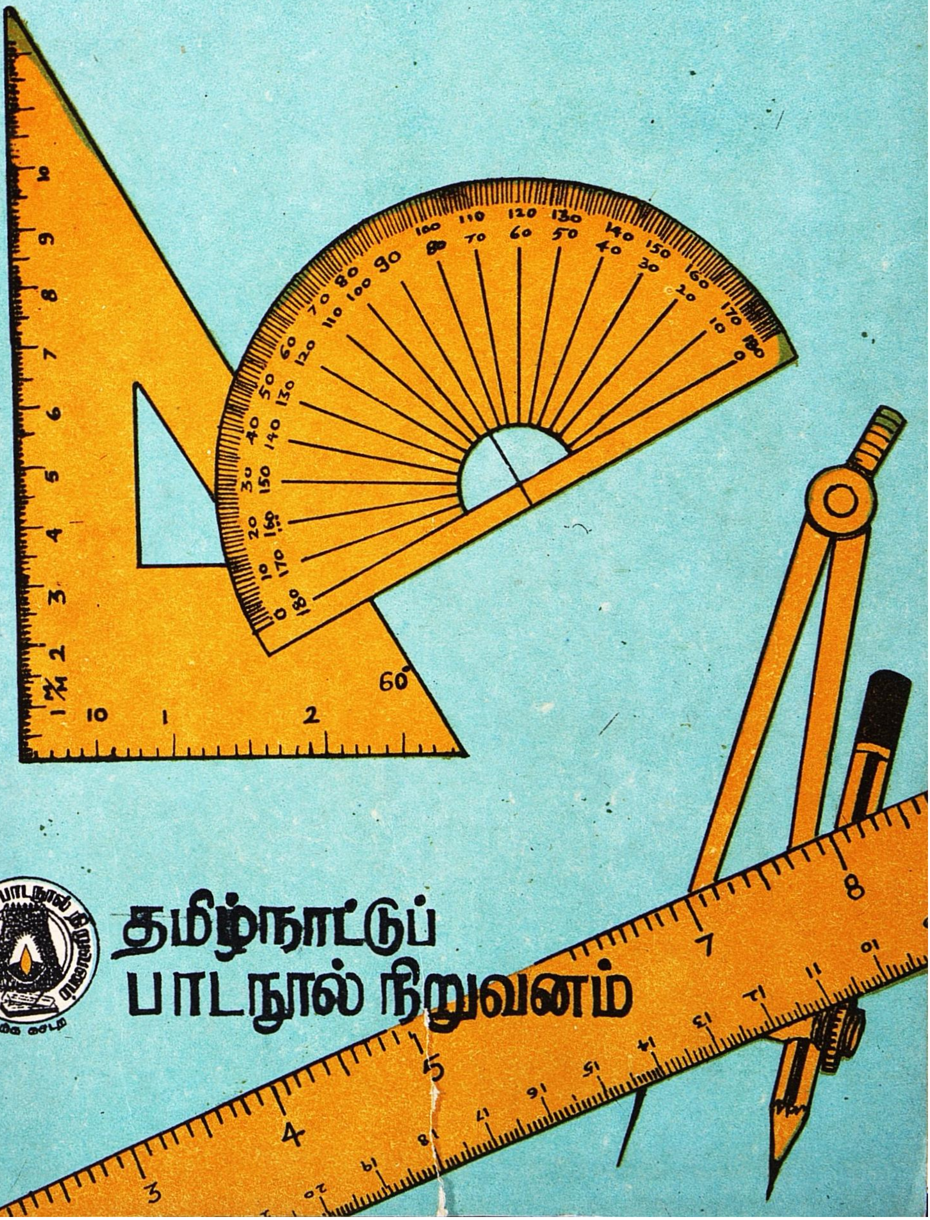
கணக்கு 7



தமிழ்நாட்டுப்
பாடநூல் நிறுவனம்

கணக்கு

ஏழாம் வகுப்பு

தமிழ்நாட்டுப்
பாடநூல் நிறுவனம்
சென்னை

© தமிழ்நாட்டு அரசு

முதற் பதிப்பு 1981

ஆசிரியர்கள் :

1. **திரு. ஆர். கோபாலரத்தினம்**
   தலைமை ஆசிரியர்,
   நகராட்சி உயர்நிலைப் பள்ளி,
   ஒக்கிலயர் காலனி,
   கோவை.

2. **திரு. தி. தருமராசன்**
   ஆசிரியர்,
   அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி,
   அசோகபுரம்,
   கோவை.

மதிப்புரையாளர்கள் :

1. **திரு. எஸ். எஸ். இராஜகோபாலன்**
   தலைமை ஆசிரியர்,
   சர்வஜன மேல்நிலைப் பள்ளி,
   கோவை.

2. **திரு. கே. ராமநாதன்**
   பேராசிரியர்,
   தமிழ்நாடு கல்வி ஆராய்ச்சிப் பயிற்சி நிறுவனம்,
   சென்னை.

விலை ரூ. 3-70

இந்திய அரசு சலுகை விலையில் வழங்கிய 60 ஜி.எஸ்.எம். தாளில் இந்நூல் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

அச்சிட்டோர்: ரெக்ஸ் பிரிண்டர்ஸ், சென்னை-600 004.

பொருளடக்கம்

		பக்கம்
1.	எண்முறையினங்களும் எண்ணியலும் ..	1
2.	முழுக்கள்	29
3.	விகிதமுறு எண்கள்	62
4.	இயற்கணிதம்	106
5.	வரைபடங்கள்	136
6.	அளவியல்	145
7.	பயனியல் பகுதி	191
8.	வடிவ இயல்	239

1. எண்முறையினங்களும் எண்ணியலும்

1—1. இயல் எண்களும் முழு எண்களும்

முன்னறிவுச் சோதனை — பயிற்சி 1-1

1. இயல் எண்களின் முதல் உறுப்பு யாது?

2. முழு எண்களின் முதல் உறுப்பு யாது?

3. முழு எண்களில், 1 என்ற எண்ணிற்கு முன்னி உண்டா? அவ்வாறு உண்டெனில் அதை எழுதவும்.

4. 44*444 — * இக் குறியிட்ட இலக்கத்தின் இடமதிப்பு யாது?

5. 27435618 — இதன் எண் பெயர் தருக. (இந்திய முறையில்)

6. 1911410 — இதன் எண் பெயர் தருக. (ஆங்கில முறையில்)

7. எண் உரு தருக:
ஒரு கோடியே ஒன்பது இலட்சத்து எண்பத்திரண்டாயிரத்து நூற்று ஒன்பது.

8. எண் உரு தருக:
ஏழு மில்லியனே அறுநூற்று எட்டாயிரத்து தொள்ளாயிரத்து எட்டு.

9. 81099 — விரிவுக் குறியீட்டில் எழுதவும்.

10. 46034 — அடுக்குக் குறியீட்டில் எழுதவும்.

11. நியமக் குறியீட்டில் எழுதவும்:
$9 \times 10^6 + 7 \times 10^5 + 6 \times 10^3 + 2 \times 10^1 + 9$

12. இறங்கு வரிசையில் எழுதுக:
3952 ; 3592 ; 3239 ; 3295 ; 3529.

13. 72895 உடன் எவ்வளவு சேர்த்தால் ஓர் இலட்சம் ஆகும்?

14. சுருக்குக : 62 — (62 — 53).

15. சுருக்கு வழியில் செய்க : 927 × 1002.

16. ஓர் எண்ணை 362 ஆல் வகுத்தால் ஈவு 301, மீதி 82. அவ்வெண் யாது ?

17. 5055 — இதை நூறு திருத்தமாகக் கூறவும்.

18. சுருக்குக :
1000 — 8 × 12 — 11 × 15 — 552 ÷ 6

1 – 2. முழு எண்கள் : கூட்டல் (அ) – சில எளிய வழிகள்

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கவனியுங்கள் :

எடுத்துக்காட்டு :

1. 68 + 42 = 100 + 10 = 110
2. 57 + 63 = 110 + 10 = 120
3. 194 + 26 = 210 + 10 = 220
4. 271 + 329 = 590 + 10 = 600

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளில் ஒன்று இட இலக்கங்கள் 10 இன் நிரப்பிகளாக இருப்பதைக் கவனிக்கவும். இவ்வமைப்பைப் பயன்படுத்தி விரைவாகக் கூட்டல்களைச் செய்ய இயலும்.

பயிற்சி 1-2 (வாய்வழி)

கூட்டுக :

1. 31 + 49
2. 62 + 78
3. 23 + 37
4. 74 + 66
5. 35 + 65
6. 199 + 71
7. 128 + 132
8. 237 + 343
9. 356 + 274
10. 625 + 445

1—3. முழு எண்கள்: கூட்டல் (ஆ)

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கவனியுங்கள்.

எடுத்துக்காட்டு :

1. $75 + 47 = 75 + 45 + 2 = 120 + 2 = 122$
2. $46 + 35 = 46 + 34 + 1 = 80 + 1 = 81$
3. $97 + 44 = 97 + 43 + 1 = 140 + 1 = 141$
4. $68 + 65 = 68 + 62 + 3 = 130 + 3 = 133$

பயிற்சி 1-3 (வாய்வழி)

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் கூட்டல்களைச் செய்யவும்.

1. $72 + 29$
2. $63 + 48$
3. $34 + 69$
4. $55 + 48$
5. $86 + 37$
6. $97 + 87$
7. $68 + 38$
8. $69 + 32$
9. $375 + 47$
10. $597 + 44$

1—4. முழு எண்கள் — கூட்டல் (இ)

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கவனியுங்கள்.

எடுத்துக்காட்டு :

1. $64 + 43 + 46$
   $= 64 + 46 + 43$
   $= 110 + 43$
   $= \mathbf{153}$

2. $72 + 37 + 88$
   $= 72 + 88 + 37$
   $= 160 + 37$
   $= \mathbf{197}$

3. $93 + 25 + 47$
   $= 93 + 47 + 25$
   $= 140 + 25$
   $= \mathbf{165}$

4. $36 + 62 + 74 + 58$
   $= 36 + 74 + 62 + 58$
   $= 110 + 120$
   $= \mathbf{230}$

பயிற்சி 1.4

மேலே கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளைப் புரிந்துகொண்டு பின்வரும் கணக்குகளைச் செய்யவும் :

1. 32 + 27 + 28	6. 47 + 76 + 23
2. 63 + 52 + 47	7. 28 + 31 + 42 + 69
3. 74 + 53 + 66	8. 49 + 38 + 81 + 92
4. 85 + 36 + 45	9. 83 + 92 + 77 + 28
5. 96 + 41 + 34	10. 129 + 87 + 71 + 33

2—1. முழு எண்கள் — 5 ஆல் பெருக்கல்

முந்தைய வகுப்பில் கற்றதை ஈண்டு நினைவு கூர்வோம்.

எடுத்துக்காட்டு :

1. 724 × 5. இதன் மதிப்பென்ன ?

$5 = 10 \div 2$

$$724 \times 5 = \frac{724 \times 10}{2} = \frac{7240}{2} = \mathbf{3620.}$$

$(724 \div 2 = 362)$

2. 867 × 5. மதிப்பு காண்க.

$$867 \times 5 = \frac{867 \times 10}{2} = \frac{8670}{2} = \mathbf{4335.}$$

(867 ÷ 2 இன் ஈவு 433)

பொதுவாக (1) ஓர் இரட்டை எண்ணை 5 ஆல் பெருக்க, அவ்வெண்ணை 2 ஆல் வகுத்துக் கிடைக்கும் ஈவுடன் பூச்சியத்தை இணைத்தீர்கள்.

(2) ஓர் ஒற்றை எண்ணை 5 ஆல் பெருக்க, அவ்வெண்ணை 2 ஆல் வகுத்துக் கிடைக்கும் ஈவுடன் 5ஐ இணைத்தீர்கள்.

அஃதாவது, (1) 724 ÷ 2 = 362. இத்துடன் 0ஐ இணைக்க 3620 கிடைக்கின்றது.

(2) 867 ÷ 2. இதில் ஈவு 433. இத்துடன் 5-ஐ இணைக்க 4335 ஆகின்றது.

பயிற்சி 2-1 (வாய்வழி)

பின்வரும் பெருக்கல்களைச் செய்க:

1. 24×5	6. 77×5
2. 38×5	7. 89×5
3. 72×5	8. 81×5
4. 96×5	9. 95×5
5. 63×5	10. 460×5

2—2. இரட்டை முழு எண்கள் — (5இன் மடங்குகள் சிலவற்றால் பெருக்கல்)

எடுத்துக்காட்டு :

1. $28 \times 15 = 14 \times 30 = 420$
2. $96 \times 15 = 48 \times 30 = 1440$
3. $148 \times 15 = 74 \times 30 = 2220$
4. $26 \times 35 = 13 \times 70 = 910$
5. $42 \times 45 = 21 \times 90 = 1890$

இங்கு 28, 96, 148, 26, 42 என்பன இரட்டை முழு எண்கள் என்பதைக் கவனியுங்கள்.

முதல் மூன்று பெருக்கல்களை வேறு வழியிலும் செய்ய இயலும்.

$15 = 10 + 5$. எண்ணை 15ஆல் பெருக்க, அவ்வெண்ணைப் பத்தால் பெருக்கி பெருக்குத் தொகையுடன் அதில் பாதியைக் கூட்ட வேண்டும்; அல்லது அவ்வெண்ணோடு அதில் பாதியைக் கூட்டி 10ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

1. $28 \times 15 = (28+14) \times 10 = 420$
2. $96 \times 15 = (96+48) \times 10 = 1440$
3. $148 \times 15 = (148+74) \times 10 = 2220$

பயிற்சி 2-2 (வாய்வழி)

பின்வரும் பெருக்கல்களை ஏதேனும் ஒரு முறையில் செய்து மறுமுறையில் சரிபார்க்கவும் :

1. 42 × 15
2. 84 × 15
3. 90 × 15
4. 76 × 15
5. 68 × 15
6. 120 × 15
7. 222 × 15
8. 464 × 15
9. 846 × 15
10. 998 × 15
11. 78 × 45
12. 84 × 35
13. 498 × 35
14. 924 × 45

2—3. ஒற்றை முழு எண்கள் — 15ஆல் பெருக்கல்

ஒற்றை முழு எண்களை எவ்வாறு 15-ஆல் பெருக்கலாம் என்பதை இனிக் காண்போம்.

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கவனியுங்கள்.

எடுத்துக்காட்டு :

1. 67 × 15. இதன் மதிப்பென்ன ?

   $67 \times 15 = 67 \times 10 + 67 \times 5 = 670 + 335 = 1005$.

   படி (1) $(67 + 33) = 100$

   படி (2) **1005**

2. 83 × 15 மதிப்பு காண்க.

   படி (1) $83 + 41 = 124$

   படி (2) **1245**

3. 95 × 15 மதிப்பைக் காணவும்.

   படி (1) $95 + 47 = 142$

   படி (2) **1425**

4. 41 × 15 — இதன் மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

   படி (1) $41 + 20 = 61$

   படி (2) **615**

பயிற்சி 2-3

மேலே கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளைக் கவனித்துப் பின் வரும் கணக்குகளைச் செய்யவும்.

1. 11×15
2. 23×15
3. 35×15
4. 47×15
5. 59×15
6. 91×15
7. 103×15
8. 215×15
9. 327×15
10. 439×15

2—4. எண்கள் — தொடர் பெருக்கல்

பின்வரும் பெருக்கல்களைக் கவனியுங்கள்.

1. $15 \times 33 \times 48$

$= 15 \times 48 \times 33$

$= 15 \times 48 \times 3 \times 11$

$= 720 \times 3 \times 11$

$= 2160 \times 11$

$= \mathbf{23760}$

2. $32 \times 15 \times 22$

$= 16 \times 30 \times 11 \times 2$

$= 480 \times 2 \times 11$

$= 960 \times 11$

$= \mathbf{10560}$

பயிற்சி 2-4

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளைக் கற்றுணர்ந்து, பின் வரும் கணக்குகளைச் செய்க:

1. $62 \times 15 \times 44$
2. $34 \times 15 \times 55$
3. $63 \times 15 \times 66$
4. $76 \times 15 \times 5$
5. $98 \times 15 \times 33$
6. $86 \times 35 \times 5$
7. $98 \times 45 \times 12$
8. $84 \times 55 \times 16$
9. $92 \times 65 \times 24$
10. $66 \times 75 \times 28$

2—5. முழு எண்கள் — 25ஆல் பெருக்கல்

முன்பு கற்றவைகளை நினைவிற் கொண்டு வருவோம்.

எடுத்துக்காட்டு :

1. 924 × 25 பெருக்கற் பலன் காணவும்

$25 = 100 \div 4$

$\therefore 924 \times 25 = \frac{924 \times 100}{4}$

படி (1) $924 \div 4$; ஈவு 231, மீதி 0

படி (2) $924 \times 25 =$ **23100.**

2. 1953 × 25 மதிப்பென்ன ?

படி (1) $1953 \div 4$; ஈவு 488, மீதி 1

படி (2) $1953 \times 25 =$ **48825.**

3. 714 × 25 மதிப்பு காணவும்.

படி (1) $714 \div 4$; ஈவு 178, மீதி 2

படி (2) $714 \times 25 =$ **17850.**

4. 8947 × 25 மதிப்பைக் காண்க.

படி (1) $8947 \div 4$; ஈவு 2236, மீதி 3

படி (2) $8947 \times 25 =$ **223675.**

கவனிக்க :

4-ஆல் வகுக்க மீதி 1 ஆனால் பெருக்கற்பலன் 25-இலும்,
மீதி 2 ஆனால் பெருக்கற்பலன் 50-இலும்,
மீதி 3 ஆனால் பெருக்கற்பலன் 75-இலும்
முடியும்.

பயிற்சி 2-5 (வாய்வழி)

பெருக்கற் பலன்களைக் காணவும் :

1. 841 × 25	6. 964 × 25
2. 953 × 25	7. 985 × 25
3. 648 × 25	8. 1237 × 25
4. 532 × 25	9. 2539 × 25
5. 626 × 25	10. 840 × 25

2—6. 11ஆல் விரைவில் பெருக்கல்

கீழேயுள்ள அமைப்புச் சீரைக் கவனியுங்கள் :

$$11 \times 11 = 1\,(1 + 1)\,1 = 121$$

$$12 \times 11 = 1\,(2 + 1)\,2 = 132$$

$$13 \times 11 = 1\,(3 + 1)\,3 = 143$$

$$14 \times 11 = 1\,(4 + 1)\,4 = 154$$

எனவே, $23 \times 11 = 2\,(2 + 3)\,3 = 253$

$$35 \times 11 = 3\,(3 + 5)\,5 = 385$$

$$72 \times 11 = 7\,(7 + 2)\,2 = 792$$

என ஆகின்றதன்றோ?

$82 \times 11 = 8\,(8 + 2)/2 = 902$ அன்றோ?

இங்ஙனமே, $97 \times 11 = 9\,(9 + 7)\,7 = 1067$ ஆகும்.

இவ்வாறு ஏன் அமைகின்றதென்று காண்போம்.

```
  763×11
  ------
   763
  763
  ------
  8393
  ------
```

இந்தப் பெருக்கற் பலனில்,

(1) ஒன்று இட இலக்கம்: பெருக்கப்படும் எண்ணின் ஒன்று இட இலக்கம் (3)

(2) பத்து இட இலக்கம்: பெருக்கப்படும் எண்ணின் ஒன்று, பத்து இட இலக்கங்களின் கூடுதல் $(3 + 6 = 9)$

(3) நூறு இட இலக்கம்: பெருக்கப்படும் எண்ணின் பத்து, நூறு இட இலக்கங்களின் கூடுதல் $(6 + 7 = 13)$ இங்கு 3 எழுதப்பட்டுள்ளது.

(4) ஆயிரம் இட இலக்கம்: பெருக்கப்படும் எண்ணின் நூறு இட இலக்கத்துடன் 1ஐக் கூட்டியது $(7 + 1 = 8)$

எடுத்துக்காட்டு (1):

695 × 11 இதன் பெருக்கற் பலனில்,

(1) ஒன்று இட இலக்கம்: 5

(2) பத்து இட இலக்கம்: 9 + 5 = 14; 4-ஐ எழுதுக.

(3) நூறு இட இலக்கம்: 6 + 9 = 15; 15 + 1 = 16
6-ஐ எழுதுக.

(4) ஆயிரம் இட இலக்கம்: 6 + 1 = 7

அஃதாவது, 695 × 11 = 6 (6 + 9) (9 + 5) 5
= 6 (15) (14) 5
= (6 + 1) (5 + 1) 4 5
= **7645**.

எடுத்துக்காட்டு (2):

9287 × 11
= 9 (9 + 2) (2 + 8) (8 + 7) 7
= 9 (11) (10) (15) 7
= (9 + 1) (1 + 1) (0+1) 5 7
= **102157.**

பயிற்சி 2-6 (வாய்வழி)

எளிய முறையில் பெருக்கவும்:

1.	27 × 11	6.	413 × 11
2.	63 × 11	7.	984 × 11
3.	75 × 11	8.	1980 × 11
4.	89 × 11	9.	4895 × 11
5.	234 × 11	10.	9267 × 11

3—1. வர்க்கங்கள்

பின்வரும் பெருக்கற் பலன்களைக் காணவும்:

1 × 1 = 1	4 × 4 = 16	7 × 7 = 49
2 × 2 = 4	5 × 5 = 25	8 × 8 = 64
3 × 3 = 9	6 × 6 = 36	9 × 9 = 81
		10 × 10 = 100

இவ்வாறு ஓர் எண்ணை அதே எண்ணால் பெருக்கக் கிடைப்பது வர்க்கம் (இருபடி) எனப்படும்.

1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100 போன்ற எண்களை வர்க்க எண்கள் என்றழைப்பர்.

இவற்றின் ஒன்று இட இலக்கங்களைக் கவனியுங்கள். *0, 1, 4, 5, 6, 9* என்ற இலக்கங்கள் வந்துள்ளன. ஆனால் *2, 3, 7, 8* என்ற இலக்கங்கள் அமையவில்லை.

எனவே *2, 3, 7, 8* என்ற இலக்கங்களை ஒன்று இட இலக்கங்களாகக் கொண்ட எண்கள் உறுதியாக வர்க்க எண்கள் ஆகா. ஆனால் *0, 1, 4, 5, 6, 9* என்ற இலக்கங்களை ஒன்று இட இலக்கங்களாகக் கொண்ட எண்களை வர்க்க எண்கள்தாம் என்று அறுதியிட்டுக் கூற இயலாது என்பதையும் நினைவில் கொள்ளுங்கள்.

(எ-கா) 21, 14, 35, 6, 19 இவை வர்க்க எண்கள் அல்ல.

மேலும், ஒற்றை எண்களின் வர்க்கங்கள் ஒற்றை எண்களே; இரட்டை எண்களின் வர்க்கங்கள் இரட்டை எண்களே. இரட்டை எண்களின் வர்க்கங்கள் 4-ஆல் வகுபடும்.

பயிற்சி 3-1 (அ)

1. *30* வரையிலுள்ள இயல் எண்களின் வர்க்கங்களைக் காணவும்.

2. பின்வரும் எண்களின் வர்க்கங்களைக் காணவும்.

(1) 42 *(2) 81* *(3) 90* *(4) 197* *(5) 238*

(6) 625 *(7) 823* *(8) 874* *(9) 926* *(10) 1239.*

3. பின்வருவனவற்றில் எவை உறுதியாக வர்க்க எண்கள் அல்ல?

(1) 625 *(2) 121* *(3) 196* *(4) 442* *(5) 1843*

(6) 169 *(7) 2698* *(8) 40000* *(9) 4697* *(10) 90.*

3—1—1. அடுக்குக் குறி முறை

1×1 என்பதை 1^2 என்றும், 2×2 என்பதை 2^2 என்றும், 3×3 என்பதை 3^2 என்றும், 136×136 என்பதை 136^2 என்றும் எழுதலாம். பொதுவாக, ஓர் எண்ணின் வர்க்கத்தை இவ்வாறு அடுக்குக் குறியைப் பயன்படுத்தி எழுதுவது வழக்கம். 8^2 என்பதை 8-இன் வர்க்கம் என்று படிக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$$3 \times 4 \times 7 \times 3 \times 7 \times 4 = (3 \times 3) \times (4 \times 4) \times (7 \times 7)$$
$$= 3^2 \times 4^2 \times 7^2.$$

பயிற்சி 3-1 (ஆ)

1. அடுக்குக் குறியைப் பயன்படுத்தி எழுதவும் :

(1) 6×6 (4) $5 \times 5 \times 9 \times 9 \times 12 \times 12$

(2) 123×123 (5) $4 \times 9 \times 7 \times 4 \times 9 \times 7$

(3) $2 \times 2 \times 3 \times 3$ (6) $14 \times 11 \times 14 \times 15 \times 11 \times 15$

2. அடுக்குக் குறியைப் பயன்படுத்தி எழுதவும் :

(1) 25 (2) 49 (3) 169 (4) 400 (5) 36

(6) 196 (7) 225 (8) 900 (9) 144 (10) 1225

3. விடை கூறுக :

(1) 8^2 (4) $8^2 \times 25^2$

(2) 25^2 (5) $12^2 \times 15^2$

(3) 44^2 (6) $3^2 \times 5^2 \times 7^2$

3—2. கனங்கள்

பின்வரும் அமைப்புகளைக் கவனியுங்கள் :

$1 \times 1 \times 1 = 1$ $6 \times 6 \times 6 = 216$

$2 \times 2 \times 2 = 8$ $7 \times 7 \times 7 = 343$

$3 \times 3 \times 3 = 27$ $8 \times 8 \times 8 = 512$

$4 \times 4 \times 4 = 64$ $9 \times 9 \times 9 = 729$

$5 \times 5 \times 5 = 125$ $10 \times 10 \times 10 = 1000$

ஓர் எண்ணை அந்த எண்ணால் மும்முறை பெருக்கிக் கிடைப்பது அவ்வெண்ணின் கனம் என்பர்.

பயிற்சி 3-2 (அ)

1. (அ) மேலே கொடுத்துள்ள கனங்களின் ஒன்று இட இலக்கங்களைப் பொறுத்த வரையில் என்ன காண்கிறீர் ?

(ஆ) ஓர் எண்ணைக் கண்ட மாத்திரத்திலேயே அவ்வெண் கனம் என்று கூற இயலுமா ?

(இ) எண்களின் கனங்களின் ஒன்று இலக்கங்களில் அமைந்துள்ள அமைப்புச் சீரைக் கூறுங்கள்.

3. பின்வரும் எண்களின் கனங்களைக் கூறவும் :
(அ) 11 (ஆ) 12 (இ) 15 (ஈ) 20 (உ) 100.

3—2—1. கனங்கள் — அடுக்குக் குறி முறை

$5 \times 5 \times 5$ என்பதை அடுக்குக் குறியீட்டு முறையில் 5^3 என்று எழுதுவர். 5^3 என்பதை 5இன் கனம் என்று படிக்கவேண்டும்.

$3 \times 5 \times 3 \times 5 \times 3 \times 5 = (3 \times 3 \times 3) \times (5 \times 5 \times 5) = 3^3 \times 5^3$.

பயிற்சி 3.2 (ஆ)

1. அடுக்குக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி எழுதவும்.

(அ) $11 \times 11 \times 11$ (ஆ) $17 \times 17 \times 17$

(இ) $3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2$

(ஈ) $7 \times 7 \times 7 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$

(உ) $9 \times 7 \times 5 \times 9 \times 7 \times 5 \times 9 \times 7 \times 5$

(ஊ) $2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 2 \times 3 \times 4$

2. விடையளிக்கவும்.
(அ) 13^3 (ஆ) 16^3 (இ) 25^3 (ஈ) 30^3 (உ) 61^3

3—3. வர்க்க மூலம் — காரணிப்படுத்திக் காணல்

$9 = 3 \times 3$; $16 = 4 \times 4$; $25 = 5 \times 5$;

$36 = 6 \times 6$.

இவ்வாறு ஓர் எண்ணை இரு சம காரணிகளாக மட்டும் பிரிக்க முடியுமானால் ஒவ்வொரு காரணியும் அவ்வெண்ணின் வர்க்க மூலம் (இருபடி மூலம்) எனப்படும்.

9 ஒரு வர்க்க எண் எனப் பெயர் பெற மூல எண் 3 ஆகும். 9 வர்க்க எண்; 3 அதன் வர்க்க மூலம்.

(1) $9 = 3 \times 3$
3இன் வர்க்கம் 9.
9இன் வர்க்க மூலம் 3.

(2) $5 \times 5 = 25$
5இன் வர்க்கம் 25
$5^2 = 25$
25இன் வர்க்க மூலம் 5.

(3) $8 \times 8 = 64$

8இன் வர்க்கம் ....

64இன் வர்க்க மூலம் ....

64இன் வர்க்க மூலம் என்பதை $\sqrt{64}$ என்று எழுதுவர்.

''வர்க்க மூலம்'' என்ற செயலின் கணித அடையாளம் (குறியீடு) '' $\sqrt{\ }$ '' ஆகும்

எடுத்துக்காட்டு (1) :

441இன் வர்க்க மூலத்தைக் காரணிப்படுத்திக் காணவும்.

3	441
3	147
7	49
	7

$\therefore 441 = 3 \times 3 \times 7 \times 7 = 3^2 \times 7^2$

$\sqrt{441} = 3 \times 7 = \mathbf{21}$

21இன் வர்க்கம் 441 என்பதைச் சரி பார்க்கவும்.

எடுத்துக்காட்டு (2) :

$\sqrt{5 \times 45}$-ஐக் காண்க.

$5 \times 45 = 5 \times 3 \times 5 \times 3$

$= 5^2 \times 3^2$

$\therefore$ $5^2 \times 3^2$ இன் வர்க்க மூலம் $5 \times 3 = 15$

$\sqrt{5 \times 45} = \mathbf{15}$

எடுத்துக்காட்டு (3) :

$\sqrt{484}$ இன் மதிப்பென்ன ?

$484 = 2 \times 2 \times 11 \times 11$

$= 2^2 \times 11^2$

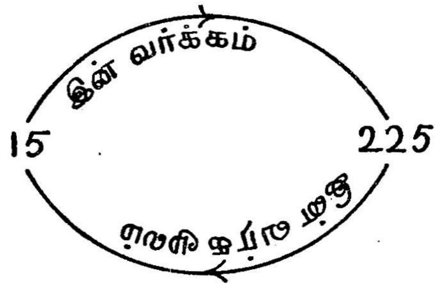
$\therefore \sqrt{484} = 2 \times 11 = \mathbf{22}$

2	484
2	242
11	121
	11

முன்னர் கண்டவற்றிலிருந்து ஓர் உண்மை புலனாகின்றது.

அதாவது 15இன் வர்க்கம் 225 என்றும் 225இன் வர்க்க மூலம் 15 என்றும் கண்டோம். எனவே ஓர் எண்ணின் வர்க்கம் காண்பதும், அவ்வர்க்கத்திற்கு வர்க்க மூலம் காண்பதும் ஒன்றுக் கொன்று எதிர்ச் செயலாகும்.

இதைப் பின் வருமாறு குறிக்கலாமன்றோ ?



படம் 1-1.

பயிற்சி 3-3

1. வர்க்க மூலம் கூறுக :

(1) 121 (2) 144 (3) 225 (4) 256
(5) 400 (6) 900 (7) 1600 (8) 10000

2. விடையளிக்கவும் :

(1) $\sqrt{196}$ (2) $\sqrt{169}$ (3) $\sqrt{4900}$
(4) $\sqrt{90000}$ (5) $\sqrt{6400}$

3. மதிப்பைக் காணவும் :

(1) $\sqrt{16 \times 16}$ (2) $\sqrt{17^2}$
(3) $\sqrt{18^2}$ (4) $\sqrt{19^2 \times 2^2}$
(5) $\sqrt{4^2 \times 3^2 \times 7^2}$ (6) $\sqrt{7^2 \times 5^2 \times 4^2}$

4. காரணி முறையில் வர்க்க மூலம் காணவும் :

(1) 784 (2) 1936 (3) 2025 (4) 4225
(5) 441 (6) 576 (7) 1225 (8) 9025
(9) 5625 (10) 11025

க. மதிப்பென்ன ?

(1) $\sqrt{15 \times 21 \times 35}$ (2) $\sqrt{6 \times 12 \times 8}$

(3) $\sqrt{48 \times 56 \times 42}$ (4) $\sqrt{32 \times 8 \times 16}$

(5) $\sqrt{15 \times 10 \times 3 \times 2}$ (6) $\sqrt{28 \times 21 \times 4 \times 3}$

3—4. வர்க்க விளையாட்டு

பின்வரும் அமைப்புச் சீரைக் கவனியுங்கள். இவ்வமைப்பில் உள்ள அழகு என்ன ?

வர்க்கம்	1	4	9	16	25	36	49	64	81
வர்க்க மூலம்	1	2	3	4	5	6	7	8	9
வர்க்கத்தில் ஒன்று இட இலக்கம்	1	4	9	6	5	6	9	4	1

அழகு இதோ !

வர்க்கத்தில் ஒன்று இட இலக்கம் 1 ஆக உள்ள எண்களின் வர்க்க மூலங்கள் 1, 9 ஆகும்.

இவ்வாறே வர்க்கத்தில் ஒன்று இட இலக்கம் 6 ஆக உள்ள எண்களின் வர்க்க மூலங்கள் 4, 6 ஆகும்.

$1 + 9 = 10$; $4 + 6 = 10$.

இங்ஙனம் 10இன் நிரப்பிகளாக அமைவது ஓர் அரிய பண்பன்றோ ?

வரலாற்றுக் குறிப்பு :

வர்க்க மூலத்தை ஆங்கிலத்தில் square root என்பர். rootஇன் முதலெழுத்து 'r' ஆகும். இது சிதைந்து "$\sqrt{}$" என்றாயிற்று. "$\sqrt{}$" அடையாளம் முதல் முதலாக கி. பி. 1325ஆம் ஆண்டில் ருடால்ப் என்ற செர்மானியரது நூலின் மூலம் அறியப்படுகிறது. ஆனால் தலைக்கோடு இல்லை.

ஒரு மின்னல் வேக வர்க்கம் காணும் முறை :

எடுத்துக்காட்டு :

$15 \times 15 = 225$

$25 \times 25 = 625$

$35 \times 35 = 1225$

$45 \times 45 = 2025$

$125 \times 125 = 15625$

இவற்றில் பெருக்கற் பலனில் பொதுவாகக் கடைசி இரண்டு இலக்கங்களினால் ஆன எண் 25 உள்ளது. மற்ற இலக்கங்களால் ஆன எண் எவ்வாறு வந்துள்ளன என அமைப்புச் சீரைக் கொண்டு அறியவும். எங்கே? மின்னலெனச் செயற்படுங்கள் பார்ப்போம் ?

குறிப்பு :

இம்முறை 5-ஐ ஒன்றாம் இட இலக்கமாகக் கொண்ட எண்களுக்கு வர்க்கம் காணத் தான் பொருந்தும் என்பதை அறியவும்.

வர்க்க மூலம் : பழங்கால சீனர்களின் முறை

பழங்கால சீனர்கள் ஒற்றை இயல் எண்களின் தொடர்ச்சியான கூடுதல், வர்க்கங்களைத் தருகின்றன என்பதை அறிந்திருந்தனர்.

எடுத்துக்காட்டாக,

1

$1+3=4$

$1+3+5=9$

$1+3+5+7=16$

$1+3+5+7+9=25$

....

....

எனவே, வர்க்க மூலம் காண வேண்டிய வர்க்க எண்ணிலிருந்து ஒற்றை இயல் எண்களைத் தொடர்ச்சியாகப் பூச்சியம் மீதி வரும் வரை கழித்து வர்க்க மூலம் கண்டனர்.

எடுத்துக்காட்டு : $\sqrt{36} = ?$

$$\begin{array}{rl} 36- & \\ 1 & (1) \\ \hline 35- & \\ 3 & (2) \\ \hline 32- & \\ 5 & (3) \\ \hline 27- & \\ 7 & (4) \\ \hline 20- & \\ 9 & (5) \\ \hline 11- & \\ 11 & (6) \\ \hline 0 & \end{array}$$

இங்கு முதல் 6 ஒற்றை இயல் எண்கள் கழிக்கப் பெற்றுப் பூச்சியம் கிடைத்துள்ளது.

∴ $\sqrt{36} = 6$

முதலில் கழித்தது 1 ;

கடைசியில் கழித்தது 11.

வர்க்கமூலம் $\frac{1 + 11}{2} = 6.$

100, 225 போன்ற எண்களின் வர்க்க மூலம் காண மேற்கண்ட முறையைப் பயன்படுத்திச் சரிபார்க்க.

4—1. மீப்பெரு பொது வகு எண் (மீ.பெ.வ.) ; மீச்சிறு பொது மடங்கு (மீ.சி.ம.)

முன்னறிவுச் சோதனை — பயிற்சி 4-1

1. மீ. பெ. வ. காணவும் :

(1) 12, 16 (2) 12, 15 (3) 20, 25

(4) 96, 112

2. மீ. சி. ம. காணவும் :

(1) 3, 4 (2) 4, 6 (3) 25, 30

(4) 75, 90

4—2. மீப்பெரு பொது வகு எண் — மூன்று எண்கள்

சென்ற வகுப்பில் இரு இயல் எண்களின் மீ. பெ. வ எவ்வாறு காண்பது என்பதை அறிந்தீர்கள். இவ்வகுப்பில் மூன்று இயல் எண்களின் மீ. பெ. வ. எவ்வாறு காண்பது என்பதை அறிய முயல்வோம்.

எடுத்துக்காட்டு (1) :

6, 8, 10 இவற்றின் மீ. பெ. வ. காணவும்.

முதலில், 6, 8 இவற்றிற்கு மீ. பெ. வ. காண்போம். பின்னர், இந்த மீ. பெ. வ.விற்கும் 10க்கும் மீ. பெ. வ. காண்போம். 6, 8, 10 இவற்றிற்கு மீ.பெ.வ. கிடைக்கிறது.

(1) 6, 8 இவற்றின் மீ. பெ. வ. காண்போம்.

6, 8 இவற்றைப் பகாக்காரணிகளின் பெருக்கற் பலனாக எழுதிக்கொள்ளவும்.

$$6 = 2 \times 3$$

$$8 = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$$

இந்த இரண்டிற்கும் பொதுவாகவும், மேலும் மிகப் பெரிதாகவும் உள்ளது 2.

∴ 6, 8 இவற்றின் மீ. பெ. வ. 2.

(2) பின்னர் 2, 10 இவற்றின் மீ.பெ.வ. காண்போம்.

$$2 = 2$$

$$10 = 2 \times 5$$

இவ்விரண்டு எண்களுக்கும் பொதுவாகவும், மேலும் மிகப் பெரிதாகவும் உள்ளது 2.

∴ 2, 10 இவற்றின் மீ. பெ. வ. 2.

அதாவது 6, 8, 10 இவற்றின் மீ. பெ. வ. 2.

இதனைக் கீழ்க்கண்டவாறு சுருக்கி எழுதலாம்.

$$6 = 2 \times 3$$

$$8 = 2 \times 2 \times 2$$

$$10 = 2 \times 5$$

மீ. பெ. வ. = 2

எடுத்துக்காட்டு (2) :

48, 72, 60 இவற்றின் மீ. பெ. வ. காணவும்.

(1) 48, 72 இவற்றின் மீ. பெ. வ. காண்போம்.

$$48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 2^4 \times 3$$

$$72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 2^3 \times 3^2$$

∴ 48, 72 இவற்றின் மீ.பெ.வ. $2^3 \times 3 = 24$.

(2) 24, 60 ஆகிய எண்களுக்கு மீ.பெ.வ. காண்போம்.

$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 2^3 \times 3$

$60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 2^2 \times 3 \times 5$

∴ 24, 60 ஆகிய எண்களின் மீ.பெ.வ. $2^2 \times 3 = 12$

அதாவது 48, 72, 60 இவற்றின் மீ.பெ.வ. **12.**

இதனைக் கீழ்க்கண்டவாறு சுருக்கி எழுதலாம்.

$48 = 2^4 \times 3$

$72 = 2^3 \times 3^2$

$60 = 2^2 \times 3 \times 5$

மீ.பெ.வ. $= 2^2 \times 3 = \mathbf{12}$

எடுத்துக்காட்டு (3):

12 மீ, 10 மீ, 14 மீ நீள அளவுகளுள்ள ரிப்பன் சுருள்கள் சம நீளமுள்ள துண்டுகளாக வெட்டப்படுகின்றன. இங்ஙனம் வெட்டக் கூடிய மிகப் பெரிய துண்டின் அளவு யாது?

12, 10, 14 இவற்றின் மீ. பெ. வ. காணவும்.

$12 = 2^2 \times 3$

$10 = 2 \times 5$

$14 = 2 \times 7$ ∴ மீ. பெ. வ 2.

∴ வெட்டக் கூடிய மிகப் பெரிய துண்டின் நீளம் **2 மீ.**

பயிற்சி 4-2

1. மீ. பெ. வ. கூறவும். (வாய்வழி)

(1) 6, 9, 12 (2) 8, 12, 20 (3) 16, 32, 64

(4) 30, 60, 45.

2. மீ. பெ. வ. காணவும்:

(1) 175, 125, 150 (2) 70, 154, 126

(3) 66, 165, 264 (4) 91, 208, 65.

3. ஒரு பள்ளியில் ஆறாம் வகுப்பில் 200 மாணவர்களும், ஏழாம் வகுப்பில் 160 மாணவர்களும், எட்டாம் வகுப்பில் 120 மாணவர்களும் உள்ளனர். வெவ்வேறு வகுப்பு மாணவர்களைக் கலக்காமல் இவர்களைச் சம எண்ணிக்கையுள்ள அணிகளாகப் பிரிக்கவேண்டும். மிகப் பெரிய எண்ணிக்கையுள்ளதாக அணிகள் அமைக்கவேண்டும். ஒவ்வோர் அணியிலும் எத்தனை மாணவர்கள் இருப்பர்?

4. கட்டுரை ஏடுகள் 96, 144, 120 அடங்கிய மூன்று கட்டுகளை ஒவ்வொன்றையும் பிரித்து அவைகளைச் சேர்க்காமல் சம எண்ணிக்கையுள்ள மிகப் பெரிய கட்டுகளாகக் கட்டவேண்டியுள்ளது. ஒவ்வொரு கட்டிலும் எத்தனை ஏடுகள் வைக்கலாம்?

4—3. மீச்சிறு பொது மடங்கு — மூன்று எண்கள்

சென்ற வகுப்பில், இரு இயல் எண்களின் மீ. சி. ம. காணும் முறையை அறிந்தீர்கள். இவ்வகுப்பில், மூன்று இயல் எண்களின் மீ. சி. ம. எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பது எனக் காண்போமா?

எடுத்துக்காட்டு :

30, 20, 40 இவற்றின் மீ. சி. ம. காணவும்.

முதலில் 30, 20 இவற்றின் மீ. சி. ம. காண்போம்.

30-இன் மடங்குகள் : 30, 60, 90, 120, ...

20-இன் மடங்குகள் : 20, 40, 60, 80, 100, 120, ...

எனவே, இவற்றின் பொது மடங்குகள் : 60, 120, ...

இவற்றுள் மிகச் சிறியது : 60.

∴ 30, 20 இவற்றின் மீ. சி. ம. 60.

பின்னர் 60, 40 இவற்றின் மீ. சி. ம. காண்போம்.

60-இன் மடங்குகள் : 60, 120, 180, 240, ...

40-இன் மடங்குகள்: 40, 80, 120, 160, 200, 240, ...

இவற்றின் பொது மடங்குகள் : 120, 240, ...

இவற்றுள் மிகச் சிறியது; 120.

∴ 60, 40 இவற்றின் மீ. சி. ம. 120.

அதாவது 30, 20, 40 இவற்றின் மீ. சி. ம. **120**.
இதனைச் சுருக்கமாகப் பகாக் காரணிகள் கண்டு செய்யலாம்.

$$30 = 2 \times 5 \times 3$$

$$20 = 2^2 \times 5$$

$$40 = 2^3 \times 5$$

∴ மீ. சி. ம. $= 2^3 \times 5 \times 3 = \mathbf{120}$.

பின்வரும் முறையை நன்கு கவனியுங்கள் :

3 எண்களுக்கும் பொது வகுஎண்: 2.	2	20, 30, 40
3 எண்களுக்கும் பொது வகுஎண்: 5.	5	10, 15, 20
2, 4 எண்களுக்குப் பொது வகுஎண்: 2.	2	2, 3, 4
(ஒன்றைத் தவிர வேறு பொது வகுஎண் இல்லை)		1, 3, 2

∴ மீ. சி. ம. $= 2 \times 5 \times 2 \times 3 \times 2 =$ **120**

கவனிக்க : $30 = 2 \times 5 \times 3$

$20 = 2^2 \times 5$

$40 = 2^3 \times 5$

மீ. பெ வ. $= 2 \times 5 = 10$

மீ. சி ம. $= 2^3 \times 5 \times 3 = 120.$

பயிற்சி 4-3

1. மீ சி. ம. கூறவும். (வாய்வழி)

(1) 2, 4, 6 (2) 3, 6, 9 (3) 15, 20, 10

(4) 20, 50, 25.

2. மீ. சி. ம. காணவும்:

(1) 135, 60, 120 (2) 72, 108, 120

(3) 208, 91, 117 (4) 91, 70, 35.

3. ஒரு தாமிரக் கம்பியை 18 செமீ அல்லது 12 செமீ அல்லது 24 செமீ துண்டுகளாகச் சேதமில்லாமல் வெட்டக் கூடும். கம்பியின் மிகக் குறைந்த நீளம் என்ன ?

4. ஒரு வண்டியில் வந்த ஆரஞ்சுப் பழங்களைக் கூடைக்கு 48, 54 அல்லது 72 எனப் போடலாம். எல்லாக் கூடைகளிலும் சம எண்ணிக்கையுள்ள ஆரஞ்சுப் பழங்கள் இருப்பின் குறைந்த அளவு எத்தனை ஆரஞ்சுப் பழங்கள் அவ்வண்டியில் வந்திருக்கும் ?

*5. எந்த மிகச் சிறிய எண்ணை 2, 3, 4, 5, 6 இவற்றால் தனித்தனியே வகுக்கும்போது 1 மீதி கிடைக்கும் ?

*6. 10, 8, 6, 4 ஆகியவற்றால் தனித்தனியே வகுக்கும்போது முறையே 9, 7, 5, 3 மீதி கிடைக்கக் கூடிய மிகச் சிறிய எண் யாது ?

7. எந்த மிகச் சிறிய எண்ணை 2, 3, 4, 5, 6 இவற்றால் தனித்தனியே வகுக்கும்போது முறையே மீதி 1, 2, 3, 4, 5 கிடைக்கும்?

8. ஓர் எண்ணை 10, 16, 25 ஆகியவற்றால் வகுக்கும்போது முறையே 3, 9, 18 மீதி கிடைக்கிறது? இவ்வாறான மிகச் சிறிய எண் யாது?

சோதனைத் தாள் 1

[காலம்: 1 மணி]

1. (1) கீழே கோடிட்ட இலக்கத்தின் இட மதிப்பு யாது?
9 8 7 9 4 9

(2) 5 4 9 2 8 7 இதைப் பத்தாயிரம் திருத்தமாகக் கூறவும்.

(3) சுருக்கு வழியில் கூட்டுக: 4282 + 9997.

(4) சரியான பொருள் வரும்படி நிரப்புக:
ஓர் எண்ணை 25ஆல் பெருக்க அந்த எண்ணை ——————ஆல் பெருக்கி, ——————ஆல் வகுக்க வேண்டும்.

(5) சுருக்கு வழியில் பெருக்கற் பலனைக் காணவும்:
246×15

(6) 5, 10, 15 இவற்றின் மீ. பெ. வ. காணவும்.

(7) விடையளிக்க: $3^2 \times 5^2$

(8) அடுக்குக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி எழுதவும்:
$7 \times 7 \times 6 \times 5 \times 6 \times 5 \times 7 \times 5 \times 6$

(9) மதிப்பென்ன? $\sqrt{225}$

(10) மீ. சி. ம. காண்க: 6, 12, 18

2. (1) எளிய வழியில் கூட்டவும்: $86 + 35 + 44$

(2) எளிய வழியில் பெருக்கவும்: (அ) $84 \times 15 \times 5$
(ஆ) 2349×11

(3) மீ. பெ. வ., மீ. சி. ம. காணவும்.
(அ) 150, 180, 75 (ஆ) 32, 128, 64.

(4) கணிதப் புத்தகங்கள் 96, 64, 80 அடங்கிய மூன்று கட்டுகளாக உள்ளன. ஒவ்வொன்றையும் பிரித்து அவற்றைக் கலக்காமல் சம எண்ணிக்கை உள்ள மிகப் பெரிய கட்டுகளாகக் கட்ட வேண்டியுள்ளது, ஒவ்வொரு கட்டிலும் வைக்கவேண்டிய புத்தகங்கள் எத்தனை?

(5) ஒரு வண்டியில் வந்த மாம்பழங்களைக் கூடைக்கு 72 அல்லது 108 அல்லது 144 எனப் போடலாம். எல்லாக் கூடைகளிலும் சம எண்ணிக்கையுள்ள மாம்பழங்கள் இருப்பின் குறைந்த அளவு எத்தனை மாம்பழங்கள் அவ்வண்டியில் வந்திருக்கும்?

3. (1) மதிப்பு காணவும்: $4^2 \times 5^3$

(2) 27598 ஒரு முழு வர்க்க எண்ணா? காரணம் கூறுக.

(3) காரணி முறையில் வர்க்க மூலம் காணவும்:
$45 \times 27 \times 15$

(4) மீ. பெ. வ. காணவும்:
$2^3 \times 3 \times 5$, $2^2 \times 3^2 \times 5$, $2 \times 3^3 \times 5^2$

(5) மதிப்பென்ன? $\sqrt{5^2 \times 3^2 \times 2^2}$

4. (1) காரணிமூலம் வர்க்க மூலம் காணவும்: 11025

(2) மதிப்பென்ன? $\sqrt{91 \times 195 \times 105}$

(3) ஒரு சதுர வடிவ நிலத்தின் பக்கம் 125 மீ. அதன் பரப்பைக் காணவும்.

(4) ஒரு சதுர வடிவ வயலின் பரப்பு 70·56 சமீ. அதன் ஒரு பக்கத்தின் அளவு என்ன?

(5) ஒரு செவ்வக வடிவ வயலின் நீளம் 132 மீ., அகலம் 33 மீ. அதை விற்றுவிட்டு அதற்குச் சம பரப்புள்ள சதுர வடிவ நிலத்தைப் பாலன் வாங்கினான். இச்சதுர நிலத்தில் ஒரு பக்க அளவைக் காணவும்.

25

கப்ரேகர் எண்

இலக்கங்கள் வேறுபட்ட நான்கு இலக்க எண் ஒன்றை எடுத்துக்கொள்வோம். இதன் இலக்கங்களை முதலில் இறங்கும் வரிசையிலும், பின்னர் ஏறும் வரிசையிலும் எழுதிக் கொள்ளவும்; வித்தியாசம் காணவும். இப்பொழுது முதல் எண்ணிலிருந்து அதன் தொடரினைப் புதுவிதமாகக் கண்டுள்ளோம். இம்மாதிரியே தொடரினைக் காணவும்.

எடுத்துக்காட்டைக் கவனியுங்கள்:

எண் 6587

I	இறங்கும் வரிசை	8765	
	ஏறும் வரிசை	5678	
	வித்தியாசம்	3087	இது 6587இன் தொடரி
II	இறங்கும் வரிசை	8730	
	ஏறும் வரிசை	0378	
	வித்தியாசம்	8352	இது 3087இன் தொடரி
III	இறங்கும் வரிசை	8532	
	ஏறும் வரிசை	2358	
	வித்தியாசம்	6174	இது 8352இன் தொடரி
IV	இறங்கும் வரிசை	7641	
	ஏறும் வரிசை	1467	
	வித்தியாசம்	6174	இது 6174இன் தொடரி

இங்கு மூன்றாவது படியில் 6174 என்ற தொடரி கிடைத்தவுடன் திரும்ப, புதிய எண்ணைப் படைக்க இயலவில்லை அல்லவா?

நீங்கள் வெவ்வேறு நான்கு இலக்க எண்களை எழுதிக் கொண்டு மேற் கூறியவாறு அமைத்து விளையாடுங்கள். ஒவ்வோர் எண்ணிலும் எத்தனையாவது படியில் 6174 வருகின்றது என்று குறியுங்கள். எங்கே ஆரம்பிக்கவும் பார்க்கலாம்!

இந்த 6174-ஐ கப்ரேகர் எண் என்று கூறுவர். திரு. D. R. கப்ரேகர் ஓர் இந்தியர். எல்லா எண்களும் இவரின் நண்பர்கள். பலவிதமான எண் விளையாட்டுகளை இவர் ஆய்ந்துள்ளார்.

இவருடைய இன்னுமொரு எண் விளையாட்டு இதோ!

மூன்று இலக்க எண் ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். இதன் தொடரியைப் புதிய முறையில் படைப்போம். கீழ்வரும் எடுத்துக்காட்டைக் கவனியுங்கள்.

1. 2 3 7 எண்
2. 5 1 9 [2+3; 3+7=10, 1+0; 7+2]
3. 6 1 5 [5+1; 1+9=10, 1+0; 9+5=14, 1+4]
4. 7 6 2 [6+1; 1+5; 5+6=11, 1+1]
5. 4 8 9 [7+6=13, 1+3; 6+2; 2+7]
6. 3 8 4 [4+8=12, 1+2; 8+9=17, 1+7; 9+4=13, 1+3]
7. 2 3 7 [3+8=11, 1+1; 8+4=12, 1+2; 4+3]

மீண்டும் முதலில் தொடங்கிய 237-ஐ நாம் 7-ஆவது படியில் அடைகின்றோம்.

இம்மாதிரி அடுத்தபடியிலேயே எடுத்துக் கொண்ட எண் வரும்படியாக உள்ள எண் எது என ஆய்க.

இம்மாதிரி எண்களோடு விளையாடி, எண்களை உங்கள் நண்பர்களாக்கிக் கொள்ள முயலவும்.

விடைகள்

பயிற்சி 1-1

(1) 1 (2) 0 (3) உண்டு; 0 (4) நூறு (5) இரண்டு கோடியே எழுபத்து நான்கு லட்சத்து முப்பத்து ஐந்தாயிரத்து அறுநூற்றுப் பதினெட்டு (6) ஒரு மில்லியனே தொள்ளாயிரத்து பதினொன்றாயிரத்து நானூற்றுப் பத்து.

(7) 1,09,82,109 (8) 7,608,908

(9) $8\times10000 + 1 \times 1000 + 9 \times 10 + 9$

(10) $4\times10^4 + 6 \times 10^3 + 3 \times 10 + 4$

(11) 97,06,029 (12) 3952; 3592; 3529; 3295; 3239
(13) 27,105 (14) 53 (15) 9,28,854
(16) 1,09,023 (17) 51 நூறுகள் (18) 647

பயிற்சி 1-4

(1) 87 (2) 162 (3) 193 (4) 166 (5) 171
(6) 146 (7) 170 (8) 260 (9) 280 (10) 320

பயிற்சி 2-3

(1) 165 (2) 345 (3) 525 (4) 705 (5) 885
(6) 1365 (7) 1545 (8) 3225 (9) 4905 (10) 6585

பயிற்சி 2-4

(1) 40920 (2) 28050 (3) 62370 (4) 5700
(5) 48510 (6) 15050 (7) 52920 (8) 73920 (9) 143520
(10) 138600

பயிற்சி 3-1 (அ)

1. 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144, 169, 196, 225, 256, 289, 324, 361, 400, 441, 484, 529, 576, 625, 676, 729, 784, 841, 900.

2. (1) 1764 (2) 6561 (3) 8100 (4) 38809
(5) 56644 (6) 390625 (7) 677329 (8) 763876
(9) 857476 (10) 1535121

3. (4) 442 (5) 1843 (7) 2698 (9) 4697 இவை உறுதியான வர்க்க எண்கள் அல்ல.

பயிற்சி 3-1 (ஆ)

1. (1) 6^2 (2) 123^2 (3) $2^2 \times 3^2$ (4) $5^2 \times 9^2 \times 12^2$
(5) $4^2 \times 7^2 \times 9^2$ (6) $11^2 \times 14^2 \times 15^2$

2. (1) 5^2 (2) 7^2 (3) 13^2 (4) 20^2 (5) 6^2 (6) 14^2
(7) 15^2 (8) 30^2 (9) 12^2 (10) 35^2

3. (1) 64 (2) 625 (3) 1936 (4) 40,000
(5) 32400 (6) 11025

பயிற்சி 3-2 (அ)

1. (அ) 0 முதல் 9 முடிய உள்ள இலக்கங்கள் வருகின்றன.
(ஆ) இயலாது.
(இ) 2, 3, 5, 7, 8 — எண், அதன் கனத்தின் ஒன்று இட இலக்கம் இவற்றின் கூடுதல் 10.

2. (அ) 1331 (ஆ) 1728 (இ) 3375 (ஈ) 8000 (உ) 1000000.

பயிற்சி 3-2 (ஆ)

1. (அ) 11^3 (ஆ) 17^3 (இ) $3^3 \times 2^3$ (ஈ) $7^3 \times 2^3 \times 5^3$ (உ) $5^3 \times 7^3 \times 9^3$ (ஊ) $2^3 \times 3^3 \times 4^3$

2. (அ) 2197 (ஆ) 4096 (இ) 15625 (ஈ) 27000 (உ) 226981.

பயிற்சி 3-3

1. (1) 11 (2) 12 (3) 15 (4) 16 (5) 20 (6) 30 (7) 40 (8) 100.
2. (1) 14 (2) 13 (3) 70 (4) 300 (5) 80
3. (1) 16 (2) 17 (3) 18 (4) 38 (5) 84 (6) 140
4. (1) 28 (2) 44 (3) 45 (4) 65 (5) 21 (6) 24 (7) 35 (8) 95 (9) 75 (10) 105
5. (1) 105 (2) 24 (3) 336 (4) 64 (5) 30 (6) 84

பயிற்சி 4-2

2. (1) 25 (2) 14 (3) 33 (4) 13 3. 40 4. 24

பயிற்சி 4-3

2. (1) 1080 (2) 1080 (3) 13104 (4) 910
3. 72 செமீ 4. 432 பழங்கள் 5. 61 6. 119 7. 59
8. 393

சோதனைத் தாள் 1

1. (1) 9 நூறுகள் (2) 550000 (3) 14279 (4) 100, 4 (5) 3690 (6) 5 (7) 225 (8) $5^3 \times 6^3 \times 7^3$ (9) 15 (10) 36

2. (1) 165 (2) (அ) 6300 (ஆ) 25839
(3) (அ) 15 ; 900 (ஆ) 32 ; 128 (4) 16 (5) 432

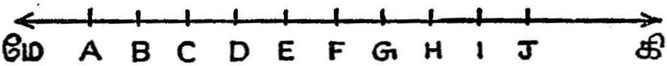
3. (1) 2000 (2) இல்லை, 8-இல் முடிகிறது (3) 135 (4) 30 (5) 30

4. (1) 105 (2) 1365 (3) 15625 சமீ. (4) 84 மீ. (5) 66 மீ.

2. முழுக்கள்

1. திசை எண்களின் அறிமுகம்

சென்ற வகுப்பில் முழு எண்களைப் பற்றி கற்கையில் இரண்டை மூன்றால் வகுக்க முடியாமையைக் கண்டோம். இக்குறையை நீக்கப் பின்ன எண்கள் படைக்கப்பெற்றன. பின்னர், முழு எண்களில் இரண்டிலிருந்து ஒன்றைக் கழிக்க இயலாமையையும் கண்டோம். அதாவது, **முழு எண்களில்** எந்த முழு எண்ணையும் பிரிதொரு முழு எண்ணிலிருந்து கழிக்க எப்பொழுதும் இயலாது என அறிந்தோம். இக்குறை நீக்கப் பெற்ற முறையை இனிக் கவனிப்போம்.



படம் 2-1.

படத்தில், கிழக்கு மேற்காகச் செல்லும் ஒரு சாலை குறிக்கப் பெற்றுள்ளது. இச் சாலையில் ஒவ்வொரு கிலோ மீட்டர் தொலைவிலும் பின்வரும் இடங்கள் இருப்பனவாகக் கொள்வோம்.

A-கல்லூரி; *B*-வங்கி; *C*-அஞ்சலகம்; *D*-சந்தை;
E-மேல்நிலைப் பள்ளி; *F*-மாதாக் கோயில்;
G-மாரியம்மன் கோயில்; *H*-ஆரம்பப் பள்ளி.

காரியும், மாரியும் *D*யிலிருந்து 2கிமீ தொலைவு சென்றனர். இப்பொழுது அவர்கள் எங்கு இருப்பார்கள்?

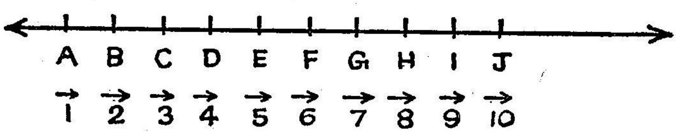
எல்லோருக்கும் ஒரே விடை வருகின்றதா? சிலர் *B* எனவும், மற்றவர் *F* எனவும் கூறுவர்.

ஆனால், *D*யிலிருந்து மேற்கே 2 கிமீ தொலைவு அவர்கள் சென்றனர் என்றால், இப்பொழுது அவர்கள் *B*-இல் இருப்பர் என உறுதியாகக் கூற முடிகின்றது.

*D*யிலிருந்து மாரி 2 கிமீ தொலைவு கிழக்கேயும், காரி 2 கிமீ தொலைவு மேற்கேயும் சென்றனர் என்றால், மாரி *F*இலும், காரி *B*இலும் இருப்பார்கள்.

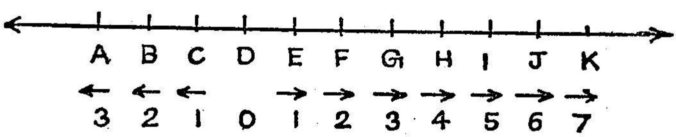
சுருங்கக் கூறின், அவர்கள் இருவரின் இடங்களைப் பற்றி அறிய, அவர்கள் சென்ற திசை நமக்குத் தெரிய வேண்டும். அஃதாவது, எண்களோடு திசையையும் இணைத்து நினைக்க வேண்டியுள்ளது. இவ்வாறு, திசையோடு கருதப்பெறும் எண்களைத் **திசை எண்கள்** என்பர்.

நாம் இங்குக் கருதிய சாலையைக் கிழக்கு, மேற்கு என அழையாமல் அம்புக் குறி மூலம் குறிப்போம். அப்பொழுது சாலையின் படம் கீழுள்ளவாறு அமையுமல்லவா ?



படம் 2-2.

*D*யிலிருந்து *A* எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளது எனக் காண 4இலிருந்து 1 ஐக் கழித்து 3 கிமீ எனக் காண்கிறோம். எத்திசையில் 3 கிமீ என்று காண *D* என்ற இடத்தையே ஆரம்ப இடமாகக் கொண்டு குறியிட்டுப் பிற புள்ளிகளைக் குறிக்கலாம்.



படம் 2-3.

D தொடக்க இடமாக இருப்பதால், அதற்கு அம்புக் குறி அவசியமில்லை.

(கிழக்கு, மேற்கு) என்பனபோல், (இலாபம், நட்டம்), (மேல், கீழ்), (அதிகரிப்பு, குறைப்பு), (வங்கியில் பணம் செலுத்துதல், பணத்தை எடுத்தல்), (இடம், வலம்) என்பனவும் எண்களோடு இணைத்து திசை எண்களாகக் கருத உதவுவன ஆகும்.

பயிற்சி 1-1 (மனப் பயிற்சி)

1. அம்புக்குறியிட்டு எழுதுக :

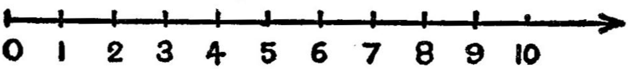
(அ) கடல் மட்டத்திற்கு மேல் 800 மீ; கடல் மட்டத்திற்குக் கீழ் 400 மீ.

(ஆ) ரூபாய் 80 இலாபம்; ரூபாய் 20 நட்டம்.

(இ) ரூபாய் 500-ஐ வங்கியில் செலுத்தினேன்; ரூபாய் 300-ஐ வங்கியிலிருந்து எடுத்தேன்.

(ஈ) ஓரிடத்திலிருந்து 50 கிமீ வலமாகச் சென்றேன்; 20 கிமீ இடமாகச் சென்றேன்.

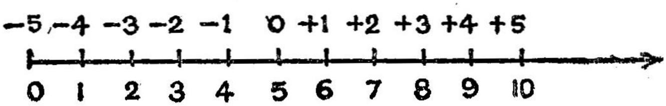
2. திசை எண்களை எண் கோட்டில் குறித்தல்



படம் 2-4.

இந்த எண் கதிரில் 5க்கு வலப்புறமுள்ள எண்கள் 5-ஐ விடப் பெரியனவாகவும், 5க்கு இடப்புறமுள்ள எண்கள் 5-ஐ விடச் சிறியனவாகவும் அமைந்துள்ளன. 5-ஐ ஒட்டி வலப்புறமுள்ள எண்களும் இடப்புறமுள்ள எண்களும் எதிர் நிலைகளில் அமைவதை நன்கு கவனியுங்கள்.

மேற் குறித்த எண்கதிரை 5-ஐ ஒட்டி மாற்றி மீண்டும் எழுதினால் பின்வருமாறு அமையும்.



படம் 2-5.

5 − 1 = 4. எனவே 4க்கு நேரே −1 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

5 − 2 = 3. எனவே 3க்கு நேரே −2 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

5 − 3 = 2. எனவே 2க்கு நேரே −3 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

5 − 4 = 1. எனவே 1க்கு நேரே −4 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

5 — 5 = 0. எனவே 0க்கு நேரே —5 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

5 + 5 = 10. எனவே 10க்கு நேரே +5 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

5 + 4 = 9. எனவே 9க்கு நேரே +4 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

5 + 3 = 8. எனவே 8க்கு நேரே +3 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

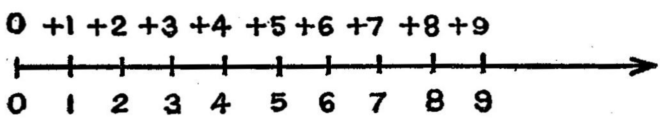
5 + 2 = 7. எனவே 7க்கு நேரே +2 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

5 + 1 = 6. எனவே 6க்கு நேரே +1 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

5 + 0 = 5. எனவே 5க்கு நேரே 0 என்று குறிக்கப் பெற்றுள்ளது.

ஆகவே, கணிதவியலார் அம்புக்குறிக்குப் பதிலாக பூச்சியத்தைத் தவிர்த்த முழு எண்ணுக்கு முன் + அல்லது — என்ற குறியிட்டுத் திசை எண்களைக் குறித்துள்ளனர்.

3. மிகை, குறை எண்கள், பூச்சியம்



படம் 2-6.

5 என்ற எண்ணிலிருந்து தொடங்காமல் பூச்சியத்திலிருந்து (0) தொடங்கினால் எண்கதிர் மேலே கண்டவாறு அமையும். இதில் + குறியுள்ள எண்களை, + குறியில்லாமல் எழுதலாம். மேலும் இயல் எண்கள் யாவும் இவ்வாறே அமைகின்றன.

+ குறியுள்ள எண்களை **மிகை எண்கள்** எனவும், — குறியுள்ள எண்களைக் **குறை எண்கள்** எனவும் அழைப்பர். இயல் எண்கள் எல்லாம் மிகை எண்களே.

இனி, மேற்கூறிய மிகை எண்கள், குறை எண்கள், பூச்சியம் இவற்றைக் கீழே கண்டவாறு **எண் கோட்டில்** குறிக்கலாம்.

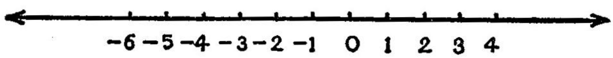
படம் 2-7.

பூச்சியம், மிகை எண்ணுமன்று; குறை எண்ணுமன்று. குறை எண்கள், மிகை எண்கள், பூச்சியம் இம்மூன்று வகை எண்களும் சேர்ந்த அமைப்பை **முழுக்கள்** என்பர்.

முழுக்களின் நியமக் குறியீடு

மிகை முழுக்களை 1, 2, 3, 4, 5, ... என்றும், குறை முழுக்களை $-1, -2, -3, -4, -5, \ldots$ என்றும் குறிப்பதை **நியமக் குறியீட்டில்** குறிப்பது என்பர்.

4. எண்கோட்டில் வரிசை



படம் 2-8.

மேலுள்ள எண் கோட்டைக் கவனியுங்கள்.

4-ஆனது 2-க்கு வலப்புறமுள்ளது; எனவே, $4 > 2$. 3 ஆனது 4க்கு இடப்புறமுள்ளது; எனவே, $3 < 4$. -2 ஆனது 0-க்கு இடப்புறமுள்ளது; எனவே, $-2 < 0$. -3 ஆனது -4க்கு வலப்புறமுள்ளது; எனவே, $-3 > -4$. -6 ஆனது -3க்கு இடப்புறமுள்ளது; எனவே, $-6 < -3$.

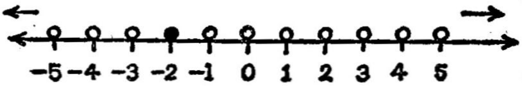
வலப்புறம் செல்லச் செல்ல எண்ணின் மதிப்பு அதிகரிக்கின்றது. இடப்புறம் செல்லச் செல்ல எண்ணின் மதிப்பு குறைகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு 1:

1. ஏறும் வரிசையில் எழுதவும்.

—2, —4, —5, —1, 0, 2, 4.

எண்கோட்டில் இவற்றைக் குறிப்போம்.



படம் 2-9.

கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றுள் மிகச் சிறியது *—5.*

இதற்கு அடுத்த பெரிய எண் *—4*

இதற்கு அடுத்த பெரிய எண் *—2*

இதற்கு அடுத்த பெரிய எண் *—1*

இதற்கு அடுத்த பெரிய எண் *0*

இதற்கு அடுத்த பெரிய எண் *2*

இதற்கு அடுத்த பெரிய எண் *4*

எனவே, இவற்றைச் சிறியதிலிருந்து பெரியதாக எழுதப் பின்வருமாறு அமையும்.

—5, —4, —2, —1, 0, 2, 4.

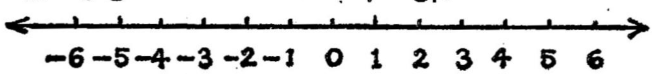
அசமக்குறியீடாகிய '$<$' என்ற குறியைப் பயன்படுத்தி $-5 < -4 < -2 < -1 < 0 < 2 < 4$ என்றும் எழுதலாம். இம்மாதிரி எழுதுவதை ஏறும் வரிசையில் எழுதுதல் என்பர்.

எடுத்துக்காட்டு 2:

இறங்கும் வரிசையில் எழுதவும்.

—6, 2, 0, —5, 3, —1, 4

இம் முழுக்களை எண் கோட்டில் குறிப்போம்.



படம் 2-10.

எண்கோட்டின் வலமிருந்து இடமாக எழுத அம்முழுக்கள் இறங்கும் வரிசையில் அமைகின்றன.

$4 > 3 > 2 > 0 > -1 > -5 > -6.$

இவ்வாறு எழுதுவதை இறங்கும் வரிசையில் எழுதுதல் என்று கூறுவர்.

பயிற்சி 4-1

1. '>' அல்லது '<' என்ற குறிகளுள் ஒன்றினை இட்டுச் சரியான பொருள் வரும்படி நிரப்பவும்.

(1)	−1 ———— 1	(4)	−8 ———— 8
(2)	−3 ———— 3	(5)	−6 ———— −14
(3)	10 ———— 2	(6)	−1 ———— 0

2. பின்வரும் முழுக்களின் சோடிகள் ஒவ்வொன்றிலும் எது பெரியது ?

(1)	200, 300	(4)	−14, −16
(2)	−14, 20	(5)	0, −2
(3)	299, −399	(6)	−5, 0.

3. பின்வரும் முழுக்களின் சோடிகள் ஒவ்வொன்றிலும் எது சிறியது ?

(1)	0, 5	(3)	−1980, −2010
(2)	−5, 5	(4)	510, −410.

4. ஏறும் வரிசையில் எழுதவும்.
−2, 2, 3, −13, 6, 0, −8, 10.

5. இறங்கும் வரிசையில் எழுதவும்.
11, −11, 6, −6, 0, 2, −1, −4.

6. −5க்கும் 4-க்கும் இடையில்
எத்தனை முழுக்கள் உள்ளன ?
எத்தனை முழு எண்கள் உள்ளன ?
எத்தனை இயல் எண்கள் உள்ளன ?

5—1. முழுக்களின் கூட்டல் (அ)

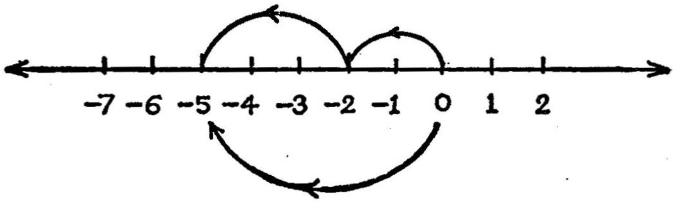
நீங்கள் எண் கதிரில் எவ்வாறு முழு எண்களைக் கூட்டலாம் என்பதை அறிந்துள்ளீர்கள். இனி, எண் கோட்டில் முழுக்களை எவ்வாறு கூட்டலாம் என்பதைக் காண்போம்.

எண் கோட்டில் கூட்டல் என்பது, பூச்சியத்திலிருந்து தொடங்கி தொலைவுகளைக் காண்பதாகும். இறுதி இடம்

பூச்சியத்தை யொட்டி எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளது எனக் கூறுவது முழுக்களின் மொத்தமாகும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$(-2) + (-3)$ இன் மதிப்பென்ன ?



படம் 2-11.

பூச்சியத்திலிருந்து தொடங்கி 2 தொலைவுகள் இடப்புறமாகவும் (ஏனெனில் -2) மீண்டும் 3 தொலைவுகள் இடப்புறமாகவும் (ஏனெனில் -3) சென்றால், பூச்சியத்திலிருந்து இடப்புறமாக 5 தொலைவில் இருப்போம். அதாவது, -5 இல் இருப்போம். படத்தை நன்கு கவனியுங்கள்.

$\therefore\ (-2) + (-3) = -5.$

செயல் பயிற்சி 5-1

எண் கோட்டில் கூட்டுப் பலன் காணவும்.

(அ) $(-3) + (-4)$ (ஆ) $(-5) + (-2)$

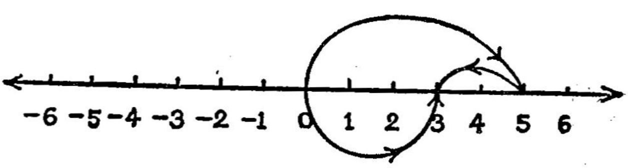
(இ) $(-4) + (-2)$ (ஈ) $(-6) + (-4)$

(உ) $(-8) + (-3)$

5—2. முழுக்களின் கூட்டல் (ஆ)

எடுத்துக்காட்டு :

$5 + (-2)$ இன் மதிப்பென்ன ?

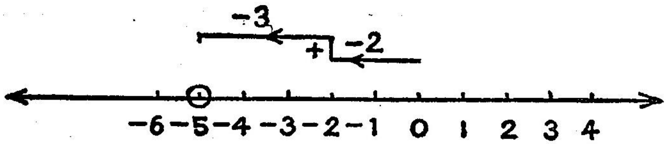


படம் 2-12.

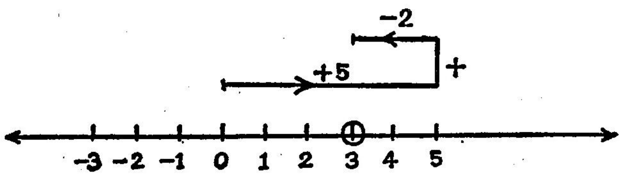
முதலில் பூச்சியத்திலிருந்து 5 தொலைவுகள் வலப்புறமாக (ஏனெனில் +5) நகரவும். பின்னர், 2 தொலைவுகள் இடப்புறமாக (ஏனெனில் —2) நகரவும். இப்போது, பூச்சியத்திலிருந்து வலப்புறமாக 3 தொலைவில் இருப்போம். அதாவது 3-இல் இருப்போமல்லவா ?

$\therefore 5 + (-2) = 3.$

மேற்கண்ட படங்களைக் கீழே குறித்தவாறும் வரையலாம்.



படம் 2-13.



படம் 2-14.

செயல் பயிற்சி 5-2

எண் கோட்டில் கூட்டுப் பலன் காணவும் :

(அ) $8 + (-3)$ (ஆ) $6 + (-3)$

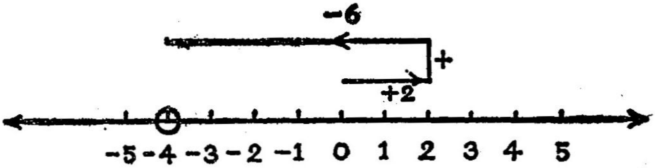
(இ) $4 + (-1)$ (ஈ) $9 + (-8)$

(உ) $10 + (-4)$

5—3. முழுக்களின் கூட்டல் (இ)

எடுத்துக்காட்டு :

2 + (—6)இன் மதிப்பென்ன?



படம் 2-15.

பூச்சியத்திலிருந்து வலப்புறமாக 2 தொலைவுகள் சென்று அங்கிருந்து 6 தொலைவுகள் இடப்புறமாகச் செல்லவும்.

இப்பொழுது —4இல் இருப்போம்.

$\therefore\ 2 + (-6) = -4.$

செயல் பயிற்சி 5-3

எண் கோட்டில் கூட்டுப் பலனைக் காணவும்.

(அ) 3 + (—6) (ஆ) 4 + (—3)

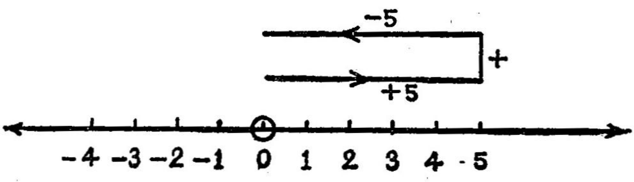
(இ) 2 + (—7) (ஈ) 5 + (—9)

(உ) 6 ÷ (—10)

5—4. முழுக்கள் — எதிரெண்

எடுத்துக்காட்டு :

5 + (—5)இன் மதிப்பென்ன?



படம் 2-16.

முதலில் பூச்சியத்திலிருந்து 5 தொலைவுகள் வலப்புறம் சென்று, பின் அங்கிருந்து 5 தொலைவுகன் இடப்புறம் செல்லவும். இப்பொழுது 0இல் இருப்போம்.

$\therefore\ 5 + (-5) = 0$

5, —5 இவற்றை ஒன்றுக்கொன்று எதிரெண் (கூட்டல் தலை கீழி) என்பர். இங்கு பூச்சியம் கூட்டல் சமனி என்பதைக் கவனியுங்கள்.

செயல் பயிற்சி 5-4

1. எண்கோட்டில் கூட்டுப் பலன் காணவும் :

   (அ) $6 + (-6)$ (ஆ) $4 + (-4)$

   (இ) $7 + (-7)$ (ஈ) $3 + (-3)$

   (உ) $8 + (-8)$

2. எதிரெண் கூறவும் :

   (அ) 6 (ஆ) -4 (இ) -7

   (ஈ) 3 (உ) 8 (ஊ) -10

   (எ) 9 (ஏ) 0

5—5. முழுக்களின் கூட்டல்—அமைப்புச் சீர் முறை

1. பின்வரும் கூட்டல்களில் அமைப்புச் சீரை நன்கு கவனியுங்கள் :

(i) $\begin{array}{c}4\\3\\\hline 7\end{array}$ $\begin{array}{c}4\\2\\\hline 6\end{array}$ $\begin{array}{c}4\\1\\\hline 5\end{array}$ (ii) $\begin{array}{c}4\\0\\\hline 4\end{array}$

(iii) $\begin{array}{r}4\\-1\\\hline 3\end{array}$ $\begin{array}{r}4\\-2\\\hline 2\end{array}$ $\begin{array}{r}4\\-3\\\hline 1\end{array}$ (iv) $\begin{array}{r}4\\-4\\\hline 0\end{array}$ (v) $\begin{array}{r}4\\-5\\\hline -1\end{array}$ $\begin{array}{r}4\\-6\\\hline -2\end{array}$

மேற்கண்ட அமைப்புச் சீரில் என்ன காண்கின்றீர்கள்?

(1) i-இலிருந்து, இரு மிகை முழுக்களின் கூடுதல் ஒரு மிகை முழுவே.

(2) ii-இலிருந்து, கூட்டல் சமனியான 0-ஐக் கூட்ட அந்த முழுவே கிடைக்கிறது.

(3) ஒரு மிகை முழுவையும் ஒரு குறை முழுவையும் கூட்டினால்

(அ) மிகை முழு கிடைக்கிறது. (எ.கா. iii)

(ஆ) குறை முழு கிடைக்கிறது. (எ.கா. v)

(இ) பூச்சியம் கிடைக்கிறது. (எ.கா. iv)

கவனிக்க :

எடுத்துக்காட்டு (iii), (iv), (v)-களில்

(1) கூட்டப்படும் எண் சோடிகளில், மிகை முழு மாறாது இருக்கிறது.

(2) குறை முழுக்கள் ஒன்றொன்றாகக் குறைந்து வருகின்றன.

(3) கூடுதற் பலன்களும் ஒன்றொன்றாகக் குறைந்து வருகின்றன.

2. பின்வரும் கூட்டல்களில் அமைப்புச் சீரை நன்கு கவனியுங்கள்.

(i)
$$\begin{array}{|r|}4\\-2\\\hline 2\end{array}\quad\begin{array}{|r|}3\\-2\\\hline 1\end{array}$$

(ii)
$$\begin{array}{|r|}2\\-2\\\hline 0\end{array}$$

(iii)
$$\begin{array}{|r|}1\\-2\\\hline -1\end{array}$$

(iv)
$$\begin{array}{|r|}0\\-2\\\hline -2\end{array}$$

(v)
$$\begin{array}{|r|}-1\\-2\\\hline -3\end{array}\quad\begin{array}{|r|}-2\\-2\\\hline -4\end{array}\quad\begin{array}{|r|}-3\\-2\\\hline -5\end{array}$$

இவ்வமைப்புச் சீரிலிருந்து எவ்வுண்மையை அறிகிறீர்கள்?

1. ஒரு மிகை முழுவையும் ஒரு குறை முழுவையும் கூட்ட,

(அ) மிகை முழு கிடைக்கின்றது. (எ.கா. i)

(ஆ) குறை முழு கிடைக்கின்றது. (எ.கா. iii)

(இ) பூச்சியம் கிடைக்கின்றது. (எ.கா. ii)

2. இரு குறை முழுக்களைக் கூட்ட குறை முழு கிடைக்கின்றது. (எ. கா. v)

3. பூச்சியத்துடன் குறை முழுவைக் கூட்ட அக்குறை முழுவே கிடைக்கின்றது.

கவனிக்க :

(1) கூட்டப்படும் எண் சோடிகளில் குறை முழு மாறாது உள்ளது.

(2) எண் சோடியில் உள்ள மற்ற எண் ஒன்றொன்றாகக் குறைந்து வருகிறது.

(3) கூட்டற்பலனும் ஒன்றொன்றாகக் குறைந்து வருகின்றது.

மேலே குறிப்பிட்ட இரு அமைப்புச் சீர்களினின்று பின் வரும் உண்மைகளைப் பெறலாம்.

(1) இரு மிகை முழுக்களின் கூடுதல் ஒரு மிகை முழுவே.

(2) இரு குறை முழுக்களின் கூடுதல் ஒரு குறை முழுவே.

(3) பூச்சியம் கூட்டல் சமனி.

(4) ஒரு முழுவையும் அதன் எதிர் எண்ணையும் கூட்ட பூச்சியம் (கூட்டல் சமனி) கிடைக்கும்.

(5) ஒரு குறை முழுவையும் அதன் எதிரெண் அல்லாது மற்றொரு மிகை முழுவையும் கூட்டும் பொழுது கூடுதற் பலன் காண,

(அ) குறியை மனத்திற் கொள்ளாது பெரியதிலிருந்து சிறியதைக் கழிக்கவும். பின்,

(ஆ) பெரியதன் குறியைக் கூட்டுப் பலனுக்கு இடவும்.

எடுத்துக்காட்டு 1 :

$6 + (-8)$

1. இங்கு -8ஐ 8 எனக் கொள்க.
2. 8-இலிருந்து 6ஐக் கழிக்க மீதி 2.
3. 8-இன் குறி $-$.
4. $\therefore 6 + (-8) = -2$.

எடுத்துக்காட்டு 2 :

$(-5) + 9$.

இங்கு 9 பெரியது.

1. -5ஐ 5 எனக் கொள்க.
2. 9-இலிருந்து 5-ஐக் கழிக்க 4 கிடைக்கின்றது.
3. 9-இன் குறி $+$.
4. $\therefore (-5) + 9 = +4$ அல்லது 4.

மேற்கண்ட கூட்டல்களை எண் கோட்டில் செய்து பார்க்கவும்.

பயிற்சி 5-5

1. எண் கோட்டைக் கொண்டு பின்வரும் ஒவ்வொரு சோடி முழுக்களையும் கூட்டுக : (செயல் பயிற்சி)

(1) $6, \ 2$ (2) $-2, \ 4$ (3) $7, \ -3$

(4) $4, \ -8$ (5) $-9, \ 4$ (6) $-5, \ -5$

(7) $-2, \ -4$ (8) $4, \ -4$

2. எண் கோட்டைப் பயன்படுத்தாமல் செய்யவும்.

(1) $4 + (-10)$ (2) $(-10) + 16$

(3) $(-16) + (-12)$ (4) $15 + 20$

(5) $(-20) + (-80)$ (6) $60 + (-60)$

(7) $(-60) + (+60)$ (8) $(-20) + 4$

(9) $32 + (-62)$ (10) $(-27) + (-23)$

3. பின்வரும் கூட்டல் அட்டவணையை நிரப்புக :

இரண்டாம் எண்

முதலெண்

+	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
4								
3								
2								
1								
0								
-1								
-2								
-3								

(அ) முதலெண்ணில் உள்ள 0-க்கு எதிரேயுள்ள நிரலில் என்ன எண்கள் வருகின்றன ?

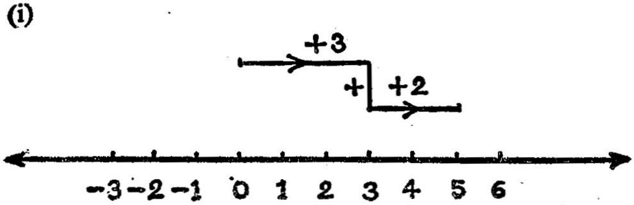
(ஆ) இரண்டாம் எண்ணில் உள்ள நிரையில் 0-க்குக் கீழே என்ன எண்கள் வருகின்றன ?

(இ) பூச்சியத்தைக் கூட்டற்பலனாகக் கொண்ட முழுக்களின் சோடிகளை எழுதவும்.

(ஈ) —2 ஐக் கூட்டற்பலனாகக் கொண்ட முழுக்களின் சோடிகளை எழுதவும்.

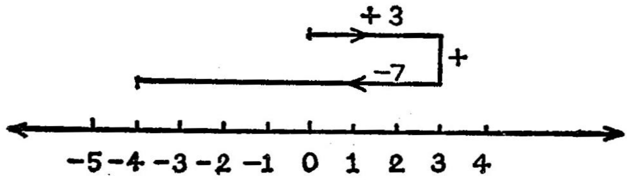
4. பின்வரும் படங்களைப் பார்த்து, அவற்றிலுள்ள கூட்டல் விவரங்களைக் கூறவும்.

(i)



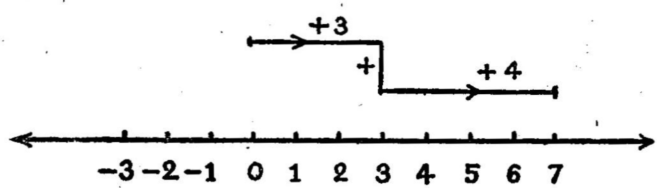
படம் 2-17.

(ii)



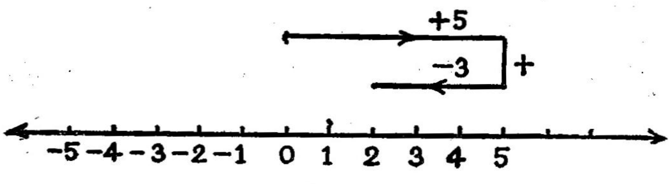
படம் 2-18.

(iii)



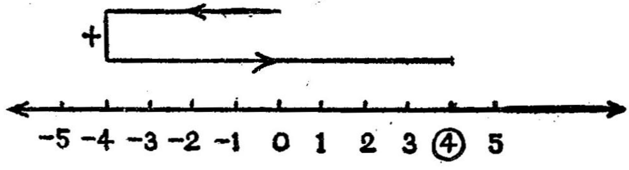
படம் 2-19.

(iv)



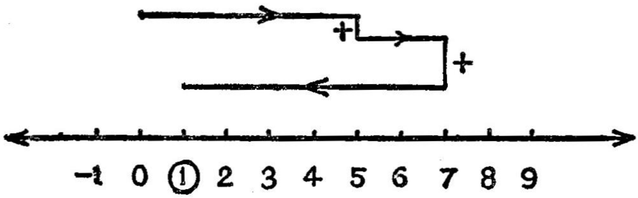
படம் 2-20.

(v)



படம் 2-21.

(vi)



படம் 2-22.

5—6. முழுக்களின் கழித்தல்

முழு எண்களைப் பற்றி நீங்கள் கற்கையில் 8—3 என்பதை,

(1) 8 இலிருந்து 3 ஐக் கழிக்க மீதி யாது? 8 — 3 = □

(2) 3 உடன் எதைக் கூட்ட 8 கிடைக்கும்? 3 + □ = 8

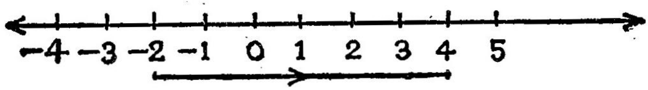
என இரு வழிகளில் கருதலாம் எனக் கண்டோம்.

எடுத்துக்காட்டு 1 :

4 — (—2) என்பதன் மதிப்பென்ன?

இதனை (— 2) உடன் எந்த எண்ணைக் கூட்ட 4 கிடைக்கும் எனக் கருதலாம்:

— 2 + □ = 4



படம் 2-23.

மேலேயுள்ள எண் கோட்டைக் கவனியுங்கள். (—2) இல் தொடங்கி 4 ஐ அடைய 6 தொலைவுகள் வலப்புறம் செல்ல வேண்டும். இது (—2) + 6 = 4 என்ற கூட்டலைத் தருகின்றது.

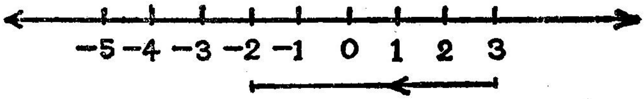
எனவே, 4 — (—2) = 6

= 4 + 2.

எடுத்துக்காட்டு 2:

$(-2) - 3$ மதிப்பென்ன?

$3 + \square = -2$



படம் 2-24.

3-இல் தொடங்கி −2ஐ அடைய 5 தொலைவுகள் இடப் புறம் செல்லவேண்டும்.

$3 + (-5) = -2$

அல்லது

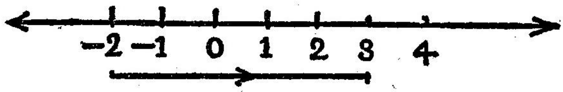
$(-2) - 3 = -5$

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

எடுத்துக்காட்டு 3:

$3 - (-2)$ மதிப்பென்ன?

$(-2) + \square = 3$



படம் 2-25.

−2-இல் தொடங்கி 3-ஐ அடைய 5 தொலைவுகள் வலப் புறம் செல்லவேண்டும்.

$(-2) + 5 = 3$

அல்லது

$3 - (-2) = 5$

$= 3 + 2$

மேலும்,

$0 + (-5) = -5$

$0 - (+5) = -5$

என்றும் காணலாம்.

எனவே, -5 என்பதை $+(-5)$ என்றோ அல்லது $-(+5)$ என்றோ கொள்ளலாம்.

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளில் நாம் பெற்றவை :

1. $4-(-2) = 6 = 4+2$
2. $-2-3 = -5 = (-2)+(-3)$
3. $3-(-2) = 5 = 3+2$

எனவே, ஒரு முழுவிலிருந்து பிறிதொரு முழுவைக் கழிப்பது என்பதும், கழிபடும் முழுவுடன் கழிக்கப்படும் முழுவின் கூட்டல் தலை கீழியைக் கூட்டுதல் என்பதும் ஒன்றே என அறியலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 4 :

$(-5)-(-7)$ மதிப்பென்ன ?

-7 இன் கூட்டல் தலைகீழி 7

$\therefore\ (-5)-(-7) = -5+(+7) = 2$

பயிற்சி 5-6

1. எண்கோட்டில் கழித்தலைச் செய்யவும் (செயல் பயிற்சி)

(1) $5-2$ (2) $5-7$ (3) $(-5)-2$

(4) $(-6)-8$ (5) $(-4)-(-8)$ (6) $(-8)-(-2)$

(7) $6-(-8)$ (8) $5-(-2)$

2. விடை என்ன ?

(1) $232-137$ (2) $125-437$

(3) $(-627)-400$ (4) $(-200)-100$

(5) $(-200)-(-300)$ (6) $-150-(-50)$

(7) $200-(-100)$ (8) $350-(-250)$

6. '+', '—' குறியின் விளக்கம்

பின்வருவனவற்றை நன்கு கவனியுங்கள்.

1. (அ) (+4) ⊕ (+6). இங்கு வட்டமிடப்பட்டுள்ள குறி கூட்டல் செயலைக் குறிக்கின்றது.

   (ஆ) + 6 இலுள்ள '+' குறி 6 மிகை எண் என்பதைக் குறிக்கின்றது.

2. (அ) 10 — 4. இங்கு '—' என்ற குறி கழித்தல் செயலைக் குறிக்கின்றது.

   (ஆ) 10 — (—3). இதில் — 3 இலுள்ள '—' குறி — 3 குறை எண் என்பதைக் குறிக்கின்றது.

   (இ) 4 + (— 4) = 0. இதில் 4-இன் எதிரெண் — 4 என்பதை '—' குறி குறிக்கின்றது.
   — 3 இன் எதிரெண் — (—3) ஆகும். அதாவது 3.

எனவே, '—' என்ற குறி

(1) கழித்தல் செயலைக் குறிக்கவும்

(2) குறை முழுவைக் காட்டவும்

(3) ஓர் எண்ணில் எதிரெண்ணினைக் குறிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பயிற்சி 6-1

1. வட்டமிட்டுள்ள '+' குறி எப்பொருளில் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது என்பதை எழுதுக.

(1) 8 ⊕ 2 (2) 9 ⊕ 2

(3) (+9) + (⊕8) (4) (⊕2) + (+3)

(5) (+3) ⊕ (+4) (6) (—4) ⊕ (—2)

(7) (—2) + (⊕3) (8) (⊕5) + (—2).

2. வட்டமிட்டுள்ள '—' குறி எப்பொருளில் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது என்பதை எழுதுக.

(1) 9 ⊖ 2 (2) 8 ⊖ (—2)

(3) (— 7) ⊖ (—8) (4) 5 — (⊖2)

(5) (⊖ 7) — (3) (6) (—5) — (⊖ 3)

5. எதிரெண் கூறுக :

(1) -2 (2) 4 (3) 5 (4) -7

(5) 0 (6) 8 (7) -9 (8) -100.

7—1. முழுக்களின் பெருக்கல் (அ)

கீழேயுள்ள அமைப்புச் சீரைக் காண்க.

$$2 \times 4 = 8$$
$$2 \times 3 = 6$$
$$2 \times 2 = 4$$
$$2 \times 1 = 2$$
$$2 \times 0 = 0$$

பெருக்கல் எண் சோடிகளில், முதலெண் மாறாதும், இரண்டாம் எண் 4, 3, 2, 1, 0 என்னும் தொடரிலும் உள்ளதைக் கவனியுங்கள். அத்தொடரில் 0-க்கு அடுத்ததாக -1 வரவேண்டும் என்று புரிகின்றதல்லவா? பெருக்கற்பலன் 8, 6, 4, 2, 0 என்னும் தொடரில் அமைவதைக் கவனியுங்கள். 0-க்கு அடுத்ததாக -2 வரவேண்டுமல்லவா?

எனவே $2 \times (-1) = -2$

$$2 \times (-2) = -4$$
$$2 \times (-3) = -6$$

என்று தொடர்ந்து செல்லலாம்.

மேற்கண்டவற்றிலிருந்து $2 \times (-4) = -8$ என்றும் $2 \times (-5) = -10$ என்றும் அறியலாம்.

பயிற்சி 7-1

பெருக்கற்பலன் காணவும் :

(அ) $4 \times (-3)$ (ஆ) $5 \times (-4)$ (இ) $7 \times (-5)$

(ஈ) $8 \times (-6)$ (உ) $9 \times (-7)$ (ஊ) $10 \times (-8)$

(எ) $11 \times (-9)$ (ஏ) $2 \times (-3)$ (ஐ) $3 \times (-6)$

(ஒ) $5 \times (-10)$

7—2. முழுக்களின் பெருக்கல் (ஆ)

கீழேயுள்ள அமைப்புச் சீரைக் காண்க.

$$4 \times 4 = 16$$
$$3 \times 4 = 12$$
$$2 \times 4 = 8$$
$$1 \times 4 = 4$$
$$0 \times 4 = 0$$

பெருக்கல் எண் சோடிகளில், இரண்டாம் எண் மாறாதும், முதலெண் 4, 3, 2, 1, 0 என்ற தொடரிலும் உள்ளதைக் காண்க. இத்தொடரில் 0-க்கு அடுத்த எண் -1 அல்லவா? பெருக்கற் பலன் 16, 12, 8, 4, 0 என்ற தொடரில் அமைவதால், அத்தொடரில் 0-க்கு அடுத்தாற்போல் -4 வர வேண்டும் அல்லவா?

எனவே $(-1) \times 4 = -4$ என்று ஆகின்றது.

ஆகவே $(-2) \times 4 = -8$

$(-3) \times 4 = -12$

என மேலும் தொடரலாம்.

சென்ற பாடத்தில், $4 \times (-2) = -8$, $4 \times (-3) = -12$ எனக் கண்டோம்.

எனவே, $4 \times (-2) = (-2) \times 4 = -8$

$4 \times (-3) = (-3) \times 4 = -12$

என அறியலாம்.

பயிற்சி 7-2

பெருக்கற்பலன் காணவும்:

(1) $(-10) \times 7$ (2) $(-9) \times 8$ (3) $(-8) \times 7$

(4) $(-7) \times 6$ (5) $(-6) \times 5$ (6) $(-5) \times 4$

(7) $(-4) \times 3$ (8) $(-3) \times 2$ (9) $(-11) \times 6$

(10) $(-12) \times 10$

7—3. முழுக்களின் பெருக்கல் (இ)

$2 \times (-2) = -4$ என்று ஏற்கனவே உங்களுக்குத் தெரியும்.

$1 \times (-2) = -2$

$0 \times (-2) = 0$

2, 1, 0 என்ற தொடரில் 0-க்கு அடுத்தது -1 என்றும், -4, -2, 0 என்ற தொடரில் 0-க்கு அடுத்தது 2 என்றும் தெரிகின்றதல்லவா? எனவே

$(-1) \times (-2) = 2$

$(-2) \times (-2) = 4$

$(-3) \times (-2) = 6$ என மேலும் தொடரலாம்.

பயிற்சி 7-3

பெருக்கற்பலன் காணவும்:

(1) $(-10) \times (-11)$ (2) $(-12) \times (-10)$

(3) $(-9) \times (-8)$ (4) $(-8) \times (-7)$

(5) $(-6) \times (-10)$ (6) $(-12) \times (-4)$

(7) $(-7) \times (-9)$ (8) $(-6) \times (-5)$

(9) $(-11) \times (-8)$ (10) $(-11) \times (-10)$

7—4. முழுக்களின் பெருக்கல் (ஈ)

சென்ற மூன்று பாடங்களில்

$(+2) \times (+3) = 6$

$(+2) \times (-3) = -6$

$(-2) \times (+3) = -6$

$(-2) \times (-3) = 6$

என்று முழுக்களின் பெருக்கல் பற்றி அறிந்தோம். இவற்றி னின்று

(1) இரு மிகை எண்களின் பெருக்கற்பலன் ஒரு மிகை எண்

(2) இரு குறை எண்களின் பெருக்கற்பலன் ஒரு மிகை எண்

(3) ஒரு குறை எண், ஒரு மிகை எண் ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன் ஒரு குறை எண்

எனக் காண்கிறோம்.

இதனைக் கீழேகண்ட அட்டவணையின் மூலம் விளக்கிக் காட்டலாம்.

×	மிகை எண்	குறை எண்
மிகை எண்	மிகை எண்	குறை எண்
குறை எண்	குறை எண்	மிகை எண்

பயிற்சி 7-4

1. பெருக்கற்பலன் காணவும் :

(1) $2 \times (-3)$ (2) 3×2

(3) $(-4) \times (-3)$ (4) $(-3) \times (-5)$

(5) $(-8) \times 6$ (6) $7 \times (-9)$

(7) $(-5) \times (-10)$ (8) $(-4) \times 6$

(9) $(-7) \times 10$ (10) $(-11) \times (-8)$

2. பெருக்கற்பலன் காணவும் :

(1) $(-125) \times 8 \times (-4)$

(2) $(-16) \times (-625) \times (-2)$

(3) $7 \times (-2) \times (-8)$

(4) $(-7) \times 8 \times (-4)$

(5) $12 \times 8 \times (-25)$

(6) $6 \times 10 \times (-20)$

(7) $(-7) \times (-2) \times (-10)$

(8) $(-3) \times (-4) \times 8$

8. முழுக்களின் வகுத்தல்

ஒவ்வொரு பெருக்கல் விவரத்திலிருந்தும் இரு வகுத்தல் விவரங்களைப் பெறலாம் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். எடுத்துக்காட்டாக, $6 \times 4 = 24$ என்பதிலிருந்து $6 = \frac{24}{4}$; $4 = \frac{24}{6}$ என்று இரு வகுத்தல் விவரங்கள் கிடைக்கின்றன.

$6 \times (-5) = -30$ என்று முன்னர் நாமறிவோம். இப்பெருக்கல் விவரத்திலிருந்து,

$(-30) \div (6) = -5$ என்றும்,

$(-30) \div (-5) = 6$ என்றும் பெறலாம்.

மேலும் $(-7) \times (-4) = 28$ என்று அறிவோம். இதிலிருந்து

$(+28) \div (-7) = -4$ என்றும்,

$(+28) \div (-4) = -7$ என்றும் பெறலாமன்றோ?

மேற்கண்டவற்றிலிருந்து

$(+12) \div (+3) = +4$

$(+12) \div (-3) = -4$

$(-12) \div (+3) = -4$

$(-12) \div (-3) = +4$ என்று அறிகின்றோம்.

இவற்றை அட்டவணையில் குறிப்போம்:

வகுபடும் எண்	வகுக்கும் எண்	வகு பலன்
$+12$	$+3$	$+4$
$+12$	-3	-4
-12	$+3$	-4
-12	-3	$+4$

இரண்டு முழுக்களும் ஒரே குறியுடையன எனில் கிடைக்கும் ஈவு '+' குறியுள்ளதாகும்.

இரண்டு முழுக்களும் எதிர்க்குறிகள் உள்ளவை எனில் கிடைக்கும் ஈவு '—' குறியுள்ளதாகும்.

÷	மிகை எண்	குறை எண்
மிகை எண்	மிகை எண்	குறை எண்
குறை எண்	குறை எண்	மிகை எண்

பயிற்சி 8-1

1. வகுக்கவும் :

(1) $5 \div 1$ (2) $5 \div (-1)$ (3) $(-5) \div (-1)$

(4) $(-5) \div 1$ (5) $0 \div 1$ (6) $0 \div (-1)$

2. வகுக்கவும் :

(1) $20 \div 5$

(2) $16 \div 2$

(3) $30 \div (-6)$

(4) $60 \div (-12)$

(5) $(-80) \div (-8)$

(6) $(-133) \div (-7)$

(7) $(-196) \div (+7)$

(8) $(-208) \div 16$

(9) $0 \div 100$

(10) $0 \div (-100)$

(11) $(-80) \div 80$

(12) $80 \div (-80)$

3. முழுக்களின் ஈவு காணவும் :

(1) $\frac{12}{3}$ (2) $\frac{15}{(-3)}$

(3) $\frac{-15}{3}$ (4) $\frac{-15}{-3}$

(5) $\frac{-8}{2}$ (6) $\frac{-16}{-8}$

(7) $\frac{-20}{10}$ (8) $\frac{30}{-10}$

(9) $\frac{-50}{5}$ (10) $\frac{-100}{-10}$

பயிற்சி 8-2

பின்வரும் அட்டவணைகளைச் சரியான பொருள் வரும்படி நிரப்பவும். அமையும் அமைப்புச் சீரைக் கண்டுபிடித்து நிரப்பவும்.

1.

+	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4
4					4			7	8
3						4	5		
2					2				
1								4	5
0									
−1									
−2									
−3									
−4									

2.

×	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4
4					0			12	
3						3			
2									8
1							2		
0						0		0	
−1									
−2									
−3									
−4									

பயிற்சி 8-3

1. மெய்யா ? மெய்யற்றதா ? என்ற ஒரு சோதனைத் தாளில் 100 வினாக்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு சரியான விடைக்கும் 2 மதிப்பெண்களும், ஒவ்வொரு தவறான விடைக்கும் −1 மதிப்பெண்ணும், விடையளிக்கப் பெறாத வினாக்களுக்கு 0 மதிப்பெண்ணும் அளிக்கப் பெறுகின்றன.

(அ) சிவகாமி 63 சரியான விடைகளும், 28 தவறான விடைகளும், 9 வினாக்களுக்கு விடையளிக்காமலும் அத்தேர்வை எழுதினாள். அவளுக்கு எவ்வளவு மதிப்பெண் கிடைக்கும் ?

(ஆ) நளினி 50 வினாக்களுக்குச் சரியான விடைகளும் 50 வினாக்களுக்குத் தவறான விடைகளும் அளித்திருந்தாள். அவளுடைய மதிப்பெண் எத்தனை ?

2. 8 மீ ஆழமுள்ள ஒரு கிணற்றில் ஒரு தவளை விழுந்து விட்டது. அதனின்று வெளியேற அது முயன்றபோது ஒவ்வொரு முறை முயலும்போதும் 70 செமீ ஏறி 20 செமீ கீழே சறுக்கியது. ஒரு முயற்சியில் அது எவ்வளவு தூரம் ஏறும்? அக்கிணற்றினின்று வெளியே வர அது எவ்வளவு முறை முயல வேண்டும்?

3. சோழவள நாட்டிலுள்ள கொறுக்கையூரைச் சார்ந்த புத்தன் மகனார் காரி நாயனார் இயற்றிய 'கணக் கதிகாரத்தில்' ஒரு பாடல் உள்ளது.

ஓணான் கணக்கு

முப்பத்திரண்டு முழம் உளமுட் பனையைத் தப்பாமல்
ஓந்தி தவழ்ந்தேறிச்—செப்பமுடன்
சாணேறி நான்கு விரற்கிழியும் என்பரே
நாணோ ணொரு நாள் நகர்ந்து

(12 விரற்கிடை = 1 சாண், 2 சாண் = 1 முழம்)

32 முழம் உயரம் உள்ள பனை மரத்தில் ஓர் ஓணான் நாளொன்றுக்கு 1 சாண் ஏறி 4 விரல் சறுக்கி ஏறுகின்றது. அம்மரத்தை ஏறி முடிக்க அதற்கு எத்தனை நாள் ஆகும்?

சோதனைத் தாள் 2

(காலம்: 1 மணி)

1. விடை எழுதுக.
   (1) —5 இன் எதிரெண் யாது?
   (2) 0 இன் எதிரெண் யாது?
   (3) எது பெரியது? —2, —3
   (4) எது சிறியது? 0, —5
   (5) —7, 2 இவற்றிற்கிடையே எத்தனை முழுக்கள் உள்ளன?

2. சரியான பொருள் வரும்படி பொருத்துக :

	அ	ஆ	
(1)	$(-13) + (-8)$	-15	( )
(2)	$(-13) - (-8)$	0	( )
(3)	$5 \times (-3)$	-1	( )
(4)	$15 \div (-15)$	-5	( )
(5)	$0 \times (-3)$	-21	( )
(6)	$(-5) \times (-3)$	1	( )
(7)	$\frac{(-3)}{(-3)}$	15	( )

3. மெய்யா ? மெய்யற்றதா எனக் காரணத்துடன் கூறுக.

(1) 2 இன் எதிரெண் -2

(2) (-3) இன் எதிரெண் (-3)

(3) $-(-5)$ இன் எதிரெண் -5

(4) 0 இன் எதிரெண் -0

(5) $-(+2)$ இன் எதிரெண் -2.

4. அடைப்புகளில் காலி இடங்களைச் சரியான பொருள் வரும்படி நிரப்புக :

(1) $(-8) - (-2) = (-8) +$ (   )

(2) $(-2) \times (-3) \times 6 =$ (   )

(3) $(-48) \div (-16) =$ (   )

(4) $(-8) + (-5) - (-13) =$ (   )

(5) $(-4)^3$ (   )

வரலாறு பேசுகிறது :

பிரம்ம குப்தர்

முழுக்களைப் பற்றித் தெளிவாக கி. பி. ஆறாம் நூற்றாண்டிலேயே உலகுக்கு எடுத்து இயம்பியவர் பிரம்ம குப்தர் ஆவார். இவர் ஜிஷ்ணு என்பாரின் மகனார். உஜ்ஜயினியில் உள்ள வான்வெளி ஆராய்ச்சி நிலையத்தின் தலைமை வானியல் ஆய்வாளராகப் பணியாற்றினார். தன் கண்டுபிடிப்புகளை 'பிரம்ம சித்தாந்தா' (சில சமயங்களில் 'பிரம்ம ஸ்புட சித்தாந்தா') என்னும் நூலில் எழுதியுள்ளார். அந்நூலை இவர் தம் 30ஆவது வயதில் எழுதினார்.

அது 21 அத்தியாயங்களைக் கொண்ட நூலாகும். முதல் பத்து அத்தியாயங்கள் வான இயலைப் பற்றியதாகும். 11-ஆம் அத்தியாயம் அவருக்கு முன்னர் இருந்த கணிதக் கருத்துகளை மறுத்தது அல்லது திருத்தியது. 12-ஆம் அத்தியாயம் எண் கணிதம், அளவியல் முதலியன பற்றியது. 21-ஆம் அத்தியாயம் கோளகத்தைப் பற்றியதாகும்.

அவர் முழுக்கள், இவ்வெண்களின் செயல்கள், தொடர்கள், முக்கோணங்கள், நாற்கரங்கள், எண்ணியல் முதலியன பற்றிச் சிறப்பாக ஆய்ந்துள்ளார்.

முழுக்களைப் பற்றி முதலில் ஆய்வு நடத்தியவர் ஆதலின் முழுக்களை 'பிரம்ம குப்தரின் எண்கள்' என்று அழைப்பாரும் உளர்.

நம் நாட்டுக் கணித மேதைகளைப் போன்று நீங்களும் விற்பன்னர்களாக வேண்டாமா ? எனவே, முயல்க !

எண் அழைக்கிறது. எண்ணோடு விளையாடுங்கள் !

எண்ணோடு விளையாடுங்கள் !!

விடைகள்

பயிற்சி 4-1

1. (1) < (2) < (3) > (4) < (5) > (6) <
2. (1) 300 (2) 20 (3) 299 (4) −14 (5) 0 (6) 0
3. (1) 0 (2) −5 (3) −2010 (4) −410
4. −13, −8, −2, 0, 2, 3, 6, 10
5. 11, 6, 2, 0, −1, −4, −6, −11
6. 8; 4; 3.

பயிற்சி 5-4

2. (அ) −6 (ஆ) 4 (இ) 7 (ஈ) −3 (உ) − 8
(ஊ) 10 (எ) −9 (ஏ) 0.

பயிற்சி 5-5

2. (1) −6 (2) 6 (3) −28 (4) 35 (5) −100 (6) 0
(7) 0 (8) −16 (9) −30 (10) −50.

3. (அ) −3, −2, −1, 0, 1, 2, 3, 4
(ஆ) 4, 3, 2, 1, 0, −1, −2, −3
(இ) (3, −3), (2, −2), (1, −1), (0, 0), (−1, 1), (−2, 2), (−3, 3)
(ஈ) (1, −3), (0, −2), (−1, −1), (−2, 0), (−3, 1)

4. (i) $3+2=5$ (ii) $3+(-7)=-4$ (iii) $3+4=7$
(iv) $5+(-3)=2$ (v) $(-4)+8=4$
(vi) $5+2+(-6)=1$.

பயிற்சி 5-6

2. (1) 95 (2) −312 (3) −1027 (4) −300 (5) 100
(6) −100 (7) 300 (8) 600

பயிற்சி 6-1

1. (1), (2), (5), (6) கூட்டல் செயல்
(3), (4), (7), (8) மிகை எண்

2. (1), (2), (3) கழித்தல் செயல்
(4), (5), (6) குறை எண்

3. (1) 2 (2) −4 (3) −5 (4) 7 (5) 0 (6) −8 (7) 9
(8) 100

பயிற்சி 7-1

(அ) −12 (ஆ) −20 (இ) −35 (ஈ) −48 (உ) −63
(ஊ) −80 (எ) −99 (ஏ) −6 (ஐ) −18 (ஒ) −50

பயிற்சி 7-2

(1) −70 (2) −72 (3) −56 (4) −42 (5) −30
(6) −20 (7) −12 (8) −6 (9) −66 (10) −120

பயிற்சி 7-3

(1) 110 (2) 120 (3) 72 (4) 56 (5) 60 (6) 48
(7) 63 (8) 30 (9) 88 (10) 110

பயிற்சி 7-4

1. (1) −6 (2) 6 (3) 12 (4) 15 (5) −48
(6) −63 (7) 50 (8) −24 (9) −70 (10) 88
2. (1) 4000 (2) −20000 (3) 112 (4) 224
(5) −400 (6) −1200 (7) −140 (8) 96

பயிற்சி 8-1

1. (1) 5 (2) −5 (3) 5 (4) −5 (5) 0 (6) 0
2. (1) 4 (2) 8 (3) −5 (4) −5 (5) 10 (6) 19
(7) −28 (8) −13 (9) 0 (10) 0 (11) −1
(12) −1
3. (1) 4 (2) −5 (3) −5 (4) 5 (5) −4 (6) 2
(7) −2 (8) −3 (9) −10 (10) 10

பயிற்சி 8-3

1. (அ) 98 (ஆ) 50
2. 50 செமீ. 16 முறை

சோதனைத் தாள் 2

1. (1) 5 (2) 0 (3) −2 (4) −5 (5) 8
2. (3), (5), (4), (2), (1), (7), (6)
3. (1), (3) மெய்
(2), (4), (5) மெய்யற்றது
4. (1) 2 (2) 36 (3) 3 (4) 0 (5) −64

3. விகிதமுறு எண்கள்

1. முன்னறிவுச் சோதனை

பயிற்சி 1

1. (1) கூட்டவும் :

$$\frac{1}{11} + \frac{1}{11} + \frac{1}{11} + \frac{1}{11} + \frac{1}{11}$$

(2) பெருக்கவும் : $4 \times \frac{1}{7}$

(3) பெருக்குக : $\frac{1}{11} \times 5$

(4) பின்ன எண்களில் வகுத்தலைச் செய்க:

$4 \div 7$

2. $\frac{4}{9}$, $\frac{4}{5}$ இவற்றுள் எது சிறியது ? எது பெரியது ? குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி எழுதவும்.

3. ஏறும் வரிசையிலும், இறங்கும் வரிசையிலும் எழுதுக:

$\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{5}{6}$

4. கூட்டுப் பலன் காணவும் : $2\frac{1}{4} + 3\frac{1}{2} + 5\frac{1}{8}$

5. மீதி காணவும் ; $6\frac{1}{12} - 3\frac{5}{6}$

6. பெருக்கற்பலன் காண்க : $2\frac{1}{3} \times 3\frac{1}{4}$

7. பெருக்கற்பலன் காணவும் : $5\frac{2}{7} \times 2\frac{2}{3} \times 3\frac{1}{2}$

8. ஈவைப் பின்ன எண்களாகக் காணவும் :

(1) $\frac{11}{21} \div \frac{22}{7}$ (2) $5\frac{1}{4} \div 3\frac{1}{2}$

9. சுருக்குக :

$$(1)\ \left(2\frac{3}{4} \times 3\frac{7}{8}\right) + \left(2\frac{3}{4} \times 4\frac{1}{8}\right)$$

$$(2)\ \left(18 \times 5\frac{2}{9}\right) - \left(18 \times 4\frac{1}{9}\right)$$

இப்பகுதியில் நீங்கள் கற்றவை :

1. ஓரின பின்ன எண்களின் கூடுதற்பலன் (கழித்தற் பலன்), அவற்றின் தொகுதிகளின் கூடுதற்பலனை (கழித்தற் பலனை) தொகுதியாகவும் பொது பகுதியைப் பகுதியாகவும் கொண்ட பின்ன எண் ஆகும்.

2. ஒரு பின்ன எண்ணை ஒரு முழு எண்ணால் பெருக்க அப்பின்ன எண்ணின் தொகுதியை கொடுத்த முழு எண்ணால் பெருக்கவும்.

3. பின்ன எண்களின் பெருக்கற்பலன், தொகுதிகளின் பெருக்கற்பலனைத் தொகுதியாகவும், பகுதிகளின் பெருக்கற் பலனைப் பகுதியாகவும் கொண்ட பின்ன எண் ஆகும்.

4. ஒரு பின்ன எண்ணை மற்றொரு பின்ன எண்ணால் வகுக்கும்பொழுது, •வகுக்கும் பின்ன எண்ணின் தலைகீழி யால் வகுபடும் பின்ன எண்ணைப் பெருக்கவேண்டும்.

2. முன்னறிவுச் சோதனை

பயிற்சி 2

1. $\frac{1}{5}$ ஐத் தசம பின்னமாக எழுதுக.

2. $\frac{3}{8}$ ஐத் தசம பின்னமாக எழுதுக.

3. 0·45 ஐப் பின்ன எண்ணாக எழுதவும்.

4. 0·00675ஐப் பின்ன எண்ணாக எழுதவும்.

5. $\frac{3}{4}$ ஐச் சதவீதமாகக் கூறுக.

6. $\frac{1}{11}$ ஐச் சதவீதமாகக் கூறவும்.

7. $6\frac{2}{3}$%ஐப் பின்ன எண்ணாக எழுதவும்.

8. $14\frac{2}{7}$%ஐப் பின்ன எண்ணாக எழுதவும்.

9. 0·32ஐச் சதவீதமாக எழுதுக.

10. 2·025ஐச் சதவீதமாக எழுதுக.

11. 20%ஐத் தசம பின்னமாக எழுதவும்.

12. $12\frac{1}{2}$%ஐத் தசம பின்னமாக எழுதவும்.

13. $\frac{15}{16}$, $\frac{7}{8}$ இவற்றுள் எது பெரியது எனத் தசம பின்ன மாக மாற்றிக் கூறவும்.

14. மொத்தம் காணவும்: (1) 0·9237 + 0·256
(2) 49·206 + 2·0075
(3) 5·049 + 13·8765 + 9·37

15. மீதி காணவும் :
(1) 0·8792 — 0,498
(2) 39,0456 — 11,65497

16. பெருக்குக :
(1) 3·9245 × 100
(2) 19·276 × 2·03
(3) 8·27 × 4·123 × 2·6

17. விடை காண்க :
(1) 32·056 ÷ 1000
(2) 208 ÷ 1·6
(3) 4·875 ÷ 0·125

18. 92567ஐ (1) 10 (2) 100 (3) 1000 திருத்தமாகக் கூறவும்.

19. 13·08725ஐ (1) 1 தசம இடம் (2) 2 தசம இடம் (3) 4 தசம இடம் திருத்தமாக எழுதவும்.

20. 12·35 × 6·28இன் பலனை 2 தசம இடங்கள் திருத்த மாகக் காணவும்.

3—1. குறை பின்ன எண்கள்

முழுக்களைப் பற்றிக் கற்கும்போது நீங்கள் அறிந்தது :

(1) கடல் மட்டத்திற்கு மேல் 300மீ. என்பதை + 300மீ. என்றும் கடல் மட்டத்திற்குக் கீழ் 152மீ. என்பதை — 152மீ. என்றும் குறிக்கலாம்.

(2) ரூ. 50 இலாபம் என்பதை + 50 ரூபாய் என்றும் ரூ. 80 நட்டம் என்பதை —80 ரூபாய் என்றும் எழுதலாம்.

(3) கிழக்கே 13கிமீ. தொலைவு என்பதை + 13 கிமீ. என்றும், மேற்கே 20 கிமீ. தொலைவு என்பதை — 20கிமீ. என்றும் குறிக்கலாம்.

கடல் மட்டத்திற்கு மேல் $100\frac{1}{2}$மீ. உயரமும் இருக்கலாம் அன்றோ? அவ்வாறே கடல் மட்டத்திற்குக் கீழ் $225\frac{1}{4}$மீ. ஆழமும் இருக்கலாமே?

முன்பு கூறியாங்கு, இவற்றை முறையே + $100\frac{1}{2}$மீ. என்றும், — $225\frac{1}{4}$மீ. என்றும் குறிக்கலாம்.

இலாபம் $10\frac{3}{4}$ ரூபாய், நட்டம் $9\frac{1}{2}$ ரூபாய் என்பனவற்றை முறையே + $10\frac{3}{4}$ ரூபாய் என்றும், — $9\frac{1}{2}$ ரூபாய் என்றும் குறிக்கலாம்.

கிழக்கே $15\frac{7}{10}$ கிமீ. என்பதை + $15\frac{7}{10}$ கிமீ. என்றும், மேற்கே $5\frac{2}{3}$ கிமீ. என்பதை —$5\frac{2}{3}$ கிமீ. என்றும் குறிக்கலாமே?

மேற்கூறியனவற்றிலிருந்து $-225\frac{1}{4}$, $-9\frac{1}{2}$, $-5\frac{2}{3}$ போன்ற குறைபின்ன எண்களும் நமக்குத் தேவைப்படுகின்றன என்பது தெற்றென விளங்கும்.

ஒரு முழுஎண்ணை ஓர் இயல் எண்ணால் வகுக்கும் அமைப்பைப் பின்ன எண்கள் எனக் கண்டோம்.

எடுத்துக்காட்டு :

$$\frac{5}{6}, \frac{0}{7}, \frac{2}{1}, \ldots$$

இவை பின்ன எண்களாகும்.

இவ்வாறே ஒரு முழுவை, பூச்சியமற்ற பிறிதொரு முழுவால் வகுக்கும் அமைப்பை விகிதமுறு எண் என்பர்.

எடுத்துக்காட்டு :

$\frac{-2}{5}, \frac{3}{-7}, \frac{-5}{-6}, \ldots$

குறிப்பு :

$\frac{-3}{7}, \frac{3}{-7}, -\frac{3}{7}$ இவை அனைத்தும் ஒரே விகித முறு எண்ணைத்தான் குறிக்கின்றன. பொதுவில் $-\frac{3}{7}$ என்று குறிப்பர்.

3—2. மிகை விகித முறு எண்கள், குறை விகித முறு எண்கள்

1. மிகை முழு × மிகை முழு = மிகை முழு
என்று நீங்கள் அறிவீர்கள். எனவே ஒரு மிகை முழுவை பிறி தொரு மிகை முழுவால் வகுக்க, மிகை விகித முறு எண் கிடைக்கின்றது.

எடுத்துக்காட்டு :

$$3 \times 5 = 15 \qquad \therefore 5 = \frac{15}{3}$$

2. மிகை முழு × குறை முழு = குறை முழு
என்று உங்களுக்குத் தெரியும். ஆகவே, ஒரு குறை முழுவை ஒரு மிகை முழுவால் வகுக்க, குறை விகித முறு எண் கிடைக்கின்றது; ஒரு குறை முழுவை பிறிதொரு குறை முழுவால் வகுக்க, மிகை விகித முறு எண் கிடைக்கின்றது.

எடுத்துக்காட்டு :

$$5 \times (-2) = (-10)$$

$$\therefore \frac{-10}{5} = -2; \quad \frac{-10}{-2} = 5$$

3. குறை முழு × குறை முழு = மிகை முழு
என்று கற்றீர்கள். எனவே, ஒரு மிகை முழுவை ஒரு குறை முழுவால் வகுக்கக் கிடைப்பது ஒரு குறை விகித முறு எண்ணாகும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$$(-3) \times (-2) = +6$$

$$\therefore \frac{6}{-3} = -2$$

பயிற்சி 3-2

குறை விகித முறு எண்ணா ? மிகை விகித முறு எண்ணா

(1) $\frac{-5}{2}$	(6) $\frac{-10}{5}$
(2) $\frac{-6}{-4}$	(7) $\frac{-15}{-3}$
(3) $\frac{6}{-3}$	(8) $\frac{16}{-4}$
(4) $\frac{7}{2}$	(9) $\frac{0}{-7}$
(5) $-\frac{3}{3}$	(10) $-\frac{10}{5}$

4. விகிதமுறு எண் — எதிரெண்

$4 + 0 = 0 + 4 = 4$

இங்கு 0 கூட்டல் சமனி என்று கண்டோம்.

$4 + (-4) = 0$

$\therefore$ -4 என்பது $+4$ இன் எதிரெண் என்று முழுக்களில் கண்டோம்.

$(-5) + 5 = 0$

$\therefore$ 5 என்பது -5இன் எதிரெண் என்றும் அறிவீர்கள்.

இவ்வாறே விகித முறு எண்களிலும் எதிரெண்களைக் காணலாம். எடுத்துக்காட்டாக $\frac{5}{6}$ இன் எதிரெண்ணைக் காண்போம்.

$$\frac{5}{6} + \left(\frac{-5}{6}\right) = 0$$

$\therefore$ $\frac{5}{6}$ இன் எதிரெண் $\frac{-5}{6}$

$-\frac{2}{7}$ இன் எதிரெண் $\frac{2}{7}$. ஏன்?

பயிற்சி 4-1.

எதிரெண் காணவும்.

(1) 0 (2) 1 (3) -100 (4) $\frac{5}{7}$

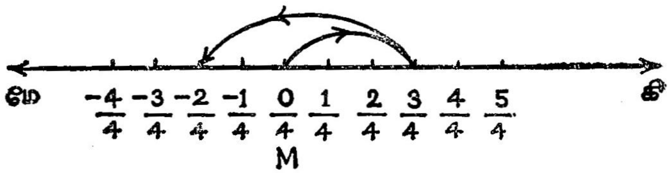
(5) $-\frac{9}{14}$ (6) $1\frac{5}{6}$ (7) $-2\frac{2}{3}$ (8) $\frac{9}{8}$

(9) $-\frac{11}{10}$ (10) $\frac{24}{17}$ (11) $\frac{-6}{7}$ (12) $\frac{7}{9}$

(13) $\frac{-8}{-4}$ (14) $-\frac{100}{91}$

5—1. ஓரின விகிதமுறு எண்கள் — கூட்டல்

பின்வரும் எண் கோட்டைக் கவனியுங்கள் :



படம் 3-1.

பாரி என்பவர் M-இலிருந்து கிழக்கே $\frac{3}{4}$ தொலைவும் அங்கிருந்து மேற்கே $\frac{5}{4}$ தொலைவும் சென்றார் எனக் கொள்வோம். அவர் இப்போது M-இலிருந்து மேற்காக $\frac{2}{4}$ $\left(\text{அல்லது } -\frac{2}{4}\right)$ தொலைவில் இருப்பாரன்றோ ?

இது போன்றே $\left(\frac{5}{11}\right)+\left(-\frac{2}{11}\right)=\frac{3}{11}$,

$$\frac{6}{13}+\left(-\frac{8}{13}\right)=\frac{-2}{13}$$

என்ற விவரங்களைப் பெறலாம்.

ஒரே பகுதியைக் கொண்ட விகிதமுறு எண்களின் கூட்டற் பலன்

(1) ஒரு விகிதமுறு எண்

(2) ஒரே பகுதியைக் கொண்டது

(3) தொகுதிகளின் கூடுதல் அதன் தொகுதி

என்பது தெளிவு.

எடுத்துக்காட்டு :

1. $\frac{11}{21} + \left(\frac{-15}{21}\right) = \frac{11+(-15)}{21} = \frac{-4}{21} = -\frac{4}{21}$

2. $\left(\frac{-8}{13}\right) + \frac{4}{13} = \frac{(-8)+4}{13} = \frac{-4}{13} = -\frac{4}{13}$

3. $\left(\frac{-2}{7}\right) + \left(\frac{-6}{7}\right) = \frac{(-2)+(-6)}{7} = \frac{-8}{7} = -\frac{8}{7}$

பயிற்சி 5-1

பின்வரும் கூட்டல்களைச் செய்யவும் :

1. $\frac{3}{5} + \frac{4}{5}$
2. $\frac{4}{7} + \left(\frac{-5}{7}\right)$
3. $\left(\frac{-10}{13}\right) + \frac{4}{13}$
4. $\left(\frac{-4}{11}\right) + \left(\frac{-5}{11}\right)$
5. $\frac{15}{23} + \frac{11}{23}$
6. $\frac{10}{17} + \left(\frac{-4}{17}\right)$
7. $\left(\frac{-5}{9}\right) + \frac{2}{9}$
8. $\left(\frac{-3}{10}\right) + \left(\frac{-7}{10}\right)$
9. $\left(\frac{-2}{-11}\right) + \left(\frac{-3}{-11}\right)$
10. $\left(\frac{-7}{-20}\right) + \left(\frac{-6}{-20}\right)$

5—2. வேற்றின விகிதமுறு எண்கள் — கூட்டல்

வெவ்வேறு பகுதிகளைக் கொண்ட விகிதமுறு எண்களைக் கூட்ட, முதலில் அவற்றை ஒரே பகுதிகளைக் கொண்ட விகிதமுறு எண்களாக (ஓரின விகிதமுறு எண்களாக) மாற்றிக் கொள்ளவேண்டும். பின்பு, முன்னர்க் கூறியபடி கூட்டுப் பலனைக் காணவும்.

எடுத்துக்காட்டு :

$\frac{5}{6} + \left(\frac{-7}{8}\right)$ மொத்தம் காணவும்.

6, 8 இவற்றின் மீ. சி. ம. 24.

$$\frac{5}{6} = \frac{5 \times 4}{6 \times 4} = \frac{20}{24}$$

$$\frac{-7}{8} = \frac{-7 \times 3}{8 \times 3} = \frac{-21}{24}$$

$$\therefore \frac{5}{6} + \left(\frac{-7}{8}\right) = \frac{20 + (-21)}{24} = \frac{-1}{24} = -\frac{1}{24}$$

பயிற்சி 5-2

கூட்டுப் பலன் காண்க :

1. $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$
2. $\frac{5}{6} + \frac{2}{3}$
3. $\frac{2}{7} + \left(+\frac{3}{5}\right)$
4. $\frac{2}{5} + \left(\frac{-3}{7}\right)$
5. $\left(\frac{-5}{12}\right) + \frac{1}{4}$
6. $\left(\frac{7}{-12}\right) + \frac{5}{8}$
7. $\left(\frac{7}{-8}\right) + \left(\frac{-5}{6}\right)$
8. $\left(-\frac{7}{10}\right) + \left(-\frac{4}{15}\right)$
9. $3\frac{1}{6} + 5\frac{5}{6}$
10. $11\frac{2}{7} + \left(-5\frac{3}{5}\right)$
11. $\left(-7\frac{2}{5}\right) + 6\frac{1}{4}$
12. $\left(-11\frac{7}{10}\right) + \left(-15\frac{4}{15}\right)$

5—3. ஓரின விகித முறு எண்கள் — கழித்தல்

முழுக்களின் கழித்தலில் கழித்தல் என்பது கழிக்கும் எண்ணின் எதிரெண்ணைக் கூட்டுவதாகும் என்று கண்டோம். இதை நினைவிற் கொண்டு வாருங்கள்.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

(1) மீதி என்ன ? $\frac{5}{7} - \frac{4}{7}$

இங்கு $\frac{4}{7}$ இன் எதிரெண் $\left(-\frac{4}{7}\right)$

$$\frac{5}{7} + \left(\frac{-4}{7}\right) = \frac{5 + (-4)}{7} = \frac{1}{7}$$

(2) மீதி என்ன ? $\frac{4}{11} - \left(-\frac{3}{11}\right)$

$-\frac{3}{11}$ இன் எதிரெண் $\frac{3}{11}$

$$\frac{4}{11} + \left(\frac{3}{11}\right) = \frac{4+3}{11} = \frac{7}{11}$$

(3) மீதி காணவும் : $\left(\frac{-6}{13}\right) - \frac{5}{13}$

$\frac{5}{13}$ இன் எதிரெண் $-\frac{5}{13}$

$$\therefore \left(\frac{-6}{13}\right) - \frac{5}{13} = \left(\frac{-6}{13}\right) + \left(-\frac{5}{13}\right)$$

$$= \frac{(-6) + (-5)}{13}$$

$$= \frac{-11}{13} = -\frac{11}{13}$$

(4) மீதி காணவும் : $\left(\frac{-8}{17}\right) - \left(-\frac{9}{17}\right)$

$-\frac{9}{17}$ இன் எதிரெண் $+\frac{9}{17}$

$$\therefore \frac{-8}{17} - \left(-\frac{9}{17}\right) = \frac{-8}{17} + \frac{9}{17}$$

$$= \frac{-8+9}{17} = \frac{1}{17}$$

பயிற்சி 5-3

பின்வரும் கழித்தல்களைச் செய்யவும் :

1. $\frac{5}{11} - \frac{2}{11}$ 2. $\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$

3. $\frac{7}{17} - \left(\frac{-8}{17}\right)$ 4. $\frac{8}{13} - \left(-\frac{9}{13}\right)$

5. $\left(\frac{-7}{12}\right) - \frac{4}{12}$ 6. $\left(\frac{-13}{23}\right) - \frac{10}{23}$

7. $\left(-\frac{17}{37}\right) - \left(\frac{-21}{37}\right)$ 8. $\left(\frac{-15}{31}\right) - \left(\frac{27}{-31}\right)$

9. $\left(\frac{-2}{-7}\right) - \left(\frac{-5}{-7}\right)$ 10. $\left(\frac{-7}{-26}\right) - \left(\frac{5}{-26}\right)$

5—4. வேற்றின விகிதமுறு எண்கள் — கழித்தல்

எடுத்துக்காட்டு:

மீதி காணவும்:

$$\left(-\frac{5}{12}\right) - \left(-\frac{7}{8}\right)$$

12, 8 இவற்றின் மீ.சி.ம. 24

$$\left(-\frac{5}{12}\right) - \left(-\frac{7}{8}\right) = \left(-\frac{10}{24}\right) - \left(-\frac{21}{24}\right)$$

$\frac{-21}{24}$ இன் எதிரெண் $\frac{21}{24}$

$$\therefore \text{மீதி} = \frac{-10+21}{24}$$

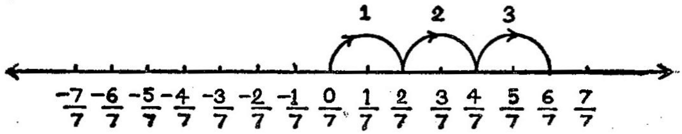
$$= \frac{11}{24}$$

பயிற்சி 5-4

பின்வரும் கழித்தல்களைச் செய்யவும் :

1. $\frac{3}{4} - \frac{1}{3}$
2. $\frac{5}{6} - \frac{3}{4}$
3. $\frac{5}{14} - \left(-\frac{5}{21}\right)$
4. $\frac{2}{3} - \left(\frac{-3}{5}\right)$
5. $\left(-\frac{3}{8}\right) - \frac{5}{6}$
6. $\left(-\frac{5}{6}\right) - \frac{3}{10}$
7. $\left(-\frac{7}{12}\right) - \left(-\frac{7}{30}\right)$
8. $\left(-\frac{8}{15}\right) - \left(-\frac{7}{30}\right)$
9. $8\frac{1}{6} - 5\frac{5}{6}$
10. $2\frac{2}{3} - 4\frac{1}{6}$
11. $\left(-3\frac{2}{3}\right) - \left(-5\frac{3}{10}\right)$
12. $\left(-7\frac{7}{12}\right) - 5\frac{3}{10}$
13. $15\frac{2}{15} - 11\frac{5}{12}$

5—5. முழு எண்ணை விகித முறு எண்ணால் பெருக்கல்



படம் 3-2.

1. $1 \times \frac{2}{7} = \frac{2}{7}$
2. $2 \times \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$
3. $3 \times \frac{2}{7} = \frac{6}{7}$

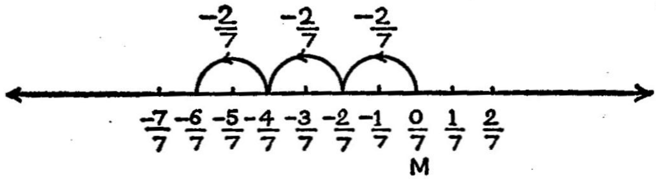
மேலே கண்ட படத்திலிருந்து $3 \times \frac{2}{7} = \frac{3 \times 2}{7} = \frac{6}{7}$.

பின்ன எண்களைப் பற்றி கற்கையில் முன்வகுப்பில் இதை அறிந்தோம். அதாவது, ஒரு முழு எண்ணையும் ஒரு பின்ன எண்ணையும் பெருக்க வேண்டுமானால் அப்பின்ன எண்ணின் தொகுதியை மட்டும் அம்முழு எண்ணால் பெருக்கினால் போதும்.

எடுத்துக்காட்டு:

$$4 \times \frac{5}{11} = \frac{4 \times 5}{11} = \frac{20}{11}$$

இம்மாதிரியே ஒரு முழுஎண்ணை ஒரு விகித முறு எண்ணால் பெருக்கலாம்.



படம் 3-3.

மேற்கண்ட எண் கோட்டிலிருந்து

$$3 \times \frac{-2}{7} = \frac{3 \times (-2)}{7} = \frac{-6}{7}$$ என்று தெரிகின்றது.

எனவே, ஒரு முழு எண்ணால் ஒரு குறை விகித முறு எண்ணைப் பெருக்கவேண்டுமெனில் அக்குறை விகிதமுறு எண்ணின் தொகுதியை மட்டும் அந்த முழு எண்ணால் பெருக்கினால் போதுமானது.

எடுத்துக்காட்டு :

$$5 \times \left(\frac{-3}{11}\right) = \frac{5 \times (-3)}{11} = \frac{-15}{11}$$

$$= \frac{-5 \times 3}{11} = (-5) \times \frac{3}{11}.$$

எனவே $5 \times \left(-\frac{3}{11}\right) = -\frac{15}{11}$; $(-5) \times \frac{3}{11} = -\frac{15}{11}$

இவ்வாறே, ஒரு குறை முழுவால் ஒரு குறை விகித முறு எண்ணைப் பெருக்க வேண்டுமெனில் அக்குறை விகித முறு எண்ணின் தொகுதியை அக்குறை முழுவால் பெருக்கினாற் போதுமன்றோ ?

எடுத்துக்காட்டு :

$$(-3) \times \left(\frac{-4}{13}\right) = \frac{(-3) \times (-4)}{13} = \frac{12}{13}$$

பயிற்சி 5-5

பெருக்கற்பலனைக் காணவும் :

1. $2 \times \frac{1}{7}$
2. $3 \times \left(\frac{-2}{5}\right)$
3. $(-4) \times \frac{2}{7}$
4. $(-3) \times \left(\frac{-5}{11}\right)$
5. $0 \times \frac{2}{7}$
6. $0 \times \left(-\frac{3}{4}\right)$
7. $-1 \times \frac{2}{3}$
8. $\frac{3}{4} \times -1$
9. $\left(-\frac{6}{11}\right) \times 4$
10. $\left(-\frac{2}{7}\right) \times (-3)$

5—6. விகித முறு எண்ணை விகித முறு எண்ணால் பெருக்கல்

ஒரு பின்ன எண்ணைப் பிறிதொரு பின்ன எண்ணாற் பெருக்கக் கிடைப்பது

(1) ஒரு பின்ன எண்

(2) இதன் தொகுதி அவற்றின் தொகுதிகளின் பெருக்கற் பலன்

(3) இதன் பகுதி அவற்றின் பகுதிகளில் பெருக்கற்பலன் என்று முன் வகுப்பில் கற்றிருப்பீர்கள்.

எடுத்துக்காட்டு :

$$\frac{5}{4} \times \frac{3}{7} = \frac{5 \times 3}{4 \times 7} = \frac{15}{28}$$

இவ்வாறே, விகித முறு எண்களின் பெருக்கற்பலனையும் பின்வருமாறு காணலாம்.

எடுத்துக்காட்டு :

(1) $\frac{5}{6} \times \left(-\frac{7}{9}\right) = \frac{5 \times (-7)}{6 \times 9} = \frac{-35}{54}$

(2) $\left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{5}{7}\right) = \frac{(-2) \times 5}{3 \times 7} = \frac{-10}{21}$

(3) $\left(-\frac{3}{7}\right) \times \left(-\frac{5}{11}\right) = \frac{(-3) \times (-5)}{7 \times 11} = \frac{15}{77}$

பயிற்சி 5-6

1. பெருக்கற்பலனைக் காணவும். விடைகளை எளிய வடிவில் தரவும்.

(1) $\frac{2}{9} \times \frac{2}{5}$ (2) $\frac{3}{7} \times \left(-\frac{2}{5}\right)$

(3) $\left(-\frac{3}{10}\right) \times \frac{7}{5}$ (4) $\left(-\frac{2}{11}\right) \times \frac{33}{52}$

(5) $\frac{5}{6} \times \frac{7}{11}$ (6) $\frac{6}{7} \times \left(-\frac{14}{18}\right)$

(7) $\left(-\frac{5}{13}\right) \times \frac{3}{10}$ (8) $\left(-\frac{6}{11}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right)$

2. பெருக்கற்பலனைக் காணவும். விடைகளை எளிய வடிவில் தருக.

(1) $2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{7}$ (2) $3\frac{1}{3} \times 2\frac{2}{5}$

(3) $\left(1\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{3}{10}\right)$ (4) $2\frac{1}{2} \times (-1)$

(5) $\left(-1\frac{1}{7}\right) \times 2\frac{4}{5}$ (6) $\left(-2\frac{2}{3}\right) \times 1\frac{1}{5}$

(7) $\left(-3\frac{2}{3}\right) \times \left(-2\frac{1}{7}\right)$ (8) $(-4\frac{1}{4}) \times (-3\frac{1}{2})$

3. பெருக்கற்பலனைக் காண்க. விடைகளை எளிய வடிவில் எழுதவும்.

(1) $4 \times \frac{7}{12} \times \frac{3}{5}$ (2) $3 \times \frac{1}{6} \times \frac{4}{5}$

(3) $6\frac{2}{3} \times \frac{7}{10} \times \left(-\frac{2}{3}\right)$

(4) $\left(-5\frac{2}{5}\right) \times \left(-2\frac{1}{6}\right) \times \frac{2}{3}$

(5) $\left(-1\frac{1}{3}\right) \times \left(-2\frac{1}{4}\right) \times \frac{7}{9}$

(6) $2\frac{1}{7} \times \left(-\frac{7}{15}\right) \times 2\frac{1}{4}$

(7) $4\frac{5}{6} \times \left(-\frac{6}{29}\right) \times 3\frac{1}{2}$

(8) $\frac{2}{7} \times \left(-1\frac{1}{2}\right) \times \left(-1\frac{2}{3}\right)$

(9) $\left(\frac{3}{11}\right) \times \left(-2\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{3}\right)$

(10) $\left(-\frac{5}{7}\right) \times \left(-1\frac{2}{5}\right) \times \left(-\frac{7}{12}\right)$

5—7. விகிதமுறு எண்கள் — வகுத்தல்

சென்ற வகுப்பில் பின்ன எண்களில் வகுத்தல் செயலை எவ்வாறு செய்தோம் என்பதை நினைவிற் கொண்டு வருக.

எடுத்துக்காட்டுகள்:

(1) சுருக்குக: $\frac{2}{3} \div \frac{3}{4}$

இதில் வகுக்கும் எண்ணாகிய $\frac{3}{4}$ இன் பெருக்கல் தலை கீழி $\frac{4}{3}$

$\frac{2}{3}$ ஐ $\frac{4}{3}$ ஆல் பெருக்கவேண்டும் அல்லவா?

$$\therefore \quad \frac{2}{3} \div \frac{3}{4} = \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{2 \times 4}{3 \times 3} = \frac{8}{9}$$

(2) சுருக்குக: $1\frac{5}{7} \div 2\frac{2}{3}$

$$1\frac{5}{7} = \frac{12}{7}; \quad 2\frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

$$\therefore \quad 1\frac{5}{7} \div 2\frac{2}{3} = \frac{12}{7} \div \frac{8}{3}$$

$\frac{8}{3}$ இன் பெருக்கல் தலை கீழி $\frac{3}{8}$

$$\therefore \quad 1\frac{5}{7} \div 2\frac{2}{3} = \frac{12}{7} \times \frac{3}{8} = \frac{36}{56}$$

36, 56 இவற்றின் மீ. பெ. வ. 4

$$\therefore \quad \frac{36}{56} = \frac{4 \times 9}{4 \times 14} = \frac{9}{14}$$

மேற்கூறிய முறை விகித முறு எண்களில் வகுத்தலுக்கும் பொருந்தும்.

(3) சுருக்குக: $\frac{5}{7} \div \left(-\frac{2}{3}\right)$

$-\frac{2}{3}$ இன் பெருக்கல் தலைகீழி $-\frac{3}{2}$

$$\therefore \quad \frac{5}{7} \div \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{5}{7} \times \left(-\frac{3}{2}\right) = \frac{5 \times (-3)}{7 \times 2} = \frac{-15}{14}$$

(4) சுருக்குக: $\left(-4\frac{2}{3}\right) \div 1\frac{3}{4}$

$-4\frac{2}{3} = \frac{-14}{3}$; $1\frac{3}{4} = \frac{7}{4}$

$\frac{7}{4}$ இன் பெருக்கல் தலை கீழி $\frac{4}{7}$

$$\therefore \left(-4\frac{2}{3}\right) \div 1\frac{3}{4} = \left(-\frac{14}{3}\right) \times \frac{4}{7}$$

$$= \frac{(-14) \times 4}{3 \times 7} = \frac{-56}{21}$$

56, 21 இவற்றின் மீ. பெ. வ. 7

$$\therefore \frac{-56}{21} = \frac{7 \times (-8)}{7 \times 3} = -\frac{8}{3}$$

பயிற்சி 5-7

1. பெருக்கல் தலை கீழிகளைக் கூறுக:

(1) $\frac{2}{7}$ (2) $-\frac{3}{5}$ (3) $6\frac{1}{3}$ (4) $-11\frac{5}{9}$

(5) 1 (6) -1

2. பின் வருவனவற்றைச் சுருக்கவும்:

(1) $2 \div \frac{3}{5}$ (2) $1 \div \frac{2}{3}$

(3) $0 \div \frac{2}{7}$ (4) $(-2) \div \frac{1}{2}$

(5) $3 \div \left(-\frac{3}{4}\right)$ (6) $(-5) \div \left(-\frac{2}{5}\right)$

(7) $(-4) \div \frac{2}{3}$ (8) $5 \div \left(-\frac{2}{5}\right)$

(9) $(-7) \div \left(-\frac{3}{4}\right)$ (10) $\left(-\frac{2}{11}\right) \div (-2)$

3. சுருக்குக :

(1) $\frac{5}{7} \div \frac{4}{3}$ (2) $\frac{2}{11} \div \left(-\frac{3}{13}\right)$

(3) $\left(-\frac{2}{15}\right) \div \frac{3}{11}$ (4) $\left(-\frac{2}{7}\right) \div \left(-\frac{1}{3}\right)$

(5) $\frac{2}{7} \div \frac{5}{13}$ (6) $\frac{7}{13} \div \left(-\frac{3}{4}\right)$

(7) $\left(-\frac{6}{11}\right) \div \frac{5}{6}$ (8) $\left(-\frac{3}{10}\right) \div \left(-\frac{7}{9}\right)$

4. சுருக்கவும் :

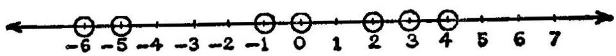
(1) $2\frac{1}{3} \div 3\frac{1}{2}$ (2) $\left(-3\frac{1}{7}\right) \div 2\frac{3}{4}$

(3) $3\frac{2}{3} \div \left(-1\frac{1}{4}\right)$ (4) $\left(-6\frac{1}{3}\right) \div \left(-2\frac{3}{4}\right)$

(5) $5\frac{1}{6} \div 2\frac{3}{4}$ (6) $\left(-2\frac{3}{10}\right) \div 3\frac{2}{5}$

(7) $11\frac{1}{2} \div \left(-3\frac{3}{4}\right)$ (8) $\left(-7\frac{2}{10}\right) \div \left(-4\frac{3}{5}\right)$

6. விகிதமுறு எண்களில் வரிசை



படம் 3–4.

முழுக்களைப் பற்றிக் கற்கையில், எண்கோட்டில் -2 ஆனது -5இன் வலப்புறம் அமைந்துள்ளதால் -2 ஆனது -5ஐ விடப் பெரியது என்று கண்டோம்.

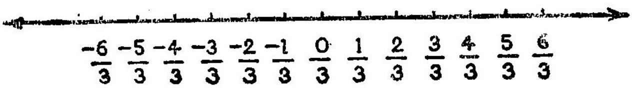
எனவே $-2 > -5$

எண் கோட்டில் -2 ஆனது 0-இன் இடப்புறம் அமைந்துள்ளதால் -2 ஆனது 0-ஐ விடச் சிறியது.

எனவே $-2 < 0$

-2, -5, 0 எல்லாம் 1-ஐப் பகுதியாகக் கொண்ட விகிதமுறு எண்கள் தாமே!

எனவே மேற்கூறியபடியே விகிதமுறு எண்களையும் வரிசைப்படுத்த முடியும்.



படம் 3-5.

எடுத்துக்காட்டு :

$-\frac{2}{3}$, $-\frac{5}{3}$ என்ற இரு விகித முறு எண்களில் $-\frac{2}{3}$ ஆனது எண்கோட்டில் $-\frac{5}{3}$ க்கு வலப்புறம் அமைந்துள்ளது.

$$\therefore -\frac{2}{3} > -\frac{5}{3}$$

எடுத்துக்காட்டு :

$-\frac{4}{3}$, 0 என்ற இரு விகித முறு எண்களில் 0 இன் இடப்புறம் $-\frac{4}{3}$ அமைந்துள்ளது.

$$\therefore -\frac{4}{3} < 0$$

பகுதிகள் வேறுபட்ட விகித முறு எண்களைக் காண்போம்.

எடுத்துக்காட்டு (1) :

எது பெரியது? $-\frac{5}{7}$, $-\frac{3}{5}$

7, 5க்கு மீ.சி.ம. 35.

$$-\frac{5}{7} = \frac{-25}{35}; \quad -\frac{3}{5} = \frac{-21}{35}$$

$$-21 > -25$$

$$\therefore \frac{-21}{35} > \frac{-25}{35}$$

$$\therefore -\frac{3}{5} > -\frac{5}{7}$$

அதாவது, $-\frac{3}{5}$ பெரியது.

எடுத்துக்காட்டு (2) :

எது சிறியது? $-\frac{5}{8}, -\frac{5}{12}$

8, 12க்கு மீ. சி. ம. 24.

$$-\frac{5}{8} = \frac{-15}{24}; \quad -\frac{5}{12} = \frac{-10}{24}$$

$$-15 < -10$$

$$\therefore \quad \frac{-15}{24} < \frac{-10}{24}$$

$\therefore \quad -\frac{15}{24}$ சிறியது. அதாவது, $-\frac{5}{8}$ சிறியது.

எடுத்துக்காட்டு (3) :

எது பெரியது? $\frac{5}{-6}, \frac{-3}{4}$

$$\frac{5}{-6} = -\frac{5}{6}; \quad \frac{-3}{4} = -\frac{3}{4}$$

6, 4க்கு மீ. சி. ம. 12

$$\therefore \quad -\frac{5}{6} = -\frac{10}{12}; \quad -\frac{3}{4} = -\frac{9}{12}$$

$$-9 > -10$$

$$\therefore \quad -\frac{9}{12} > -\frac{10}{12}$$

அதாவது, $\frac{-3}{4}$ பெரியது.

எடுத்துக்காட்டு (4) :

மிகச் சிறியது எது? $\frac{-2}{3}; \ -\frac{5}{6}; \ \frac{7}{-8}$

3, 6, 8 இவற்றின் மீ. சி. ம. 24

$$\frac{-2}{3} = -\frac{2}{3} = -\frac{16}{24}$$

$$-\frac{5}{6} = -\frac{20}{24}$$

$$\frac{7}{-8} = -\frac{7}{8} = -\frac{21}{24}$$

$$-21 < -20 < -16$$

$\therefore \quad -21$ மிகச் சிறியது.

எனவே $-\frac{21}{24}$ மிகச் சிறியது.

அதாவது, $\frac{7}{-8}$ மிகச் சிறியது.

குறிப்பு :

இரு விகித முறு எண்களுக்கிடையே எண்ணற்ற விகிதமுறு எண்கள் உள்ளன. எனவே $-\frac{7}{8}$க்கு அடுத்த விகித முறு எண் காண இயலாது.

எடுத்துக்காட்டு (5) :

இறங்கு வரிசையில் எழுதவும் :

$$-\frac{2}{5}, \quad \frac{-3}{10}, \quad \frac{4}{-15}, \quad \frac{-3}{-5}$$

$$-\frac{2}{5}; \quad \frac{-3}{10} = -\frac{3}{10}; \quad \frac{4}{-15} = -\frac{4}{15}; \quad \frac{-3}{-5} = \frac{3}{5}$$

5, 10, 15 இவற்றின் மீ.சி.ம. 30.

$$-\frac{2}{5} = -\frac{12}{30}; \quad -\frac{3}{10} = -\frac{9}{30};$$

$$-\frac{4}{15} = -\frac{8}{30}; \quad \frac{3}{5} = \frac{18}{30}$$

$$18 > -8 > -9 > -12$$

$$\therefore \quad \frac{18}{30} > -\frac{8}{30} > -\frac{9}{30} > -\frac{12}{30}$$

அதாவது, $\frac{-3}{-5} > \frac{4}{-15} > \frac{-3}{10} > -\frac{2}{5}$

பயிற்சி 6-1

1. பின்வரும் விகித முறு எண்களின் ஒவ்வொரு சோடியிலும் எது பெரியது?

(1) $\frac{5}{7}, \frac{4}{7}$ (2) $\frac{4}{11}, \frac{3}{11}$

(3) $\frac{-5}{8}, \frac{3}{4}$ (4) $-\frac{5}{8}, -\frac{3}{4}$

(5) $\frac{-15}{16}, \frac{7}{-8}$ (6) $\frac{-2}{3}, \frac{3}{5}$

(7) $-\frac{7}{10}, \frac{4}{-5}$ (8) $\frac{-7}{12}, -\frac{5}{8}$

2. பின்வரும் ஒவ்வொரு சோடி விகித முறு எண்களில் எது சிறியது?

(1) $1\frac{1}{3}, 1\frac{1}{5}$ (2) $2\frac{2}{3}, 2\frac{1}{4}$

(3) $-5\frac{1}{3}, -6\frac{1}{2}$ (4) $-\frac{5}{11}, -\frac{7}{8}$

(5) $\frac{-11}{12}, \frac{5}{-6}$ (6) $\frac{-7}{15}, \frac{5}{-8}$

3. ஏறும் வரிசையில் எழுதுக :

(1) $-\frac{2}{3}, \frac{-5}{6}, \frac{-2}{-2}, \frac{11}{-12}$

(2) $\frac{0}{-4}, \frac{-1}{-4}, \frac{-1}{2}, \frac{5}{-6}$

4. இறங்கும் வரிசையில் எழுதவும் :

(1) $\frac{0}{15}, \frac{-9}{10}, \frac{-14}{-15}, -\frac{4}{5}$

(2) $\frac{-2}{15}, -\frac{5}{12}, \frac{7}{-10}, \frac{-2}{-3}, \frac{3}{-4}$

7. தசம பின்ன எண்கள்

7—1. (அ) பின்ன எண்களைத் தசம பின்ன எண்களாக மாற்றுதல் :

பின்ன எண்களைத் தசம பின்ன எண்களாக மாற்றுவதைப் பற்றி சென்ற ஆண்டு அறிந்தீர்கள். அதனை இங்கு மீண்டும் நினைவிற் கொண்டு வருவோம்.

எடுத்துக்காட்டு (1):

(1) $\frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 0{\cdot}5$ (2) $\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0{\cdot}25$

(3) $\frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 0{\cdot}75$ (4) $\frac{1}{8} = \frac{125}{1000} = 0{\cdot}125$

(5) $\frac{1}{20} = \frac{5}{100} = 0{\cdot}05$ (6) $\frac{1}{125} = \frac{8}{1000} = 0{\cdot}008$

இவ்வாறு, பின்ன எண்களின் பகுதிகளை 10-இன் அடுக்குகளாகச் செய்து, சமான பின்ன எண்களாக எழுதிப் பின்னர் தசம பின்ன எண்களாக மாற்றலாம் என்று அறிவீர்கள்.

பகுதிகள் 2, 5 இவற்றின் பகாக் காரணிகளாக அமைந்தால் இம் முறை எளிதாகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு (2):

$\frac{7}{40}$-ஐத் தசம பின்ன எண்ணாக மாற்றுக.

```
       0·175
    ┌──────
 40 │ 7·0
    │ 40
    ├──────
    │ 300
    │ 280
    ├──────
    │  200
    │  200
    └──────
```

$\therefore \quad \frac{7}{40} = 0{\cdot}175$

பயிற்சி 7-1 (அ)

பின் வரும் பின்ன எண்களைத் தசம பின்ன எண்களாக மாற்றுக.

(1) $\frac{5}{8}$ (2) $\frac{7}{16}$ (3) $\frac{9}{250}$ (4) $\frac{11}{125}$

(5) $\frac{16}{625}$ (6) $\frac{7}{40}$ (7) $\frac{13}{80}$ (8) $\frac{17}{160}$

(9) $\frac{81}{320}$ (10) $\frac{127}{640}$

(ஆ) தசம பின்ன எண்களைப் பின்ன எண்களாக மாற்றுதல் :

தசம பின்ன எண்களைப் பின்ன எண்களாக மாற்றும் முறையை நீங்கள் அறிவீர்கள். அதனை இங்கு மீண்டும் நினைவிற் கொண்டு வருவோம்.

எடுத்துக்காட்டு (1):

0·1-ஐச் சாதாரண பின்ன எண்ணாக மாற்றவும் :

$$0{\cdot}1 = \frac{1}{10}$$

எடுத்துக்காட்டு (2):

0·07-ஐச் சாதாரண பின்ன எண்ணாக மாற்றவும் :

$$0{\cdot}07 = \frac{7}{100}$$

எடுத்துக்காட்டு (3):

0·256-ஐச் சாதாரண பின்ன எண்ணாக மாற்றவும் :

$$0{\cdot}256 = \frac{256}{1000}$$ [தொகுதி பகுதி இவற்றின் மீ.பெ.வ. 8. எனவே 8-ஆல் வகுத்துச் சுருக்க]

$$= \frac{32}{125}$$

பயிற்சி 7-1 (ஆ)

பின்வரும் தசம பின்ன எண்களைச் சாதாரண பின்ன எண்களாக மாற்றவும்:

(1) 0·7 (2) 0·13 (3) 0·127 (4) 0·003
(5) 0·2 (6) ·002 (7) 0·25 (8) 0·32
(9) 0·128 (10) 0·375

(இ) சதவீதங்களைத் தசம பின்ன எண்களாக மாற்றுதல்:

எடுத்துக்காட்டு (1):

37%-ஐத் தசம பின்ன எண்ணாக மாற்றுக:

சதவீதம் என்பது 100-ஐப் பகுதியாகக் கொண்ட பின்ன எண் என்று உங்களுக்குத் தெரியும்.

எனவே, $37\ \% = \frac{37}{100} = 0{\cdot}37$

எடுத்துக்காட்டு (2):

25%-ஐத் தசம பின்ன எண்ணாக மாற்றவும்.

$$25\% = \frac{25}{100} = 0{\cdot}25$$

பயிற்சி 7-1 (இ)

பின்வரும் சதவீதங்களைத் தசம பின்ன எண்களாக மாற்றுக.

(1) 27% (2) 42% (3) 77% (4) 84% (5) 98%
(6) 99% (7) 18% (8) 8% (9) 2% (10) 1%

(ஈ) பின்ன எண்களைத் தசம பின்ன எண்களாக மாற்றி ஒப்பிடல்:

எடுத்துக்காட்டுகள்:

(1) $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}$ இவற்றுள் எது பெரியது?

$\frac{1}{4} = 0{\cdot}25$; $\frac{1}{2} = 0{\cdot}5$

0·5 அதாவது $\frac{1}{2}$ பெரியது.

(2) $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ இவற்றை ஏறு வரிசையில் எழுதுக.

$$\frac{1}{5} = 0{\cdot}2$$

$$\frac{1}{8} = 0{\cdot}125$$

$$\frac{1}{4} = 0{\cdot}25$$

இவற்றுள் மிகச் சிறியது 0·125 ; மிகப் பெரியது 0·25

$\therefore\ 0{\cdot}125 < 0{\cdot}2 < 0{\cdot}25$

அதாவது, $\frac{1}{8} < \frac{1}{5} < \frac{1}{4}$

(3) $\frac{5}{16}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{7}{20}$ இவற்றை இறங்கு வரிசையில் எழுதுக.

$$\frac{5}{16} = 0{\cdot}3125$$

$$\frac{3}{5} = 0{\cdot}6$$

$$\frac{7}{20} = 0{\cdot}35$$

இவற்றுள் மிகப் பெரியது 0·6; மிகச் சிறியது 0·3125

$\therefore\ 0{\cdot}6 > 0{\cdot}35 > 0{\cdot}3125$

அதாவது, $\frac{3}{5} > \frac{7}{20} > \frac{5}{16}$

பயிற்சி 7-1 (ஈ)

1. பின் வரும் பின்ன எண்களுள் எது பெரியது? (தசம பின்ன எண்களாக மாற்றி விடையளிக்கவும்.)

(1) $\frac{7}{10}$, $\frac{9}{10}$ (2) $\frac{61}{100}$, $\frac{59}{100}$

(3) $\frac{127}{100}$, $\frac{128}{100}$ (4) $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$

(5) $\frac{7}{10}$, $\frac{3}{5}$ (6) $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{4}$

(7) $\frac{11}{16}, \frac{5}{8}$ (8) $\frac{3}{16}, \frac{1}{4}$

(9) $\frac{1}{2}, \frac{3}{5}$ (10) $\frac{7}{16}, \frac{3}{8}$

2. ஏறும் வரிசையில் எழுதுக. (தசம பின்ன எண்களாக மாற்றி விடையளிக்கவும்.)

(1) $\frac{7}{10}, \frac{3}{10}, \frac{9}{10}$ (2) $\frac{97}{100}, \frac{91}{100}, \frac{93}{100}$

(3) $\frac{991}{1000}, \frac{789}{1000}, \frac{987}{1000}$ (4) $\frac{3}{16}, \frac{1}{4}, \frac{3}{8}$

(5) $\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{8}{25}$

3. தசம பின்ன எண்களாக மாற்றி, இறங்கு வரிசையில் எழுதவும் ;

(1) $\frac{49}{100}, \frac{63}{100}, \frac{59}{100}$ (2) $\frac{11}{20}, \frac{7}{10}, \frac{9}{40}$

(3) $\frac{7}{16}, \frac{3}{8}, \frac{3}{4}$ (4) $\frac{17}{25}, \frac{13}{20}, \frac{97}{125}$

(5) $\frac{29}{32}, \frac{15}{16}, \frac{7}{8}$

7—2. தசம பின்ன எண்கள் — கூட்டல்

தசம பின்ன எண்களில் கூட்டல் செயலைப் பற்றி சென்ற வகுப்பில் கற்றீர்கள். ஒரு தசம பின்னத்தை மற்றொரு தசம பின்னத்துடன் கூட்ட, பிறிதொரு தசம பின்னமே கிடைக்கின்றது என்றும் அறிவீர்கள்.

எடுத்துக்காட்டு (1):

கூட்டவும் : 4·0927 + 5·9276

```
 4·0927 +
 5·9276
--------
10·0203
--------
```

எடுத்துக்காட்டு (2):

கூட்டவும்: *16·9201 + 127·08 + 9·456*

```
  16·9201
 127·08
   9·456
 --------
 153·4561
 --------
```

பயிற்சி 7-2

மதிப்பு காணவும் :

(1) 0·724 + 0·992

(2) 9·43 + 11·57 + 127·98

(3) 112·902 + 92·87 + 8·0276

(4) 7·0023 + 17·03 + 16·032 + 10·07602

(5) 318·09 + 426·81 + 0·276 + 0·0235

7—3. தசம பின்ன எண்கள் — கழித்தல்

ஆறாம் வகுப்பில் தசம பின்ன எண்களில் கழித்தல் செயலை நீங்கள் கற்றீர்கள். அதனை இங்கு நினைவு படுத்திக் கொள்வோம்.

எடுத்துக்காட்டு (1) :

15·03 இலிருந்து 9·5-ஐக் கழிக்கவும்.

```
 15·03 —
  9·5
 ------
  5.53
 ------
```

எடுத்துக்காட்டு (2) :

மதிப்பென்ன ?

112·523 — 79·9876

```
 112·5230 —
  79·9876
 ---------
  32·5354
 ---------
```

பயிற்சி 7-3

மதிப்பென்ன?

(1) 9·89 — 7·45 (2) 19·52 — 18·98

(3) 27·91 — 19·873 (4) 67·478 — 59·98

(5) 79·2 — 14·7294.

7—4. தசம பின்ன எண்கள் — பெருக்கல்

சென்ற வகுப்பில் நீங்கள் இரு தசம பின்ன எண்களின் பெருக்கற்பலன் ஒரு தசம பின்னமே என்று அறிந்தீர்கள். இங்கு மீண்டும் இரு தசம பின்ன எண்களைப் பெருக்கும் முறையைக் காண்போம்.

எடுத்துக்காட்டு (1) :

பெருக்கற்பலன் காணவும்: 1·1 × ·12

$$1{\cdot}1 \times {\cdot}12 = \frac{11}{10} \times \frac{12}{100} = \frac{132}{1000} = 0{\cdot}132$$

எடுத்துக்காட்டு (2) :

பெருக்கற்பலன் காணவும்: 274·63 × 0·1253

மொத்தமாக 6 தசம இடங்கள் உள்ளன.

```
    27463
     1253
 --------
    82389
   137315
   54926
  27463
 --------
 34411139
```

∴ பெருக்கற்பலன் 34·411139

பயிற்சி 7-4

பெருக்கற்பலன் காணவும் :

(1) 27 × 3·4 (2) 0.02345 × 0·12

(3) 27·0051 × 3·007 (4) 91378·21 × 0·0031

(5) 6·020301 × 2·0202.

7—5. தசம பின்ன எண்கள் — வகுத்தல்

மாணவர்களே! ஒரு தசம பின்னத்தை மற்றொரு தசம பின்னத்தால் வகுக்கும் முறையை நீங்கள் ஆறாம் வகுப்பில் அறிந்தீர்கள். அதை நினைவில்கொண்டு வருவோம்.

எடுத்துக்காட்டு (1):

$$\frac{5.33}{1.3} = \frac{5.33 \times 10}{1.3 \times 10}$$

$$= \frac{53.3}{13} = 4.1$$

எடுத்துக்காட்டு (2):

$$\frac{5.61741}{0.0123} = \frac{5.61741 \times 10000}{0.0123 \times 10000}$$

$$= \frac{56174.1}{123} = 456.7$$

எடுத்துக்காட்டு (3):

$0.0004125 \div 0.00125$

$$\frac{0.0004125}{0.00125} = \frac{0.0004125 \times 100000}{0.00125 \times 100000}$$

$$= \frac{41.25}{125} = 0.33$$

பயிற்சி 7-5

பின் வரும் வகுத்தல்களைச் செய்க :

(1) $0.02376 \div 1000$ (2) $54.72 \div 1.2$

(3) $9.936 \div 0.016$ (4) $85.1835 \div 0.015$

(5) $0.0004984 \div 0.00014$.

7—6. தோராய மதிப்பீடு

எடுத்துக்காட்டுகள் :

(1) 475 இதை 10 திருத்தமாகக் கூறுக.

$475 \simeq 480$

(2) 482 இதை 10 திருத்தமாகக் கூறுக.

$485 \simeq 480$

(3) 4853 இதை 100 திருத்தமாகக் கூறவும்.
4853 ≏ 4900

(4) 4850-ஐ 100 திருத்தமாகக் கூறவும்.
4850 ≏ 4800

(5) 5500 இதை 1000 திருத்தமாகக் கூறவும்.
5500 ≏ 6000

(6) 4510-ஐ 1000 திருத்தமாகக் கூறவும்.
4510 ≏ 5000

(7) 0·75-ஐ 1 தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறுக.
0·75 ≏ 0·8

(8) 0·85-ஐ ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.
0·85 ≏ 0·8

(9) 0·96 இதை ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறுக.
0·96 ≏ 1·0

(10) 0·86 இதை ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.
0·86 ≏ 0·9

(11) 0·7255-ஐ இரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.
0·7255 ≏ 0·73

(12) 0·725-ஐ இரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறுக.
0·725 ≏ 0·72

(13) 9·6509 இதை 3 தசம இடங்கள் திருத்தமாகக் கூறுக.
9·6509 ≏ 9·651

(14) 171·0503 இதை 3 தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.
171·0543 ≏ 171·054

விதிகள் : மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளின்று பின் வரும் விதிகளை நாம் அடைகின்றோம்.

1. திருத்தமாகக் கூறவேண்டிய இடத்திற்கு அடுத்த இலக்கம் 5க்குக் குறைவாக இருப்பின் அந்த இடத்திலுள்ள இலக்கம் வரை அந்த எண்ணை எழுதிக் கொள்ளவும்.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

(1) 67·542-ஐ இரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறுக.
67·542 ≃ 67·54 (மூன்றாம் தசம இடத்திலுள்ள 2-ஐ விடுக)

(2) 0·7983-ஐ 3 தசம இடத்திருத்தமாகக் கூறுக.
0·7983 ≃ 0·798 (4-ஆம் தசம இடத்திலுள்ள 3-ஐ விடுக)

2. திருத்தமாகக் கூறவேண்டிய இடத்திற்கு அடுத்த இலக்கம் 5-ஐ விட அதிகமாகவோ அல்லது 5-ஐத் தொடர்ந்து **சூச்சியத்தைத் தவிர்த்த** வேறு இலக்கமாகவோ இருந்தால் அந்த இடத்திலுள்ள இலக்கத்துடன் 1-ஐக் கூட்டி அவ்விடம் வரை எண்ணை எழுதிக் கொள்ளவும்.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

(1) 4·576-ஐ இரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.
4·576 ≃ 4·58 (மூன்றாம் தசம இடத்திலுள்ள 6 > 5)

(2) 8·451-ஐ ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.
8.451 ≃ 8·5 (2, 3-ஆம் தசம இடங்களிலுள்ள 51 > 50)

3. திருத்தமாகக் கூறவேண்டிய இடத்திற்கு அடுத்த இலக்கம் 5 மட்டுமாகவோ அல்லது 5-ஐத் தொடர்ந்து சூச்சியம் உள்ளதாகவோ இருந்தால், அவ்விடத்திற்கு முந்தைய இலக்கம் (1) ஒற்றையாயின் 1ஐ அந்த இடத்திலுள்ள இலக்கத்துடன் கூட்டி அவ்வெண்ணை எழுதவும் (2) இரட்டையாயின் ஒன்றும் செய்யாது அவ்விட இலக்கம் வரை அவ்வெண்ணை எழுதவும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்:

(1) 4·75-ஐ ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.
4·75 ≃ 4·8 (இரண்டாம் தசம இடத்திலுள்ள எண் 5. முதல் தசம இடத்திலுள்ள 7 ஒற்றை எண். எனவே, அதனை 8-ஆக மாற்றுக.)

(2) 14·645-ஐ இரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.
14·645 ≃ 14·64 (மூன்றாம் தசம இடத்திலுள்ள எண் 5. இரண்டாம் தசம இடத்திலுள்ள 4 இரட்டை எண். அதை அவ்வாறே கொள்க.)

(1) 127·28502-ஐ இரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.

127·28502 ≃ 127·28 (மூன்றாம் தசம இடத்திலுள்ள எண் 5. இரண்டாம் தசம இடத்திலுள்ள 8 இரட்டை எண். அதை அவ்வாறே கொள்க.)

குறிப்பு: மேற்கண்ட விதிகள் இந்திய நிர்ணயக் குழுவின ரால் வரையறுக்கப்பட்டவை. இவையே புழக்கத்தி லிருக்கும். இவ்விதிகளை நன்கு அறிக.

பயிற்சி 7-6

1. ஒவ்வோர் எண்ணையும் பத்து திருத்தமாகக் கூறவும்.
(1) 45 (2) 55 (3) 94 (4) 87
(5) 97 (6) 1981

2. ஒவ்வோர் எண்ணையும் நூறு திருத்தமாகக் கூறவும்.
(1) 755 (2) 765 (3) 850 (4) 1948
(5) 1985 (6) 7350

3. ஒவ்வோர் எண்ணையும் 1000 திருத்தமாகக் கூறுக.
(1) 2345 (2) 2500 (3) 3500
(4) 4572 (5) 9500 (6) 9510

4. ஒவ்வோர் எண்ணையும் ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கூறவும்.
(1) 0·45 (2) 0·75 (3) 0·65 (4) 7·55
(5) 17·79 (6) 198·94

5. ஒவ்வோர் எண்ணையும் இரு தசம இடங்கள் திருத்த மாகக் கூறவும்.
(1) 0·655 (2) 0·645 (3) 0·7951
(4) 3·455 (5) 8·725 (6) 0·205

6. பின் வருவன ஒவ்வொன்றையும் 3 தசம இடங்கள் திருத்தமாக எழுதவும்.
(1) 7·9635 (2) 9·8475 (3) 19·8705
(4) 1980·0006 (5) 0·0025 (6) 11·0734

7. $5 \cdot 1234 + 7 \cdot 0025 + 16 \cdot 4$ இதன் மதிப்பை இரு தசம இடங்கள் திருத்தமாகக் கூறவும்.

8. $17 \cdot 9298 - 8 \cdot 9926$ இதன் பலனை 3 தசம இடங்கள் திருத்தமாகக் கூறவும்.

9. $1 \cdot 75 \times 0 \cdot 213$-இன் பெருக்கற் பலனை 4 தசம இடங்கள் திருத்தமாகக் காணவும்.

10. (i) $\frac{265}{1000}$-இன் மதிப்பை இரு தசம இடங்கள் திருத்தமாகக் கூறவும்.

(ii) $\frac{6335}{10000}$-இன் மதிப்பை 3 தசம இடங்கள் திருத்தமாகக் கூறவும்.

(iii) $126 \cdot 27 \div 153$-இன் மதிப்பை இரு தசம இடங்கள் திருத்தமாகக் கூறவும்.

7—7. முடிவுறு, முடிவுறா தசம பின்னங்கள்

பின்ன எண்களைத் தசம பின்னங்களாக மாற்றும் முறையை நீங்கள் அறிவீர்கள். பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கவனியுங்கள்.

1. $\frac{1}{2} = 0 \cdot 5$

$\frac{1}{5} = 0 \cdot 2$

$\frac{1}{4} = 0 \cdot 25$

$\frac{1}{10} = 0 \cdot 1$

$\frac{1}{100} = 0 \cdot 01$

2. $\frac{1}{3} = 0 \cdot 333...$

$\frac{1}{6} = 0 \cdot 166...$

$\frac{1}{7} = 0 \cdot 142857142857...$

பின்ன எண்களைத் தசம பின்ன எண்களாக மாற்றும் பொழுது, (1) முதல் வகையினின்று முடிவுறு தசம பின்னங்கள் கிடைக்கின்றன என்றும், (2) இரண்டாம் வகையினின்று முடிவுறா, சுழல் தன்மையுள்ள தசம பின்னங்கள் கிடைக்கின்றன என்றும் அறிகின்றோம்.

முடிவுறா, சுழல் தன்மையற்ற தசம பின்னங்களும் உள்ளன. இவற்றைப் பற்றி மேல் வகுப்பில் படிப்பீர்கள்.

மேற்கூறியவற்றைப் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

- தசம பின்னங்கள்
  - முடிவுறுவன
  - முடிவுறாதன
    - சுழல் தன்மையுள்ளவை
    - சுழல் தன்மையற்றவை

விகிதமுறு எண்களைத் தசம பின்னங்களாக மாற்றினாலும் இவ்வாறே அமையும் என்பதை அறிக.

சோதனைத் தாள் 3

[காலம் : 1 மணி]

1. பின்வருவனவற்றில் எவை மெய்? எவை மெய்யற்றவை?

(1) 13 ஒரு விகிதமுறு எண்.

(2) 3/4 ஓர் இயல் எண்.

(3) ஒவ்வொரு முழுவும் ஒரு விகிதமுறு எண்.

(4) ஒவ்வொரு விகிதமுறு எண்ணும் ஒரு முழு.

(5) 0 ஒரு விகிதமுறு எண்.

(6) 0 ஒரு முழு.

(7) இரு விகிதமுறு எண்களின் கூடுதல் எப்பொழுதும் ஒரு விகிதமுறு எண்ணாகும்.

(8) இரு விகிதமுறு எண்களின் பெருக்கற்பலன் எப்பொழுதும் ஒரு விகிதமுறு எண்ணாகும்.

(9) $\frac{-2}{7}$ இன் எதிரெண் $\frac{-2}{7}$.

(10) $\frac{-5}{3}$ இன் பெருக்கல் தலைகீழி $\frac{-3}{5}$.

2. பின்வரும் விகிதமுறு எண்களை அவற்றின் எளிய உருவில் அமைக்கவும் :

(1) $\frac{-4914}{2340}$ (2) $\frac{-14580}{22932}$

3. எது பெரியது ? $\frac{-10}{11}$, $\frac{7}{-9}$

4. எது சிறியது? $\frac{12}{-13}$, $\frac{-11}{12}$

5. $\frac{-2}{3}$, $\frac{-1}{3}$ இவற்றிற்கிடையே எத்தனை விகிதமுறு எண்கள் உள்ளன ?

6. இறங்கும் வரிசையில் எழுதுக:

$\frac{-2}{2}$, $\frac{-7}{12}$, $\frac{13}{4}$, $-2\frac{1}{2}$

7. கூட்டுப்பலன் காணவும்:

$\frac{-7}{10}$, $\frac{5}{-12}$, $\frac{-5}{6}$

8. மீதி காண்க: $\frac{-11}{12} - \frac{-7}{9}$

9. பெருக்கற்பலன் காணவும்:

$\frac{-2}{7} \times \frac{-4}{9} \times \frac{5}{-3} \times \frac{-3}{-4}$

10. சுருக்கவும்:

$$\frac{92}{-25} \div \frac{-46}{150}$$

11. $\frac{-5}{7}$ ஐத் தசமபின்ன உருவில் எழுதவும்.

12. $\frac{-114}{375}$ ஐத் தசமபின்ன உருவில் அமைக்கவும்.

13. $\frac{-5}{26}$, $\frac{-71}{-320}$, $\frac{-11}{80}$, $\frac{56}{-140}$ இவற்றுள் எவை முடிவுறு தசம பின்னங்கள்? எவை சுழல் தன்மையுள்ள முடிவுறா தசம பின்னங்கள் ?

விடைகள்

பயிற்சி 1

1. (1) $\frac{5}{11}$ (2) $\frac{4}{7}$ (3) $\frac{5}{11}$ (4) $\frac{4}{7}$

2. $\frac{4}{9} < \frac{4}{5}$, $\frac{4}{5} > \frac{4}{9}$

3. ஏறும் வரிசை : $\frac{1}{4} < \frac{1}{2} < \frac{2}{3} < \frac{3}{4} < \frac{5}{6}$

   இறங்கும் வரிசை : $\frac{5}{6} > \frac{3}{4} > \frac{2}{3} > \frac{1}{2} > \frac{1}{4}$

4. $10\frac{7}{8}$ 5. $2\frac{1}{4}$ 6. $7\frac{7}{12}$ 7. $49\frac{1}{3}$

8. (i) $\frac{1}{6}$ (ii) $1\frac{1}{2}$ 9. (i) 22 (ii) 20

பயிற்சி 2

1. •2 2. •375 3. $\frac{9}{20}$ 4. $\frac{27}{4000}$

5. 75% 6. $9\frac{1}{11}$% 7. $\frac{1}{15}$ 8. $\frac{1}{7}$

9. 32% 10. 202•5% 11. •2 12. 0•125

13. $\frac{15}{16} > \frac{7}{8}$

14. (1) 1•1797 (2) 51•2135 (3) 28•2955

15. (1) 0•3812 (2) 27•39063

16. (1) 392•45 (2) 39•13028 (3) 88•652746

17. (1) 0•032056 (2) 130 (3) 39

18. (1) 92570 (2) 92600 (3) 93000

19. (1) 13•1 (2) 13•09 (3) 13•0872

20. 77•56

பயிற்சி 3-2

(1), (3), (5), (6), (8), (10)—குறை விகித முறு எண்கள்

(2), (4), (7)—மிகை விகித முறு எண்கள்

(9) குறையுமன்று மிகையுமன்று.

பயிற்சி 5-1

(1) $\frac{7}{5}$ (2) $\frac{-1}{7}$ (3) $\frac{-6}{13}$ (4) $\frac{-9}{11}$

(5) $\frac{26}{23}$ (6) $\frac{6}{17}$ (7) $\frac{-3}{9}=\frac{-1}{3}$

(8) $\frac{-10}{10}=-1$ (9) $\frac{-5}{-11}=\frac{5}{11}$

(10) $\frac{-13}{-20}=\frac{13}{10}$

பயிற்சி 5-2

(1) $1\frac{5}{12}$ (2) $1\frac{1}{2}$ (3) $\frac{-11}{35}$ (4) $-\frac{1}{35}$

(5) $-\frac{1}{6}$ (6) $\frac{1}{24}$ (7) $-1\frac{17}{24}$ (8) $\frac{-29}{30}$

(9) 9 (10) $5\frac{24}{35}$ (11) $-1\frac{3}{20}$

(12) $-26\frac{29}{30}$

பயிற்சி 5-3

(1) $\frac{3}{11}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{15}{17}$ (4) $1\frac{4}{13}$

(5) $\frac{-11}{12}$ (6) -1 (7) $\frac{4}{37}$ (8) $\frac{12}{31}$

(9) $-\frac{3}{7}$ (10) $\frac{6}{13}$

பயிற்சி 5-4

(1) $\frac{5}{12}$ (2) $\frac{1}{12}$ (3) $\frac{25}{42}$ (4) $1\frac{4}{15}$

(5) $-1\frac{5}{24}$ (6) $-1\frac{2}{15}$ (7) $-\frac{7}{20}$ (8) $-\frac{3}{10}$

(9) $2\frac{1}{3}$ (10) $-1\frac{1}{2}$ (11) $1\frac{19}{10}$

(12) $-12\frac{53}{60}$ (13) $3\frac{43}{60}$

பயிற்சி 5-5

(1) $\frac{2}{7}$ (2) $-\frac{6}{5}$ (3) $-\frac{8}{7}$

(4) $\frac{15}{11}$ (5) 0 (6) 0

(7) $-\frac{2}{3}$ (8) $-\frac{3}{4}$ (9) $-\frac{24}{11}$ (10) $\frac{6}{7}$

பயிற்சி 5-6

1\. (1) $\frac{4}{45}$ (2) $\frac{-6}{35}$ (3) $-\frac{21}{50}$ (4) $-\frac{3}{26}$

(5) $\frac{35}{66}$ (6) $-\frac{2}{3}$ (7) $-\frac{3}{26}$ (8) $\frac{4}{11}$

2\. (1) $2\frac{6}{7}$ (2) 8 (3) $-\frac{1}{2}$ (4) $-2\frac{1}{2}$

(5) $-3\frac{1}{5}$ (6) $-3\frac{1}{5}$ (7) $7\frac{6}{7}$ (8) $14\frac{7}{8}$

3\. (1) $1\frac{2}{5}$ (2) $\frac{2}{5}$ (3) $-3\frac{1}{9}$ (4) $7\frac{4}{5}$

(5) $2\frac{1}{3}$ (6) $-2\frac{1}{4}$ (7) $-3\frac{1}{2}$

(8) $\frac{5}{7}$ (9) 1 (10) $-\frac{7}{12}$

பயிற்சி 5-7

1. (1) $\frac{7}{2}$ (2) $-\frac{5}{3}$ (3) $-\frac{3}{19}$ (4) $-\frac{9}{104}$

(5) 1 (6) -1

2. (1) $3\frac{1}{3}$ (2) $1\frac{1}{2}$ (3) 0 (4) -4

(5) -4 (6) $12\frac{1}{2}$ (7) -6

(8) $-12\frac{1}{2}$ (9) $9\frac{1}{3}$ (10) $\frac{1}{11}$

3. (1) $\frac{15}{28}$ (2) $-\frac{26}{33}$ (3) $-\frac{22}{45}$

(4) $\frac{6}{7}$ (5) $\frac{26}{35}$ (6) $-\frac{28}{39}$

(7) $-\frac{36}{55}$ (8) $\frac{27}{70}$

4. (1) $\frac{2}{3}$ (2) $-1\frac{1}{7}$ (3) $-2\frac{14}{15}$

(4) $2\frac{10}{33}$ (5) $1\frac{29}{33}$ (6) $-\frac{23}{34}$

(7) $-3\frac{1}{15}$ (8) $1\frac{13}{23}$

பயிற்சி 6-1

1. (1) $\frac{5}{7}$ (2) $\frac{4}{11}$ (3) $\frac{3}{4}$

(4) $\frac{-5}{8}$ (5) $\frac{7}{-8}$ (6) $\frac{3}{5}$

(7) $-\frac{7}{10}$ (8) $\frac{-7}{12}$

2. (1) $1\frac{1}{5}$ (2) $2\frac{1}{4}$ (3) $-6\frac{1}{2}$

(4) $-\frac{7}{8}$ (5) $-\frac{11}{12}$ (6) $\frac{5}{-8}$

3\. (1) $\frac{11}{-12}$, $\frac{-5}{6}$, $-\frac{2}{3}$, $\frac{-2}{-2}$

(2) $\frac{5}{-6}$, $\frac{-1}{2}$, $\frac{0}{-4}$, $\frac{-1}{-4}$

4\. (1) $\frac{-14}{-15}$, $\frac{0}{15}$, $-\frac{4}{5}$, $\frac{-9}{10}$

(2) $\frac{-2}{-3}$, $\frac{-2}{15}$, $-\frac{5}{12}$, $\frac{7}{-10}$, $\frac{3}{-4}$

பயிற்சி 7-1 (அ)

(1) 0·625 (2) 0·4375 (3) 0·036
(4) 0·088 (5) 0·0256 (6) 0·175
(7) 0·1625 (8) 0·10625 (9) 0·253125
(10) 0.1984375

பயிற்சி 7-1 (ஆ)

(1) $\frac{7}{10}$ (2) $\frac{13}{100}$ (3) $\frac{127}{1000}$
(4) $\frac{3}{1000}$ (5) $\frac{1}{5}$ (6) $\frac{1}{500}$
(7) $\frac{1}{4}$ (8) $\frac{8}{25}$ (9) $\frac{16}{125}$ (10) $\frac{3}{8}$

பயிற்சி 7-1 (இ)

(1) 0.27 (2) 0·42 (3) 0·77 (4) 0·84
(5) 0·98 (6) 0·99 (7) 0·18 (8) 0·08
(9) 0·02 (10) 0·01

பயிற்சி 7-1 (ஈ)

1\. (1) $\frac{9}{10}$ (2) $\frac{61}{100}$ (3) $\frac{127}{1000}$ (4) $\frac{1}{2}$
(5) $\frac{7}{10}$ (6) $\frac{3}{8}$ (7) $\frac{11}{16}$ (8) $\frac{1}{4}$
(9) $\frac{3}{5}$ (10) $\frac{7}{16}$

2. (1) $\frac{3}{10}, \frac{7}{10}, \frac{9}{10}$ (2) $\frac{91}{100}, \frac{93}{100}, \frac{97}{100}$

(3) $\frac{789}{1000}, \frac{987}{1000}, \frac{991}{1000}$ (4) $\frac{3}{16}, \frac{1}{4}, \frac{3}{8}$

(5) $\frac{8}{25}, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}$

3. (1) $\frac{63}{100}, \frac{59}{100}, \frac{49}{100}$ (2) $\frac{7}{10}, \frac{11}{20}, \frac{9}{40}$

(3) $\frac{3}{4}, \frac{7}{16}, \frac{3}{8}$ (4) $\frac{17}{25}, \frac{13}{20}, \frac{97}{125}$

(5) $\frac{15}{16}, \frac{29}{32}, \frac{7}{8}$

பயிற்சி 7-2

(1) 1·716 (2) 148·98 (3) 213·7996
(4) 50·14032 (5) 745·1995

பயிற்சி 7-3

(1) 2·44 (2) 0·54 (3) 8·037
(4) 7·498 (5) 64·4706

பயிற்சி 7-4

(1) 91·8 (2) 0·002814 (3) 81·2043357
(4) 283·272451 (5) 12·1622120802

பயிற்சி 7-5

(1) 0·00002376 (2) 45·6 (3) 621
(4) 5678·9 (5) 3·56

பயிற்சி 7-6

1. (1) 40 (2) 60 (3) 90
(4) 90 (5) 100 (6) 1980

2. (1) 800 (2) 800 (3) 800
(4) 1900 (5) 2000 (6) 7400

3. (1) 2000 (2) 2000 (3) 4000
(4) 5000 (5) 10000 (6) 10000

4. (1) 0·4 (2) 0·8 (3) 0·6
(4) 7·6 (5) 17·8 (6) 198·9

5. (1) 0·66 (2) 0·64 (3) 0·80
(4) 3·46 (5) 8·72 (6) 0·20

6. (1) 7·964 (2) 9.848 (3) 19·870
(4) 1980·001 (5) 0·002 (6) 11·073

7. 28·53 8. 8·937 9. 0·3728

10. (1) 0·26 (2) 0·634 (3) 0·83

சோதனைத் தாள் 3

1. (1), (3), (5), (6), (7), (8), (10)—மெய்
(2), (4), (9)—மெய்யல்ல

2. (1) $-\frac{21}{10}$ (2) $-\frac{405}{637}$ 3. $\frac{7}{-9}$

4. $\frac{12}{-13}$ 5. எண்ணற்ற விகிதமுறு எண்கள்

6. $\frac{13}{4}$, $\frac{-7}{12}$, $\frac{-2}{2}$, $-2\frac{1}{2}$ 7. $-\frac{117}{60}$

8. $-\frac{5}{36}$ 9. $-\frac{10}{63}$ 10. 12

11. $-0·714285$ 12. $-0·304$

13. முடிவுறு தசம பின்னம்; $\frac{-71}{-320}$;
சுழல் தன்மையுள்ள முடிவுறாத் தசம பின்னங்கள்:
$\frac{-5}{26}$, $\frac{-11}{80}$, $\frac{56}{-140}$.

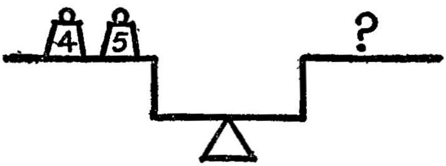
4. இயற்கணிதம்

1—1. சமன்பாடுகளில் இடந்தாங்கிகள் (அ)

"4, 5 இவற்றின் கூட்டுப்பலனைக் காணவும்" என்ற கூற்றை எடுத்துக் கொள்வோம். கூட்டுப்பலன் என்ன என்று காணவேண்டியுள்ளது. எனவே, இதை

4 + 5 = □ என்று கூட்டுப்பலனை எழுத வேண்டிய இடத்தில் □ என்ற இடந்தாங்கியை இட்டு எழுதலாம். □ என்பது 9 என்ற எண்ணின் இடத்தைத் தாங்குகிறது.

இதனையே, பின்வருமாறு பல முறைகளில் எழுதலாம்.

1. 4 + 5 = △
2. 4 + 5 = ⬡
3. 4 + 5 = ○
4. 4 + 5 = ⌂
5. 4 + 5 = ?
6. 

படம் 4-1.

பயிற்சி 1-1

1. பின்வரும் கூற்றுகளை, □, △, ⬡, ○, ⌂ ஆகியவற்றுள் ஏதேனும் ஓர் இடந்தாங்கியை இட்டு எழுதுக :

(1) 4, 5 இவற்றின் கூட்டுப்பலன் என்ன ?

(2) —7உடன் 3ஐக் கூட்ட என்ன கிடைக்கும் ?

(3) 4, 11 இவற்றின் கூட்டுப்பலன் என்ன ?

(4) 10உடன் 15ஐக் கூட்டக் கிடைக்கும் எண்ணைக் காணவும்.

(5) 19உடன் 20ஐக் கூட்டக் கிடைக்கும் எண் யாது ?

2. கணிதக் கூற்றுகளை எழுதவும்:

(1) $2 + 8 = □$

(2) $87 + 13 = △$

(3) $188 + 312 = ○$

(4) $220 + 780 = ▯$

(5) $325 + 675 = ⬡$

1—2. சமன்பாடுகளில் இடந்தாங்கிகள் (ஆ)

5-உடன் எவ்வெண்ணைக் கூட்ட 12 கிடைக்கும்? இந்தக் கூற்றைப் பின்வருமாறு பல முறைகளில் எழுதலாம்.

1. $5 + □ = 12$
2. $5 + △ = 12$
3. $5 + ⬡ = 12$
4. $5 + ▯ = 12$
5. $5 + ? = 12$

பயிற்சி 1-2

1. பின்வரும் கூற்றுகளை ஏதேனும் ஓர் இடந்தாங்கியை இட்டு எழுதவும்.

(1) 12உடன் எந்த எண்ணைக் கூட்ட 15 கிடைக்கும்?

(2) 10உடன் எந்த இயல் எண்ணைக் கூட்ட 24 கிடைக்கும்?

(3) 9உடன் எந்த முழு எண்ணைக் கூட்ட 20 கிடைக்கும்?

(4) என்னிடம் ரூ. 6 உள்ளது. இத்துடன் எவ்வளவு சேர்ந்தால் என்னிடம் ரூ. 25 இருக்கும்?

(5) ஒரு வகுப்பில் 39 மாணவர்கள் உள்ளனர். இவர்களுடன் எத்தனை மாணவர்கள் சேர்ந்தால் அவ்வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 45 ஆகும்?

2. கணிதக் கூற்றுகளாகக் கூறவும் :

(1) $12 + \square = 16$

(2) $17 + \triangle = 20$

(3) $9 + \hexagon = 10$

(4) $8 + \bigcirc = 20$

(5) $13 + ⌂ = 25$

1—3. சமன்பாடுகளில் இடந்தாங்கிகள் (இ)

"6, 3 இவற்றின் பெருக்கற்பலனைக் காண்க" என்ற கூற்றைப் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

1. $6 \times 3 = \triangle$
2. $6 \times 3 = \hexagon$
3. $6 \times 3 = \square$
4. $6 \times 3 = ⌂$
5. $6 \times 3 = ?$

பயிற்சி 1-3

பின்வரும் கூற்றுகளை இடந்தாங்கிகளுள் ஒன்றை இட்டு எழுதவும் :

1. பெருக்கற்பலன் என்ன ? 5×6
2. பெருக்கற்பலன் காண்க : 7×10
3. என்னிடம் 10 கோலிகள் உள்ளன. இதைப்போல் 3 மடங்கு நாராயணனிடம் உள்ளன. நாராயணனிடம் உள்ள கோலிகளின் எண்ணிக்கை யாது ?
4. ஒரு பேனா ரூ. 5. வீதம் 6 பேனாக்களின் விலை என்ன?
5. என்னுடைய எடை 30 கிகி. என் நண்பனின் எடை இதைப்போல் 3 மடங்காகும். என் நண்பனின் எடை யாது ?

1—4. சமன்பாடுகளில் இரு இடந்தாங்கிகள் (ஈ)

எடுத்துக்காட்டு (1) :

''எவ்விரு எண்களின் கூட்டுப்பலன் 20 ஆகும் ?''
இதனைப் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

1. △ + □ = 20
2. ⬡ + ▷ = 20
3. ◁ + ○ = 20
4. ⬡ + ⌂ = 20
5. ? + ✻ = 20

எடுத்துக்காட்டு (2) :

''எந்த இரு எண்களின் வித்தியாசம் 10 ஆகும் ?'' என்பதைப் பின்வருமாறு இடந்தாங்கிகளை இட்டு எழுதலாம்.

1. □ − △ = 10
2. △ − ▷ = 10
3. ⬡ − □ = 10
4. ○ − ⌂ = 10
5. ? − ✻ = 10

பயிற்சி 1-4

1. இடந்தாங்கிகளைப் பயன்படுத்தி மட்டும் எழுதுக :

(1) எவ்விரு எண்களின் கூடுதல் 10 ஆகும் ?

(2) இரு இயல் எண்களின் கூடுதல் 100 ஆகும் ? அவ்விரு எண்கள் யாவை ?

(3) ஒரு பழக்கடையில் நான் சில ஆப்பிள்களையும். சில மாம்பழங்களையும் வாங்கினேன். நான் வாங்கிய மொத்தப் பழங்கள் 50.

(4) ஜானிடமும், ஜோனிடமும் உள்ள தொகைகளின் மொத்த ரூபாய் 1000.

(5) அப்துல்லா, அலி இவர்கள் இருவர் வளர்த்திடும் கோழிகளின் எண்ணிக்கை 548.

2. கணிதக் கூற்றாகக் கூறவும் :

(1) □ + △ = 10
(2) ⬡ + ▷ = 20
(3) ◁ + ⬡ = 39
(4) ○ + ⌂ = 103
(5) ? + ✻ = 1000

1—5. சமன்பாடுகளில் இரு இடந்தாங்கிகள் (உ)

எடுத்துக்காட்டு :

''எவ்விரு எண்களின் பெருக்கற் பலன் — ஆகும்? என்பதனைப் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

1. □ × △ = 0
2. □ × ▷ = 10
3. △ × ⬡ = 100
4. ? × ○ = 1,000
5. ✻ × ⌂ = 10,000

பயிற்சி 1-5

1. இடந்தாங்கிகளில் ஏதேனும் ஒன்றை இட்டு எழுதவும்.

(1) 5-இன் 10 மடங்கு என்ன ?

(2) 8 உடன் எதைக் கூட்ட 20 கிடைக்கும் ?

(3) 13,20 இவற்றின் கூட்டுப் பலன் என்ன ?

(4) என்னிடம் 12 பென்சில்கள் உள்ளன. அலுவலகத்தில் இதைப்போல் 12 மடங்கு பென்சில்கள் உள்ளன எனில், அலுவலகத்தில் உள்ள பென்சில்களின் எண்ணிக்கை யாது ?

(5) எவ்விரண்டு எண்களைப் பெருக்க 30 கிடைக்கும் ? எவ்விரண்டு எண்களைக் கூட்ட 20 கிடைக்கும் ?

2. கணிதக் கூற்றுகளாக எழுதவும் :

(1) □ + △ = 100
(2) ○ + 5 = 11
(3) ⬡ + 4 = 32
(4) ? + ▷ = 45
(5) 8 + 22 = ⌂

1—6. இடந்தாங்கிகளில் இட வேண்டிய எண்களைக் காணல் — கூட்டல் (அ)

எடுத்துக்காட்டு :

(1) $4 + 6 = \square$

$\therefore\ 4 + 6 = \boxed{10}$

4-உடன் 6-ஐக் கூட்ட 10 கிடைக்குமன்றோ ?

(2) $8 + (-11) = \triangle$

$\therefore\ 8 + (-11) =$ △(3)

8-உடன் —11ஐக் கூட்ட —3 கிடைக்கும் என்பது தெளிவு.

(3) $(-10) + (-7) =$ ⬡

$\therefore\ (-10) + (-7) =$ ⬡(−17)

—10 உடன், —7-ஐக் கூட்ட —17 கிடைக்கும் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

பயிற்சி 1-6

பின்வரும் கணிதக் கூற்றுகள் சரியாக அமையும்படி இடந் தாங்கிகளை நிரப்பவும். (முழுக்களில் விடையளிக்கவும்.)

1. $6 + 8 = \square$
2. $(-8) + (9) = \triangle$
3. $(-11) + (-2) = \bigcirc$
4. $4 + (-9) = ?$
5. $(-13) + (-17) =$ ▭
6. $(-12) + 3 =$ ⬡
7. $(-8) + (-2) = ?$
8. $(-20) + 8 = \triangleright$
9. $(-8) + 8 = \triangleleft$
10. $7 + 0 =$ ⬡

1—7. இடந்தாங்கிகளில் இடவேண்டிய எண்களைக் காணல்—கூட்டல் (ஆ)—முழுக்களில் விடை காணல்

எடுத்துக்காட்டு :

(1) $13 + \triangle = 20$

13-உடன் எதைக் கூட்ட 20 கிடைக்கும் ?

13-உடன் 7-ஐக் கூட்ட 20 கிடைக்குமல்லவா ?

$\therefore\ 13 + \boxed{7} = 20$

(2) தீர் : (முழுக்களில் விடையளிக்கவும்.)

$\square + 11 = 90$

11-உடன் எதைக் கூட்ட 90 கிடைக்கும் ?

79-ஐக் கூட்ட 90 ஆகுமன்றோ ?

$\therefore\ \boxed{79} + 11 = 90$

பயிற்சி 1-7

முழுக்களில் விடையளிக்கவும்.

1. $4 + \triangle = 11$
2. $\square + 12 = 100$
3. $8 + \hexagon = 4$
4. $\square + 11 = 8$
5. $12 + ? = 21$
6. $27 + \triangleright = 0$
7. $30 + \square = 10$
8. $(+20) + \triangleleft = 20$
9. $5 + \bigcirc = 1$
10. $28 + \hexagon = 100$

1—8. இடந்தாங்கிகளை நிரப்புதல் — பெருக்கல்

எடுத்துக்காட்டு :

இயல் எண்களில் விடையளிக்கவும்.

$4 \times 2 = \triangle$

4, 2 இவற்றின் பெருக்கற்பலன் 8

$\therefore\ 4 \times 2 = \boxed{8}$

இதன் தீர்வு **8.**

பயிற்சி 1-8

இயல் எண்களில் தீர்வு காணவும் :

(1) $6 \times 5 = \square$ (2) $7 \times 3 = \triangle$

(3) $9 \times 14 = \hexagon$ (4) $25 \times 12 = \triangleright$

(5) $125 \times 32 = \triangleleft$ (6) $625 \times 64 = ?$

1·9. இரு இடந்தாங்கிகளை நிரப்புதல் — கூட்டல்

எடுத்துக்காட்டு :

இயல் எண்களில் தீர்வு காணவும்:

$\square + \triangle = 14.$

அதாவது, ''எவ்விரண்டு இயல் எண்களின் கூடுதல் 14 ஆகும் ?''

பின்வரும் அட்டவணையைக் காணவும்.

$\square + \triangle$	$\square + \triangle$
13 + 1	7 + 7
12 + 2	6 + 8
11 + 3	5 + 9
10 + 4	4 + 10
9 + 5	3 + 11
8 + 6	2 + 12
	1 + 13

இதற்கு, (13, 1), (12, 2), (11, 3), (10, 4), (9, 5), (8, 6), (7, 7), (6, 8), (5, 9), (4, 10), (3, 11), (2, 12), (1, 13) என்ற 13 தீர்வுகள் இயல் எண்களில் கிடைக்கின்றன.

பயிற்சி 1-9

இயல் எண்களில் தீர்வு காணவும் :

1. $\square + \triangle = 5$
2. $\triangle + \bigcirc = 10$
3. $\bigcirc + \bigcirc = 7$
4. ? + ✱ = 9
5. ⊟ + ▷ = 12

1—10. இரு இடந்தாங்கிகளை நிரப்புதல் — பெருக்கல்

எடுத்துக்காட்டு :

இயல் எண்களில் தீர்வு காணவும்:

□ × △ = 15

இதனை "எவ்விரண்டு இயல் எண்களின் பெருக்கற்பலன் 15 ஆகும்?" எனக் கருதலாம்.

பின்வரும் அமைப்பை நன்கு கவனிக்கவும்.

□ × △ = 15	□ × △ = 15
1 × 15 = 15	5 × 3 = 15
3 × 5 = 15	15 × 1 = 15

எனவே, (1, 15), (3, 5), (5, 3), (15, 1) என்ற 4 தீர்வுகள் இயல் எண்களில் கிடைக்கின்றன.

பயிற்சி 1-10

1. இயல் எண்களில் தீர்வு காணவும் :

(1) △ × □ = 16	(2) △ × □ = 20
(3) □ × ⬡ = 26	(4) ○ × ⌂ = 24
(5) ? × ✻ = 48	

2. முழுக்களில் தீர்வு காணவும் :

(1) □ + 8 = 10	(2) △ + 12 = 4
(3) 6 + ○ = 13	(4) 7 + ⬡ = 2
(5) 84 + 16 = ?	(6) 13 × 12 = △
(7) 15 × ◁ = 120	(8) ⬡ × 11 = 132
(9) △ + ? = 14	(10) ⌂ × ▽ = 22

1—11. இடந்தாங்கிகளுக்குப் பதிலாக எழுத்துகளைப் பயன்படுத்துதல்

எடுத்துக்காட்டு :

$3 + \square = 5$

$3 + \triangle = 5$

$3 + \bigcirc = 5$

$3 + \hexagon = 5$

$3 + \text{⍞} = 5$

$3 + \ ? = 5$

$3 + * = 5$

இவ்வாறு பல்வேறுபட்ட இடந்தாங்கிகளைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக $3 + x = 5$, என x என்ற எழுத்தையும் இடந்தாங்கியாகப் பயன்படுத்தலாம். மேலும், $y, a, b, \ldots$ என்ற எந்த எழுத்தையும் இடந்தாங்கியாக இடலாம்.

$3 + x = 5$ என்பது ஒரு சமன்பாடு. இது போலவே, $4 \times \square = 12$ என்பதனை $4x = 12$ என்றும், $\square + \triangle = 9$ என்பதனை $x + y = 9$ என்றும் எழுதலாம். $x + 3 = 5$; $4x = 12$ என்பவை சமன்பாடுகள் எனப்படும். இவற்றில் x என்பது மாறி எனப்படும்.

$x + y = 9$ என்பதும் சமன்பாடே. இதில் x, y மாறிகள் ஆகும்.

பயிற்சி 1-11

1-1 முதல் 1-10 முடிய உள்ள பயிற்சிகளிலுள்ள கணக்குகளை x, y, a, b போன்ற எழுத்துகளை இடந்தாங்கிகளாகக் கொண்டு மாற்றி அமைக்கவும்.

2—1. இயல் எண்களில் தீர்வு காணல்

($x + a = b$ வடிவம்)

$x + 3 = 5$ என்பது ஒரு சமன்பாடு எனக் கண்டோம். x-க்கு எந்த மதிப்பு அளித்தால், இச்சமன்பாடு மெய்யாக அமைகின்றதோ, அதனைச் சமன்பாட்டின் தீர்வு என்போம்.

$x = 1$ ஆனால், $1 + 3 = 4$; $4 \neq 5$ $\therefore$ 1 தீர்வு அல்ல.

$x = 2$ ஆனால், $2 + 3 = 5$; $5 = 5$ $\therefore$ 2 தீர்வு ஆகும்.

தீர்வினை எவ்வாறு காண்பது எனக் கவனிப்போம்.

$x + 3 = 5$. xஉடன் 3 உள்ளது. அதனை நீக்க அதன் கூட்டல் தலைகீழி -3ஐச் சேர்ப்போம். சமன்பாட்டின் சமத்துவம் மாறாதிருக்க, சமன்பாட்டின் வலப்புறமும் -3ஐச் சேர்க்க வேண்டும்.

எனவே,

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

$x + 3 = 5$இன் தீர்வு 2.

சரிபார்த்தல்:

இடப்புறம் xக்குப் பதிலாக 2ஐ இட்டால் $2 + 3 = 5$.
வலப்புறமும் 5 உள்ளது. எனவே, நம் தீர்வு சரியே

எடுத்துக்காட்டு:

இயல் எண்களில் தீர்வு கண்டுபிடிக்கவும்.

$$y - 6 = 11$$

-6இன் எதிரெண்ணாகிய $(+6)$ஐ இரண்டு புறமும் கூட்ட, இச் சமன்பாடு பின் வருமாறு அமையுமன்றோ?

$$y - 6 + (+6) = 11 + (+6)$$
$$y + 0 = 17$$
$$\therefore\ y = 17$$

சரிபார்த்தல்:

இடப்புறம் yக்குப் பதிலாக 17ஐ இட்டால் $17 - 6 = 11$.
வலப்புறமும் 11 உள்ளது. எனவே, நம் தீர்வு சரியே.

பயிற்சி 2-1

இயல் எண்களில் தீர்வு காணவும்:

1. $x + 8 = 10$
2. $y + 3 = 4$
3. $z + 2 = 8$
4. $a + 5 = 11$
5. $b + 6 = 12$
6. $+2 + c = 10$
7. $m + 5 = 11$
8. $+8 + k = 14$
9. $14 + l = 15$
10. $+20 + p = 200$

2—2. முழுக்களில் தீர்வு காணல்

($x + a = b$ வடிவம்)

எடுத்துக்காட்டு :

$x + 5 = 2$. முழுக்களில் தீர்வைக் காணவும்

5இன் எதிரெண் -5.

-5ஐ இருபுறமும் கூட்ட, பின் வரும் அமைப்பை அடைகின்றோம்.

$$x + 5 + (-5) = 2 + (-5)$$

$$x + 0 = -3$$

$$x = -3$$ இதன் தீர்வு -3

சரியார்த்தல் :

இடப்புறம் $x = -3$ என்று கொடுத்துள்ள சமன்பாட்டில் பிரதியிட, இடப்புறம் $(-3) + 5 = 2$ ஆகின்றது.

வலப்புறமும் 2 உள்ளது ∴ நம் தீர்வு சரியானதாகும்

பயிற்சி 2-2

முழுக்களில் தீர்வு காணவும் :

1. $x + 4 = 4$
2. $y + 8 = +2$
3. $z + 10 = 1$
4. $m + 100 = +20$
5. $+98 + x = 100$
6. $k + 11 = +3$
7. $a + 2 = 1$
8. $+6 + b = +2$
9. $25 + c = 15$
10. $27 + e = +7$

2—3. இயல் எண்களில் தீர்வு காணல்

($ax = b$ வடிவம்)

நினைவு கூர்க. 2இன் பெருக்கல் தலைகீழி $\frac{1}{2}$

$\therefore\ 2 \times \frac{1}{2} = 1$.

எடுத்துக்காட்டு :

இயல் எண்களில் தீர்வு காணவும் : $2x = 6$.

2இன் பெருக்கல் தலைகீழி $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}$-ஆல் இரு புறங்களையும் பெருக்கவும்

$$\frac{1}{2} \times 2x = \frac{1}{2} \times 6$$

$$1 \times x = 3$$

$$x = 3$$

∴ தீர்வு 3.

சரிபார்த்தல் :

இடப்புறம் $2 \times 3 = 6$

வலப்புறம் 6

∴ நம் தீர்வு சரியே.

பயிற்சி 2-3

இயல் எண்களில் தீர்வு காணவும் :

1. $4x = 16$
2. $5x = 75$
3. $7x = 343$
4. $13y = 208$
5. $14y = 154$
6. $12y = 564$
7. $11z = 132$
8. $10z = 10{,}000$
9. $100m = 100$
10. $25k = 125$

2—4. பின்ன எண்களில் தீர்வு காணல் ($ax = b$ வடிவம்)

எடுத்துக்காட்டு :

$3x = 5$. பின்ன எண்களில் தீர்வு காணவும்

3-இன் பெருக்கல் தலைகீழி $\frac{1}{3}$

3-இன் பெருக்கல் தலைகீழியால் இருபுறங்களையும் பெருக்க,

$$\frac{1}{3} \times 3x = \frac{1}{3} \times 5$$

$$1 \times x = \frac{5}{3}$$

$$\therefore x = \frac{5}{3} \qquad \therefore \text{தீர்வு } \frac{5}{3}$$

சரிபார்த்தல் :

இடப்புறம் $3 \times \frac{5}{3} = 5$

வலப்புறம் 5

∴ நம் தீர்வு சரியென்றாகின்றது.

பயிற்சி 2-4

பின்ன எண்களில் தீர்வு காணவும் :

1. $2x = 7$	2. $3x = 6$	3. $4x = 7$
4. $5y = 2$	5. $6y = 13$	6. $7y = 21$
7. $8z = 32$	8. $9z = 99$	9. $8z = 17$
10. $11a = 9$		

2—5. விகிதமுறு எண்களில் தீர்வு காணல்

($ax + b = c$ வடிவம்)

எடுத்துக்காட்டு :

$4x + 3 = 1$. இதன் தீர்வை விகிதமுறு எண்களில் காணவும்.

முதலில் இடப்புறம் x உள்ள உறுப்பை மட்டும் கொள்ள 3-ஐ நீக்க வேண்டும். எனவே, 3 இன் எதிரெண்ணாகிய -3 ஐ இருபுறமும் கூட்டுவோம்.

$$4x + 3 + (-3) = 1 + (-3)$$

$$4x + 0 = -2$$

$$4x = -2$$

$$\tfrac{1}{4} \times 4x = \tfrac{1}{4} \times -2$$ (4 இன் பெருக்கல் தலைகீழியால் இரு புறங்களையும் பெருக்கவும்.)

$$x = -\tfrac{1}{2}$$ ∴ தீர்வு $-\frac{1}{2}$

சரிபார்த்தல் :

இடப்புறம் $4 \times (-\frac{1}{2}) + 3 = -2 + 3 = 1$

வலப்புறம் 1 ∴ நம் தீர்வு சரியே.

பயிற்சி 2-5

விகிதமுறு எண்களில் தீர்வு காணவும் :

1. $2x + 5 = 9$	2. $4x + 6 = 24$
3. $7y + 1 = 24$	4. $8y + 9 = 8$
5. $11z + 13 = 10$	6. $9z + 10 = 8$
7. $a + 11 = 11$	8. $6p + 9 = 9$
9. $15c + 21 = 45$	10. $12b + 132 = 52$

2—6. முழுக்களில் தீர்வு காணல்

($x^2 = a$ வடிவம்)

$5^2 = 25.$

$(-5)^2 = (-5)(-5) = 25$ என அறிவோம்.

எனவே, $x^2 = 15$ என்ற சமன்பாடு $x = 5$, $x = -5$ என்ற இரு மதிப்புகளுக்கும் பொருந்துகிறது. எனவே, $x^2 = 25$ இன் தீர்வுகள் 5, -5 ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு:

$x^2 = 16$. முழுக்களில் தீர்க்கவும்.

1. $+4$-ஐயும் $+4$-ஐயும் பெருக்கக் கிடைப்பது 16 அல்லது
2. -4-ஐயும் -4-ஐயும் பெருக்கக் கிடைப்பது 16

∴ தீர்வுகள் 4 அல்லது -4.

$x = 4$ அல்லது -4

பயிற்சி 2-6

முழுக்களில் தீர்வு கண்டுபிடிக்கவும்.

1. $x^2 = 4$	2. $a^2 = 36$
3. $l^2 = 49$	4. $b^2 = 225$
5. $k^2 = 484$	6. $m^2 = 625$
7. $c^2 = 169$	8. $d^2 = 144$
9. $t^2 = 64$	10. $y^2 = 121$

3. பலவகைக் கணக்குகள்

எடுத்துக்காட்டு (1):

லதா, சுதா இவர்கள் இருவரிடமுள்ள தொகைகளின் மொத்தம் ரூ. 50. லதாவிடம் ரூ. 20 உள்ளது எனில் சுதாவிடம் உள்ள தொகை எவ்வளவு?

சுதாவிடம் உள்ள தொகை + லதாவிடம் உள்ள தொகை = ரூ. 50.

சுதாவிடம் உள்ள தொகை எவ்வளவு என்று தெரியாததால், சுதாவிடம் உள்ள தொகை ரூ. x என்க.

லதாவிடம் உள்ள தொகை ரூ. 20.

எனவே $x + 20 = 50$ என்ற சமன்பாடு கிடைக்கிறது.

$$x + 20 + (-20) = 50 + (-20)$$

$$x = 30$$

∴ சுதாவிடம் உள்ள தொகை ரூ. 30

சரிபார்த்தல்

$20 + 30 = 50.$

எடுத்துக்காட்டு (2) :

இப்போது என் வயது, என் மகனின் வயதைப் போல் 4 மடங்கு. இப்போது என் வயது 44 எனில், என் மகனின் வயது என்ன ?

என் மகனின் வயது காணவேண்டும். அது தெரியாததால் அதனை x என்க.

என் வயது $= 4 \times$ (என் மகன் வயது) $= 4x$

என் வயது 44 ஆதலால், $4x = 44$

எனவே, $\frac{1}{4} \times 4x = \frac{1}{4} \times 44$

$$1x = 11$$

$$x = 11$$

∴ இப்போது என் மகனின் வயது 11.

விடையைச் சரிபார்க்கவும்.

எடுத்துக்காட்டு (3) :

ஓர் ஆப்பிளின் விலை ஒரு வாழைப்பழத்தின் விலையின் 7 மடங்கை விட 10 பை அதிகம். ஓர் ஆப்பிளின் விலை ரு. 1-50 எனில் ஒரு வாழைப்பழத்தின் விலை என்ன ?

வாழைப்பழத்தின் விலை தெரியாது. அதனை x பை என்க.

ஆப்பிளின் விலை=(7 × வாழைப்பழத்தின் விலை10பை+)

$$= 7x + 10$$

கணக்கின்படி, ஆப்பிளின் விலை = ரு. 1-50 = 150 பை இவை இரண்டும் சமம்.

$$\therefore\ 7x + 10 = 150$$

$$7x + 10 + (-10) = 150 + (-10)$$

$$7x = 140$$

$$\frac{1}{7} \times 7x = \frac{1}{7} \times 140$$

$$x = 20$$

∴ ஒரு வாழைப்பழத்தின் விலை = 20 பை.

பயிற்சி 3·1

1. சித்ரா, பங்கயம் ஆகிய இருவரிடமும் சேர்ந்து ரூ. 100 உள்ளது. பங்கயத்திடம் ரூ. 60 உள்ளது எனில் சித்ராவிடம் எவ்வளவு தொகை உள்ளது ?

2. கல்யாணி, செல்லம்மாள் ஆகியோரிடம் ரூ. 2,500 உள்ளது. செல்லம்மாளிடம் ரூ. 800 உள்ளது எனில் கல்யாணியிடம் எவ்வளவு உள்ளது ?

3. ஒரு கோணத்தின் அளவு 42°. அதன் நிரப்புக் கோணத்தின் அளவு எவ்வளவு ?

4. ஒரு கோணத்தின் அளவு 67°. அதன் மிகை நிரப்புக் கோணத்தின் அளவு யாது ?

5. ஒரு சதுர வடிவ நிலத்தின் சுற்றளவு 160 மீ. அதன் ஒரு பக்க அளவைக் காணவும்.

6. 350 மீ சுற்றளவுள்ள ஒரு சதுர வடிவ நிலத்தின் ஒரு பக்க அளவைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

7. இப்பொழுது பிரியாவின் தந்தையின் வயது, அவள் வயதைப்போல் 3 மடங்கு. அவள் தந்தையின் வயது 51. பிரியாவின் வயது என்ன ?

8. இப்பொழுது இராமனின் பாட்டியின் வயது 60. இது அவன் வயதைப்போல் 4 மடங்கு. இராமனின் வயது என்ன ?

9. ஓர் எண்ணின் 5 மடங்குடன் 7-ஐக் கூட்ட 17 கிடைக்கும். அந்த எண் யாது ?

10. ஓர் எண்ணின் 11 மடங்குடன் 100-ஐக் கூட்ட 78 கிடைக்கின்றது. அவ்வெண்ணைக் காணவும்.

11. இராதா ஒரு திருமணத்திற்கு ஒரே விலையுள்ள 8 புடைவைகளை வாங்கிக் கொண்டு ரூ. 1,000ஐக் கடைக்காரரிடம் கொடுத்தாள். கடைக்காரர் ரூ. 40 மீதி கொடுத்தார் எனில், ஒரு புடைவையின் விலையைக் காணவும்.

12. நளினி, புத்தகக் கடையில் ஒரே விலையுள்ள 12 புத்தகங்கள் வாங்கினாள். கடைக்காரரிடம் ரூ. 100 கொடுத்து ரூ. 4 மீதி பெற்றாள். ஒரு புத்தகத்தின் விலை என்ன ?

13. ஒரு சதுர நிலத்தின் பரப்பு 900 சமீ. அதன் ஒரு பக்க அளவைக் காணவும்.

14. 8025 சமீ பரப்புள்ள ஒரு சதுர வடிவுள்ள நிலத்தின் ஒரு பக்க அளவைக் காணவும்.

சோதனைத் தாள் 4

[காலம்: 1 மணி]

1. (1) ஏதேனும் ஓர் இடந்தாங்கியை இட்டு எழுதவும் : 72, 28 இவற்றின் கூட்டுப்பலன் என்ன ?

(2) 5 + ○ = 13. தக்க இயல் எண்ணை இட்டு எழுதவும்.

(3) 7 × △ = 63. தக்க இயல் எண்ணை இட்டு நிரப்புக

(4) △ × □ = 6. தக்க இயல் எண்களை இடந்தாங்கிகளில் இடவும்.

(5) ◁ + ⌂ = 21 தகுந்த இயல் எண்களை இட்டு நிரப்பவும்.

(6) விகித முறு எண்களில் தீர்க்கவும்.

(1) $4x = 3$	(2) $2x + 3 = 5$
(3) $3x + 2 = 21$	(4) $5x + 1 = 21$
(5) $5x + 24 = 4$	(6) $x + 4 = 2$
(7) $13x = 26$	(8) $3x = 13$
(9) $2x = 3$	(10) $x + 14 = 4$

(7) ஒரு கோணத்தின் அளவு 72°. அதன் நிரப்புக் கோணத்தின் அளவென்ன ?

(8) 5625 சமீ பரப்புள்ள நிலத்தின் ஒரு பக்க அளவைக் காணவும்.

(9) மீராவிடம் உள்ள கோலிகளின் எண்ணிக்கையைப் போல் 7 மடங்குடன் 30 கோலிகளைச் சேர்த்து மொத்தமாக 170 கோலிகள் இருந்தன. மீராவிடம் எத்தனை கோலிகள் இருந்தன ?

(10) உமாமகேசுவரி, ஒரு புத்தகக் கடையில் ஒரே விலையுள்ள 15 புத்தகங்களை வாங்கினாள். கடைக்காரரிடம் மூன்று ஐம்பது ரூபாய் நோட்டுகளைக் கொடுத்தாள். மீதி ரூ. 30 திரும்பப் பெற்றாள் எனில் ஒவ்வொரு புத்தகத்தின் விலை என்ன ?

2. மெய்யாக அமையும்படி பொருத்துக:

	அ	ஆ	
(1)	$x + 4 = 0$	1	( )
(2)	$x + 2 = 3$	5	( )
(3)	$x + 3 = 4$	-4	( )
(4)	$2x + 3 = -1$	-2	( )
(5)	$x + 4 = 20$	0	( )
(6)	$4x = 20$		

3. (1) $2x + 7 = 2$. இதற்கு முழு எண்களில் தீர்வு உண்டா? ஏன்?

(2) $x + 4 = 4$. இதற்கு முழுக்களில் தீர்வு உண்டா? ஏன்?

(3) இயல் எண்களில் தீர்வு தருக: $x^2 = 441$.

(4) $14x + 20 = 15$. விகிதமுறு எண்களில் தீர்வு காணவும்.

(5) மகேசுவரியிடம் உள்ள தொகையைப் போல் 5 மடங்குடன் ரூ. 200-ஐக் கூட்ட ரூ. 700 கிடைக்கின்றது. மகேசுவரியிடம் உள்ள தொகை எவ்வளவு?

(6) விகித முறு எண்களில் தீர்வு காணவும்: $75 \times \triangle = 72$

(7) முழு எண்களில் தீர்வு காண்க: $x + 8 = 12$

4—1. அசமன்பாடுகள்

இதுவரை சமன்பாடுகளைப் பற்றியும், அவற்றை எவ்வாறு தீர்ப்பது என்பது பற்றியும் கற்றோம். இனி, அசமன்பாடுகளைத் தீர்க்கும் முறையைக் காண்போம்.

$x = 2$. இது சமன்பாடு.

$x > 2$, $x < 2$. இவை அசமன்பாடுகள்.

இங்கு வாயகன்ற பக்கம் அமைந்துள்ளது பெரியது என நீங்கள் அறிவீர்கள். அதை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளுங்கள்.

எடுத்துக்காட்டுகள்:

(1) 2-ஐ விடப் பெரிய இயல் எண்ணைக் கூறுக. இதை $x > 2$ எனில் இயல் எண்களில் x-இன் தீர்வு யாது என எழுதலாம்.

$3 > 2, \ 4 > 2, \ 5 > 2, \ 6 > 2, \ldots\ldots$

3, 4, 5, 6, ... இவை அனைத்தும் $x > 2$ என்ற அசமன்பாட்டின் தீர்வுகளாக அமைகின்றன அல்லவா ?

(2) $x < 10$. இயல் எண்களில் x-ன் தீர்வு காண்க.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 என்பன தீர்வுகளாக அமைகின்றன.

(3) இயல் எண்களில் தீர்க்கவும்: $x + 4 > 5$.

இயல் எண்களில் 2, 3, 4, ... என்று முறையே மதிப்பளிக்கையில் 5-ஐ விடப் பெரிய எண்கள் கிடைக்கின்றன.

எனவே, 2, 3, 4, 5, ... இதன் தீர்வுகள் ஆகும். இங்குத் தீர்வு முடிவுறாமல் தொடர்ந்து செல்வதைக் கவனியுங்கள்.

$$x + 4 > 5$$

$$x + 4 + (-4) > 5 + (-4)$$

$$x > 1$$

∴ தீர்வு 1-ஐவிடப் பெரிய இயல் எண்களாகும். அதாவது, 2, 3, 4, ...

பயிற்சி 4-1

முழு எண்களில் தீர்வுகளை எழுதவும் :

(1) $x + 4 > 4$ (2) $x + 8 > 12$

(3) $x + 20 > 25$ (4) $x + 100 > 900$

(5) $x + 95 > 980$ (6) $x + 201 > 1026$

4—2. அசமன்பாடுகளின் தீர்வு — பெருக்கல்

எடுத்துக்காட்டு (1) :

$5x > 25$ என்ற அசமன்பாட்டின் தீர்வை இயல் எண்களில் காணவும்.

$$\frac{1}{5} \times 5x > \frac{1}{5} \times 25$$

$$x > 5$$

∴ தீர்வு 5ஐவிடப் பெரிய இயல் எண்கள் ஆகும்.

அதாவது 6, 7, 8, 9, ...

எடுத்துக்காட்டு (2):

$7x > 31$. இதன் தீர்வை பின்ன எண்களில் காணவும்.

இரு புறங்களையும் 7-இன் பெருக்கல் தலைகீழியாகிய $\frac{1}{7}$ ஆல் பெருக்கவும்.

$$\frac{1}{7} \times 7x > \frac{1}{7} \times 31$$

$$x > \frac{31}{7}$$

$\therefore$ தீர்வு $4\frac{3}{7}$ ஐவிடப் பெரிய பின்ன எண்கள் ஆகும்.

பயிற்சி 4-2

பின்ன எண்களில் தீர்வுகளைக் காணவும்:

(1) $4x > 12$ (2) $3x > 27$ (3) $7x > 61$

(4) $9x > 64$ (5) $11x > 432$ (6) $12x > 583$

(7) $13x > 651$ (8) $2x > 9$ (9) $5x > 20$

(10) $6x > 25$

4—3. அசமன்பாடுகளின் தீர்வு — கூட்டல்

எடுத்துக்காட்டு (1):

$x + 5 < 6$ என்பதன் தீர்வை முழு எண்களில் காணவும்.

$$x + 5 + (-5) < 6 + (-5)$$

$$x < 1$$

$\therefore$ தீர்வு 0.

எடுத்துக்காட்டு (2):

$x + 6 < 10$ என்பதன் தீர்வை முழு எண்களில் தருக.

$$x + 6 + (-6) < 10 + (-6)$$

$$x < 4$$

0, 1, 2, 3 என்பன தீர்வுகளாகும்.

பயிற்சி 4-3

முழு எண்களின் தீர்வுகளைக் காணவும் :

(1) $x + 3 < 4$ (2) $x + 6 < 8$

(3) $x + 9 < 12$ (4) $x + 21 < 25$

(5) $x + 42 < 47$ (6) $x + 59 < 65$

(7) $x + 67 < 74$ (8) $1923 + x < 1931$

(9) $2001 + x < 2010$ (10) $3895 + x < 3905$

5. சூத்திரங்கள் அமைத்தல்

2, 3, 5 அலகுகள் முறையே பக்கங்களாகக் கொண்ட சதுரங்களின் சுற்றளவுகளைக் காண்போம்.

முதலாவதன் சுற்றளவு $= 2 + 2 + 2 + 2$ அல்லது 4×2

இரண்டாவதன் சுற்றளவு$= 3 + 3 + 3 + 3$ அல்லது 4×3

மூன்றாவதன் சுற்றளவு $= 5 + 5 + 5 + 5$ அல்லது 4×5

எனவே, சதுரத்தின் சுற்றளவு $= 4 \times$ அதன் பக்கம்.

சதுரத்தின் பக்கம் a அலகு என்றால், அதன் சுற்றளவு $= 4a$

சுற்றளவை P என்று குறித்தோமானால், $P = 4a$ எனக் கிடைக்கிறது.

இதனை சதுரத்தின் சுற்றளவு காணும் சூத்திரம் என்போம்.

$\therefore$ சதுரத்தின் சுற்றளவு $P = 4a$.

எடுத்துக்காட்டு :

ஓர் உந்துவண்டி வினாடிக்கு 10 மீட்டர் செல்வதாகக் கொள்வோம். அது 2 வினாடிகள், 3 வினாடிகள், 4 வினாடிகள் ஆகிய காலங்களில் செல்லும் தொலைவைக் காண்போம்.

1 வினாடியில் செல்லும் தொலைவு 1×10 மீ

2 வினாடிகளில் செல்லும் தொலைவு 2×10 மீ

3 வினாடிகளில் செல்லும் தொலைவு 3×10 மீ

4 வினாடிகளில் செல்லும் தொலைவு 4×10 மீ

செல்லும் தொலைவு $=$ பயணக்காலம் $\times$ வேகம் எனக் காண்கிறோம்.

வேகத்தை u என்றும், காலத்தை t என்றும், அந்தக் காலத்தில் செல்லும் தொலைவு h என்றும் கொண்டால் $h = ut$ என்ற சூத்திரம் செல்லும் தொலைவினைக் காண உதவும்.

எடுத்துக்காட்டு :

சென்ற வகுப்பில் தனிவட்டி கண்டுபிடித்த முறையை நினைவிற்குக் கொண்டு வாருங்கள்.

அசல் (ரூ.)	காலம் (ஆண்டு)	வட்டிவீதம்	தனிவட்டி (ரூ.)
1	1	·01	$1 \times 1 \times \cdot 01$
1	2	·01	$1 \times 2 \times \cdot 01$
1	2	·08	$1 \times 2 \times \cdot 08$
5	2	·08	$5 \times 2 \times \cdot 08$
500	3	·01	$500 \times 3 \times \cdot 01$
500	4	·01	$500 \times 4 \times \cdot 01$
1	1	i	$1 \times 1 \times i$
1	n	i	$1 \times n \times i$
P	n	i	Pni

தனி வட்டியை I எனக் கொண்டால் $I = Pni$ என்ற சூத்திரம் கிடைக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு :

வாங்கின விலை (ரூ.)	விற்ற விலை (ரூ.)	இலாபம் (ரூ.)	இலாப சதவீதம் (%)
5	6	6—5	$\frac{6-5}{5} \times 100$
20	22	22—20	$\frac{22-20}{20} \times 100$
400	450	450—400	$\frac{450-400}{400} \times 100$
c	s	$s-c$	$\frac{s-c}{c} \times 100$

∴ இலாப சதவீதம் காண உதவும் சூத்திரம்

$$g = \frac{s-c}{c} \times 100$$

எடுத்துக்காட்டு :

வாங்கிய விலை (ரூ.)	விற்ற விலை (ரூ.)	நட்டம் (ரூ.)	நட்ட சதவீதம் (%)
10	8	10−8	$\frac{10-8}{10} \times 100$
100	95	100−95	$\frac{100-95}{100} \times 100$
300	200	300−200	$\frac{300-200}{300} \times 100$
c	s	$c-s$	$\frac{c-s}{c} \times 100$

∴ நட்ட சதவீதம் காண உதவும் சூத்திரம் :

$$l = \frac{c-s}{c} \times 100$$

சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்திக் கணக்கிடுதல்

எடுத்துக்காட்டு :

$M = Vd$ என்பதில் $V = 20$, $d = 2 \cdot 5$ எனில், M ஐக் காணவும்.

$M = 20 \times 2 \cdot 5 = 50.$

பயிற்சி 5-1

1. $M = Vd$ என்பதில் $V = 100$, $d = \cdot 07$ எனில், M ஐக் கணக்கிடவும்.

2. $A = bh$ இல் $b = 16$, $h = 6$ எனில், A ஐக் கணக்கிடவும்.

3. $A = \frac{1}{2} bh$ இல் $b = 13$, $h = 7$ எனில், A ஐக் காணவும்.

4. $A = \pi r^2$ என்பதில் $\pi = \frac{22}{7}$, $r = 7$ எனில், A ஐக் காண்க.

5. $C = 2\pi r$ என்பதில் $\pi = 3 \cdot 14$, $r = 10$ எனில், C ஐக் கணக்கிடுக.

6. $V = \pi r^2 h$ என்பதில் $\pi = 3 \cdot 14$, $r = 10$, $h = 8$ எனில், V ஐக் காணவும்.

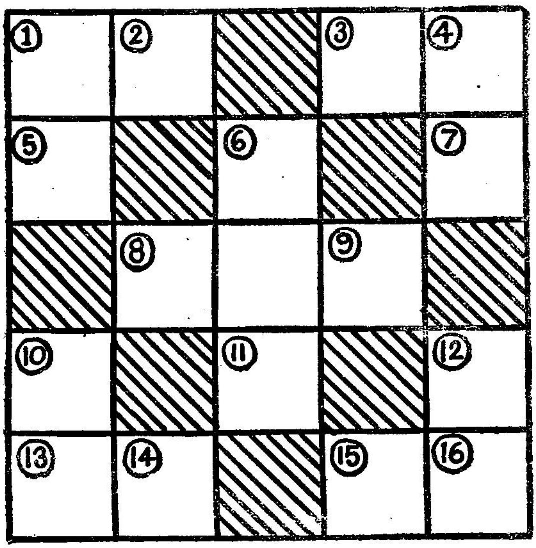
7. $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ இல் $\pi = \frac{22}{7}$, $r = 7$, $h = 9$ எனில், V ஐக் கணக்கிடுக.

8. $S = 6a^2$ இல் $a = 11$ எனில், S இன் மதிப்பென்ன ?

9. $s = ut$ இல் $u = 10$, $t = 6$, எனில், s இன் மதிப்பு காணவும்.

10. $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ இல் $\pi = 3.14$, $r = 30$ எனில், V இன் மதிப்பென்ன ?

கணிதப் புதிர்



பின் வரும் தடயங்களைக் கொண்டு காலியிடங்களைப் பூர்த்தி செய்யவும்.

குறுக்கே

(1) $x + 6 = 30$ இன் தீர்வு

(3) $4 - (-9)$

(5) $(-4) \times (-2)$

கீழே

(1) $3^3 + 1$

(2) $(-8) \div (-2)$

(3) பெருக்கல் சமனி

(6) 12 இன் $\frac{1}{4}$ மடங்கு

(7) 36இன் வர்க்க மூலம் (இயல் எண்ணில்)

(8) $3 \times 10^2 + 7 \times 10 + 8$

(10) -1 இன் எதிரெண்

(11) $a - 6 = 0$ இன் தீர்வு

(12) $\left(-\frac{5}{3}\right) \div \left(-\frac{5}{18}\right)$

(13) 8^2

(15) $100 + (-16)$

(4) 6மீ பக்க அளவுள்ள சதுரத்தின் பரப்பு = — சமீ.

(6) $3 \times 100 + 7 \times 10 + 6$

(8) 4இன் முன்னி

(9) 7இன் தொடரி

(10) $2x + 3 = 35$இன் தீர்வு

(11) $\frac{3}{4} = \frac{\square}{8}$

(12) $\left(-6\frac{2}{5}\right) \times (-10)$

(14) $\left(\frac{-11}{-13}\right) + \left(\frac{-7}{13}\right) = \frac{\square}{13}$

(15) $3a = 24$இன் தீர்வு

வரலாறு

சி. எப். கௌசு

சி. எப். கௌசு 23-4-1777 அன்று ஜெர்மனியில் பிரன்ஸ்விக் என்னுமிடத்தில் தோன்றினார். இவர், மிக்க சிறப்பு பெற்ற கணித மேதையும் வானியல் விற்பன்னரும் ஆவார். இவர் தந்தை ஒரு சாதாரண தொழிலாளி. இவர் தந்தை கௌசுவைத் தன் தொழிலில் ஈடுபடுத்த வேண்டும் என எண்ணினார். ஆனால், கௌசு கல்வியில் நாட்டம் செலுத்தினார். பேசத் தெரிவதற்கு முன்னரே எண்களைப் பற்றி இவர் அறிந்திருந்ததாகத் தெரிகிறது. ஒரு சமயம் இவர் தந்தை நாள் கூலிகளைக் கணக்கிட்டுக் கொண்டிருந்தபொழுது மூன்று வயது நிரம்பிய கௌசு ஒரு பார்வையிலேயே அதிலுள்ள தவற்றைச் சுட்டிக் காட்டினார் எனக் கூறப்படுகிறது. முதல் வகுப்பில் இவர் $1 + 2 + 3 + \ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ என்ற சூத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்ததாகக் கூறுவாரும் உளர்.

தமது பத்தாவது வயதில் ஈருறுப்புத் தேற்றம், முடிவிலாத் தொடர்கள் பற்றித் தெளிவான கருத்துடையவராக இருந்தார். பிரன்ஸ்விக்கில் பள்ளியில் பார்ட்டெல்ஸ் என்ற கணித

உதவியாசிரியரின் நெருங்கிய மாணவரானார். இருவரும் வேறுபாடின்றி கணிதக் கருத்துகளைப் பரிமாறிக் கொண்டனர். பிரன்ஸ்விக்கின் கோமகன் பெர்டினாண்டுக்கு அவ் வாசிரியர் இவரை அறிமுகம் செய்து, உதவித் தொகைக்கு ஏற்பாடு செய்தார். இவர் 1792-இல் கல்லூரிக்கு அனுப்பப் பட்டார். 1795-இல் காட்டின்ஜன் பல்கலைக் கழகத்தின் உறுப்பினரானார். 1799-இல் ஹெல்ம்ஸ்டாட்டில் டாக்டர் பட்டம் பெற்றார். இவர் ஆய்ந்த துறை 'இயற்கணிதத்தின் அடிப்படைத் தேற்றம்' ஆகும்.

பின்னர், ஆசிரியராகப் பணியாற்றினார். காட்டின்ஜன் பல்கலைக் கழகத்தின் வானஇயல் ஆய்வகத்தின் தலைவராக வும், கணிதப் பேராசிரியராகவும் நியமிக்கப் பெற்றார். இவர் வாழ்க்கை தெளிந்த நீரோடைபோல் அமைதியாக ஓடிற்று. ஏராளமான ஆய்வுகளைக் கணிதத்தில் செய்தார்.

டிரிக்லெட், ரீமன் என்ற கணித விற்பன்னர்கள் இவரால் உருவாக்கப் பெற்றவர்கள் ஆவர்.

இவர் எளிய ஆடைகளையே அணிந்தார். 60-ஆம் வயதில் ருசிய மொழியைக் கற்று அதில் நல்ல புலமை அடைந்தார். 70-ஆம் வயதில் தன்னால் முன்னர் நிருபிக்கப் பெற்ற இயற் கணிதத் தேற்றத்திற்குப் புதிய, எளிய நிருபணம் தந்தார்.

கணிதத்தில் இவர் புகாத துறையே இல்லை. ''கணிதம், அறிவியலின் அரசி; எண் கணிதம், கணிதத்தின் அரசி'' என்பது இவர் கருத்து. எனவே, இவரை ஈ. டி. பெல் என்ற பெருமகனார் ''கணிதத்தின் இளவரசன்'' என்று அழைத் தார்.

இவர் காலத்தில்தான் ''எண்ணியல்'' ஒழுங்குபடுத்தப் பட்டு கணிதத்தின் தனித் துறையாகக் கருதப் பெற்றது. கௌசு கண்டுபிடித்த ஒவ்வொரு கணிதக் கருத்தும் கணித வரலாற்றில் பொன்னேட்டில் பொறிந்தது.

23-2-1855-ஆம் நாள் இம்மாமேதை புலாலுடம்பு நீத்து, புகழுடம்பு எய்தினார். அண்மையில் ஜெர்மானியர் இவரி உருவத்தை நாணயத்தில் பொறித்துப் பெருமை தேடிக் கொண்டனர்.

விடைகள்

பயிற்சி 1-6

(1) 14 (2) 1 (3) −13 (4) −5 (5) −30
(6) −9 (7) −10 (8) −12 (9) 0 (10) 7

பயிற்சி 1-7

(1) 7 (2) 88 (3) −4 (4) −3 (5) 9 (6) −27
(7) −20 (8) 0 (9) −4 (10) 72

பயிற்சி 1-8

(1) 30 (2) 21 (3) 126 (4) 300 (5) 4000
(6) 40000

பயிற்சி 1-10

(1) 2 (2) −8 (3) 7 (4) −5 (5) 100 (6) 150
(7) 8 (8) 12 (9) (0, 14), (1, 13), ..., (14,0), (15, −1), (−1, 15), (16, −2), (−2, 16), ..., (30, −16), (−16, 30), (31, −17), (−17, 31), ...
(10) (−1, −22), (−2, −11), (1, 22), (22, 1), (11, 2), (2, 11)

பயிற்சி 2-1

(1) 2 (2) 1 (3) 6 (4) 6 (5) 6 (6) 8 (7) 6
(8) 6 (9) 1 (10) 180

பயிற்சி 2-2

(1) 0 (2) −6 (3) −9 (4) −80 (5) 2 (6) −8
(7) −1 (8) −4 (9) −10 (10) −20

பயிற்சி 2-3

(1) 4 (2) 15 (3) 49 (4) 16 (5) 11 (6) 72
(7) 12 (8) 1000 (9) 1 (10) 5

பயிற்சி 2-4

(1) $3\frac{1}{3}$ (2) 2 (3) $1\frac{3}{4}$ (4) $\frac{2}{3}$ (5) $2\frac{1}{2}$ (6) 8

(7) 4 (8) 11 (9) $2\frac{1}{3}$ (10) $\frac{5}{11}$

பயிற்சி 2-5

(1) 2 (2) 4 (3) $3\frac{2}{7}$ (4) $-\frac{1}{8}$ (5) $-\frac{2}{11}$ (6) -8

(7) 0 (8) 0 (9) $1\frac{2}{3}$ (10) $-6\frac{2}{3}$

பயிற்சி 2-6

(1) 2, -2 (2) 6, -6 (3) 7, -7 (4) 15, -15

(5) 22, -22 (6) 25, -25 (7) 13, -13

(8) 12, -12 (9) 8, -8 (10) 11, -11

பயிற்சி 3-1

(1) ரூ. 40 (2) ரூ. 1700 (3) 48° (4) 118°

(5) 40 மீ. (6) $87\frac{1}{2}$ மீ. (7) 17 (8) 15 (9) 8

(10) -2 (11) ரூ. 120 (12) ரூ. 8 (13) 80 மீ

(14) 55 மீ.

சோதனைத் தாள் 4

1. (1) $72+28=\square$ (2) 8 (3) 9 (4) (1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1) (5) (1, 20), (2, 19), ... (20, 1)
(6) (1) $\frac{3}{4}$ (2) 1 (3) $6\frac{1}{3}$ (4) 4 (5) -4 (6) -2
(7) 2 (8) $4\frac{1}{3}$ (9) $1\frac{1}{2}$ (10) -10
(7) 18° (8) 75மீ. (9) 20 (10) ரூ. 8

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

(1) இல்லை. $-\frac{5}{2}$ என்ற விகிதமுறு எண் தீர்வாகக் கிடைக்கின்றது.

(2) உண்டு. 0 தீர்வாகக் கிடைக்கின்றது. 0 ஒரு முழு

(3) 21 (4) $\frac{-5}{14}$ (5) ரூ. 100 (6) $\frac{24}{25}$ (7) 4

பயிற்சி 4-1

(1) 1, 2, 3, ... (2) 5, 6, 7, ... (3) 6, 7, 8, ...

(4) 801, 802, 803, ... (5) 886, 887, 888, ...

(6) 826, 827, 888, ...

பயிற்சி 4-2

(1) $x > 3$ (2) $x > 9$ (3) $x > 8\frac{5}{7}$

(4) $x > 7\frac{1}{9}$ (5) $x > 39\frac{3}{11}$ (6) $x > 48\frac{7}{12}$

(7) $x > 60\frac{1}{13}$ (8) $x > 6\frac{1}{2}$ (9) $x > 4$

(10) $x > 4\frac{1}{6}$.

பயிற்சி 4-3

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

(5) 4, 3, 2, 1, 0 (6) 5, 4, 3, 2, 1, 0

(7) 6, 5, ... 1, 0 (8) 7, 6, 5, ... 1, 0

(9) 8, 7, ... 1, 0 (10) 9, 8, ... 1, 0.

பயிற்சி 5-1

(1) 7 (2) 96 (3) $45\frac{1}{2}$ (4) 154

(5) 62·8 (6) 2512 (7) 462 (8) 728

(9) 60 (10) 113040.

5. வரைபடங்கள்

1—1. ஒரு பரிமாண வரைபடங்கள் — சமன்பாடுகள்

எண்கோடு என்றால் என்ன என்பதைப் பற்றி முழுக்களைப் பற்றிக் கற்கும்பொழுது தெளிவுற அறிந்தோம். இங்கு அந்த எண்கோட்டில் $x + 4 = 6$, $x + 6 = 4$ என்பன போன்ற சமன்பாடுகளின் தீர்வுகளை எவ்வாறு காணலாம் என்பதைப் பற்றி அறிய முயல்வோம்.

எடுத்துக்காட்டு (1):

முழுக்களில் $x = 4 + 6$ என்ற சமன்பாட்டின் தீர்வை வரைபடம் மூலம் காணவும்.

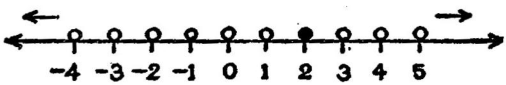
இச் சமன்பாட்டின் தீர்வு முழுக்களில் உள்ளதாக் முழுக்களை வெறுமையான சிறு வட்டங்களாலும், தீர்வை நிரம்பிய சிறு வட்டங்களாலும் குறிப்பது வழக்கம்.

$$x + 4 = 6$$

$$x + 4 + (-4) = 6 + (-4)$$

$x = 2$ என்று முன்னர் அறிந்தோம்

இதைக் கீழேயுள்ள வரைபடத்தில் காணலாம்.



படம் 5-1.

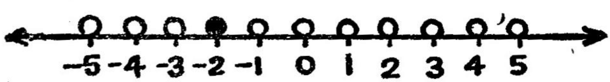
எடுத்துக்காட்டு (2):

$x + 6 = 4$இன் தீர்வை முழுக்களின் வரைபடம் மூலம் காணவும்.

$$x + 6 = 4$$

$$x + 6 + (-6) = 4 + (-6)$$

$$x = -2$$



படம் 5-2.

பயிற்சி 1-1

முழுக்களின் வரைபடம் மூலம் தீர்வு காணவும்.

(1) $x + 4 = 4$ (2) $x + 5 = 9$

(3) $x + 3 = 2$ (4) $x + 9 = 5$

(5) $x + 5 = 4$

1—2. ஒரு பரிமாண வரைபடங்கள் — அசமன்பாடுகள் ($x + a > b$ வடிவம்)

எடுத்துக்காட்டு (1):

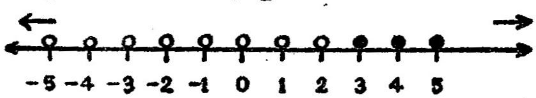
$x + 4 > 6$ என்ற அசமன்பாட்டின் வரைபடத்தை வரைந்து முழுக்களில் தீர்வு காணவும்.

$x + 4 > 6$

$x + 4 + (-4) > 6 + (-4)$

$x > 2$

தீர்வு: 2-ஐவிடப் பெரிய முழுக்கள்.



படம் 5-3.

(2க்கு வலப்புறம் செல்லச் செல்ல மதிப்பு அதிகரிக்கின்றது.)

எடுத்துக்காட்டு (2):

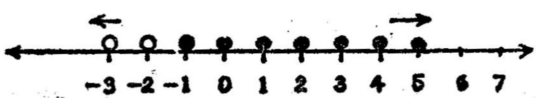
வரைபடம் மூலம் முழுக்களில் தீர்வு காணவும்.

$x + 6 > 4$

$x + 6 + (-6) > 4 + (-6)$

$x > -2$

தீர்வு: −2-ஐவிடப் பெரிய முழுக்கள்.



படம் 5-4.

(−2க்கு வலப்புறம் செல்லச் செல்ல மதிப்பு அதிகரிக்கின்றது.)

பயிற்சி 1-2

முழுக்களில் வரைபடம் மூலம் தீர்வு காணவும் :

(1) $x + 2 > 2$ (2) $x + 2 > 8$

(3) $x + 8 > 3$ (4) $x + 5 > 2$

1—3. ஒரு பரிமாண வரைபடங்கள்

($ax = b$ வடிவம்)

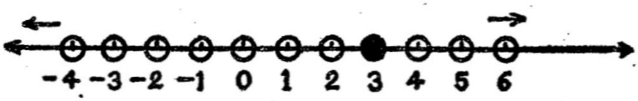
எடுத்துக்காட்டு

வரைபடம் மூலம் முழுக்களில் தீர்வு காணவும் :

$4x = 12$

$\frac{1}{4} \times 4x = \frac{1}{4} \times 12$

$x = 3$



படம் 5-5.

பயிற்சி 1-3

முழுக்களில் தீர்வு காணவும். வரைபடம் வரைக.

(1) $3x = 9$ (2) $4x = 20$

(3) $2x = 0$ (4) $5x = 30$

1 - 4. பின்ன எண்களில் தீர்வு காணுதல்

எடுத்துக்காட்டு :

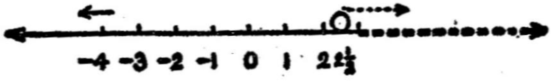
வரைபடம் வரைந்து பின்ன எண்களில் தீர்வு காணவும் :

$2x > 5$

$\frac{1}{2} \times 2x > \frac{1}{2} \times 5$

$x > 2\frac{1}{2}$

தீர்வு : $2\frac{1}{2}$-ஐவிடப் பெரிய பின்ன எண்கள்.



படம் 5-6.

இங்குத் தீர்வுகள் தடித்த இடைவெளி விட்ட கோட்டாக் காட்டப்பெற்றுள்ளன. இதற்கான காரணத்தை மேல் வகுப்பில் அறிவீர்கள்.

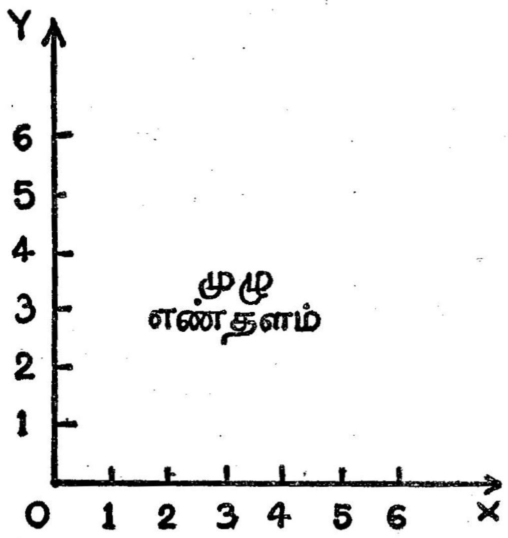
பயிற்சி 1-4

வரைபடம் மூலம் பின்ன எண்களில் தீர்வு காணவும் :

(1) $3x > 6$ (2) $2x > 1$ (3) $5x > 0$

(4) $3x > 12$ (5) $2x > 7$.

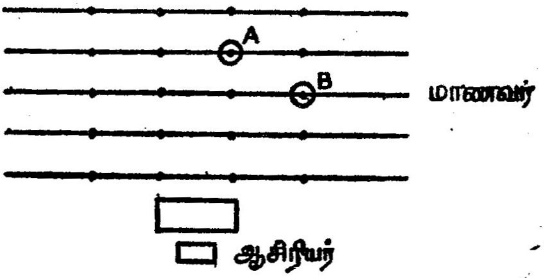
2—1. இரு பரிமாண வரைபடங்கள்



படம் 5-7.

படத்தில், $\overrightarrow{OX}$ என்பது ஓர் எண்கதிர். $\overrightarrow{OY}$ என்பது O இல் $\overrightarrow{OX}$க்குச் செங்குத்தான மற்றோர் எண்கதிர். இரண்டிலும் தொடக்கப் புள்ளி O. $\overrightarrow{OX}$, $\overrightarrow{OY}$ இரண்டும் சேர்ந்த அமைப்பு ஒரு முழு எண் தளத்தைக் கொடுக்கின்றது. $\overrightarrow{OX}$-ஐக் கிடை அச்சு என்றும், $\overrightarrow{OY}$- ஐக் குத்து அச்சு என்றும் அழைப்பர்.

இப் படத்தில் A என்ற புள்ளியைக் குறிக்கும் முறையைப் பற்றிக் கற்போமா ?



படம் 5-8.

ஒரு வகுப்பில் 20 மாணவர்கள் மேற்கண்ட படத்தில் உள்ளவாறு அமர்ந்துள்ளனர். வட்டமிட்டுள்ள இடத்தில் அமர்ந்திருக்கும் A மாணவனை ஆசிரியர் எவ்வாறு குறிப்பார் அவன், 3ஆவது மாணவனாகவும், 4ஆவது பெஞ்சியிலுமாக அமர்ந்துள்ளனன்.

இனி Bஇன் இடத்தைச் சுட்ட, 4ஆம் மாணவன், 3ஆவது பெஞ்சு என்று கூறினால் போதுமல்லவா ?

பொதுவாக ஓர் இடத்தைத் திட்டமாகக் குறிக்க இரு அளவுகள் அவசியமாகின்றன என்பது தெளிவு.

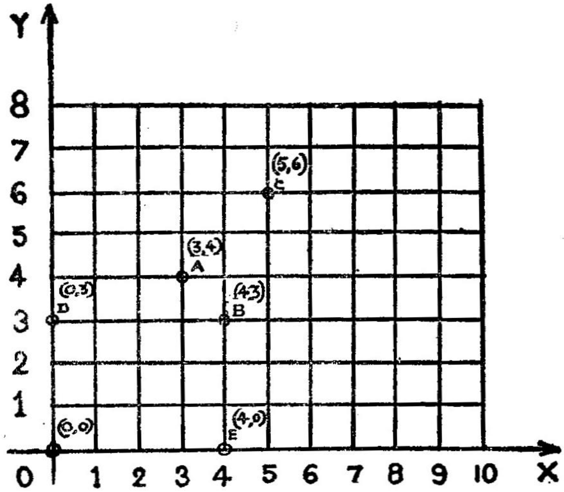
வரைபடத்தில் உள்ள புள்ளி A-ஐ எவ்வாறு அழைப்பது ? கிடையாக 3 தொலைவு, குத்தாக 4 தொலைவு என்று குறிப்பிடலாமல்லவா ?

முதலில் கிடைத் தூரத்தையும், பின்னர் குத்துத் தூரத்தையும் சொல்வது வழக்கம். எடுத்துக்காட்டாக B (4, 3) எனில், கிடையாக 4 தொலைவுகளும், குத்தாக 3 தொலைவுகளும் என்று பொருள்படும். C (5, 6) எனில், கிடையாக 5 தொலைவுகளும், குத்தாக 6 தொலைவுகளும் என்று பொருள்படும்.

D (0, 3)-ஐக் குறிக்க, கிடை அச்சில் நகராது, குத்தச்சில் 3 அலகுகள் நகரவேண்டும்.

E (4, 0)-ஐக் குறிக்க $\overrightarrow{OX}$ இல் 4 தொலைவுகளும், $\overrightarrow{OY}$ இல் நகராமலும் இருக்கவேண்டும்.

பின் வரும் கட்டக் காகிதத்தில் இவை குறிக்கப் பெற்றுள்ளன.



படம் 5-9.

O என்பது ஆதி அல்லது பிறப்பிடம் ஆகும்.

O என்பதன் அச்சுத் தொலைவுகள் (0, 0) ஆகும்.

பயிற்சி 2-1

1. பின்வரும் புள்ளிகளை வரைபடத்தில் குறிக்காது, அவை எந்த அச்சில் அமையும் எனக் கூறுக.

(1) (5, 0) (2) (0, 2) (3) (0, 6) (4) (4, 0).

2. பின்வருவன ஒரே புள்ளியைக் குறிக்கின்றனவா ?

(1) (1, 3), (3, 1) (2) (4, 3), (3, 4)

(3) (5, 2), (2, 5) (4) (4, 0), (0, 4)

3. பின்வரும் புள்ளிகளைக் கட்டக் காகிதத்தில் குறிக்கவும்.

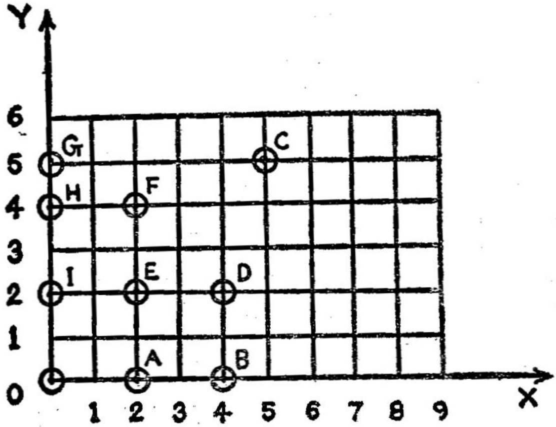
(1) (2, 2), (4, 4), (6, 6), (7, 7), (0, 0)

(2) (4, 1), (1, 4), (5, 7), (7, 5), (0, 6), (6, 0)

(3) (0, 2), (2, 0), (7, 0), (0, 7)

(4) (6, 4), (5, 2), (1, 7), (2, 8), (8, 2)

2—2. வரைபடத்தைப் பார்த்துப் புள்ளிகளின் அச்சுத் தொலைவுகளைக் கூறுதல்



படம் 5-10.

படத்தில் *O*-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (0, 0) ஆகும்.

A-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (2, 0) ஆகும்.

B-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (4, 0) ஆகும்.

C-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (5, 5) ஆகும்.

D-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (4, 2) ஆகும்.

E-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (2, 2) ஆகும்.

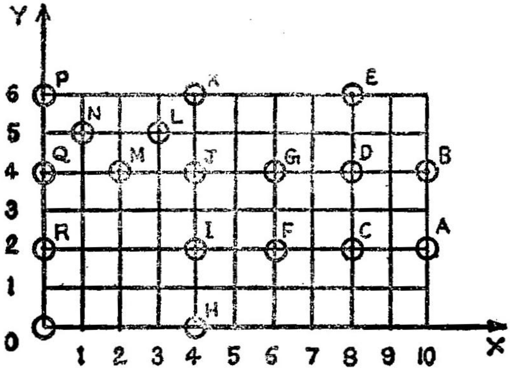
F-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (2, 4) ஆகும்.

G-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (0, 5) ஆகும்.

H-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (0, 4) ஆகும்.

I-இன் அச்சுத் தொலைவுகள் (0, 2) ஆகும்.

பயிற்சி 2-2



படம் 5-11.

மேற்கண்ட வரைபடத்தில் A, B, C, ...R முடிய உள்ள புள்ளிகளின் அச்சுத் தொலைவுகளை எழுதவும்.

சோதனைத் தாள் 5

[காலம்: 1 மணி]

1. வரைபடம் வரைந்து முழுக்களில் தீர்வு தருக.

(1) $x + 2 = 8$ (2) $x + 8 = 2$ (3) $x + 3 = 3$

(4) $x + 5 = 6$ (5) $x + 7 = 11$

2. வரைபடம் வரைந்து தீர்வை முழுக்களில் தருக.

(1) $x + 6 > 5$ (2) $x + 6 > 2$ (3) $x + 2 > 1$

(4) $x + 9 > 4$ (5) $x + 1 > 11$

3. வரைபடம் மூலம் தீர்வைப் பின்ன எண்களில் தரவும்.

(1) $4x = 13$ (2) $2x = 11$ (3) $3x = 18$

(4) $5x = 6$

4. (1) $2x > 4$ (2) $3x > 9$ (3) $4x > 11$

(4) $2x > 17$

என்பனவற்றின் தீர்வை வரைபடம் மூலம் பின்ன எண்களில் காணவும்.

5. பின்வரும் புள்ளிகளைக் கட்டக் காகிதத்தில் குறிக்கவும்.

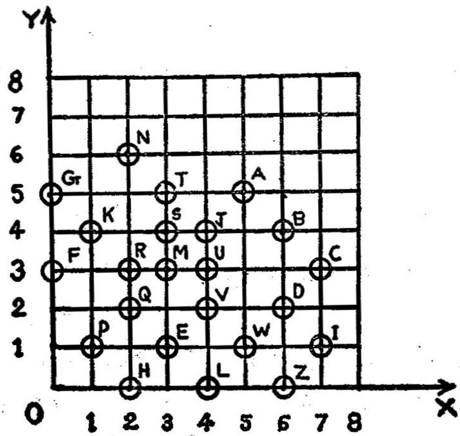
(1) (0, 0) (2) (6, 7) (3) (7, 6)

(4) (4, 0) (5) (0, 4) (6) (7, 7)

(7) (9, 11) (8) (10, 13) (9) (14, 21)

(10) (14, 9) (11) (10, 2) (12) (0, 20)

6. வரைபடத்தில் உள்ள புள்ளிகளின் அச்சுத் தொலைவுகளை எழுதவும்.



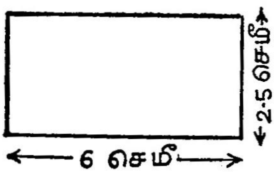
படம் 5-12.

6. அளவியல்

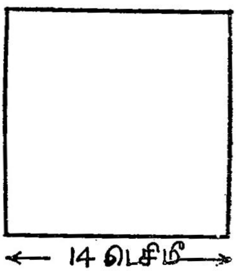
1. பரப்பளவு

முன்னறிவுச் சோதனை — பயிற்சி 1-1

1. மூன்று ஏர் என்பது எத்தனை சதுர மீட்டர்?
2. இரண்டு ஹெக்டேர் என்பது எத்தனை ஏர்? எத்தனை ச. மீட்டர்?
3. ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம் 7 மீ, அகலம் 50 டெசி மீ, சுற்றளவு யாது?
4. 0·95 ஏரை சதுர மீட்டரில் கூறுக.
5. ஓர் அறையின் நீளம் 4 மீ, அகலம் 3 மீ, உயரம் 3 மீ. அதன் நான்கு சுவர்களின் பரப்பளவைக் காண்க.
6. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளம் 50 மீ, அகலம் 20 மீ. அதன் பரப்பளவை ஏரில் கண்டுபிடிக்க.
7. பரப்பளவு காண்க;



படம் 6-1.



படம் 6-2.

8. ஓர் அறையின் நீளம் 6 மீ, அகலம் 5 மீ. அதன் தளத்திற்கு $\frac{1}{2}$ மீ சதுரமான சலவைக் கற்கள் எத்தனை தேவைப்படும்?
9. ஒரு சதுர வயலின் பக்கம் 300 மீ. அதன் பரப்பளவை ஹெக்டேரில் கூறுக.
10. ஒரு செவ்வக வயலின் பரப்பளவு 45 ஏர். அதன் நீளம் 90 மீ. அகலம் யாது?

11. 8 டெசிமீ 4 செமீ நீளம், 5 டெசிமீ 2 செமீ அகலமுள்ள எஃகுத் தகட்டுக்கு வண்ணம் பூச ச.செமீக்கு 2 பை வீதம் என்ன செலவாகும் ?

12. ஒரு செவ்வக வடிவ நிலப்பகுதியின் சுற்றளவு 122 மீ. அதன் அகலம் 25 மீ. அதன் பரப்பளவு யாது ?

செய்முறை :

பள்ளியின் விளையாடுமிடம், தோட்டம், அறைகள், தாழ்வாரங்கள், கதவுகள், சன்னல்கள் ஆகியவற்றை அளந்து அவற்றின் பரப்பளவுகளைக் காண்க.

2—1. செவ்வகம், சதுரம் — பரப்பளவு

செவ்வகம், சதுரம் இவற்றின் பரப்பளவுகளைக் கண்டு பிடிக்கும் சூத்திரங்களை ஆறாம் வகுப்பில் கற்றுள்ளீர்கள்.

செவ்வகத்தின் பரப்பளவு = நீளம் × அகலம்.

இது அடையாள மொழியில் $A = l \times b$ என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

செவ்வகத்தின் சுற்றளவு = 2 நீளம் + 2 அகலம்.

அடையாள மொழியில் $p = 2l + 2b = 2(l + b)$

சதுரத்தின் பரப்பளவு = பக்கம் × பக்கம்

அடையாள மொழியில் $A = a \times a = a^2$

சதுரத்தின் சுற்றளவு = பக்கம் × 4

அடையாள மொழியில் $p = 4a$.

பயிற்சி 2-1

வாய்வழி :

1. கோடிட்ட இடங்களைத் தக்க அளவு கொண்டு நிரப்புக :

செவ்வகங்களின் அளவுகள்

வ. எண்	நீளம்	அகலம்	பரப்பளவு	சுற்றளவு
1	12 செமீ.	10 செமீ.	—	—
2	40 மீ.	—	1200 சமீ.	—
3	—	100 மீ.	—	600 மீ.
4	—	40 மீ.	2000 சமீ.	—

2. ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவு 40 செமீ. அதன் பரப்பளவென்ன ?

3. ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம் x மீ, அகலம் y மீ. அதன் பரப்பளவென்ன ?

4. ஒரு சதுரத்தின் பக்கம் 14 டெகாமீ. அதன் பரப்பளவென்ன ? சுற்றளவென்ன ?

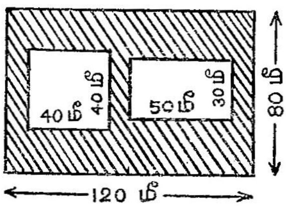
எழுத்துவழி :

5. ஒரு செவ்வக வயலின் பரப்பளவு 4·2 ஹெக்டேர். அதன் நீளம் 300 மீ. அகலத்தையும் சுற்றளவையும் காண்க.

6. ஒரு சதுர வயலின் பக்கம் 60 மீ. அதே பரப்பளவுள்ள செவ்வக வயலின் நீளம் 90 மீ எனில், அதன் அகலம் என்ன ?

7. ஒரு செவ்வக வடிவ வயலின் சுற்றளவு 28 டெகா மீ. அதன் அகலம் 60 மீ எனில் அதன் பரப்பளவை ஏரில் காண்க.

8. படத்தில் கோடிட்ட பாகத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.



படம் 6-3.

9. ஒரு சாலையின் நீளம் 1 கிமீ, அகலம் 20 மீ. அதற்கு 4 மீ நீளம், $2\frac{1}{2}$ மீ அகலமுள்ள காங்கிரீட் பாளங்கள் எத்தனை தேவைப்படும் ? ஒன்று ரூ. 120 வீதம் அதற்காகும் செலவைக் கணக்கிடுக.

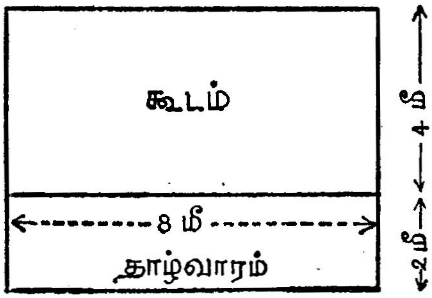
2—2. செவ்வகம் — பாதைகள் பரப்பளவு

தோட்டங்களைச் சுற்றி வெளிப்புறமாக அல்லது உட்புறமாகப் பாதைகள் இருப்பதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். பாதைகள் நெடுக்காகவும், குறுக்காகவும் இருப்பதுண்டு. தோட்டங்களில் பல இடங்களுக்கு எளிதில் செல்ல, குறுக்கு நெடுக்காகவும் அதைச் சுற்றி நாற்புறங்களிலும் பாதைகள்

அமைப்பதுண்டு. அறைகளுக்கு நாற்புறங்களிலும் இடைவெளி விட்டு மற்ற இடத்திற்குக் கம்பளம், பாய், சமுக்காளம் முதலியன விரிப்பதுண்டு. இப்பாதைகளின் பரப்பளவுகளை அறிய முற்படுவோம்.

எடுத்துக்காட்டு (1):

8 மீ நீளம், 4 மீ அகலமுள்ள ஓர் கூடத்தின் வெளியே நீளவாக்கில் 2 மீ அகலத்துக்கு ஒரு தாழ்வாரம் உள்ளது. அத் தாழ்வாரத்தின் பரப்பளவு யாது?



படம் 6-4.

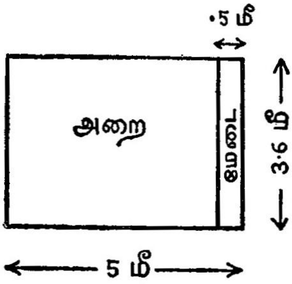
தாழ்வாரத்தின் நீளம் = கூடத்தின் நீளம் = 8 மீ.

தாழ்வாரத்தின் அகலம் = 2 மீ.

∴ தாழ்வாரத்தின் பரப்பளவு = 8 மீ × 2 மீ = 16 மீ^{2}.

எடுத்துக்காட்டு (2):

5 மீ நீளம், 3·6 மீ அகலமுள்ள ஓர் அறையின் அகலவாக்கில் 0·5 மீ அகலத்துக்கு ஒரு மேடை அமைக்கப் பட்டுள்ளது. அம் மேடையின் பரப்பளவு யாது?



படம் 6-5.

மேடையின் நீளம் = அறையின் அகலம் = 3·6 மீ.

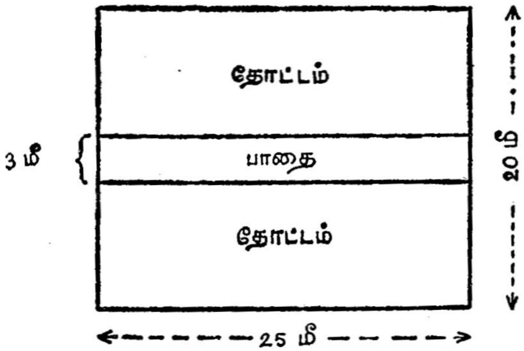
மேடையின் அகலம் = 0·5 மீ.

∴ மேடையின் பரப்பளவு = 3·6 மீ × 0·5 மீ

= 1·80 மீ^{2} = 1·8 மீ^{2}

எடுத்துக்காட்டு (3):

ஒரு தோப்பின் நீள, அகலங்கள் முறையே 25 மீ, 20 மீ. அதன் நடுவே நீளவாக்கில் 3 மீ அகலமுள்ள பாதை ஒன்று செல்கிறது. அப்பாதையின் பரப்பளவென்ன?



படம் 6-6.

பாதையின் நீளம் = தோப்பின் நீளம் = 25 மீ.

பாதையின் அகலம் = 3 மீ.

∴ பாதையின் பரப்பளவு $= 25$ மீ $\times 3$ மீ $= 75$ மீ^{2}

பயிற்சி 2-2

1. 6 மீ நீளம், 5 மீ அகலம் உள்ள ஒரு கூடத்தின் வெளியே நெடுக்காக 2 மீ அகலத்தில் ஒரு தாழ்வாரம் இருக்கிறது. அதன் பரப்பளவென்ன?

2. மேலே உள்ள கணக்கில் அகல வாக்கில் மட்டும் $1\frac{1}{2}$ மீ அகலத்தில் தாழ்வாரம் இருந்தால் அதன் பரப்பள வென்ன?

3. ஒரு நாள்காட்டியின் நீள அகலங்கள் முறையே 40 செமீ, 25 செமீ. நீளத்தை மேலே வைத்துத் தொங்கவிட 2 செமீ அகலத்தில் அட்டை ஒட்டப்பட்டுள்ளது. அட்டையின் பரப்பளவு யாது?

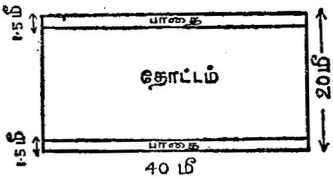
4. ஓர் அறையின் நீளம் 5 மீ, அகலம் 4 மீ. அதில் அகல வாக்கில் $1\frac{1}{2}$ மீ அகலமுள்ள காங்கிரீட் பரண் ஒன்று அமைக்கப்படுகிறது. அப்பரணின் மேல் தளப் பரப்பளவு யாது?

5. ஒரு சன்னலின் நீள அகலங்கள் முறையே 12 டெசி மீ, 10 டெசி மீ. இரு கதவுகளுக்கிடையில் நீளவாக்கில் 8 செமீ அகலமுள்ள நடுச்சட்டம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. அச்சட்டத்தின் பரப்பளவு யாது ?

6. ஒரு கலையரங்கம் 25 மீ நீளம், 15 மீ அகலம் உள்ளது. அதில் நீளவாக்கில் நடுவில் 1·6 மீ அகலம் நடைபாதை விட்டு இரு புறங்களிலும் இருக்கைகள் அமைத்துள்ளனர். நடைபாதைக்குக் கயிற்றுப் பாய் விரிக்க ச. மீக்கு ரூ. 1.50 வீதம் என்ன செலவாகும் ?

2—3. செவ்வகம் — பாதைகள் பரப்பளவு (நீள, அகல இரட்டைப் பாதைகள்)

எடுத்துக்காட்டு (1):



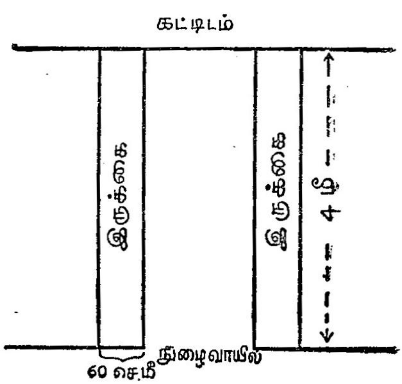
படம் 6—7.

40 மீ நீளம், 20 மீ அகலமுள்ள ஒரு தோட்டத்தில் நீளவாக்கில் இரு எல்லைகளையும் ஒட்டி 1.5 மீ அகலமுள்ள இரு பாதைகள் அமைந்துள்ளன. அவற்றின் மொத்தப் பரப்பளவு என்ன ?

ஒரு பாதையின் நீளம் = தோட்டத்தின் நீளம் = 40 மீ.
பாதையின் அகலம் = 1.5 மீ.
∴ பாதையின் பரப்பளவு = 40 மீ × 1.5 மீ = 60 மீ^{2}
அதே அளவுள்ள இரு பாதைகளின் பரப்பளவு
= 60 × 2 மீ^{2} = 120 மீ^{2}

எடுத்துக்காட்டு (2):

ஒரு வீட்டுக் கட்டிடத்திற்கும் அதன் நுழைவாயிலுக்கும் இடையில் 4 மீ அகலமுள்ள இடம் விடப்பட்டுள்ளது. நுழைவாயிலிலிருந்து கட்டிடம் வரை இருபுறங்களிலும் 60 செமீ அகலமுள்ள இரு சிமெண்டு இருக்கைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்விரு இருக்கைகளின் பரப்பளவை மீ^{2}இல் காண்க.



படம் 6-8.

ஓர் இருக்கையின் நீளம்	= 4 மீ
இருக்கைகளின் அகலம்	= 60 செமீ = ·6 மீ
ஓர் இருக்கையின் பரப்பளவு	= 4 மீ × ·6 மீ = 2·4 $மீ^2$

அதே அளவுள்ள இரண்டு இருக்கைகளின் பரப்பளவு

= 2·4 × 2 $மீ^2$ = 4.8 $மீ^2$

பயிற்சி 2-3

1. ஒரு போலீஸ் வேனின் உட்புறம் சுற்றளவு 9 மீ 60 செமீ. அதன் அகலம் 1 மீ 80 செமீ. உட்புறம் நீளத்தில் 40 செமீ அகலமுள்ள பெஞ்சுகள் இருபுறமும் உள்ளன. பெஞ்சு களின் பரப்பளவையையும் இடைவெளியின் பரப் பளவையும் காண்க.

2. ஒரு சமையலறையில் அகலவாக்கில் 7 டெசிமீ அகலத்தில் சமையல் செய்ய மேடைகள் இருபுறமும் அமைக்கப்பட் டுள்ளன. அறையின் நீள, அகலங்கள் முறையே 6 மீ, 5 மீ என்றால் மேடைகளின் மொத்த மேல் தளப் பரப்பளவு யாது ?

3. ஒரு வீடு கட்டும் இடத்தின் நீள, அகலங்கள் முறையே 30 மீ, 20 மீ. அகலவாக்கில் இரு புறங்களிலும் 2 மீ அகலம் இடம் விட்டு நடுவில் கட்டிடம் கட்டப்பட்டுள்ளது. கட்டிடம் நீங்கலாக உள்ள இடத்தின் மொத்தப் பரப்பளவு யாது ?

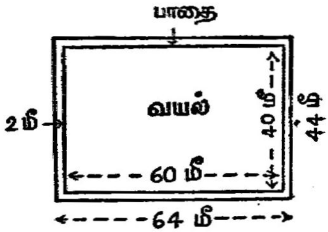
4. ஒரு புடைவையின் நீளம் 5.5 மீ, அகலம் 1.4 மீ. நீள வாக்கில் இருபுறங்களிலும் 6 செமீ அகலத்திற்குச் சரிகைக் கரை போடப்பட்டுள்ளது. சரிகைக் கரையின் மொத்தப் பரப்பளவைக் காண்க.

5. நகரின் ஒரு தெருவின் நீளம் $\frac{1}{4}$ கிமீ, அகலம் 13 மீ. அதன் இரு ஓரங்களிலும் பாதசாரிகள் நடக்க $2\frac{1}{2}$ மீ அகலத்தில் நடைபாதைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அப்பாதைகளின் பரப்பளவு யாது ? $\frac{1}{2}$ மீ சதுரச் சிமெண்டு காங்கிரீட் பாளங்கள் நடைபாதைகளின் மீது பாவ, பாளம் ஒன்று ரூ. 7 வீதம் என்ன செலவாகும் ?

2—4. செவ்வகம், சதுரம் — சுற்றுப் பாதைகள் பரப்பளவு
(அ) வெளிப்புற சுற்றுப் பாதைகள்

எடுத்துக்காட்டு :

ஒரு செவ்வக வயல் 60 மீ நீளம், 40 மீ அகலம் உடையது. அதைச் சுற்றி வெளியே 2 மீ அகலப் பாதை செல்கிறது. அப் பாதையின் பரப்பளவென்ன ?



படம் 6-9.

வயலின் வெளிப்புறம் சுற்றிலும் பாதை செல்வதனால் வயல் உள் செவ்வகமாகவும், வயலும் பாதையும் சேர்ந்து வெளிச் செவ்வகமாகவும் அமைகின்றன. எனவே,

பாதையின் பரப்பளவு = வெளிச் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு — உள் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு ஆகும்.

வெளிச் செவ்வகத்தின் நீளம் = உள் செவ்வகத்தின் நீளம் + (2 × பாதையின் அகலம்)

= 60 + (2 × 2) மீ = 60 + 4 மீ = 64 மீ.

வெளிச் செவ்வகத்தின் அகலம் = உள் செவ்வகத்தின் அகலம் + (2 × பாதையின் அகலம்)

= 40 + (2 × 2) மீ = 40 + 4 மீ = 44 மீ.

∴ வெளிச் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு

= 64 × 44 மீ^{2} = 2816 மீ^{2}

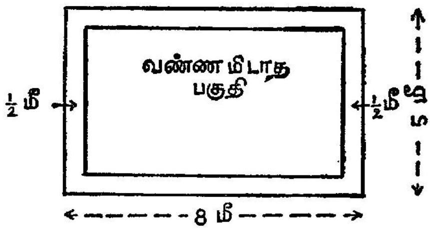
உள் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு = 60 × 40 மீ^{2} = 2400 மீ^{2}

∴ பாதையின் பரப்பளவு = 2816 மீ^{2} — 2400 மீ^{2} = 416 மீ^{2}

(ஆ) உட்புற சுற்றுப் பாதைகள்

எடுத்துக்காட்டு (1) :

ஒரு கூடத்தின் நீள அகலங்கள் முறையே **8 மீ, 5 மீ.** அதன் சுவரோரமாக உட்புறத்தில் ½ மீ அகலத்திற்குச் சிவப்பு சிமெண்டு பூசப்பட்டுள்ளது. சிவப்பு வண்ணம் பூசப்பட்டுள்ள இடத்தின் பரப்பளவு யாது?



படம் 6-10.

சிவப்பு வண்ணமிட்ட இடத்தின் பரப்பளவு = வெளிச் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு — உள் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு ஆகும்.

வெளிச் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு = 8×5 மீ^{2} = 40 மீ^{2}.

உள் செவ்வகத்தின் நீளம் = வெளிச் செவ்வகத்தின் நீளம் — (2 × பாதையின் அகலம்)

= $8 - (2 \times \frac{1}{2})$ மீ = $(8 - 1)$ மீ = 7 மீ

உள் செவ்வகத்தின் அகலம் = வெளிச் செவ்வகத்தின் அகலம் — (2 × பாதையின் அகலம்)

= $5 - (2 \times \frac{1}{2})$ மீ = $(5 - 1)$ மீ = 4 மீ

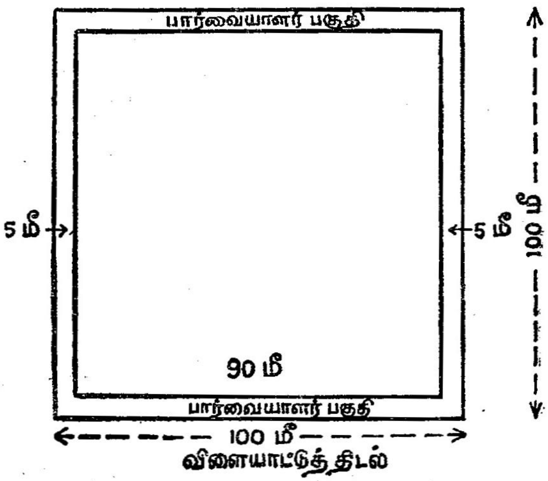
∴ உள் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு = 7×4 மீ^{2} = 28 மீ^{2}

சிவப்பு வண்ணமிட்ட இடத்தின் பரப்பளவு

= 40 மீ^{2} — 28 மீ^{2} = 12 மீ^{2}

எடுத்துக்காட்டு (2) :

விளையாட்டு மைதானம் ஒன்று 100 மீ பக்கமுள்ள சதுர வடிவம் கொண்டது. அதைச் சுற்றி உட்புறமாக 5 மீ அகலத்தில் பார்வையாளர்கள் அமர்வதற்கான நிலப்பரப்பு இருக்கிறது. பார்வையாளர்கள் அமரும் பகுதியின் பரப்பள வென்ன ?



படம் 6-11.

பார்வையாளர்கள் அமரும் பகுதியின் அகலம் = 5 மீ

வெளிச் சதுரத்தின் பக்கம் = 100 மீ

∴ வெளிச் சதுரத்தின் பரப்பளவு = 100 × 100 மீ^{2}
= 10,000 மீ^{2}

உள் சதுரத்தின் பக்கம் = வெளிச் சதுரத்தின் பக்கம் — (2 × பார்வையாளர் அமரும் பகுதியின் அகலம்)
= 100 மீ — (2 × 5) மீ = 100 மீ — 10 மீ = 90 மீ.

∴ உள் சதுரத்தின் பரப்பளவு = 90 × 90 மீ^{2} = 8100 மீ^{2}

பார்வையாளர்கள் அமரும் பகுதியின் பரப்பளவு
= (10000 — 8100) மீ^{2} = 1900 மீ^{2}

பயிற்சி 2-4

1. ஒரு படத்தின் உட்புற நீள, அகலங்கள் முறையே 6 டெசி மீ, 4 டெசி மீ. சட்டத்தின் அகலம் 5 செமீ. சட்டத்தின் பரப்பளவு என்ன ?

2. ஒரு நுழைவாயிலின் நீள, அகலங்கள் முறையே 2 மீ, 1 மீ. சுற்றுச் சட்டத்தின் அகலம் 1 டெசி மீ. அச்சட்டத்தின் பரப்பளவை டெசி மீ^{2} இல் கூறுக.

3. பள்ளிப் பிள்ளைகள் பயன்படுத்தும் கரும்பலகையின் வெளிப்புற நீளம் 16 செமீ, அகலம் 12 செமீ. சட்டத்தின் அகலம் 2 செமீ. சட்டம் நீங்கலாக உட்புற நீள அகலங்களின் அளவுகள் யாவை ?

4. ஒரு திருமண அழைப்பிதழின் நீள, அகலங்கள் முறையே 18 செமீ, 14 செமீ. அதில் சுற்றிலும் 2 செமீ அகலத்திற்கு இடம் விட்டு மீதி இடத்தில் அச்சடிக்கப்பட்டுள்ளது. காலியிடத்தின் பரப்பளவென்ன ?

5. ஒரு செவ்வக நிலத்தின் நீளம் 60 மீ, அகலம் 40 மீ. அதைச்சுற்றி வெளிப்புறமாக கப்பிப் பாதை போட மீ^{2}க்கு ரூ. 3.50 வீதம் என்ன செலவாகும்? (பாதையின் அகலம் $2\frac{1}{2}$ மீ.)

6. ஒரு கலையரங்கத்தில் 80 மீ சுற்றளவுள்ள செவ்வகவடிவமுள்ள கூடமுள்ளது. அதன் நீளம் 24 மீ. சுற்றிலும் உட்புறமாக 1 மீ அகலத்திற்கு இடம் விட்டு அதில் கம்பளம் விரிக்கப்படுகிறது. கம்பளத்தின் பரப்பளவென்ன? கூடத்தின் பரப்பளவென்ன ?

7. ஒரு தோட்டத்தின் நீளம் 160 மீ, அகலம் 100 மீ. அதைச் சுற்றி வேலி போடப்பட்டுள்ளது. வேலியின் உட்புறத்தில் 2 மீ அகலத்தில் பாதை உள்ளது. அப்பாதையின் பரப்பளவைக் காண்க.

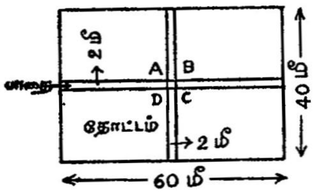
8. மேலேயுள்ள கணக்கில் பாதை வேலியின் வெளிப்புறமாக உள்ளதெனக் கொண்டு அதன் பரப்பளவைக் காண்க.

9. 75 மீ பக்கமுள்ள சதுரக் குளத்தின் நடுவில் 5 மீ பக்கமுள்ள சதுர மண்டபம் கட்டப்பட்டுள்ளது. குளத்தில் நீர் நிரம்பியுள்ள பொழுது தண்ணீரின் மேற்பரப்பளவு யாது?

10. ஒரு சதுர வடிவமான 20 மீ நீளமுள்ள புல்தரையைச் சுற்றிலும் உள்ளேயும் வெளியேயும் 2 மீ அகலமான பாதைகள் செல்கின்றன. பாதைகளின் மொத்தப் பரப்பளவைக் காண்க.

2—5. செவ்வகம், சதுரம் — குறுக்குப் பாதைகள் பரப்புளவு

எடுத்துக்காட்டு :



படம் 6-12.

ஒரு தோட்டத்தின் நீளம் 60 மீ, அகலம் 40 மீ. அதில் 2 மீ அகலத்தில் குறுக்காக ஒரு பாதையும், நெடுக்காக ஒரு பாதையும் உள்ளன. இரு பாதைகளின் மொத்தப் பரப்பளவென்ன? பாதைகள் நீங்கலாக மீதியிடத்தின் பரப்பளவென்ன?

தோட்டத்தின் பரப்பளவு $= 60 \times 40$ மீ^{2} $= 2400$ மீ^{2}

நெடுக்குப் பாதையின் பரப்பளவு

$= 60 \times 2$ மீ^{2} $= 120$ மீ^{2}

குறுக்குப் பாதையின் பரப்பளவு

$= 40 \times 2$ மீ^{2} $= 80$ மீ^{2}

நடுவிலுள்ள சிறு சதுரத்தை $(ABCD)$ இரு பாதைகளிலும் சேர்த்துள்ளோம். ஒரு தடவை தான் சேர்க்கவேண்டும். எனவே 2×2 மீ^{2} $= 4$ மீ^{2} பரப்பைப் பாதைகளின் மொத்தப் பரப்பிலிருந்து கழிக்கவேண்டும்.

பாதைகளின் மொத்தப் பரப்பளவு

$= 120 + 80 - (2 \times 2)$ மீ^{2}

$= (200 - 4)$ மீ^{2} $= 196$ மீ^{2}

பாதை நீங்கலாக மீதியிடத்தின் பரப்பளவு = தோட்டத்தின் பரப்பளவு—பாதைகளின் பரப்பளவு

$= (2400 - 196)$ மீ $= 2204$ மீ^{2}

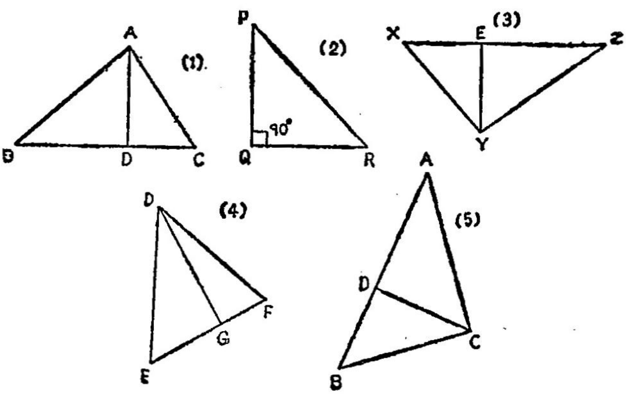
பயிற்சி 2-5

1. ஒரு தோட்டத்தின் நீள, அகலங்கள் முறையே 36 மீ, 24 மீ. அதன் நடுவில் குறுக்கும் நெடுக்குமாக 3 மீ அகலத்தில் இரு பாதைகள் செல்கின்றன. அப்பாதைகளின் பரப்பளவைக் காண்க.
2. ஒரு சதுர வடிவ நிலத்தின் சுற்றளவு 320 மீ. அதன் நடுவில் குறுக்காகவும் நெடுக்காகவும் 2 மீ அகலத்தில் இரு பாதைகள் செல்கின்றன. அப்பாதைகளின் பரப்பளவைக் காண்க. பாதைகளைச் சீராக்க மீ^{2}க்கு 50 பைசா வீதம் என்ன செலவாகும்?
3. 120 மீ நீள்மும் 80 மீ அகலமுமுள்ள ஒரு தோட்டத்தின் குறுக்கிலும் நெடுக்கிலும் 5 மீ அகலமுள்ள இருபாதைகள் உள்ளன. பாதைகளைச் செப்பனிட மீ^{2}க்கு ரூ. 1.25 வீதம் என்ன செலவாகும்? 1 மீ^{2}க்கு 20 பைசா வீதம் செலவு செய்து மீதி இடம் சமப்படுத்தப்பட்டது. மொத்தச் செலவைக் கண்டுபிடிக்கவும்.
4. ஒரு சன்னலின் உட்புற நீள, அகலங்கள் முறையே 1 மீ 20 செமீ, 80 செமீ. அதைச் சுற்றி வெளியேயும், நடுவில் குறுக்காகவும் நெடுக்காகவும் 8 செமீ அகலமுள்ள சட்டங்கள் உள்ளன. அச்சட்டங்களின் மொத்தப் பரப்பளவு யாது?

3—1. முக்கோணங்கள் — பரப்பளவு

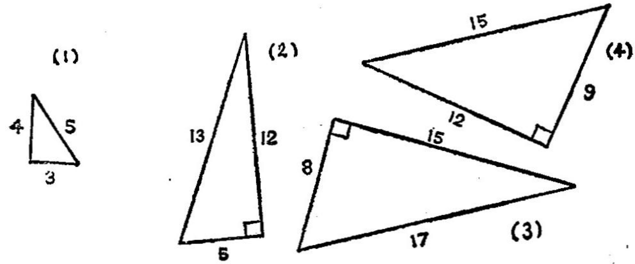
முன்னறிவுச் சோதனை — பயிற்சி 3-1

1. கீழே உள்ள படங்களில் எது அடிப் பக்கம்? எது உயரம்? எனக் கூறுக.



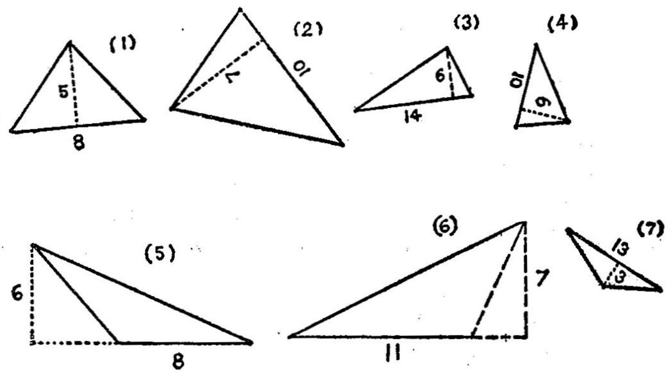
படம் 6-13.

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செங்கோண முக்கோணங்களின் பரப்பளவுகளைக் காண்க : (அளவுகள் செமீ இல்)



படம் 6-14.

3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள முக்கோணங்களின் பரப்பளவுகளைக் காண்க : (அளவுகள் டெசிமீ இல்)



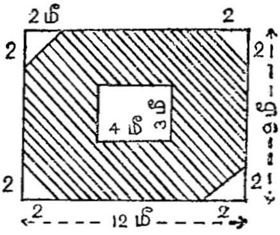
படம் 6-15.

4. ஒரு முக்கோணத்தின் அடிப்பக்கம் 8 செமீ, செங்குத்து உயரம் 3.6 செமீ. அதன் பரப்பளவென்ன?

5. ஒரு முக்கோண வயலின் ஒரு பக்கம் 25 மீ. இப்பக்கத்திற்கு எதிர் முனையிலிருந்து மிகக் குறைந்த தூரம் 16 மீ. அவ்வயலின் பரப்பளவை ஏரில் கண்டுபிடிக்க.

6. ஒரு முக்கோணத்தின் பரப்பளவு 20 செமீ. அதன் அடிப்பக்கம் 5 செமீ. செங்குத்து உயரம் யாது?

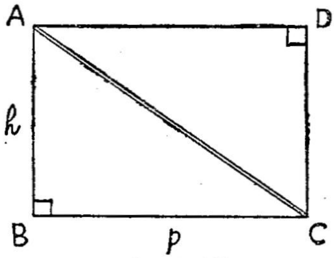
7. படத்தில் கோடிட்ட பாகத்தின் பரப்பளவைக் காண்க :



படம் 6-16.

செங்கோண முக்கோணம்

ஒரு செவ்வக வடிவக் காகிதத்தினை அதன் ஒரு மூலை விட்டத்தையொட்டி மடிக்க, நமக்கு இரு செங்கோண முக்கோணங்கள் கிடைக்கின்றன. அவை இரண்டும் சம அளவுள்ளவை என சோதித்து அறியலாம்.

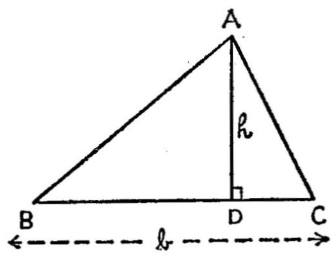


படம் 6-17.

எனவே, செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு
= செவ்வகத்தின் பரப்பளவில் பாதி
= $\frac{1}{2}bh$ சதுர அலகுகள்

பொது முக்கோணம்

செங்கோண முக்கோணமல்லாத ஒரு முக்கோணத்தின் பரப்பளவைக் காண முயல்வோம்.



படம் 6-18.

படம் 6-18இல் ஒரு முக்கோணம் உள்ளது. அதைப் போல் காகிதத்தில் ஒரு முக்கோணம் கத்தரித்து எடுத்துக் கொள்க.

AD என்பது BCக்குச் செங்குத்தாக உள்ளவாறு மடித்தால் $\triangle ABC$ இரு செங்கோண முக்கோணங்களாகப் பிரிகிறது.

$\triangle ABC$இன் பரப்பளவு $= \triangle ADB$இன் பரப்பளவு $+ \triangle ADC$இன் பரப்பளவு

$= \frac{1}{2} BD \times AD + \frac{1}{2} DC \times AD$ ச. அலகுகள்

$= \frac{1}{2} AD (BD + DC)$ ச. அலகுகள்

$= \frac{1}{2} AD \times BC$ ச. அலகுகள்

$= \frac{1}{2} bh$ ச. அலகுகள்

b என்பது முக்கோணத்தின் அடிப்பக்கம் என்றால் அவ்வடிப் பக்கத்திற்கு எதிர் முனையிலிருந்து வரையப்பட்ட செங்குத்து h ஆகும்.

எனவே, முக்கோணத்தின் பரப்பளவு $A = \frac{1}{2}\ bh$ ச. அலகுகள் என அறிகிறோம்.

செங்கோண முக்கோணத்தில் செங்கோணத்தை அமைக்கும் பக்கங்கள் அடிப்பக்கம், குத்துயரமாக அமைகின்றன.

முக்கோணங்களின் பரப்பளவு - சூத்திரம்

நீங்கள் இதுவரை செய்முறை வாயிலாக அறிந்துள்ள வற்றிலிருந்து பரப்பளவைக் காண, **அதன் ஏதேனும் ஒரு பக்கத்தை** அடியாகவும், அப்பக்கத்திற்கு அதன் எதிர் முனை யிலிருந்து வரையப்படும் செங்குத்தை உயரமாகவும் கொண் டால் பரப்பளவு அடிப்பக்கத்தையும் உயரத்தையும் பெருக் கியதில் பாதியாகும் (அதாவது) $\frac{\text{அடிப்பக்கம் } (b) \times \text{ உயரம் } (h)}{2}$

இது அடையாள மொழியில் $A = \frac{1}{2} bh$ எனப்படும்.

செய்முறைப் பயிற்சி

1. சில முக்கோணங்கள் வரைக. அவற்றின் பரப்பளவைக் காண்க.

2. கட்டக் காகிதத்தில் ஏதேனும் இரு முக்கோணங்கள் வரைக. அவற்றின் பரப்பளவைச் சிறு கட்டங்களை எண்ணிக் கண்டு பிடிப்பதன் வாயிலாகவும், சூத்திரத்தின் வாயிலாகவும் கண்டுபிடித்து சரிபார்க்கவும்.

(100 சிறு கட்டங்கள் = 1 செமீ^{2}. முழு செமீ^{2}களை எண்ணிக்கொள்ளவும். பிறகு சிறு கட்டங்களை எண்ணி வரும் எண்ணை 100 ஆல் வகுக்க. செமீ^{2}இல் விடை கிடைக்கும்.

இதை முழு செமீ^{2} உடன் கூட்ட Δ இன் பரப்பளவு செமீ^{2} இல் கிடைக்கும். குறிப்பு : சிறு கட்டங்களை எண்ணும்பொழுது பாதிக்குமேல் உள்ளவற்றை முழு கட்டங்களாகச் சேர்த்தும், பாதிக்குக் குறைந்தவற்றை நீக்கியும் கணக்கிட வேண்டும்.)

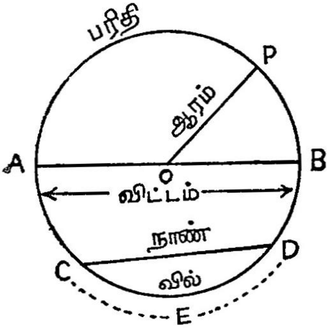
4—1. வட்டம்

வடிவ இயல் உருவங்களுள் மிக முக்கியமானதும் அனைவருக்கும் தெரிந்ததுமான உருவம் வட்டம் ஆகும். நாம் அன்றாட வாழ்க்கையில் காணும் வளையல், சக்கரம், கடிகாரம், வட்ட நாணயங்கள், முழு நிலவு ஆகியவற்றின் தோற்றம் வட்டத்திற்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

வட்டத்தை எவ்வாறு வரையறுக்கலாம்? ஒரு தளத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியிலிருந்து சம தூரத்தில் அமையும் எல்லாப் புள்ளிகளையும் கொண்ட உருவமே வட்டமாகும்.

இடம் மாறாது உள்ள குறிப்பிட்ட புள்ளி **வட்ட மையம்** எனப்படும். குறிப்பிட்ட மாறாத தூர அளவு **ஆரம்** எனப்படும். வளைவு கோடு **பரிதி** எனப்படும்.

வட்டத்தின் பாகங்கள்



படம் 6·19.

படத்தில் O என்பது **வட்ட மையம்.**

முழு வளையம் **பரிதி** ஆகும்.

OP என்பது **ஆரம்.**

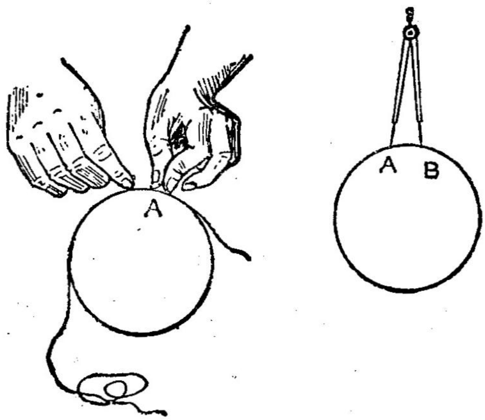
AB என்பது **விட்டம்.**

CD என்னும் கோட்டுத் துண்டு **நாண்** எனப்படும்.

CED என்னும் பரிதித் துண்டு **வில்** ஆகும்.

வட்ட மையத்தினைப் பரிதியின் மேல் உள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளியோடு இணைக்கும் கோடு **ஆரம்** எனப்படும். ஆரங்கள் யாவும் சம அளவு உடையன. பரிதியின் மேலுள்ள எவையேனும் இரு புள்ளிகளை இணைக்கும் கோடு **நாண்** எனப்படும். மையத்தின் வழியே செல்லும் நாண் **விட்டம்** எனப்படும். விட்டம் ஆரத்தைப் போல் இரு மடங்காகும். ஓர் அரை வட்டத்தின் வில் பரிதியில் பாதியாகும்.

வட்டப் பரிதியின் நீளம் காணுதலும், π இன் தோராய மதிப்பைக் கணக்கிடுதலும்



படம் 6-20.

இராமு என்ற மாணவன் 2 செமீ, 3 செமீ, 4 செமீ ஆரங்களுள்ள வட்டங்கள் வரைந்து அவற்றின் பரிதிகளைப் படத்தில் காட்டியபடி நூல்கொண்டு அளந்தும், பிறகு கவராயத்தின் உதவியைக்கொண்டு கண்டுபிடித்தும் கீழ்வருமாறு அட்டவணையில் குறித்தான்.

வ. எண்.	முறை	வட்டம் பெயர்	விட்டம் (செமீ)	பரிதி (செமீ)	பரிதி / விட்டம்
1.	நூல் முறை	1	4	12·57	3·143
		2	6	18·84	3·140
		3	8	25·14	3·143
2.	கவராய முறை	1	4	12·56	3·140
		2	6	18·85	3·142
		3	8	25·15	3·144
					18·852

$\frac{\text{பரிதி}}{\text{விட்டம்}}$ இன் சராசரி மதிப்பு $= \frac{18 \cdot 852}{6} = 3 \cdot 142 \simeq 3 \cdot 14$

இம்மாணவன் செய்த ஆய்வுகளிலிருந்து நீங்கள் அறிவது யாது? எல்லா வட்டங்களிலும் $\frac{\text{பரிதி}}{\text{விட்டம்}}$ இன் மதிப்பு ஏறக் குறைய சம மதிப்புடையதாக உள்ளது.

கணித நிபுணர்கள் பரிதிக்கும் விட்டத்திற்குமுள்ள விகிதம் எவ்வட்டத்திற்கும் ஒன்றே எனவும், பரிதி விட்டத்தைப் போல் சுமார் 3·14 மடங்கு எனவும் கண்டுள்ளார்கள். இதன் மற்றொரு தோராய மதிப்பு $\frac{22}{7}$ ஆகும்.

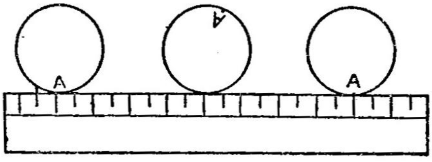
வேறுபட்ட ஆர அளவுகளாகக் கொண்ட வட்டங்கள் ஐந்தினை வரைந்து, பரிதிக்கும் விட்டத்திற்கும் உள்ள தொடர்பினைச் சோதித்து அறியவும்.

பரிதி = 3·14 × விட்டம்

வட்டப் பரிதியின் நீளம் காண வேறொரு முறை

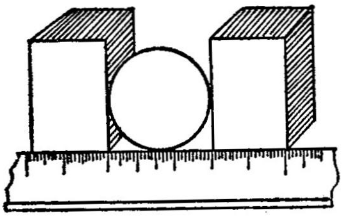
வட்டங்கள் நாணயங்களாகவோ, வேறு வளையங்களாகவோ இருந்தால் பரிதியைக் கீழ்க்கண்ட முறைப்படி அளக்கலாம்.

நாணயம் அல்லது வளையத்தின் பரிதியில் *A* என்ற புள்ளியைக் குறிக்க. ஓர் அளவுகோலின் மேல் *A* என்ற புள்ளி முழு செமீ குறியீட்டில் இருக்குமாறு வைத்துக் குறித்துக் கொள்க. நாணயத்தை மெதுவாக அளவுகோலின் மேல் நேராக உருட்டுக. மீண்டும் *A* என்னும் புள்ளி அளவுகோலைத் தொடும் குறியீட்டைக் குறித்துக் கொள்க. அளவுகோலின் மீது குறிக்கப்பட்ட இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலுள்ள தூரமே நாணயத்தின் பரிதியாகும்.



படம் 6-21.

விட்டத்தின் அளவு காணும் முறை



படம் 6-22.

வட்ட வடிவமுள்ள பொருளை (சிறு சக்கரம், ரூபாய், வளையல் முதலியன) மேசையின் மீது வைத்து, அதன் ஓரத்தைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும்படி இரண்டு கனச் சதுரக் கட்டைகளைப் படத்தில் காட்டியதுபோல் வைக்கவும். அளவுகோலின் உதவியால் இரு கட்டைகளுக்கு இடையேயுள்ள தூரத்தை அளக்கவும். இந்த அளவுதான் அவ்வட்டப் பொருளின் விட்டமாகும்.

இதுபோல் இன்னும் சில வட்டப் பொருள்களின் பரிதிகளையும், அவற்றின் விட்ட அளவுகளையும் காணவும். இவ்வாறு அறிந்த விவரங்களைக் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் குறிக்கவும். இவ்விவரங்களிலிருந்து பரிதிக்கும், விட்டத்திற்குமுள்ள தொடர்பைக் காண்க.

வ. எண்	வட்டமான பொருளின் பெயர்	பரிதியின் அளவு (செமீ)	விட்ட அளவு (செமீ)	$\frac{\text{பரிதி}}{\text{விட்டம்}}$

$\frac{\text{பரிதி}}{\text{விட்டம்}}$ இன் சராசரி =

இங்கு கண்ட மதிப்பிற்கும், முன் சோதனையில் கண்ட மதிப்பிற்கும் தொடர்பு உள்ளதா ?

விட்டத்திற்கும் பரிதிக்கும் உள்ள தொடர்பைப் பல கணித வல்லுநர்கள் பலவாறு கணக்கிட்டிருக்கின்றனர். இந்த மாறாத மதிப்பை π என்ற கிரேக்க எழுத்தால் குறிப்பிடுவது வழக்கம். இதை ''பை'' என்று படிப்பர்.

π இன் வரலாறு மிகச் சுவையானது; தொன்மையானது. $3\frac{1}{7}$ என்று தற்போது வழங்கி வரும் மதிப்பு சுமார் 2000 ஆண்டுகட்கு முன்பு சிசிலித் தீவைச் சேர்ந்த கிரேக்க கணித மேதையும் விஞ்ஞானியுமான 'ஆர்க்கிமெடிஸ்' என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

$$\text{பரிதி} = \pi \times \text{விட்டம்}$$

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள π இன் வரலாற்றை மாணவர்களாகிய நீங்கள் தெரிந்துகொள்வது பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

π இன் வரலாறு — கால வரிசை முறை.

π இன் மதிப்பை முதன் முதலாக எபிரேயர்கள் 3 எனக் கொண்டனர். கி.மு. 1700 இல் ஆம்ஸ் என்பவர் 3.1605 எனக் கண்டனர். கி.மு. 7 ஆம் நூற்றாண்டில் பிரம்மகுப்தா என்ற இந்தியர் அதன் மதிப்பு $\sqrt{10}$ அல்லது 3.1623 எனக் கண்டார்.

கி.மு. 5 ஆம் நூற்றாண்டில் ஆர்யபட்டா என்ற இந்தியர் அதை 3.1416 எனவும், டாலமி என்ற கிரேக்கர் 3.14166 எனவும் கண்டனர். ஆர்க்கிமெடிஸ் என்ற கிரேக்கர் (கி.மு. 287—212) அது $3\frac{1}{7}$க்கும் $3\frac{10}{17}$க்கும் இடையே எனக் கண்டார்.

சாங்எங் என்ற சீனர் (கி.பி. 75—139) அதை $\sqrt{10}$ எனக் கண்டார். வாங்ஃபன் என்ற சீனர் (கி.பி. 229—267) அதன் மதிப்பு 3.1555 எனவும், அதே காலத்தைச் சேர்ந்த இலின்ஃகி என்ற சீனர் 3.14 எனவும் கண்டார். கி.பி. 5 ஆம் நூற்றாண்டில் சங்சிப் என்ற சீனர் அதன் மதிப்பை $\frac{22}{7}$க்கும் $\frac{355}{133}$ க்கும் இடையே எனக் கண்டார்.

பாஸ்கரா என்ற இந்தியர் (கி.பி. 1114—1185) அதன் மதிப்பு 3.1416 எனக் கண்டார்.

கி.பி. 1200 இல் பைசா நகரத்தவரான இலியானொர்டோ என்பவர் π இன் மதிப்பை 3.140க்கும் 3,1421க்கும் இடையே என்றார்.

மேலும், புனித விவிலியம் என்ற பைபிள் நூலில் π இன் மதிப்பு 3 என்ற குறிப்பு காணப்படுகிறது.

நடப்பு நூற்றாண்டில் கணித நிபுணர்கள் பலர் பல்வேறு விதமாக π இன் மதிப்பைப் பல தசம இடங்களுக்குக் கணக்கிட்டுள்ளனர். π இன் மதிப்பு முடிவடையாத தசம இடங்களைக் கொண்டது என்பதை நீங்கள் நினைவில் கொள்ளவேண்டும். π இன் மதிப்பை நினைவில் கொள்வதற்கு நினைவூட்டு வாசகமாகத் தமிழில் 'ஆமாம், நீ மீண்டும் வா பார்க்கலாம்' என்றும் ஆங்கிலத்தில் 'Yes, I have a number' என்றும் கொள்வதுண்டு. அதாவது வரிசைக் கிரமமாக ஒவ்வொரு சொல்லிலும் உள்ள எழுத்துகளின் எண்ணிக்கை அந்தந்த இலக்கத்தைக் குறிக்கும். இவை π இன் மதிப்பை 3.1416 என்று குறிக்கின்றன.

சாதாரணமாக நாம் π இன் மதிப்பை $3\frac{1}{7}$ அல்லது 3·14 என்றே வைத்துக் கொள்கிறோம். வேறு விதமாகக் கொடுக்கப்பட்டிருந்தாலன்றி இதன் மதிப்பை $\frac{22}{7}$ என்றே எடுத்துக் கொள்வது வழக்கம்.

இதுவரை மேற்கொண்ட ஆய்வுகளிலிருந்து கண்டறிந்த உண்மை :

$$\text{எல்லா வட்டங்களிலும்}\ \frac{\text{பரிதி}}{\text{விட்டம்}} = \pi$$

அதாவது, பரிதி விட்டத்தைப் போல் π மடங்கு.

பரிதியை C எனவும், விட்டத்தை d எனவும், ஆரத்தை r எனவும் கொண்டால் $C = \pi d$ அல்லது $C = 2\pi r$ ஆகும்.

நினைவில் கொள்க :

1. பரிதியை π ஆல் வகுக்க விட்டம் கிடைக்கும்.
2. பரிதியை 2π ஆல் வகுக்க ஆரம் கிடைக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு :

1. ஒரு வட்டத்தின் விட்டம் 21 செமீ. அதன் பரிதியின் நீளமென்ன ?

$$C = \pi d = \pi \times 21 = \frac{22}{7} \times 21 = 66 \text{ செமீ.}$$

2. ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 4.2 செமீ. அதன் பரிதியின் நீளமென்ன ?

$$C = 2\pi r = 2 \times \pi \times 4.2 = \frac{2 \times 22 \times 4.2}{7} = 26.4 \text{ செமீ.}$$

3. ஒரு வட்டத்தின் பரிதி 110 மீ. அதன் விட்டம் என்ன ?

$$\pi d = C \qquad \therefore d = \frac{C}{\pi} = 110 \times \frac{7}{22} = 35 \text{ மீ.}$$

4. ஒரு வட்டத்தின் பரிதி 132 செமீ. அதன் ஆரம் என்ன ?

$$2\pi r = C \qquad \therefore r = \frac{C}{2\pi} = \frac{132}{2} \times \frac{7}{22} = 21 \text{ செமீ.}$$

பயிற்சி 4-1

வாய்வழி :

1. காலியிடங்களைச் சரியான பொருள் வரும்படி பூர்த்தி செய்க :

   (1) $\frac{\text{பரிதி}}{\text{விட்டம்}}$ = ————

   (2) விட்டத்தை π ஆல் பெருக்க வட்டத்தின் ———— கிடைக்கும்.

   (3) ஒரு வட்டத்தின் ஆரங்கள் யாவும் ———— நீளமுடையன.

   (4) ஒரு வட்டத்தின் நாண்களுள் மிகப் பெரியது ———— ஆகும்.

2. (1) ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 3.5 செமீ. அதில் வரையப்படும் மிகப் பெரிய நாணின் நீளம் என்ன ?

   (2) ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 14 செமீ. அதன் சுற்றளவு என்ன ?

(3) ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவு 22 செமீ. அதன் ஆரம் என்ன ?

(4) A, B என்பன பரிதியின் மேல் உள்ள இரு புள்ளிகள். நாண் AB, வில் AB—இவற்றுள் எது சிறியது ?

3. (1) பின்வரும் விட்டங்களுள்ள வட்டங்களின் பரிதிகளைக் காண்க : (விடை π யிலேயே தரவும்.)

(i) 28 மீ. (ii) 1 செமீ. (iii) 5 செமீ.

(iv) 14 செமீ. (v) x மீ.

(2) பின்வரும் ஆரங்களுள்ள வட்டங்களின் சுற்றளவுகளைக் காண்க : (விடை π யிலேயே தரவும்.)

(i) $3\frac{1}{2}$ செமீ. (ii) 21 செமீ. (iii) 4.2 செமீ.

(iv) 10.5 செமீ. (v) c செமீ.

4. வட்டங்களின் பரிதிகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. விட்டங்களைக் காண்க :

(i) π செமீ. (ii) 7π செமீ. (iii) 4π டெசிமீ.

(iv) 10π மீ. (v) $x\pi$ மீ.

5. வட்டங்களின் பரிதிகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. ஆரங்களைக் காண்க :

(i) 16π செமீ. (ii) 3π டெசிமீ. (iii) 22π டெசிமீ.

(iv) π மீ. (v) $m\pi$ மீ.

எழுத்துவழி :

(π இன் மதிப்பை $\frac{22}{7}$ எனக் கொள்க.)

6. ஒரு சக்கரத்தின் விட்டம் 25 செமீ. அது 2800 சுற்றுகள் சுற்றினால் அது சென்ற தூரம் எத்தனை கிமீ ?

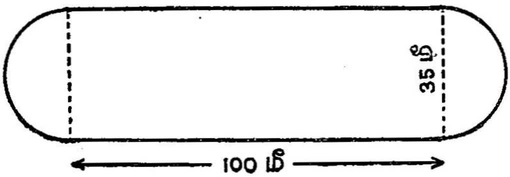
7. ஒரு கடிகாரத்தில் நிமிட முள்ளின் நீளம் 3.5 செமீ. அதன் நுனி (1) ஒரு மணியில் (2) இரண்டு மணியில் எவ்வளவு தூரம் நகரும் ?

8. ஒரு கம்பியின் நீளம் 154 செமீ. அதை வட்ட வடிவமாக வளைத்தால் உண்டாகும் வட்டத்தின் ஆரம் என்ன ?

9. ஒரு பந்தய மைதானம் வட்ட வடிவமானது. அதன் சுற்றளவு 2420 மீ. அதன் ஆரம் என்ன ?

10. ஒரு வண்டிச் சக்கரத்தின் விட்டம் 70 செமீ. அது நிமிடத்திற்கு 100 சுற்றுகள் சுற்றுகிறது. வண்டியின் வேகம் மணிக்கு எத்தனை கிமீ ?

11.



படம் 6-23.

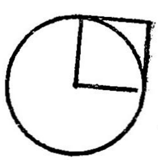
மேலேயுள்ளது ஒரு விளையாட்டு மைதானத்தின் கிடைப்படம். அதைச் சுற்றி ஒரு முறை ஓடினால் எவ்வளவு தூரமாகும்? சுற்றிலும் வேலி அமைக்க மீட்டருக்கு ரூ. 1·50 வீதம் என்ன செலவாகும் ?

12. 70 மீ ஆரமுள்ள வட்டத்தின் பரிதிக்குச் சமமான சுற்றளவுள்ள சதுரத்தின் பக்க அளவு யாது ?

13. ஓர் உடற்பயிற்சி ஆசிரியர் இரு மாணவர்களுக்கிடையே $5\frac{1}{2}$ மீ தொலைவு இருக்குமாறு வட்ட வடிவில் 20 மாணவர்களை மைதானத்தில் நிறுத்தி வைத்தால், அவ்வட்டத்தின் ஆரத்தைக் கணக்கிடுக.

4—2. வட்டம் — பரப்பளவு

படத்தில் காட்டியபடி கட்டத்தாளில் 1 செமீ ஆரமுள்ள வட்டமும், 1 செமீ பக்கமுள்ள சதுரமும் வரைக. வட்டம், சதுரம் ஆகிய இரண்டினுள்ளும் கட்டங்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டுபிடிக்க. (பாதியும், பாதிக்கு மேலும் உள்ள கட்டங்களை முழுக் கட்டங்களாக எடுத்துக்கொள்க; பாதிக்குக் கீழ் உள்ளவற்றைத் தள்ளிவிடுக.) வட்டத்தினுள் சுமாராக 314 சிறு கட்டங்களும், சதுரத்தினுள் 100 சிறு கட்டங்களும் இருக்கக் காண்பீர்கள். இதில் சதுரத்தின் பக்கம், வட்டத்தின் ஆரமாக (r) அமைகிறது.



படம் 6-24.

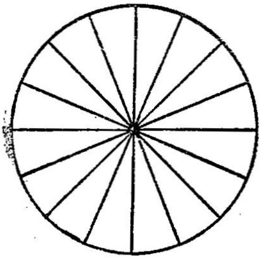
சதுரத்தின் பரப்பளவு $= r \times r = r^2$ ஆகிறது.

$$\frac{\text{வட்டத்தின் பரப்பளவு}}{\text{சதுரத்தின் பரப்பளவு}} = \frac{\text{வட்டத்தின் பரப்பளவு}}{r^2} = \frac{314}{100}$$

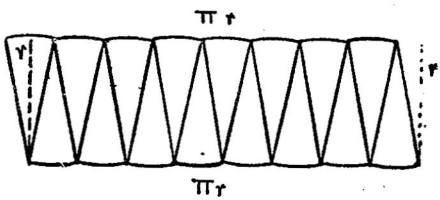
$$= 3 \cdot 14 \text{ அதாவது } \pi.$$

எனவே, வட்டத்தின் பரப்பளவு $= \pi r^2$ ச. அலகுகள்.

வேறு முறை



படம் 6-25.



படம் 6-26.

ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவைக் கணக்கிட படம் 6-25இல் காட்டியபடி ஒரு வட்டம் வரைந்து 16 சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க. அத்துண்டுகளைக் கத்தரித்து எடுத்து, படம் 6-26இல் காட்டியுள்ளபடி முனைகளை மாற்றியமைத்து ஒட்டுக. இப்போது நமக்கு இணைகரத்தையொத்த வடிவம் ஒன்று கிடைக்கிறது. இன்னும் அதிக எண்ணிக்கையுள்ள துண்டுகளாக்கி அமைப்போமாயின் அது ஏறக்குறைய ஒரு செவ்வக வடிவில் அமையும். இச் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு வட்டத்தின் பரப்பளவிற்குச் சமம்.

செவ்வகத்தின் நீளம் = வட்டப் பரிதியில் பாதி.

செவ்வகத்தின் அகலம் = வட்டத்தின் ஆரம்.

வட்டத்தின் பரப்பளவு = செவ்வகத்தின் பரப்பளவு
= அடிப்பக்கம் × உயரம்.

$\therefore$ வட்டத்தின் பரப்பளவு $= \pi r \times r = \pi r^2$ ச. அலகுகள்.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

1. ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 14 செமீ. அதன் பரப்பளவென்ன?

வட்டத்தின் ஆரம் $r = 14$ செமீ.

வட்டத்தின் பரப்பளவு $= \pi r^2 = \frac{22}{7} \times 14 \times 14$

$= 616$ செமீ^{2}

2. இரு வட்டங்களின் ஆரங்கள் $3\frac{1}{2}$ செமீ, $10\frac{1}{2}$ செமீ. அவற்றின் சுற்றளவுகளின் விகிதம் என்ன? பரப்பளவுகளின் விகிதம் என்ன?

முதல் வட்டத்தின் ஆரம் $(r) = 3\frac{1}{2}$ செமீ.

முதல் வட்டத்தின் சுற்றளவு (பரிதி) $= 2\pi r = 2\pi \times \frac{7}{2}$

$= 7\pi$ செமீ.

முதல் வட்டத்தின் பரப்பளவு $= \pi r^2 = \pi \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2}$

$= \frac{49}{4}\pi$ செமீ^{2}

இரண்டாம் வட்டத்தின் ஆரம் $(R) = 10\frac{1}{2}$ செமீ.

இரண்டாம் வட்டத்தின் பரிதி $= 2\pi R = 2 \times \pi \times \frac{21}{2}$

$= 21\pi$ செமீ.

இரண்டாம் வட்டத்தின் பரப்பளவு $= \pi R^2$

$= \pi \times \frac{21}{2} \times \frac{21}{2} = \frac{441}{4}\pi$ செமீ^{2}

சுற்றளவுகளின் (பரிதிகளின்) விகிதம் $= 7\pi : 21\pi = 1 : 3$

பரப்பளவுகளின் விகிதம் $= \frac{49}{4}\pi : \frac{441}{4}\pi = 1 : 9$

தெரிந்துகொள்க :

(1) இரு வட்டங்களின் பரிதிகளின் விகிதம், அவ்வட்ட ஆரங்களின் விகிதத்திற்குச் சமம்.

$(2\pi r : 2\pi R = r : R)$

(2) இரு வட்டங்களின் பரப்புகளின் விகிதம், அவ்வட்ட ஆரங்களின் வர்க்கங்களின் விகிதத்திற்குச் சமம். $(\pi r^2 : \pi R^2 = r^2 : R^2)$

3. ஒரு வட்ட வடிவமான நிலத்தை 2 தடவை சுற்றினால் 528 மீ ஆகிறது. அந்நிலப் பகுதியின் பரப்பளவென்ன ?

2 சுற்றுகளின் நீளம் = 528 மீ.

$\therefore$ வட்ட நிலப் பகுதியில் பரிதி $= \frac{528}{2} = 264$ மீ.

வட்ட நிலப் பகுதியின் ஆரம் $= \frac{C}{2\pi} = \frac{264 \times 7}{2 \times 22} = 42$ மீ.

$\therefore$ வட்ட நிலப் பகுதியின் பரப்பளவு $= \pi r^2$

$$= \frac{22}{7} \times 42 \times 42 = 5544 \text{ மீ}^2$$

பயிற்சி 4-2

வாய்வழி :

1. பின்வரும் அளவுகளைக் கொண்ட வட்டங்களின் பரப்பளவைக் காண்க: (விடைகளை π யிலேயே தருக)

   ஆரம் : (1) 3 செமீ (2) 1 செமீ (3) 3·5 செமீ (4) 20 டெசி மீ (5) x மீ

   விட்டம்: (1) 14 செமீ (2) 10 செமீ (3) 5 செமீ (4) 20 டெசி மீ (5) a மீ

2. ஒரு வட்டத்தின் விட்டம் 20 செமீ. அதன் பரப்பளவு என்ன ? ($\pi = 3.14$)

3. ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவு அவ்வட்டத்தின் ஆரத்தைப் பக்கமாகக் கொண்ட சதுரத்தின் பரப்பளவைப்போல் எத்தனை மடங்கு ஆகும் ?

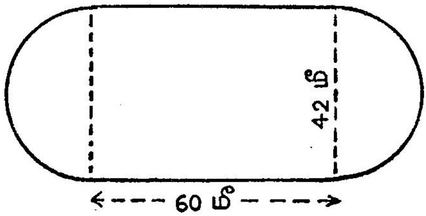
4. ஒரு சதுரம் 14 செமீ பக்கமுள்ளது. அதனுள் மிகப் பெரிய வட்டம் வரைந்தால் அவ்வட்டத்தின் பரப்பளவு யாது ?

5. 44 செமீ பரிதியுள்ள வட்டத்தின் பரப்பளவு யாது ?

எழுத்துவழி:

6. ஒரு வட்டமான புல் தரையின் சுற்றளவு 132 மீ. அதன் பரப்பளவை ஏரில் காண்க.

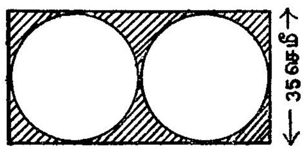
7. 28 செமீ பக்கமுள்ள ஒரு சதுர அட்டையிலிருந்து மிகப் பெரிய வட்டம் வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. மீதி அட்டையின் பரப்பளவென்ன ?

8. 

படம். 6-27.

ஒரு விளையாட்டுத் திடலின் படம் மேலே காட்டப் பட்டுள்ளது. அதைச் சமப்படுத்த 100 மீக்கு ரூ. 10 வீதம் என்ன செலவாகும்?

9. படத்தில் காட்டியபடி ஒரு செவ்வகத்தில் ஒரே அளவுள்ள இரு வட்டங்கள் உள்ளன. அதில் மையிட்ட பாகத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடிக்க.

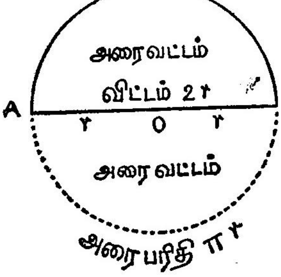


படம் 6-28.

10. ஒரு வட்ட நிலப் பகுதியை 50 முறை சுற்றினால் 3·3 கிமீ தூரமாகிறது. அந்நிலப் பகுதியின் பரப்பளவென்ன?

11. 44 செமீ நீளமுள்ள இரு கம்பிகளுள் ஒரு கம்பி சதுரமாகவும், மற்றது வட்டமாகவும் வளைக்கப்படுகின்றன. இவ்விரண்டில் எதன் பரப்பளவு அதிகம்? எவ்வளவு?

4—3. அரை வட்டம்



படம். 6-29.

O வை மையமாக உடைய ஒரு வட்டம் வரைக. அதில் AOB என்ற விட்டம் வரைக. இரண்டு அரை வட்டங்கள் கிடைக்கின்றன.

அரை வட்டத்தின் பரப்பு
$= \frac{1}{2} \pi r^2$ ச. அலகுகள்.

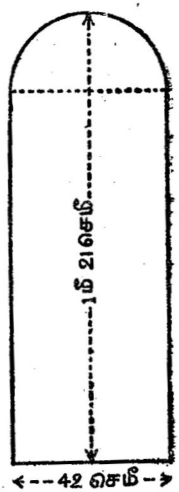
அரை வட்டத்தின் சுற்றளவு
= பரிதியில் பாதி + இரு ஆரங்கள்
$= \pi r + 2r$ அலகுகள்.

பயிற்சி 4-3

1. ஓர் அரை வட்டத்தின் ஆரம் 10·5 செமீ. அதன் சுற்றளவையும், பரப்பளவையும் காண்க.

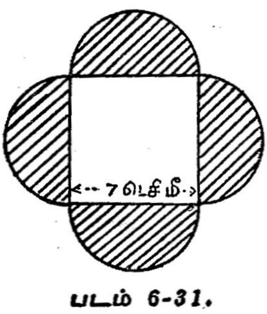
2. ஓர் அரை வட்டத்தின் ஆரம் a செமீ. அதன் சுற்றளவையும், பரப்பளவையும் காண்க.

3. பக்கத்திலுள்ளது ஒரு சன்னலின் படமாகும். அதன் பரப்பளவைக் காண்க.



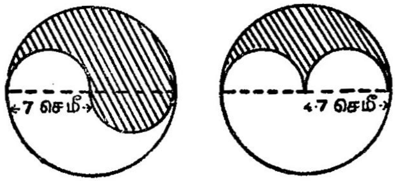
படம் 6-30.

4. படத்தில் சதுரத்தினைச் சுற்றியுள்ள பூப்பாத்திகளின் மொத்தப் பரப்பளவைக் கண்டுபிடிக்க.



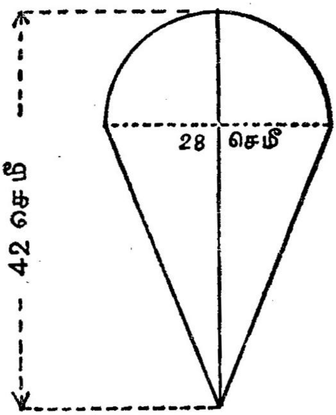
படம் 6-31.

5. கீழ்க்காணும் இரு வட்டங்களிலுமுள்ள நிழலிட்ட பாகங்களின் பரப்பளவைக் காண்க.



படம் 6-32.

6. பக்கத்தில் ஒரு பட்டத்தின் படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் பரப்பளவைக் கணக்கிடுக.



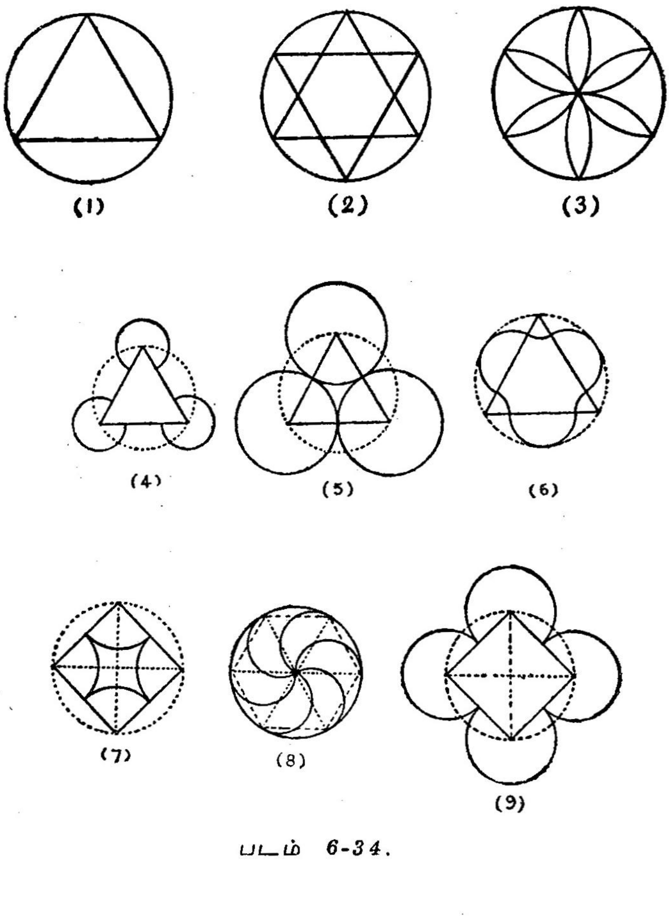
படம் 6-33.

செய்முறைப் பயிற்சி

வட்டச் சித்திரங்கள் வரைதல்

உன் அளவுகோல், காம்பசு இவற்றின் உதவியால் கீழே யுள்ள படங்கள் போன்ற பெரிய படங்களை வரைய முயற்சி செய்க. ஆசிரியர் வழிகாட்டிக் கொடுப்பார்.

வட்டத்தின் அழகான பல கோலங்கள் (சித்திரங்கள்);



படம் 6-34.

5—1. செவ்வக கன உருவங்கள்

முன்னறிவுச் சோதனை — பயிற்சி 5-1 (அ)

1. கன செவ்வகம், கன சதுரம் இவற்றிற்கு ஒவ்வொரு எடுத்துக்காட்டு தருக.

2. கன சதுரம், கன செவ்வகம் இவற்றின் கன அளவுகளைக் காணப் பயன்படும் சூத்திரங்களை எழுதுக.

3. ஓர் அறையின் நான்கு சுவர்களின் பரப்பளவைக் காணப் பயன்படும் சூத்திரம் யாது ?

4. ஒரு லிட்டருக்கு எத்தனை கன டெசி மீட்டர் ?

5. ஒரு கன மீட்டருக்கு எத்தனை லிட்டர்கள் ?

6. ஒரு லிட்டருக்கு எத்தனை கன சென்டி மீட்டர் ?

7. ஒரு கன செவ்வகப் பெட்டியின் நீளம் 20 செமீ, அகலம் 10 செமீ, உயரம் 8 செமீ. அதன் கன அளவு யாது ?

8. ஒரு கன சதுரத்தின் பக்கம் 4 செமீ. அதன் கன அளவு யாது ?

9. ஒரு கன சதுரத்தின் கன அளவு x^3 கன டெசி மீட்டர். அதன் பக்க அளவு என்ன ?

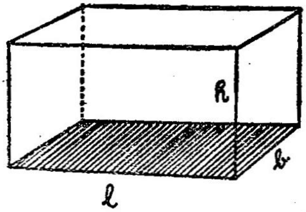
10. ஓர் அறையின் நீள, அகல, உயரங்கள் முறையே 6 மீ, 5 மீ, 4 மீ. அதன் சுவர்களின் பரப்பளவென்ன ?

11. ஒரு தொட்டியின் நீளம் 6 டெசி மீ, அகலம் 4 டெசி மீ, ஆழம் 3 டெசி மீ. அதன் உட்புறம் முழுதும் வண்ணம் பூச வேண்டும். வண்ணம் பூச வேண்டிய பரப்பளவு யாது ?

கன செவ்வகம்

மரத்தினாலோ, தகரத்தினாலோ செய்யப்பட்ட பெட்டிகளை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள். அவற்றைச் செய்வதையும், அவற்றிற்கு வண்ணம் பூசுவதையும் நீங்கள் பார்த்திருக்கக் கூடும். அவற்றிற்கு எத்தனை பக்கங்கள் (புறப் பரப்புகள்) உள்ளன என்று கவனித்திருக்கிறீர்களா ? மருந்துப் பெட்டிகள், சோப்புக் கட்டிகள், தீப்பெட்டிகள்,

இரப்பர் துண்டு, செங்கல் முதலியன என்ன வடிவத்தில் உள்ளன? இவற்றைப் பற்றிய விவரங்களை இப்போது அறிய முயல்வோம்.



படம் 6-35.

பக்கத்திலுள்ள படத்தைப் பார்க்கவும். இதற்கு எத்தனை புறப் பரப்புகள் உள்ளன? இதன் எதிர் முகங்களின் அமைப்பு எவ்வாறு உள்ளது? சுற்றிலும் அறையின் நான்கு சுவர்களைப் போல் 4 புறப் பரப்புகளும், அடிப்புறம், மேற்புறம் ஆகிய 2 புறப் பரப்புகளும் சேர்ந்து மொத்தம் 6 புறப் பரப்புகள் உள்ளதைக் காண்கிறீர்கள். எதிர் முகங்கள் ஒன்றுக் கொன்று சம அளவு உள்ளவை.

புறப் பரப்புகள் காண சூத்திரம் கண்டுபிடித்தல்

ஓர் அறையின் 4 சுவர்களின் பரப்பளவைப் பற்றி முன் வகுப்பில் நீங்கள் கற்றிருக்கிறீர்கள்.

அதாவது 4 சுவர்களின் பரப்பளவு
= 2 × உயரம் × (நீளம் + அகலம்) ச. அலகுகள்.

மேல்தளம் + அடித்தளப் பரப்பளவு
= நீளம் × அகலம் + நீளம் × அகலம் ச. அலகுகள்.

∴ 6 பக்கங்களின் மொத்தப் பரப்பளவு

= 2 × உயரம் ×(நீளம்+அகலம்)+ 2× நீளம் × அகலம் ச. அலகுகள்

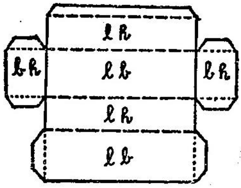
= 2 × உயரம் × நீளம் + 2 × உயரம் × அகலம் + 2 × நீளம் × அகலம் ச. அலகுகள்

= $2\,lh + 2\,bh + 2\,lb$ ச. அலகுகள்

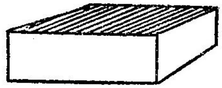
= $2\,(lh + bh + lb)$ ச. அலகுகள் (சூத்திரம்)

(l = நீளம்; b = அகலம்; h = உயரம் ஆகும்.)

செய்முறை :



படம் 6-36.

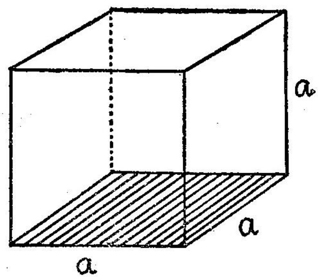


படம் 6-37.

மெல்லிய அட்டையை எடுத்து, படம் 6-36இல் உள்ளது போல் வரைந்து புள்ளிக் கோடிட்ட இடங்களில் மடித்து ஒட்டுக. படம் 6-37இல் காட்டியது போன்று கன செவ்வகம் கிடைக்கும். அட்டையிலுள்ள 6 செவ்வகங்கள் கனச் செவ்வகத்தின் 6 புறப் பரப்புகளாகின்றன.

கன சதுரம்

பக்கத்திலுள்ள படத்தைப் பார்க்க. இதற்கு 6 சமமான சதுர முகங்கள் உள்ளன. ஒரு கன செவ்வகத்தில் நீளம், அகலம், உயரம் ஆகிய மூன்றும் சமமாக இருந்தால் அது கன சதுரம் எனப்படும். தேயிலைப் பொட்டலம், சில இனிப்புத் துண்டுகள், சில மருந்து அட்டைப் பெட்டிகள் கன சதுர வடிவம் கொண்டவை.



படம் 6-38.

ஒரு பக்கத்தின் பரப்பளவு

= பக்க நீளம் × பக்க நீளம் ச. அலகுகள்.

∴ 6 பக்கங்களின் பரப்பளவு

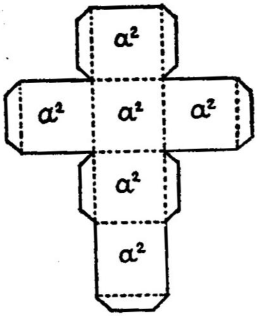
= 6 × பக்க நீளம் × பக்க நீளம் ச. அலகுகள்.

பக்க நீளம் a அலகுகள் எனில், மொத்தப் பரப்பளவு

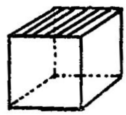
= $6 \times a \times a = 6a^2$ ச. அலகுகள் (சூத்திரம்).

செய்முறை :

மெல்லிய அட்டையைக் கொண்டு கத்தரித்து கன செவ்வகம் செய்தது போலவே படத்தைப் பார்த்து ஒரு கன



படம் 6-39.



படம் 6-40.

சதுரம் செய்க. படம் 6-40இல் காட்டியது போன்று கன சதுரம் கிடைக்கும். படம் 6-39இல் அட்டையில் உள்ள 6 சதுரங்கள், கன சதுரத்தின் 6 முகங்களாகும்.

கன செவ்வகம், கன சதுரம் இவற்றின் கன அளவு

நீங்கள் முன் வகுப்பில் கன செவ்வகம், கன சதுரம் இவற்றின் கன அளவு காணும் முறை பற்றிக் கற்றிருப்பீர்கள்.

கன செவ்வகத்தின் கன அளவு

= நீளம் × அகலம் × உயரம் கன அலகுகள்.

அடையாள மொழியில், $V = lbh$ கன அலகுகள் (சூத்திரம்)

($V =$ கன அளவு; $l =$ நீளம்; $b =$ அகலம்; $h =$ உயரம்)

கன சதுரம் என்பது எல்லா விளிம்புகளும் சமமாக அமைந்த ஒரு கன செவ்வகம் என்பதை அறிவீர்கள். அதாவது, $l = b = h$ ஆகும்.

கன சதுரத்தின் கன அளவு $= l \times l \times l = l^3$ கன அலகுகள்.

பக்க நீளம் a அலகுகள் எனில் கன அளவு

$= a \times a \times a$ கன அலகுகள்.

அடையாள மொழியில், $V = a^3$ கன் அலகுகள் (சூத்திரம்). கன அலகுகளை க.செமீ, க.மீ, அல்லது செமீ^{3}, மீ^{3} என்பன போன்று எழுதவேண்டும்.

கன அளவுகள் (வாய்பாடு)

1000 கன மில்லி மீட்டர்	=	1 கன சென்டி மீட்டர்
1000 கன சென்டி மீட்டர்	=	1 கன டெசி மீட்டர்
1000 கன டெசி மீட்டர்	=	**1 கன மீட்டர்**
1000 கன மீட்டர்	=	1 கன டெகா மீட்டர்
1000 கன டெகா மீட்டர்	=	1 கன ஹெக்டா மீட்டர்
1000 கன ஹெக்டா மீட்டர்	=	**1 கன கிலோ மீட்டர்**

கொள்ளளவுகள் (வாய்பாடு)

10 மில்லி லிட்டர்	=	1 சென்டி லிட்டர்
10 சென்டி லிட்டர்	=	1 டெசி லிட்டா
10 டெசி லிட்டர்	=	**1 லிட்டர்**
10 லிட்டர்	=	1 டெகா லிட்டர்
10 டெகா லிட்டர்	=	1 ஹெக்டா லிட்டர்
10 ஹெக்டா லிட்டர்	=	1 கிலோ லிட்டர்

பொதுவாகப் புழக்கத்திலுள்ள சில அளவுகள்

1 கன செமீ	=	1 மில்லி லிட்டர்
1000 மில்லி லிட்டர்	=	1 லிட்டர்
1000 கன செமீ (அல்லது) 1 கன டெசி மீ	=	1 லிட்டர்
1 கன மீ	=	1000 லிட்டர்

கன சென்டி மீட்டர் என்பதை செமீ^{3} என்றும் கன மீட்டர் என்பதை மீ^{3} என்றும், இது போல பிற கன அளவுகளையும் எழுதுவது வழக்கம்.

20 மீ × 15 மீ × 10 மீ என்று குறிக்கப்பட்டால் அது நீளம் 20 மீ, அகலம் 15 மீ, உயரம் 10 மீ என்பதைக் குறிக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு (1):

ஒரு மூடியுள்ள கனசெவ்வகப் பெட்டியின் நீளம் 18 செமீ, அகலம் 10 செமீ, உயரம் 8 செமீ. அப்பெட்டியின் மொத்த புறப் பரப்பு யாது?

4 பக்கங்களின் பரப்பு = 2 × உயரம் × (நீளம் + அகலம்)

= 2 × 8 × (18 + 10)

= 16 × 28 = 448 செமீ².

மேல், கீழ்ப் பக்கங்களின் பரப்பு = 2 × நீளம் × அகலம்

= 2 × 18 × 10

= 360 செமீ².

மொத்தப் பரப்பு = 448 + 360 = 808 செமீ².

சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி,

[l = 18 செமீ; b = 10 செமீ; h = 8 செமீ.]

பெட்டியின் மொத்தப் பரப்பு

$= 2 \times (lb + lh + bh)$

$= 2 \times (18 \times 10 + 18 \times 8 + 10 \times 8)$

$= 2 \times (180 + 144 + 80)$

$= 2 \times 404 = 808$ செமீ².

குறிப்பு:

மூடியில்லாத பெட்டியானால் மேல் பக்கப் பரப்பை நீக்கிக் கணக்கிட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு (2):

ஒரு கன சதுரப் பெட்டியின் பக்க நீளம் 12 செமீ. அதன் மொத்தப் புறப் பரப்பு யாது?

பெட்டியின் எல்லாப் பக்கங்களும் சம அளவுள்ளவை.

பெட்டியின் ஒரு பக்கத்தின் பரப்பு = 12 × 12 = 144 செமீ².

6 பக்கங்களின் பரப்பு = 144 × 6 = 864 செமீ².

மொத்தப் புறப் பரப்பு = 864 செமீ².

சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி,

(a = 12 செமீ.)

கன சதுரப் பெட்டியின் மொத்தப் புறப் பரப்பு = $6a^2$

= 6 × 12 × 12 = 864 செமீ².

எடுத்துக்காட்டு (3) :

ஒரு வகுப்பறையின் அளவுகள் 10 மீ $\times$ 6 மீ $\times$ 4 மீ. ஒரு மாணவனுக்கு 2 மீ^{2} இடம் தேவை. அவ்வறையில் எத்தனை மாணவர்கள் இருக்கலாம்? ஒவ்வொருவனுக்கும் எத்தனை மீ^{3} காற்று கிடைக்கும்?

அறையின் பரப்பு $= 10 \times 6 = 60$ மீ^{2}.

தலைக்கு 2 மீ^{2} வீதம் அறையில் அமரக்கூடிய மாணவர்கள் $= \frac{60}{2} = 30$ பேர்.

அறையின் காற்றின் கன அளவு $= lbh = 10 \times 6 \times 4$ மீ^{3}
$= 240$ மீ^{3}.

30 மாணவர்களுக்குக் கிடைக்கும் காற்றின் கன அளவு
$= 240$ மீ^{3}.

$\therefore$ ஒவ்வொருவனுக்கும் கிடைக்கும் காற்றின் கனஅளவு
$= \frac{240}{30} = 8$ மீ^{3}.

எடுத்துக்காட்டு (4) :

ஒரு விளையாட்டிடத்தின் நீளம் 30 மீ, அகலம் 10 மீ. அதில் 20 செமீ உயரத்திற்கு மணல் பரப்புவதற்கு ஒரு மீ^{3}க்கு ரூ. 1.50 வீதம் என்ன செலவாகும்?

பரப்ப வேண்டிய மணலின் கன அளவு lbh

$= 30$ மீ $\times 10$ மீ $\times 20$ செமீ

$= 30 \times 10 \times \frac{20}{100} = 60$ மீ^{3}.

1 மீ^{3}க்கு ரூ. 1.50 வீதம் 60 மீ^{3} க்குச் செலவு
$=$ ரூ. $1.50 \times 60 =$ ரூ. 90

பயிற்சி 5-1 (ஆ)

வாய்வழி :

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளைக் கொண்ட கன சதுரங்களின் மொத்தப் பரப்புகளையும், கன அளவுகளையும் காண்க.

(1) 4 செமீ. (2) 10 டெசி மீ. (3) 2 மீ.

(4) 8 செமீ. (5) x மீ.

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளைக் கொண்ட கனச் செவ்வகங்களின் மொத்தப் புறப்பரப்புகளையும் கன அளவுகளையும் காண்க :

	நீளம்	அகலம்	உயரம்
(1)	8 செமீ.	6 செமீ.	5 செமீ.
(2)	1 மீ.	10 செமீ.	2 செமீ.
(3)	6 செமீ.	4 செமீ.	$2\frac{1}{2}$ செமீ.
(4)	8 டெசி மீ.	$6\frac{1}{2}$ டெசி மீ.	4 டெசி மீ.
(5)	a மீ.	b மீ.	c மீ.
(6)	20 செமீ.	15 செமீ.	10 செமீ.

எழுத்துவழி :

3. பின்வரும் அளவுகளுள்ள மூடியுள்ள பெட்டிகளின் மொத்தப் புறப் பரப்புகளைக் காண்க :

	நீளம்	அகலம்	உயரம்
(1)	12 டெசி மீ.	7 டெசி மீ.	$4\frac{1}{2}$ டெசி மீ.
(2)	6 டெசி மீ.	4 டெசி மீ.	20 செமீ.
(3)	1.5 மீ.	6 டெசி மீ.	15 செமீ.
(4)	8 டெசி மீ.	5 டெசி மீ.	25 செமீ.

4. மூடியில்லாத ஒரு மரப் பெட்டியின் நீளம் 24 செமீ, அகலம் 16 செமீ, உயரம் 12 செமீ. அதற்கு உள்ளும் புறமும் ஒட்டப்பட்டுள்ள வண்ணக் காகிதத்தின் பரப்பென்ன ?

5. ஒரு திருமண மண்டபத்தின் நீள, அகல, உயரங்கள் முறையே 12 மீ, 8 மீ, 5 மீ. அதற்கு நான்கு சுவர்களுக்கும் அதன் மேல் தார்சுக்கும் வண்ண சிமெண்டு பூச $மீ^2$க்கு 50 பை. வீதம் என்ன செலவாகும்? கதவு சன்னல்களுக்கு 34 $மீ^2$ பரப்பைத் தள்ளிவிடுக.

6. 20 செமீ × 20 செமீ × 30 செமீ அளவுகளுள்ள மூடியுள்ள தகர டப்பிகள் 8 தயார் செய்யத் தேவையான தகரத்தகடுகள் உள்ளன. அவற்றைக் கொண்டு 4 செமீ× 4 செமீ × 8 செமீ அளவுகளுள்ள மூடியுடன் கூடிய டப்பிகள் எத்தனை செய்ய முடியும் ?

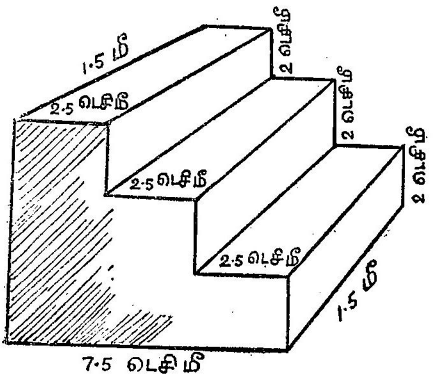
7. 6 மீ × 40 செமீ × 3 மீ அளவுகளுள்ள சுவர் ஒன்றைக் கட்ட 12 செமீ × 8 செமீ × 4 செமீ அளவுகளுள்ள எத்தனை செங்கற்கள் தேவை?

8. ஒரு தண்ணீர்த் தொட்டியின் கொள்ளளவு 720 லிட்டர். அதன் உட்புற நீளம் 1 மீ 5 டெசி மீ, அகலம் 1 மீ 2 டெசி மீ. தொட்டியின் ஆழம் என்ன?

9. ஒரு பெட்டியின் உட்புற நீள, அகல, உயரங்கள் முறையே 60 டெசி மீ, 40 டெசி மீ, 20 டெசி மீ. அதற்குள் 10 செமீ × 4 செமீ × 2 செமீ அளவுகளுள்ள சோப்புக் கட்டிகள் எத்தனை வைக்கலாம்?

10. அரை மீட்டர் பக்கமுள்ள ஒரு கன சதுர மரக் கட்டையி லிருந்து 2 சென்டி மீட்டர் பக்கமுள்ள எத்தனை கன சதுரக் கட்டைகள் அறுத்தெடுக்கலாம்?

11. படிக்கட்டு ஒன்றின் படம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. அதன் கன அளவைக் கணக்கிடுக.



படம் 6-41.

சோதனைத் தாள் 6 (1)

[நேரம் 45 நிமிடங்கள்]

1. சரியான விடையை எழுதிப் பூர்த்தி செய்க :

(அ) ஒரு கன சதுரத்தின் விளிம்பு 4 செமீ. அதன் கன அளவு ———

(ஆ) ஓர் அறையின் நீளம் 6 மீ, அகலம் 5 மீ, உயரம் 3 மீ. அதிலுள்ள காற்றின் கன அளவு ———

(இ) ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவு 80 மீ. அதன் பரப்பளவு ———

(ஈ) ஓர் அரை வட்டத்தின் விட்டம் 14 செமீ. அதன் பரப்பளவு ———

(உ) ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 10.5 செமீ. அதில் வரையக் கூடிய மிகப் பெரிய நாணின் நீளம் ———

(ஊ) ஒரு செவ்வகத்தின் சுற்றளவு 40 டெசி மீ, நீளம் 15 டெசி மீ. அதன் பரப்பளவு ———

2. பொருத்துக

(1) செவ்வகத்தின் பரப்பளவு	(a) $2h(l+b)$
(2) வட்டத்தின் பரப்பளவு	(b) $2\pi r$
(3) சதுரத்தின் சுற்றளவு	(c) $2(lb+lh+bh)$
(4) நான்கு சுவர்களின் பரப்பளவு	(d) lb
(5) முக்கோணத்தின் பரப்பளவு	(e) $4a$
(6) சதுரத்தின் பரப்பளவு	(f) πr^2
(7) வட்டத்தின் சுற்றளவு	(g) a^2
(8) கன செவ்வகத்தின் புறப் பரப்பு	(h) $\frac{1}{2} bh$

3. ஒரு சதுரப் பலகையின் பக்கம் 28 செமீ. அதில் மிகப் பெரிய ஒரு வட்டப் பலகை வெட்டியெடுக்கப்படுகிறது. பலகையில் வீணாகும் பாகத்தின் பரப்பளவு யாது?

$(\pi = \frac{22}{7})$

4. ஒரு மூடியில்லாத தகரப் பெட்டியின் நீள, அகல, உயரங்கள் முறையே 12 செமீ, 10 செமீ, 8 செமீ. அதிலுள்ள தகட்டின் பரப்பளவென்ன?

5. ஒரு மீன் வளர்ப்புத் தொட்டியின் நீள, அகல, ஆழங்கள் முறையே 40 செமீ, 30 செமீ, 20 செமீ. அது எவ்வளவு லிட்டர் தண்ணீர் கொள்ளும்?

6. ஒரு செவ்வகப் பூங்காவின் நீளம் 80 மீ, அகலம் 50 மீ. அதைச் சுற்றி உட்புறம் $2\frac{1}{2}$ மீ அகலத்திற்கு அமைந்துள்ள பாதையின் பரப்பளவைக் காண்க.

7. (அ) 9 செமீ பக்கமுள்ள சதுரத்தின் பரப்பளவுக்கும் 9 செமீ^{2} பரப்பளவுக்கும் உள்ள வேறுபாடு யாது?

(ஆ) 2 செமீ விட்டமுள்ள ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவென்ன?

8. 18 செமீ நீளம், 12 செமீ அகலம், 1 செமீ உயரம் உள்ள 20 புத்தகங்களை ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக அடுக்கிக் கட்டினால் அக்கட்டின் கன அளவைக் காண்க.

சோதனைத் தாள் 6 (2)

[நேரம் 1 மணி]

1. 10 மீ நீளம், 6 மீ அகலமுள்ள ஓர் உணவு விடுதிக் கூடமொன்றில் 40 செமீ அகலமுள்ள 5 வரிசைப் பந்திப் பாய்கள் அகலவாக்கில் விரிக்கப்பட்டுள்ளன. அப்பாய்களின் மொத்தப் பரப்பைக் காண்க.

2. 84 மீ நீளமும், 56 மீ அகலமுமுள்ள ஒரு தோட்டத்தைச் சுற்றிலும் வெளியே 3 மீ அகலப் பாதை செல்கிறது. அதைச் செப்பனிட மீ^{2}க்கு 50 பைசா வீதம் என்ன செலவாகும்?

3. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் செங்கோணத்தை அடக்கியுள்ள இரு பக்கங்களின் அளவுகள் முறையே 7 செமீ, 8 செமீ. அந்த முக்கோணத்தின் பரப்பளவென்ன?

4. ஒரு முக்கோண வடிவமான நிலப்பகுதியின் ஒரு பக்கம் 40 மீ. அப்பக்கத்திற்கு எதிர் முனையிலிருந்து மிகக் குறைந்த தூரம் 15 மீ. அந்த நிலப் பகுதியின் பரப்பளவை ஏரில் காண்க.

5. ஒரு வட்டத்தின் பரிதி 44 செமீ. அதன் ஆரத்தையும் பரப்பளவையும் காண்க.

6. 16 மீ பக்கமுள்ள சதுர வடிவமான புல்தரையின் நடுவில் 3·5 மீ ஆரமுள்ள ஒரு நீர்த் தொட்டி உள்ளது. நீர்த் தொட்டி நீங்கலாக உள்ள புல் தரையின் பரப்பளவென்ன?

7. ஒரு மேய்ச்சல் தரையில் ஒரு முனையில் 7 மீ நீளமுள்ள கயிற்றால் ஒரு மாடு கட்டப்பட்டுள்ளது. இம் மாடு மேயக் கூடிய இடத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.

8. ஓர் அலமாரியின் அமைப்பு செவ்வகமும் அதன் அகலத்தின் மேல் ஒரு பக்கம் அரை வட்டமும் உள்ளவாறு அமைந்துள்ளது. செவ்வகப் பகுதியின் நீள அகலங்கள் முறையே 1மீ 20 செமீ, 84 செமீ. அதற்கு இரு சம அளவுள்ள கதவுகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு கதவின் பரப்பளவும் யாது?

விடைகள்

பயிற்சி 1-1

(1) 300 மீ^{2} (2) 200 ஏர்; 20,000 மீ^{2} (3) 24 மீ (4) 95 மீ^{2} (5) 42 மீ^{2} (6) 10 ஏர் (7) செவ்வகம் 15 செமீ^{2}; சதுரம் 196 டெசி மீ^{2} (8) 120 கற்கள் (9) 9 ஹெக்டேர் (10) 50 மீ (11) ரூ. 87·36 (12) 900 மீ^{2}

பயிற்சி 2-1

(5) அகலம் 140 மீ; சுற்றளவு 880 மீ (6) 40 மீ (7) 48 ஏர் (8) 6500 மீ^{2} (9) 2000 பாளங்கள்; ரூ. 2,40,000

பயிற்சி 2-2

(1) 12 மீ^{2} (2) $7\frac{1}{2}$ மீ^{2} (3) 80 செமீ^{2} (4) 6 மீ^{2} (5) 960 செமீ^{2} (6) ரூ. 60

பயிற்சி 2-3

(1) 2·4 மீ^{2}; 3·0 மீ^{2} (2) 700 டெசி மீ^{2} (3) 80 மீ^{2} (4) 6600 செமீ^{2} (5) 1250 மீ^{2}; ரூ. 35,000

பயிற்சி 2-4

(5) ரூ. 1837·50 (6) 308 மீ^{2}; 384 மீ^{2} (7) 1024 மீ^{2}
(8) 1056 மீ^{2} (9) 5600 மீ^{2} (10) 320 மீ^{2}

பயிற்சி 2-5

(1) 171 மீ^{2} (2) 316 மீ^{2}; ரூ. 158 (3) ரூ. 1218.75; ரூ. 2943.75 (4) 4992 செமீ^{2}

பயிற்சி 3-1

1. $b = BC$, $h = AD$; $b=QR$, $h=PQ$; $b=XZ$, $h=YE$; $b=EF$, $h=DG$; $b=AB$, $h=CD$

2. 6 செமீ^{2}; 30 செமீ^{2}; 60 செமீ^{2}; 54 செமீ^{2}

3. 20 டெசி மீ^{2}; 35 டெசி மீ^{2}; 42 டெசி மீ^{2}; 30 டெசிமீ^{2}; 24 டெசி மீ^{2}; 38·5 டெசி மீ^{2}; 19·5 டெசி மீ^{2}

4. 14·4 செமீ^{2} 5. 2 ஏர் 6. 8 செமீ 7. 88 மீ^{2}

பயிற்சி 4-1

(6) 2·2 கிமீ (7) (i) 22 செமீ (ii) 44 செமீ
(8) 24·5 செமீ (9) 385 மீ (10) 13·2 கிமீ
(11) 310மீ; ரூ. 465 (12) 110 மீ (13) 17·5 மீ

பயிற்சி 4-2

(6) 13·86 ஏர் (7) 168 செமீ^{2} (8) ரூ. 390·60
(9) 525 செமீ^{2} (10) 346·5 மீ^{2} (11) வட்டத்தின் பரப்பு அதிகம்; 33 செமீ^{2}.

பயிற்சி 4-3

(1) சுற்றளவு 54 செமீ; பரப்பளவு 173·25 செமீ^{2}

(2) $\pi a + 2a; \frac{\pi a^2}{2}$ (3) 5775 செமீ^{2} (4) 77 டெசி மீ^{2}

(5) (i) 77 செமீ^{2} (ii) 38·5 செமீ^{2} (6) 700 செமீ^{2}

பயிற்சி 5-1 (அ)

(2) கன சதுரம் = a^3; கன செவ்வகம் = lbh

(3) $2h \times (l + b)$ (4) 1 டெசி மீ³ (5) 1000 லிட்.

(6) 1000 செமீ³ (7) 1600 செமீ³ (8) 64 செமீ³

(9) x டெசி மீ (10) 88 மீ² (11) 84 டெமீ²

பயிற்சி 5-1 (ஆ)

3. (i) 339 டெசி மீ² (ii) 88 டெமீ² (iii) 243 டெமீ² (iv) 145 டெமீ²

(4) 2688 செமீ² (5) ரூ. 131 (6) 160 (7) 18,750 (8) 4 டெசிமீ (9) 600,000 (10) 15,625 (11) 450 டெசி மீ³.

சோதனைத் தாள் 6 (1)

1. (அ) 64 செமீ³ (ஆ) 90 மீ³ (இ) 400 மீ² (ஈ) 77 செமீ² (உ) 21 செமீ (ஊ) 75 டெசிமீ²

2. (1) lb (2) πr^2 (3) $4a$ (4) $2h(l + b)$ (5) $\frac{1}{2} bh$ (6) a^2 (7) $2\pi r$ (8) $2(lb + lh + bh)$

3. 168 செமீ³ 4. 472 செமீ² 5. 24 லிட்டர்

6. 625 மீ² 7. (அ) 72 செமீ² (ஆ) $\frac{22}{7}$ செமீ²

8. 4320 செமீ³

சோதனைத் தாள் 6 (2)

1. 12 மீ² 2. ரூ. 438 3. 28 செமீ² 4. 3 ஏர்
5. ஆரம் 7 செமீ.; பரப்பளவு 154 செமீ² 6. 217·5 மீ²
7. 154 மீ² 8. 6426 செமீ²

7. பயனியல் பகுதி

1—1. விகிதம், விகித சமம்

முன்னறிவுச் சோதனை — பயிற்சி 1-1

1. விகிதம் கூறுக :

(அ) ரூ. 1 ; 30 பைசா (ஆ) 6 லி ; 400 மிலி.

(இ) 1 கிகி ; 250 கி. (ஈ) 5 செமீ ; 10 மிமீ.

(உ) 3 கமீ ; 24 ச. டெசிமீ. (ஊ) 1 மணி ; 10 நிமி.

(எ) 3 டசன் ; 5 ஸ்கோர் (ஏ) தகப்பன் வயது 70 ; மகன் வயது 42.

2. கீழ்க்கண்டவற்றிற்குச் சமவிகிதங்கள் எழுதுக :

(அ) 2 : 7 (ஆ) 1 : 3 (இ) 5 : 3

(ஈ) 7 : 9 (உ) $\frac{1}{4}$: 1 (ஊ) 1 : 5 : 6

3. பின்வரும் விகிதங்களிலிருந்து சமவிகித சோடிகளை பொருத்தி எழுதுக :

(அ) 9 : 8 (ஆ) 3 : 4 (இ) 15 : 16 (ஈ) 4 : 5

(உ) 30 : 32 (ஊ) 18 : 16 (எ) 15 : 20 (ஏ) 20 : 25

4. பின்வருவனவற்றைப் பின்னமாகக் கூறுக :

(1) 2 : 7 (2) 11 : 15 (3) 7 : 16 (4) 8 : 12

5. பின்வருவனவற்றை விகிதமாகக் கூறுக :

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

6. ஒரு முக்கோணத்தில் கோண அளவுகளின் விகிதம் 1 : 2 : 3. அதன் மிகப் பெரிய கோணத்தின் அளவு யாது ?

7. 350 ஐ *A*, *B* ஆகிய இருவர் 7:3 என்ற விகிதத்தில் பிரித்துக் கொண்டனர். ஒவ்வொருவரும் அடைந்த தொகை யாது ?

8. மலரவனின் வயது 14; அவனது தாயாரின் வயது 36. (i) 3 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் (ii) 3 ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர், அவர்களது வயதுகளின் விகிதங்களை எழுதுக.

9. ஒரு பள்ளிக் கூட்டுறவு அங்காடியில் 120 நோட்டுப் புத்தகங்களின் விலை ரூ. 180 எனில், 90 நோட்டுப் புத்தகங்களின் விலை யாது?

1—2. அளவுத் திட்டத்திற்கு வரைதல்

நாட்டுப் படம், பள்ளியின் தரைப்படம், வீடு, வயல், சாலை, ஏரி முதலியவற்றின் படங்கள் ஆகியவற்றை வரையும் பொழுது அளவுத் திட்டம் எடுத்துக் கொள்கிறோம். அளவுத் திட்டம் படத்திலுள்ள அளவிற்கும் உண்மையான அளவிற்கும் உள்ள விகிதத்தினைக் காட்டும்.

எடுத்துக்காட்டு:

படத்தில் 1 செமீ உண்மையான அளவு 100 மீ-ஐக் குறித்தால் அளவுத் திட்டம் 1 செமீ → 100 மீ என்றோ அல்லது, அளவுத் திட்டம் 1 : 10000 [100 மீ→10000 செமீ] என்றோ குறிக்கலாம்.

இதுபோல பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிர்களின் படங்கள் உண்மையான அளவைப் பெரிதாக்கிக் காட்டுகின்றன. அவற்றின் அளவுத் திட்டம் 1000 : 1 என்றால், அந்நுண்ணுயிர், படத்தில் 1000 மடங்கு பெரிதாகக் காட்டப் பட்டிருக்கிறது எனக் கூறுகிறோம்.

எடுத்துக்காட்டுகள்:

(1) படத்தில் 1 செமீ உண்மையில் 1 டெகா மீ எனில், இவ்வளவுத் திட்டத்தை விகிதமாகக் கூறுக.

1 டெகா மீ → 1000 செமீ.

எனவே அளவு திட்டம் = 1 : 1000

(2) ஒரு படத்தின் அளவுத் திட்டம் 1 : 10000 என்றால், படத்தில் 1 செமீ எவ்வளவு தூரத்தைக் குறிக்கும்?

அளவு திட்டம் = 1 : 10000

அதாவது 1 செமீ என்பது 10000 செமீ-ஐ (அல்லது) 100 மீ-ஐக் குறிக்கும்.

(3) சென்னைக்கும் கோவைக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் 480 கிமீ. இது படத்தில் 1.2 செமீ ஆகக் குறிக்கப் பட்டுள்ளது. அளவுத் திட்டம் யாது ?

படத்தில் 1.2 செமீ = உண்மையில் 480 கிமீ

$\therefore$ 1 செமீ = $\frac{480}{1 \cdot 2}$ = 400 கிமீ

எனவே அளவு திட்டம் : 1 செமீ = 400 கிமீ

பயிற்சி 1-2

1. அட்டவணையில் காலியிடங்களைத் தக்கவாறு நிரப்புக.

வ. எண்	அளவுத் திட்டம்	உண்மை நீளம்	படத்தில் உள்ள நீளம்
1.	1 செமீ = 500 மீ	....	3 செமீ
2.	1 செமீ = 200 மீ	1 கிமீ	.. .. ..
3.	1 செமீ = ...	300 கிமீ	2 செமீ
4.	1 செமீ = 1 டெகாமீ	35 மீ	.. .. ..
5.	1 செமீ = 800 மீ	4 கிமீ	.. .. ..

2. வரையும் கோடு 8 செமீ க்கு மேல் போகாமல் இருக்க, பின் வரும் நீளங்களுக்குத் தக்க அளவுத் திட்டங்களை எழுதுக:

(அ) 200 மீ (ஆ) 50 டெசி மீ

(இ) 240 கிமீ (ஈ) 150 டெகா மீ

3. பின் வருவனவற்றிற்கு அளவுத் திட்டத்தினை விகித மாக எழுதுக.

(அ) 1 செமீ = 5 மீ (ஆ) 1 செமீ = $\frac{1}{2}$ கிமீ

(இ) 1 செமீ = 1 கிமீ (ஈ) 1 செமீ = 80 மீ

4. ஒரு படத்தின் அளவுத்திட்டம் 1 : 2000000. இப் படத்தில் 2 செமீ உண்மையில் எவ்வளவு தூரத்தைக் குறிக்கும் ?

5. ஒரு படத்தின் அளவுத்திட்டம் 1 : 500000. இப் படத்தில் 2·6 செமீ உண்மையில் எவ்வளவு தூரத்தைக் குறிக்கும்?

6. ஒரு படத்தின் அளவுத்திட்டம் 1:100000. ஒரு சாலையின் நீளம் 3·5 கிமீ. இது படத்தில் எத்தனை செமீ ஆகும்?

7. இரண்டு கிராமங்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரம் 10 கிமீ. இவ்விரு கிராமங்களும் 1 : 400000 என்ற அளவுத் திட்டப்படி வரைந்த ஒரு படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. படத்தில் இரு கிராமங்களுக்குமிடையே எவ்வளவு தூரம் இருக்கும்?

8. ஒரு விளையாட்டுத் திடலின் நீளம் 120 மீ, அகலம் 80 மீ. தக்க அளவுத்திட்டம் கொண்டு அதன் கிடைப் படம் வரைக.

9. ஒரு சிற்றாற்றின் நீளம் 11·5 கிமீ. இது படத்தில் 5 செமீ நீளத்தால் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் அளவுத் திட்டம் யாது?

10. ஒரு கிராமத்திலுள்ள செவ்வக வடிவான தோப்பின் நீளம் 150 மீ. இது படத்தில் 2·5 செமீ நீளத்தால் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. படத்தின் அளவுத் திட்டம் என்ன? தோப்பின் அகலம் 120 மீ என்றால், படத்தில் இது எத்தனை செமீ நீளத்தால் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்?

செய்முறைப் பயிற்சி (1)

1. படம் 7-1இல் அளவுத் திட்டத்திற்கு வரையப்பட்ட பள்ளி மாதிரிப் படம் உள்ளது. அதைக் கொண்டு கீழ்க்கண்டவற்றின் உண்மை அளவுகளைக் காண்க.

(அ) பள்ளிக் கட்டிடத்தின் முன்புற அகலம்

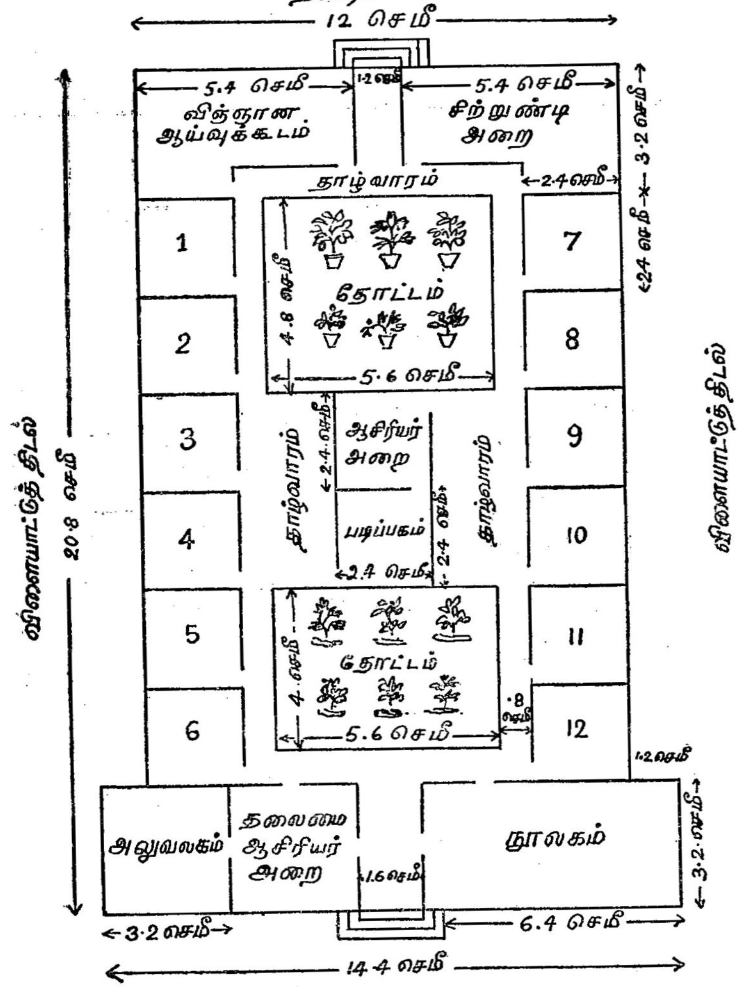
(ஆ) பள்ளிக் கட்டிடத்தின் மொத்த நீளம்

(இ) நூலகத்தின் பரப்பளவு

(ஈ) ஒவ்வொரு வகுப்பறையின் பரப்பளவு

(உ) பின்புறத் தோட்டத்தின் நீள அகலங்கள்.

வ.உ. சிதம்பரனார் உயர்நிலைப்பள்ளி
தரைப்படம்

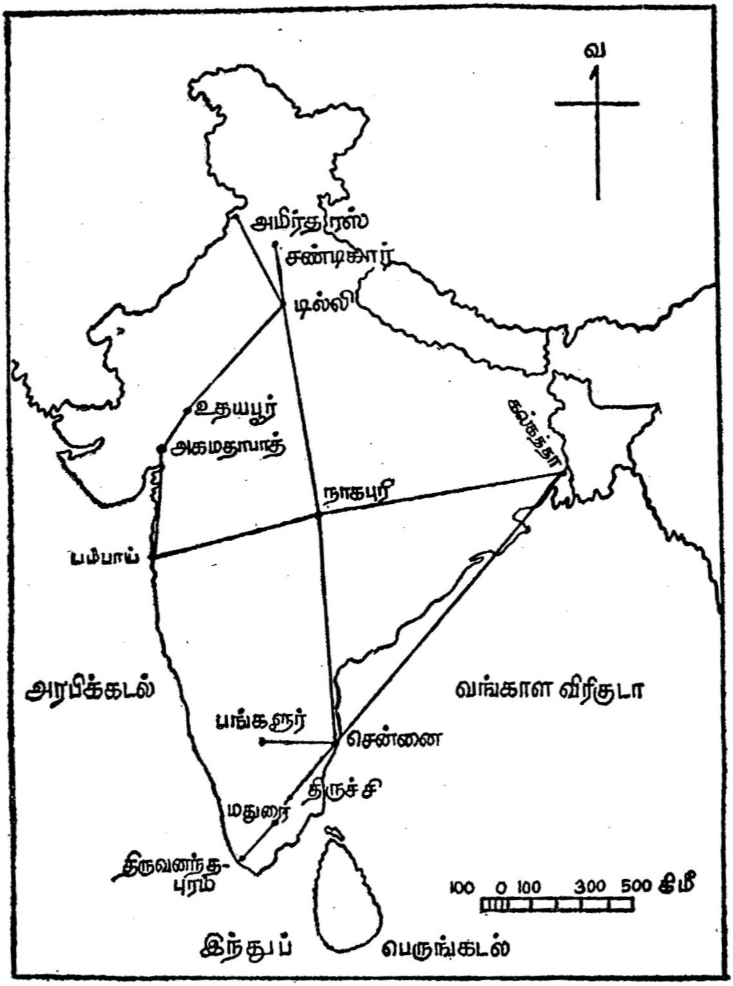


1–12 : வகுப்பறைகள் அளவுத்திட்டம் : 1 செமீ = 2.5 மீ

படம் 7-1.

செய்முறைப் பயிற்சி (2)

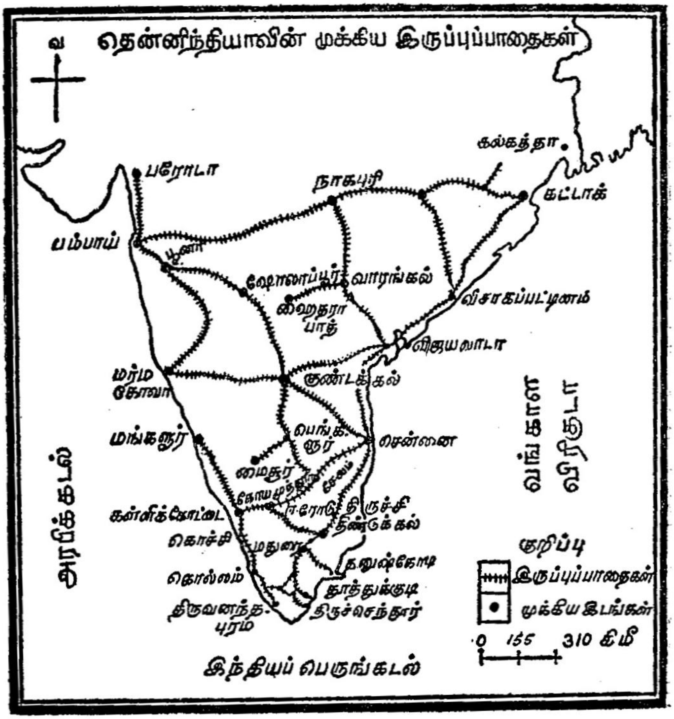
1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள 'இந்தியா — வான வழிகள்' படத்தில் (படம் 7-2) சென்னைக்கும் பங்களூருக்கும் இடையே உள்ள உண்மையான தூரத்தைக் கணக்கிடுக. (அளவுத் திட்டம்: 1 செமீ = 300 கிமீ)



படம் 7-2.

2. ***பம்பாய்க்கும் அகமதாபாத்திற்கும் இடையே உள்ள உண்மையான வானவழி தூரம் 480 கிமீ என்றால் படத்தில் அவ்விரு நகரங்களுக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தைக் கணக்கிடவும். படத்தில் அளந்து உன் விடையைச் சரிபார்க்கவும். (அளவுத்திட்டம்: 1:30 000 000).***

3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள 'தென்னிந்திய இருப்புப் பாதைகள்' படத்தில் (படம் 7-3) கோயமுத்தூருக்கும் சென்னைக்கும் இடையே உள்ள தூரம் 1.6 செமீ எனில் அவ்விரு நகரங்களுக்கிடையே உண்மையான தூரம் எவ்வளவு? (அளவுத் திட்டம்: 1 செமீ = 310 கிமீ)



படம் 7-3.

4. பம்பாய்க்கும் நாகபுரிக்கும் இடையே உள்ள இருப்புப் பாதையின் உண்மையான தூரம் 830 கிமீ. படத்தில் அவ்விரு நகரங்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் யாது? படத்தின் அளவுத்திட்டத்தைக் காண்க.

2—1. நேர், எதிர் விகிதங்கள்

முன்னறிவுச் சோதனை—பயிற்சி 2-1

1. கீழே கொடுத்துள்ளவை எம்மாதிரியான மாறல்? (நேர் மாறலா, எதிர் மாறலா, பொருத்தமற்றதா என்று கூறுக.)

   (அ) விலையும் பொருள்களின் அளவும்.

   (ஆ) ஒரே நேரத்தில் கோல்களின் உயரமும் நிழல்களின் நீளமும்.

   (இ) வண்டிகளின் வேகங்களும் ஒரே தூரத்தைக் கடக்க ஆகும் நேரங்களும்.

   (ஈ) குடும்ப நபர்களின் எண்ணிக்கையும் மாதச் செலவும்.

   (உ) ஒரு பக்கத்தில் அடங்கும் வரிகளின் எண்ணிக்கையும் புத்தகத்தின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கையும்.

   (ஊ) ஒருவரது வருமானமும் அவரது வயதும்.

   (எ) நூல்களின் விலையும் அவற்றில் அடங்கியுள்ள பக்கங்களின் எண்ணிக்கையும்.

   (ஏ) தினம் வேலை செய்யும் நேரமும் வேலையை முடிக்க எடுத்துக்கொண்ட நாள்களும்.

2. 18 கிகி சர்க்கரையின் விலை ரூ. 57.60 எனில், 27 கிகி சர்க்கரையின் விலை என்ன?

3. 15 ஆண்களுக்கு ஒரு நாள் கூலி ரூ. 135. 20 பெண்களுக்கு நாள் கூலி ரூ. 120. 45 ஆண்களுக்கும் 30 பெண்களுக்கும் ஒரு நாள் கூலி யாது?

4. ஒரு கதைப் புத்தகத்தினைப் பக்கத்திற்கு 36 வரிகள் வீதம் 400 பக்கங்களில் அச்சிடலாம். 360 பக்கங்களில் அதை அச்சிட வேண்டுமெனில் பக்கத்திற்கு எத்தனை வரிகள் இருக்கவேண்டும்?

5. 32 ஆள்கள் சேர்ந்து ஒரு சாலையை 18 நாள்களில் செப்பனிட முடியும். 8 ஆள்கள் குறைந்தால் அதைச் செப்பனிட எத்தனை நாள்களாகும்?

6. 15 மீ உயரமுள்ள ஒரு மரத்தின் நிழல் 18 மீ நீளமுள்ளது. அதே சமயத்தில் 10 மீ உயரமுள்ள மரத்தின் நிழல் எத்தனை மீ நீளமிருக்கும்?

7. 12 அச்சுக் கோர்ப்பவர்கள் 9 மணி நேரத்தில் ஒரு வேலையைச் செய்கிறார்கள். 8 அச்சுக் கோர்ப்பவர்கள் அதே வேலையை எத்தனை மணி நேரத்தில் செய்வார்கள்?

8. மணிக்கு 30 கிமீ வேகத்தில் சென்றால் ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தை 12 மணி நேரத்தில் கடக்க இயலும். அதே தூரத்தை மணிக்கு 40 கிமீ வேகத்தில் கடக்க எத்தனை மணி நேரமாகும்?

2—2. கூட்டு மாறல்கள்

எடுத்துக்காட்டுகள்:

(1) 8 மீ நீளம், 5 மீ அகலமுள்ள ஒரு வீட்டு மனையின் விலை ரூ. 1200 எனில் 12 மீ நீளம், 8 மீ அகலமுள்ள மனையின் விலை யாது?

மேற்கண்ட விவரங்களை அட்டவணைப் படுத்துவோம்:

மனையின் நீளம்	அகலம்	விலை
8 மீ	5 மீ	ரூ. 1200
12 மீ	8 மீ	?

மனையின் நீளம் 8 மீ இலிருந்து 12 மீக்கு அதிகரித்தால் விலையும் $\frac{12}{8}$ மடங்காக அதிகரிக்கும். (இது நேர்விகித சமம்)

அகலம் 5 மீஇலிருந்து 8 மீக்கு அதிகரித்தால் விலையும் $\frac{8}{5}$ மடங்காக அதிகரிக்கும். (இதுவும் நேர்விகித சமம்)

மொத்த விலை அதிகரிப்பு $= \frac{12}{8} \times \frac{8}{5}$ (மடங்குகள்)

புதிய மனையின் விலை $=$ ரூ. $\frac{12}{8} \times \frac{8}{5} \times 1200$

$=$ ரூ. 2880

(2) ஒரு குடும்பத்தில் 10 நபர்கள் உள்ளனர். அவர்களுக்கு 15 நாள்களுக்கு ஆகும் செலவு ரூபாய் 900. அதே விகிதத்தில் 6 பேர் கொண்ட குடும்பத்திற்கு 20 நாள் களுக்கு என்ன செலவாகும்?

நபர்கள்	நாள்கள்	செலவு ரூ.
10	15	900
6	20	?

நபர்கள் 10 இலிருந்து 6 ஆகக் குறைந்தால் குடும்பச் செலவும் $\frac{6}{10}$ மடங்காகக் குறையும். (நேர் விகித சமம்)

நாள்கள் 15இலிருந்து 20 ஆக அதிகரித்தால் செலவும் $\frac{20}{15}$ மடங்காக அதிகரிக்கும். (நேர் விகித சமம்)

மொத்தச் செலவு அதிகரிப்பு $\frac{6}{10} \times \frac{20}{15}$ மடங்கு

எனவே, செலவு = ரூ. $\frac{6}{10} \times \frac{20}{15} \times 900 =$ **ரூ. 720**

(3) 17 மனிதர்கள் தினம் 9 மணி நேரம் வேலை செய்து ஒரு கட்டிடத்தை 60 நாள்களில் கட்டி முடிக்கிறார்கள். 18 மனிதர்கள் தினம் 10 மணி நேரம் வேலை செய்து எத்தனை நாள்களில் கட்டிடத்தை முடிப்பார்கள்?

மனிதர்கள்	நாள் 1க்கு நேரம் (மணி)	நாள்கள்
17	9	60
18	10	?

அதிக மனிதர்கள் குறைந்த நாள்களில் வேலையை முடிப்பர் (எதிர் விகிதம்). மனிதர்கள் 17இலிருந்து 18ஆக அதிகரித்தால், வேலை முடிய ஆகும் நாள்கள் $\frac{17}{18}$ மடங்காகக் குறையும். அதிக நேரம் வேலை செய்தால் குறைந்த நாள்களில் வேலையை முடிக்கலாம் (எதிர் விகிதம்).

வேலை செய்யும் நேரம் 9 மணியிலிருந்து 10 மணியாக அதிகரித்தால் வேலை முடிய ஆகும் நாள்கள் $\frac{9}{10}$ மடங்காகக் குறையும்.

வேலை முடிய ஆகும் நாள்களில் மொத்த மாற்றம்

$$= \frac{17}{18} \times \frac{9}{10} \text{ மடங்கு}$$

எனவே, 18 மனிதர்கள் 10 மணி வீதம் வேலை செய்தால் வேலை முடிய ஆகும் நாள்கள்

$$= \frac{17}{18} \times \frac{9}{10} \times 60 = \mathbf{51} \text{ நாள்கள்.}$$

பயிற்சி 2-2

வாய்வழி :

1. 12 மின் பல்புகளின் விலை ரூ. 42 எனில் 18 பல்புகளின் விலை யாது ?

2. மாணவர் குறிப்பேடுகள் 10 இன் விலை ரூ. 15 ஆகிறது. 22 குறிப்பேடுகளின் விலை யாது ?

3. 16 மனிதர்கள் ஒரு வேலையை 20 நாள்களில் செய்து முடிப்பர். 8 மனிதர்கள் அதே வேலையைச் செய்து முடிக்க எத்தனை நாள்களாகும் ?

4. ஒருவர் கோவையிலிருந்து பொள்ளாச்சி சென்றடைய மணிக்கு 8 கிமீ வீதம் 5 மணி நேரமாகிறது. திரும்பி மணிக்கு 10 கிமீ வீதம் வந்தால் கோவை வந்து சேர எத்தனை மணி நேரமாகும் ?

5. ரூ. 500க்கு 2 ஆண்டுகளுக்கு வட்டி ரூ. 120 ஆகிறது. அதே விகிதத்தில் ரூ. 400க்கு 2 ஆண்டுகளுக்கு வட்டி என்ன ?

6. என்னிடமுள்ள தொகைக்கு ஒன்று 20 பைசா வீதம் 24 பழங்கள் வாங்கலாம். ஒன்று 15 பைசா விலையானால் எத்தனைப் பழங்கள் வாங்கமுடியும் ?

எழுத்துவழி :

7. 100 பக்கங்கள் கொண்ட 500 பிரதிகள் அச்சிட ரூ. 750 செலவாகிறது. 150 பக்கங்கள் கொண்ட 400 பிரதிகள் அச்சிட என்ன செலவாகும் ?

8. 49 ஆண்கள் 25 நாள்களில் ரூ. 9800 சம்பாதிக்கிறார்கள். 35 ஆண்கள் 30 நாள்களில் எவ்வளவு சம்பாதிப்பார்கள் ?

9. 6 மின் விளக்குகள் தினம் 8 மணி நேரம் எரிவதால் மாதம் ரூ. 24 செலவாகிறது. 5 மின் விளக்குகள் தினம் 6 மணி நேரம் எரிந்தால் மாதம் என்ன செல வாகும் ?

10. 140 மாணவர்கள் தங்கும் ஓர் உணவு விடுதியில் தலைக்கு நாள் ஒன்றுக்கு 400 கிராம் வீதம் 30 நாள் களுக்குத் தேவையான அரிசி இருக்கிறது. அவர்களில் 40 பேர் விடுமுறைக்கு வெளியூர் சென்று விட்டனர். மீதம் உள்ளவர்களுக்குத் தலைக்கு நாள் ஒன்றுக்கு 420 கிராம் வீதம் அவ்வரிசி எத்தனை நாள்கள் அதிகம் வரும் ?

11. ஒரு கண்டிராக்டர் 4 கிமீ நீளமுள்ள சாலையை 10 நாள்களில் செப்பனிட 40 ஆண்களை அமர்த்துகிறார். இதைப்போல் 3 மடங்கு நீளமுள்ள சாலையை, பாதி எண்ணிக்கையுள்ள ஆள்களைக் கொண்டு எத்தனை நாள்களில் செப்பனிட முடியும் ?

2—3. காலமும் தூரமும்

ஒருவர் பிரயாணம் செய்யும் தூரம் அவர் எடுத்துக் கொள்ளும் காலத்தையும் அவர் செல்லும் வேகத்தையும் பொறுத்தது. காலம், தூரம், வேகம் இம்மூன்றும் ஒன்றுக் கொன்று தொடர்புடையவை.

ஒரு பொருள் நகரும்போது கவனிக்க வேண்டியவை மூன்று உள்ளன. அவை (1) நகரும் வேகம் (Speed) (2) நேரம் (Time) (3) பொருள் சென்ற மொத்த தூரம் (Distance).

வேகத்தைச் சாதாரணமாக மணிக்கு இத்தனை தூரம் என்று கூறுவது வழக்கம். 1 மணிக்குச் செல்லும் தூரம் வேகத்தைக் குறிக்கும்.

தூரம் = வேகம் × நேரம்

$d = st$ (d—தூரம், s—வேகம், t—நேரம்.)

$$\text{வேகம்} = \frac{\text{தூரம்}}{\text{நேரம்}} \left(s = \frac{d}{t} \right)$$

$$\text{நேரம்} = \frac{\text{தூரம்}}{\text{வேகம்}} \left(t = \frac{d}{s} \right)$$

நேரம், தூரம், வேகம் இம்மூன்றில் எவையேனும் இரண்டு தெரிந்தால் மூன்றாவதை எளிதில் கண்டுபிடித்துவிடலாம்.

வேகம் 30 கிமீ / மணி ஆனால் காலம்-தூரம் இடையே யுள்ள தொடர்பைக் கீழே கொடுத்துள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது. பயண கால விகிதங்கள், பயண தூர விகிதங்களைக் கணக்கிடுக.

t (மணி)	6	8	2	3	10
d (கிமீ)	180	240	60	90	300

இதனின்று பயண காலம் அதிகரித்தால் பயண தூரம் அதிகரிக்கிறது எனவும், பயண தூரங்களின் விகிதம் பயண காலங்களின் விகிதத்திலும், பயண காலங்களின் விகிதம் பயண தூரங்களின் விகிதத்திலும் அமையும் எனவும் அறியலாம்.

கீழ்க்கண்ட அட்டவணை வெவ்வேறு வேகங்களில் 240 கிமீ தூரத்தினைக் கடக்க ஆகும் காலங்களைக் காட்டுகிறது. வேகங்களின் விகிதங்கள், பயண காலங்களின் விகிதங்களைக் காண்க.

தூரம் $d = 240$ கிமீ

s	30 கிமீ/ மணி	60	20	15	40	24
t	8	4	12	16	6	10

இவற்றினின்று, பயண தூரம் மாறாவிட்டால்,

1. வேகம் அதிகரித்தால் பயண காலம் குறையும்; வேகம் குறைந்தால் பயண காலம் அதிகரிக்கும்

2. வேகங்களின் விகிதங்கள் காலங்களின் விகிதங்களின் எதிர் விகிதத்தில் அமையும், என அறியலாம்.

வேகங்கள்

வேகம் 1 மணிக்கு 1 கிமீ என்றால், 1 நொடிக்கு எத்தனை மீட்டர் வேகம் ஆகும்? 1 நிமிடத்திற்கு எத்தனை மீட்டர் வேகம் ஆகும்?

1 மணிக்கு 60×60 நொடிகள்

1 கிமீ க்கு 1000 மீட்டர்கள்

60×60 நொடிகளில் செல்வது = 1000 மீட்டர்

$\therefore$ 1 நொடியில் செல்வது $= \frac{1000}{60 \times 60}$ மீட்டர்

வேகம் $= \frac{5}{18}$ மீ / நொடி

1 கிமீ/மணி $= \frac{5}{18}$ மீ/நொடி

1 நிமிடத்திற்கு $= \frac{5}{18} \times 60$ மீ

$= \frac{50}{3}$ மீ

1 கிமீ/ மணி $= \frac{50}{3}$ மீ / நிமிடம்

ஒரு நொடியில் ஒரு மீட்டர் தூரம் சென்றால் அது மணிக்கு எத்தனை கிமீ ஆகும்?

1 நொடியில் செல்லும் தூரம் = 1 மீ

1 மணி நேரத்தில் அல்லது 3600 நொடிகளில்

செல்லும் தூரம் $= 1 \times 3600$ மீ

$= \frac{3600}{1000}$ கிமீ

எனவே வேகம் = 3·6 கிமீ / மணி

1 மீ / நொடி = 3·6 கிமீ / மணி

எடுத்துக்காட்டு (1) :

ஒருவர் Pயிலிருந்து மணிக்கு 36 கிமீ வேகத்தில் காலை 11-30க்குக் கிளம்பி, வழியில் 30 நிமிடங்கள் தங்கி மீண்டும் அதே வேகத்தில் சென்று மாலை 3-30க்கு Q-ஐ அடைந்தார். P யிலிருந்து Q எவ்வளவு தொலைவிலிருக்கிறது ?

அவர் பயணத்திற்கு எடுத்துக் கொண்ட மொத்த நேரம் = காலை 11-30 லிருந்து மாலை 3-30 வரை

அதாவது 4 மணி நேரம்

நடுவில் தங்கிய நேரம் = 30 நிமிடங்கள் அல்லது $\frac{1}{2}$ மணி

∴ பயணம் மட்டும் செய்த நேரம் = 4 மணி $-\frac{1}{2}$ மணி

$= 3\frac{1}{2}$ மணி

அவருடைய வேகம் = 36 கிமீ/மணி

$3\frac{1}{2}$ மணி நேரத்தில் சென்ற தூரம்

அதாவது PQக்கு இடையிலுள்ள தூரம்

$= 36 \times 3\frac{1}{2} =$ **126** கிமீ.

எடுத்துக்காட்டு (2) :

இரு இடங்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரம் 120 கிமீ. அதை A என்பவர் மணிக்கு 30 கிமீ வீதம் சென்று முடிக்கிறார். B என்பவர் அதே பயணத்தை முடிக்க ஒரு மணி நேரம் அதிகம் எடுத்துக் கொள்கிறார். Bஇன் வேகத்தைக் காண்க.

மொத்த தூரம் = 120 கிமீ

Aயின் வேகம் = 30 கிமீ/மணி

A எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம் $= \frac{d}{s}$

$= \frac{120}{30} = 4$ மணி

B என்பவர் எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் 1 மணி அதிகம் $= 4 + 1 = 5$ மணி

5 மணி நேரத்தில் B கடக்கும் தூரம் = 120 கிமீ

∴ Bயின் வேகம் $= \frac{d}{t}$

$= \frac{120}{5} =$ **24** கிமீ/மணி

எடுத்துக்காட்டு (3):

ஒருவர் 175 கிமீ பயணம் செய்கிறார். முதல் 50 கிமீ தூரத்தை 20 கிமீ/மணி வேகத்திலும், மீதி தூரத்தை 25 கிமீ/மணி வேகத்திலும் பயணம் செய்தால் அவர் பயணம் செய்த நேரமென்ன?

மொத்த தூரம் $= 175$ கிமீ

20 கிமீ/மணி வேகத்தில் 50 கிமீ கடக்க ஆகும் நேரம்

$$= \frac{d}{s} = \frac{50}{20} = 2\tfrac{1}{2} \text{ மணி}$$

மீதி தூரம் $= 175 - 50$ கிமீ

$= 125$ கிமீ

25 கிமீ/மணி வேகத்தில் 125 கிமீ கடக்க ஆகும் நேரம்

$$= \frac{d}{s} = \frac{125}{25} = 5 \text{ மணி}$$

மொத்த பயண நேரம $= 2\frac{1}{2} + 5$ மணி

$= 7\frac{1}{2}$ மணி.

பயிற்சி 2-3

வாய்வழி:

1. கீழ்க்கண்ட வேகங்களில் ஒரு நொடியில் செல்லும் தூரத்தைக் காண்க:

   (அ) 18 கிமீ/மணி (ஆ) 36 கிமீ/மணி

   (இ) 45 கிமீ/மணி (ஈ) 72 கிமீ/மணி

2. மணிக்கு எத்தனை கிமீ வேகம் என்று கண்டுபிடிக்கவும்.

   (அ) நொடிக்கு 5 மீட்டர் வேகம்

   (ஆ) நொடிக்கு 35 மீட்டர் வேகம்

   (இ) நொடிக்கு 15 மீட்டர் வேகம்

   (ஈ) நொடிக்கு 25 மீட்டர் வேகம்.

3. ஒருவர் மணிக்கு 25 கிமீ வேகத்தில் செல்கிறார். $2\frac{1}{2}$ மணியில் அவர் எவ்வளவு தூரம் செல்வார்?

4. ஒருவர் மணிக்கு 20 கிமீ வேகத்தில் 100 கிமீ தூரம் செல்ல எவ்வளவு நேரமாகும்?

5. ஒருவர் 50 கிமீ தூரத்தை 2 மணியில் கடக்கிறார் எனில் அவருடைய வேகமென்ன ?

6. ஒருவர் தம் காரில் மணிக்கு 60 கிமீ வேகத்தில் அடுத்த ஊருக்குச் செல்ல 2 மணி 20 நிமிடம் ஆகிறது. இரு ஊர்களுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் என்ன ?

எழுத்துவழி :

7. ஒன்றுக்கொன்று 80 கிமீ தொலைவில் உள்ள ஓர் ஊரை ஒருவர் 2 மணி 30 நிமிடத்தில் அடைகிறார். அவருடைய வேகமென்ன?

8. ஓர் ஆகாய விமானம் மணிக்கு 180 கிமீ வேகத்தில் பறந்து செல்கிறது. அது நொடிக்கு எத்தனை மீட்டர், நிமிடத்திற்கு எத்தனை கிமீ வேகம் என்று கண்டு பிடிக்க.

9. A என்பவர் காலை 4 மணிக்கு Pஐ விட்டு மணிக்கு 40 கிமீ வேகத்தில் கிளம்பி 200 கிமீ க்கு அப்பாலுள்ள Qக்குச் சென்றார். அங்கு 3 மணி நேரம் இளைப்பாறிய பின் 50 கிமீ வேகத்தில் திரும்புகிறார். எப்போது அவர் Pஐ அடைவார்?

10. ஒரு மலையின் அடியிலிருந்து உச்சிக்குச் செல்லும் பாதையின் நீளம் 90 கிமீ. ஒருவர் காலை 6 மணிக்கு அடிவாரத்திலிருந்து புறப்பட்டு மணிக்கு 15 கிமீ வேகத்தில் உச்சிக்குச் சென்று அங்கு 2 மணி நேரம் தங்கினார். மீண்டும் புறப்பட்டு மணிக்கு 20 கிமீ வேகத்தில் இறங்கினால் எப்போது அடிவாரத்தை அடைவார் ?

11. ஒருவர் பிற்பகல் 12.30க்குப் பூங்குளம் என்ற ஊரிலிருந்து கிளம்பி மணிக்கு 40 கிமீ வேகத்தில் பயணம் செய்து மாலை 3 மணிக்கு தாமரைக்குளம் என்ற ஊரை அடைந்தார். அங்கு அவர் 30 நிமிடம் தங்கிய பிறகு மணிக்கு 60 கிமீ வேகத்தில் சென்று மாலை 5 மணிக்கு சோலையூர் என்ற இடத்தை அடைகிறார். பூங்குளத்திலிருந்து சோலையூர் எவ்வளவு தூரத்திலிருக்கிறது?

3—1. தனி வட்டி

வட்டி கணக்கிடுவதைப்பற்றிச் சென்ற வகுப்பில் படித்தவற்றை நினைவு கூர்வோம். வட்டியானது உபயோகத்துக்காக வாங்கப்பட்ட தொகைக்கும் அது உபயோகத்திலிருந்த காலத்திற்கும் தக்கவாறு கணக்கிடப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, 8% வட்டி என்றால், ரூ.100க்கு 1 ஆண்டு வட்டி ரூ. 8 எனப் பொருள்படும். வங்கிகளிலும் பொது நிலையங்களிலும் வட்டி சதவீதத்தில் கணக்கிடப்படும்.

கிராமங்களில், ஒருவட்டி, $\frac{3}{4}$ வட்டி, $\frac{1}{2}$ வட்டி, $\frac{1}{4}$ வட்டி என்று குறிப்பிடுவார்கள். ஒரு வட்டி என்றால், 100க்கு 1மாதத்திற்கு ரூ. 1 வட்டி எனக் கொள்ளப்படுகிறது. அரை வட்டி என்றால், ரூ. 100க்கு 1 மாதத்திற்கு ரூ. $\frac{1}{2}$ வட்டி ஆகும்.

சூத்திரங்கள்

வட்டி கண்டுபிடித்தல்

அசல் ரூ. P என்றும், வட்டி வீதம் i என்றும், காலம் n வருடங்கள் என்றும் கொண்டால்

வட்டி $I = Pni$

கூட்டுத் தொகை அல்லது
மொத்தத் தொகை $A = P + Pni$

எடுத்துக்காட்டு (1):

ரூ. 500க்கு ஆண்டுக்கு 12% வட்டி வீதம் 3 ஆண்டுகளில் கிடைக்கும் வட்டி என்ன ?

$$I = Pni$$

இங்கு $P = 500; \quad n = 3; \quad i = \frac{12}{100} = 0{\cdot}12$

ஆகவே வட்டி $I =$ ரூ. $500 \times 3 \times 0{\cdot}12$

$=$ ரூ. **180.**

எடுத்துக்காட்டு (2):

ரூ. 2400க்கு 8% வட்டி வீதம் 2 ஆண்டு 6 மாதத்திற்கு வட்டியையும், மொத்தத் தொகையையும் கணக்கிடுக.

$$I = Pni$$

$$P = 2400;\ n = 2\tfrac{1}{2};\ i = \frac{8}{100} = 0{\cdot}08$$

வட்டி $I =$ ரூ. $2400 \times 2\tfrac{1}{2} \times 0{\cdot}08$

$=$ ரூ. **480.**

மொத்தத் தொகை $A = P + Pni =$ ரூ. 2400 + ரூ. 480

$=$ ரூ. **2880.**

அசல் கண்டுபிடித்தல்

எடுத்துக்காட்டு :

ஓர் அசலுக்கு 4 ஆண்டுகளில் 15% வட்டி வீதம் ரூ. 360 வட்டி கிடைக்கிறது. அசலைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

அசல் = ரூ. 100 என்க.

4 ஆண்டுகளுக்கு 15% வட்டி வீதம் வட்டி

$=$ ரூ. $100 \times 4 \times \frac{15}{100} =$ ரூ. 60.

ரூ. 60 வட்டி கிடைத்தால் அசல் = ரூ. 100

∴ ரூ. 360 வட்டி கிடைத்தால் அசல் = ரூ. $\frac{360 \times 100}{60}$

$=$ ரூ. **600.**

சூத்திர முறை :

$$P = \frac{I}{ni}$$

$$= \text{ரூ.}\ \frac{360}{4 \times \frac{15}{100}}$$

$$= \text{ரூ.}\ \frac{360 \times 100}{4 \times 15} = \text{ரூ.}\ 600$$

அசல் = ரூ. **600.**

காலம் கண்டுபிடித்தல்

எடுத்துக்காட்டு :

ரூ. 1200 எத்தனை ஆண்டுகளில் 10% வீதம் ரூ. 600 வட்டியைக் கொடுக்கும் ?

ரூ. 1200க்கு 10% வீதம் ஒரு வருட வட்டி = ரூ. 120

ரூ. 120 வட்டி கிடைத்தால் காலம் = 1 ஆண்டு

∴ ரூ. 600 வட்டி கிடைத்தால் காலம் $= \frac{600 \times 1}{120}$

= **5 ஆண்டுகள்**

சூத்திர முறை :

$$n = \frac{I}{Pi}$$

$$= \frac{600}{1200 \times \frac{10}{100}}$$

$$= \frac{600 \times 100}{1200 \times 10}$$

∴ காலம் = **5 ஆண்டுகள்**

வட்டி வீதம் கண்டுபிடித்தல்

எடுத்துக்காட்டு :

ரூ. 800க்கு 4 ஆண்டுகளில் ரூ. 288 வட்டி கிடைக்கிறது. வட்டி வீதம் என்ன ?

ரூ. 800க்கு 4 ஆண்டு வட்டி = ரூ. 288

ரூ. 800க்கு 1 ஆண்டு வட்டி = ரூ. $\frac{288}{4}$

= ரூ. 72

ரூ. 100க்கு ஓர் ஆண்டு வட்டி = ரூ. $\frac{72 \times 100}{800}$

= ரூ. 9

∴ வட்டி வீதம் = **9%**

சூத்திர முறை :

$$i = \frac{I}{Pn}$$

$$= \frac{288}{800 \times 4}$$

$$= \frac{9}{100}$$

∴ வட்டிவீதம் = 9%

பயிற்சி 3-1

வாய்வழி :

1. ஆண்டுக்கு 10% வட்டிவீதம் ரூ. 600 முதலீடு செய்தால் இரண்டு ஆண்டுகளில் கிடைக்கும் வட்டி என்ன ?

2. ஆண்டுக்கு $8\frac{1}{2}$% வட்டி வீதம் இரண்டு ஆண்டுகளில் ரூ. 1000க்கு கிடைக்கும் வட்டி என்ன ?

3. ஆண்டுக்கு 12% வட்டி வீதம் ரூ. 500க்கு 6 மாதங்களில் கிடைக்கும் வட்டி என்ன ?

4. வட்டி வீதம் 10% எனில் ரூ. 50க்கு (அ) அரையாண்டுக்கு (ஆ) காலாண்டுக்கு வட்டி என்ன ?

5. ரூ. 1200க்கு 3 ஆண்டுகளுக்கு 10% வட்டி வீதம் கிடைக்கும் வட்டி என்ன ?

6. கீழுள்ள வட்டி சதவீதங்கள் ஒரு ரூபாய்க்கு ஒரு மாதத்திற்கு எத்தனை பைசா வட்டியாகும் என்று கூறுக.
   (அ) 6% (ஆ) 12% (இ) 9% (ஈ) 18%

7. ஒரு ரூபாய்க்கு ஒரு மாதத்திற்கு ஒரு பைசா வட்டி என்பது என்ன வட்டி வீதம் ஆகிறது? ரூ. 1க்கு ஒரு மாதத்திற்கு 2 பைசா வீதம் என்பது என்ன வட்டி வீதம் ஆகிறது?

8. ரூ. 600க்கு $6\frac{1}{4}$% வீதம் இரண்டு ஆண்டுகளுக்குக் கிடைக்கும் வட்டி என்ன ?

9. ரூ. 900க்கு 10 ஆண்டுகளில் 6% வட்டிவீதம் கிடைக்கும் வட்டி என்ன ?

10. பின்வரும் வட்டிகள் ஆண்டுக்கு எவ்வளவு சதவீதம் ஆகிறது என்று கண்டுபிடிக்க.

(அ) ரூ. 100க்கு 3 மாத வட்டி ரூ. 3.

(ஆ) ரூ. 100க்கு 1 மாத வட்டி ரூ. $1\frac{1}{2}$.

(இ) ரூ. 50க்கு 3 ஆண்டுகளுக்கு வட்டி ரூ. 18.

11. ஓர் அசல் தனி வட்டி வீதம் 20 ஆண்டுகளில் இரு மடங்கு ஆகும். வட்டி வீதம் என்ன?

12. ரூ. 100க்கு மாதம் ஒன்றுக்கு ரூ. 1 வட்டி வீதம் ரூ. 500க்கு ஒரு வருட மொத்தத் தொகை என்ன?

எழுத்துவழி :

13. வட்டியைக் கணக்கிடுக:

	அசல்	காலம்	வட்டி வீதம்
(அ)	ரூ. 2400	3 வருடம்	12%
(ஆ)	ரூ. 750	2 வரு. 8 மாதம்	10%
(இ)	ரூ. 1200	3 வரு. 4 மாதம்	8%
(ஈ)	ரூ. 300	3 வரு. 6 மாதம்	10%
(உ)	ரூ. 1650	2 வருடம்	6%

14. பாலன் ரூ. 1000ஐ வேலனிடம் ரூ. 1க்கு மாதம் 1-க்கு 1 பைசா வட்டி வீதம் இரண்டு ஆண்டுகளுக்குக் கடன் வாங்கினார். வேலன் அதே தொகையை இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு 14% வட்டி வீதம் வங்கி ஒன்றில் கடன் வாங்கினார். இவ்விருவரில் அதிக வட்டி செலுத்துபவர் யார்? எவ்வளவு?

15. ஓர் அசலுக்கு இரண்டு ஆண்டுகளில் ரூ. 54 வட்டி கிடைக்கிறது. வட்டி வீதம் 9% எனில் அசல் என்ன?

16. ஓர் அசலுக்கு 3 வருடங்களில் 6% வட்டி வீதம் ரூ. 360 வட்டி கிடைக்கிறது. அசலைக் கண்டுபிடிக்க.

17. ரூ. 400 அசலானது என்ன வட்டி வீதத்தில் $2\frac{1}{2}$ ஆண்டுகளில் ரூ. 50 வட்டி தரும்?

18. (அ) 2 ஆண்டுகளில் ரூ. 500 அசலுக்கு ரூ. 80 வட்டி கிடைக்கிறது. வட்டி வீதம் காண்க.

(ஆ) ரூ. 200 அசல் 10 ஆண்டுகளில் இரு மடங்கு மொத்தம் ஆகிறது. வட்டி வீதம் என்ன ?

19. 10% வட்டி வீதம் ஓர் அசல் இரண்டு மடங்காக எவ்வளவு காலமாகும் ?

20. A என்பவர் ரூ. 10,000ஐ 9% வட்டிக்கு ஒருவரிடமிருந்து வாங்கி அதில் ரூ. 4000ஐ Bக்கு 12% வட்டி வீதம் வட்டிக்கு விடுகிறார். மீதித் தொகையை Cக்கு 15% வட்டி வீதத்தில் கொடுக்கிறார். 3 வருடங்களுக்குப் பின்னர் கடனை வசூல் செய்து தான் வாங்கிய கடனைத் திருப்பிச் செலுத்தினால் அவரடையும் இலாபம் என்ன ?

21. 12 வருட தேசிய சேமிப்புத் திட்டத்தில் ரூ. 50 சேமிப்புப் பத்திரம் கால இறுதியில் ரூ. 82-50 மொத்தம் கொடுக்கிறது எனில் வட்டி வீதம் என்ன ?

22. ரூ. 500 அசலானது 10% வட்டிவீதம் எவ்வளவு காலத்தில் ரூ. 100 வட்டியைத் தரும் ?

3—2. வரிகள்

ஒரு நாட்டு அரசு நடைபெற வருமானம் தேவை. எந்த நிறுவனத்திற்கும் பணம் இன்றியமையாத ஒன்று. பல்வேறு செலவினங்களுக்கு அரசு பணத்தைப் பொதுமக்களிடமிருந்து பல்வேறு வரிகள் மூலம் பெறுகிறது. வரிகளே அரசுக்கு முக்கிய வருமானமாகும்.

வரிகளில் இரு பெரும் பிரிவுகள்

1. நேர்முக வரி 2. மறைமுக வரி

நேர்முக வரிகள், சம்மந்தப்பட்ட நபரிடமிருந்து நேரிடையாகப் பெறப்படுகிறது. மறைமுக வரிகள், நபர்கள் நேரிடையாக அரசாங்கத்திற்குச் செலுத்துவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, விற்பனை வரியைக் கடைக்காரர் பண்டத்தை விற்கும்பொழுது பெற்று அதை அரசாங்கத்திற்குச் செலுத்துகிறார்.

வருமான வரி, நிலவரி, வீட்டு வரி முதலியன நேர்முக வரிகளாகும்.

விற்பனை வரி, கேளிக்கை வரி முதலியன மறைமுக வரிகளாகும்.

நகராட்சி மன்றம், ஊராட்சி மன்றம் போன்ற கழகங்களும், தொழில் வரி, வீட்டு வரி, நில வரி, வாகன வரி முதலிய வரிகளை வசூல் செய்து மக்களுக்குப் பல வசதிகளைச் செய்து கொடுக்கின்றன. வருமான வரி மத்திய அரசுத் துறையினரால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு (1):

ஓர் எஃகு அலமாரி விற்பனை செய்பவர் ஒன்று ரூ. 900 வீதம் இரண்டு அலமாரிகளையும், ஓர் எஃகு மடக்கு நாற்காலி ரூ. 55 வீதம் 8 நாற்காலிகளையும் விற்பனை செய்தார். அலமாரிக்கு விற்பனை வரி 15%உம், நாற்காலிக்கு விற்பனை வரி 10%உம் ஆகும். வியாபாரி செலுத்தவேண்டிய விற்பனை வரி எவ்வளவு?

ஒன்று ரூ. 900 வீதம் இரு அலமாரிகளின் விலை

= ரூ. 900×2 = ரூ. 1800

15% வீதம் விற்பனை வரி = ரூ. $1800 \times \frac{15}{100}$

= ரூ. 270

ஒன்று ரூ. 55 வீதம் 8 நாற்காலிகளின் விலை

= ரூ. 55×8 = ரூ. 440

10% வீதம் விற்பனை விரி = ரூ. $440 \times \frac{10}{100}$

= ரூ. 44

மொத்த விற்பனை வரி = ரூ. 270 + ரூ. 44

= **ரூ. 314.**

எடுத்துக்காட்டு (2):

சென்னையில் ஒரு வியாபாரி மின்சார விசிறி ஒன்று ரூ. 450 வீதம் இரண்டும், ஒன்று ரூ. 50 வீதம் இரண்டு மின்சார குழல் விளக்குகளும் விற்பனை செய்தார். மின்சாரப் பொருள்களுக்கு விற்பனை வரி 6% எனில், வியாபாரி செலுத்த வேண்டிய வரி எவ்வளவு?

ஒன்று ரூ. 450 வீதம் இரண்டு மின்சார

விசிறிகளின் விலை = ரூ. 900

ஒன்று ரூ. 50 வீதம் இரண்டு குழல்

விளக்குகளின் விலை = ரூ. 100

மொத்த விற்பனை = ரூ. 1000

6% வரி வீதம் விற்பனை வரி = ரூ. $1000 \times \frac{6}{100}$

= **ரூ. 60.**

பயிற்சி 3-2

1. தோல் பொருள்களுக்கு விற்பனை வரி 8%. ஒன்று ரூ. 30 வீதம் 6 தோல் பைகளும், ஒன்று ரூ. 12 வீதம் 100 பணப் பைகளும், ஒன்று ரூ. 5 வீதம் 50 இடுப்புக் கச்சைகளும் ஒருவர் ,வாங்கினால் அவர் செலுத்த வேண்டிய விற்பனை வரி எவ்வளவு?

2. கிரிநாத் மருந்து கம்பெனி பட்டியல் கீழே உள்ளது. அதில் காலியிடங்களைச் சரியாகப் பூர்த்தி செய்க :

விவரம்	விலை விகிதம்	அளவு	தொகை
சிறிய ஆர்லிக்சு பாட்டில்	ஒன்று ரூ. 12-50	10 பாட்டில்கள்	....
பெரிய ஆர்லிக்சு பாட்டில்	ஒன்று ரூ. 21-50	10 பாட்டில்கள்	....
			....
		விற்பனை வரி 4%	....
		மொத்தம்	....

3. "சாந்தி ஆயத்த ஆடை" அங்காடியில் கீழ்க்கண்ட உடைகள் விற்கப்பட்டன. வரி வீதம் 2%. அவைகளுக்கு விற்பனை வரி காண்க.

குழந்தைகள் சட்டை ஒன்று ரூ. 40 வீதம் 5 சட்டைகள், கவுன் ஒன்று ரூ. 25 வீதம் 6 கவுன்கள், பனியன் ஒன்று ரூ. 4.50 வீதம் 10 பனியன்கள், தலையணை உறை ஒன்று ரூ. 2.50 வீதம் 10 உறைகள்.

4. மூன்று வகை எண்ணெய்களின் விலை குவிண்டல் ஒன்றிற்கு முறையே ரூ. 900, ரூ. 1250, ரூ. 1650. ஒவ்வொரு வகையிலும் 150 குவிண்டல் விற்றால் 4% வீதம் செலுத்தவேண்டிய விற்பனை வரி என்ன?

5. ரூ. 1500 விலையுள்ள மாவரைக்கும் இயந்திரம் ஒன்றினை ஒருவர் வாங்குகிறார். வரியுட்பட அவர் ரூ. 1680 கொடுத்தார். விற்பனை வரி வீதம் என்ன?

6. பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் விற்பனை செய்யும் அங்காடி ஒன்றில் ஒரு நாள் விற்பனையில் வரி மட்டும் ரூ. 15.40 ஆகிறது. அன்று விற்பனையான பொருள்களின் மதிப் பென்ன ? வரிவீதம் 4%.

7. ஒரு கிராமத்தில் இருக்கும் வரி செலுத்தப்படும் வீடுகளின் மொத்த மதிப்பு ரூ. 5,00,000. வசூலாகும் மொத்த வீட்டு வரி ரூ. 20,000 ஆகும். ரூ. 100 மதிப்புக்கு என்ன வீதம் வரி வசூலிக்கப்படுகிறது ?

3—3. நாணயமாற்று

ஒவ்வொரு நாட்டிற்கும் ஒரு நாணய முறை உண்டு. எடுத்துக்காட்டாக, நமது நாட்டின் நாணயம் 'ரூபாய்' ஆகும்.

சில நாடுகளின் நாணயங்களின் பெயர்கள் கீழே கொடுக் கப்பட்டுள்ளன :

நாடு	நாணயம்
பிரிட்டன்	பவுண்டு
அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள்	டாலர்
ஜப்பான்	யென்
மேற்கு ஜெர்மனி	மார்க்கு
ரஷ்யா	ரூபிள்

வெவ்வேறு நாடுகளில் வெவ்வேறு நாணயங்கள் புழங்கு வதால் அவற்றினிடையேயுள்ள தொடர்பு வர்த்தகத்திற்குத் தேவைப்படுகிறது. இத்தொடர்பு **நாணய மாற்று** எனப் படும்.

எடுத்துக்காட்டாக, 1 டாலர் = ரூ. 7.90 என்பது, 1 அமெரிக்க டாலர் பெறுமான பண்டத்தை வாங்க, இந்திய நாணயத்தில் ரூ. 7·90 செலுத்தவேண்டும் என்று பொருள் படும்.

நாணயமாற்று விகிதங்கள் உலகப் பொருளாதார நிலைமையையொட்டி அவ்வப்போது மாறும் தன்மை யுடையன. நாணய மாற்றுக் கணக்குகளில் நாணயமாற்று வீதம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். அதைப் பயன்படுத்திக் கணக்குகளைச் செய்யவேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

(1) ஜப்பானிலிருந்து 50,000 யென் மதிப்புள்ள மின்சாரக் கருவிகள் வாங்கப்பட்டன. அவற்றின் மதிப்பை இந்திய நாணயத்தில் கூறுக. (100 யென் = ரூ. 3·30)

100 யென் = ரூ. 3·30

$\therefore$ 50,000 யென் = ரூ. $\frac{3 \cdot 30 \times 50000}{100}$ = **ரூ. 1,650**

(2) இந்தியாவிலிருந்து அமெரிக்காவுக்கு ரூ. 1,58,000 மதிப்புள்ள கைத்தறித் துணிகள் அனுப்பப்படுகின்றன. அவற்றின் மதிப்பை அமெரிக்க நாணயத்தில் காண்க. (ரூ. 7·90 = 1 டாலர்)

ரூ. 7·90 = 1 டாலர்

$\therefore$ ரூ. 1,58,000 = $\frac{1 \times 158000}{7 \cdot 90}$ = **20,000 டாலர்**

(3) ஜெர்மனியில் 180 மார்க்குகள் விலையுள்ள காமிராவை இந்தியாவில் வாங்க எவ்வளவு தொகை செலுத்த வேண்டும்? (1 மார்க்கு = ரூ. 4·50)

1 மார்க்கு = ரூ. 4·50

$\therefore$ 180 மார்க்குகள் = ரூ. 4·50 × 180 = ரூ. 810.

இந்தியாவில் அந்தக் காமிராவின் விலை = **ரூ. 810.**

பயிற்சி 3-3

1. 6 கோடியே 32 இலட்சம் ரூபாய் மதிப்புள்ள உணவு தானியங்கள் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலிருந்து நம் நாட்டில் இறக்குமதி செய்யப்பட்டன. டாலரில் இதன் விலையைக் கண்டுபிடிக்க. (1 டாலர் = ரூ. 7·90)

2. மேற்கு ஜெர்மனியிலிருந்து நம் நாட்டிற்கு ஓர் இயந்திரம் இறக்குமதி செய்யப்படுகிறது. ஜெர்மனியில் அதன் விலை 24,000 மார்க்குகள். நம் நாட்டில் அதன் விலை என்ன? (1 மார்க்கு = ரூ. 4·50)

3. ஜப்பானில் ஒரு டேப் ரிகார்டரின் விலை 44000 யென்கள். அதை இந்தியாவில் வாங்க எவ்வளவு தொகை வேண்டும்? (100 யென் = ரூ. 3·30)

4. இந்தியாவிலிருந்து இத்தாலி நாட்டிற்கு ரூ. 17,500 மதிப்புள்ள சணல் அனுப்பினால், அந்நாட்டில் அதன் விலை என்ன? (ரூ. 1 = 108 லீரா)

5. இந்தியாவிலிருந்து ஆஸ்திரேலியாவிற்கு ரூ. 3,60,000 மதிப்புள்ள இய்ந்திர சாமான்கள் அனுப்பப்பட்டன. ஆஸ்திரேலியாவில் அதன் விலை என்ன? (1 ஆஸ்திரேலிய டாலர் = ரூ. 9)

3—4. வாடகை

ஒரு வீட்டில் குடியிருப்போர் மாதந்தோறும் ஒரு குறிப்பிட்ட தொகையை வீட்டுச் சொந்தக்காரருக்குக் கொடுக்கிறார். இதை வாடகை என்கிறோம். ஒரு நிலத்தில் சாகுபடி செய்வதற்கு நிலச் சொந்தக்காரருக்கு ஆண்டு தோறும் ஒரு குறிப்பிட்ட தொகையையும் ஒரு பகுதி விளை பொருள்களையும் செலுத்திவிட்டு, நிலத்தில் விளையும் மீதி விளை பொருள்களைச் சிலர் தாம் வைத்துக் கொள்கின்றனர். இவ்வாறு செலுத்தும் தொகை குத்தகை எனப்படும். நிலத்தைத் தம் பொறுப்பில் எடுத்துக்கொண்டு குத்தகை செலுத்துபவர் குத்தகைதாரர் எனப்படுவர்.

எடுத்துக்காட்டு :

ஒரு வீட்டிற்கு வாடகை மாதச் சம்பளத்தில் 12%. ரூ. 540 மாதச் சம்பளம் பெறுபவர் செலுத்தும் வாடகை என்ன?

$$\text{வாடகை} = \text{ரூ. } \frac{540 \times 12}{100}$$

$$= \text{ரூ. } \frac{6480}{100} = \text{ரூ. } 64{\cdot}80$$

பயிற்சி 3-4

1. ஓர் அரசாங்க ஊழியரின் மாதச் சம்பளம் ரூ. 640. வாடகை 10% என்றால் அவருடைய வாடகைப் பிடித்தம் எவ்வளவு? நிகரச் சம்பளம் யாது?

2. ஒருவருடைய மாதச் சம்பளம் ரூ. 450. அவர் ரூ. 90 வாடகை செலுத்தினால், வாடகை மாதச் சம்பளத்தில் என்ன சதவீதம்?

3. ஒருவருக்கு 5 ஹெக்டேர் நன்செய் நிலமும், 12 ஹெக்டேர் புன்செய் நிலமும் உள்ளன. நன்செய்க்கு ஹெக்டேர் ஒன்றுக்கு ஆண்டுக்கு ரூ. 2500 வீதமும், புன்செய்க்கு ரூ. 450 வீதமும் அவருக்குக் கிடைக்கும் குத்தகைத் தொகை யாது?

3—5. இன்சூரன்சு அல்லது காப்பீடு

ஒரு குடும்பத் தலைவர் இறந்தால் அவர் குடும்பம் பேரிழப்பிற்கு உள்ளாகும். ஒரு கிடங்கில் தீப்பிடித்தால் நிறுவனம் பெரு நஷ்டத்தை அடையும். இதுபோல இயற்கையின் கோர விபத்துகளினால் ஏற்படும் இழப்புகளிலிருந்து நிவாரணம் பெற இன்சூரன்சு முறை உதவும்.

உயிரினையோ, கிடங்கினையோ இன்சூரன்சு செய்ய விரும்புவோர் இன்சூரன்சு நிறுவனத்திற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட தொகை (பிரிமியம் எனப்படும்) செலுத்துவர். இழப்பு ஏற்படும்பொழுது இன்சூரன்சு நிறுவனம் இன்சூர் செய்யப்பட்ட தொகையினைக் கொடுத்து உதவும். இழப்புகள் எல்லோருக்கும் எப்பொழுதும் ஏற்படாது. ஆதலால் பலரது பிரிமியத்திநின்று இழப்பு ஏற்பட்டவர் பயன் பெறுகின்றனர்.

ஆயுள் இன்சூரன்சு, தீ இன்சூரன்சு, கடல் சம்பந்தமான இன்சூரன்சு, வண்டி வாகனாதிகள் இன்சூரன்சு, இயற்கை விளைவிக்கும் நாசங்களுக்கு ஈடு செய்ய பயிர் இன்சூரன்சு முதலிய பலவகை இன்சூரன்சுகள் உண்டு.

ஆயுள் காப்பீட்டுக் கழகம் - ஆயுள் இன்சூரன்சு

நம் நாட்டில் 1956ஆம் ஆண்டில் முன்னாள் நிதியமைச்சர் சி. டி. தேஷ்முக் என்பவரால் ஆயுள் இன்சூரன்சு நிறுவனங்கள் தேச உடைமையாக்கப்பட்டன. பின் அது ஒரு தேசிய அலுவலாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது. தற்போது அது 'ஆயுள் காப்பீட்டுக் கழகம்' என்ற பெயரில் செயல்படுவதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

ஆயுள் இன்சூரன்சு திட்டத்தினால் அநேக நன்மைகள் ஏற்படுகின்றன. அவைகளில் சில:

(அ) இது ஒரு கட்டாய சிறுசேமிப்பாக விளங்குகிறது.

(ஆ) முதுமைப் பருவத்தில் கை கொடுத்து உதவி, ஆதரவு தருகிறது.

(இ) குடும்பத் தலைவர் திடீரென்று எதிர்பாராமல் இறக்குங்காலத்து அவரை நம்பி வாழ்ந்த குடும்பத்தினருக்குப் (அவருடைய வாரிசுக்கு) பயன்படுகிறது.

(ஈ) பிரிமியத் தொகைக்கு வருமான வரி விலக்கு உண்டு.

(உ) ஆயுள் இன்சூரன்சு செய்துகொண்டவர் பாலிசியின் பேரில் கடன் பெற வசதி உண்டு.

(ஊ) காப்பீட்டுக் கழகம் மக்களிடமிருந்து பிரிமியம் வாயிலாகப் பெறும் தொகை தேசிய திட்டங்களுக்குப் பல ஆக்கப் பணிகளில் (ஐந்தாண்டுத் திட்டங்கள் முதலியன) முதலீடு செய்ய, வற்றாத ஊற்று போல மூல காரணமாக அமைகிறது.

ஆயுள் இன்சூரன்சில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலம் (10, 15, 20, 25, ...) வரை குறித்த தவணை தோறும் இன்சூர் செய்தவர் பிரிமியத் தொகை செலுத்தி வர ஒப்பந்தம் செய்து கொள்கிறார். குறிப்பிட்ட காலம் முடிவதற்குள் அவர் இறந்துவிட்டால் ஒப்பந்தம் செய்துகொண்ட முழுத் தொகையையும் இன்சூரன்சு நிறுவனம் வாரிசுக்குத் தந்து விடுகிறது. அவர் செலுத்த வேண்டிய பிரிமியத் தொகை அவரது வயது, காலம் ஆகியவற்றைப் பொறுத்திருக்கும்.

ஆயுள் இன்சூரன்சு பாலிசி

ரூ. 1000க்கு ஆண்டு பிரிமியம்

அட்டவணை

பிறந்த தேதிக்கு நெருங்கிய வயது	ஒப்பந்தம் நீடித்திருக்கும் காலம் (ஆண்டு கணக்கில்) 5		10		15		20		25		30	
ஆண்டுகள்	ரூ.	பை	ரூ.	பை	ரூ.	பை	ரூ.	பை	ரூ.	பை	ரூ.	பை
16	219	44	108	00	70	81	52	19	41	12	33	87
17	219	44	108	00	70	81	52	19	41	12	33	94
18	219	44	108	00	70	81	52	19	41	12	34	00
19	219	44	108	00	70	81	52	19	41	19	34	06
20	219	44	108	00	70	81	52	25	41	25	34	12
21	219	44	108	00	70	81	52	31	41	31	34	25
22	219	50	108	00	70	87	52	37	41	37	34	37
23	219	50	108	00	70	87	52	44	41	50	34	50
24	219	50	108	00	70	94	52	50	41	62	34	62
25	219	50	108	06	71	00	52	56	41	75	34	75
26	219	56	108	06	71	00	52	69	41	87	34	94
27	219	56	108	12	71	06	52	81	42	00	35	12
28	219	56	108	19	71	12	52	94	42	19	35	37
29	219	62	108	25	71	25	53	06	42	37	35	62
30	219	62	108	31	71	37	53	19	42	56	35	94
31	219	69	108	37	71	50	53	37	42	81	36	31
32	219	75	108	44	71	62	53	56	43	12	36	75
33	219	81	108	56	71	81	53	81	43	44	37	19
34	219	87	108	69	72	00	54	06	43	81	37	69
35	219	94	108	87	72	25	54	37	44	25	38	19

பொது இன்சூரன்சு கழகம், ஆயுள் அற்ற பிற இன்சூரன்சுகளைக் கவனிக்கிறது. பொது இன்சூரன்சில் பிரிமியம் பண்டத்தின் மதிப்பில் ஒரு குறிப்பிட்ட சதவீதமாகக் குறிக்கப் படும்.

எடுத்துக்காட்டுகள் :

(1) ஒரு கட்டிடம், ஆண்டுப் பிரிமியத் தொகை ரூ. 1000க்கு 35 பைசா வீதம் ரூ. 1,00,000க்கு இன்சூரன்சு செய்யப்பட்டது. செலுத்தவேண்டிய அரையாண்டுப் பிரிமியத் தொகை என்ன ?

இன்சூர் செய்யப்பட்ட தொகை = ரூ. 1,00,000

பிரிமிய வீதம் ரூ. 1000க்கு 35 பைசா

பிரிமியத் தொகை $= \text{ரூ. } 1,00,000 \times \frac{35}{1000} \times \frac{1}{100}$

= ரூ. 35

∴ அரையாண்டுப் பிரிமியத் தொகை = ரூ. $\frac{35}{2}$

= **ரூ. 17-50**

(2) ஒருவருடைய இன்சூரன்சுப் பாலிசித் தொகை ரூ. 50,000. இம்மதிப்பில் 3% ஆண்டு பிரிமியமாகச் செலுத்துகிறார். அவர் செலுத்தும் பிரிமியத் தொகை என்ன ?

இன்சூரன்சுப் பாலிசித் தொகை = ரூ. 50,000

பிரிமியத் தொகை வீதம் = 3%

ஆண்டு பிரிமியத் தொகை $= \text{ரூ. } \frac{3}{100} \times 50,000$

= **ரூ. 1,500.**

(3) அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி 25 வயதுள்ள ஒருவர் 30 ஆண்டு காலத்திற்கு ரூ. 10,000 தொகைக்கு இன்சூர் செய்ய, செலுத்த வேண்டிய பிரிமியம் என்ன எனக் காண்க. அவர் 30 ஆம் வயதில் 25 ஆண்டு காலத்திற்கு அதே தொகைக்கு இன்சூர் செய்தால் செலுத்தவேண்டிய பிரிமியம் என்ன ?

25 வயதுடையவர் 30 ஆண்டு காலத்திற்கு ரூ. 1000க்குச் செலுத்த வேண்டிய பிரிமியம் = ரூ. 34-75

அவர் ரூ. 10,000க்குச் செலுத்த வேண்டிய பிரிமியம்
ரூ. 34.75 × 10 = **ரூ. 347-50**

30 வயதில் 25 ஆண்டு காலத்திற்கு ரூ. 10,000க்குச் செலுத்த வேண்டிய பிரிமியம் = ரூ. 42·56 × 10

= **ரூ. 425·60**

பயிற்சி 3-5

1. ஆண்டு பிரிமியத் தொகை ரூ. 1,000க்கு 30 பைசா வீதம் ஒரு கல்விக்கூடம் ரூபாய் இரண்டு இலட்சத்திற்கு இன்சூர் செய்யப்பட்டது. செலுத்தப்பட வேண்டிய ஆண்டு பிரிமியத் தொகை என்ன ?

2. ரூ. 15,000க்கு இன்சூர் செய்யப்பட்ட கட்டிடத்திற்குச் செலுத்தப்படும் ஆண்டு பிரிமியம் ரூ. 22·50 எனில் ரூ. 100க்கு எவ்வளவு பைசா வீதம் ஆகிறது ?

3. ஒருவர் தன் வீட்டிலுள்ள பசு மாடுகளை இன்சூர் செய்கிறார். தன்னிடத்திலுள்ள ஒவ்வொரு பசுவின் மீது இன்சூர் செய்த தொகை ரூ. 2,000 வீதம் 5 பசுக்களை இன்சூர் செய்கிறார். பிரிமியத் தொகை 3·25% ஆகும். அவர் செலுத்த வேண்டிய ஆண்டுப் பிரிமியத் தொகை என்ன ?

4. அட்டவணையிலிருந்து விடை கணக்கிடுக :

(அ) 30 வயதுள்ள ஒருவர் ரூ. 4,000க்கு 20 ஆண்டுகளுக்கு பாலிசி எடுத்துக் கொண்டால் அவர் செலுத்த வேண்டிய அரையாண்டுப் பிரிமியத் தொகை எவ்வளவு ?

(ஆ) ரூ. 8,000க்கு ஆயுள் பாலிசி எடுத்துக் கொண்ட ஒருவரது வயது 27 (1) 20 வருட காலம் (2) 30 வருட காலம் முடியும் வரை பிரிமியம் கட்ட ஒப்புக் கொண்டால் அவர் கட்ட வேண்டிய ஆண்டுப் பிரிமியம் என்ன ?

(இ) ஒருவருடைய வயது 25. அவர் ரூ. 10,000க்கு 30 ஆண்டு காலத்திற்கு ஒரு பாலிசி எடுத்தால் காலாண்டுக் கொரு முறை அவர் செலுத்த வேண்டிய பிரிமியம் எவ்வளவு ?

(ஈ) நகராட்சியில் பணிபுரியும் ஒருவர் தனது 30 ஆவது வயதில் ரூ. 20,000க்கு 25 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு பாலிசி எடுத்துக் கொள்கிறார். சம்பளப் பட்டியலில் பிரிமியத் தொகையைப் பிடித்தம் செய்யக் கோருகிறார். அவர் சம்பளத்தில் மாதம் எவ்வளவு பிடித்தம் செய்யப்படும் ?

5. ஒருவர் தன் சரக்குகளை ரூ. 36,000க்கு $1\frac{3}{4}\%$ வீதம் இன்சூர் செய்கிறார். அவர் செலுத்தும் பிரிமியம் என்ன?

6. ரூ. 48,000க்கு சரக்குகளை இன்சூர் செய்ய பிரிமியத் தொகை ரூ. 600 ஆகிறது. பிரிமியம் என்ன சதவீதம் ஆகிறது?

3—6. தரகு

நிலம், வீடு போன்றவற்றை ஒருவர் வாங்கிக் கொடுத்தாலோ அல்லது விற்றுக்கொடுத்தாலோ அவ்விதம் செய்தவர்களுக்கு விற்பனையில் ஒரு குறிப்பிட்ட சதவீதம் பணமாகக் கொடுப்பது வழக்கம். இத்தொகைக்கு தரகு என்று பெயர். வாங்கிக் கொடுத்தும், விற்றுக் கொடுத்தும் உதவுபவர் 'தரகர்' எனப்படுவார். பொதுவாக இரு சாராரிடமும் (விற்பவர், வாங்குவோர்) தரகு பெறுவதுண்டு.

தரகு நூற்றுக்கு இவ்வளவு அல்லது ரூபாய்க்கு இவ்வளவு என்று கொடுக்கப்படும்.

பயிற்சி 3-6

1. ரூ. 5,500க்கு 5% வீதம் கிடைக்கும் தரகு எவ்வளவு?

2. 10% தரகு என்பது ரூபாய்க்கு என்ன வீதம்?

3. ஒரு ஏஜெண்டு ரூ. 15,000க்குப் பொருள்களை விற்றுக் கொடுத்தார். அவர் பெறும் தரகு விற்பனைத் தொகையில் 2% என்றால் வியாபாரிக்குக் கிடைத்த தொகை என்ன?

4. ஒரு தரகர் ஒருவருடைய வீட்டை ரூ. 50,000க்கு விற்பனைக்கு ஏற்பாடு செய்கிறார். அவர் இருவரிடமிருந்தும் 2% தரகு பெற்றால் அவர் அடைந்த தரகுத் தொகை எவ்வளவு?

3—7. சதவீதம் — பயன்பாடுகள்

எடுத்துக்காட்டுகள் :

(1) கீழே உள்ள அட்டவணையில் சில சரக்குகளின் விலைகள் 4 ஆண்டுகளுக்கு முன் இருந்ததை விட தற்போது எவ்வளவு சதவீதம் அதிகம் என்றும் அவைகளின் தற்போதைய விலைகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. 4 ஆண்டுகளுக்கு முன் அவைகளின் விலை என்ன என்று கண்டுபிடிக்க.

சரக்கு	அதிகம்	தற்போதைய விலை
(அ) அரிசி	50%	ரூ. 2·70/கிகி.
(ஆ) பால்	25%	ரூ. 2·00/லி.
(இ) சர்க்கரை	$33\frac{1}{3}$%	ரூ. 6·00/கிகி.
(ஈ) நல்லெண்ணெய்	40%	ரூ. 14·00/கிகி.

4 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்த விலையை ரூ. 100 என்க.

4 ஆண்டுகளில் அரிசி 50% உயர்வதால் தற்போதைய விலை முன்பிருந்த விலையில் $\frac{150}{100}$ இருக்கவேண்டும்.

அதாவது, முன் விலை தற்போதைய விலையில் $\frac{100}{150}$ இருக்கவேண்டும்.

எனவே, அரிசியின் தற்போதைய விலை கிலோ ரூ. 2·70

ஆனால் முந்திய விலை = ரூ. $2{\cdot}70 \times \frac{100}{150}$ = **ரூ. 1·80**

இதேபோல மற்ற மூன்று சரக்குகளுக்கும் முந்தைய விலையைக் காணலாம்.

(2) ஒரு சிற்றூரின் மக்கள் தொகை 1977 ஆம் ஆண்டில் 20,000. ஆண்டு இறுதியில் மக்கள் தொகை 10% குறைந்து காணப்பட்டது. ஆனால் 1978 ஆம் ஆண்டின் இறுதியில் 15% கூடியிருந்தது. 1979 ஆம் ஆண்டுத் தொடக்கத்தில் அவ்வூரின் மக்கள் தொகை என்ன ?

1977 ஆம் ஆண்டு தொடக்கத்தில் மக்கள் தொகை = 20,000

1977 இல் குறைவு = 10%

∴ ஆண்டு இறுதியில் உள்ள மக்கள் தொகை

$$= 20000 \times \frac{90}{100}$$

$$= 18000$$

1978 இல் கூடுதல் = 15%

∴ 1978 இறுதியில் அல்லது 1979 ஆம் ஆண்டு தொடக்கத்தில் உள்ள மக்கள் தொகை

$$= 18000 \times \frac{115}{100} = \mathbf{20{,}700.}$$

பயிற்சி 3-7

வாய்வழி :

1. ஒருவர் தம் வருமானத்தில் 40% செலவு செய்தால் அவர் எவ்வளவு சதவீதம் மீத்து வைப்பார்?

2. அடியிற்கண்ட பின்னங்களைச் சதவீதங்களாகக் கூறுக :
$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{9}{20}$, $\frac{19}{20}$

3. (அ) சதவீதங்களைச் சாதாரண பின்னங்களாக மாற்றுக:
5%, 10%, 25%, 20%, $12\frac{1}{2}$%, $6\frac{1}{4}$%, 99%

(ஆ) தசம பின்னங்களைச் சதவீதங்களாக மாற்றுக:
0·07, 0·24, 0·12, 0·375, 0·99, 0·625

4. ரூ. 40இன் 10% எவ்வளவு?

5. ஒரு மாணவன் 80 மதிப்பெண்களுக்கு 16 மதிப்பெண்கள் பெற்றான். இதைச் சதவீதமாகக் கூறுக.

6. பின்வருவனவற்றைக் கண்டுபிடிக்க:

(அ) ஒரு மீட்டரில் 25%

(ஆ) 75 மதிப்பெண்களில் 40%

(இ) ஒரு வருடத்தில் $33\frac{1}{3}$%

(ஈ) ரூ. 400இல் 25%

(உ) 1 கிலோகிராமில் 20%

(ஊ) ரூ. 20இல் 20%

(எ) 1500 பேர்களில் 15%

(ஏ) 1 மணி 40 நிமிடத்தில் 25%

(ஐ) 20 லிட்டரில் 50%இல் 25%

7. 5இன் 10% எவ்வளவு? 10இன் 5% எவ்வளவு?

8. ஒரு தோட்டத்தில் 20% பழமரங்கள். மொத்த மரங்கள் x எனில் பழமரங்கள் எத்தனை?

எழுத்துவழி:

9. ஒரு தோட்டத்தில் 2500 மரங்கள் இருக்கின்றன. இவற்றில் 20% தென்னை மரங்கள், 10% பனை மரங்கள், 40% மா மரங்கள், மீதி பலவகை மரங்கள் எனில் பலவகை மரங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

10. ஒரு தேர்தலில் மொத்த வாக்காளர்கள் 6,000. இதில் ஆண்களும் பெண்களும் 2 : 1 என்ற விகிதத்தில் இருக்கின்றனர். ஆண்களில் 10%, பெண்களில் 5% வாக்குரிமை அளிக்கவில்லை. எத்தனை ஆண்கள், பெண்கள் வாக்களித்தனர்?

11. ஒரு பள்ளியில் ஆறாம் வகுப்பில் படிக்கும் மாணவர்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 420 ஆகும். ஆண்டுத் தேர்வில் 15% தேறவில்லை. எத்தனை பேர் தேறியுள்ளார்கள்?

12. பள்ளி இறுதித் தேர்விற்குத் தேர்வுக் கட்டணமாகக் கட்டணம் செலுத்தியவர்களின் எண்ணிக்கை 1,20,000. இதில் 90% தான் தேர்வு எழுதினார்கள். எழுதியவர்களில் 52% தேறினார்கள். தேறாதவர்கள் எத்தனை பேர்?

13. ஒரு மோட்டார் காரின் தற்போது விலை ரூ. 50,000. ஆண்டுதோறும் அதன் மதிப்பில் 10% குறைகிறது. இரண்டு ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் அதே மோட்டார் காரின் மதிப்பு என்னவாக இருக்கும்?

14. ஒரு நகரத்தில் கனக்கெடுப்பின்போது 1971இல் மக்கள் தொகை 2,75,000. அதைச் சுற்றியுள்ள சிற்றூர்களின் மக்கள் தொகை 1,25,000. அடுத்த கணக்கெடுப்பின் போது நகரத்தின் மக்கள் தொகை 15% அதிகரித்தும், சிற்றூர்களில் மக்கள் தொகை 20% குறைந்தும் காணப் பட்டது. அடுத்த கணக்கெடுப்பின்போது நகரம், சிற்றூர் இவைகளின் மக்கள் தொகை என்ன?

15. ஒரு கிராமத்தின் மக்கள் தொகை 8,400. அதில் 5% பிறப்பு; 2% இறப்பு. புதிதாக அக்கிராமத்திற்கு வந்த வர்கள் 1%. ஆண்டு இறுதியில் அதன் மக்கள் தொகை என்ன?

16. கீழேயுள்ள அட்டவணையில் சில பொருள்களின் முன் விலை, புதிய விலை, அதிகம் சதவீதம் அல்லது குறைந்த சதவீதம் இவைகளில் இரண்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

எண்	சரக்கு	முன் விலை	ஏற்றம்% அல்லது இறக்கம்%	புதிய விலை	ஏற்றம் அல்லது இறக்கம்
(அ)	அரிசி	கிலோ ரூ. 2	20%(+)	—	—
(ஆ)	வெல்லம்	—	50%(+)	கிலோ ரூ. 3	—
(இ)	து. பருப்பு	கிலோ ரூ. 5·50	—	கிலோ ரூ. 5	—
(ஈ)	புளி	—	25%(+)	கிலோ ரூ. 7.50	—
(உ)	நெய்	கிலோ ரூ. 22	—	—	ரூ. 1·10 (—)

17. ஒரு சைக்கிளின் விலை ரூ. 500. விலையில் 20% அதிகரித்து பின்னர் அவ்விலையில் 10% குறைந்தது. இப்போது அதன் விலை என்ன? முன் விலையில் எவ்வளவு சதவீதம் அதிகம்?

3—8. சத வீதம் — இலாப நட்டம்

அறிந்தனவற்றை நினைவு கூர்தல்

நீங்கள் முன் வகுப்புகளிலேயே வியாபாரக் கணக்குகளைப் பற்றியும், வியாபாரத்தில் ஏற்படும் இலாபம், நட்டம் முதலியவற்றைப் பற்றியும் அறிந்திருப்பீர்கள்.

வியாபாரிகள் பொருள்களை வாங்குகிறார்கள். வாங்கும் விலை, அடக்க விலை, கொள் விலை ஆகியவை வாங்கிய விலை எனப்படும். விற்ற விலை வாங்கிய விலையைவிட அதிகமானால் அவர்களுக்கு இலாபம் ஏற்படுகிறது. விற்ற விலை வாங்கிய விலையைவிடக் குறைவாக இருந்தால் நட்டம் ஏற்படுகிறது.

வியாபாரத்தில் சதவீதம் மிகவும் பயன்படுகிறது. இந்தக் கணக்குகளில் தொடர்புடையவை: வாங்கின விலை, விற்ற விலை, இலாபம் அல்லது நட்டம். இம்மூன்றினுள் ஏதேனும் இரண்டு கொடுத்திருந்தால் மூன்றாவதைக் கண்டு கொள்ளலாம்.

> விற்ற விலை = வாங்கிய விலை + இலாபம்
> அல்லது
> வாங்கிய விலை — நட்டம்

இலாபம் அல்லது நட்டம் எப்போதும் வாங்கிய விலையின் சதவீதமாகக் கணக்கிடப்படும்.

1. வாங்கிய விலை, இலாப நட்ட சதவீதம் கொடுக்கப்பட்டால் விற்ற விலை காணல் :

இலாப சதவீதம் ஆனால் விற்ற விலை

$$= \frac{(100 + \text{இலாபசதவீதம்})}{100} \times \text{வா. விலை}$$

நட்ட சதவீதம் ஆனால் விற்ற விலை

$$= \frac{(100 - \text{நட்ட சதவீதம்})}{100} \times \text{வா. விலை}$$

2. விற்ற விலை, இலாப நட்ட சதவீதம் கொடுக்கப்பட்டால் வாங்கிய விலை காணல்:

இலாப சதவீதம் ஆனால் வாங்கிய விலை

$$= \frac{100}{(100 + \text{இலாப சதவீதம்})} \times \text{வி. விலை}$$

நட்ட சதவீதம் ஆனால் வாங்கிய விலை

$$= \frac{100}{(100 - \text{நட்ட சதவீதம்})} \times \text{வி. விலை}$$

விற்ற விலை காணல் :

எடுத்துக்காட்டு :

ஒருவர் புகைப் படக் காமிரா ஒன்றை ரூ. 300க்கு வாங்கி பின்னர் அதை விற்றதில் 20% இலாபம் அடைந்தார். அதன் விற்ற விலையைக் காண்க.

வாங்கிய விலை = ரூ. 300

ரூ. 100 வாங்கிய விலை எனில் விற்ற விலை

= ரூ. (100 + 20) = ரூ. 120

ரூ. 300 வாங்கிய விலை எனில் விற்ற விலை

$$= \text{ரூ. } 300 \times \frac{120}{100}$$

= **ரூ. 360.**

மற்றொரு முறை :

$$\text{விற்ற விலை} = \text{வா. விலை} \times \frac{(100 + \text{இலாப சதவீதம்})}{100}$$

$$= \text{ரூ. } 300 \times \frac{120}{100}$$

= **ரூ. 360.**

வாங்கிய விலை காணல் :

எடுத்துக்காட்டு :

ஒருவர் ஒரு மோட்டார் சைக்கிளை ரூ. 5500க்கு விற்று 10% இலாபம் அடைந்தார். அவர் அதை வாங்கிய விலை என்ன ?

இலாபம் = 10%

ரூ. 110 வி.விலை எனில் வாங்கிய விலை = ரூ. 100

ரூ. 5500 விற்ற விலை எனில் வாங்கிய விலை

$$= \text{ரூ. } 5500 \times \frac{100}{110}$$

= **ரூ. 5000.**

மற்றொரு முறை :

$$\text{வாங்கிய விலை} = \text{வி.விலை} \times \frac{100}{(100 + \text{இலாப சதவீதம்})}$$

$$= \text{ரூ.}\ 5500 \times \frac{100}{110}$$

$$= \text{ரூ.}\ \mathbf{5000.}$$

பயிற்சி 3-8

வாய்வழி :

1. ரூ. 75-க்கு வாங்கிய பொருளை ரூ. 600க்கு விற்றால் நட்ட சதவீதம் என்ன ?

2. ஒருவர் ரூ. 500க்கு ஒரு சைக்கிளை வாங்கி ரூ. 550க்கு விற்றால் அவரடைந்த இலாப சதவீதமென்ன ?

3. காலியிடங்களைப் பூர்த்தி செய்க :

எண்.	பொருள்	வாங்கிய விலை	விற்ற விலை	இலாபம் அல்லது நட்டம்
		ரூபாய்	ரூபாய்	ரூபாய்
(அ)	வானொலிப் பெட்டி	800	700	
(ஆ)	நாற்காலி	60	66	
(இ)	மேசை	200	226	
(ஈ)	எஃகு அலமாரி	800	900	
(உ)	கடிகாரம்	150	180	
(ஊ)	கைப் பை	30	27	

4. கீழே இலாப சதவீதங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. விற்ற விலையைக் காண வாங்கிய விலையை எப்பின்னத்தால் பெருக்க வேண்டும் ?

(அ) 5% (ஆ) 20% (இ) 25% (ஈ) 7% (உ) $12\frac{1}{2}$%
(ஊ) $33\frac{1}{3}$%

5. கீழே தரப்பட்டவை நட்ட சதவீதங்கள். வாங்கிய விலையை எப்பின்னத்தால் பெருக்க விற்ற விலை கிடைக்கும்?

(அ) 10% (ஆ) 20% (இ) 30% (ஈ) 12% (உ) 15% (ஊ) 18%

6. கீழே இலாப சதவீதங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. வாங்கிய விலையைக் காண விற்ற விலையை எப்பின்னத்தால் பெருக்க வேண்டும்?

(அ) 11% (ஆ) 30% (இ) 4% (ஈ) 18% (உ) $5\frac{1}{2}$% (ஊ) 7%

7. கீழே நட்ட சதவீதங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. வாங்கிய விலையைக் காண விற்ற விலையை எப்பின்னத் தால் பெருக்க வேண்டும்?

(அ) 9% (ஆ) 10% (இ) 25% (ஈ) 20% (உ) 12% (ஊ) 30%

எழுத்துவழி:

8. ஒருவர் தம்முடைய வீட்டு மனையை ரூ. 3,600க்கு விற்றதில் 20% இலாபம் அடைந்தார். அவர் அதை என்ன விலைக்கு வாங்கியிருப்பார்?

9. ஒரு தோட்டத்தை ரூ. 3,600க்கு விற்கும்போது ஒருவர் 10% நட்டம் அடைந்தார். அவர் அதை என்ன விலைக்கு வாங்கியிருப்பார்?

10. ஒரு மோட்டார் வண்டியை ரூ. 33,000க்கு விற்றதில் 10% இலாபம் கிடைக்கிறது. 15 % இலாபம் அடைய விரும்பினால் இன்னும் எவ்வளவு அதிகத்திற்கு விற்க வேண்டும்?

11. சில பொருள்களின் வாங்கிய விலையும், இலாபம் அல்லது நட்டம் சதவீதமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. விற்ற விலையைக் காண்க.

	வாங்கிய விலை	இலாபம்/நட்டம் சதவீதம்
(அ)	ரூ. 540	10% நட்டம்
(ஆ)	ரூ. 9000	20% இலாபம்
(இ)	ரூ. 460	8% நட்டம்
(ஈ)	ரூ. 60·50	4% இலாபம்.

12. சில பொருள்களின் விற்ற விலையும், ஏற்பட்ட இலாபம்/நட்டம் சதவீதமும் தரப்பட்டுள்ளன. வாங்கிய விலையைக் காண்க:

	விற்ற விலை	இலாபம்/நட்டம் சதவீதம்
(அ)	ரூ. 850	15% நட்டம்
(ஆ)	ரூ. 69	8% நட்டம்
(இ)	ரூ. 7·25	16% இலாபம்
(ஈ)	ரூ. 1150	15% இலாபம்

13. ஒரு பழ வியாபாரி 100 பழங்கள் ரூ. 25 வீதம் 5000 ஆரஞ்சு பழங்களை வாங்குகிறார். மொத்தத்தில் 300 பழங்கள் அழுகிவிட்டன. முதல் ரக ஆரஞ்சுகள் 1000ஐ நூறு ரூ. 50 வீதமும், இரண்டாவது ரகப் பழங்கள் 2000ஐ நூறு ரூ. 40 வீதமும், மீதியை நூறு ரூ. 30 வீதமும் விற்றார். மொத்தத்தில் அவரடைந்த இலாப சதவீதமென்ன ?

14. ஒரு மர வியாபாரி தேக்கு மரத்தை ரூ. 18,000க்கு ஏலத்தில் எடுத்துக் கீழ்க்காணும் செலவுகள் செய்து மரத்தை மேசை, நாற்காலிகளாகச் செய்து விற்றார்.

மரம் கொண்டு வர லாரி செலவு	ரூ. 500
மரம் அறுப்புக் கூலி	ரூ. 200
தச்சுக் கூலி	ரூ. 2300
பொருள்களை உற்பத்தி செய்ய இதர செலவுகள்	ரூ. 1000

வகைக்கு 100 செய்து ஒரு மேசை ரூ. 200 வீதமும், ஒரு நாற்காலி ரூ. 86 வீதமும் விற்றார். அவரடைந்த இலாப சதவீதமென்ன ?

15. ஒவ்வொன்றும் ரூ. 500 வீதம் இரண்டு டிரான்சிஸ்டர்களை விற்றதில் ஒன்றில் 25% நட்டமும், மற்றதில் 20% இலாபமும் ஏற்பட்டன. மொத்தத்தில் இலாபமா? நட்டமா ? என்ன சதவீதம் ?

16. ஒரு மேசையை ரூ. 180க்கு விற்பதால் 10% நட்டம் ஏற்படுகிறது. 10% இலாபம் கிடைக்க வேண்டுமெனில் என்ன விலைக்கு விற்க வேண்டும் ?

17. சில பென்சில்களை டசன் ரூ. 5 வீதம் விற்றால் 25% இலாபம் கிடைக்கிறது. ஒன்று 50 பைசா வீதம் விற்றால் இலாப சதவீதமென்ன ?

சோதனைத் தாள் 7 (1)

(நேரம் 45 நிமிடங்கள்)

1. ஒரு படத்தில் 5 செமீ நீளம் 2 கிமீ தூரத்தைக் குறிக்கிறது. அதன் அளவுத் திட்டம் என்ன?

2. ஒரு தேசப்படத்தின் அளவுத் திட்டம்: 1 செமீ = 100 கிமீ. இரு ஊர்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் 1500 கிமீ. இது படத்தில் எத்தனை செமீ ஆகும்?

3. ஒரு குழாயின் வழியாக 250 லிட்டர் கொள்ளளவுள்ள நீர்த் தொட்டியை நிரப்ப $3\frac{3}{4}$ மணி நேரமாகும். அதே குழாயைக் கொண்டு 400 லிட்டர் கொள்ளளவுள்ள தொட்டியை நிரப்ப எத்தனை நேரமாகும்?

4. 28 ஆள்கள் ஒரு வேலையைச் செய்து முடிக்க 20 நாள்களாகும். அதே வேலையை 16 நாள்களில் முடிக்க வேண்டுமெனில் எத்தனை ஆள்கள் அதிகம் வேண்டும்?

5. *A*, *B* என்ற இரு ஊர்களுக்கிடையிலுள்ள தூரம் 120 கிமீ. ஒருவர் *A*யிலிருந்து காலை 8 மணிக்குப் புறப்பட்டு *B*யை நோக்கிச் செல்கிறார். வழியில் 30 நிமிட நேரம் தாமதிக்க வேண்டி நேருகிறது. மீண்டும் அதே வேகத்தில் சென்று பிற்பகல் 12-30 மணிக்கு *B*யை அடைகிறார். அவரது பயண வேகம் என்ன?

6. ஒருவர் தம் மகளின் திருமணத்திற்காக ரூ. 20,000-ஐ 12% வட்டிக்கு 1-1-78இல் ஒரு வங்கியில் குறித்த கால இட்டு வைப்பில் போட்டு வைத்தார். 1-1-80இல் அதை வட்டியுடன் எடுத்து, திருமணம் செய்யப் பணம் போதாமையால் ரூ. 2600 கடனும் வாங்கிச் செலவு செய்தார். அவர் செய்த திருமணச் செலவு எவ்வளவு?

7. ஒரு நகராட்சியிலுள்ள காலி வீட்டு மனையின் விலை மதிப்பு ரூ. 50,000. நகராட்சிக்கு 6 மாதங்களுக்கு ரூ. 1000க்கு ரூ. 6-50 வீதம் ஓராண்டுக்கு வரி எவ்வளவு செலுத்த வேண்டும்?

சோதனைத் தாள் 7 (2)

[காலம் : 45 நிமிடங்கள்]

1. இந்தியாவிலிருந்து இங்கிலாந்திற்கு ரூ. 3,60,000 மதிப்புள்ள காப்பிக்கொட்டை ஏற்றுமதி செய்யப்படுகிறது. அதற்கு இங்கிலாந்து நாணயத்தில் என்ன விலை? (1 பவுண்டு = ரூபாய் 18)

2. ஒருவர் தமது 25 ஆவது வயதில் ஆயுள் காப்பீட்டுக் கழகத்தில் ரூ. 10,000க்கு இன்சூர் செய்கிறார். பாலிஸி நீடிக்கும் காலம் 30 ஆண்டுகள். ரூ. 1000க்கு இன்சூர் செய்தால் அவர் கட்ட வேண்டிய ஆண்டு பிரிமியம் ரூ. 34·75. ஆறு மாதங்களுக்கொரு முறை அவர் செலுத்த வேண்டிய பிரிமியத் தொகை யாது?

3. ஒருவர் ஒரு புத்தகக் கடையிலிருந்து ஒன்று ரூ. 4·50 வீதம் 20 கணித நூல்களும், ஒன்று ரூ. 5·40 வீதம் 25 விஞ்ஞான நூல்களும் வாங்கினார். மொத்த விலையில் 10% தள்ளுபடி செய்யப்பட்டது எனில் அவர் கொடுத்த தொகை யாது?

4. (1) 3/8 இதை சதவீதமாக மாற்றுக.

   (2) 40% இதை பின்னமாக மாற்றுக.

   (3) ரூ. 4·60 இன் 35% எவ்வளவு?

5. ஒரு சிற்றூரின் மக்கள் தொகை ஆண்டு தோறும் 10% அதிகரிக்கிறது. இவ்வாண்டு அவ்வூரின் மக்கள் தொகை 2200 எனில் அடுத்த ஆண்டு மக்கள் தொகை யாது?

6. ஒரு வியாபாரி ஒரு சேலையை ரூ. 63க்கு விற்றதில் 5% இலாபம் கிடைத்தது. 30% இலாபம் கிடைக்க அதை என்ன விலைக்கு விற்க வேண்டும்?

7. ஒருவர் ரூ. 50,000க்கு ஒரு வீட்டை வாங்கி, ரூ. 10,000 செலவு செய்து செப்பனிட்டார். அதை வேறொருவருக்கு ரூ. 600 மாத வாடகைக்கு விட்டார். ஆண்டொன்றுக்கு பழுது பார்க்கும் செலவு ரூ. 1200 ஆகிறது. வரி செலுத்துவது ஆண்டொன்றுக்கு ரூ. 1000 எனில், அவர் போட்ட முதலுக்கு என்ன சதவீத வட்டி தேறும்?

விடைகள்

பயிற்சி 1-1

1. (அ) 10 : 3 (ஆ) 15 : 1 (இ) 4 : 1 (ஈ) 5 : 1
(உ) 25 : 2 (ஊ) 6 : 1 (எ) 9 : 25 (ஏ) 5 : 3

2. (அ) 4 : 14 (ஆ) 2 : 6 (இ) 10 : 6 (ஈ) 14 : 18
(உ) 1 : 4 (ஊ) 2 : 10 : 12

3. (1) (அ), (ஊ) (2) (ஆ), (எ) (3) (இ), (உ)
(4) (ஈ), (ஏ)

4. (1) $\frac{2}{7}$ (2) $\frac{11}{15}$ (3) $\frac{7}{16}$ (4) $\frac{8}{12}$

5. (1) 1 : 2 (2) 3 : 4 (3) 1 : 7 (4) 4 : 9

6. 90 7. A ரூ. 245; B ரூ. 105

8. (i) 1 : 3 (ii) 17 : 39 9. ரூ. 135

பயிற்சி 1-2

1. (1) 1500 மீ (2) 5 செமீ (3) 150 கிமீ
(4) 3·5 செமீ (5) 5 செமீ

3. (அ) 1 : 500 (ஆ) 1 : 50000 (இ) 1 : 100000
(ஈ) 1 : 8000

4. 40 கிமீ 5. 13 கிமீ 6. 3·5 செமீ

7. 2·5 செமீ 9. 1 : 230000 10. 1 : 6000; 2 செமீ

பயிற்சி 2-1

1. (அ) நேர்மாறல் (ஆ) நேர்மாறல் (இ) எதிர்மாறல்
(ஈ) நேர்மாறல் (உ) எதிர்மாறல் (ஊ) பொருத்த மற்றது (எ) பொருத்தமற்றது (ஏ) எதிர்மாறல்

2. ரூ. 86.40 3. ரூ. 585 4. 40 வரிகள்

5. 24 நாள்கள் 6. 12 மீ 7. $13\frac{1}{2}$ மணி 8. 9 மணி

பயிற்சி 2-2

(7) ரூ. 900 (8) ரூ. 8400 (9) ரூ. 15 (10) 40 நாள்கள்
(11) 60 நாள்கள்

பயிற்சி 2-3

(7) 32 கிமீ. (8) நொடிக்கு 50 மீ; நிமிடத்திற்கு 3 கிமீ.
(9) பிற்பகல் 4 மணி (10) மாலை $6\frac{1}{2}$ மணி (11) 190 கிமீ.

பயிற்சி 3-1

13. (அ) ரூ. 864 (ஆ) ரூ. 200 (இ) ரூ. 320
(ஈ) ரூ. 105 (உ) ரூ. 198

14. வேலன் ரூ. 40 அதிக வட்டி செலுத்துகிறார்.

15. ரூ. 300 16. ரூ. 2000 17. 5%

18. (அ) 8% (ஆ) 10% 19. 10 ஆண்டுகள்

20. ரூ. 1440 21. $5\frac{5}{12}\%$ 22. 2 ஆண்டுகள்

பயிற்சி 3-2

(1) ரூ. 130.40 (2) ரூ. 125.00 ; ரூ. 215.00 :
ரூ. 340.00 ; ரூ. 13.60 ; ரூ. 353.60 (3) ரூ. 8.40
(4) ரூ. 22,800 (5) 12% (6) ரூ. 385 (7) 4%

பயிற்சி 3-3

(1) 80,00,000 டாலர் (2) ரூ. 1,08,000 (3) ரூ. 1452
(4) 18,90,000 லீரா (5) 40,000 டாலர்

பயிற்சி 3-4

(1) ரூ. 64 ; ரூ. 576 (2) ரூ. 20% (3) ரூ. 17,900

பயிற்சி 3-5

(1) ரூ. 60 (2) ·03 பைசா (3) ரூ. 325
(4) (அ) ரூ. 106.38 (ஆ) (1) ரூ. 412.48 (2) ரூ. 280.96
(இ) ரூ. 86.88 (ஈ) ரூ. 70.93 (5) ரூ. 630 (6) $1\frac{1}{4}\%$

பயிற்சி 3-6

(1) ரூ. 275 (2) 10 பைசா (3) ரூ. 14,700
(4) ரூ. 2,000

பயிற்சி 3-7

(9) 750 (10) ஆண்கள் 3,600, பெண்கள் 1900
(11) 357 பேர் (12) 51840 பேர் (13) ரூ. 40,500
(14) நகரம் 3,16, 250; சிற்றூர்கள் 1,00,000 (15) 8736
(16) (அ) ரூ. 2.40; 40 பைசா (+) (ஆ) ரூ. 2; ரூ. 1 (+)
(இ) $9\frac{1}{11}$% (−); 50 பைசா (−)
(ஈ) ரூ. 6; ரூ. 1.50 (+)
(உ) 5% (−); கிலோ ரூ. 20.90 (17) ரூ. 540; 8%

பயிற்சி 3-8

(8) ரூ. 3,000 (9) ரூ. 4,000 (10) ரூ. 1,500
(11) (1) ரூ. 486 (2) ரூ. 10,800 (3) ரூ. 423.20
(4) ரூ. 62.92 (12) (அ) ரூ. 1,000 (ஆ) ரூ. 75
(இ) ரூ. 6.25 (ஈ) ரூ. 1,000 (13) 44.8% (14) 30%
(15) 2.5% நட்டம் (16) ரூ 220 (17) 50%

சோதனைத் தாள் 7 (1)

(1) 1 : 40000 (2) 15 செமீ (3) 6 மணி
(4) 7 ஆள்கள் (5) 30 கிமீ (6) ரூ. 27,400 (7) ரூ. 650

சோதனைத் தாள் 7 (2)

(1) 20,000 பவுண்டு (2) ரூ. 173.75 (3) ரூ. 202.50
(4) (1) $37\frac{1}{2}$% (2) $\frac{2}{5}$ (3) ரூ. 1.61 (5) 2420
(6) ரூ. 78 (7) $8\frac{1}{3}$%.

8. வடிவ இயல்

1—1. கோட்டுத் துண்டு — கோணங்கள்

முன்னறிவுச் சோதனை — பயிற்சி 1

1. வெவ்வேறு அளவுகளுள்ள நான்கு கோட்டுத் துண்டுகளை வரைக. அவற்றை அளந்து எழுதுக. ஒவ்வொன்றிற்கும் பெயரிடுக.

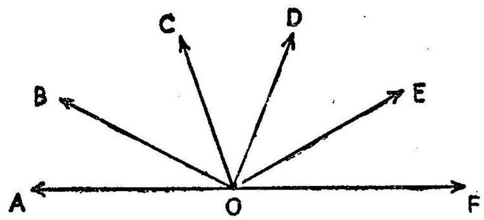
2. 7·2 செமீ நீளமுள்ள *PQ* என்ற கோட்டுத் துண்டு வரைக. அதற்குச் சம அளவுள்ள *RS* என்ற மற்றொரு கோட்டுத் துண்டு வரைக.

3. ஒரு கோட்டின் மீது அமையாத 3 புள்ளிகளை இரண்டிரண்டாக எடுத்து அவற்றின் வழியே எத்தனை கோடுகள் வரையலாம்? படம் வரைந்து காட்டுக.

4. கோணமானியின் உதவியின்றி கண் திட்டமாக ஒரு செங்கோணம் வரைந்து அதனை அளந்து பார்க்க.

5. கீழ்க்குறித்த அளவுகளுள்ள கோணங்கள் வரைக. ஒவ்வொன்றும் எவ்வகைக் கோணம் என்பதைக் குறிக்க. *48; 60; 120; 75; 123; 135; 148; 180.*

6. கீழே வரைந்துள்ள படத்திலிருந்து அதன் கீழ்க் குறித்த கோணங்களை அளந்தெழுதுக.



படம் 8-1.

$m\angle FOD =$	$m\angle AOD =$
$m\angle FOE =$	$m\angle AOE =$
$m\angle BOE =$	$m\angle AOC =$
$m\angle BOD =$	$m\angle COD =$
$m\angle AOB =$	$m\angle COF =$

1—2. கோடு, புள்ளி, கோணம் (திருப்புதல்)

நாம் சென்ற வகுப்புகளில் கற்றவற்றினை நினைவு கூர்வோம். புள்ளி, கோடு ஆகியவை கருத்துகள். அவற்றினைப் பார்த்தல் இயலாது. நாம் படம் வரைவதும் ஒரு தோற்றமே அன்றி உண்மையாக அவை புள்ளியும் ஆகா; கோடும் ஆகா. கோட்டிற்கு ஆரம்பமும் இல்லை, முடிவும் இல்லை.

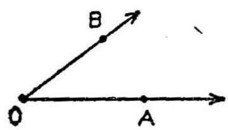
படம் 8-2.

கதிருக்கு ஆரம்பம் உண்டு, முடிவு இல்லை.

படம் 8-3.

கோட்டுத் துண்டுக்கு ஆரம்பமும் உண்டு; முடிவும் உண்டு.

படம் 8-4.

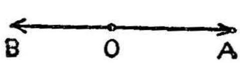


படம் 8-5.

ஒரு கோட்டில் அமையாத பொது ஆரம்பப் புள்ளியைக் கொண்ட இரு கதிர்கள் கோணத்தை உண்டாக்குகின்றன.

கோணம் செவ்வக மூலைக் கோணமானால் அது செங்கோணம் என்றும், அதன் அளவு 90 டிகிரி எனவும் கொள்கின்றோம். 90°க்குக் குறைவான கோணங்கள் குறுங் கோணங்களென்றும், 90°க்கு அதிகமான கோணங்கள் விரிகோணங்களென்றும் கூறப்படுகின்றன.

இரு எதிர்க்கதிர்கள் சேர்ந்து உண்டாக்கும் கோணத்தின் அளவு 180.

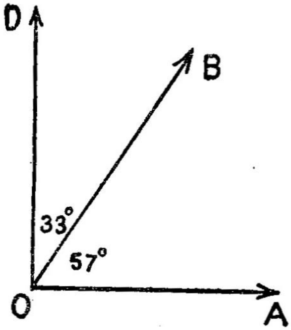


படம் 8-6.

2. கோணங்கள்

2—1. நிரப்புக் கோணங்கள்

இரண்டு கோணங்களின் அளவுகளின் கூடுதல் 90° ஆனால் அவை **நிரப்புக் கோணங்கள்** எனப்படும். 30°இன் நிரப்புக் கோணம் 60° ஆகும். 50°இன் நிரப்புக் கோணம் 40° ஆகும்.



படம் 8-7.

படம் 8-7இல் ∠AOB, ∠BOD இவற்றின் அளவுகளின் கூடுதல் ஒரு செங்கோணத்தை உண்டாக்குகிறது.

∠AOB + ∠BOD = 1 செங்கோணம். இவற்றுள் ஒன்று மற்றதின் நிரப்புக் கோணம் என்று கூறப்படும். ∠AOBஇன் நிரப்பி ∠BOD; ∠BODஇன் நிரப்பி ∠AOB.

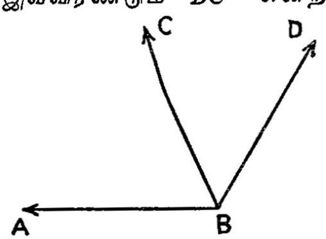
[∠ABC இன் அளவு 30° என்பதை m ∠ABC = 30° என்று எழுதுவர்.]

2—2. மிகை நிரப்புக் கோணங்கள்

இரண்டு கோணங்களின் அளவுகளின் கூடுதல் 180° ஆனால் அவை **மிகை நிரப்புக் கோணங்கள்** எனப்படும். 40°இன் மிகை நிரப்பி 140° ஆகும். 110° இன் மிகை நிரப்பி 70° ஆகும். 40°, 140° ஆகியவை மிகை நிரப்புக் கோணங்கள். 110°, 70° ஆகியவை மிகை நிரப்புக் கோணங்கள். 80°இன் மிகை நிரப்பி 100°

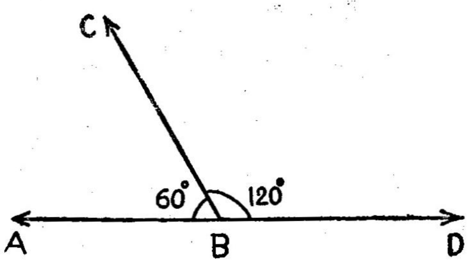
2—3. அடுத்துள்ள கோணங்கள்

படத்தில் ∠ABC, ∠CBD இவ்விரண்டும் BC என்ற கதிருக்கு எதிர்ப்புறங்களில் முறையே BA, BD என்ற கதிர்களால் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு அமைந்துள்ள கோணங்கள் **அடுத்துள்ள கோணங்கள்** எனப்படும்.



படம் 8-8

2—4. கோட்டுக் கோண சோடி

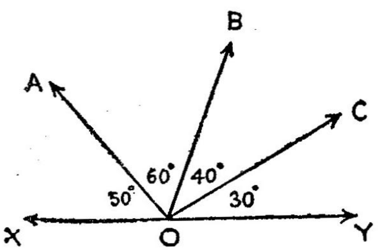


படம் 8-9.

படம் 8-9இல் *ABD* ஒரு கோடு. *BA*, *BD* என்பன எதிர்க் கதிர்கள். *B*இல் இன்னுமொரு கதிர் *BC* அமைக்கப்பட்டால், அது ∠*ABC*, ∠*DBC* ஆகிய கோணங்களை உண்டாக்குகின்றது. இக்கோணங்களில் இரு கதிர்கள் எதிர்க் கதிர்கள். இவ்வாறு அமையப்பெற்ற ∠*ABC*, ∠*DBC* ஆகிய அடுத்துள்ள கோணங்களைக் **கோட்டுக் கோண சோடி** என்பர்.

$$m\ \angle ABC + m\ \angle DBC = 180^\circ$$

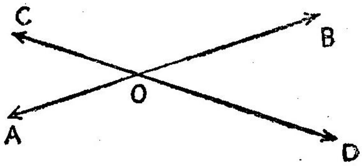
கீழே காட்டியுள்ள படத்தில் ஒரு கோட்டுத் துண்டின் மேல் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து அதன் ஒரே பக்கத்தில் பல கதிர்கள் வரையப்பட்டுள்ளன. இவற்றால் உண்டாகும் கோண அளவுகளின் கூடுதல் 180° என்பதையும் அறிந்து கொள்க.



படம் 8-10.

2—5. குத்தெதிர் கோணங்கள்

பக்கத்திலுள்ள படத்தில் AB, CD என்ற இரு கோடுகள் O என்னும் புள்ளியில் வெட்டிக் கொள்கின்றன. இதனால் OA, OB, OC, OD என்று Oஐ ஆரம்பப் புள்ளியாகக் கொண்ட நான்கு கதிர்கள் AOC, COB, BOD, DOA என்ற நான்கு கோணங்களை அமைக்கின்றன. கோணமானியைக் கொண்டு நான்கு கோணங்களையும் அளந்தெழுதுக: (i) $\angle AOD$, $\angle BOC$ (ii) $\angle BOD$, $\angle AOC$ இவற்றைக் **குத்தெதிர் கோண சோடிகள்** என்பர். இது போன்று பல படங்களை வரைந்து கோணங்களை அளந்து கீழ்க்கண்டவாறு அட்டவணையில் குறிக்க.



படம் 8-11.

பட எண்.	$m\angle AOD$	$m\angle BOC$	$m\angle BOD$	$m\angle AOC$
1				
2				
3				
4				

இவ்வட்டவணையிலிருந்து நீங்கள் தெரிந்து கொள்ளும் உண்மை யாது? இரு கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டுவதால் உண்டாகும் குத்தெதிர் கோணங்களின் அளவுகள் சமம் என்பதாகும்.

படத்தில் $m\angle AOC = m\angle BOD$

$$m\angle BOC = m\angle AOD$$

பயிற்சி 2

1. பின் வரும் கோணங்களின் நிரப்புக் கோணங்களின் அளவுகளை எழுதுக:

(அ) 16° (ஆ) 33° (இ) 52° (ஈ) $62\frac{1}{2}^\circ$
(உ) 80° (ஊ) x° (எ) 3°

2. பின்வரும் கோணங்களின் மிகை நிரப்புக் கோணங்களின் அளவுகளை எழுதுக:

(அ) 75° (ஆ) 143° (இ) 32° (ஈ) 54° (உ) 112°
(ஊ) p° (எ) $\frac{1}{2}$ செங்கோணம்.

3. சரியான பொருள் வரும்படி பூர்த்தி செய்க:

(அ) ஒரு செங்கோணத்தின் மிகை நிரப்புக் கோணம் ________.

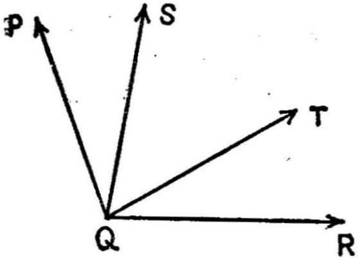
(ஆ) ஒரு விரிகோணத்தின் மிகை நிரப்புக் கோணம் ________.

(இ) ஒரு குறுங்கோணத்தின் மிகை நிரப்புக் கோணம் ________.

4. இரண்டு நிரப்புக் கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமானவை என்றால் ஒவ்வொன்றின் அளவு என்ன?

5. இரண்டு நிரப்புக் கோணங்களுள் ஒன்று மற்றதைப் போல் இரு மடங்கு எனில் ஒவ்வொன்றின் அளவு என்ன?

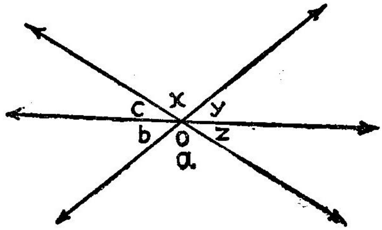
6. இரண்டு மிகை நிரப்புக் கோணங்களுள் ஒன்று மற்றதில் பாதி எனில் ஒவ்வொன்றின் அளவு யாது?



படம் 8-12.

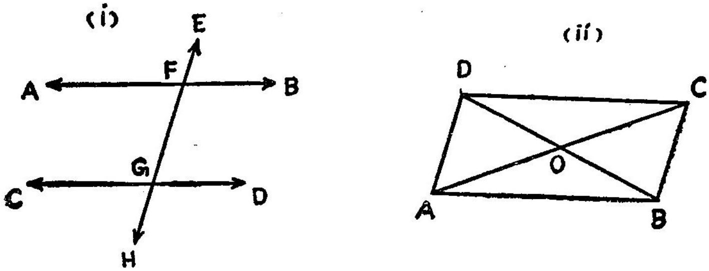
7. படம் 8-12இல் $m\angle PQS = m\angle TQR$; $m\angle PQT = 80^\circ$; $m\angle SQT = 50^\circ$. $\angle PQR$இன் அளவைக் காண்க.

8. படம் 8-13இல் குத்தெதிர் கோண சோடிகள் எவை என்று கண்டுபிடித்தெழுதுக.



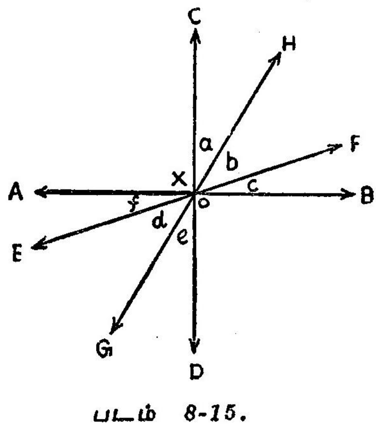
படம் 8-13.

9. படம் 8-14இல் ஒவ்வொன்றிலும் எத்தனை சோடி குத்தெதிர் கோணங்கள் உள்ளன? அவை யாவை?



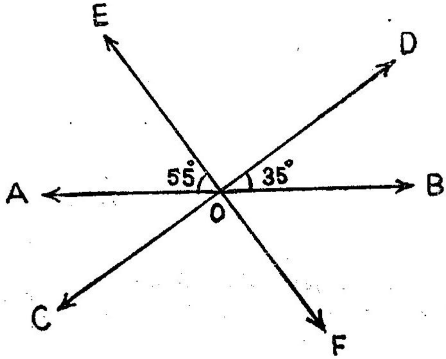
படம் 8-14.

10. படம் 8-15இல் AB, CD, EF, GH ஆகிய கோடுகள் O என்னும் புள்ளியில் வெட்டிக் கொள்கின்றன. X ஒரு செங்கோணம் எனில், கோணங்கள் $a + d + c = X$ என நிரூபிக்க.



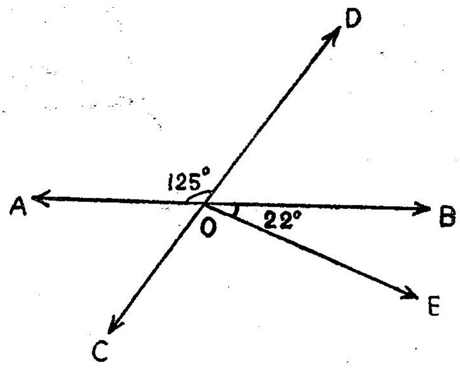
படம் 8-15.

11. படத்தில் விடுபட்டுள்ள கோணங்களின் அளவுகளைக் காண்க.



படம் 8-16.

12. படத்தில் $\angle COE$இன் அளவு யாது ?



படம் 8-17.

3. முக்கோணங்கள்

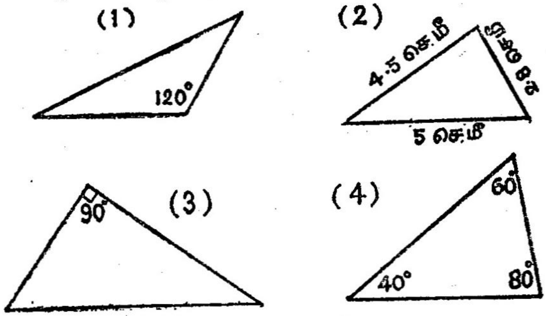
3-1. முக்கோணங்கள் வகைகள்

முன்னறிவுச் சோதனை — பயிற்சி 3 (அ)

1. பக்க அளவுகளைப் பொறுத்து முக்கோணங்களை எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் ? அவை யாவை ?

2. கோண அளவுகளைப் பொறுத்து முக்கோணங்களை எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் ? அவை யாவை ?

3. கீழ்க்காணும் முக்கோணங்கள் எவ்வகையைச் சார்ந்தவை எனக் கூறுக.

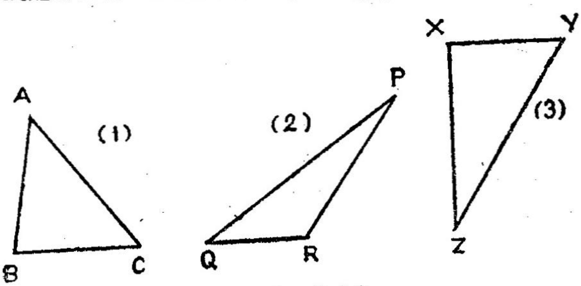


படம் 8-18.

4. முக்கோணங்களின் சுற்றளவுகளும், அவற்றின் இரு பக்க அளவுகளும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மூன்றாவது பக்க அளவைக் காண்க :

வ. எண்.	சுற்றளவு	I பக்கம்	II பக்கம்	III பக்கம்
(1)	15 செமீ.	5 செமீ.	4 செமீ.	...
(2)	24 செமீ.	7 செமீ.	9 செமீ.	...
(3)	20 செமீ.	5 செமீ.	7·5 செமீ.	...

5. கீழ்க்காணும் முக்கோணங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள மூன்று உச்சிகளின் பெயர்களையும், அவற்றின் எதிர்ப் பக்கங்களின் பெயர்களையும் எழுதுக :

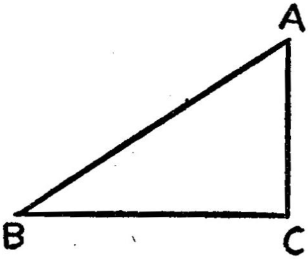


படம் 8-19.

3—2.

சென்ற வகுப்பில் கற்றவற்றினை நினைவு கூர்வோம்.

ஒரு காகிதத்தில் ஒரே நேர்கோட்டிலில்லாமல் *A, B, C* என்ற மூன்று புள்ளிகளைக் குறிக்கவும். *AB, BC, CA* என்று மூன்று கோட்டுத் துண்டுகளால் புள்ளிகளைச் சேர்க்கவும். இவ்வாறு மூன்று கோட்டுத் துண்டுகளால் உண்டான மூடிய உருவம் முக்கோணம் எனப்படும். இதை $\triangle ABC$ என்று குறிப்பிடுவது வழக்கம்.



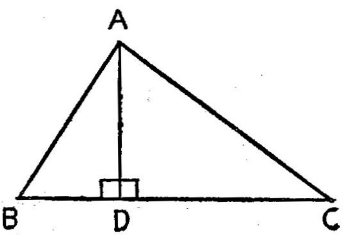
படம் 8-20.

படத்தில் $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ என்பன முக்கோணத்தின் மூன்று பக்கங்களாகும். முக்கோணத்திற்கு மூன்று கோணங்கள் இருப்பதையும் கவனிக்க. அவை $\angle A$ (அல்லது) $\angle BAC$, $\angle B$ (அல்லது) $\angle ABC$, $\angle C$ (அல்லது) $\angle ACB$ என்பன.

முக்கோணத்தின் ஒவ்வொரு சோடி பக்கங்களுக்கும் ஒரு பொது முடிவுப் புள்ளி உண்டு. படத்தில் *AB, AC* என்ற கோட்டுத் துண்டுகளின் பொது முடிவுப் புள்ளி *A* ஆகும். இது முக்கோணத்தின் ஓர் உச்சி எனப்படும். பக்கம் *BC* இதன் எதிர்ப்பக்கம் ஆகும். ஒரு முக்கோணத்திற்கு 3 பக்கங்கள், 3 கோணங்கள் (அல்லது) 3 உச்சிகள் ஆக 6 உறுப்புகள் உள்ளன.

3—3. முக்கோணத்தின் அடிப்பக்கம், உயரம்

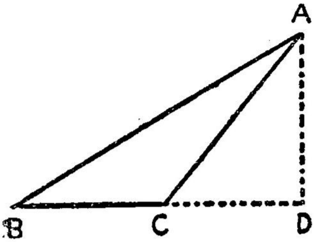
படத்தில் $\triangle ABC$ இல் $\overline{BC}$ அடிப்பக்கமாகும். இதற்கு உச்சி *A* யிலிருந்து வரையப் பட்ட செங்குத்து $\overline{AD}$ ஆகும். இது முக்கோணத்தின் உயரம் எனப்படும்.



படம் 8-21.

ஒரு முக்கோணத்தின் எப்பக்கத்தை வேண்டுமானாலும் அடிப்பக்கமாகக் கொள்ளலாம். அப்பக்கத்திற்கு எதிரிலுள்ள உச்சியினின்று வரையும் செங்குத்து, உயரமாகும்.

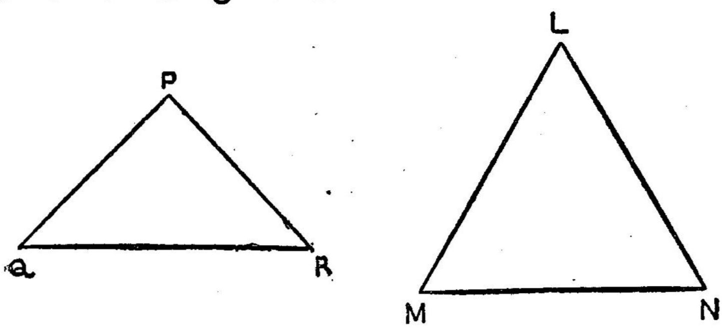
படம் 8-22 இல் *ABC* என்ற முக்கோணத்தில் $\angle ACB$ விரி கோணம். $\overrightarrow{BC}$ அடிப்பக்கம். முக்கோணத்தின் உயரத்தை அறிய $\overline{BC}$யின் நீட்சிக்கு உச்சி *A*யிலிருந்து வரையும் செங்குத்துக் கோடாகிய $\overrightarrow{AD}$யை அளக்க. இந்த செங்குத்துக் கோடு *BC*க்குள் விழவில்லை என்பதைக் கவனிக்க.



படம் 8-22.

ஒரு முக்கோணத்தின் உயரம் அதன் ஒரு பக்கமாகவே அமைவதும் உண்டு. இது எவ்வகையான முக்கோணத்தில் அமையும்? படம் வரையவும்.

3—4. சமபக்க முக்கோணம்

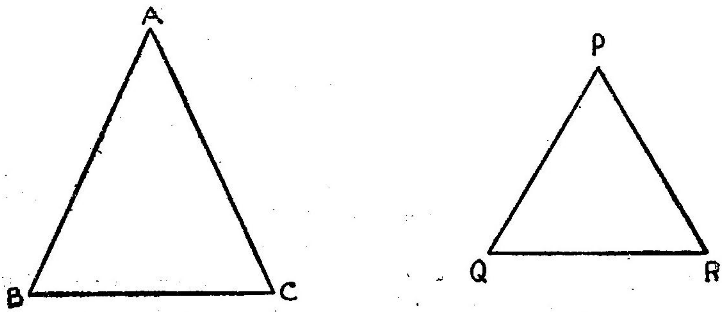


படம் 8-23.

படத்தில் *PQR*, *LMN* என்ற இரண்டு முக்கோணங்களின் பக்கங்களையும், கோணங்களையும் அளந்து பார்க்க. என்ன அறிகிறீர்கள் ?

ஒரு முக்கோணத்தின் மூன்று பக்கங்களும் சம அளவுள்ளனவாயிருந்தால் அது **சமபக்க முக்கோணம்** எனப்படும். எல்லா சமபக்க முக்கோணங்களிலும் மூன்று கோணங்களும் சம அளவுள்ளவை என்றும், ஒவ்வொரு கோணமும் $60°$ அளவுள்ளது என்றும் தெரியவரும்.

3—5. இரு சமபக்க முக்கோணம்



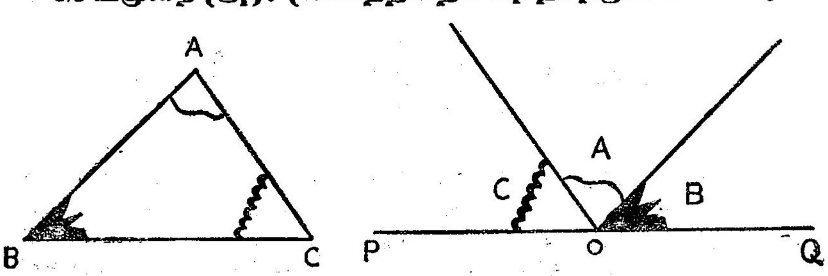
படம் 8-24.

படத்தில் *ABC, PQR* என்ற இரண்டு முக்கோணங்களிலும் பக்கங்களின் அளவுகளையும் கோண அளவுகளையும் அளந்து காணவும். அவற்றிலிருந்து என்ன அறிகிறீர்கள்? ஒரு முக்கோணத்தின் மூன்று பக்கங்களுள் ஏதேனும் இரண்டு பக்கங்கள் சம அளவுள்ளனவாயிருந்தால் அது **இரு சமபக்க முக்கோணம்** எனப்படும்.

ஒரு முக்கோணத்தின் இரு பக்கங்கள் சம அளவுள்ளனவாயிருந்தால் அவற்றின் எதிரேயுள்ள கோணங்களும் சம அளவு உள்ளவை. அதே போல் ஒரு முக்கோணத்தின் இரு கோண அளவுகள் சமமாயிருப்பின் அவற்றின் எதிரேயுள்ள பக்கங்கள் சம அளவு உள்ளவை.

3—6. முக்கோணத்தின் மூன்று கோண அளவுகளின் கூடுதல்

செய்முறை (அ): (காகிதத்தைக் கத்தரித்துக் காணல்)



படம் 8-25.

ABC என்ற முக்கோணத்தில் A, B, C என்ற கோணங்களைக் கத்தரித்துப் படத்தில் காட்டியபடி PQ என்ற கோட்டின் மேலுள்ள O என்னும் புள்ளியில் பொருத்துக. மூன்று கோணங்களும் சேர்ந்து ஒரு கோட்டை அமைக்கின்றன. இவ்வாறு ஒரே கோட்டில் அமையும் அடுத்துள்ள கோண அளவுகளின் கூடுதல் $180°$ ஆகும் என்பதை முன்பே கற்றுள்ளீர்கள். எனவே $m\angle A + m\ \angle B + m\ \angle C = 180°$.

செய்முறை (ஆ): (படம் வரைந்து காணல்)

பல முக்கோணங்கள் வரைந்து, அவை ஒவ்வொன்றிலும் கோண அளவுகளைக் கண்டுபிடியுங்கள். அவற்றை பின்வரும் அட்டவணையில் குறிக்கவும்.

படம் எண்	கோணம் 1 $m\angle A$	கோணம் 2 $m\angle B$	கோணம் 3 $m\angle C$	மூன்று கோணங்களின் கூடுதல் $m\angle A + m\angle B + m\angle C$
1				
2				
3				
4				
5				

மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து, ஒரு முக்கோணத்தில் மூன்று கோண அளவுகளின் கூடுதல் என்ன?

நினைவில் கொள்க :

ஒரு முக்கோணத்தின் மூன்று கோணங்களின் கூடுதல் $180°$ ஆகும்.

பயிற்சி 3 (ஆ)

1. ஓர் இரு சமபக்க முக்கோணத்தில் உச்சிக் கோணம் $80°$ எனில் அதன் மற்ற இரு கோணங்களின் அளவுகளைக் கூறுக.

2. ஓர் இரு சமபக்க முக்கோணத்தில் சம கோணங்களுள் ஒன்று $70°$. மற்ற இரு கோணங்களின் அளவுகளைக் கூறுக.

3. ஓர் இரு சமபக்க முக்கோணத்தின் சுற்றளவு 12 செமீ. சம பக்கங்களுள் ஒன்று 3·5 செமீ. மற்ற பக்கங்களின் அளவுகள் யாவை ?

4. ஓர் இரு சமபக்க முக்கோணத்தின் சுற்றளவு 14 செமீ. அதன் அடிப்பக்கம் 4 செமீ. சமபக்கம் ஒவ்வொன்றின் அளவு யாது ?

5. இரு சமபக்க முக்கோணங்களின் சம கோணங்களுள் ஒன்றின் அளவு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. மற்ற கோணங்களின் அளவுகள் யாவை ?

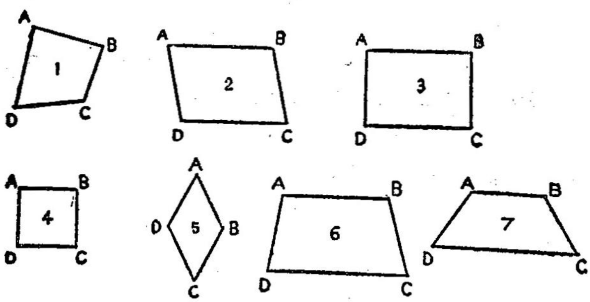
(1) 80° (2) 64° (3) 50° (4) 35°

6. இரு சமபக்க முக்கோணங்களின் உச்சிக் கோணங்களின் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. சமகோணங்கள் ஒவ்வொன்றின் அளவைக் காண்க :

(1) 120° (2) 70° (3) 34° (4) 90°

4. நாற்கரம்

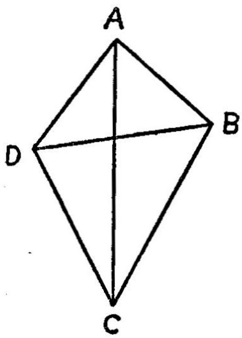
4—1. நாற்கர வகைகள்



படம் 8-26.

ஒரே கோட்டிலமையாமல் ஒரு தளத்தில் *A, B, C, D* என்ற நான்கு புள்ளிகள் அமைந்து, கோட்டுத் துண்டுகள் *AB, BC, CD, DA* முடிவுப் புள்ளிகளில் கூடுவதால் ஏற்படும் உருவம் நாற்கரம்.

4—2. நாற்கரத்தின் மூலை விட்டங்கள்

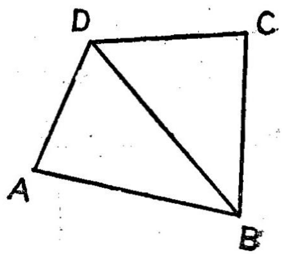


படம் 8-27.

படம் *ABCD* ஒரு நாற்கரம். $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$ என்பன அதன் பக்கங்கள். $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ அதன் மூலை விட்டக் கோடுகள். ஒரு நாற்கரத்தில் இரு மூலை விட்டங்கள் அமைகின்றன. அவை ஒரு புள்ளியில் வெட்டிக் கொள்ளும்.

4—3. நாற்கரத்தின் கோணங்கள்

படத்தில் *BD* என்ற கோட்டுத் துண்டு நாற்கரம் *ABCD*யை *ABD*, *BCD* என்ற இரு முக்கோணங் களாகப் பிரிக்கின்றது. ஒரு முக் கோணத்தின் மூன்று கோண அளவு களின் கூடுதல் $180°$ என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். *ABCD* என்ற நாற்கரத்தின் நான்கு கோணங்களின் கூடுதல், $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ ஆகிய இரு முக்கோணங்களிலுள்ள ஆறு கோணங்களின் அளவுகளின் கூடுதலிற்குச் சமம் $= 180° + 180° = 360°$.



படம் 8-28.

சரிபார்த்தல் :

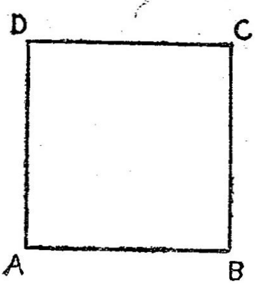
பல நாற்கரங்களை வரைந்து ஒவ்வொரு நாற்கரத்தின் நான்கு கோணங்களின் அளவுகளையும் அளந்து காண்க. அவற்றைப் பின்வரும் அட்டவணையில் குறிக்கவும்.

நாற்கரம் எண்.	$m\angle A$	$m\angle B$	$m\angle C$	$m\angle D$	$m\angle A+ m\angle B+ m\angle C+m\angle D$
1					
2					
3					
4					

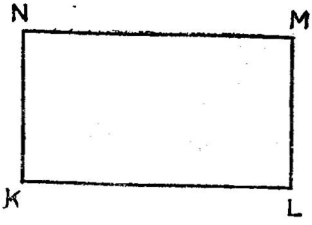
நாற்கரத்தின் நான்கு கோண அளவுகளின் கூடுதல் $360°$ ஆகும்.

4—4. சிறப்பு நாற்கரங்களின் பண்புகள்

(அ) சதுரம், செவ்வகம்



படம் 8-29.



படம் 8-30.

மேலே கண்டுள்ள உருவங்களைப்பற்றி நீங்கள் முன் வகுப்புகளில் கற்றுள்ளீர்கள். அவற்றின் பக்க அளவுகளையும், கோண அளவுகளையும் அளந்து காண்க. அவற்றின் மூலை விட்டங்களை வரைந்து அவற்றின் அளவுகளையும், அவை ஒன்றையொன்று வெட்டுவதால் உண்டாகும் விளைவு

களையும் கண்டறிக. இவற்றிலிருந்து அவ்வுருவங்களின் பண்புகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு அட்டவணையில் எடுத்தெழுதுக.

வ. எண்.	உருவத்தின் பெயர்	பக்கங்களின் தன்மை	கோணங்களின் தன்மை	மூலை விட்டங்களின் தன்மை
1				
2				

நீங்கள் அறிவது என்ன?

சதுரத்தில்:

(1) பக்கங்கள் சம அளவு உள்ளவை.

(2) கோணங்கள் சம அளவு உள்ளவை; ஒவ்வொன்றின் அளவும் 90°

(3) மூலை விட்டங்கள் சம அளவு உடையவை.

செவ்வகத்தில்:

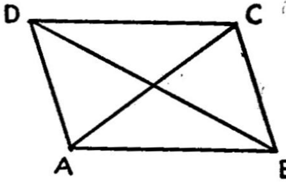
(1) எதிர்ப்பக்கங்கள் சம அளவு உள்ளவை.

(2) கோணங்கள் சம அளவு உள்ளவை; ஒவ்வொன்றின் அளவும் 90°

(3) மூலை விட்டங்கள் சம அளவு உடையவை.

(ஆ) இணைகரம்

ABCD ஓர் இணைகரம். இதில் எதிர்ப்பக்கங்களும் எதிர்க் கோணங்களும் ஒன்றுக்கொன்று சம அளவுள்ளவை. எதிர்ப் பக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையானவையாதலால் இதனை இணைகரம் என்கிறோம். $\overline{AB}=\overline{CD}$; $\overline{BC}=\overline{DA}$; $\angle A=\angle C$; $\angle B=\angle D$. இதில் அண்டைப் பக்கங்கள் (அதாவது) (i) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$; (ii) $\overline{CD}$, $\overline{DA}$ சம அளவுள்ளனவல்ல.

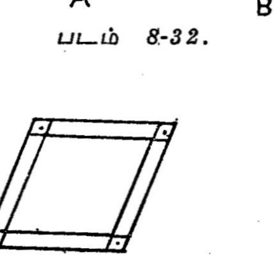


படம் 8-31.

$\overline{AC}$, $\overline{BD}$ இவை மூலை விட்டங்கள். இணைகரத்தின் மூலை விட்டங்கள் சம அளவுள்ளனவல்ல. இணைகரத்தில் ஒவ்வொரு பக்கத்தின் இரு முனைகளிலுள்ள இரு கோண அளவுகளின் கூடுதல் 180°.

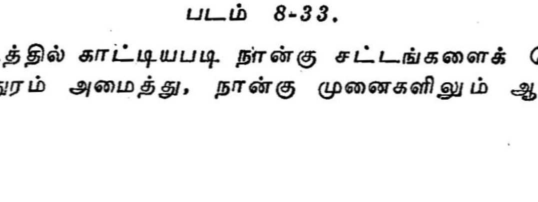
(இ) சாய்வு சதுரம்

நான்கு பக்கங்களும் சம அளவுள்ள இணைகரமே சாய்வு சதுரம் எனப்படும். *ABCD* ஒரு சாய்வு சதுரம். இதில் $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DA}$. $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ என்பன மூலை விட்டங்கள்; இவை சம அளவுள்ளனவல்ல. ஆனால் இவை கோண அளவு 90° இல் வெட்டிக் கொள்கின்றன.



படம் 8-32.

செய்முறை :



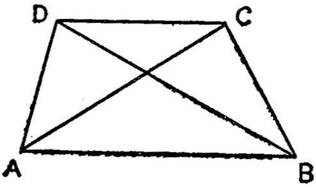
படம் 8-33.

படத்தில் காட்டியபடி நான்கு சட்டங்களைக் கொண்டு ஒரு சதுரம் அமைத்து, நான்கு முனைகளிலும் ஆணியைப்

பொருத்துக. பிறகு ஆணிகளைச் சிறிது தளர்த்தி, இரு எதிர் மூலைகளைச் சிறிது இழுக்க. அவ்விரு முனைகளின் கோண அளவுகள் 90°இலிருந்து குறையும். மற்ற இரு முனைகளின் கோண அளவுகள் அதே அளவு அதிகரிக்கும். இவ்வாறு கிடைக்கும் உருவம் சாய்வு சதுரமாகும்.

இதைப்போலவே செவ்வக வடிவமுள்ள சட்டத்தை இழுத்தால் இணைகர வடிவமாகும். இதையும் செய்து பார்க்க.

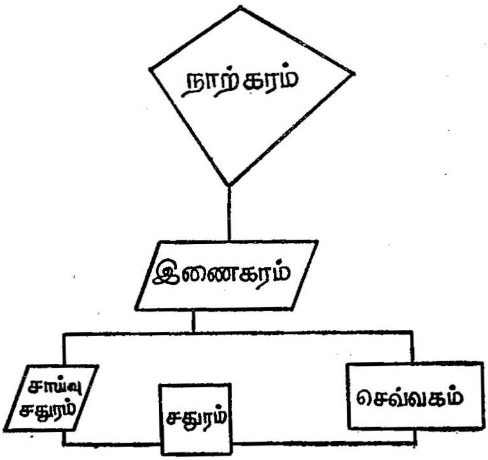
(ஈ) சரிவகம் (ட்ரெபீசியம்)



படம் 8-34.

ஒரு நாற்கரத்தில் ஒரு சோடி எதிர்ப் பக்கங்கள் மட்டும் இணையாகவும் மற்ற சோடி எதிர்ப் பக்கங்கள் இணையற்றவையாயும் இருப்பின், அந்த நாற்கரம் சரிவகம் (அல்லது) ட்ரெபீசியம் எனப்படும். $ABCD$ என்ற சரிவகத்தில் $\overline{AB}$ யும் $\overline{CD}$ யும் இணை. $\overline{BC}$ யும் $\overline{AD}$ யும் இணையல்ல. $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ மூலை விட்டங்கள்.

(உ) நாற்கரக் குடும்பம்



படம் 8-35.

படம் 8-35இல் உருவங்களிடையேயுள்ள தொடர்புகளைக் காண்க.

நினைவில் கொள்க :

வ. எண்	உருவம்	பக்கங்களின் தன்மை	கோணங்களின் தன்மை	மூலை விட்டங்களின் தன்மை
1.	சதுரம்	நான்கு பக்கங்களும் சமம். எதிர்ப் பக்கங்கள் இணை.	நான்கு கோணங்களும் சர்வ சமம். ஒவ்வொன்றும் ஒரு செங்கோணம்.	சம அளவுள்ளவை. ஒன்றையொன்று செங்கோணத்தில் இரு சமக் கூறிடும்.
2.	செவ்வகம்	எதிர்ப் பக்கங்கள் மட்டும் சமம். அவை இணை.	நான்கு கோணங்களும் சர்வ சமம். ஒவ்வொன்றும் ஒரு செங்கோணம்.	சம அளவுள்ளவை. ஒன்றையொன்று இரு சமக் கூறிடும்
3.	இணைகரம்	எதிர்ப் பக்கங்கள் மட்டும் சமம். அவை இணை.	எதிர்க் கோணங்கள் மட்டும் சர்வ சமம்.	சம அளவுள்ளனவல்ல. ஒன்றையொன்று இரு சமக் கூறிடும்
4.	சாய்வு சதுரம்	நான்கு பக்கங்களும் சமம். எதிர்ப் பக்கங்கள் இணை.	எதிர்க் கோணங்கள் மட்டும் சர்வ சமம்.	சம அளவுள்ளனவல்ல. ஒன்றையொன்று செங் கோணத்தில் இரு சமக் கூறிடும்.
5.	சரிவகம்	ஒரு சோடி எதிர்ப்பக்கங்கள் மட்டும் இணையானவை.	—	—

பயிற்சி 4

1. கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் உண்மையான விவரங்களை '√' குறியிட்டும், உண்மையற்ற விவரங்களை 'x' குறியிட்டும் பூர்த்தி செய்க :

வ. எண்	விவரம்	இணைகரம்	சாய்வு சதுரம்	செவ்வகம்	சதுரம்	சரிவகம்
(1)	எல்லாக் கோண அளவுகளும் சமம்.					
(2)	மூலை விட்டங்கள் சமம்.					
(3)	எதிர்க் கோணங்கள் மட்டும் சமம்.					
(4)	எல்லாப் பக்கங்களும் சமம்.					
(5)	எதிர்ப் பக்கங்கள் மட்டும் சமம்.					
(6)	ஒரு சோடி எதிர்ப் பக்கங்கள் மட்டும் சமம்.					
(7)	அடுத்துள்ள பக்கங்கள் சமம்.					

2. செவ்வகத்திற்கும் இணைகரத்திற்கும் உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைக் கூறுக.

3. சதுரத்திற்கும் சாய்வு சதுரத்திற்கும் உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைக் கூறுக.

4. சதுரத்திற்கும் செவ்வகத்திற்கும் உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைக் கூறுக.

5. செய்முறைப் பயிற்சி

முக்கோணங்கள் வரைதல்

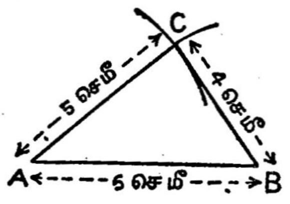
ஒரு முக்கோணம் வரைய மூன்று தனிப்பட்ட அளவுகள் தேவை. இவற்றுள் குறைந்தது ஒரு பக்கத்தின் அளவு கொடுக்கப்படவேண்டும். மூன்று கோண அளவுகள் மட்டும் கொடுக்கப்பட்டால் திட்டமான முக்கோணம் வரைய முடியாது.

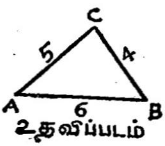
5—1. மூன்று பக்கங்களின் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டால் முக்கோணம் வரையும் விதம்

(ஒரு முக்கோணத்தில் எவையேனும் இரு பக்க அளவுகளின் கூடுதல் மூன்றாவது பக்க அளவை விட அதிகமாக இருந்தால் மட்டுமே முக்கோணம் வரைய முடியும்.)

எடுத்துக்காட்டு :

$\overline{AB} = 6$ செமீ ; $\overline{BC} = 4$ செமீ ; $\overline{CA} = 5$ செமீ அளவுகள் கொண்ட முக்கோணம் வரைக.





படம் 8-36.

6 செமீ அளவுள்ள $\overline{AB}$ வரைக. முக்கோணத்தின் மூன்று உச்சிகளுள் A, B என்ற இரு உச்சிகள் கிடைத்துவிட்டன. C என்ற உச்சியை மட்டும் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். A யை மையமாகவும் 5 செமீ ஆரமாகவும் கொண்டு $\overline{AB}$ இன் மேற்புறத்தில் ஒரு வில் வரைக. B யை மையமாகவும் 4 செமீ ஆரமாகவும் கொண்டு முன்பு வரைந்துள்ள வில்லை வெட்டுமாறு மற்றொரு வில் வரைக. இரு வில்களும் வெட்டும் புள்ளி C ஆகும். $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ யை வரைக. ABC தேவையான முக்கோணமாகும். (இதே அளவுகளைக் கொண்டு $\overline{AB}$ இன் மறுபுறத்திலும் இதே அளவு முக்கோணம் மற்றொன்று வரைய இயலும் என்பதை அறிக.)

குறிப்பு :

வடிவ இயல் செய்முறைக் கணக்குகளின் தொடக்கத்தில் உதவிப்படம் வரைந்து கொண்டு, பிறகு, கொடுத்த அளவு களின்படி வரைவுகளைச் செய்யவேண்டும்.

பயிற்சி 5-1

கீழ்க்கண்ட அளவுகளைக் கொண்ட முக்கோணங்கள் வரைக :

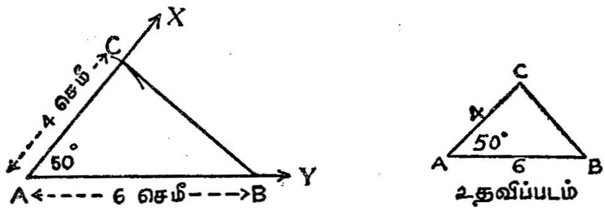
1. $\triangle ABC$ இல் $\overline{AB} =$ 5 செமீ ; $\overline{BC} = 6$ செமீ ; $\overline{AC} = 8$ செமீ.
2. $\triangle PQR$ இல் $\overline{PQ} =$ 6 செமீ ; $\overline{QR} = 7$ செமீ ; $\overline{PR} = 5{\cdot}8$ செமீ.
3. $\triangle LMN$ இல் $\overline{MN} = 8{\cdot}4$ செமீ ; $\overline{LM} = 7{\cdot}5$ செமீ ; $\overline{LN} = 6{\cdot}6$ செமீ.

இம் முக்கோணங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் மூன்று கோணங் களின் அளவுகளையும் அளந்து எழுதுக.

5—2. இரு பக்க அளவுகளும், இடைப்பட்ட கோண அளவும் கொடுக்கப்பட்டால் முக்கோணம் வரையும் விதம்

எடுத்துக்காட்டு :

$\overline{AB} = 6$ செமீ; $\overline{AC} = 4$ செமீ; $m\angle A = 50°$ அளவுகள் கொண்ட முக்கோணம் வரைக.



படம் 8-37.

A என்னும் புள்ளியைக் குறிக்க. *A*யில் கோண அளவு 50° இருக்குமாறு ஒரு கோணம் வரைக. அக்கோணத்தின் ஒரு புயம் $\overrightarrow{AX}$, மறுபுயம் $\overrightarrow{AY}$. இவற்றின் மேல் $\overline{AB} = 6$ செமீ

இருக்குமாறும், $\overline{AC}$ = 4செமீ இருக்குமாறும் B, Cயைக் குறிக்க. $\overline{BC}$யை வரைக. ABC தேவையான முக்கோணமாகும்.

($\overline{AB}$க்கு மறுபுறத்திலும் இதே அளவு முக்கோணம் மற்றொன்று வரைய இயலும்.)

பயிற்சி 5-2

கீழ்க்கண்ட அளவுகளைக் கொண்ட முக்கோணங்கள் வரைக :

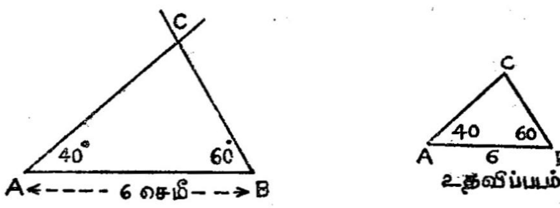
1. $\triangle ABC$இல் $\overline{BC} = 7 \cdot 5$செமீ; $\overline{AB} = 7$செமீ; $m\angle B = 80°$
2. $\triangle DEF$இல் $\overline{DE} = 6 \cdot 5$செமீ; $\overline{EF} = 5 \cdot 6$செமீ; $m\angle E = 60°$
3. $\triangle XYZ$இல் $\overline{YZ} = 8$செமீ; $\overline{XZ} = 5 \cdot 8$செமீ; $m\angle Z = 100°$

இம்முக்கோணங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் மற்ற இரு கோணங்களின் அளவுகளையும் அளந்து எழுதுக.

5—3. இரு கோண அளவுகளும் ஒரு பக்க அளவும் கொடுக்கப்பட்டால் முக்கோணம் வரையும் விதம்

எடுத்துக்காட்டு :

AB = 6செமீ; $m\angle A = 40°$; $m\angle B = 60°$ அளவுகள் உள்ள $\triangle ABC$ வரைக.



படம் 8-38.

6 செமீ அளவுள்ள $\overline{AB}$ வரைக. $\overline{AB}$க்கு ஒரே பக்கத்தில் Aஇல் 40°யும் Bஇல் 60°யும் அளவுள்ள கோணங்கள் வரைக. இக்கோணங்களின் புயங்கள் வெட்டும் புள்ளி C ஆகும்.

ABC தேவையான முக்கோணம் ஆகும்.

(இதே கணக்கில் கோண அளவு B அல்லது Aக்குப் பதிலாக $\angle C$ அளவு கொடுக்கப்பட்டால் $\angle B$இன் அளவைக் கண்டு பிடித்துப் பிறகு அதைக் கொண்டு முக்கோணம் வரைய வேண்டும்.)

($\overline{AB}$க்கு மறுபுறத்திலும் இதே அளவுள்ள மற்றொரு முக்கோணம் வரைய இயலும்.)

பயிற்சி 5-3

கீழ்க்கண்ட அளவுகளைக் கொண்ட முக்கோணங்கள் வரைக:

1. ΔKLMஇல் $\overline{LM} = 8$ செமீ; $m\angle L = 60°$; $m\angle M = 70°$
2. ΔRSTஇல் $\overline{RS} = 7{\cdot}5$ செமீ; $m\angle S = 75°$; $m\angle T = 35°$
3. ΔXYZஇல் $\overline{YZ} = 5{\cdot}5$ செமீ; $m\angle Y = 110°$; $m\angle Z = 40°$

இம்முக்கோணங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் மற்ற இரு பக்கங்களின் அளவுகளை அளந்து குறிக்கவும்.

5—4. சம பக்க முக்கோணம் வரைதல்

ஒரு சம பக்க முக்கோணத்தின் பக்கம் 4·5 செமீ. அம் முக்கோணம் வரைக. அதன் மூன்று பக்கங்களும் ஒரே அளவுள்ளவை. மூன்று பக்க அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டால் முக்கோணம் வரையும் முறையை முந்திய பாடத்தில் கற்றுள்ளீர்கள். அதே முறையில் வரைக.

பயிற்சி 5-4

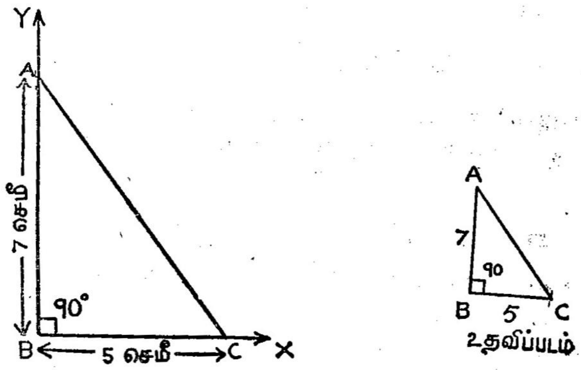
1. ஒரு சம பக்க முக்கோணத்தின் ஒரு பக்கம் 5·5 செமீ. அம்முக்கோணம் வரைக. அதன் கோணங்களை அளந்து குறிக்க.
2. ABC என்ற சம பக்க முக்கோணத்தில் $\overline{BC} = 5{\cdot}6$ செமீ. முக்கோணம் வரைக. உயரத்தை அளந்து குறிக்க.
3. PQR என்ற சம பக்க முக்கோணத்தில் $\overline{QR} = 7{\cdot}5$ செமீ. முக்கோணம் வரைக.

5—5. செங்கோண முக்கோணம் வரைதல்

செங்கோண முக்கோணத்தில் ஒரு கோணத்தின் அளவு 90° என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். செங்கோணத்தின் எதிர்ப் பக்கம் 'கர்ணம்' எனப்படும். செங்கோணத்தைச் சார்ந்த பக்க அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டால் முக்கோணம் வரையும் விதம் காண்போம்.

எடுத்துக்காட்டு :

$\triangle ABC$ இல் $\overline{BC} = 5$ செமீ, $\overline{AB} = 7$ செமீ, $m \angle B = 90°$. முக்கோணம் வரைக.



படம் 8-39.

கோண அளவு 90° இருக்குமாறு B என்னும் புள்ளியில் ஒரு கோணம் வரைக. அக்கோணத்தின் ஒரு புயம் $\overrightarrow{BX}$, மறுபுறம் $\overrightarrow{BY}$. இவற்றின் மேல் முறையே $\overline{BC} = 5$ செமீ, $\overline{BA} = 7$ செமீ இருக்குமாறு C, A என்ற புள்ளிகளைக் குறிக்க. $\overline{AC}$ யை வரைக. ABC தேவையான முக்கோணம் ஆகும்.

பயிற்சி 5-5

கீழ்க்காணும் அளவுகளுள்ள செங்கோண முக்கோணங்கள் வரைக. விடுபட்ட பக்கங்களையும் கோணங்களையும் அளந்து குறிக்க.

1. $\overline{AB} = 7 \cdot 5$ செமீ ; $\overline{BC} = 4 \cdot 8$ செமீ ; $m \angle B = 90°$

2. $m \angle C = 90°$; $\overline{AC} = 8 \cdot 9$ செமீ ; $\overline{BC} = 8$ செமீ.

3. $m \angle C = 90°$; $\overline{BC} = 5 \cdot 8$ செமீ ; $\overline{AC} = 4 \cdot 2$ செமீ.

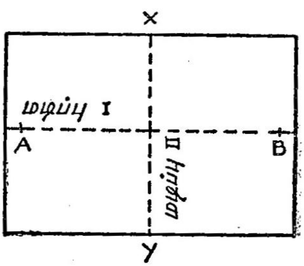
4. $\overline{BC} = 6$ செமீ : $\overline{AC} = 10$ செமீ ; $m \angle C = 90°$

5. $\overline{BC} = 5 \cdot 4$ செமீ ; $m \angle B = 90°$; $m \angle C = 55°$

5—6. ஒரு கோட்டுத் துண்டை இரு சம பாகங்களாகப் பிரித்தல்

(அ) காகிதத்தை மடித்து :

ஒரு காகிதத்தைப் படத்தில் கண்டவாறு மடிக்க. மடிப்பில் அமைவது ஒரு கோட்டுத் துண்டு. அதன் மேல் A, B என்ற இரு புள்ளிகளைக் குறிக்க. AB ஒரு கோட்டுத் துண்டு. $\overline{AB}$ யை இரு சம பாகங்களாக்க, A என்னும் புள்ளியின் மீது B என்னும் புள்ளி பொருந்துமாறு மறுபடியும் மடிக்க. அந்த மடிப்பும் ஒரு கோட்டுத் துண்டு ஆகிறது. அதற்கு XY எனப் பெயரிடுக. $\overline{XY}$ என்பது $\overline{AB}$ யை இரு சம பாகங்களாக்குகிறது.



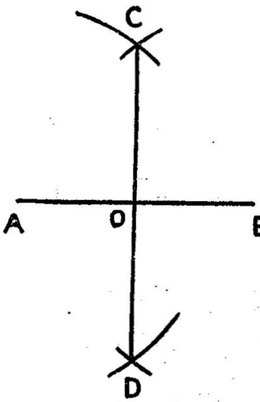
படம் 8-40.

(ஆ) வெட்டும் வட்டங்களின் தன்மையைப் பயன்படுத்தி (அதாவது) கம்பசின் உதவியால் :

எடுத்துக்காட்டு :

$AB = 5$ செமீ அளவுள்ள கோட்டுத் துண்டு வரைக. அதை இரு சமக் கூறிடவும்.

$\overline{AB} = 5$செமீ அளவுள்ள கோட்டுத் துண்டு ஒன்று வரைக. Aயை மையமாகவும் $\overline{AB}$இல் பாதிக்குமேல் ஆரமாகவும் கொண்டு $\overline{AB}$க்கு இரு புறங்களிலும் இரு வில்கள் வரைக. Bயை மையமாகவும் அதே ஆரத்தையும் கொண்டு $\overline{AB}$இன் இரு புறங்களிலும் முன் வரைந்த வில்களை C, D என்ற புள்ளிகளில் வெட்டுமாறு இரு வில்கள் வரைக. $\overline{CD}$யை வரைக. $\overline{CD}$ என்பது $\overline{AB}$யை இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கிறது. $\overline{AB}$யை $\overline{CD}$ வெட்டும் புள்ளிக்கு O எனப் பெயரிடுக. $\overline{AO} \equiv \overline{OB}$; $\overline{OC} \equiv \overline{OD}$. இவற்றின் அளவுகளைக் கவராயத்தைக் கொண்டு சோதிக்கவும்.



படம் 8-41.

பயிற்சி 5-6

1. கீழ்க்காணும் அளவுகளுள்ள கோட்டுத் துண்டுகளை வரைந்து அவற்றை இரு சம துண்டுகளாகப் பிரிக்க.

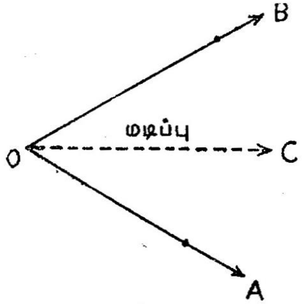
   (அ) 4·9 செமீ (ஆ) 6·7 செமீ (இ) 5·6 செமீ (ஈ) 9·7 செமீ.

2. 11 செமீ நீளமுள்ள கோட்டுத் துண்டு வரைந்து, கம்பசின் உதவியைக் கொண்டு அதை நான்கு சம பாகங்களாக்குக.

5—7. ஒரு கோணத்தை இரு சம பாகங்களாகப் பிரித்தல்

(அ) காகிதத்தை மடித்து:

ஒரு காகிதத்தில் O என்ற புள்ளியைக் குறிக்க. அதிலிருந்து $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$ வரைக. AOB என்பது ஒரு கோணமாகிறது. $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$ ஒன்றின் மேல் ஒன்று சரியாகப் பொருந்துமாறு O வழியாகக் காகிதத்தை மடிக்க. மடிப்பை $\overrightarrow{OC}$ என்று குறிக்க. $\overrightarrow{OC}$ என்பது $\angle AOB$யை இரு சம பாகங்களாகப் பிரிப்பதை அறியலாம்.

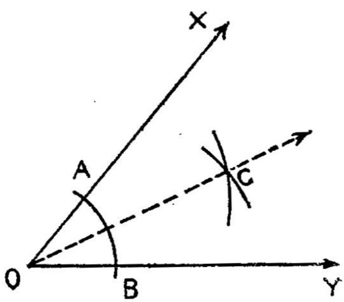


படம் 8·42.

$$\angle AOC = \angle BOC$$

(ஆ) கம்பசின் உதவியால்:

கொடுக்கப்பட்ட கோணம் XOY எனக் கொள்க. Oவை மையமாகக் கொண்டு படத்தில் காட்டியபடி $\overrightarrow{OX}$, $\overrightarrow{OY}$ புயங்களை முறையே A, B என்ற புள்ளிகளில் வெட்டுமாறு ஒரு வில் வரைக. A, B புள்ளிகளை மையங்களாகக் கொண்டு Oக்கு எதிர்ப் புறத்தில் ஒரே அளவு ஆரத்தைக் கொண்டு படத்தில் காட்டியபடி ஒன்றையொன்று வெட்டுமாறு இரு வில்கள் வரைக. வெட்டும் புள்ளியை



படம் 8-43.

C என்று குறிக்க. $\overrightarrow{OC}$யை வரைக. $\overrightarrow{OC}$ என்பது $\angle XOY$இன் இருசமவெட்டி ஆகும். $\angle XOC$, $\angle YOC$ இவற்றை அளந்து சோதிக்க.

$$\angle XOC = \angle YOC$$

பயிற்சி 5-7

1. கீழ்க்காணும் அளவுகளுள்ள கோணங்களை வரைந்து, கம்பசின் உதவியால் அவற்றை இரு சம பாகங்களாக்குக:
(அ) $39°$ (ஆ) $105°$ (இ) $78°$ (ஈ) $120°$

2. கீழ்க்காணும் அளவுகளுள்ள கோணங்களை வரைந்து. அவற்றை நான்கு சம பாகங்களாக்குக. கோணங்களை அளந்து சோதிக்க.

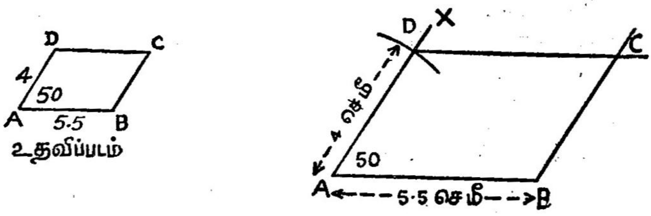
(அ) $80°$ (ஆ) $140°$.

5—8. இணைகரம் வரைதல்

எடுத்துக்காட்டு :

ஓர் இணைகரம் வரைய மூன்று அளவுகள் தரப்பட வேண்டும்.

ABCD என்ற இணைகரத்தில் $\overline{AB} = 5{\cdot}5$ செமீ; $\overline{AD} = 4$ செமீ; $m\angle A = 50°$. இணைகரம் வரைக.



படம் 8-44.

5·5 செமீ அளவுள்ள $\overline{AB}$ வரைக. கோண அளவு $50°$ உள்ளதாக கோணம் *BAX* வரைக. $\overrightarrow{AX}$ல் 4 செமீ அளவு இருக்குமாறு $\overline{AD}$யைக் குறிக்க. $\overline{AB}$, $\overline{AD}$ இவற்றிற்கு இணையாக முறையே இரு கோட்டுத் துண்டுகள் வரைக. இவை வெட்டும் புள்ளி *C* ஆகும். *ABCD* தேவையான இணைகரம் ஆகும். $\overline{BC}$, $\overline{DC}$யை அளந்து பார்க்க. மற்ற கோணங்களையும் அளக்க.

பயிற்சி 5-8

கீழ்க்காணும் அளவுகளுள்ள $ABCD$ என்ற இணைகரங்கள் வரைக. மற்ற பக்கங்களையும் கோணங்களையும் அளந்து குறிக்க.

1. $\overline{AB} = 7$ செமீ; $\overline{BC} = 4 \cdot 5$ செமீ, $m\angle B = 52°$.

2. $\overline{CD} = 6$ செமீ; $\overline{BC} = 3 \cdot 2$ செமீ; $m\angle C = 125°$.

3. $\overline{CD} = 8$ செமீ; $\overline{AD} = 4 \cdot 8$ செமீ; $m\angle D = 70°$.

4. $\overline{AB} = 6 \cdot 6$ செமீ; $\overline{AD} = 5 \cdot 4$ செமீ; $m\angle A = 110°$.

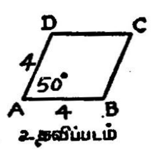
5—9. சாய்வு சதுரம் வரைதல்

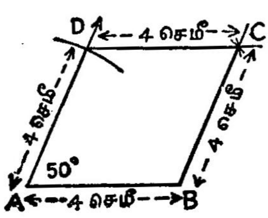
இரு அடுத்துள்ள பக்கங்கள் சமமாக உள்ள இணைகரமே சாய்வு சதுரம் என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

ஒரு சாய்வு சதுரம் வரைய இரண்டு அளவுகள் தரப்பட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு :

ஒரு பக்கம் 4 செமீ, ஒரு கோண அளவு 50° உள்ள சாய்வு சதுரம் வரைக.





படம் 8-45.

(இணைகரம் வரையும் முறையைக் கற்றுள்ளீர்கள் அல்லவா? அதே முறையில் சாய்வு சதுரத்தையும் வரைய வேண்டும்.)

சாய்வு சதுரத்தை வரைந்து மற்ற பக்கங்களையும் கோணங்களையும் அளந்து பார்க்க.

பயிற்சி 5-9

கீழ்க்காணும் அளவுகளுள்ள *ABCD* என்ற சாய்வு சதுரங்கள் வரைக.

1. $\overline{BC} = 6$ செமீ; $m\angle B = 45°$

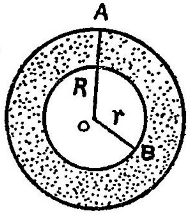
2. $\overline{AB} = 7{\cdot}5$ செமீ; $m\angle B = 120°$

3. $m\angle A = 70°$; $\overline{AB} = 5{\cdot}5$ செமீ

4. $m\angle A = 100°$; $\overline{AB}$ $6{\cdot}4$ செமீ.

5—10. பொது மைய வட்டங்கள்

வட்டம், அதன் பாகங்கள் பற்றி முன்பே அறிந்துள்ளீர்கள். வட்டங்களைப் பற்றி மேலும் சில விவரங்களை அறிய முயல்வோம்.



படம் 8-46.

ஒரே புள்ளியை மையமாகக் கொண்டு வெவ்வேறு ஆரங்கள் உள்ள வட்டங்கள், பொது மைய வட்டங்கள் எனப்படும். படத்தைப் பார்க்க. இரு வட்டங்களின் பரிதிகள் ஒன்றையொன்று தொடாமல் சம தூரத்தில் உள்ளன. படத்தில் *OA* வெளி வட்டம் (அல்லது) பெரிய வட்டத்தின் ஆரம். இதை *R* எனக் கொள்வது வழக்கம். *OB* உள் வட்டம் (அல்லது) சிறிய வட்டத்தின் ஆரம். இதை *r* எனக் கொள்வது வழக்கம்.

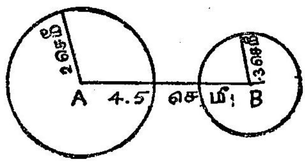
பயிற்சி 5-10

1. $2{\cdot}5$ செமீ, 4 செமீ ஆரங்களைக் கொண்ட பொது மைய வட்டங்களை வரைக.

2. 4 செமீ, 6 செமீ, 8 செமீ விட்டங்களையுடைய பொது மைய வட்டங்கள் வரைக.

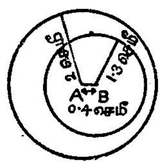
5—11. தொடு வட்டங்கள், வெட்டு வட்டங்கள்

(1) ஒன்றையொன்று தொடாமல் விலகியுள்ள இரு வட்டங்கள்:



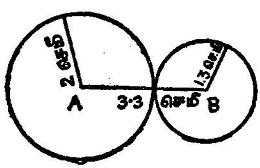
படம் 8-47.

(2) ஒன்றுக்குள் ஒன்று அமைந்த இரு தொடா வட்டங்கள் :



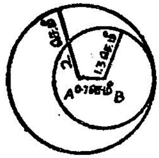
படம் 8-48.

(3) ஒன்றையொன்று வெளிப்புறம் தொடும் இரு வட்டங்கள் :



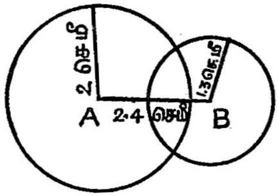
படம் 8-49.

(4) ஒன்றையொன்று உட்புறம் தொடும் இரு வட்டங்கள்:



படம் 8-50.

(5) ஒன்றையொன்று வெட்டும் இரு வட்டங்கள் :



படம் 8-51.

மேற்கண்ட படங்களின் வட்ட மையங்களுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தையும், வட்ட ஆரங்களின் நீளங்களின் கூடுதல் அல்லது வித்தியாசங்களையும் காண்க. அவற்றினிடையேயுள்ள தொடர்புகளை ஆய்ந்து கீழ்க்கண்ட உண்மைகளை அறிக.

1. வட்டங்கள் ஒன்றையொன்று வெளிப்புறமாகத் தொட்டுக் கொண்டால், ஆரங்களின் கூடுதல் = மையத்தூரம் (படம் 8-49)

2. வட்டங்கள் ஒன்றையொன்று உட்புறமாகத் தொட்டுக் கொண்டால், ஆரங்களின் வித்தியாசம் = மையத் தூரம் (படம் 8-50)

3. வட்டங்கள் ஒன்றையொன்று வெட்டாமல் ஒன்றுக்கு வெளியே மற்றது அமைந்தால், மையத் தூரம் > ஆரங்களின் கூடுதல் (படம் 8-47)

4. வட்டங்கள் ஒன்றையொன்று வெட்டாமல் ஒன்றினுள் மற்றது அமைந்தால், மையத்தூரம் < ஆரங்களின் வித்தியாசம் (படம் 8-48)

5. வட்டங்கள் ஒன்றையொன்று வெட்டாமல் பொது மையம் கொண்டிருந்தால் மையத்தூரம் = 0. (படம் 8-46)

6. வட்டங்கள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொண்டால், ஆரங்களின் கூடுதல் > மையத்தூரம் (படம் 8-51)

பயிற்சி 5-11

1. கீழே குறித்தவற்றை வகைக்கு ஒன்று வரைந்து ஆரங்களின் நீளம், மையப் புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் இவற்றை அளந்தெழுதுக :

(அ) வெளிப்புறம் தொடும் ஒரு சோடி வட்டங்கள்

(ஆ) உட்புறம் தொடும் ஒரு சோடி வட்டங்கள்

(இ) ஒன்றையொன்று வெட்டும் இரு வட்டங்கள்

2. மையங்களுக்கிடையே 4 செமீ தூரமுள்ள, 3 செமீ, 2 செமீ ஆரங்களைக் கொண்ட இரு வட்டங்களை வரைக. இவை எவ்வகை வட்டங்கள் ?

3. 5 செமீ நீளமுள்ள $\overline{AB}$ வரைக. Aயை மையமாகக் கொண்ட 3 செமீ ஆரமுள்ள வட்டத்தையும், Bயை மையமாகக் கொண்ட 2 செமீ ஆரமுள்ள வட்டத்தையும் வரைக. நீங்கள் என்ன காண்கிறீர்கள் ? ஏன் ?

4. 3 செமீ நீளமுள்ள $\overline{AB}$ வரைக. அதன் முனைகளை மையங்களாகக் கொண்டு முறையே 6 செமீ, 2 செமீ ஆரங்களுள்ள வட்டங்கள் வரைக. இவை எவ்வாறு அமைகின்றன ? ஏன் ?

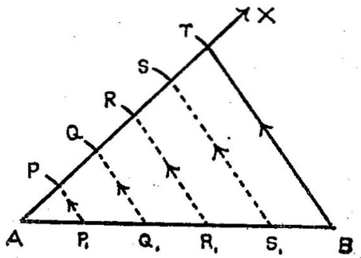
5. 6·5 செமீ நீளத்திற்கு $\overline{PQ}$ வரைக. Pயை மையமாக வைத்து 3 செமீ ஆரமுள்ள வட்டமும், Qவை மையமாக வைத்து 2·5 செமீ ஆரமுள்ள வட்டமும் வரைக. இவ் வட்டங்கள் எவ்வாறு அமைகின்றன ? ஏன் ?

6. $\overline{AB} = 3$ செமீ அளவுள்ளதாக வரைக. Aயை மையமாக வைத்து 5 செமீ ஆரமுள்ள வட்டமும், Bயை மையமாக வைத்து 3 செமீ ஆர்முள்ள வட்டமும் வரைக. இவை எவ்வகை வட்டங்கள் என்பதைக் காரணத்துடன் கூறுக.

5—12. (அ) ஒரு கோட்டுத் துண்டைப் பல சம பாகங்களாகப் பிரித்தல்

எடுத்துக்காட்டு :

AB என்ற கோட்டுத் துண்டு ஒன்று வரைந்து அதை 5 சம பாகங்களாகப் பிரிக்க.



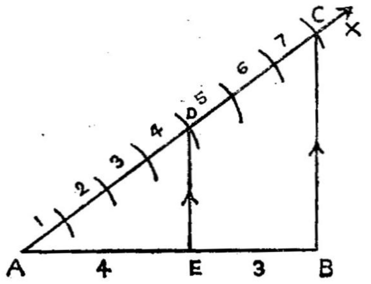
படம் 8-52.

$\angle XAB$ ஒரு குறுங்கோணமாக அமையுமாறு வரைக. *A* வழியே $\overrightarrow{AX}$இல் *AP, PQ, QR, RS, ST* என ஐந்து சமதுண்டுகள் இருக்குமாறு கும்பசின் உதவியால் வில்கள் வரைக. $AP = PQ = QR = RS = ST$. *BT*யைச் சேர்க்க. $\overline{BT}$ க்கு இணையாக *P, Q, R, S* இவற்றின் வழியாக முறையே $\overleftrightarrow{PP_1}$, $\overleftrightarrow{QQ_1}$, $\overleftrightarrow{RR_1}$, $\overleftrightarrow{SS_1}$ என்ற இணை கோடுகள் வரைக. $\overline{AB}$யை இவ்விணை கோடுகள் சந்திக்கும் புள்ளிகள் முறையே P_1, Q_1, R_1, S_1 என்பன. இப்பொழுது $\overline{AB}$ ஐந்து சம பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. $AP_1 = P_1Q_1 = Q_1R_1 = R_1S_1 = S_1B$. கவராயத்தைக் கொண்டு அளந்து சோதித்துப் பார்க்க.

5—12 (ஆ) ஒரு கோட்டுத் துண்டைக் கேட்ட விகிதத்தில் பிரித்தல்

எடுத்துக்காட்டு :

$\overline{AB}$ என்ற கோட்டுத் துண்டு வரைந்து அதை 4 : 3 விகிதத்தில் பிரிக்க.



படம் 8-53.

$\angle XAB$ ஒரு குறுங்கோணமாக இருக்குமாறு வரைக. $\overrightarrow{AX}$ இல் 4 + 3 அதாவது 7 சம துண்டுகள் கம்பசின் உதவியால் வெட்டுக. 4 ஆவது வெட்டுப் புள்ளியை D என்றும், 7 ஆவது வெட்டுப் புள்ளியை C என்றும் குறிக்க. CBயைச் சேர்க்க. D வழியே $\overline{CB}$ க்கு இணையாக ஒரு கோடு வரைக. அது $\overline{AB}$ யைச் சந்திக்கும் புள்ளிக்கு E எனப் பெயரிடுக. $\overline{AE}$, $\overline{EB}$ யை அளக்க. இப்பொழுது AB, 4 : 3 விகிதத்தில் பிரிக்கப்பட்டுவிட்டது.

$AD : DC = 4 : 3$

$\therefore AE : EB = 4 : 3$

பயிற்சி 5-12

1. 7·5 செமீ நீளமுள்ள இரு கோட்டுத் துண்டுகள் தனித் தனியே வரைக. இரு சமக் கூறிடும் முறைப்படி ஒன்றை கம்பசின் உதவியால் இரு சம பாகங்களாகப் பிரிக்க. மற்றதை இணைகோடுகள் முறையில் இரு சம பாகங் களாகப் பிரிக்க. துண்டுகளை அளந்து சோதித்துப் பார்க்க.

2. 9 செமீ அளவுள்ள கோட்டுத் துண்டை வரைந்து அதை 4 சம பாகங்களாக்குக. கவராயத்தால் அளந்து சோதிக்க.

3. 7.1 செமீ அளவுள்ள கோட்டுத் துண்டை வரைந்து அதை 5 சம பாகங்களாக்குக.

4. 8 செமீ நீளமுள்ள கோட்டுத் துண்டை வரைந்து அதை 5 : 3 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.

5. 9·6 செமீ நீளமுள்ள கோட்டுத் துண்டை வரைந்து அதை 2 : 3 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.

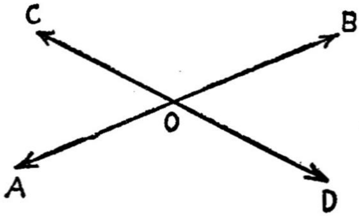
6. 5·5 செமீ நீளமுள்ள PQ என்னும் கோட்டுத் துண்டை வரைக. அதை 3 : 2 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.

7. 11 செமீ நீளமுள்ள AB, CD என்ற இரு கோட்டுத் துண்டுகள் வரைக. $\overline{AB}$யை கம்பசின் உதவியால் இரு சமக்கூறிடும் முறையில் 4 சம பாகங்களாகப் பிரிக்க. $\overline{CD}$யை இணைகோடுகள் முறையில் 4 சம பாகங்களாகப் பிரிக்க. கவராயத்தைக் கொண்டு எல்லாத் துண்டு களையும் அளந்து சோதிக்க.

சோதனைத்தாள் 8

[நேரம் : 45 நிமிடங்கள்]

1. குத்தெதிர் கோணங்கள் என்றால் என்ன? ஒரு சோடி குத்தெதிர் கோணங்களைப் படத்தில் கண்டுபிடித்து எழுதுக.



படம் 8-54.

2. (அ) தன்னுடைய நிரப்புக் கோணத்திற்குச் சமமான கோண அளவு யாது?

   (ஆ) கோண அளவு 82°இன் நிரப்புக் கோணம் யாது? மிகை நிரப்புக் கோணம் யாது?

3. ஓர் இரு சமபக்க முக்கோணத்தில் உச்சிக் கோணத்தின் அளவு 40° எனில், அதன் சம கோணங்களில் ஒவ்வொன்றின் அளவு என்ன?

4. நான்கு பக்கங்களும் சம அளவுள்ள நாற்கரங்களின் பெயர்களைக் கூறுக.

5. செவ்வகம், இணைகரம் — இவற்றின் மூலை விட்டங்களைப் பற்றி நீங்கள் அறிவது என்ன?

6. இரு வட்டங்களின் ஆரங்கள் முறையே 5 செமீ, 3 செமீ. இவற்றின் மையங்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் 6 செமீ. இவ்வட்டங்கள் எத்தன்மையன?

7. இரு வட்டங்களின் ஆரங்கள் முறையே 3 செமீ, 2·5 செமீ. அவற்றின் மையங்கள் 5·5 செமீ தூரத்தில் உள்ளன. அவ்வட்டங்களை வரைக. அவை எவ்வகை வட்டங்கள்?

8. $AB = 6$ செமீ, $AD = 2 \cdot 5$ செமீ, $m\angle A = 35°$. இந்த அளவுகளைக் கொண்ட $ABCD$ என்ற இணைகரம் வரைக.

9. ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் 6 செமீ, 4·5 செமீ, 7·5 செமீ அளவுள்ளன. அம்முக்கோணத்தை வரைக.

10. கோண அளவு 68° இருக்குமாறு ஒரு கோணம் வரைந்து, கம்பசின் உதவி கொண்டு அதை இரு சம பாகங்களாகப் பிரிக்க. அவ்விரு கோணங்களையும் அளந்து சோதிக்க.

விடைகள்

பயிற்சி 2

1. (அ) 74° (ஆ) 57° (இ) 38° (ஈ) $27\frac{1}{2}°$ (உ) 10° (ஊ) $(90° - x)$ (எ) 87°

2. (அ) 105° (ஆ) 37° (இ) 148° (ஈ) 126° (உ) 68° (ஊ) $(180° - p)$ (எ) 135°

3. (அ) ஒரு செங்கோணம் (ஆ) ஒரு குறுங்கோணம் (இ) ஒரு விரிகோணம்

4. 45° 5. 30° ; 60° 6. 120° ; 60°

7. 110° 8. a, x ; b, y ; c, z 9. (1) 4 சோடி (2) 2 சோடி

11. $m\angle EOD = 90°$; $m\angle COF = 90°$; $m\angle AOC = 35°$; $m\angle BOF = 55°$

12. $m\angle COE = 103°$

பயிற்சி 3 (அ)

1. 3 வகைகள் : சமபக்க முக்கோணம், இரு சமபக்க முக்கோணம், அசமபக்க முக்கோணம்

2. 3 வகைகள் : செங்கோண முக்கோணம், விரிகோண முக்கோணம், குறுங்கோண முக்கோணம்

3. (1) விரிகோண முக்கோணம் (2) அசமபக்க முக்கோணம் (3) செங்கோண முக்கோணம் (4) குறுங்கோண முக்கோணம்.

4. (1) 6 செமீ. (2) 8 செமீ. (3) 7·5 செமீ.

5.

	உச்சி	எதிர்ப்பக்கம்		உச்சி	எதிர்ப்பக்கம்
(1)	A	BC	(3)	X	YZ
	B	AC		Y	ZX
	C	AB		Z	XY
(2)	P	QR			
	Q	RP			
	R	PQ			

பயிற்சி 3 (ஆ)

(1) ஒவ்வொன்றும் 50° (2) 70°, 40° (3) 3·5 செமீ, 5 செமீ. (4) 5 செமீ. (5) (1) 80° 20° (2) 64°, 52° (3) 50°, 80° (4) 35°, 110° (6) (1) 30° (2) 40° (3) 112° (4) 45°.

சோதனைத் தாள் 8

1. ∠AOC, ∠BOD; ∠BOC, ∠AOD 2. (அ) 45° (ஆ) 8°, 98° 3. 70° 4. சதுரம், சாய்சதுரம் 6. ஒன்றையொன்று வெட்டும் 7. ஒன்றையொன்று வெளியே தொடும்.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

கற்க கசடற

ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:
பழனியப்பா பிரிண்ட் - என் - பேக்,
சிவகாசி-626 123.