில் எழுதுவோம்.

8 cm = 80 mm, 6 cm 5 mm = 65 mm, 5 cm = 50 mm

பக்கங்களின் நீளங்களுக்கு இடையிலான விகிதம் $= 80 : 65 : 50$

$= 16 : 13 : 10$

பயிற்சி 21.1

1. பின்வரும் கூற்றுகளில் காணப்படும் கணியங்களை விகிதமாக எழுதுக.

(i) ஒரு வகுப்பிலுள்ள ஆண் பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கை 20 உம், பெண் பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கை 25 உம் ஆகும்.

(ii) பேனையொன்றின் விலை ரூ. 15 உம், பென்சிலொன்றின் விலை ரூ. 10 உம் அழி இறப்பர் ஒன்றின் விலை ரூ. 5 உம் ஆகும்.

(iii) 1 kg மாவும் 500 g சீனியும் 500 g பட்டரும் கலந்து கேக் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

(iv) தோடம்பழம் ஒன்று ரூ. p உம் விளாம்பழம் ஒன்று ரூ. q உம் அப்பிள் ஒன்று ரூ. r உம் ஆகும்.

2. பின்வரும் விகிதங்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் சமவலு விகிதங்கள் இரண்டு வீதம் எழுதுக.

(i) 2 : 3 (ii) 6 : 5 : 7 (iii) 1 : 4 : 5

3. பின்வரும் விகிதங்களை எளிய வடிவில் எழுதுக.

(i) 12 : 18 (ii) 28 : 70 : 42 (iii) 25 : 100 : 125

4. முக்கோணியொன்றின் பக்கங்களின் நீளங்கள் முறையே 7 cm, 50 mm, 6 cm 5 mm ஆகும். இப்பக்கங்களுக்கு இடையிலான விகிதத்தைக் கண்டு அதனை எளிய வடிவில் எழுதுக.

21.2 விகிதத்திற்கு ஏற்பப் பங்கிடல்

- *கணியமொன்றைத் தரப்பட்ட விகிதத்துக்கு ஏற்பப் பங்கிடல்*

அன்றாட வாழ்க்கையில் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் பொருள்களை அல்லது பணத்தை நபர்களுக்கிடையே பகிர்ந்துகொள்ள வேண்டிய தேவை உண்டு. அப்போது சமனாகப் பிரித்துக் கொள்ளும் சந்தர்ப்பங்களும் உண்டு. அதேபோல குறிப்பிட்ட ஒரு விகிதத்திற்கு ஏற்பப் பகிர்ந்து கொள்ளும் சந்தர்ப்பங்களும் உண்டு.

பழப்பானம் தயாரிக்கும்போது பழச்சாறும் நீரும் 2 : 3 என்ற விகிதப்படி கலக்கும் சந்தர்ப்பமொன்றைப் பாட ஆரம்பத்தில் பார்த்தோம்.

இங்கு பழச்சாறு 2 பங்கும் நீர் 3 பங்கும் என்றவாறு கலக்கப்படுவதால் பானக் கலவையில் மொத்தம் 5 பங்குகள் காணப்படுகின்றன.

10 ℓ பழப்பானத்தில் அடங்கும் பழச்சாறின் அளவை விகிதத்திற்கு ஏற்ப காண்போம்.

பழப்பானமும் நீரும் உள்ள விகிதம் $= 2 : 3$

கலவையின் மொத்தப் பங்குகள் $= 2 + 3$

$= 5$

ஐந்து பங்குகளின் அளவு $= 10\ \ell$

ஒரு பங்கின் அளவு $= \frac{10}{5}\ \ell \quad = 2\ \ell$

பழப்பானத்தின் பங்குகள் $= 2$

பழப்பானத்தின் அளவு $= 2\ \ell \times 2$

$= 4\ \ell$

நீரின் பங்குகள் $= 3$

நீரின் அளவு $= 2\ \ell \times 3$

$= 6\ \ell$

பழப்பானம் : நீர்

2 : 3

பங்குகள்	கனவளவு
5	10
2	?
3	?

குறிப்பு

பிரசினங்களைத் தீர்க்கும்போது விகிதத்தை எளிய வடிவில் எழுதிக்கொள்வது செய்கையை இலகுவாக்கும்.

உதாரணம் 1

கொங்கிறீற்றுக் கலவை ஒன்றிலுள்ள சீமெந்து, மணல் சிறுகற்கள் என்பவற்றின் விகிதம் 1 : 3 : 4 ஆகும். இக்கொங்கிறீற்றுக் கலவையின் 16 கன மீற்றரில் உள்ள சீமெந்து, மணல், சிறுகற்கள் என்பவற்றின் கனவளவு களைக் காண்க.

கலவையிலுள்ள மொத்தப் பங்குகளின் எண்ணிக்கை $= 1 + 3 + 4 = 8$

1 பங்கின் கனவளவு $= \frac{16}{8} = 2\ m^3$

சீமெந்தின் பங்குகள் $= 1$

கலவையிலுள்ள சீமெந்தின் கனவளவு $= 1 \times 2\ m^3 = 2\ m^3$

மணலின் பங்குகள் $= 3$

கலவையிலுள்ள மணலின் கனவளவு $= 3 \times 2\ m^3 = 6\ m^3$

சிறுகற்களின் பங்குகள் $= 4$

கலவையிலுள்ள சிறுகற்களின் கனவளவு $= 4 \times 2\ m^3 = 8\ m^3$

உதாரணம் 2

1 : 2 : 3 என்ற விகிதத்தில் வெண்ணெய், சீனி, மா என்பன கலக்கப்பட்டு தயாரிக் கப்பட்ட கேக் கலவையின் மொத்தத் திணிவு 3 kg எனின், அதில் உள்ள வெண்ணெய், சீனி, மா என்பவற்றின் திணிவுகளைக் காண்க.

கலவையில் உள்ள மொத்தப் பங்குகள் $= 1 + 2 + 3 = 6$

6 பங்குகளின் திணிவு $= 3\ kg$

1 பங்கின் திணிவு $= \frac{3\ kg}{6}$

$= \frac{3000\ g}{6} = 500\ g$

கலவையில் உள்ள வெண்ணெயின் திணிவு 1 பங்கு $= 500\ g \times 1\ g = 500\ g$

கலவையில் உள்ள மாவின் திணிவு 3 பங்கு $= 500 \times 3\ g$

$= 1500\ g$

$= 1\ kg\ 500\ g$

கலவையில் உள்ள சீனியின் திணிவு 2 பங்கு $= 500 \times 2\ g$

$= 1000\ g = 1\ kg$

உதாரணம் 4

ரவியும் கமாலும் இணைந்து ஒரு சிறு வியாபாரத்தை நடத்தினர். ஒரு மாத காலத்தில் அவர்கள் அவ்வியாபாரத்தின் மூலம் ரூ. 7 000 இலாபமாகப் பெற்றனர். அந்த இலாபத்தைத் தமக்கிடையே 3 : 4 என்ற விகிதத்தில் பங்கிட்டுக்கொள்வதற்கு உடன்பட்டனர். அவர்கள் பெறும் இலாபப் பணத்தைத் தனித்தனியாகக் காண்க.

ரவிக்கும் கமாலுக்குமிடையில் இலாபம் பங்கிடப்பட்ட விகிதம்
$= 3 : 4$

மொத்தப் பங்குகள் $= 3 + 4 = 7$

மொத்த இலாபம் $= 7000$

ஒரு பங்கின் பெறுமதி $=$ ரூ. $\frac{7000}{7}$

$=$ ரூ. 1000

ரவியின் பங்குகள் $= 3$

ரவிக்குக் கிடைக்கும் இலாபம் $=$ ரூ. 1000×3

$=$ ரூ. 3000

கமாலின் பங்குகள் $= 4$

கமாலிற்குக் கிடைக்கும் இலாபம் $=$ ரூ. 1000×4

$=$ ரூ. 4000

பயிற்சி 21.2

1. பிரமிளாவிற்கும் கவிதாவிற்கும் இடையில் ரூ. 1500 ஐ 2 : 3 என்ற விகிதத்தில் பங்கிடும்போது ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைக்கும் பணத்தைக் காண்க.

2. ஆபரணங்கள் செய்யும்போது செம்பு, தங்கம் என்பன கலக்கப்படும் விகிதம் 1 : 11 ஆகும். 60 g திணிவுள்ள தங்க ஆபரணத்தில் காணப்படும் செம்பு, தங்கம் என்பவற்றின் திணிவுகளைக் காண்க.

3. ஒரு பாடசாலையிலுள்ள பெண் பிள்ளைகளினதும் ஆண் பிள்ளைகளினதும் விகிதம் 5 : 4 ஆகும். அப்பாடசாலையில் உள்ள மொத்தப் பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கை 1800 எனின், அங்குள்ள பெண் பிள்ளைகளினதும் ஆண் பிள்ளைகளினதும் எண்ணிக்கையைத் தனித்தனியாகத் தருக.

4. ஒருவர் தன்னிடமுள்ள 2400 m^2 பரப்புள்ள காணியைத் தனது மகனுக்கும் மகளுக்குமிடையில் 5 : 3 என்ற விகிதத்தில் பகிர்ந்தளித்தார் எனின் மகனுக்கும் மகளுக்கும் கிடைக்கும் காணியின் அளவைத் தனித்தனியே காண்க.

5. இனிப்புப் பண்டமொன்றைச் செய்வதற்கு அரிசி மா, சீனி, தேங்காய் கலக்கப்படும் விகிதம் 4: 3: 1 ஆகும். கலவையின் திணிவு 2 kg ஐத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்த வேண்டிய ஒவ்வொரு பொருளின் திணிவையும் தனித் தனியே காண்க.

6. தானிய சத்துமாக் கலவையொன்றில் பயறு, சோயா, அரிசி என்பன 1 : 1 : 3 என்னும் விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டிருந்தன. இப்போசணை உணவின் 100 g பொதியிலுள்ள அரிசியின் அளவைக் கணிக்க.

7 பாடசாலை ஒன்றில் உயர்தர விஞ்ஞானம், தொழினுட்பம், கலை ஆகிய மூன்று பிரிவுகளுக்கும் 3 : 5 : 7 என்ற விகிதத்தில் மாணவர்கள் தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளனர். உயர்தர வகுப்பிற்குத் தெரிவு செய்யப்பட்ட மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 600 எனின், கலைப் பிரிவிற்குத் தெரிவுசெய்யப்பட்ட மாணவர்களின் எண்ணிக்கை யாது ?

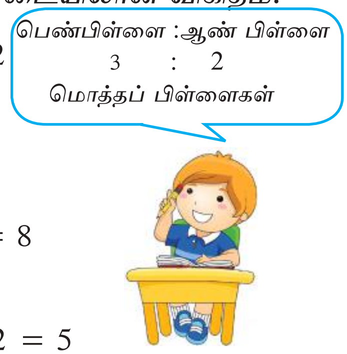
8. செவ்வக வடிவான மைதானமொன்றின் நீளம், அகலம் என்பவற்றிற்கிடையிலான விகிதம் 3 : 2 ஆகும். மைதானத்தின் சுற்றளவு 800 m எனின் மைதானத்தின் நீளம், அகலம் என்பவற்றைக் காண்க.

• விகிதமொன்றில் காணப்படும் ஒரு உறுப்பின் பெறுமானம் தரப்படும்போது மொத்த அளவைக் காணல்

வகுப்பொன்றிலுள்ள பெண் பிள்ளைகளினதும் ஆண் பிள்ளைகளினதும் விகிதம் 3 : 2 ஆகும். வகுப்பிலுள்ள பெண் பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கை 24 எனின், வகுப்பிலுள்ள மொத்தப் பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்போம்.

பெண் பிள்ளைகள், ஆண் பிள்ளைகள் ஆகியோருக்கிடையிலான விகிதம்.

$= 3 : 2$



எனவே வகுப்பிலுள்ள பெண் பிள்ளைகள் $= 3$

வகுப்பிலுள்ள பெண் பிள்ளைகள் $= 24$

3 பங்குகள் 24 பேர் எனின் ஒரு பங்கு $= \frac{24}{3} = 8$

மொத்தப் பங்குகள் $= 3 + 2 = 5$

வகுப்பிலுள்ள மொத்த பிள்ளைகள் $= 8 \times 5$

$= 40$

உதாரணம் 1

ஒரு தொகைப் பணம் ஜவகர், சுரேஸ் ஆகியோருக்கிடையில் 3 : 5 என்ற விகிதப்படி பங்கிடப்பட்டபோது, சுரேஸிற்கு ரூ. 400 கிடைத்தது எனின், பங்கிடப்பட்ட பணத்தொகையைக் காண்க.

ஜவகர், சுரேஸ் ஆகியோருக்கிடையில் பணம் பங்கிடப்பட்ட விகிதம்

$= 3 : 5$

சுரேஸினது பங்குகள் $= 5$

சுரேஸிற்குக் கிடைத்த பணம் $=$ ரூ. 400

5 பங்குகளுக்கான பணம் $=$ ரூ. 400 என்றால்

ஒரு பங்குக்கான பணம் $=$ ரூ. $400 \div 5$

$=$ ரூ. 80

மொத்த பங்குகளின் எண்ணிக்கை $= 3 + 5 = 8$

பங்கிடப்பட்ட பணம் $=$ ரூ. 80×8

$=$ ரூ. 640

பயிற்சி 21.3

1. ஒரு வகை இனிப்புப் பண்டத்திற்கான கலவையைத் தயாரிக்கும்போது சீனியும் மாவும் 3 : 5 என்றும் விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டது. கலக்கப் பட்ட சீனியின் திணிவு 750 g எனின் இனிப்புப் பண்டத்திற்காகத் தயாரிக்கப்பட்ட கலவையின் மொத்தத் திணிவைக் காண்க.

2. அசோக் பாடசாலைக்குச் செல்லும்போது ஈருளியில் செல்லும் தூரத்திற்கும் பேருந்தில் செல்லும் தூரத்திற்கும் இடையிலான விகிதம் 2 : 7 ஆகும். பேருந்தில் செல்லும் தூரம் 14 km எனின், அவர் பாடசாலைக்குச் செல்லும் மொத்தத் தூரத்தைக் காண்க.

3. பழப்பானம் தயாரிப்பதற்கு தோடம்பழச்சாறும் நீரும் 5 : 7 என்ற விகிதப்படி கலக்கப்படுகின்றன. தோடம்பழச் சாறு 350 ml ஐக் கொண்டு இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட பழப்பானத்தின் கனவளவு யாது?

4. பசளை வகையொன்றில் காணப்படும் நைதரசன், பொசுபரசு, பொற்றாசியம் ஆகிய மூலகங்களின் விகிதம் 5 : 2 : 1 ஆகும். இவ்வகைப் பசளைப் பக்கெற்றில் காணப்படும் பொசுபரசின் அளவு 250 g எனின், பசளைப் பக்கெற்றின் திணிவு எவ்வளவு?

5. சாந்துக் கலவைத் தயாரிக்கும்போது சீமெந்து, சுண்ணாம்பு, மணல் கலக்கப்படும் விகிதம் 2 : 3 : 5 ஆகும். 6 தாச்சி சுண்ணாம்பைக் கொண்டு தயாரிக்கக்கூடிய சாந்துக் கலவை எத்தனை தாச்சிகள்.

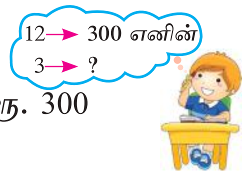
- **விகிதத்திலுள்ள ஒரு பொருளின் அளவு தரப்படும்போது ஏனைய பொருள்களின் அளவுகளைக் காணல்**

சியாம், காந்தன் ஆகியோருக்கு இடையில் ஒரு தொகைப் பணம் 2 : 3 என்ற விகிதத்தில் பங்கிடப்பட்டது. அப்போது சியாமிற்குக் கிடைத்த பணம் ரூ. 300 எனின் காந்தனுக்குக் கிடைத்தப் பணத்தைப் பின்வருமாறு காணலாம்.

சியாம், காந்தனுக்குக்கிடையில் பணம் பங்கிடப்பட்ட விகிதம் = 2 : 3

மொத்தப் பங்குகள் = 5

முழுப் பங்கில் சியாமிற்குக் கிடைத்த பங்குகள் = 2



சியாமிற்குக் கிடைத்த பணம் = ரூ. 300

2 பங்குகள் ரூ. 300 என்றால்

ஒரு பங்கின் அளவு = ரூ. 300 ÷ 2

= ரூ. 150

முழுப் பங்கில் காந்தனுக்குக் கிடைத்தப் பங்குகள் = 3

காந்தனுக்குக் கிடைத்த பணம் = ரூ. 150 × 3

= ரூ. 450

உதாரணம் 1

கொங்கிறீட்டுக் கலவை ஒன்றில் சீமெந்து, மணல், சிறுகற்கள் என்பன 2 : 3 : 4 என்ற விகிதம் கலக்கப்பட்டுள்ளது. 9 தாச்சி மணலைக் கொண்டு கொங்கிறீட்டுக் கலவைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான சீமெந்து, சிறு கற்கள் என்பவற்றின் அளவுகளைக் காண்க.

2 : 3 : 4 என்ற விகிதக் கலவையில்

மணலின் அளவு = 9 தாச்சிகள்

கலவையின் ஒரு பங்கின் அளவு = $\frac{9}{3}$ = 3 தாச்சிகள்

சீமெந்தின் அளவு 2 பங்குகள் ஆகும்.

சீமெந்தின் அளவு = 3 × 2 = 6 தாச்சிகள்

சிறு கற்களின் அளவு 4 பங்குகள்

சிறுகற்களின் அளவு = 3 × 4 = 12 தாச்சிகள்

முழுப் பங்குகளின் எண்ணிக்கை

தயாரிக்கப்பட்ட கலவையின் அளவு = 3 × 9 = 27 தாச்சிகள்

பயிற்சி 21.4

1. எள்ளுருண்டைகள் தயாரிக்கும்போது எள்ளும் கருப்பட்டியும் கலக்கப் படும் விகிதம் 5 : 4 ஆகும். 500 g எள்ளுக்குக் கலக்கவேண்டிய கருப் பட்டியின் அளவு யாது?

2. அலுவலகமொன்றில் தொழில் புரியும் பெண்களுக்கும் ஆண்களுக்கும் இடையிலான விகிதம் 3 : 2 ஆகும். பெண்களின் எண்ணிக்கை 18 எனின், ஆண்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

3. பால் தேநீர் தயாரிக்கும்போது பாலும் தேயிலைச் சாயமும் கலக்கப்படும் விகிதம் 2 : 5 ஆகும். பால் தேநீர் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பாலின் அளவு 30 ml எனின் அதற்குத் தேவையான தேயிலைச் சாயத்தின் அளவை மில்லிலீற்றரில் காண்க.

4. குமார் தனது மாதச் சம்பளத்தின் சேமிக்கும் பணத்திற்கும் செலவழிக்கும் பணத்திற்கும் இடையிலான விகிதம் 3 : 7 ஆகும். அவர் குறிப்பிட்ட மாதமொன்றில் சேமிக்கும் பணம் ரூ. 6000 எனின், அவர் செலவு செய்யும் பணம் எவ்வளவு?

5. நாகமும் செம்பும் திணிவின்படி 2 : 5 என்ற விகிதப்படி கலக்கப்பட்டுத் தயாரிக்கப்பட்ட கலப்புலோகத்தில்
   (i) நாகத்தின் திணிவு 6 kg எனின் செம்பின் திணிவைக் காண்க.
   (ii) செம்பின் திணிவு 10 kg எனின் நாகத்தின் திணிவைக் காண்க.
   (iii) 28 kg கலப்புலோகத்தின் உள்ள செம்பின் திணிவைக் காண்க.
   (iv) நாகத்தின் திணிவு 2 kg எனின் கலப்புலோகத்தின் திணிவைக் காண்க.

பலவினப் பயிற்சி

1. சிலையொன்றைச் செய்வதற்கு வெள்ளி, செம்பு என்பன 2 : 3 என்னும் விகிதப்படி கலக்கப்பட்டு கலப்புலோகம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சிலையில் செம்பின் திணிவு 500g எனின் அதில் காணப்படும் வெள்ளியின் திணிவு யாது?

2. கமலினியும் பாத்திமாவும் அகிலாவும் ஒரு தொகை நெல்லிக் காய்களை 1 : 3 : 5 என்னும் விகிதத்தில் பகிர்ந்து கொண்டனர். அகிலாவிற்கு கிடைத்த நெல்லிக் காய்களின் எண்ணிக்கை 15 எனின் கமலினி, பாத்திமா ஆகியோருக்குக் கிடைத்த நெல்லிக் காய்களின் எண்ணிக்கைகளைக் காண்க.

3. குறிப்பிட்ட நகரமொன்றில் வாழும் சிங்களவர், தமிழர் முஸ்லிம்கள் ஆகியோரின் விகிதம் 5 : 4 : 3 ஆகும். அந்த நகரத்தில் வாழும் மொத்தச் சனத்தொகை 7200 எனின், அங்கு வாழும் சிங்களவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

பொழிப்பு

- தரப்பட்டுள்ள விகிதமொன்றில் உள்ள எண்களை ஒரே எண்ணால் பெருக்குவதால் அல்லது வகுப்பதால் சமவலுவான விகிதத்தைப் பெறலாம்.
- தரப்பட்டுள்ள விகிதத்தில் உள்ள எண்களுக்குப் பொதுக் காரணி இல்லையெனின் (பொ. கா. பெ 1 எனின்) அவ்விகிதம் எளிய விகிதம் ஆகும்.
- குறிப்பிட்ட விகிதப்படி பகிரும் முழுத் தொகையின் அளவு தரப் படுமிடத்து ஒவ்வொரு பங்கிற்கும் உரிய அளவுகளைத் தனித் தனியாகக் காண முடியும்.
- சீமெந்து : மணல் : சிறுகல் 3 : 6 : 8 எனின் சீமெந்து 3 பங்குகள், மணல் 6 பங்குகள் சிறுகல் 8 பங்குகள் ஆகும். கலவையின் மொத்தப் பங்குகள் 17 ஆகும்.
- தரப்பட்ட விகிதமொன்றில் ஒரு பொருளின் அளவு தெரியும்போது ஏனைய ஒவ்வொரு பொருளின் அளவையும் முழு அளவையும் காண முடியும்.

22 சதவீதம்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- சதவீதம் என்றால் என்ன என்பதை அறிந்து கொள்ளவும்
- சதவீதமொன்றில் நூறின் பங்குகளைக் காட்ட % என்னும் குறியீட்டை உபயோகிக்கவும்
- பகுதியெண் 100 இன் காரணியாக அமையும் பின்னமொன்றைச் சதவீதமாகக் காட்டவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

22.1 சதவீதம்

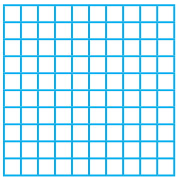
பத்திரிகைள், பல கையேடுகள் என்பவற்றில் இருந்து பெறப்பட்ட சில அறிவித்தல்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

இவ்வறிவித்தல்களில் எண்ணொன்றைத் தொடர்ந்து % என்னும் குறியீடு இடப்பட்டுள்ளது.% என்னும் குறியீடு சதவீதக் குறியீடு ஆகும். சதவீதக் குறியீடு உபயோகிக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பல உள்ளன.

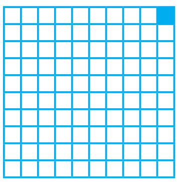
''கூடையில் உள்ள முட்டைகளில் 5% பழுதடைந்த முட்டைகள் ஆகும்.'' அதாவது இக்கூற்றில் கூடைக்குள் இருக்கும் ஒவ்வொரு நூறு முட்டைகளிலும் பழுதடைந்த 5 முட்டைகள் வீதம் இருக்கின்றன என்பது இதன் பொருளாகும். அதாவது பழுதடைந்த முட்டைகளுக்கும் மொத்த முட்டைகளுக்கும் இடையில் உள்ள விகிதம் 5 : 100 ஆகும்.

விதை நெல்லின் விளைச்சல் 3500% ஆகும். அதாவது 100 விதை நெற்களை விதைத்தால் 3500 நெல் மணிகளை விளைச்சலாகப் பெறலாம் என்பது இதன் கருத்தாகும். விளைவு நெல் மணிக்கும் விதை நெல்லுக்கும் இடையில் உள்ள விகிதம் 3500 : 100 ஆகும்.

10×10 சதுரக்கோட்டு வலையைக் கொண்டு சதவீதத்தைப் பற்றி மேலும் கற்றறிவோம்.

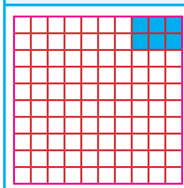


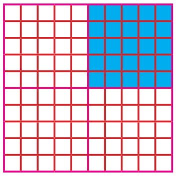
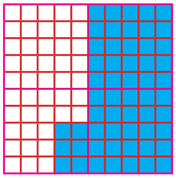
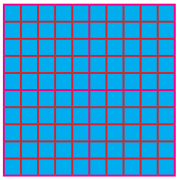
10×10 சதுரத்தின் அளவு 1 அலகாகும்.



இது ஒரு அலகெனக் கொண்டு சதுரம் 100 சம பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் ஒரு பங்கு நிழற்றப்பட்டுள்ளது. ஒரு சிறிய பகுதியானது முழுப் பகுதியின் $\frac{1}{100}$ ஆகும். ஆகவே இதனை நாம் முழுவதின் நூறில் ஒன்று (நிறந் தீட்டப்பட்டுள்ளது) எனலாம். இது வீதமாக 1 % (ஒரு சதவீதம்) எனக் குறிப்பிடப்படும்.

ஓர் அலகு 100 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனக் கொண்டு பின்வரும் அட்டவணை அமைக்கப்பட்டது.

உரு	நிழற்றப்பட்ட பகுதி	பின்னமாக	தசமமாக	சதவீதமாக
	100 இல் 6	$\frac{6}{100}$	0.06	6%

	100 இல் 25	$\frac{25}{100}$	0.25	25%
	100 இல் 56	$\frac{56}{100}$	0.56	56%
	நூறில் நூறு	$\frac{100}{100}$	1.00	100%

பயிற்சி 22.1

1. சொற்களில் தரப்பட்டுள்ள அளவுகளை சதவீதமாகத் தருக.

(i) நூற்றுக்கு இரண்டு (ii) நூற்றுக்கு இருபது
(iii) நூற்றுக்கு நூறு (iv) நூற்றுக்கு நூற்றுஎழுபத்தைந்து
(v) நூற்றுக்கு பன்னிரண்டு அரை (vi) நூற்றுக்கு முப்பது தசம் ஐந்து

2. சதவீதமாகத் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களை சொற்களில் எழுதிக் காட்டுக.

(i) 25 % (ii) 180 % (iii) 7.5 %

3. தரப்பட்ட பின்னங்களை சதவீதமாகக் காட்டுக.

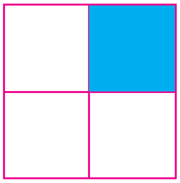
(i) $\frac{9}{100}$ (ii) $\frac{30}{100}$ (iii) $\frac{100}{100}$ (iv) $\frac{105}{100}$

4. தரப்பட்ட சதவீதத்தைப் பின்னமாகக் காட்டுக.

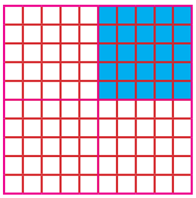
(i) 33 % (ii) 100 % (iii) 85 % (iv) 1 %

22.2 பகுதியெண் 100 இன் காரணியாக அமைந்த பின்னங்களை சதவீதமாகக் காண்பித்தல்

பகுதியெண் 100 அல்லாத பின்னமொன்றை எவ்வாறு சதவீதமாகக் காட்டலாம் எனத் தற்போது பார்ப்போம்.



இவ்வுருவில் $\frac{1}{4}$ பங்கு நிழற்றப்பட்டுள்ளது.



இங்கே சதுரம் 100 கட்டங்களாக வகுக்கப்பட்டுள்ளன. அப்போது நிழற்றிய பகுதி $\frac{25}{100}$ ஆகும். அதாவது அது 25% ஆகும்.

எனவே, $\frac{1}{4} = \frac{25}{100}$. $\frac{1}{4} = 25\%$

சமவலுப் பின்னங்களில் நீங்கள் கற்ற அறிவைக்கொண்டு தரப்பட்ட பின்னத்தைப் பகுதியெண் 100 ஆகவுள்ள பின்னமாக மாற்றியமைத்து அப்பின்னத்தைச் சதவீதமாகக் காட்டலாம்.

உதாரணம் 1

$\frac{3}{10}$ ஐ சதவீதமாக எழுதுக.

$100 \div 10 = 10$ என்பதால் $\frac{3}{10}$ இன் பகுதியையும் தொகுதியையும் 10 ஆல் பெருக்குவோம்.

$$\frac{3}{10} = \frac{3 \times 10}{10 \times 10} = \frac{30}{100} = 30\%$$

உதாரணம் 2

$\frac{5}{4}$ ஐ சதவீதமாக எழுதுக.

$100 \div 4 = 25$ என்பதால் $\frac{5}{4}$ இன் பகுதியையும் தொகுதி யையும் 25 ஆல் பெருக்குவோம்.

$$\frac{5}{4} = \frac{5 \times 25}{4 \times 25} = \frac{125}{100} = 125\%$$

உதாரணம் 3

3 ஐ சதவீதமாக எழுதுக.

$$3 = \frac{3}{1} = \frac{3 \times 100}{1 \times 100} = \frac{300}{100} = 300\%$$

உதாரணம் 4

$2\frac{1}{2}$ ஐ சதவீதமாக எழுதுக.

$$2\frac{1}{2} = \frac{5}{2} = \frac{5 \times 50}{2 \times 50} = \frac{250}{100} = 250\%$$

உதாரணம் 5

ஒரு வகுப்பில் உள்ள 25 மாணவர்களில் 13 பேர் பெண் பிள்ளைகளாவர். வகுப்பில் இருக்கும் பெண் பிள்ளைகளின் சதவீதம் யாது?

வகுப்பில் உள்ள பெண் பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கை மொத்த மாணவர்களின் பின்னமாக $\frac{13}{25}$ என எழுதலாம்.

$$\frac{13}{25} = \frac{13 \times 4}{25 \times 4} = \frac{52}{100} = 52\%$$

பெண்பிள்ளைகள் மொத்த மாணவர்களின் சதவீதமாக 52% ஆகும்.

பயிற்சி 22.2

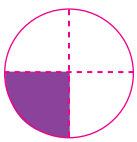
1. தரப்பட்ட பின்னங்களைச் சதவீதமாகக் காட்டுக.

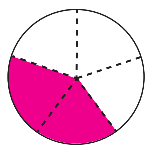
(i) $\frac{3}{4}$ (ii) $\frac{1}{10}$ (iii) $\frac{15}{20}$ (iv) $\frac{3}{2}$ (v) $\frac{13}{10}$ (vi) $1\frac{2}{5}$ (vii) $1\frac{7}{20}$

2. நிழற்றப்பட்ட பிரதேசங்களைப் பின்னமாக எழுதி சதவீதமாகக் காட்டுக.

(i)

(ii)

(iii) 

(iv) 

3. கவிதா 25 புள்ளிகள் வழங்கப்பட்ட கணிப்பீடு ஒன்றுக்கு 21 புள்ளிகளைப் பெற்றாள்.

(i) அவள் பெற்ற புள்ளிகளை முழுப் புள்ளிகளின் பின்னமாகத் தருக.

(ii) அவள் பெற்ற புள்ளிகளை முழுப் புள்ளிகளின் சதவீதமாகத் தருக.

4. 20 அங்கத்தவர்களைக் கொண்ட ஒரு கழகத்தின், 17 அங்கத்தவர்கள் கூட்டமொன்றில் பங்கு பற்றினர்.

(i) அன்று வருகை தந்த அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கையை முழு அங்கத்தவர்களின் பின்னமாகத் தருக.

(ii) அதனைச் சதவீதமாகத் தருக.

5. தரம் 7 இல் சமாந்தர வகுப்புகள் A, B இல் கணிதப் பாடத்திற்குரிய ஒரே வினாப் பத்திரம் வழங்கப்பட்டது. அதில் வகுப்பு A இல் கற்கும் குமுதா 25 புள்ளிகளுக்கு 23 புள்ளிகளையும் வகுப்பு B இல் கல்வி கற்கும் நஸீரா 20 புள்ளிகளுக்கு 18 புள்ளிகளையும் பெற்றனர்.

(i) குமுதா பெற்ற புள்ளிகளின் சதவீதம் என்ன?

(ii) நஸீரா பெற்ற புள்ளிகளின் சதவீதம் என்ன?

(iii) இவர்கள் இருவருள் கணித பாடத்தில் கூடுதலாகத் திறமைக் காட்டியவர் யார்?

6. வியாபாரி ஒருவர் கொள்வனவு செய்த 50 மாங்காய்களில் 8 பழுதடைந்து காணப்பட்டது.

(i) பழுதடைந்த மாங்காய்களின் சதவீதம் என்ன?

(ii) நல்ல மாங்காய்களின் சதவீதத்தை இரு வெவ்வேறு முறைகளில் காண்க.

7. கண் பரிசோதனை முகாம் ஒன்றில் பங்கு பற்றிய 20 மாணவர்களுள் 5 பேருக்கு பார்வைக் குறைபாடு இருப்பது தெரியவந்தது. கண் பார்வை சீராக இருந்த மாணவர்களின் சதவீதம் யாது?

8. சென்ற ஆண்டு ரூ. 50 000 ஆக இருந்த சம்பளம் இவ்வாண்டு ரூ. 65 000 வரை அதிகரித்தது. அதிகரித்த சம்பளத் தொகையை சென்ற ஆண்டு சம்பளத்தின் சதவீதமாகத் தருக.

9. 1 kg சோள விதையை பயிரிட்டபோது 5 kg சோளத்தை அறுவடையாகப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். அறுவடையை விதைத்த சோளத்தின் சதவீதமாகத் தருக.

10. உறை ஒன்றில் உள்ள ஒவ்வொரு 100 போஞ்சி விதைகளில் 85 விதைகள் முளைக்கும் திறனைக் கொண்டவை எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இதற்கேற்ப முளைக்கும் போஞ்சி விதைகளின் சதவீதம் என்ன.

22.3 தசம எண்களைச் சதவீதமாகக் காட்டுதல்

தசம எண்ணொன்றைப் பின்னமாக எழுதுவதற்கு நீங்கள் ஏற்கனவே கற்றுள்ளீர்கள். தற்போது தசம எண்ணொன்றைச் சதவீதமாக எவ்வாறு காட்டலாம் எனப் பார்க்கலாம்.

செயற்பாடு 1

தரப்பட்ட அட்டவணையை உங்களது அப்பியாசப் புத்தகத்தில் பிரதிசெய்து பூரணப்படுத்துக.

தசம எண்	பின்னமாக	பகுதியெண் 100 ஆகவுள்ள பின்னமாக	சதவீதமாக
0.5	$\frac{5}{10}$	$\frac{5 \times 10}{10 \times 10} = \frac{50}{100}$	50%
2.3	$\frac{23}{10}$	....	....
0.25	....	$\frac{25}{100}$	25%
1.75	....	....	....

ஒன்று அல்லது இரண்டு தசம தானங்களைக் கொண்ட தசம எண்ணொன்றைப் பகுதியெண் 100 ஆகக் கொண்ட பின்னமாக எழுதிச் சதவீதமாகக் காட்டலாம்.

➢ தரப்பட்ட பின்னத்தை அல்லது தசம எண்ணை 100 ஆல் பெருக்கி விடைக்கு % குறியீடு இடுவதன் மூலம் சதவீதமாகக் காட்டலாம்.

- 0.5 ஐ சதவீதமாகக் காட்டுவோம்.

0.5 ஐ 100 ஆல் பெருக்கி விடைக்கு % குறியீடு இடுவோம்.

$0.5 \times 100 = 50$

0.5 ஐ சதவீதமாகக் காட்டினால் 50 % ஆகும்.

- 0.25 ஐ சதவீதமாகக் காட்டுவோம்.

0.25 ஐ சதவீதமாகக் காட்டினால் 0.25×100 % ஆகும்.

ஆகவே 25% ஆகும்.

உதாரணம் 1

1.08 ஐ சதவீதமாகக் காட்டுக.

1.08 ஐ சதவீதமாகக் காட்டினால் $1.08 \times 100\,\% = 108\%$

பயிற்சி 22.2

1. பின்வரும் தசம எண்களைப் பின்னமாக எழுதி, சதவீதமாகக் காட்டுக.

(i) 0.3 (ii) 0.5 (iii) 0.1 (iv) 0.33

(v) 0.45 (vi) 0.03 (vii) 0.08 (viii) 0.01

2. கீழே உள்ள தசம எண்களை 100 ஆல் பெருக்கிச் சதவீதமாகக் காட்டுக.

(i) 0.7 (ii) $\frac{2}{5}$ (iii) 0.65 (iv) $\frac{3}{4}$

(v) 0.08 (vi) 0.05 (vii) 1.5 (viii) 1.25

3. ஒருவர் தமது மாதச் சம்பளத்தில் $\frac{2}{5}$ பங்கை தனது பிள்ளைகளின் கல்விக்காகவும் 0.25 பங்கை உணவுக்காகவும் செலவிடுகின்றனர்.

(i) பிள்ளைகளின் கல்விக்குச் செலவிடும் பணத்தின் சதவீதத்தைக் காண்க.

(ii) உணவுக்காகச் செலவிடும் பணத்தின் சதவீதத்தைக் காண்க.

(iii) அவர் கூடுதலான பணத்தை எதற்காகச் செலவிடுகின்றார்.

4. கமல் நிறுவனமொன்றுக்குச் செலுத்த இருக்கும் பணத் தொகையில் $\frac{1}{4}$ பங்கை ஜனவரி மாதத்திலும் 23 % ஐ பெப்பிரவரி மாதத்திலும் 0.52 பங்கை மார்ச் மாதத்திலும் செலுத்துகின்றார்.

(i) ஜனவரி, மார்ச் மாதங்களில் செலுத்தும் பணத்தொகைகளின் பங்கைச் சதவீதத்தில் காண்க.

(ii) கமல் கூடுதலான பணத்தை எந்த மாதத்தில் செலுத்துகின்றார்.

பொழிப்பு

- 100 இன் பங்குகளை (%) குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி எழுதுதல் சதவீதமாக எழுதுதல் எனப்படும்.
- தரப்பட்ட பின்னம் அல்லது தசமத்தை பகுதியெண் 100 எனக் கொண்ட பின்னமாக எழுதி சதவீதமாகக் காட்டலாம்.
- பின்னமொன்றை அல்லது தசம எண் ஒன்றை 100 ஆல் பெருக்கி சதவீதமாகக் காட்டலாம்.

23 தெக்காட்டின் தளம்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- தெக்காட்டின் தளத்தை அறிந்துகொள்ளவும்
- தெக்காட்டின் தளத்தில் அமைந்துள்ள புள்ளியின் ஆள்கூறுகளைக் விபரிக்கவும்
- வரிசைப்பட்ட சோடிகளாகக் காட்டப்பட்ட புள்ளிகளைத் தெக் காட்டின் தளத்தில் குறிக்கவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

23.1 இடமொன்றின் அமைவு

வகுப்பறையொன்றில் சில மாணவர்கள் அமர்ந்திருக்கும் முறை உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொருவரும் அமர்ந்திருக்கும் ஒழுங்கை விபரிப்போம்.

நிரை 3
நிரை 2
நிரை 1

நிரல் 1 நிரல் 2 நிரல் 3

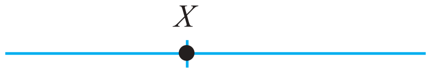
மாணவர்கள் அமர்ந்திருக்கும் ஒழுக்கு

அமைவு		மாணவர்களின் பெயர்
நிரல்	நிரை	
3	3	நிமல்
2	2	சுதா
3	2	மாலா
2	3	மயூரி

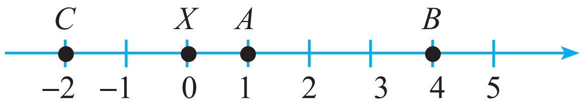
மயூரி இரண்டாம் நிரலில் மூன்றாவது நிரையில் அமர்ந்திருக்கிறாள். அவ்வாறே ஏனைய மாணவர்களும் அமர்ந்திருக்கும் ஒழுங்கைக் கூறக்கூடியதாக இருக்கும்.

- இனி நாம் நிலைத்த புள்ளியொன்றைக் கொண்டு இன்னொரு புள்ளியின் அமைவை கூறும் விதத்தை நோக்குவோம்.

நிலைத்த புள்ளியொன்றைக் கொண்டு இன்னொரு புள்ளியின் அமைவை நேர்கோடொன்றின் மீது அமைந்த நிலைத்த புள்ளியொன்றின் மூலம் காண்போம். நேர்கோட்டொன்றின் மீது அமைந்த நிலைத்த புள்ளி X எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.



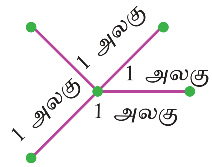
புள்ளி X ஐ 0 (பூச்சியம்) எனக் கொண்டு அந்நேர்கோட்டை எண் கோடு போன்று குறித்துக்கொள்க. இனிப் புள்ளி X ஐக் கொண்டு அந்நேர்கோடு மீது அமைந்த வேறு எந்த புள்ளிகளையும் நாங்கள் எண் பெறுமானத்தினால் காட்டலாம்.



அதன்படி X ஐக் கொண்டு நோக்கினால் புள்ளிகள் A, B, C ஆனது முறையே 1, 4, -2 என்னும் பெறுமானங்களைக் கொண்டுள்ளன எனக் கூறலாம்.

A, B என்னும் புள்ளிகள் புள்ளி X இற்கு வலப்பக்கமாக 1 அலகு, 4 அலகுகள் தொலைவில் முறையே அமைந்துள்ளன. புள்ளி C ஆனது புள்ளி X இற்கு இடப்பக்கமாக இரண்டு அலகுகள் தொலைவில் அமைந்துள்ளது.

தளமொன்றில் அமைந்த நிலைத்த புள்ளியொன்றில் இருந்து ஒரு அலகு தூரத்தில் அமைந்த பல புள்ளிகள் உள்ளன.



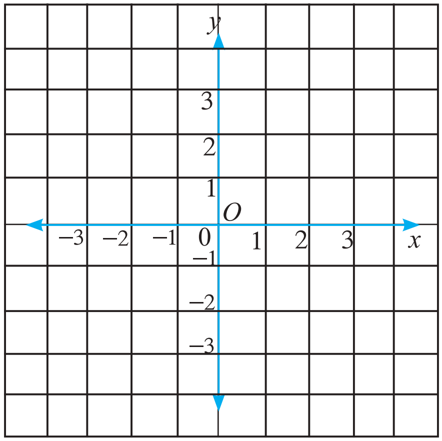
எனவே தளமொன்றில் அமைந்துள்ள புள்ளியொன்றில் இருந்து ஓரலகு தூரத்தில் அமைந்துள்ள புள்ளியொன்றை நிச்சயித்துக் கூறமுடியாது.

சதுரக்கோட்டு வலையொன்றை உபயோகித்து தளமொன்றில் அமைந்துள்ள புள்ளியொன்றின் அமைவை நிச்சயித்துக் கூறும் முறையொன்றை 1637 இல் பிரான்ஸ் நாட்டைச் சேர்ந்த றெனே தேகாட்ஸ் (1596 - 1650) என்பவர் முன்வைத்தார். இவ்வலை **தெக்காட்டின் தளம்** எனக் கூறப்படுகின்றது.

ரெனே தெக்காட்டின்

தெக்காட்டின் தளம்

தெக்காட்டின் தளம் ஒன்று உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

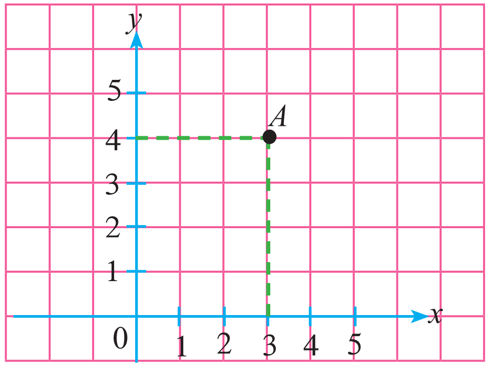


- O என்பது தளத்தில் அமைந்த நிலைத்த புள்ளியொன்றாகும்.
- இங்கு இரு எண் கோடுகள் புள்ளி O இல் ஒன்றையொன்று செங்குத்தாக இடைவெட்டுகின்றன.
- இரு எண் கோடுகளினதும் பூச்சியம் புள்ளி O இல் அமைகின்றன. அது உற்பத்திப் புள்ளி எனப்படும்.
- ஒரு எண் கோடு (கிடைக் கோடு) ***x* - அச்சு** எனவும் மற்றைய எண்கோடு (நிலைக்குத்துக் கோடு) ***y* - அச்சு** எனவும் குறிக்கப்படும்.
- புள்ளி O வைக் கொண்டு தளத்தில் அமைந்த எந்த ஒரு புள்ளியின் அமைவையும் இரு எண் பெறுமானங்களினால் அறிந்துகொள்ளலாம்.
- இவ்விரு எண்களும் அப்புள்ளியின் ஆள்கூறுகள் எனப்படுகின்றன.

23.3 தெக்காட்டின் தளம் ஒன்றின் மீது அமைந்த புள்ளியொன்றை ஆள்கூறுகளைக் கொண்டு இனங்காணல்.

A என்பது தரப்பட்டுள்ள தெக்காட்டின் தளத்தின் மீது அமைந்துள்ள புள்ளியொன்றாகும்.

தெக்காட்டின் தளத்தின் மீது அமைந்துள்ள புள்ளி A ஐ இரு எண்களினால் எவ்வாறு இனங்காணலாம் எனப் பார்ப்போம்.



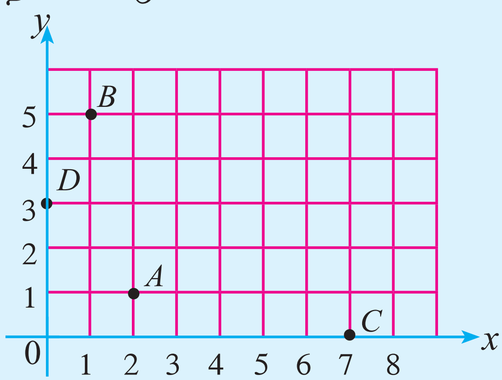
புள்ளி A யில் இருந்து x அச்சுக்குச் செங்குத்தாக வரையப்பட்ட கோடு x - அச்சை 3 இல் சந்திக்கின்றது. புள்ளி A யில் இருந்து y அச்சுக்கு செங்குத்தாக வரைந்தகோடு y அச்சை 4 இல் சந்திக்கின்றது.

அதாவது புள்ளி A ஆனது x அச்சில் 3 அலகுகள் தூரத்திலும் y அச்சில் 4 அலகுகள் தூரத்திலும் அமைந்துள்ளது. எனவே புள்ளி A யின் x க்குரிய ஆள்கூறு 3 உம், y க்குரிய ஆள்கூறு 4 உம் ஆகும். ஆகவே இதனை ஓர் அடைப்பினுள் எழுதுவோம். அடைப்புக் குறிகளுக்குள் x இன் ஆள்கூறை முதலாவதாகவும் y இன் ஆள்கூறை இரண்டாவதாகவும் எழுதவேண்டும். அதவாது A யின் ஆள்கூறு (3, 4) என எழுதப்படும். இது சுருக்கமாக A (3, 4) என எழுதப்படுகிறது.

இதேபோல் உற்பத்திப் புள்ளியான 'O' வின் ஆள்கூறு (0,0) ஆகும்.

உதாரணம் 1

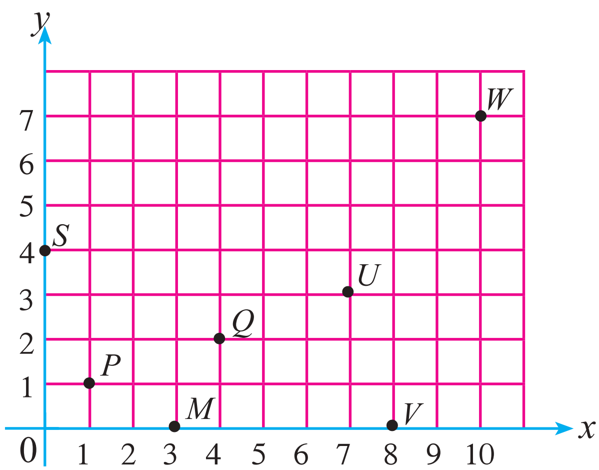
கீழே தரப்பட்ட ஆள்கூற்றுத் தளத்தில் அமைந்த புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகளை எழுதிக் காட்டுக.



புள்ளி	*x* ஆள்கூறு	*y* ஆள்கூறு	ஆள்கூறுகள்
A	2	1	(2,1)
B	1	5	(1,5)
C	7	0	(7,0)
D	0	3	(0,3)

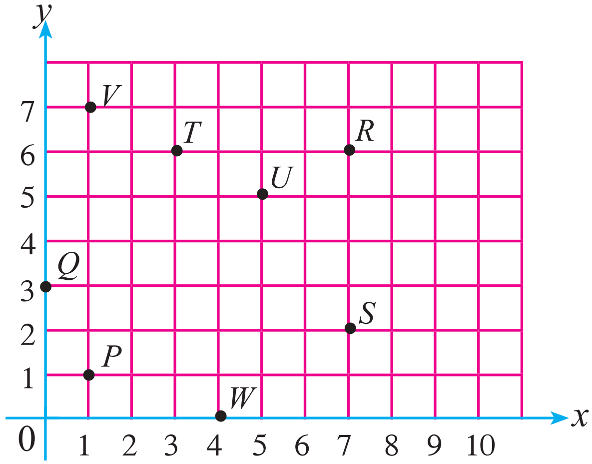
பயிற்சி 23.1

1. பின்வரும் அட்டவணையை உங்களது அப்பியாசப் புத்தகத்தில் பிரதிசெய்து கொள்க. பின்னர் தெக்காட்டின் தளத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள புள்ளிகளுக்கமைய அதனைப் பூரணப்படுத்துக.

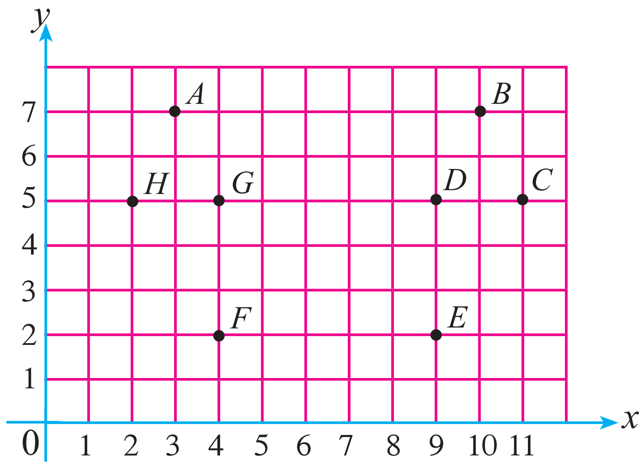


புள்ளி	*x* ஆள்கூறு	*y* ஆள்கூறு	ஆள்கூறுகள்	புள்ளி ஆள்கூறுகளுடன்
P	1	1	(1,1)	*P* (1, 1)
Q				
S				
V				
U				
W				
M				

2. பின்வரும் தெக்காட்டின் தளம் மீது குறிக்கப்பட்டுள்ள புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகளை எழுதுக.



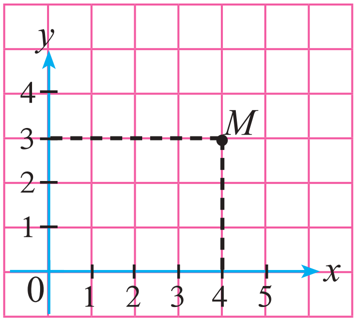
3. பின்வரும் தெக்காட்டின் தளத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகளை எழுதுக.



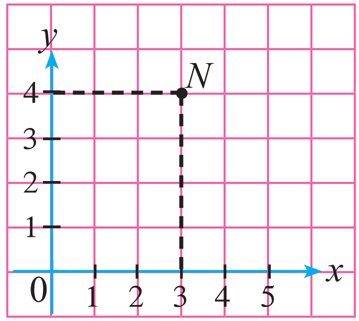
23.4 தெக்காட்டின் தளம் ஒன்றின் மீது புள்ளிகளைக் குறித்தல்.

M (4, 3) என்னும் புள்ளியைத் தெக்காட்டுத் தளம் ஒன்றில் குறிக்கும் விதத்தை நோக்குவோம். உற்பத்திப் புள்ளியில் இருந்து *x* அச்சில் 4 அலகு தூரத்திலும் *y* அச்சில் 3 அலகு தூரத்திலும் அமைந்துள்ள புள்ளி *M* ஐக் குறிக்க வேண்டும். கீழே தரப்பட்டுள்ள உருக்களில் *M* (4, 3), *N* (3, 4), *W* (3, 0), *U* (0, 3) ஆகிய புள்ளிகள் குறித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

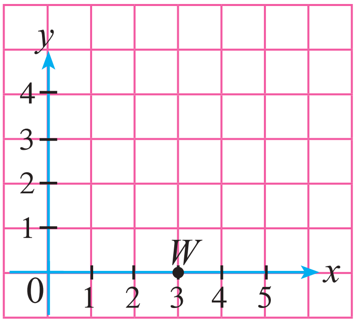
(i) புள்ளி $M\,(4, 3)$ ஐக் குறித்தல்



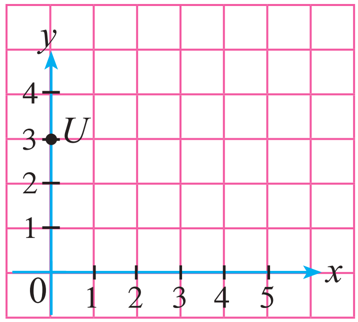
(ii) புள்ளி $N\,(3, 4)$ ஐக் குறித்தல்



(iii) புள்ளி $W\,(3, 0)$ ஐக் குறித்தல்



(iv) புள்ளி $U\,(0, 3)$ ஐக் குறித்தல்



- y ஆள்கூறு பூச்சியமாக அமைந்த புள்ளியொன்று x அச்சின் மீது அமையும் அதன் ஆள்கூறுகள் $(x, 0)$ ஆகும்.
- x ஆள்கூறு பூச்சியமாக அமைந்த புள்ளியொன்று y அச்சின் மீது அமையும். அதன் ஆள்கூறுகள் $(0, y)$ ஆகும்.
- x, y இரண்டினதும் ஆள்கூறுகள் பூச்சியமாக அமைந்த புள்ளியொன்று $(0,0)$ ஆகும். அது உற்பத்திப் புள்ளியாகும்.

23.2 பயிற்சி

1. பொருத்தமான தெக்காட்டின் தளம் ஒன்றை வரைந்து பின்வரும் புள்ளிகளை அதில் குறிக்க.

$A\ (2, 5), B\ (4, 3), C\ (2, 1), D\ (0, 6), E\ (3, 6), F\ (7, 0)$

2. தெக்காட்டின் தளம் ஒன்றில் பின்வரும் புள்ளிகளைக் குறிக்க. அவற்றை ஒழுங்கு முறையில் நேர்கோட்டினால் இணைக்க. இறுதிப் புள்ளியியுடன் ஆரம்பப் புள்ளியையும் இணைக்க.

(i) $A\ (1, 7), B\ (2, 1), C\ (5, 5), D\ (8, 1), E\ (9, 7)$

(ii) $A\ (5, 1), B\ (5, 3), C\ (0, 5), D\ (0, 6), E\ (5, 4), F\ (5, 5), G\ (10, 5), H\ (10, 1)$

(iii) $A\ (1, 4), B\ (0, 4), C\ (0, 7), D\ (1, 7), E\ (1, 6), F\ (7, 6), G\ (7, 7), H\ (10, 7), I\ (10, 4), J\ (7, 4), K\ (7, 5), L\ (1, 5)$

3. $P(2, 2), Q(2, 7), R(7, 7), S(7, 2)$ தரப்பட்ட ஆள்கூறுகள் சதுரமொன்றின் உச்சிகளாக அமைகின்றன என காசிம் கூறுகின்றான். தெக்காட்டுத் தளமொன்றை வரைந்து புள்ளிகளைக் குறித்து கூற்றின் உண்மைத் தன்மையை விளக்குக.

4. தெக்காட்டின் தளம் ஒன்றை வரைந்து x, y ஆள்கூறுகள் இரண்டும் சமனாக அமையும் 4 புள்ளிகளை அதில் குறிக்க. அவற்றின் ஆள்கூறுகளை எழுதி அப்புள்ளிகளை இணைக்க.

5. (i) தெக்காட்டின் தளம் ஒன்றை வரைந்து பின்வரும் ஆள்கூறுகளை குறித்து இணைக்க.

$P\ (2, 3), Q\ (4, 3), R\ (6, 3), S\ (7, 3)$

(ii) பெறப்படும் நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை நீட்டுக.

(iii) இந்நேர்கோட்டில் அமையும் வேறு இரண்டு புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகளை எழுதுக.

பொழிப்பு

- தெக்காட்டுத் தளத்தில் அமைந்த எந்த ஒரு புள்ளியையும் (x, y) என்னும் வடிவில் ஆள்கூறுகள் மூலம் காட்டலாம்.
- x இனால் காட்டப்படும் பெறுமானம் x ஆள்கூறும் y இனால் காட்டப்படும் பெறுமானம் y ஆள்கூறும் ஆகும்.

24 நேர்கோட்டுத் தளவுருக்களின் அமைப்புகள்

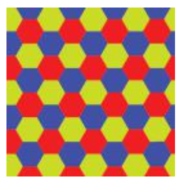
இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- கொடுக்கப்பட்ட நீளத்தையுடைய நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை அமைக்கவும்
- கொடுக்கப்பட்ட பக்க நீளத்தைக் கொண்ட சமபக்க முக்கோணியை அமைக்கவும்
- சமபக்க முக்கோணியை அல்லது வட்டத்தைக் கொண்டு அறுகோணியை அமைக்கவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

24.1 அமைப்புகள்

சமபக்க முக்கோணி, அறுகோணி என்னும் வடிவங்கள் காணக்கூடிய சில சந்தர்ப்பங்கள் பின்வரும் உருக்களில் காட்டப்பட்டுள்ளன.



சமபக்க முக்கோணியும் ஒழுங்கான அறுகோணியும் கேத்திரகணிதத்தில் முக்கியமான இரண்டு நேர்க்கோட்டுத் தளவுருக்கள் ஆகும்.

கேத்திரகணிதத்தில் தளவுருக்களை வரையவும் தளவுருக்களை அமைக் கவும் வேண்டி ஏற்படும். தளவுருவொன்றைத் தரப்பட்ட தரவுகளுக்கமைய வரையலாம். ஆனால் தரப்பட்ட தரவுகளுக்கமைய அதேயளவில் தளவுருவை அமைக்க வேண்டும்.

கவராயமும் நேர் விளிம்பும் மட்டும் உபயோகித்து கேத்திரகணித அமைப்புகள் செய்யப்படுகின்றன.

நீளம், கோணத்தின் பருமன் என்பன அளவிடவேண்டி ஏற்பட்டால் மட்டும் அளவீட்டுக் கருவிகளை அதற்காக உபயோகப்படுத்தலாம்.

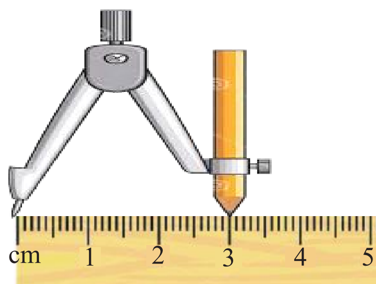
24.2 நேர்க்கோட்டுத் துண்டத்தை அமைத்தல்

நேர்கோடொன்றின் ஒரு பகுதி நேர்கோட்டுத் துண்டம் என சமாந்தரக் கோடுகளைப் பற்றிக் கற்கையில் அறிந்துகொண்டீர்கள்.

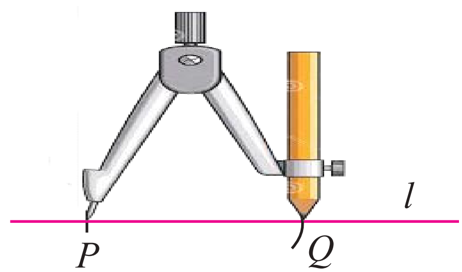
தற்போது நாம் 3 cm நீளமுடைய PQ என்னும் நேர்க்கோட்டுத் துண்டத்தை அமைப்போம்.

படி 1 - நேர் விளிம்பை உபயோகித்து நேர்கோடொன்றை வரைக. அதை l எனக் குறிக்க. நேர்கோடு l இன் மீது P என்னும் புள்ளியொன்றைக் குறிக்க.

படி 2 - கவராயத்தை வரை கோல் மீது வைத்து 3 cm நீளத்தை அளந்தெடுக்க.



படி 3 - கவராயத்தின் முனையைப் புள்ளி P யின் மீது வைத்து 3 cm தூரத்தில் கோடு l இன் மீது Q என்னும் புள்ளியைக் குறிக்க.



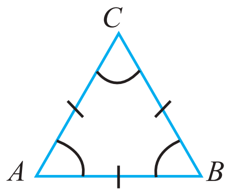
படி 4 - P,Q புள்ளிகளுக்கிடையில் தூரம் 3 cm ஐக் குறிக்க.

இப்போது 3 cm நீளமுடைய நேர்கோட்டுத் துண்டொன்று அமைக்கப் பட்டுள்ளது. அந்நேர்க்கோட்டுத் துண்டம் 3 cm எனக் காட்ட $PQ = 3$ cm என எழுதப்படும்.

- பின்வரும் நீளங்களையுடைய நேர்க்கோட்டுத் துண்டங்களை அமைக்க.
  (i) $AB = 7$ cm (ii) $XY = 7.8$ cm

24.3 சமபக்க முக்கோணியை அமைத்தல்

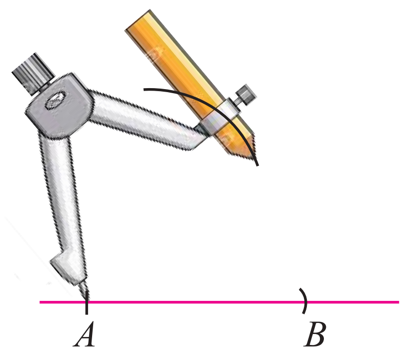
மூன்று பக்கங்களும் சமனான முக்கோணி சமபக்க முக்கோணி என நீங்கள் கற்றுள்ளீர்கள். சமபக்க முக்கோணியின் மூன்று கோணங்களும் ஒன்றுக் கொன்று சமனாகின்றன.



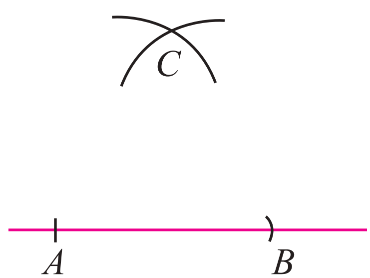
ஒரு பக்கம் 3 cm ஆகவுள்ள சமபக்க முக்கோணியொன்றை அமைப்போம்.

படி 1 - கவராயத்தையும் வரைகோலையும் உபயோகித்து 3 cm நீளமுடைய AB என்னும் நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைக.

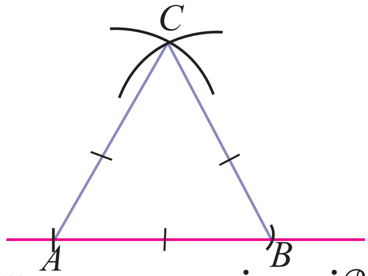
படி 2- 3 cm நீளத்தைக் கவராயத்தில் அளந் தெடுத்து கவராயத்தின் முனையை புள்ளி A இன் மீது வைத்து உருவில் காட்டப்பட்டவாறு வில்லொன்றை அமைக்க.



படி 3 - பின்னர் கவராயத்தின் முனையை புள்ளி B மீது வைத்து மேலே பெற்ற அளவை (3 cm) மாற்றாது முதல் வரைந்த வில் இடைவெட்டும் வில்லொன்றை வரைக. (வில் இடை வெட்டாதுவிடின் அவற்றை சற்று நீளமாக வரைக) இடைவெட்டும் புள்ளியை C எனக் குறிக்க.



படி 4 - AC , BC என்பவற்றை இணைக்க.



இப்போது பக்கமொன்றின் நீளம் 3 cm உடைய சமபக்க முக்கோணி ABC பெறப்பட்டுள்ளது.

- (i) பக்கமொன்றின் நீளம் 4 cm, பக்கமொன்றின் நீளம் 5.7 cm உடைய சமபக்க முக்கோணிகளை அமைக்க.
- (ii) அமைத்த முக்கோணிகளின் கோணங்களை அளந்து எழுதுக.

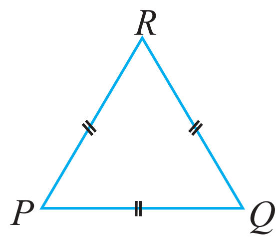
பயிற்சி 24.1

1. கவராயத்தையும் நேர்விளிம்பையும் உபயோகித்து 6 cm நீளமுடைய LM என்னும் கோட்டுத் துண்டத்தை அமைக்கவும்.

2. நேர்கோடொன்றை வரைந்து அதன்மீது 7.5 cm நீளமுடைய PQ என்னும் நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை அமைக்கவும்.

3. (i) உருவில் காட்டியவாறான யாதாயினுமாரு சமபக்க முக்கோணி PQR ஐ அமைக்க. $P\hat{Q}R$ அளந்து எழுதுக.

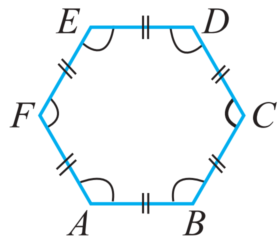
(ii) வரைகோலைப் பயன்படுத்தி முக்கோணி PQR இன் பக்கங்களின் நடுப் புள்ளிகளை X, Y, Z எனப் பெயரிடுக. முக்கோணி XYZ ஐ வரைக.



4. (i) பக்கமொன்றின் நீளம் 3 cm ஆகவுள்ள 6 சமபக்க முக்கோணிகளை வெவ்வேறு வர்ணங்களைக் கொண்ட கடதாசிகளில் வெட்டியெடுக்க.

(ii) தாள் ஒன்றில் O என்னும் புள்ளியொன்றைக் குறித்து எல்லா முக்கோணிகளினதும் ஒரு உச்சியை புள்ளி O வைத் தொடுமாறும் முக்கோணிகளின் பக்கங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இடைவெளியின்றி பொருந்தியிருக்கும் வகையிலும் வைத்து ஒட்டுக. அப்போது நீர் பெறும் உருவின் வடிவம் யாது?

24.4. ஒழுங்கான அறுகோணியை அமைத்தல்



ABCDEF எனப்படும் ஒழுங்கான அறுகோணியொன்று உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அறுகோணி என்பது 6 நேர்கோட்டுத் துண்டங்களால் ஆன தளவுரு ஒன்றாகும். ஒழுங்கான அறுகோணியின்,

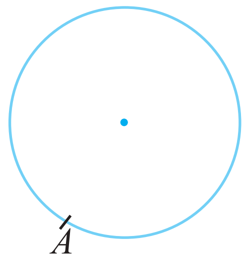
- 6 பக்க நீளங்களும் சமனாக இருக்கும்
- 6 கோணங்களும் சமனாக இருக்கும்.

தற்போது ஒழுங்கான அறுகோணியொன்றை அமைக்கும் முறையை அவதானிப்போம்

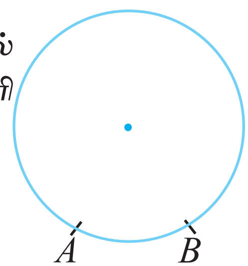
● வட்டத்தைக் கொண்டு ஒழுங்கான அறுகோணியை அமைத்தல்

படி 1 - 1.5 cm ஆரையுடைய வட்டமொன்றை அமைக்க.

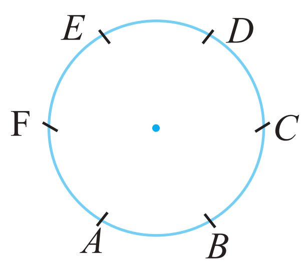
படி 2 - அவ்வட்டத்தின் மீது புள்ளி *A* யைக் குறிக்க.



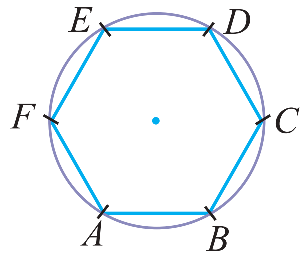
படி 3 - 1.5 cm நீளமான பகுதியைக் கவராயத்தில் அளந்தெடுத்து, கவராயத்தின் முனையைப் புள்ளி *A* இன் மீது வைத்து புள்ளி *B* யைக் குறிக்க.



படி 4 - மேலே பெற்ற அதே அளவை கவராயத்தில் மாற்றாது புள்ளி *B* யின் மீது கவராயத்தை வைத்து புள்ளி *C* ஐயும் *C* இல் வைத்து புள்ளி *D* ஐயும் *D* யில் வைத்து புள்ளி *E* ஐயும் *E* யில் வைத்து புள்ளி *F* யும் குறிக்க.



படி 5 - புள்ளிகள் A, B, C, D, E, F என்பனவற்றை இணைக்க.



இப்போது பக்க நீளம் 1.5 cm ஐக் கொண்ட $ABCDEF$ என்னும் ஒழுங்கான அறுகோணியைப் பெற்றுள்ளீர்கள். நீர் அமைத்த அறுகோணியின் கோணங்களை அளந்து அவை ஒன்றுக்கொன்று சமன் என்பதை அறிந்து கொள்க.

- மேலே உள்ள படிமுறைகளுக்கமைய பக்கமொன்றின் நீளம் 3.5 cm உடைய ஒழுங்கான அறுகோணியை அமைக்க.

சமபக்க முக்கோணிகளைக் கொண்டு ஒழுங்கான அறுகோணியை அமைத்தல்

படி 1 - பக்கமொன்றின் நீளம் 4 cm ஆகவுள்ள சமபக்க முக்கோணி ABC ஐ அமைக்க.

படி 2 - BC ஐப் பக்கமாகக் கொண்ட சமபக்க முக்கோணி BCD ஐ அமைக்க.

படி 3 - CD ஐ பக்கமாகக் கொண்ட சமபக்க முக்கோணி CDE ஐ அமைக்க.

படி 4 - CE ஐ பக்கமாகக் கொண்ட சமபக்க முக்கோணி CEF ஐ அமைக்க.

படி 5 - CF ஐ பக்கமாகக் கொண்ட சமபக்க முக்கோணி CFG ஐ அமைக்க.

படி 6 - A, G என்பவற்றை இணைக்க.

படி 7 - பக்கமொன்றின் நீளம் 4 cm ஆகவுள்ள ஒழுங்கான அறுகோணியைப் பெற்றுள்ளீர்கள்.

இவ்விதமாக தரப்பட்ட நீளத்தைக் கொண்டு ஒழுங்கான அறுகோணியை அமைக்கலாம்.

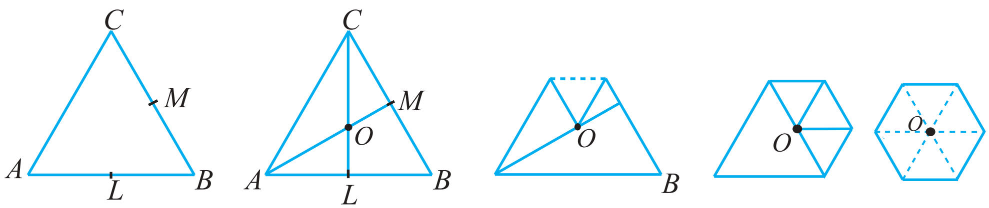
- இம்முறையைப் பயன்படுத்திப் பக்க நீளம் 3 cm ஆகவுடைய அறுகோணியை அமைக்குக.

செயற்பாடு 1

படி 1 - பக்கமொன்றின் நீளம் 3 cm ஆன சமபக்க முக்கோணி ABC ஐ அமைக்க.

படி 2 - AB யின் நடுப்புள்ளி L எனவும் BC இன் நடுப்புள்ளி M எனவும் குறித்துக் கொள்க.

படி 3 LC , MA என்பவற்றை இணைக்க. LC ஐ இடைவெட்டும் புள்ளியை O எனக் குறித்து சமபக்க முக்கோணி ABC ஐ வெட்டி யெடுக்க.



படி 4 - முக்கோணியின் உச்சிகள் புள்ளி O வைத் தொடும்படி மடிக்க. மடித்துப் பெற்ற உரு ஒழுங்கான அறுகோணியாகும்.

படி 5 - நீர் பெற்ற ஒழுங்கான அறுகோணியின் பக்கமொன்றின் நீளத்தை அளக்க.

- மேலே பெற்ற ஒழுங்கான அறுகோணியின் பக்கமொன்றின் நீளம் 1 cm ஆகும்.
- அதாவது சமபக்க முக்கோணியின் பக்கமொன்றின் நீளம் அறு கோணியின் பக்கமொன்றின் நீளத்தைப்போல் மூன்று மடங்காகும்.

➤ பக்கமொன்றின் நீளம் 3 cm ஆகவுள்ள ஒழுங்கான அறுகோணியை சமபக்க முக்கோணியைப் பயன்படுத்தி அமைக்க.

பயிற்சி 24.2

1. (i) O வை மையமாகக் கொண்ட 5 cm ஆரையுடைய வட்டமொன்றை வரைக.

(ii) உச்சிகள் வட்டத்தின் மீது அமையும்படியும் பக்கமொன்றின் நீளம் 5 cm ஆக அமையும்படியும் அறுகோணியொன்றை அமைக்க. அதனை $ABCDEF$ எனக் குறிக்க.

(iii) OA, OB, OC, OD, OE, OF என்பவற்றை இணைக்க. இப்போது எத்தனை முக்கோணிகளைப் பெற்றுள்ளீர்கள். அம்முக்கோணிகள் சமபக்க முக்கோணிகளா?

2. பக்கமொன்றின் நீளம் 6 cm ஆகவுள்ள ஒழுங்கான அறுகோணியை அமைக்க.

3. (i) 5 cm நீளமுடைய AB என்னும் நேர்க்கோட்டுத் துண்டமொன்றை அமைக்க.
(ii) AB ஐப் பக்கமாகக் கொண்டு 2 சமபக்க முக்கோணிகளை அமைக்க.

4. (i) 4 cm ஆரையுடைய வட்டமொன்றை அமைக்க.
(ii) அதன்மீது ஒழுங்கான அறுகோணியொன்றை அமைக்க.
(iii) அவ்வாறு பெற்ற அறுகோணியின் பொருத்தமான ஏதேனும் மூன்று பக்கங்களை நீட்டி சமபக்க முக்கோணியொன்றைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.

5. (i) 5 cm ஆரையுடைய வட்டமொன்றை அமைக்க.
(ii) அதன் மீது ஒழுங்கான அறுகோணியையொன்றை அமைக்க.
(iii) ஒழுங்கான அறுகோணியின் ஒன்று விட்டு ஒரு பக்கம் மீது சமபக்க முக்கோணிகள் 3 ஐ நிர்மாணிக்க.
(iv) பெறப்பட்ட உருவின் வடிவம் யாது?

பொழிப்பு

- சமபக்க முக்கோணியொன்று 4 படிமுறைகளில் அமைக்கப்படும்.
  - நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை அமைத்தல்.
  - அதன் ஒரு அந்தத்தில் இருந்து அதே அளவில் வில்லொன்றை அமைத்தல்.
  - அவ்வில்லை இடைவெட்டும்படி கோட்டின் மறு அந்தத்தில் இருந்து அதேயளவான மற்றுமொரு வில்லை அமைத்தல்.
  - விற்கள் இடைவெட்டும் புள்ளியை கோட்டுத் துண்டத்தின் அந்தங்களுடன் இணைத்தல்.
- ஒழுங்கான அறுகோணியை அமைக்கும் படிமுறைகள் பின்வருமாறு,
  - வட்டமொன்றை அமைத்தல்.
  - வட்டத்தை அதே ஆரையுடைய 6 சம பகுதிகளாகப் பிரித்தல்.
  - இடைவெட்டும் புள்ளிகளை இணைத்தல்.

25 திண்மங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்

- சதுரக் கூம்பகம், முக்கோண அரியம் ஆகியவற்றின் மாதிரிகளை அமைப்பதற்கும்
- சதுரக் கூம்பகம், முக்கோண அரியம் ஆகியவற்றின் புறவுருவை ஒரு சதுரக் கோட்டுத் தாளில் வரைவதற்கும்
- இத்திண்மங்களின் விளிம்பு, உச்சி, முகம் ஆகியற்றின் எண்ணிக்கைகளிடையிலான ஒயிலரின் தொடர்பை அறிந்து கொள்வதற்கும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

25.1 திண்மப் பொருள்களின் அறிமுகம்

தாயக்கட்டை

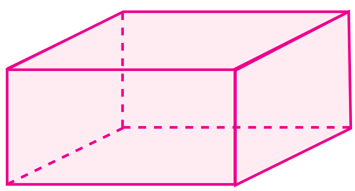
செங்கல்

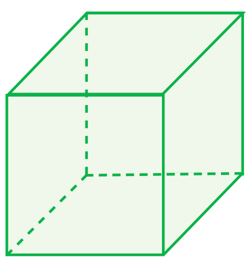
கோளம்

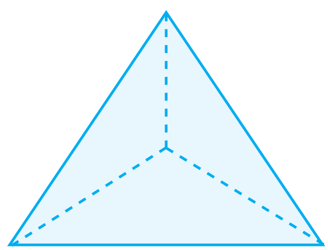
கொங்கிறீற்றுத் தூண்

வெளியில் இடத்தைக் கொள்ளும் திட்டமான ஒரு வடிவத்தைக் கொண்ட துளைகள் அற்ற பொருள்களைப் திண்மப் பொருள்கள் எனத் தரம் 6 இல் நீங்கள் கற்றுள்ளீர்கள்.

திண்மப் பொருள்களைக் குறிப்பதற்காக மாதிரிகள் சில இங்கே தரப்பட்டுள்ளன.


கனவுரு


சதுரமுகி


நான்முகி

திண்மங்களின் மேற்பரப்புகள் தட்டையான தளமேற்பரப்புகளை அல்லது வளைந்த மேற்பரப்புகளைக் கொண்டவை.

திண்மப் பொருள்கள் தொடர்பாக நீங்கள் கற்ற விடயங்களை நினைவு கூர்வதற்காக மீட்டற் பயிற்சியில் ஈடுபடுக.

மீட்டற் பயிற்சி

1. (i) ஒரு கனவுருவிற்கு எத்தனை முகங்கள், விளிம்புகள், உச்சிகள் உள்ளன என எழுதுக.

(ii) ஒரு கனவுருவை ஆக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு புறவுருவின் வலையை வரைக.

2. (i) ஒரு சதுரமுகியின் முகமொன்றின் வடிவம் யாது?

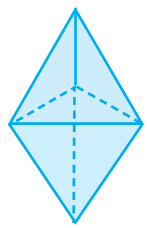
(ii) ஒரு சதுரமுகியை ஆக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு புறவுருவின் வலையை வரைக.

3. ஒழுங்கான ஒரு நான்முகியின் முகங்கள், உச்சிகள், விளிம்புகள் என்பவற்றின் எண்ணிக்கையை எழுதுக.

(i) ஒரு நான்முகியின் முகமொன்றின் வடிவத்தை வரைக.

(ii) ஒரு நான்முகியை ஆக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு புறவுருவின் வலையை வரைக.

4. சமனான முகங்களைக் கொண்ட இரண்டு நான்முகிகளின் இரண்டு முகங்களை ஒன்றன்மீது ஒன்று பொருந்துமாறு ஒட்டுவதன் மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு திண்மத்தின் உருவம் இங்கே தரப்பட்டுள்ளது.



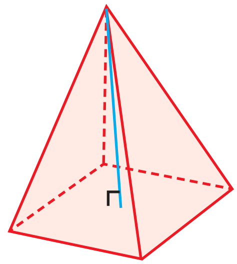
(i) இத்திண்மப் பொருளின் முகங்களின் எண்ணிக்கை யாது?

(ii) இத்திண்மப் பொருளின் விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை யாது?

(iii) இத்திண்மப் பொருளின் உச்சிகளின் எண்ணிக்கை யாது?

25.2 சதுரக் கூம்பகம்

எகிப்தில் அரசாண்ட "பரவோன்" மன்னனின் வழி மரபில் அடக்கத் தலங்கள் இவ்வாறான வடிவில் அமைக்கப்பட்டுள்ளதுடன் இவை பிரமிட்டுகள் (கூம்பகங்கள்) என அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.



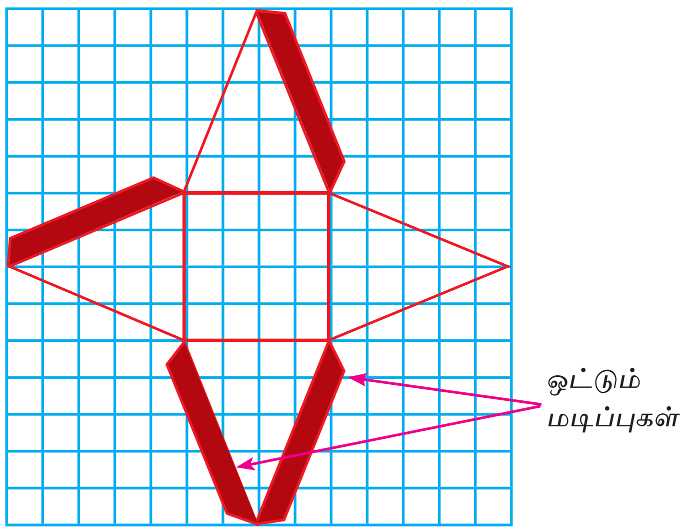
சதுரவடிவ அடியினாலும் நான்கு மனான முக்கோணிகளினாலும் அமைந்த திண்மப் பொருள் சதுரக் கூம்பகம் எனப்படும். உருவில் ஒரு சதுரக் கூம்பகம் தரப்பட்டுள்ளது.

ஒரு சதுரக் கூம்பகத்தின் பண்புகளை கீழே உள்ள செயற்பாட்டின் மூலம் அறிந்துகொள்வோம்.

செயற்பாடு 1

படி 1 -

இங்கு தரப்பட்டுள்ள உருவை ஒரு சதுரக் கோட்டுத் தாளில் வரைந்து கொள்க. வரைந்த உருவை வெட்டியெடுத்து பிரிஸ்டல் அட்டை போன்ற தடித்த ஒரு தாளில் பிரதிசெய்து கொள்க அல்லது ஒட்டிக் கொள்க.



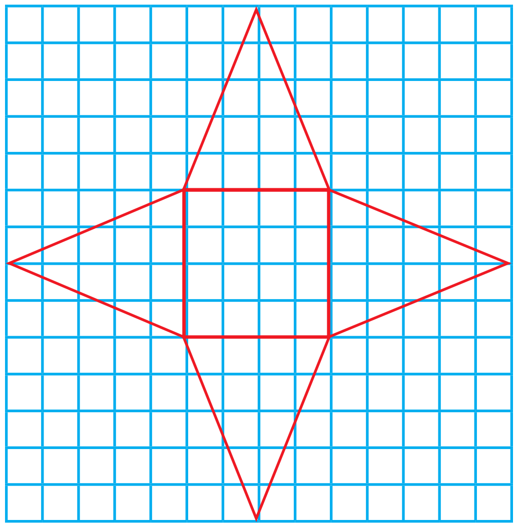
படி 2 - பிரிஸ்டல் மட்டையின் மீது வரைந்த அல்லது ஒட்டிய உருவத்தை வெட்டியெடுத்து ஒட்டும் மடிப்புகள் வழியே ஒட்டி சதுரக் கூம்பகத்தின் மாதிரியைத் தயாரிக்குக.

படி 3 - செய்த மாதிரியிலிருந்து சதுரக் கூம்பகத்தின் முகம், விளிம்பு, உச்சி ஆகியவற்றைக் கணிக்க. அதன் வேறு சிறப்புப் பண்புகளையும் பரீட்சித்துப் பார்க்க.

படி 4 - திரட்டிய விடயங்களை அப்பியாசப் புத்தகத்தில் எழுதுக.

படி 5 - தயாரித்த மாதிரியின் விளிம்புகளின் நீளங்களை அளந்து எழுதுக.

சதுரக் கூம்பகம் ஒன்றின் மாதிரியைச் செய்து கொள்வதற்குப் பயன்படுத்திய மேற்குறித்த உருவின் ஒட்டும் மடிப்புகளை அகற்றும்போது பெறப்படும் உருவம் **சதுரக் கூம்பகத்தின் புறவுருவின் வலை** எனப்படும்.



மேற்குறித்த செயற்பாட்டில் நீங்கள் தயாரித்த திண்மப் பொருள் சதுரக் கூம்பகமொன்றின் மாதிரியாகும்.

நீங்கள் பெற்ற சதுரக் கூம்பகம் ஒன்றின் பண்புகள்

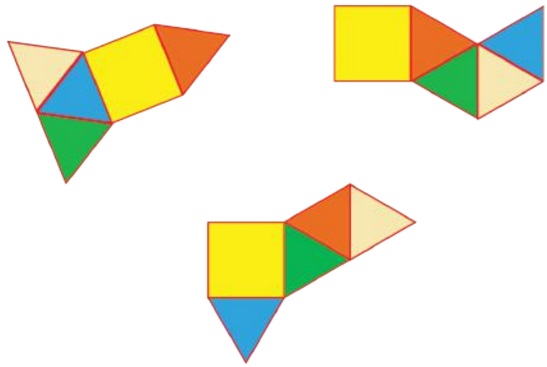
- சதுரக் கூம்பகத்தில் 5 முகங்கள் உள்ளன.
- ஒரு முகம் சதுர வடிவத்தை உடையது.
- மற்றைய நான்கு முகங்களும் ஒன்றுக்கொன்று சமமான முக்கோணிகளாகும்.
- சதுரக் கூம்பகத்தில் 5 உச்சிகள் உள்ளன.
- சதுரக் கூம்பகத்தில் 8 விளிம்புகள் உள்ளன. எல்லா விளிம்புகளும் நேர் விளிம்புகளாகும்.

செயற்பாடு 2

(i) உருவில் தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு வடிவத்தையும் சதுரக் கோட்டுத் தாள் ஒன்றில் வரைக.

(ii) ஒவ்வொரு வடிவத்தையும் வெட்டியெடுத்து அவ்வுருக் களை விளிம்புகள் வழியே மடித்து செலோடேப் மூலம் ஒட்டுக.

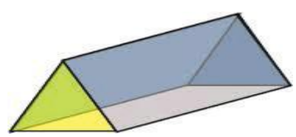
(iii) அப்போது பெறப்படும் ஒவ்வொரு திண்மப் பொரு ளினதும் பெயர்களை எழுதுக.



25.3 முக்கோண அரியம்

நீங்கள் விளையாடுவதற்குப் பயன்படுத்தும் பன்னிற உருக்காட்டி (kaleidoscope) ஒன்றின் உருவம் இங்கு தரப்பட்டுள்ளது. இதில் நீங்கள் பல்வேறு வடிவங்களை விம்பங்களை அவதானிக்க முடியும். பன்னிற உருக்காட்டி 3 செவ்வக வடிவ தளவாடிகளைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

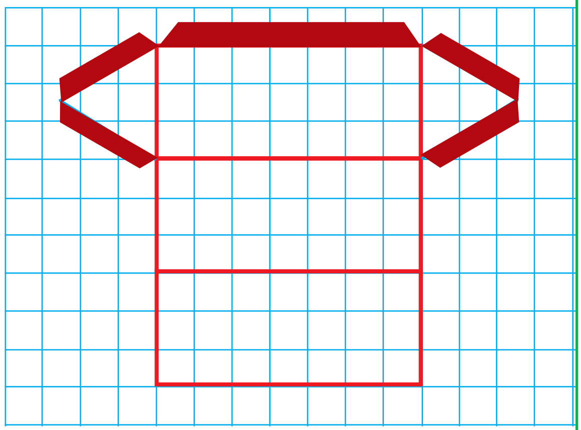
மூன்று செவ்வக வடிவிலான முகங்களையும் இரண்டு முக்கோண வடிவ முகங்களாலும் அமைந்துள்ள திண்மப்பொருள் **முக்கோண அரியம்** எனப்படும்.



தரப்பட்டுள்ள ஒரு புறவுருவைப் பயன்படுத்தி ஒரு முக்கோணி அரியத்தின் மாதிரியைத் தயாரிப்போம்.

செயற்பாடு 3

படி 1 - இற்கு தரப்பட்டுள்ள உருவை ஒரு சதுரக் கோட்டுத் தாளில் வரைந்து கொள்க. வரைந்த உருவை வெட்டி யெடுத்து பிரிஸ்டல் அட்டை போன்ற தடித்த ஒரு தாளில் பிரதிசெய்து கொள்க அல்லது ஒட்டிக் கொள்க.

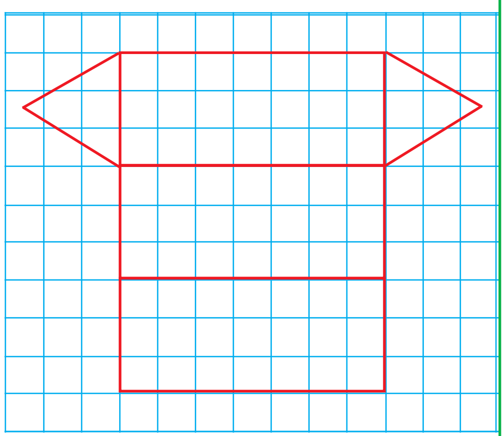


படி 2 - பிரிஸ்டல் அட்டையின் மீது வரைந்த அல்லது ஒட்டிய உருவத்தை வெட்டியெடுத்து ஒட்டும் மடிப்புகளை ஒட்டுவதன் மூலம் முக்கோணி அரியத்தின் மாதிரியைச் செய்துகொள்க.

படி 3 - செய்த மாதிரியிலிருந்து ஒரு முக்கோணி அரியத்தின் முகங்கள் விளிம்புகள், உச்சிகள் என்பவற்றின் எண்ணிக்கையை காண்க. அதன் வேறு சிறப்புப் பண்புகளையும் பரீட்சித்துப் பார்க்க.

படி 4 - அவ்வாறு அறிந்துகொண்ட பண்புகளை அப்பியாசப் புத்தகத்தில் எழுதுக.

முக்கோணி அரியமொன்றின் மாதிரியைச் செய்துகொள்வதற்குப் பயன்படுத்திய மேற்குறித்த உருவின் ஒட்டும் மடிப்புகளை அகற்றும்போது பெறப்படும் உருவம் **முக்கோண அரியத்தின் புறவுருவின் வலை** எனப்படும்.



நீங்கள் பெற்ற முக்கோண அரியமொன்றின் பண்புகள்

- ஒரு முக்கோண அரியத்தில் 5 முகங்கள் உள்ளன.
- ஒரு முக்கோண அரியத்தின் முக்கோண வடிவிலான 2 முகங்கள் உள்ளன. அவை அளவிலும் வடிவிலும் சமனானவை ஆகும்.
- முக்கோண அரியத்தில் மற்றைய மூன்று முகங்களும் செவ்வக வடிவமானவை ஆகும்.
- முக்கோண அரியமொன்றில் 6 உச்சிகள் உள்ளன.
- முக்கோண அரியமொன்றில் 9 விளிம்புகள் உள்ளன. எல்லா விளிம்புகளுக்கும் நேர்விளிம்புகளாகும்.

பயிற்சி 25.1

1. ஒரு சதுரக் கூம்பகத்தின் முகங்கள், விளிம்புகள், உச்சிகள் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கைகளை எழுதுக.

2. பிரிஸ்டல் அட்டையைப் பயன்படுத்திச் சமனான அளவுகளைக் கொண்ட இரண்டு சதுரக் கூம்பகங்களை அமைக்க.

(i) அமைத்த சதுரக் கூம்பகங்களின் சதுரங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்துமாறு ஒட்டுக.

(ii) மேலே ஒட்டிப்பெற்ற திண்மத்தின் முகங்கள், உச்சிகள், விளிம்புகள் என்பவற்றின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

3. சதுரக் கூம்பகமொன்றை அமைக்கத்தக்க வலையொன்றை வரைந்து காட்டுக.

4. முக்கோண அரியம் ஒன்றின் முகங்கள், விளிம்புகள், உச்சிகள் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கைகளை எழுதுக.

5. ஒரே அளவிலான இரண்டு முக்கோண அரியங்களை இரண்டு செவ்வக வடிவ முகங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்துமாறு ஒட்டிப் பெறப்படும் திண்மப் பொருளின் முகங்கள், உச்சிகள், விளிம்புகள் என்பவற்றின் எண்ணிக்கையை எழுதுக.

6. சதுரக் கூம்பகமொன்றை அமைக்கத்தக்க வேறொரு புறவுருவின் வலையை வரைந்து காட்டுக.

7. முக்கோணி அரியமொன்றைச் செய்யக்கூடிய வெவ்வேறு புறவுருக் களை வரைக.

25.4 ஒயிலரின் தொடர்பு

நீங்கள் தரம் 6 இல் கற்ற திண்மப் பொருள்களிலிருந்தும் செயற்பாடு 1, 3 ஆகியவற்றில் அமைத்த திண்மப் பொருள்களை அவதானித்தும் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

திண்மப் பொருள்	உச்சிகளின் எண்ணிக்கை (V)	முகங்களின் எண்ணிக்கை (F)	உச்சிகளினதும் முகங்களினதும் கூட்டுத்தொகை $(V+F)$	விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை (E)
சதுரமுகி	8	6	$8 + 6 = 14$	12
கனவுரு	....	....	....	....
நான்முகி	....	....	....	....
சதுரக் கூம்பகம்	....	....	....	....
முக்கோண அரியம்	....	....	....	....

அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்திய பின்னர் $(V + F)$, E ஆகிய நிரல்களின் மீது உங்களது கவனத்தைச் செலுத்துங்கள். அத்திண்மப் பொருள்களுக்கேற்ப $(V + F)$ நிரலின் பெறுமானங்கள் எப்போதும் E நிரலின் பெறுமானத்திலும் 2 கூடியதாயிருப்பதைக் காண்பீர்கள்.

இதற்கேற்ப, மேற்குறித்த திண்மப் பொருள்களில் முகங்களினதும் உச்சி களினதும் எண்ணிக்கைகளின் கூட்டுத்தொகையானது, விளிம்புகளின் எண்ணிக்கையுடன் 2 ஐக் கூட்டும்போது கிடைக்கும் பெறுமானத்துக்குச் சமனாகும் என்னும் தொடர்பு பெறப்படும்.

உச்சிகளின் எண்ணிக்கை	+	முகங்களின் எண்ணிக்கை	=	விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை	+ 2

$$V + F = E + 2$$

ஒயிலர்

தளமுகங்களைக்கொண்ட திண்மங்களுக்கு மாத்திரம் உண்மையானதாகின்ற மேற்படி தொடர்பை முதலில் முன்வைத்தவர் 18 ஆம் நூற்றாண்டில் சுவிற்சலாந்தில் வசித்த சுவிஸ் இனத்தவரான லியோன்ஹார்ட் ஒயிலர் (Leonhard Euler) என்ற கணிதவியலாளர் ஆவார். எனவே மேற்படி தொடர்பு ''ஒயிலரின் தொடர்பு'' என அழைக்கப்பட்டது.

பயிற்சி 25.2

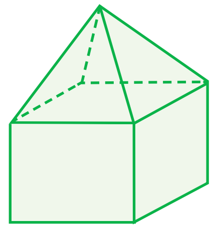
1. குறித்தவொரு திண்மப் பொருளுக்கு 6 முகங்களும் 8 உச்சிகளும் இருந்தன. ஒயிலரின் தொடர்பைப் பயன்படுத்தி அத்திண்மப் பொருளின் விளிம்புகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

2. குறித்தவொரு திண்மப் பொருளுக்கு உள்ள விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை 8 உம், முகங்களின் எண்ணிக்கை 5 உம் ஆயின் அதன் உச்சிகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

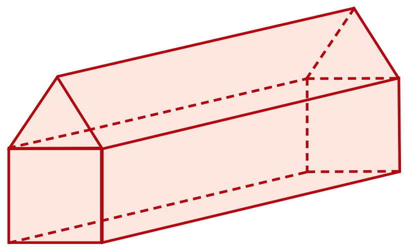
3. ஒரு முக்கோண அரியத்தின் முகங்களின் எண்ணிக்கை, உச்சிகளின் எண்ணிக்கை, விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை என்பவற்றிலிருந்து ஒயிலரின் விதியை வாய்ப்புப் பார்க்க.

4. ஒரே அளவிலான இரண்டு சதுரக் கூம்பங்களை அவற்றின் சதுரமுகங்கள் ஒன்றுடனொன்று பொருந்துமாறு ஒட்டுவதன் மூலம் பெறப்பட்ட ஒரு திண்மப் பொருள் உருவில் தரப்பட்டுள்ளது.

5. ஒரு சதுரமுகியும் ஒரு சதுரக் கூம்பகமும் சேர்க்கப்பட்டு உருவாக்கப்பட்ட கூட்டுத்திண்மப் பொருளொன்று உருவில் தரப்பட்டுள்ளது. இத்திண்மப் பொருளின் விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை, முகங்களின் எண்ணிக்கை, உச்சிகளின் எண்ணிக்கை என்பவற்றைக் கண்டு அப்பெறுமானங்கள் ஒயிலரின் தொடர்புடன் பொருந்து கின்றதா எனப் பார்க்க.



6. ஒரு கனவுருவும் ஒரு முக்கோண அரியமும் பயன்படுத்தப்பட்டு உருவில் தரப்பட்டுள்ள திண்மப் பொருள் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்திண்மப் பொருளிலிருந்து ஒயிலரின் தொடர்பை வாய்ப்புப் பார்க்க.



7. ஒரு சதுரமுகியையும் சதுரமுகியின் ஒரு முகத்துக்குச் சமமான அடியையுடைய 6 கூம்பகங்களையும் அமைக்க. சதுரமுகியின் முகங்களில் 6 கூம்பகங்களையும் ஒட்டிக் கூட்டுத் திண்மப் பொருளொன்றை அமைக்க.

   (i) உருவாக்கப்பட்ட திண்மப் பொருளின் விளிம்புகள், முகங்கள், உச்சிகள் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கைகள் யாவை?

   (ii) இப்பெறுமானங்கள் ஒயிலரின் தொடர்புடன் பொருந்து கின்றனவா?

பொழிப்பு

- ஒரு சதுரத்தையும் மற்றைய முகங்களில் பொது உச்சியையும் உடைய ஒருங்கிசையும் நான்கு முக்கோணிகளையும் கொண்ட திண்மப் பொருளானது சதுரக் கூம்பகம் எனப்படும்.
- சதுரக் கூம்பகமானது 8 விளிம்புகளையும் 5 முகங்களையும் 5 உச்சி களையும் கொண்டதாகும்.
- செவ்வக வடிவிலான மூன்று முகங்களையும் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமான இரண்டு முக்கோண வடிவ முகங்களையும் உடைய திண்மப் பொருள் முக்கோண அரியம் எனப்படும்.
- ஒரு முக்கோண அரியம் 9 விளிம்புகளையும் 5 முகங்களையும் 6 உச்சிகளையும் கொண்டதாகும்.
- ஒரு திண்மப் பொருளின் விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை E உம் முகங்களின் எண்ணிக்கை F உம் உச்சிகளின் எண்ணிக்கை V உம் ஆகும்போது $V + F = E + 2$ இன் மூலம் ஒயிலரின் தொடர்பு தரப்படும்.

26 தரவுகளை வகைகுறித்தலும் விளக்கம் கூறலும்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- \»õøP Áøµ¦PÒ, Tmka\»õøP Áøµ¦PÒ ‰»® uµÄPø Í ÁøPSÔ¨£uØS®
- \»õøP Áøµ¦PÒ, Tmka\»õøP Áøµ¦PÒ ‰»® ÁøPSÔUP¨£mh uµÄPÐUS Â ÍUP® TÖÁuØS®

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

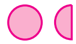
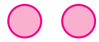
26.1 சலாகை (நிரல்) வரைபுகள்

அட்டவணையின் மூலமும் பட வரைபுகளின் மூலமும் தரவுகளை வகைகுறிப்பதற்குத் தரம் 6 இல் கற்றுள்ள விடயங்களை மீண்டும் சுருக்கமாகப் பார்ப்போம்.

குறிப்பிட்ட அலுவலகத்தில் பணிபுரியும் 39 ஊழியர்கள் கடமைக்கு வரும் முறைகள் பற்றிய தகவல்கள் கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

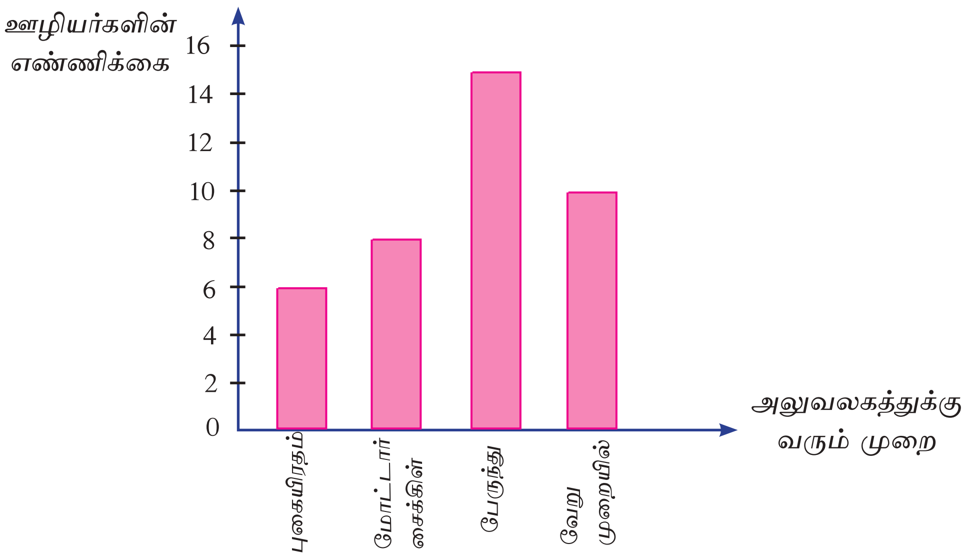
அலுவலகத்துக்கு வரும் முறை	ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை
புகையிரதம்	6
மோட்டார் சைக்கிள்	8
பேருந்து	15
வேறு முறையில்	10

இத்தகவல்களைப் பின்வருமாறு படவரைபு மூலம் காட்டலாம். பட வரைபில் ● என்ற குறியீட்டின் மூலம் நான்கு பேர் வகைகுறிக்கப் படுகின்றனர். இரண்டு பேரை வகைகுறிப்பதற்கு வட்டத்தின் அரைவாசியான ◗ என்பதும் மூன்று பேரை வகைகுறிப்பதற்கு ◔ என்பதும் ஒருவரை வகைகுறிப்பதற்கு ◝ என்பதும் பயன்படுத் தப்பட்டுள்ளது.

அலுவலகத்துக்கு வரும் முறை	ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை
புகையிரதம்	
மோட்டார் சைக்கிள்	
பேருந்து	
வேறு முறையில்	

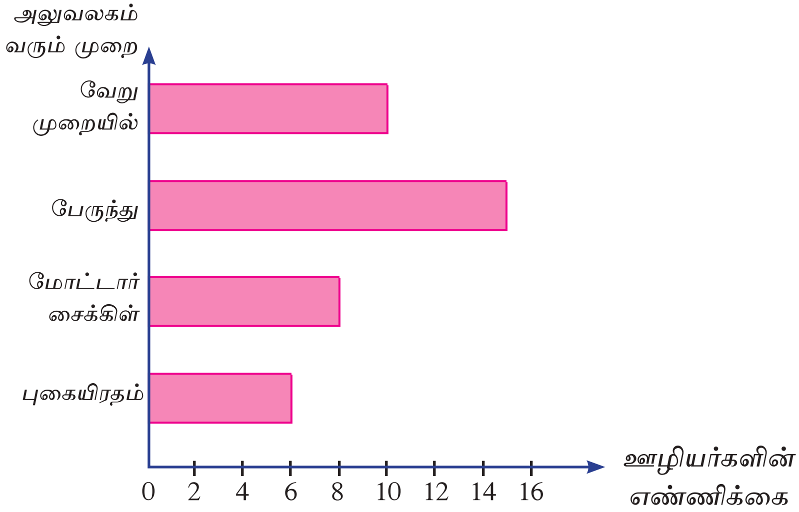
என்ற குறியீடு நான்கு பேரைக் குறிக்கின்றது.

இப்போது உருக்களுக்குப் பதிலாக ஒரே அகலம் கொண்ட சலாகைகளைப் பயன்படுத்தும்போது தகவல்களைக் காட்டும் வரைபு பின்வருமாறு அமைகின்றது.



இவ்வரைபு **சலாகை (நிரல்) வரைபு** என அழைக்கப்படுகின்றது. எல்லாச் சலாகைகளும் ஒரே அகலம் கொண்டவை. ஒவ்வொரு சலாகையின் உயரமும் உரிய தரவின் பெறுமானத்திற்குச் சமன். சலாகைகள் நிலைக்குத்தாகவோ அல்லது கிடையாகவோ அமையுமாறு சலாகை வரைபுகளை வரையலாம்.

மேலே வரையப்பட்டுள்ள நிலைக்குத்துச் சலாகை வரைபைப் பின்வருமாறு கிடைச் சலாகை வரைபாகவும் வரையலாம்.

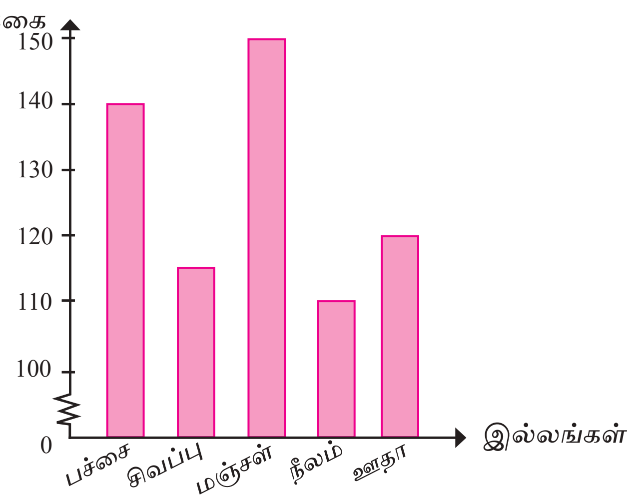


உதாரணம் 1

5000 பிள்ளைகளுக்கு மேல் உள்ள பாடசாலை ஒன்றில் 2015 வருடாந்த இல்ல விளையாட்டுப் போட்டியில் ஐந்து இல்லங்கள் பெற்றுக் கொண்ட புள்ளிகள் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இப்புள்ளிகளை நிரல் வரைபொன்றில் காட்டுக.

இல்லம்	புள்ளிகள்
பச்சை	140
சிவப்பு	115
மஞ்சள்	150
நீலம்	110
ஊதா	120

மொத்தப் புள்ளிகள் 100 இலும் அதிகம் என்பதால் புள்ளிகளுக்குரிய அச்சில் 0 - 100 வரையிலான பகுதி ⸗ என ஒடுக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

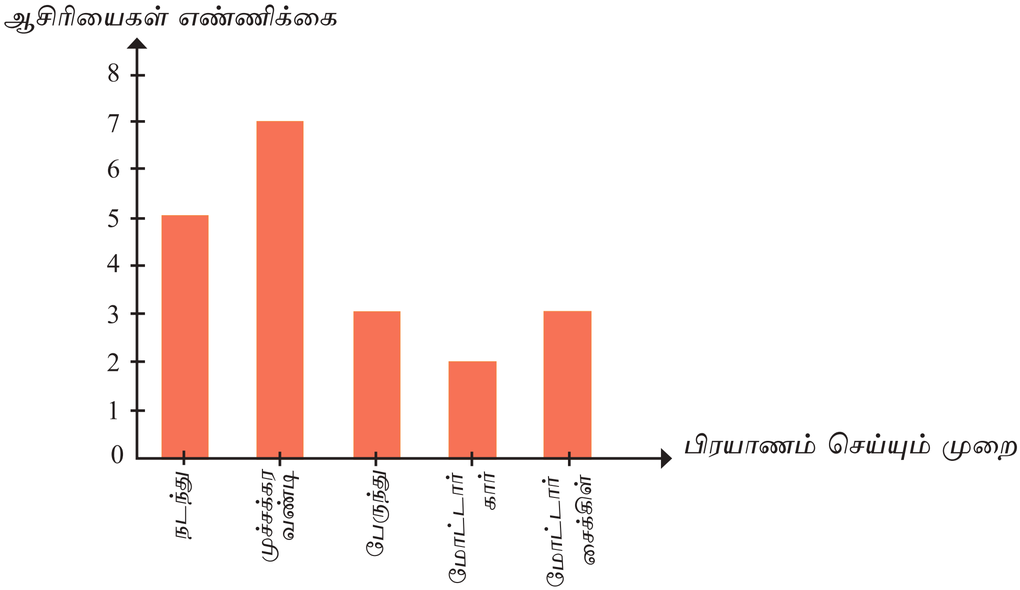


26.2 கூட்டுச்சலாகை வரைபுகள்

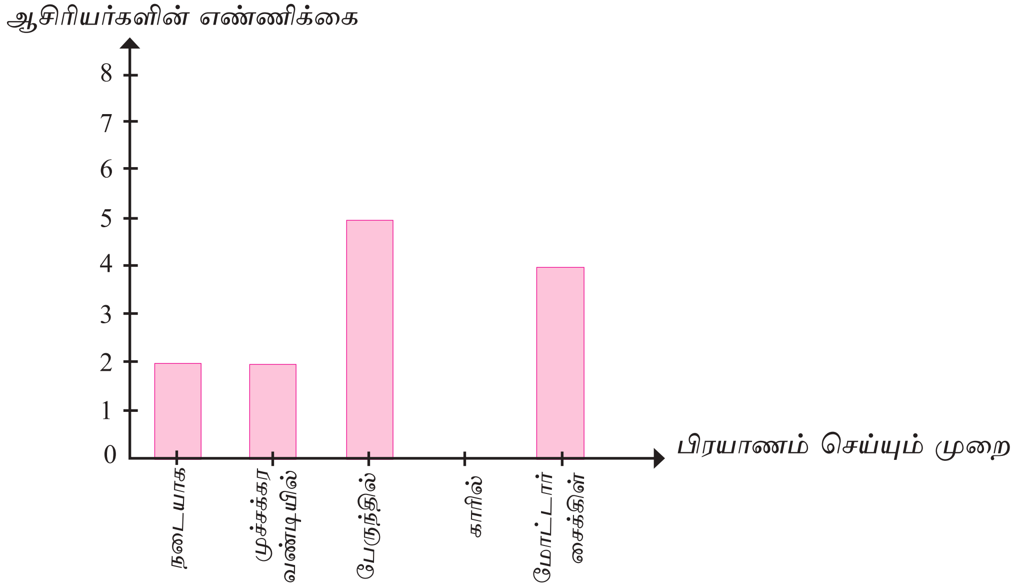
பாடசாலை ஒன்றின் ஆசிரியர்கள் பாடசாலைக்கு வரும் முறை பின்வரும் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆசிரியர்கள் வரும் முறைகள் 5 வகைகளில் தரப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு வகையும் ஆண், பெண் என மேலும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

பாடசாலைக்கு வரும் முறை	ஆசிரியர்கள்	
	பெண்கள்	ஆண்கள்
நடந்து	5	2
முச்சக்கரவண்டி	7	2
பேருந்து	3	5
மோட்டார் கார்	2	0
மோட்டார் சைக்கிள்	3	4

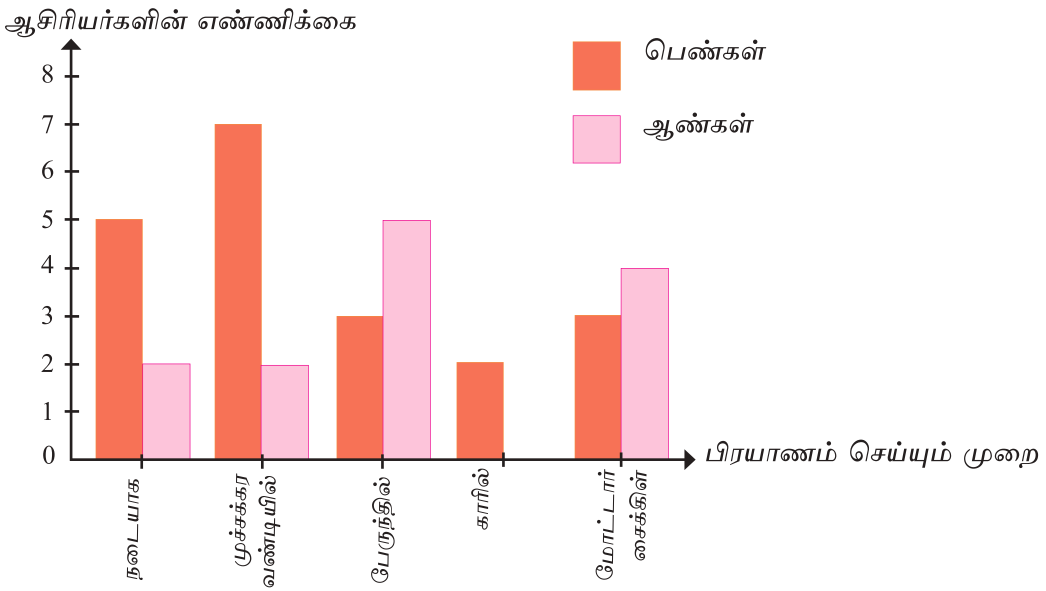
ஆசிரியைகள் பாடசாலைக்கு வரும் முறை கீழே சலாகை வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



ஆண் ஆசிரியர்கள் பாடசாலைக்கு வரும் முறை கீழே சலாகை வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



சகல ஆசிரியர்களும் பாடசாலைக்கு வரும் முறையைப் பின்வருமாறு சலாகை வரைபில் காட்டலாம்.



இச்சலாகை வரைபிலும் சலாகைகள் ஒரே அகலம் கொண்டவை. ஒவ்வொரு வகைக்குமுரிய சலாகைகள் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டு வரையப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறான சலாகை வரைபு கூட்டுச்சலாகை வரைபு எனப்படும்.

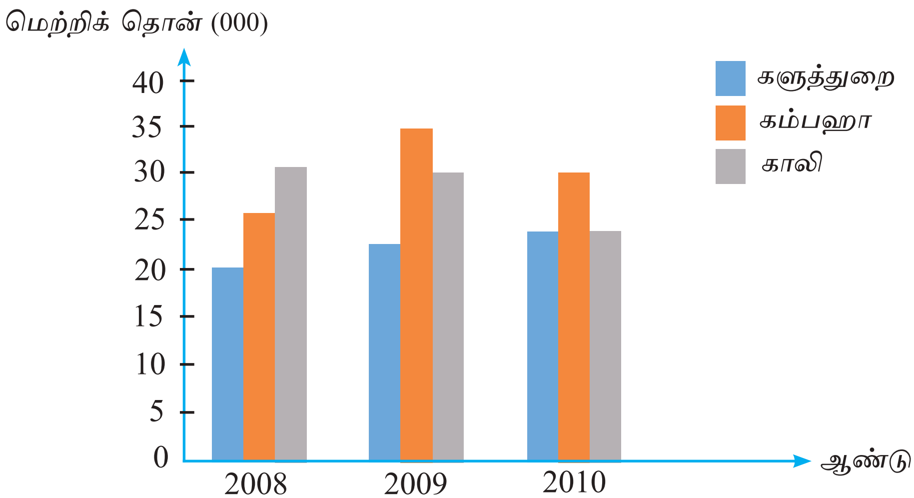
மேலே உதாரணத்தில் முதல் இரு சலாகை வரைபுகளும் விளக்கத்திற்காக மட்டுமே வரையப்பட்டன. இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் கூட்டுச் சலாகை (பல்நிரல்) வரைபை வரைவதே சுலபமானது.

கூட்டுச் சலாகை வரைபின் மூலம் தரவுகளை வகைகுறிப்பதன் மூலம் தரவுகளை மிக இலகுவாக ஒப்பிடலாம்.

26.3 தரவுகளுக்கு விளக்கம் கூறல்

இப்போது நாம் சலாகை வரைபில் அல்லது கூட்டுச்சலாகை வரைபில் இருந்தும் வகைகுறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளிலிருந்து பல்வேறு விளக்கங்களைப் பெறுவோம்.

2008 - 2010 ஆகிய காலப்பகுதியில் இலங்கையில் களுத்துறை, கம்பஹா, காலி ஆகிய மாவட்டங்களில் சிறுபோக நெல் உற்பத்தி பற்றிய சலாகை வரைபு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



இவ்வரைபினை நன்கு அவதானிக்க

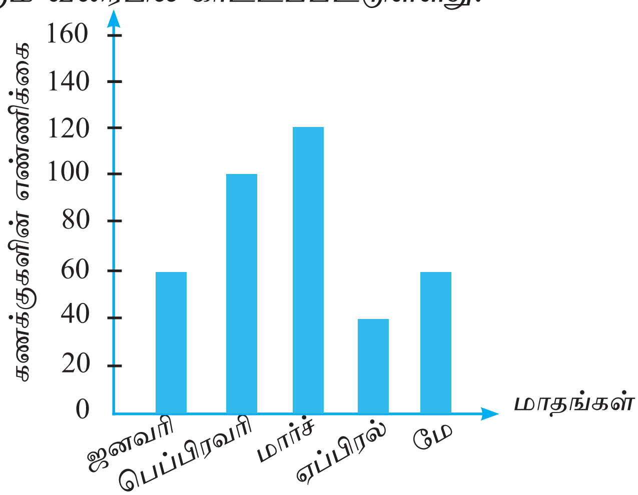
- இது கூட்டுச்சலாகை வரைபாகும்.
- கம்பஹா மாவட்டத்தில் சிறுபோக உற்பத்தியின்போது கூடிய நெல் உற்பத்தி 2009 இலும் குறைந்த நெல் உற்பத்தி 2008 இலும் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது.

- 2008 - 2010 காலப் பகுதியில் களுத்துறை மாவட்டத்தில் சிறுபோக நெல்உற்பத்தி படிப்படியாகக் கூடியுள்ளது.
- காலி மாவட்டத்தில் 2008 - 2010 காலப் பகுதியில் சிறுபோக நெல் உற்பத்தி படிப்படியாகக் குறைந்துள்ளது.
- 2008 ஆம் ஆண்டு மூன்று மாவட்டங்களிலும் மொத்த நெல் உற்பத்தி 75 000 மெற்றிக் தொன் ஆகும்.

இவ்வரைபிலிருந்து பெறப்பட்ட சில விளக்கங்கள் மேலே தரப்பட்டுள்ளன.

பயிற்சி 26.1

1. வருடத்தின் முதல் பகுதியில் குறிப்பிட்ட வங்கிக் கிளையில் புதிதாக ஆரம்பிக்கப்பட்ட சேமிப்புக் கணக்குகளின் எண்ணிக்கை பற்றிய தகவல்கள் பின்வரும் வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(i) சேமிப்புக் கணக்குகள் கூடுதலாக ஆரம்பிக்கப்பட்ட மாதம் எது?

(ii) சேமிப்புக் கணக்குகள் குறைவாக ஆரம்பிக்கப்பட்ட மாதம் எது?

(iii) சேமிப்புக் கணக்குகள் சமனாக ஆரம்பிக்ககப்பட்ட மாதங்கள் யாவை?

(iv) ஜனவரி மாதத்தில் ஆரம்பிக்கப்பட்ட சேமிப்புக் கணக்குகளின் எண்ணிக்கை யாது?

(v) ஜனவரியிலிருந்து மார்ச் வரை ஆரம்பிக்கப்பட்ட சேமிப்புக் கணக்குகளின் மொத்த எண்ணிக்கை யாது?

(vi) மார்ச் மாதத்தில், ஏப்பிரல் மாதத்திலும் பார்க்க எத்தனை கணக்குகள் கூடுதலாக ஆரம்பிக்கப்பட்டன?

2. 2014 ஆம் ஆண்டு சில குறித்த மாதங்களில் பறிக்கப்பட்ட தேங்காங்களின் எண்ணிக்கை பற்றிய விபரம் கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

மாதம்	பறிக்கப்பட்ட தேங்காங்களின் எண்ணிக்கை (கிட்டிய 10 இற்கு)
ஜனவரி	200
மார்ச்	280
மே	200
ஜீலை	400
செப்டெம்பர்	250
நவம்பர்	150

இத்தரவுகளைச் சலாகை வரைபொன்றில் காட்டுக. வரைபிலிருந்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக.

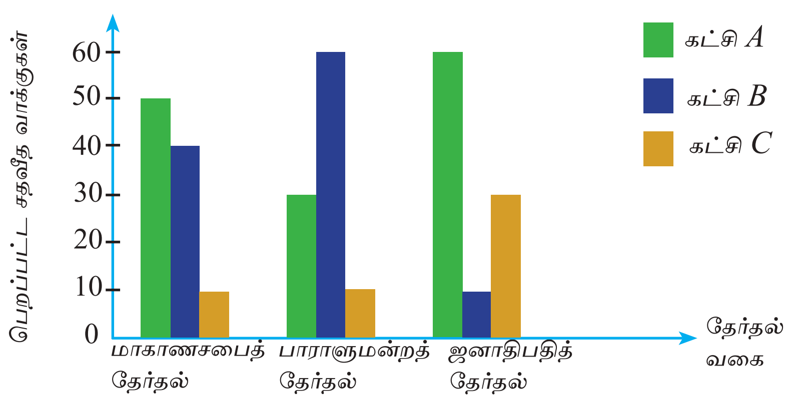
(i) கூடிய உற்பத்தி காணப்பட்ட மாதத்தைக் கூறுக.

(ii) குறைந்த உற்பத்தி காணப்பட்ட மாதம் எது?

(iii) சமனான உற்பத்தி காணப்பட்ட மாதங்களை எழுதுக.

(iv) தரவுகளைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு இலகுவாக அமைவது அட்டவணையா? அல்லது வரைபா?

3. ஒரே தேர்தல் தொகுதியில் நடத்தப்பெற்ற கிட்டிய மூன்று வகையான தேர்தல்களில் *A*, *B*, *C* என்னும் மூன்று அரசியல் கட்சிகள் பெற்ற வாக்குகளின் சதவீதம் கீழே சலாகை வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(a) வரைபைக் கொண்டு பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

(i) மாகாண சபைத் தேர்தலில் கூடிய சதவீத வாக்குகளைப் பெற்ற கட்சி எது?

(ii) பாராளுமன்றத் தேர்தலின்போது மாகாண சபைத் தேர்தலிலும் பார்க்க அதிக வாக்குகளின் சதவீதத்தை பெற்ற கட்சி எது?

(iii) கட்சி A அதிக சதவீத வாக்குகளைப் பெற்ற தேர்தல் எது?

(iv) பாராளுமன்றத் தேர்தலிலும் பார்க்க ஜனாதிபதித் தேர்தலில் குறைந்த சதவீத வாக்குகளைப் பெற்ற கட்சி எது?

(v) பாராளுமன்றத் தேர்தலின்போது கூடிய சதவீத வாக்குகள் பெற்ற கட்சி எது?

(b) மேலே தரப்பட்டுள்ளவாறு A, B, C ஆகிய அரசியல் கட்சிகள் பெற்ற வாக்குகளின் சதவீதத்தைக் கிடை அச்சில் கொண்டதாக கிடைச் சலாகை வரைபை வரைந்து காட்டுக.

4. ஒரு குறிப்பிட்ட பாடசாலையில் 6 - 11 வரையான வகுப்புகளில் மாண வர்கள் விரும்பும் விளையாட்டு பற்றி உடற்பயிற்சி ஆசிரியர் பெற்ற தகவல்கள் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.
ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் 100 மாணவர்கள் உள்ளனர்.

வகுப்பு	மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	
	உள்ளக விளையாட்டுகள்	வெளியக விளையாட்டுகள்
6	10	90
7	35	65
8	15	85
9	15	85
10	40	60
11	45	55

இத்தரவுகளை வகைகுறிப்பதற்குப் பொருத்தமான கூட்டுச்சலாகை வரைபொன்றை வரைந்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

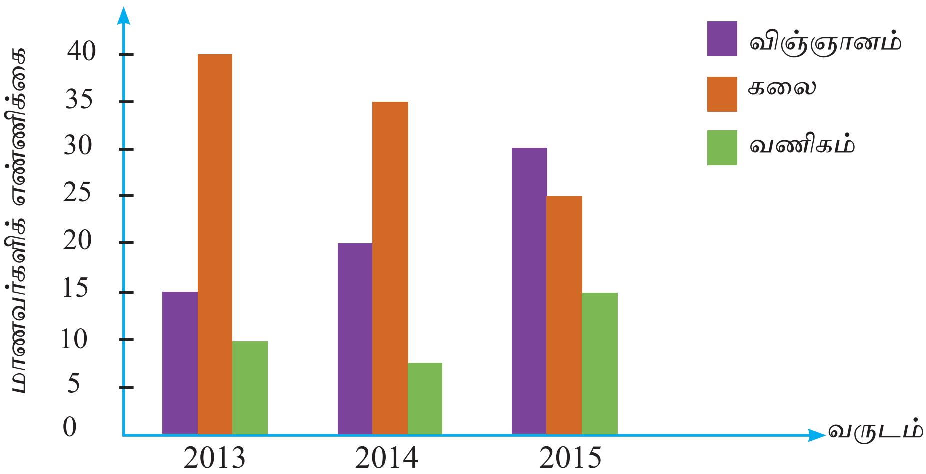
(i) வெளியக விளையாட்டுகளில் கூடிய விருப்பத்தைக் காட்டுவோர் எந்த வகுப்பு மாணவர்கள்.

(ii) உள்ளக விளையாட்டுகளில் கூடிய விருப்பத்தைக் காட்டுவோர் எந்த வகுப்பு மாணவர்கள்.

(iii) வெளியக விளையாட்டுகளை விளையாடும் குறைந்த எண்ணிக்கையான மாணவர்கள் உள்ள வகுப்பு எது?

(iv) உள்ளக விளையாட்டுகளை விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் வெளியக விளையாட்டுகளை விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையிலான வித்தியாசம் கூடிய வகுப்பு எது?

5. பாடசாலை ஒன்றில் 3 வருடங்களில் கா.பொ.த. உயர்தர வகுப்புகளின் ஒவ்வொரு கற்கைப் பிரிவிலும் அனுமதி பெற்ற மாணவர்களின் எண்ணிக்கை பின்வரும் கூட்டுச்சலாகை வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(i) அனுமதி பெறும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை எக்கற்கைப் பிரிவில் தொடர்ந்து அதிகரித்துச் செல்கின்றது?

(ii) அனுமதி பெறும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை எக்கற்கைப் பிரிவில் தொடர்ந்து குறைந்து செல்கின்றது?

(iii) க.பொ.த. உயர்தர வகுப்புகளுக்கு எந்த வருடத்தில் கூடுதலான எண்ணிக்கையான மாணவர்கள் அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளனர்?

(iv) 2013 ஆம் ஆண்டு உயர் தரத்தில் சேர்ந்த மாணவர்கள் 2015 ஆம் ஆண்டு பரீட்சைக்குத் தோற்றுவார்கள் எனின், 2015 இல் க. பொ. த. உயர் தரப் பரீட்சைக்குத் தோற்றிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கை யாது?

பொழிப்பு

- சலாகை/கூட்டுச்சலாகை வரைபைப் பயன்படுத்தி தரவுகளுக்கு விளக்கமளிக்க முடிவதோடு, சலாகைகளின் நீளத்தின் மூலம் வரைபுகளை ஒப்பிட முடியும்.

27 அளவிடைப் படங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- அளவிடைப்படங்களை அறிந்துகொள்வதற்கும்
- ஓர் அளவிடையை வெவ்வேறு விதங்களில் எழுதிக் காட்டவும்
- அளவிடைப் படங்களை வரைவதற்கும் அளவிடைப் படங்களிலிருந்து உண்மையான அளவுகளைக் கணிப்பதற்கும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

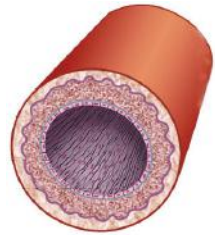
27.1 அளவிடைப் படங்கள்

சூழலிலுள்ள பல பொருள்களினதும் வடிவங்களினதும் உருவங்களை வரையும்போது அவற்றின் உண்மையான அளவிலேயே வரைவது சிரமமாகும். எனவே அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் ஒவ்வொரு வடிவத்தினதும் அளவுகளுக்கேற்ப தேவைகேற்றவாறு உரிய அளவுக்கான ஒரே விகிதத்தில் சிறிதாக்கி அல்லது பெரிதாக்கி அவற்றை வரைய வேண்டி ஏற்படும்.

உண்மையான வடிவத்திலுள்ள சகல அளவுகளையும் ஒரே விகிதத்தில் சிறிதாக்கி அல்லது பெரிதாக்கி வடிவம் வரையப்படுவதால் உருவின் வடிவமானது உண்மையான வடிவத்தின் வடிவிலேயே இருப்பதுடன் அளவு மாத்திரம் வேறுபடும். இவ்வாறு வரையப்பட்ட படங்கள் அளவிடைப் படங்கள் எனப்படும். இவ்வாறான சில படங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

ஒரு வீட்டின் தளப்பரப்பின் அளவிடைப்படம் உருச் சிறி தாக்கி வரையப்பட்டுள்ளது.

இலங்கை தேசப்படம் அளவு சிறிதாக்கி வரையப்பட்டுள்ளது..



ஒரு இரத்த நாளத்தின் குறுக்குவெட்டின் அளவு பெரிதாக்கித் வரையப்பட்டுள்ளது.

27.2 ஓர் அளவிடைப் படத்தின் அளவிடை

6 m நீளமும் 2 m அகலமும் உடைய பூப்பாத்தியொன்றின் அளவிடைப் படத்தை உமது அப்பியாசப் புத்தகத்தில் வரைய வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்வோம்.

- இங்கு பூப்பாத்தியின் அளவிடைப் படத்தின் 1 m அளவானது 1 cm அளவிடையால் தரப்பட்டுள்ளது எனக் கருதுவோம்.

1 m என்பது 100 cm என்பதால் அளவிடையில் பூப்பாத்தியின் 100 cm உண்மை நீளம் 1 cm அளவிடையால் காட்டப்படுகின்றது. அளவிடைப்படத்தின் அளவிடையை விகிதமாகக் காட்டுவோமானால் அது 1 : 100 ஆகும். இது அளவிடைப்படத்தின் அளவிடை எனப்படும்.

இவ்வளவுத்திட்டத்திற்கேற்பப் பூப்பாத்தியின் 6 m நீளம் அளவிடைப் படத்தின் 6 cm நீளத்தினாலும் அப்பூப்பாத்தியின் 2 m அகலம் அளவிடைப் படத்தின் 2 cm அகலத்தினால் காட்டப்படுமாறு அளவிடைப்படம் பின்வருமாறு வரையப்படும்.

2 cm

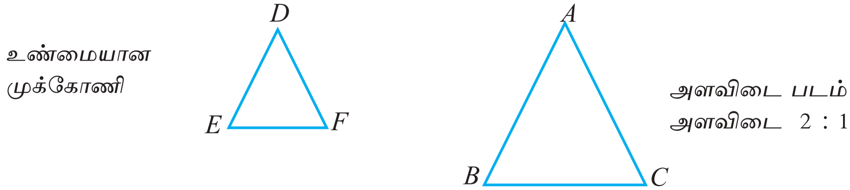
6 cm

அளவிடை 1 : 100

அளவிடை 1 : 100 என எழுதுவதால் 100 cm உண்மை நீளமானது 1 cm அளவிடையினால் வகைகுறிக்கப்படுகின்றது என விபரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தேசப்படங்களில் அதற்குரிய அளவிடை குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முறையைப் அவதானித்துப் பார்க்க.

அளவிடை 2 : 1 என்னும் விகிதத்தில் கீழே தரப்பட்டுள்ள முக்கோணிகள் வரையப்பட்டுள்ளன.



∴ இங்கு சிறிய முக்கோணி பெரிதாக்கப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம் 1

1 cm இன் மூலம் 200 cm குறிக்கப்பட்டுள்ள ஓர் அளவிடைப் படத்தில் அளவிடையை ஒரு விகிதமாகத் தருக.

ஒரே அலகில் தரப்பட்டுள்ளதால் அளவிடையை 1 : 200 என ஒரு விகிதமாக எழுதலாம்.

உதாரணம் 2

2 cm இனால் 9 m குறிக்கப்பட்டுள்ள ஓர் அளவிடைப் படத்தில் அளவிடையை விகிதமாகத் தருக.

2 cm இனால் குறிக்கப்பட்டுள்ள நீளம் = 9 m

2 cm இனால் குறிக்கப்பட்டுள்ள நீளம் = 900 cm

1 cm இனால் குறிக்கப்பட்டுள்ள நீளம் = 900 ÷ 2 cm

= 450 cm

∴ அளவிடை 1 : 450 ஆகும்.

உதாரணம் 3

1 cm இனால் 2 mm குறிக்கப்பட்டுள்ள ஓர் அளவிடைப் படத்தில் அளவிடையை விகிதமாகத் தருக.

1 cm இனால் குறிக்கப்பட்டுள்ள நீளம் = 2 mm

10 mm இனால் குறிக்கப்பட்டுள்ள நீளம் = 2 mm

அளவிடை 10 : 2 அல்லது 5 : 1 ஆகும். இவ்வளவிடையானது சிறிய பொருள்களைப் பெரிதாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும்.

பயிற்சி 27.1

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் உரிய அளவிடையை ஒரு விகிதமாகத் தருக.

(i) 1 cm இனால் 20 cm ஐக் குறிப்பதற்கு
(ii) 2 cm இனால் 8 m ஐக் குறிப்பதற்கு
(iii) 4 cm இனால் 1 m ஐக் குறிப்பதற்கு
(iv) 5 cm இனால் 1 mm ஐக் குறிப்பதற்கு
(v) 3 cm இனால் 6 mm ஐக் குறிப்பதற்கு

27.3 அளவிடைப் படங்களை வரைதல்

கீழே தரப்பட்டுள்ள உதாரணத்திலிருந்து அளவிடைப் படங்களை வரைதலை விளங்கிக்கொள்வோம்.

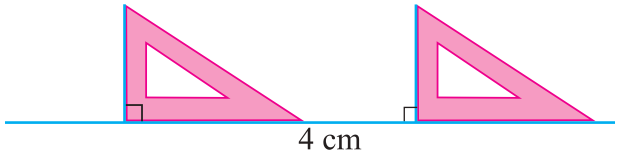
ஒரு செவ்வக வடிவக் கரும்பலகையின் நீளம் 4 m உம் அகலம் 1 m உம் ஆகும். அதன் வடிவத்தை ஓர் அளவிடைப் படமாக உமது அப்பியாசப் புத்தகத்தில் வரைய வேண்டியுள்ளது எனக் கொள்வோம்.

- கரும்பலகையின் வடிவம் செவ்வகமாகும்.
- அதன் நீளம் 4 m உம் அகலம் 1 m உம் ஆகும்.
- 1 cm இனால் 1 m குறிப்பிடப்படுகின்றது எனக் கொள்வோம். இதனை விகித்தில் குறிப்பிடும்போது 1 : 100 ஆகும்.
- இதற்கேற்பப் படத்தின் நீளத்தை 4 cm இனாலும் அகலத்தை 1 cm இனாலும் காட்டுவோம்.
- அளவுகளை ஓர் அளவிடைப் படத்தில் குறிப்போம்.

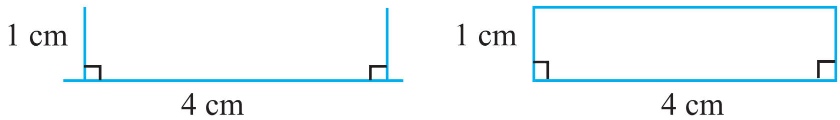
இந்நீளத்தையும் அகலத்தையும் உடைய அளவிடைப் படத்தை வரைவதற்குப் பின்வரும் படிமுறைகளைப் பின்பற்றுவோம்.

படி 1 - நேர்விளிம்பையும் பென்சிலையும் பயன்படுத்தி 4 cm நீளமுடைய ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டம் வரைக.

படி 2 - பாகைமானியை அல்லது மூலைமட்டத்தைப் பயன்படுத்தி 4 cm நீளமுடைய நேர்கோட்டுத் துண்டத்தின் இரு அந்தங் களிலும் 4 cm நீளமுடைய நேர்கோட்டுத் துண்டத்துக்கு 1 cm நீளமுடைய இரண்டு செங்குத்துக் கோடுகள் வரைக.



படி 3 - செவ்வகத்தைப் பூரணப்படுத்துக.



பயிற்சி 27.2

1. செவ்வக வடிவிலான ஒரு மண்டபத்தின் நீளம் 20 m உம் அகலம் 8 m உம் ஆகும்.

(i) மண்டபத்தின் கிடைப்படத்தின் உருவை வரைவதற்குப் பொருத்தமான ஓர் அளவிடையை விகிதமாகத் தருக.

(ii) மண்டபத்தின் கிடைப்படத்தின் அளவிடைப் படத்தை வரைக.

2. சதுர வடிவான ஒரு காணியின் ஒரு பக்க நீளம் 24 m ஆகும். 1 : 600 என்னும் அளவிடையில் காணியின் அளவிடைப் படத்தை வரைக.

3. செவ்வக வடிவிலான ஒரு கட்டடத்தின் நீளம் 30 m உம் அகலம் 18 m உம் ஆகும்.

(i) கட்டடத்தின் அளவிடைப் படத்தை வரைவதற்குப் பொருத்தமான ஓர் அளவிடையைப் பெறுக.

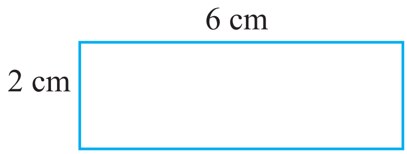
(ii) அவ்வளவிடைக்கேற்ப கட்டடத்தின் அளவிடைப் படத்தை வரைக.

27.4 அளவிடைப் படங்களிலிருந்து உண்மை நீளங்களைப் பெறல்.

தரப்பட்டுள்ள ஓர் அளவிடைப் படத்திலிருந்து உண்மையான தகவல்களைப் பெற்றுக்கொள்ளும் விதத்தை சில உதாரணங்கள் மூலம் ஆராய்வோம்.

1 : 500 என்னும் அளவிடையில் வரையப்பட்ட ஒரு காணியின் அளவிடைப் படம் உருவில் தரப்பட்டுள்ளது.

(i) காணியின் உண்மையான நீளத்தையும்
(ii) காணியின் உண்மையான அகலத்தையும்
(iii) காணியின் நீளம், அகலம் ஆகியவற்றி லிருந்து காணியின் பரப்பளவு என்பவற் றையும் காண்க.



இங்கு அளவிடையானது 1 : 500 என்பதால் கருதப்படுவது அளவிடைப் படத்தில் 1 cm இன் மூலம் காணியின் உண்மையான நீளம் 500 cm அல்லது 5 m தரப்படுகின்றது என்பதாகும்.
இதற்கேற்ப

(i) காணியின் உண்மையான நீளம் $= 6 \times 5 \text{ m} = 30 \text{ m}$
(ii) காணியின் உண்மையான அகலம் $= 2 \times 5 \text{ m} = 10 \text{ m}$
(iii) காணியின் பரப்பளவு $= 30 \times 10 \text{ m}^2$
$= 300 \text{ m}^2$

உதாரணம் 1

1 : 400 என்னும் அளவிடையில் வரையப்பட்ட ஒரு சதுரத்தின் ஒரு பக்க நீளம் 2.5 cm ஆகும். உண்மையான உருவின் ஒரு பக்க நீளத்தைக் காண்க.

1 : 400 என்பது அளவிடைப் படத்தில் 1 cm எனத் தரப்படுகின்றது. 400 cm ஆனது 4 m ஆல் தரப்படுகின்றது. இதற்கேற்ப

உண்மையான உருவில் ஒரு பக்க நீளம் $= 2.5 \times 4 \text{ m}$
$= 10 \text{ m}$

உதாரணம் 2

1 : 10000 என்னும் அளவிடையில் வரையப்பட்ட படத்தில் 1 km உண்மை நீளம் குறிக்கும் அளவிடை நீளம் யாது ?

உண்மையான நீளம் 10 000 cm ஆகவுள்ள நீளத்தை அளவிடைக்கு வரையும்போது அளவிடை நீளம் = 1 cm ஆகும்.

10 000 cm = 100 m = 0.1 km

10 km ஆகவுள்ள நீளத்தை அளவிடைக்கு வரையும்போது அளவிடை நீளம் = 1 cm

1 km ஆகவுள்ள நீளத்தை அளவிடைக்கு வரையும்போது அளவிடை நீளம் = 10 cm

பயிற்சி 27.3

1. அளவிடை 1 : 200 எனத் தரப்பட்டுள்ள ஒரு தேசப்படத்தில்,

(i) 3 cm இன் மூலம் குறிக்கப்பட்டுள்ள நீளத்துக்குரிய உண்மை நீளத்தைக் காண்க.

(ii) 5 cm இன் மூலம் குறிக்கப்பட்டுள்ள நீளத்துக்குரிய உண்மை நீளத்தைக் காண்க.

(iii) 6 m உண்மையான நீளத்தைக் காட்டுவதற்குத் தேசப்படத்தில் எவ்வளவு தூரத்தை எடுக்க வேண்டும்.

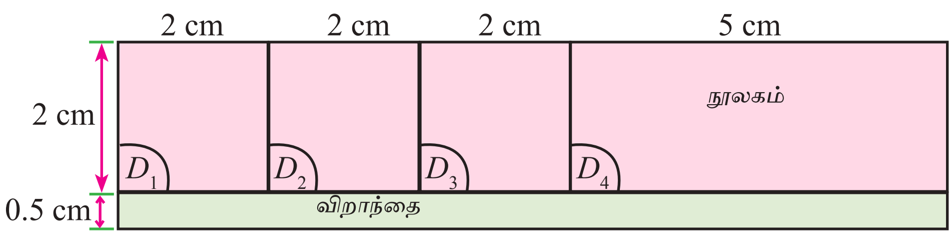
2. தேசப்படம் ஒன்று 1 : 200 000 என்னும் அளவிடையில் வரையப்பட்டுள்ளது.

(i) 7 cm இடைத் தூரத்தில் காணப்படும் இரண்டு நகரங்களுக்கு இடையிலான உண்மையான தூரம் யாது?

(ii) இரண்டு நகரங்களுக்கு இடையேயான உண்மையான தூரம் 143 km எனின் அளவிடை நீளம் யாது?

(iii) இந்த அளவிடைப் படத்தில் 1 km எத்தனை cm இனால் காட்டப்படுகின்றது.

3. ஒரு பாடசாலையிலுள்ள மாடிக் கட்டடமொன்றின் தளத்தின் அளவிடைப் படம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இக்கிடைப்படமானது 3 வகுப்பறைகளையும் ஒரு நூலகத்தையும் ஒரு விறாந்தையும் கொண்டதாகும். இதன் அளவிடை 1 : 200 ஆகும்.



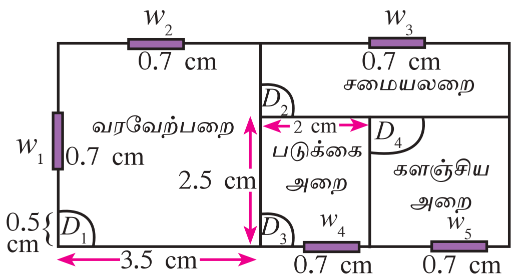
(i) ஒரு வகுப்பறையின் நீளம், அகலம் என்பவற்றை மீற்றரில் தருக.

(ii) ஒரு வகுப்பறையின் பரப்பளவு யாது?

(iii) நூலகத்தின் பரப்பளவு யாது?

(iv) விறாந்தையின் பரப்பளவு யாது?

4. ஒரு வீட்டின் கிடைப்படம் உருவில் தரப்பட்டுள்ளது. அளவிடை 1 : 200 ஆகும்.



(i) கதவு D_1 இன் உண்மை அகலம் யாது?

(ii) யன்னல் W_1 இன் உண்மை நீளம் யாது?

(iii) படுக்கை அறையின் உண்மை நீளம், அகலம் ஆகியவற்றைக் கண்டு அறையின் பரப்பளவைக் காண்க.

(iv) வரவேற்பறையின் பரப்பளவைக் காண்க.

(v) வரவேற்பறைக்குத் தரையோடுகளைப் பதிப்பதற்கு திட்டமிடப் பட்டுள்ளது. இதற்கென ஒரு பக்க நீளம் 50 cm ஆகவுடைய சதுர வடிவிலான எத்தனை தரையோடுகள் தேவைப்படும்.

பொழிப்பு

- ஒரு வடிவத்தின் அளவிடைப் படமொன்றை வரையும்போது வடிவத்தின் பருமனுக்கேற்ப தேவையானவாறு உரிய அளவிடையை ஒரே விகிதத்தில் சிறிதாக்கி அல்லது பெரிதாக்கி அவ்வடிவம் பெறப் படும்.
- ஓர் அளவிடைப் படத்தில் அளவிடை என்பதால் கருதப்படுவது அளவிடைப் படத்தில் ஓர் அலகு நீளத்தினால் குறிக்கப்படும் உண்மையான நீளமாகும்.

28

தெசலாக்கம்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

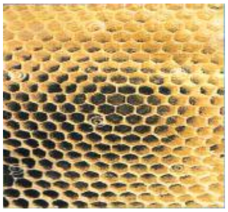
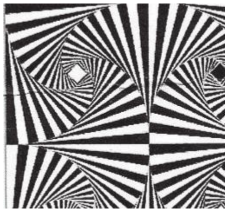
- தெசலாக்கம் என்பதை அறிந்துகொள்ளவும்.
- தூய தெசலாக்கம், அரைத் தூய தெசலாக்கம் என்பவற்றை அறிந்து கொள்ளவும்
- தெசலாக்கத்தை உருவாக்கவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

28.1 தெசலாக்கம்

ஒரு தளத்தில் உள்ள வடிவம் ஒழுங்கு முறையாக மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தப்பட்டு அழகான முறையில் உருவாக்கப்பட்ட சில உருக்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறான ஒவ்வொரு ஆக்கமும் சூழலின் அழகை வலுவூட்டுகின்றது.

ஒரே வடிவங்களைக் கொண்டும் இடைவெளியின்றியும் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒழுங்காகப் பொருந்தியிருக்கின்றன. சூழலில் காணப்படும் இவ்வாறான அமைப்புகள் எம்மை வியப்படையச் செய்கின்றன. இவ்வாறான உருவாக்கங்கள் தொடர்பாக மேலும் பார்ப்போம்.

சமயத் தலங்களில் தரை, கூரை, வெளிமுற்றம் என்பவற்றில் அழகை அதிகரிக்கச் செங்கற்களின் பலவடிவங்களை உபயோகித்திருக்கும் விதத்தைக் கண்டுள்ளோம். படுக்கை விரிப்புகள், ஆடைகள், தலையணை உறைகள் என்பவற்றில் இவ்வாறான அலங்காரங்களைக் காணக்கூடியதாக இருக்கும் அவற்றில் உள்ள வடிவங்களை உங்களால் இனங்காண முடியுமா?

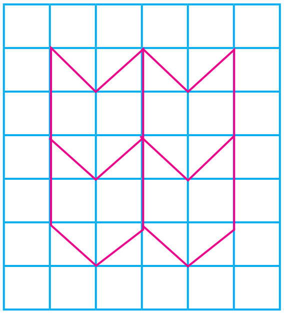
வடிவங்கள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று படியாமலும் இடைவெளி இன்றியும் திரும்பத் திரும்ப அவற்றை உபயோகித்து தளமொன்றில் அவற்றை ஒழுங்கமைக்கும் செயற்பாடு **தெசலாக்கம்** எனப்படும்.

இவ்விளக்கத்துக்கு ஏற்ப மேலே உள்ள நிர்மாணங்கள் தெசலாக்கம் என்பதை அறிந்துகொள்ள முடிகிறது.

செயற்பாடு 1

படி 1 உங்கள் கணித அப்பியாசப் புத்தகத்தில் இவ்வாறான வடிவத்தை மீண்டும் மீண்டும் வரைந்து அலங்காரம் ஒன்றை **நிர்மாணிக்கவும்.**

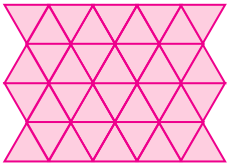
படி 2 பொருத்தமான விதத்தில் நிறந்தீட்டி அழகான நிர்மாணிப்பு ஒன்றை முன்வைக்கவும்.



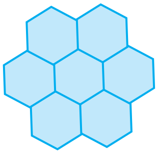
மேலே உள்ள செயற்பாட்டை முற்றாக்குகையில் அது இறுதியில் ஒரு அழகிய தெசலாக்கத்தைப் பெறுவீர்கள்.

28.2 தூய தெசலாக்கம்

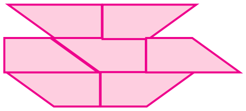
செயற்பாடு 2



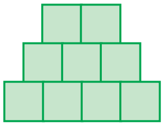
உரு 1



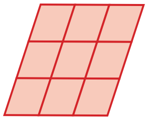
உரு 2



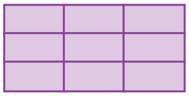
உரு 3



உரு 4



உரு 5



உரு 5

பல வடிவங்களைக் கொண்டு உருவாக்கிய தெசலாக்கங்கள் சில மேலே தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றைக் கவனித்து கீழே உள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

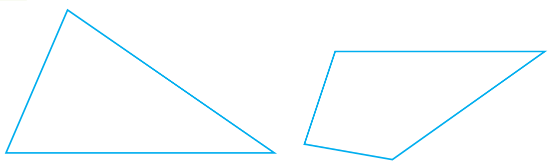
உரு	பயன்படுத்திய வடிவம்
1	
2	
3	
4	
5	
6	

பல தளவுருக்களை உபயோகித்து தெசலாக்கங்களை உருவாக்கலாம் என்பது தெளிவாகிறது.

ஒரு தளவுருவை மட்டும் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் தெசலாக்கம் **தூய தெசலாக்கம்** எனப்படும்.

இதற்கமைய, மேலே உள்ள செயற்பாட்டில் காணப்பட்டவை தூய தெசலாக்கங்களாகும்.

செயற்பாடு 3



படி 1 - உருவில் உள்ள முக்கோண வடிவத்தை பிரதிசெய்து நிறத்தாள்களில் அவ்வாறான 10 அடர்களை வெட்டியெடுக்கவும்.

படி 2 - வெட்டியெடுத்த அடர்களை உபயோகித்து தெசலாக்கம் ஒன்று அமையும் விதத்தில் அவற்றை அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டவும்.

படி 3- தரப்பட்ட நாற்பக்கலையும் பிரதிசெய்து நிற அடர்களை வெட்டியெடுத்து தெசலாக்கம் ஒன்று அமையும் விதத்தில் அவற்றை உங்கள் அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டவும்.

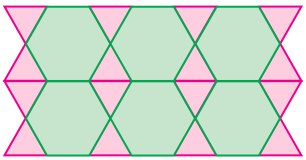
பயிற்சி 28.1

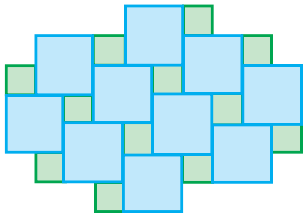
1. தெசலாக்கம் ஒன்றை அமைக்கும்போது கவனிக்க வேண்டிய இரு விடயங்களைத் தருக.

2. தூய தெசலாக்கம் என்றால் என்ன?

3. நீர் விரும்பிய தளவுருவொன்றை உபயோகித்து தூய தெசலாக்கம் அமையும் விதத்தில் அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டவும்.

28.3 அரைத் தூய தெசலாக்கம்



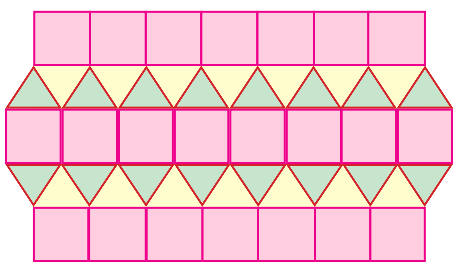


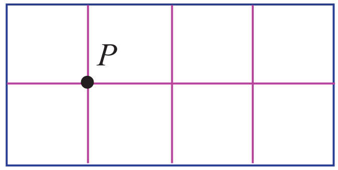
தளவுருக்கள் பலவற்றை உபயோகித்து அமைத்த இரு தெசலாக்கங்கள் மேலே தரப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள தளவுருக்களை இனங்காண முடியுமா எனப் பாருங்கள்.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளவுருக்களை உபயோகித்து உருவாக்கப்படும் தெசலாக்கம் **அரைத்தூய தெசலாக்கம்** எனப்படும்.

செயற்பாடு 4

முக்கோணிகளையும் சதுரங்களையும் உபயோகித்து அமைக்கப்பட்ட தெசலாக்கம் ஒன்று உருவில் காட்டப் பட்டுள்ளது. நீங்களும் முக்கோணிகள், சதுரங்கள் என்பவற்றை உபயோகித்து தெசலாக்கம் ஒன்றை ஒழுங்கமைத்து அவற்றைக் அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டவும்.





சதுரங்களை உபயோகித்து அமைத்த தெசலாக்கம் ஒன்று உருவில் காட்டப் பட்டுள்ளது. அவற்றின் உச்சிகள் சந்திக்கும் புள்ளி P எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. P என்னும் புள்ளியைச் சுற்றி நான்கு சதுரங்கள் அமைந்தள்ளன. புள்ளி P ஐ சுற்றியுள்ள கோணங்களின் பருமனைக் காண்போம்.

சதுரமொன்றின் ஒரு கோணம் $= 90^0$

$\therefore$ புள்ளி P யைச் சுற்றியுள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை

$= 90^0 \times 4 = 360^0$

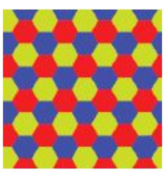
இதன்படி ஒரு புள்ளியைச் சுற்றியுள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 360^0 எனக் காட்டலாம்.

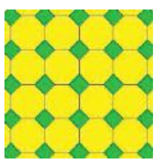
நேர்கோட்டுத் தளவுருக்களை உபயோகித்து ஒழுங்கமைக்கும் தெசலாக்கங்களின் உச்சிப் புள்ளியைச் சுற்றியுள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 360^0 ஆகும்.

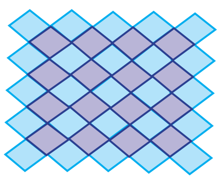
தெசலாக்கத்தை உருவாக்குவதற்குத் தெரிவுசெய்யப்படும் தளவுருக்கள் ஒரு புள்ளியைச் சுற்றியுள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 360^0 ஆக இருக்க வேண்டியதுடன் இடைவெளியின்றி ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்தியும் இருக்க வேண்டும்.

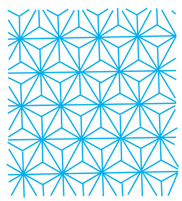
பயிற்சி 28.2

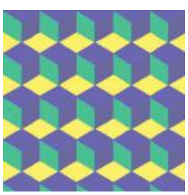
1. கீழே தரப்பட்டுள்ள தெசலாக்கங்கள் தூய தெசலாக்கமாக அரைத் தூய தெசலாக்கமா என்பதைக் காரணத்துடன் தருக.

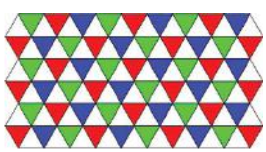

(i)

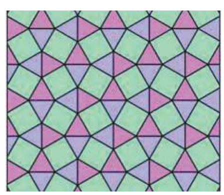

(ii)


(iii)

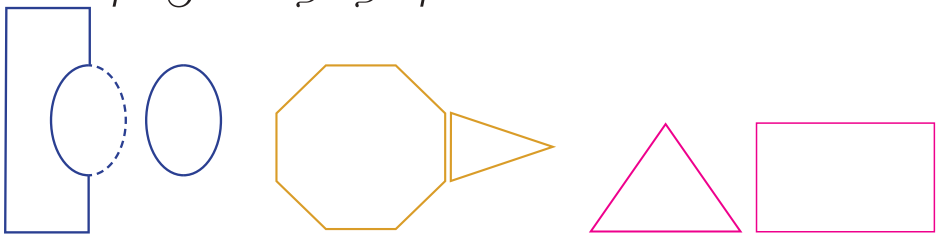

(iv)


(v)


(vi)


(vii)

பின்வரும் தளவுருக்களில் அரைத்தூய தெசலாக்கத்துக்கு உபயோகிக்கக் கூடிய சோடி உருக்களைத் தெரிவுசெய்க.

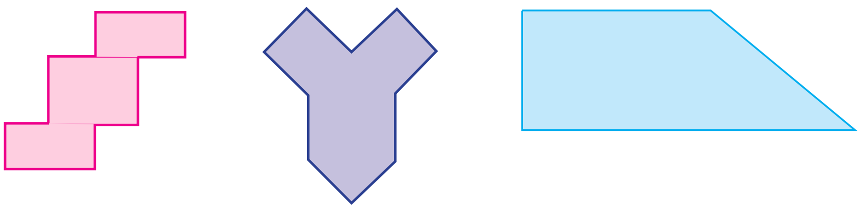


(a) (b) (c)

செயற்பாடு 5

படி 1 - நீங்கள் விரும்பிய இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளவுருக்களை உபயோகித்து அரைத் தூய தெசலாக்கம் ஒன்றை ஒழுங்கமைத்து அப்பியாசப் புத்தகத்தில் ஒட்டவும்.

படி 2 - பின்வரும் தளவுருக்களைக் கொண்டு தூய தெசலாக்கம் ஒன்றை அமைக்குக.



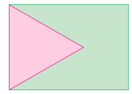
28.4 தெசலாக்க வடிவங்களை உருவாக்கல்

இவ்வாறு பல (வலைகளை) வடிவங்களைக் கொண்ட அடர்களை உரு வாக்கி அலங்கார நிர்மாணிப்புகளை செய்து வகுப்பறையில் காட்சிப் படுத்துக.

செயற்பாடு 6

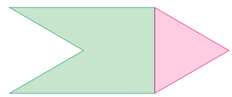
படி 1 - செவ்வக வடிவமுடைய அடர் ஒன்றை வெட்டியெடுக்க.

படி 2 - வெட்டி எடுத்த அடரில் உமக்கு விரும்பிய அளவில் உரு 1 இல் காட்டியது போல உருவொன்றை வரைந்து அவற்றை வேறாக்கிக் கொள்க.



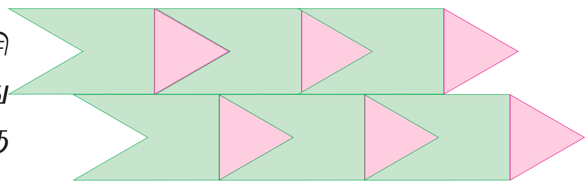
உரு 1

படி 3 - படி 2 இல் வெட்டி வேறாக்கிய பகுதிகளை வேறு தடித்த அட்டையொன்றின் மீது வைத்து ஒட்டுக. (உரு 2 இல் உள்ளவாறு)



உரு 2

படி 4 - மேலே பெற்ற அமைப்பை வர்ணக் கடதாசிகள் சிலவற்றின் மீது வைத்து வரைந்து பக்குவமாக வெட்டியெடுக்க. அவற்றை உயோகித்து கவர்ச்சியான தெசலாக்கம் ஒன்றை நிர்மாணிக்க.



பொழிப்பு

- ஒரு தளத்தில் இடைவெளியின்றி ஒன்றன் மீது ஒன்று படியாமல் வடிவங்களை ஒழுங்கமைக்கும் முறை தெசலாக்கம் எனப்படும்.
- ஒரு வடிவத்தை மட்டும் உபயோகித்து செய்யப்படும் தெசலாக்கம் தூய தெசலாக்கம் எனப்படும்.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வடிவங்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் தெசலாக்கம் அரைத்தூய தெசலாக்கம் எனப்படும்

மீட்டற் பயிற்சி - 3

(1) (i) 2: 8: 6 என்பதற்குச் சமவலுவான விகிதமொன்றை எழுதுக.

(ii) $\frac{3}{4}$ ஐ சதவீதமாகத் தருக.

(iii) $1\frac{2}{5}$ ஐத் தசம எண்ணாக எழுதுக.

(iv) சுருக்குக. $64 - 125 \div 5$

(v) $2x + 8 = 16$ என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

(vi) 14 : 49 : 35 என்ற விகிதத்தை எளிய வடிவில் எழுதுக.

(vii) 63, 42 என்ற எண்களின் பொ.கா.பெ, பொ.ம.சி என்பவற்றைக் காண்க.

(viii) 6 cm நீளமுள்ள AB என்னும் நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைக.

(ix) 4 cm ஆரை கொண்ட வட்டமொன்றை வரைக.

(x) முக்கோண அரியத்தின் முகங்களின் எண்ணிக்கை, விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை, உச்சிகளின் எண்ணிக்கை என்பவற்றைக் காண்க.

(xi) 1, 2, 3, 4, 5, 6 என முகங்களில் இலக்கமிடப்பட்டுள்ள ஒழுங்கான சதுரமுகித் தாயக்கட்டை ஒன்றை உருட்டும்போது கிடைக்கும் எல்லாப் பேறுகளையும் எழுதுக.

(xii) 1 : 200 என்ற அளவிடைக்கு வரையப்பட்ட செவ்வக வடிவான காணியொன்றின் அளவிடைப் படத்தின் நீளம் 7 cm உம், அகலம் 2.5 cm உம் ஆகும். செவ்வக வடிவான காணியின் உண்மை நீளம், அகலம் என்பவற்றைக் காண்க.

(xiii) போசாக்கு உடன் உணவுப் பொதி ஒன்றில் பயறு, சோயா, அரிசி என்பன 1 : 1 : 3 என்ற விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டுள்ளன. இப்போசாக்கு உணவின் 100 g பொதியில் உள்ள அரிசியின் அளவைக் கணிக்க.

(xiv) திண்மங்கள் தொடர்பான ஒயிலரின் தொடர்பை எழுதுக.

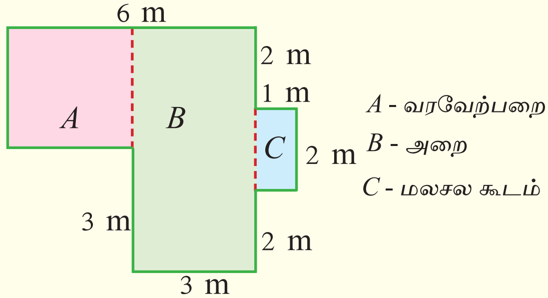
(xv) பக்க நீளம் 8 cm கொண்ட சமபக்க முக்கோணியை அமைக்க. அதனை ABC எனப் பெயரிடுக.

(2) உல்லாசப் பயணிகளின் ஓய்வு விடுதி ஒன்றின் தரையின் வரைபடம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

(i) வரவேற்பறை சதுரவடிவமானது எனின் அதன் பக்கமொன்றின் நீளம் எவ்வளவு?

(ii) வரவேற்பறையின் பரப்பளவைக் காண்க.

(iii) அறையின் பரப்பளவைக் காண்க.



(iv) மலகூடத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.

(v) ஓய்வு விடுதியின் சுற்றளவைக் காண்க.

(vi) அறையொன்றின் தரைக்கு 50 × 50 cm^2 அளவான சதுர வடிவத் தரை ஓடுகள் பதிக்க வேண்டியுள்ளது. வரவேற்பறையின் அகலப் பக்கமாக ஒரு நிரைக்கு எத்தனை தரை ஓடுகளும் நீளப்பக்கமாக ஒரு நிரைக்கு எத்தனை தரை ஓடுகளும் தேவை எனக் காண்க. இதிலிருந்து பதிப்பதற்குத் தேவையான தரை ஓடுகளின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் காண்க.

(vii) 1 : 100 என்ற அளவிடையைப் பயன்படுத்தி இந்த ஓய்வு விடுதியினது தரையின் அளவிடைப் படத்தை வரைக.

(viii) அறையின் நீளத்திற்கும் மலசலகூடத்தின் நீளத்திற்கும் இடையிலான விகிதத்தைக் காண்க.

(3) புதிதாக ஆரம்பிக்கப்படும் ஆடை உற்பத்தித் தொழிற்சாலை ஒன்றுக்குச் சேர்க்கப்படவுள்ள ஆண், பெண் தொழிலாளர்களின் விகிதம் 4 : 9 எனத் தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது.

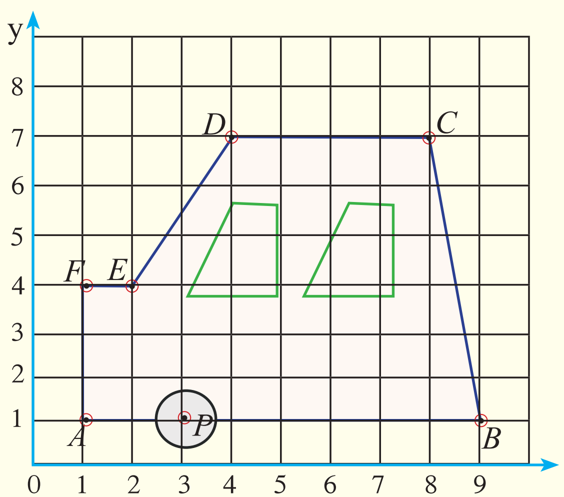
(i) மொத்தத் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை 260 எனின், ஆண், பெண் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைகளைத் தனித்தனியாகக் காண்க.

(ii) ஆண் தொழிலாளி ஒருவரினதும் பெண் தொழிலாளியினதும் மாதாந்தச் சம்பளங்களின் விகிதம் 5 : 4 ஆகும். பெண் தொழிலாளி ஒருவரினது மாதாந்தச் சம்பளம் ரூ. 24 000 எனின், ஆண் தொழிலாளி ஒருவரினது மாதாந்தச் சம்பளத்தைக் காண்க.

(4) (i) பா ஓதல் போட்டியொன்றில் ஆரம்பச் சுற்றிற்கு 25 பேர் போட்டியிட்டனர். அவர்களுள் 12 பேர் இரண்டாம் சுற்றிற்குத் தெரிவாகினர். இரண்டாம் சுற்றிற்குத் தெரிவுசெய்யப்பட்டோரை மொத்தப் போட்டியாளர்களின் பின்னமாக எழுதுக.

(ii) ஆரம்பச் சுற்றுக்குத் தோற்றுவோரின் 48% மானோர் இரண்டாம் சுற்றுக்குத் தெரிவு செய்யப்படுவதாகப் போட்டி நிபந்தனைகளில் குறிப்பிடப்பட்டிருந்தது. அந்நிபந்தனை திருப்தி செய்யப்பட்டுள்ளது என்பதைக் காட்டுக.

(5)



ஆள்கூற்றுத் தளத்தில் வரையப்பட்டுள்ள மோட்டார் வண்டியொன்றின் பூரணமற்ற வரிப்படம் உருவில் தரப்பட்டுள்ளது.

(i) இவ்வுருவை ஆள்கூற்றுத் தளத்தின்மீது வரைக.

(ii) (4,7) என்ற வரிசைப்பட்ட சோடியால் காட்டப்படும் புள்ளி யாது?

(iii) A, P, B, C, E, F ஆகிய புள்ளிகளின் ஆள்கூறுகளை வரிசைப்பட்ட சோடிகளாக எழுதுக.

(iv) பின் சில்லின் மையத்தின் ஆள்கூறுகள் (7, 1) எனின், அம்மையத்தைக் குறித்து சில்லினை வரைக.

(6) (i) 3 cm ஆரைக் கொண்ட வட்டமொன்றை வரைக.

(ii) அதனுள்ளே 3 cm பக்கமுள்ள ஒழுங்கான அறுகோணியொன்றை அமைக்க.

(iii) அந்த அறுகோணியின் ஒவ்வொரு பக்கத்தின் மீதும் வட்டத்திற்கு வெளிப் புறமாக ஒவ்வொரு சமபக்க முக்கோணியை அமைக்க.

(iv) அப்போது கிடைக்கும் பெரிய முக்கோணிகள் இரண்டில், ஒரு முக்கோணியின் சுற்றளவைக் காண்க.

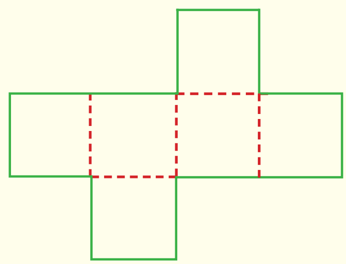
(v) சமபக்க முக்கோணிகள் 6 இனதும் உச்சிகளை இணைக்கும்போது பெறப்படும் உரு யாது?

(7) (i) அளவிடைப் படமொன்றை வரையும்போது 1 cm இனால் 5 m வகைக் குறிக்கப்படுகின்றது. அளவிடையைத் தருக.

(ii) 1 : 200 என்ற அளவிடைக்கு வரையப்பட்ட அளவிடைப் படமொன்றில் 8 cm நீளத்தினால் குறிக்கப்படும் உண்மை நீளத்தைக் காண்க.

(iii) பாடசாலைக் கட்டடமொன்றின் நீளம் 20 m அகலம் 6 m ஆகும். 1 : 100 என்ற அளவிடைக்கு அதன் அளவிடைப் படத்தை வரைக.

(8) உருவில் காட்டப்படுவது திண்மமொன்றின் வலை ஆகும். அதில், பக்கமொன்றின் நீளம் 6 cm ஆகவுள்ள 6 சதுரங்கள் உண்டு.



(i) அதனைப் புள்ளிக் கோடுகளின் வழியே மடிப்பதன் மூலம் அமைக்கக்கூடிய திண்மத்தைப் பெயரிடுக.

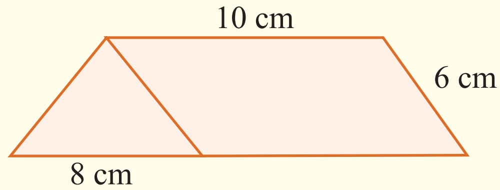
(ii) அத்திண்மத்தின் உச்சிகள், விளிம்புகள், முகங்கள் என்பவற்றின் எண்ணிக் கைகள் ஒயிலரின் தொடர்பினைத் திருப்தி செய்கின்றன எனக் காட்டுக.

(iii) அதன் ஒரு முகத்தின் பரப்பளவைக் கண்டு, திண்மத்தின் மொத்த மேற்பரப் பளவைக் காண்க.

(iv) மொத்த மேற்பரப்பளவு 384cm^2 ஆகவுள்ள அவ்வாறான திண்மமொன்றின் ஒரு விளிம்பினது நீளத்தைக் காண்க.

(v) அத்திண்மத்தின் கனவளவு 512cm^3 எனக் காட்டுக.

(9) உருவில் காட்டப்படுவது முக்கோண அரியமொன்றாகும். அதன் முக் கோணி வடிவ முகம் ஒரு இருசம பக்க முக்கோணி ஆகும்.



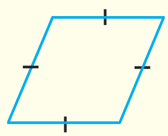
(i) அதன் செவ்வக முகங்கள் மூன்றினையும் தனித்தனியாக வரைந்து அவற்றில் அளவுகளைக் குறிக்க.

(ii) அம்மூன்று முகங்களினதும் பரப்பளவுகளைத் தனித்தனியாகக் காண்க.

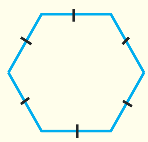
(iii) ஒரு திண்மமொன்றிற்கு 5 முகங்களும் 6 உச்சிகளும் உண்டு, ஒயிலரின் தொடர்பினைப் பயன்படுத்தி அதன் விளிம்புகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

(10) (i) கீழே தரப்பட்ட உருக்களில் தூய தெசலாக்கங்களை அமைப்பதற்குப் பொருத்தமான உருக்களைத் தெரிவு செய்க.

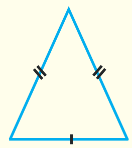
(அ)



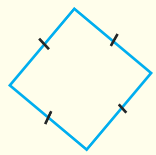
(ஆ)



(இ)

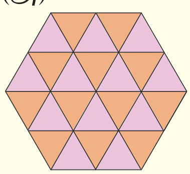


(ஈ)

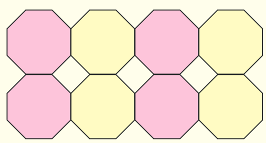


(ii) தூய தெசலாக்கம், அரைத் தூய தெசலாக்கம் என்பவற்றைத் தெரிவு செய்க.

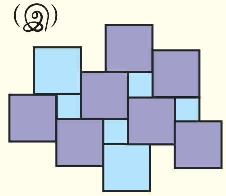
(அ)



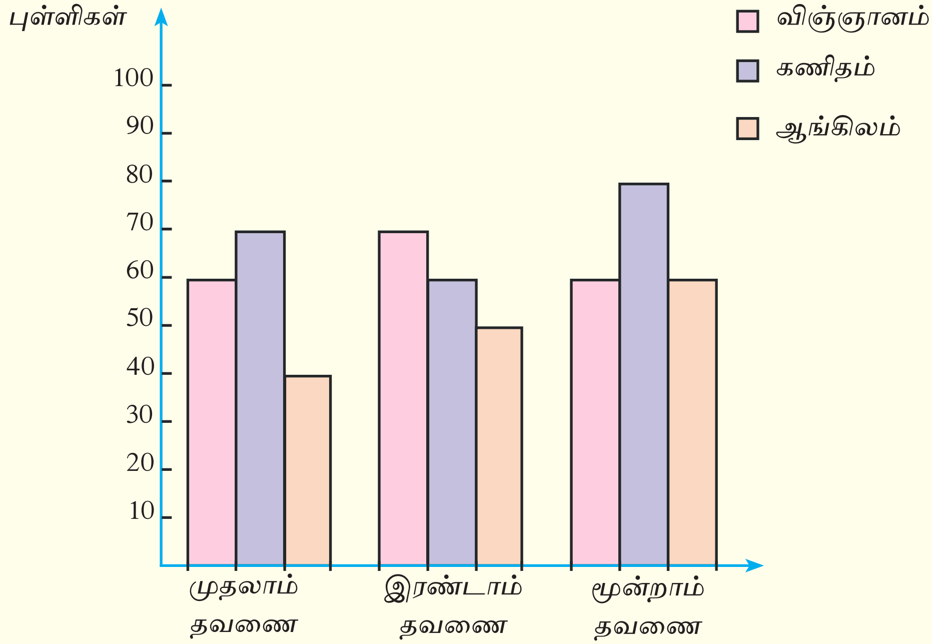
(ஆ)



(இ)



(11) 3 தவணைப் பரீட்சைகளில் ஒரு மாணவன் விஞ்ஞானம், கணிதம், ஆங்கிலம் ஆகிய பாடங்களில் பெற்றுக் கொண்ட புள்ளிகள் கீழே சலாகை வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(i) தொடர்ந்து புள்ளிகள் அதிகரித்துக் காணப்படுவது எப்பாடத்தில்?

(ii) இரண்டு தவணைகளில் சம புள்ளிகளைப் பெற்றிருக்கும் பாடம் எது?

(iii) மூன்றாம் தவணையில் மூன்று பாடங்களிலும் பெற்ற மொத்தப் புள்ளிகளின் எண்ணிக்கை, முதலாம் தவணையில் மூன்று பாடங்களிலும் பெற்ற மொத்தப் புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையிலும் பார்க்க எவ்வளவால் கூடியது?

(12) ஓர் அலுவலகத்தில் வேலைசெய்யும் ஓர் ஊழியருக்கு 7.5 m துணி வழங்கப்படுகின்றது. அவ்வலுவலகத்தில் வேலைசெய்யும் 12 ஊழியர்களுக்கு வழங்குவதற்குத் தேவையான துணியின் மொத்த நீளத்தை மீற்றரில் காண்க.

(13) ஓர் இறுவெட்டின் (CD) தடிப்பு 2.3 mm எனின், அவ்வாறான 5 இறுவெட்டுகளின் தடிப்பைக் காண்க.

29 ஒரு நிகழ்வின் இயல்தகவு

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- நிச்சயமாக நடைபெறும் நிகழ்வுகள், நிச்சயமாக நடைபெறாத நிகழ்வுகள், நிச்சயமாகக் கூறமுடியாத நிகழ்வுகள் என்பவற்றை இனங்காணவும்.
- பரிசோதனையொன்றில் பெறக்கூடிய பேறுகளை விபரித்துக் கூறவும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

29.1 நிகழ்வு

பின்வரும் ஒவ்வொரு நிகழ்வையும் கவனிப்போம்.

1. கல்லொன்றை விழவிட்டபோது அது கீழே விழுதல்.
2. சூரியன் மேற்கில் உதித்தல்.
3. நாணயம் ஒன்றை சுண்டும்போது தலை விழுதல்.
4. கணிதப் புத்தகத்தின் அடுத்ததாகப் புரட்டும் பக்கத்தின் பக்க இலக்கம் முழு எண்ணாக இருத்தல்.
5. அடுத்த பந்து வீச்சில் கிரிக்கெட் துடுப் பாட்டக்காரர் ஆட்டமிழத்தல்.
6. அமாவாசை தினத்தன்று சந்திரன் தோன்றுதல்.
7. நாளைய தினம் சூரியன் உதித்தல்.
8. இன்று மாலை மழை பெய்தல்.
9. கருங்கல் நீரில் மிதித்தல்.
10. தொடரூந்து குறிப்பிட்ட நேரத்தில் புறப்படும்.

நிச்சயமாக நிகழும் நிகழ்வுகள், நிச்சயமாக நடைபெறாத நிகழ்வுகள், நடைபெறுமா இல்லையா எனத் நிச்சயமாகக் கூற முடியாத நிகழ்வுகள் என இவற்றை வேறுபடுத்தி அறிந்துகொள்வோம்.

1, 4, 7 ஆகிய நிகழ்வுகள் நிச்சயமாக நிகழ்பவை என நாம் அறிவோம்.

2, 6, 9 என்னும் நிகழ்வுகள் நிச்சயமாக நிகழாதவை எனவும் அறிவோம்.

3 ஆவது நிகழ்வான நாணயத்தைச் சுண்டுதல் என்னும் நிகழ்வில் தலை விழும் என்பதை முன்கூட்டியே கூறமுடியாது. அவ்வாறே 5, 8, 10 என்னும்

நிகழ்வுகளும் நடைபெறுமா இல்லையா என்பதை முன் கூட்டியே கூறமுடியாதவையாகும்.

இவ்வாறு எம்மைச் சூழ உள்ள நிகழ்வுகளை நிச்சயமாக நடைபெறும் நிகழ்வுகள், நிச்சயமாக நடைபெறாத நிகழ்வுகள், நிச்சயமாகக் கூற முடியாத நிகழ்வுகள் என வகைப்படுத்தலாம்.

செயற்பாடு 1

நிச்சயமாகக் கூறமுடியாத நிகழ்வுகள், நிச்சயமாக நடைபெறும் நிகழ்வுகள், நடைபெறாத நிகழ்வுகள் என்பவற்றுக்காக 2 உதாரணங்கள் வீதம் எழுதுக. நீங்கள் எழுதிய நிகழ்வுகளை வகுப்பில் உங்களது நண்பர்களுடன் கலந்துரையாடுக.

பயிற்சி 29.1

1. கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வொரு நிகழ்வையும் நிச்சயமாக நிகழ்பவை, ஒருபோதும் நிகழாதவை, நிச்சயமாக் கூறமுடியாத என வகைப்படுத்தவும்.

(a) A, B என்னும் அணிகளுக்கு இடையிலான போட்டியொன்றில் அணி A வெற்றியீட்டுதல்.

(b) சிவப்பு நிற ஒழுங்கான சதுரமுகித் தாயக்கட்டையை உருட்டிவிட்ட போது மேல் நோக்கி விழும் பக்கம் சிவப்பு நிறமாக இருத்தல்.

(c) வெள்ளை நிற 5 பந்துகள் உள்ள பையில் இருந்து வெளியே எடுத்த பந்து ஒன்று கறுப்பு நிறமாக இருத்தல்.

(d) பேருந்து தரிப்பிடம் ஒன்றில் நிறுத்தப்படும் பேருந்தில் இருந்து இறங்கும் பிரயாணி பெண்ணாக இருத்தல்.

(e) 1, 2, 3, 4, 5, 6 என இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட தாயக்கட்டை ஒன்றை உருட்டிவிட்டபோது மேலேயுள்ள பக்கத்தின் இலக்கம் 5 ஆக இருத்தல்.

(f) மாங்காயை நோக்கி வீசப்படும் கல் மாங்காயில் படுதல்.

(g) நீரில் இட்ட பலகைத்துண்டுகள் மிதத்தல்.

(h) 13 வயதுக்குட்பட்டோரின் 100 m ஓட்டப்போட்டியில் பங்கு பற்றியோரில் வயதில் மிகக்குறைந்தவர் முதலாம் இடத்தைப் பெறல்.

(i) இவ்வாண்டு தரம் 7 ஆண்டிறுதிப் பரீட்சையின்போது கணிதப் பாடத்தில் சித்திரா 75 ஐ விட அதிக புள்ளிகளைப் பெறுதல்.

2. 700 மாணவர்கள் கல்வி கற்கும் ஒரு பாடசாலையில் வாக்கெடுப்பின் மூலம் மாணவர் தலைவரைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். எல்லா மாணவர்களும் வாக்கெடுப்பில் பங்குபற்றுவர். இப்பதவிக்கு மீனா, நிஹாரா என்பவர்களின் பெயர்கள் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளன.

(i) மீனா மாணவத் தலைவியாகத் தெரிவு செய்யப்படுவதாயின் ஆகக் குறைந்ததாக எவ்வளவு வாக்குகள் பெறவேண்டும்?

(ii) இம்முறையைக் கையாண்டு எப்பொழுதும் மாணவத் தலைவி ஒருவரை நியமிக்கலாமா?

3. தாயக்கட்டையொன்றில் 1, 2, 3, 4, 5, 6 என இலக்கங்கள் இடப்பட்டுள்ளன. இது ஒரு முறை உருட்டிவிடப்பட்டது. பின்வரும் நிகழ்வுகள் நிச்சயமாக நடைபெறுமா? அல்லது நிச்சயமாக நடைபெறாதா எனக் குறிக்க.

(i) இலக்கம் 8 ஐப் பெறுதல்

(ii) பெறப்படும் எண் இரட்டை எண்ணாக இருத்தல்

(iii) பெறப்படும் எண் 4 ஆக இருத்தல்

(iv) பெறப்படும் எண் 7 இலும் குறைவான எண்ணாக இருத்தல்.

29.2 பரிசோதனைகளும் பேறுகளும்

பேருந்து தரிப்பிடம் ஒன்றில், பிரயாணி இறங்குவதற்காக நிறுத்தப்பட்ட பேருந்தி லிருந்து இறங்கும் முதற் பிரயாணி பெண்ணாக இருப்பது நிச்சயித்து கூறமுடியாத நிகழ்வொன்றாகும். அதற்கான காரணம் இறங்கும் பிரயாணி பெண்ணாக அல்லது ஆணாக இருக்கக்கூடியதாக இருத்தலாகும். எனவே என்ன நிகழ்வு நடைவெறும் என்பதை முன்கூட்டியே நிச்சயித்துக் கூறமுடியாது. பெறுபேறானது அப்பிரயாணி ஆணாக அல்லது பெண்ணாக இருப்பதேயாகும். இங்கு பரிசோதனையானது ‘‘பேருந்திலிருந்து இறங்கும் பிரயாணி ஆணா அல்லது பெண்ணா என்பதை அவதானிப்பதாகும்.’’

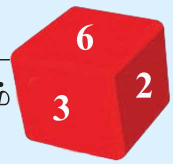
‟கல்லொன்றை எடுத்து அதனை விழ விடுதல்’’ என்னும் பரிசோதனையானது,‟கல்லைவிழவிட்டபின்அதனைஅவதானிப்பதாகும். ’’ பேறு கல் நிலத்தில் விழுவதாகும்.

கிழக்கில் சூரியன் உதிக்கும் எனப் பரிசோதித்தல், கல்லை எடுத்து விழவிடுதல் என்னும் பரிசோதனைகளில் பரிசோதனைக்கு முன்னரே பேறுகளை நிச்சயமாகக் கூறக்கூடியதாக இருக்கின்றன.

நாணயம் ஒன்றைச் சுண்டிவிட்டபோது பூ விழுதல் என்னும் நிகழ்வை அவதானிப்போம். இங்கே நாணயத்தைச் சுண்டி விட்டால் பூ விழுமா தலை விழுமா என்னும் நிகழ்வுகளில் எது நிகழும் என்பதை நிச்சயமாகக் கூற முடியாது. எனவே இது ஒரு எழுமாற்றுப் பரிசோதனையாகும். இங்கே நாணயத்தைச் சுண்டி விழும் பக்கத்தை அவதானித்தல் பரிசோதனையாகும். பேறானது பூ அல்லது தலை விழுவதாகும்.

"இன்று மாலை மழை பெய்யும்" என்னும் நிகழ்வைக் கருதுவோம். இப் பரிசோதனையானது இன்று மாலை மழை பெய்வதை நோக்குவதாகும். அதன் பெறுபேறானது மழை பெய்தல் அல்லது பெய்யாமல் விடுவதாகும்.

உதாரணம் 1



1, 2, 3, 4, 5, 6 என இலக்கங்களிடப்பட்ட தாயக்கட்டையொன்றை ஒரு முறை உருட்டுதல் என்னும் பரிசோதனையின் பேறுகளை எழுதிக் காட்டுக.

{1, 2, 3, 4, 5, 6}

1 விழுதல், 2 விழுதல், 3 விழுதல், 4 விழுதல், 5 விழுதல், 6 விழுதல்

பயிற்சி 29.2

1. 29.1 பயிற்சியில் வினா **1.** இல் a, b, c, d, e ஆகிய ஒவ்வொரு நிகழ்வுக்கும் பொருத்தமான பரிசோதனைகளையும் உரிய பேறுகளையும் எழுத்திக் காட்டுக.

29.3 பரிசோதனையொன்றில் ஒவ்வொரு பேறும் கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு

பின்வரும் ஒவ்வொரு பரிசோதனையினதும் தன்மையை ஆராய்வோம்.

➢ *சதுரமுகித் தாயக்கட்டை ஒன்றின் பக்கங்களில் 1, 2, 3, 4, 5, 6 என இலக்கங்கள் இடப்பட்டுள்ளன. அத்தாயக்கட்டையை ஒரு முறை உருட்டி விழும் இலக்கத்தை அவதானித்தல்.*

1 விழுதல், 2 விழுதல், 3 விழுதல், 4 விழுதல், 5 விழுதல், 6 விழுதல் என்பவை இப்பரிசோதனையின் பேறுகளாகின்றன. இப்பேறுகளின் எந்தப் பேறையும் பெறக்கூடிய இயல்தகவு சமனாக இருக்கும். எனவே இப்பரிசோதனைக்கு உபயோகித்த தாயக்கட்டை சமச்சீரான தாயக்கட்டை அல்லது கோடாத தாயக்கட்டை எனப்படும்.

➢ *சமச்சீரான நாணயம் ஒன்றை ஒரு முறை சுண்டிய பின் விழும் பக்கத்தை அவதானித்தல்.*

தலை விழுதல் அல்லது பூ விழுதல் இப் பரிசோதனையின் பேறுகளாகின்றன. இதில் எந்தவொரு பேறும் கிடைப்பதற்கான இயல்தகவு சமனாகும். ஆகவே இது ஒரு சமச்சீரான நாணயம் அல்லது கோடாத நாணயம் எனப்படும்.

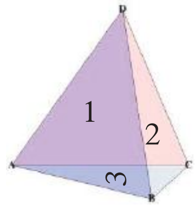
➢ *ஒரு பக்கத்தில் அலுமினியமும் மறு பக்கத்தில் செப்பும் சமஅளவில் பூசப்பட்ட நாணயம் ஒன்றைச் சுண்டி விழும் பக்கத்தை அவதானித்தல்.*

அலுமினியம் பக்கம் விழுதல், செப்புப் பக்கம் விழுதல் என்பவை இப்பரிசோதனையின் பேறுகள் ஆகின்றன. செப்பு, அலுமினியத்தை விட அடர்த்தி கூடியதால் அலுமினியம் பூசப்பட்ட பக்கம் மேல் நோக்கி விழும் இயல்தகவு செப்பை விட அதிகமாக இருக்கும். எனவே இவ்வகையான நாணயம் சமச்சீரானதல்ல.

➢ *உருவில் உள்ள மாதிரியான சிரட்டை ஒன்றை மேல் நோக்கி எறிதல்*

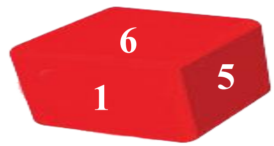
மேல் நோக்கி விழுதல் அல்லது கீழ் நோக்கி விழுதல் என்பவை பரிசோதனையின் பேறுகளாகின்றன. இரு பேறுகளைக் கொண்டிருப்பினும் இப்பேறுகள் நடைபெறுவதற்கான இயல்தகவுகள் சமனானவை அல்ல. ஆகவே சிரட்டை சமச்சீரான பொருள் அல்ல.

➤ 1, 2, 3, 4 என இலக்கமிடப்பட்ட நான்முகி வடிவமுடைய தாயக் கட்டையொன்றை உருட்டி கீழே தொடும் பக்கத்தை அவதானித்தல்.



மேசையைத் தொடும் பக்கம் 1, 2, 3, 4 என்பவை இப்பரிசோதனையின் பேறுகளாகும். இப்பேறுகள் பெறக்கூடிய இயல்தகவு சமனாக இருக்கும். எனவே இந்தத் தாயக்கட்டை சமச்சீரானதாகும்.

➤ 1, 2, 3, 4, 5, 6 என இலக்கமிடப்பட்ட கனவுரு வடிவமுடைய தாயக்கட்டை ஒன்றை உருட்டி பேறுகளை அவதானித்தல்.

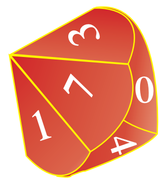


1, 2, 3, 4, 5, 6 என்பவை இப்பரிசோதனையின் பேறுகள் ஆகும். இதில் பரப்பளவு கூடிய பகுதி எப்போதும் மேசையைத் தொடும். எனவே இப்பேறு நடைபெறும் இயல்தகவு அதிகமாகும். எனவே இப்பரிசோதனைக்கு உபயோகித்த பொருள் சமச்சீரானதல்ல.

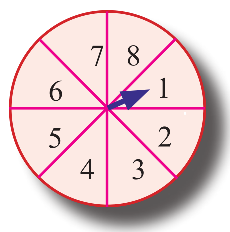
ஏதேனும் பரிசோதனையொன்றில் ஒவ்வொரு பெறுபேறும் பெறக்கூடிய இயல்தகவு சமனாயின் அவ்வாறான பரிசோதனைக்குப் பயன்படுத்திய பொருள் சமச்சீரான பொருள் அல்லது கோடாத பொருள் எனப்படும்.

பயிற்சி 29.3

1. கீழே தரப்பட்ட ஒவ்வொரு பரிசோதனையினதும் பெறுபேற்றுத் தொடையை எழுதி அதற்காக உபயோகித்த பொருள் சமச்சீரானதா? இல்லையா என எழுதுக.

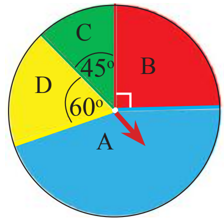


(i) 0 இல் இருந்து 9 வரை இலக்கங்கள் இடப்பட்ட பம்பரம் ஒன்று சுழலச் செய்து அது ஓய்வு நிலையை அடையும்போது நிலத்தை தொடும் இலக்கத்தை அவதானித்தல்.

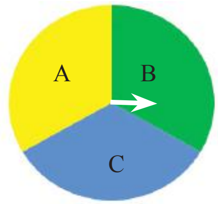


(ii) 1 இல் இருந்து 8 வரை இலக்கங்கள் இடப்பட்ட வட்ட வடிவத் தட்டு ஒன்று சுழலச் செய்து ஓய்வு நிலையை அடையும்போது காட்டி நோக்கியிருக்கும் எண்ணை அவதானித்தல்.

2. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள இரு தட்டுகளும் வேகமாக அதன் மையத்தை சுற்றிச் சுழலச்செய்து காட்டி நோக்கியிருக்கும் நிறம் அவதானிக்கப்படுகிறது. இங்கே பரி சோதனைக்கு உபயோகித்த தட்டு சமச்சீரானதா இல்லையா என்பதை விளக்குக.



1 உரு



2 உரு

3. சமச்சீரான பொருளைக்கொண்டு செய்யப்படும் இரு பரிசோதனை களைக் குறிப்பிடுக.

பொழிப்பு

- அன்றாடம் நடைபெறும் நிகழ்வுகளானது நிச்சயமாக நடைபெறும் நிகழ்வுகள், நிச்சயமாக நடைபெறாத நிகழ்வுகள், நிச்சயித்து கூறமுடியாத நிகழ்வுகள் என மூவகைப்படும்.
- பரிசோதனையொன்றின் எல்லா நிகழ்வுகளும் அதன் பேறுகள் ஆகும்.
- பொருள் ஒன்றைக் கொண்டு செய்யப்படும் பரிசோதனையொன்றின் பேறுகளுக்கு இணங்க அப்பொருள் சமச்சீரானதா இல்லையா எனத் தீர்மானிக்கப்படும்.