தமிழ்நாடு அரசு

ஆறாம் வகுப்பு

இரண்டாம் பருவம்

தொகுதி 2

கணக்கு

அறிவியல்

சமூக அறிவியல்

விற்பனைக்கு அன்று

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

தமிழ்நாடு அரசு
இலவசப் பாடநூல் வழங்கும்
திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

© தமிழ்நாடு அரசு

முதல் பதிப்பு - 2012
திருத்திய பதிப்பு - 2013, 2015
(பொதுப் பாடத்திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்ட முப்பருவ நூல்)

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்

கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல் பணிகள் கழகம்

கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

இந்நூல் 80 ஜி. எஸ். எம். மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது

விலை : ரூ.

வெப் ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர் :

பாடநூல் வலைதளம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

பொருளடக்கம்

அலகு	தலைப்பு	பக்கம்
	கணக்கு	**(1 - 44)**
	அன்றாடக் கணிதம்	
1.	விகிதம், விகித சமம், நேர் விகிதம்	2
	இயற்கணிதம்	
2.	மாறிலிகள், மாறிகள், கோவைகள்	16
	அளவைகள்	
3.	கால அளவைகள்	23
	வடிவியல்	
4.	கோணங்கள்	34
	செய்முறை வடிவியல்	
5.	கோணங்களை வரைதலும் அளத்தலும்	40
	விடைகள்	42
	அறிவியல்	**(45 - 87)**
	உயிரியல்	
1.	செல்லின் அமைப்பு	47
	வேதியியல்	
2.	பொருள்களைப் பிரித்தல்	62
	இயற்பியல்	
3.	ஆற்றலின் வகைகள்	74

அலகு	தலைப்பு	பக்கம்
	சமூக அறிவியல்	**(88 - 116)**
	வரலாறு	
1.	வேதகாலம்	89
2.	சமணமும் பௌத்தமும்	95
	புவியியல்	
3.	சுழன்றும் சுற்றியும் வரும் பூமி	102
	குடிமையியல்	
4.	ஊரகமும் நகர்ப் பகுதிகளும்	109
5.	குடியரசு	112

கணக்கு

ஆறாம் வகுப்பு

இரண்டாம் பருவம்

1. விகிதம், விகிதசமம், நேர்விகிதம்
(Ratio, Proportion and Direct Variation)

எண்ணியல் கருத்துக்களான விகிதம், விகிதசமம் மற்றும் நேர்விகிதம் போன்றவற்றை தெரிந்தோ, தெரியாமலோ அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் பயன்படுத்துகிறோம். அவைகளைப் பற்றி இப்பாடப்பகுதியில் காணலாம்.

1.1 அறிமுகம்

10 ரூபாய்க்கு ஒரு பேனாவும், 2 ரூபாய்க்கு ஒரு பென்சிலும் வாங்குகிறோம் எனில் பேனாவின் விலை பென்சிலின் விலையைப் போன்று 5 மடங்கு என்று கூறலாம்.

திவ்யாவின் வயது 5 மற்றும் அவள் சகோதரியின் வயது 10 எனில் அவளுடைய சகோதரியின் வயது திவ்யாவின் வயதைப் போல் 2 மடங்கு அல்லது திவ்யாவின் வயது அவள் சகோதரியின் வயதில் $\frac{1}{2}$ மடங்கு என்றும் கூறலாம்.

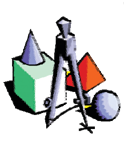
மேற்கண்ட இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகளிலும் ஒத்த அலகுகளைச் சார்ந்த இரண்டு அளவுகளை ஒப்பிடுகிறோம். அதாவது, விலை ரூபாயிலும் வயது வருடத்திலும் ஒப்பிட்டுள்ளோம். எனவே ஒத்த அலகுகளைச் சார்ந்த இரண்டு அளவீடுகளை வகுத்தலின் வழி தொடர்பு படுத்துவதையே விகிதம் என்கிறோம்.

1.2 விகிதம்

- ✪ விகிதம் என்பது ஒத்த அலகினைச் சார்ந்த இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட அளவுகளை ஒப்பிட உதவும் ஒரு வழிமுறை.
- ✪ பூஜ்ஜியமில்லாத இரண்டு அளவுகள் a மற்றும் b இன் விகிதத்தினை a:b என எழுத வேண்டும். இதை "a isto b" எனப் படிக்க வேண்டும்.
- ✪ விகிதத்தை " : " என்ற குறியீட்டின் மூலம் குறிக்கலாம்.
- ✪ a மற்றும் b என்பன விகிதத்தின் உறுப்புகளாகும். "a" ஐ முகப்பெண் என்றும் "b" ஐ பின்னுறுப்பு என்றும் கூறலாம்.
- ✪ விகிதத்தினை எண்ணால் குறிப்பிடுகிறோம். எனவே அதற்கு அலகு தேவையில்லை.
- ✪ விகிதத்தில் வரிசை முக்கியமாகும். அதாவது a:b என்பதும் b:a என்பதும் ஒன்றல்ல.

எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு வகுப்பில் 15 மாணவர்களும் 12 மாணவிகளும் உள்ளனர் எனில் மாணவ, மாணவிகளுக்கிடையேயான விகிதம் 15:12 மற்றும் மாணவி, மாணவர்களுக்கிடையேயான விகிதம் 12:15 ஆகும்.

இரு அளவுகள் a, b ஆகியவற்றை ஒப்பிடும் பொழுது அவற்றின் அலகுகள் ஒன்றாக இருக்க வேண்டும்.



எடுத்துக்காட்டாக : a = 1 மீ 20 செ.மீ. மற்றும் b = 90 செ.மீ. எனில் a = 120 செ.மீ. எனவும் b = 90 செ.மீ. எனவும் ஒரே அலகாக மாற்றி, பிறகு a:b இன் விகிதம் 120:90 என எழுதவேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு : 1

ஐஸ்வர்யா மற்றும் கிருத்திகா ஆகிய இருவரின் தகவல்களைக் கீழ்க்காணும் அட்டவணை மூலம் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

வ.எண்.	விவரங்கள்	ஐஸ்வர்யா	கிருத்திகா
1.	வயது	17 ஆண்டுகள்	15 ஆண்டுகள்
2.	உயரம்	1 மீ 36 செ.மீ	123 செ.மீ
3.	எடை	31கி.கி	29 கி.கி
4.	படிக்கும் நேரம்	4 மணி	180 நிமிடம்
5.	மிதிவண்டியை ஓட்டும் வேகம்	10 கி.மீ/மணிக்கு	15 கி.மீ/மணிக்கு
6.	விளையாடும் நேரம்	2 மணி	1 மணி

அட்டவணையிலிருந்து, ஒரே தன்மையுள்ள இருவரின் விவரங்களை விகிதமாக ஒப்பிட்டு பின்வருமாறு எழுதலாம்.

- ஐஸ்வர்யா மற்றும் கிருத்திகா வயதின் விகிதம் 17 : 15
- கிருத்திகா மற்றும் ஐஸ்வர்யா வயதின் விகிதம் 15 : 17
- கிருத்திகா மற்றும் ஐஸ்வர்யா எடைகளின் விகிதம் 29 : 31
- ஐஸ்வர்யா மற்றும் கிருத்திகா படிக்கும் நேரங்களின் விகிதம் 4 : 3

மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து கிருத்திகாவின் விளையாடும் நேரம் ஐஸ்வர்யாவின் விளையாடும் நேரத்தில் பாதி அளவாகும்.

கிருத்திகா மற்றும் ஐஸ்வர்யாவின் விளையாடும் நேரத்திற்கான விகிதம் **1:2** (அல்லது) பின்ன வடிவில் $\frac{1}{2}$ எனவும் எழுதலாம்.

ஒரு விகிதத்தின் உறுப்புகளுக்கிடையே பொதுக்காரணி இருப்பின், அப்பொதுக் காரணியால் சுருக்கி எளிய வடிவில் எழுத வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டாக, மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து ஐஸ்வர்யா மற்றும் கிருத்திகா ஆகியோரின் மிதி வண்டியை ஓட்டும் வேகத்திற்கு இடையேயான விகிதம் **10:15**.

10 மற்றும் **15** இன் பொதுக் காரணி **5** ஆகையால், விகிதத்தை **5** ஆல் வகுக்க, அதன் எளிய வடிவம் **2:3** ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு : 2

வ. எண்.	அளவு	விகித வடிவம்	பின்ன வடிவம்	எளிய விகிதம்
1.	15 ஆண்களுக்கும் 10 பெண்களுக்கும் உள்ள விகிதம்	15 : 10	$\frac{15}{10}$	3 : 2
2.	500 கி. மற்றும் 1 கி.கி. ஆகியவற்றுக்குள்ள விகிதம்	500 : 1000	$\frac{500}{1000}$	1 : 2
3.	1 மீ. 25 செ.மீ. மற்றும் 2மீ. ஆகியவற்றுக்குள்ள விகிதம்	125 : 200	$\frac{125}{200}$	5 : 8

எடுத்துக்காட்டு : 3

ஒரு மாணவரிடம் 11 குறிப்பேடுகளும் 7 புத்தகங்களும் உள்ளன. அவரிடம் உள்ள குறிப்பேடுகளின் எண்ணிக்கைக்கும் புத்தகங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம் என்ன ?

தீர்வு : மாணவரிடம் உள்ள குறிப்பேடுகளின் எண்ணிக்கை = 11

மாணவரிடம் உள்ள புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை = 7

∴ குறிப்பேடுகளுக்கும் புத்தகங்களுக்கும் உள்ள விகிதம் = 11 : 7

எடுத்துக்காட்டு : 4

ஒரு பேனாவின் விலை ₹ 8, ஒரு பென்சிலின் விலை ₹ 2.50 எனில், (i) பேனாவின் விலைக்கும், பென்சிலின் விலைக்கும் (ii) பென்சிலின் விலைக்கும், பேனாவின் விலைக்கும் உள்ள விகிதத்தை எளிய வடிவில் காண்க.

தீர்வு : ஒரு பேனாவின் விலை = ₹ 8.00 = 8.00x100 = 800 காசுகள்

ஒரு பென்சிலின் விலை = ₹ 2.50 = 2.50x100 = 250 காசுகள்

வ.எண்.	அளவு	விகித வடிவம்	பின்ன வடிவம்	எளிய விகிதம்
1.	பேனாவின் விலைக்கும், பென்சிலின் விலைக்கும் உள்ள விகிதம்	800 : 250	$\frac{800}{250}$	16 : 5
2.	பென்சிலின் விலைக்கும், பேனாவின் விலைக்கும் உள்ள விகிதம்	250 : 800	$\frac{250}{800}$	5 : 16

எடுத்துக்காட்டு : 5

ஒரு கிராமத்தில் உள்ள 10,000 பேரில் 4,000 பேர் அரசுப்பணியில் உள்ளனர்; மீதி உள்ளவர்கள் சுயதொழில் புரிகின்றனர் எனில்,

i) அரசுப் பணியில் உள்ளவர்கள் மற்றும் கிராமத்தில் உள்ளவர்கள்.

ii) சுய தொழில் புரிபவர்கள் மற்றும் கிராமத்தில் உள்ளவர்கள் .

iii) அரசுப்பணியில் உள்ளவர்கள் மற்றும் சுய தொழில் புரிபவர்கள்.

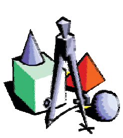
ஆகியோருக்கிடையே உள்ள விகிதங்களைக் காண்க.

தீர்வு : கிராமத்தில் உள்ளவர்களின் எண்ணிக்கை = 10,000 பேர்

அரசுப்பணியில் உள்ளவர்களின் எண்ணிக்கை = 4,000 பேர்

∴ சுய தொழில் புரிபவர்களின் எண்ணிக்கை = 10,000 – 4,000 = 6,000 பேர்

வ. எண்.	அளவு	விகித வடிவம்	பின்ன வடிவம்	எளிய விகிதம்
1.	அரசுப்பணியில் உள்ளவர்களுக்கும், கிராமத்தில் உள்ளவர்களுக்கும்.	4000 : 10000	$\frac{4000}{10000}$	2 : 5
2.	சுய தொழில் புரிபவர்களுக்கும், கிராமத்தில் உள்ளவர்களுக்கும்.	6000 : 10000	$\frac{6000}{10000}$	3 : 5
3.	அரசுப்பணியில் உள்ளவர்களுக்கும், சுய தொழில் புரிபவர்களுக்கும்.	4000 : 6000	$\frac{4000}{6000}$	2 : 3



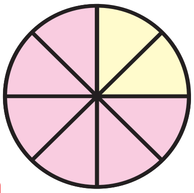
செய்து பார்க்க

1. கீழ்க்காணும் விகிதங்களை எளிய வடிவில் எழுதுக:
   (i) 3:5 (ii) 15:25 (iii) 22:55 (iv) 24:48
2. கீழ்க்காணும் விகிதங்களை எளிய வடிவில் எழுதுக:
   (i) 1கி.கி க்கு 500கி (ii) 24செ.மீ க்கு 4மீ (iii) 250மி.லி க்கு 3லி
   (iv) 45நிமி. க்கு 2மணி (v) 30பைசாவுக்கு ₹ 3
   (vi) 70 மாணவர்களுக்கு 2 ஆசிரியர்கள்
3. சுந்தர் என்பவரின் வயது 50, அவரது மகனின் வயது 10 எனில் அவர்களது வயதுகளுக்கிடையேயான விகிதம்.
   (i) 5 ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் (ii) தற்போது
   (iii) 5 ஆண்டுகள் கழித்து எவ்வளவு?
4. பின்வரும் விகிதங்களைப் பொருத்துக:

நிரல் A	நிரல் B
3 : 4	5 : 15
1 : 3	9 : 12
4 : 5	20 : 30
2 : 7	14 : 49
2 : 3	12 : 15

1.3 சமான விகிதம்

ஓர் ஆப்பிள் பழத்தை எட்டுச் சமபாகங்களாகப் பிரித்து அதில் **2** பங்கை ராஜாவுக்கும், **6** பங்கை வினோத்துக்கும் கொடுத்து பங்கிடலாம். எனவே இருவருக்கிடையேயான விகிதம் 2 : 6 ஆகும். 2 : 6 என்ற விகிதத்தை $\frac{2}{6}$ என எழுதலாம். $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$



$\frac{2}{6}$ மற்றும் $\frac{1}{3}$ ஆகியவை சமான பின்னங்கள் என்பது நமக்குத் தெரியும். இதைப்போன்று 2 : 6 மற்றும் 1 : 3 ஆகியவற்றை சமான விகிதங்கள் எனலாம்.

a : b என்று கொடுக்கப்பட்ட விகிதத்திலிருந்து, a மற்றும் b என்ற உறுப்புகளை பூஜ்ஜியமில்லாத எண்ணால் பெருக்க, சமான விகிதங்கள் கிடைக்கும்.

எடுத்துக்காட்டாக, 1 : 2 = 2 : 4 = 3 : 6

3 : 5 = 9 : 15 = 12 : 20

எடுத்துக்காட்டு : 6

5 : 7 என்ற விகிதத்தின் ஏதேனும் ஐந்து சமான விகிதங்களை எழுதுக.

தீர்வு : கொடுக்கப்பட்ட விகிதம் = 5 : 7

பின்ன வடிவம் $= \frac{5}{7}$

இதன் சமான பின்னங்கள் $\frac{10}{14}, \frac{15}{21}, \frac{20}{28}, \frac{25}{35}, \frac{55}{77}$ ஆகும்.

∴ 5 : 7 இன் சமான விகிதங்கள் 10 : 14, 15 : 21, 20 : 28, 25 : 35 மற்றும் 55 : 77

பயிற்சி 1.1

1) பின்வரும் கூற்றுகள் சரியா ? தவறா ? எனக் கூறுக.

i) 4 பேனாக்களுக்கும் 6 பென்சில்களுக்கும் உள்ள விகிதம் 4 : 6

ii) 50 மாணவர்கள் உள்ள வகுப்பில் 30 பெண்களுக்கும் 20 ஆண்களுக்கும் உள்ள விகிதம் 20 : 30

iii) 3 : 2 என்ற விகிதமும் 2 : 3 என்ற விகிதமும் சமான விகிதங்கள் ஆகும்.

iv) 5 : 2 என்ற விகிதத்தின் சமான விகிதம் 10 : 14

2) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக :

i) 3 : 4 இன் பின்ன வடிவம்

(1) $\frac{4}{3}$ (2) $\frac{3}{4}$ (3) $\frac{1}{3}$ (4) 3.4

ii) 7 : 8 இன் சமான விகிதம்

(1) 14 : 16 (2) 8 : 9 (3) 6 : 7 (4) 8 : 7

iii) 16 : 32 இன் எளிய வடிவம்

(1) $\frac{16}{32}$ (2) $\frac{32}{16}$ (3) 1:2 (4) 2:1

iv) 2 : 3, 4 : _ ஆகியன சமான விகிதங்கள் எனில் விடுபட்ட எண்

(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 6

v) 1செ.மீ., க்கும் 2மி.மீ.க்கும் உள்ள விகிதம்

(1) 1:20 (2) 20:1 (3) 10:2 (4) 2:10

3) பின்வரும் விகிதங்களை எளிய வடிவில் தருக.

(i) 20:45 (ii) 100:180 (iii) 144:216

4) பின்வரும் விகிதங்களின் நான்கு சமான விகிதங்களை எழுதுக.

(i) 3:5 (ii) 3:7 (iii) 5:9

5) கீழே உள்ள விவரங்களுக்கு விகிதத்தை அமைத்து, அதனை எளிய வடிவில் தருக.

i) 81-க்கும் 108–க்கும் உள்ள விகிதம்.

ii) 30 நிமிடத்திற்கும் 1 மணி 30 நிமிடத்திற்கும் உள்ள விகிதம்

iii) 60 செ.மீ.க்கும் 1.2 மீ.க்கும் உள்ள விகிதம்.

6) சீமாவின் மாதச் சம்பளம் ₹ 20,000, சேமிப்பு ₹ 500. மீதித் தொகையை செலவு செய்கிறார் எனில்,

i) சம்பளத்திற்கும் சேமிப்பிற்கும் உள்ள விகிதம்

ii) சம்பளத்திற்கும் செலவிற்கும் உள்ள விகிதம்

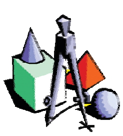
iii) சேமிப்பிற்கும் செலவிற்கும் உள்ள விகிதம் காண்க.

7) ஐம்பது பேர் உள்ள வகுப்பில் 30 பேர் ஆண்கள் மீதி பேர் பெண்கள் எனில்

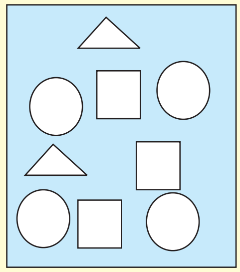
i) ஆண்களுக்கும் மொத்த மாணவர்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

ii) பெண்களுக்கும் மொத்த மாணவர்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

iii) ஆண்களுக்கும் பெண்களுக்கும் உள்ள விகிதம் காண்க.



8) கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் இருந்து எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறு கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



i) முக்கோணங்களுக்கும் வட்டங்களுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம்

ii) வட்டங்களுக்கும் சதுரங்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

iii) முக்கோணங்களுக்கும் சதுரங்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

iv) வட்டங்களுக்கும் மொத்த உருவங்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

v) முக்கோணங்களுக்கும் மொத்த உருவங்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

vi) சதுரங்களுக்கும் மொத்த உருவங்களுக்கும் உள்ள விகிதம் காண்க.

9) ஒரு செவ்வக வடிவ வயலின் நீள, அகலங்கள் முறையே **50** மீ மற்றும் **15** மீ எனில் வயலின் நீளம் மற்றும் அகலத்திற்கிடையேயான விகிதம் காண்க.

10) ஒரு வகுப்பிலுள்ள **30** மாணவர்களில் **6** பேர் கால்பந்தும் **12** பேர் கிரிக்கெட்டும் மீதியுள்ளவர்கள் கூடைப்பந்தும் விளையாட விரும்புகிறார்கள் எனில் பின்வருவனவற்றிற்கு விடை காண்க.

i) கால்பந்தும் கூடைப்பந்தும் விளையாடும் மாணவர்களுக்கு இடையேயான விகிதம்

ii) கிரிக்கெட் விளையாடும் மாணவர்கள் மற்றும் மொத்த மாணவர்களுக்கு இடையேயான விகிதம்

11) ஒரு பள்ளியில் உள்ள **3300** மாணவர்களுக்கு **102** ஆசிரியர்கள் உள்ளனர் எனில் ஆசிரியர்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கிடையேயான விகிதம் காண்க.

12) விடுபட்டக் கட்டங்களை நிரப்புக.

$$\frac{15}{18} = \frac{\square}{6} = \frac{10}{\square} = \frac{\square}{30}$$

1.4 விகிதங்களை ஒப்பிடுதல்

எந்தவொரு விகிதத்தையும் பின்னமாக எழுதமுடியுமாதலால் பின்னங்களை ஒப்பிடக் கையாண்ட முறையையே கொடுக்கப்பட்ட விகிதங்களை ஒப்பிட்டுப் பயன்படுத்தலாம்.

பின்ன எண்களை ஒப்பிடும்பொழுது பின்ன எண்ணின் பகுதிகள் சமமாக இருக்கவேண்டும் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

எடுத்துக்காட்டு : 7

3:5 ஐயும் 4:7 யையும் ஒப்பிடுக.

தீர்வு : $\frac{3}{5}$யையும் $\frac{4}{7}$யையும் ஒப்பிட வேண்டும்.

பகுதிகள் 5, 7.

5, 7 ன் மீச்சிறு பொ.ம = 35

$$\frac{3}{5} = \frac{3}{5} \times \frac{7}{7} = \frac{21}{35} \qquad \frac{4}{7} = \frac{4}{7} \times \frac{5}{5} = \frac{20}{35}$$

$\frac{21}{35}$ ஆனது $\frac{20}{35}$ யை விடப் பெரியது.

$\therefore \frac{3}{5}$ ஆனது $\frac{4}{7}$ யை விடப் பெரியது.

எனவே 3:5 ஆனது 4:7 ஐ விடப் பெரியது.

எடுத்துக்காட்டு : 8

₹ 280 யை 3:5 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கவும்.

தீர்வு : 3:5 என்பதில் முதல் பகுதி 3 பங்குகள் எனில் இரண்டாம் பகுதி 5 பங்குகள்.

எனவே மொத்த பங்குகள் = 3+5 = 8

இங்கு 8 பங்குகள் = ₹ 280

$\therefore$ 1பங்கு = $\frac{280}{8}$ =35

$\therefore$ முதல் பகுதி = 3×35 = ₹ 105

மற்றும் இரண்டாம் பகுதி = 5×35 = ₹ 175

பங்குகள்	ரூபாய்
8	280
3	?
5	?

எடுத்துக்காட்டு : 9

ஒரு செவ்வகத்தின் நீள, அகலங்களின் விகிதம் 4:7, அகலம் 77 செ.மீ எனில் அதன் நீளத்தை கணக்கிடுக.

தீர்வு : அகலம் = 77செ.மீ

நீள அகலங்களின் விகிதம் = 4:7

இதில் செவ்வகத்தின் அகலம் = 7பங்குகள்

$\therefore$ 7 பங்குகள் = 77செ.மீ

1பங்கு = $\frac{77}{7}$செ.மீ = 11செ.மீ

நீளம் = 4பங்குகள்

4பங்குகள் = 4×11 செ.மீ = 44செ.மீ

$\therefore$ செவ்வகத்தின் நீளம் = 44செ.மீ.

பங்குகள்	அளவுகள்
7	77
1	?
4	?

எடுத்துக்காட்டு : 10

1,21,000 பேர் உள்ள ஒரு கிராமத்தில் ஆண்களும் பெண்களும் 6 : 5 என்ற விகிதத்தில் உள்ளனர் எனில், ஆண்கள் எத்தனை பேர் ? பெண்கள் எத்தனை பேர் ?

தீர்வு : கிராமத்தில் உள்ளவர்கள் = 1,21,000 பேர்

ஆண்கள், பெண்களின் விகிதம் = 6 : 5

விகித எண்களின் கூடுதல் = 6 + 5 = 11

இது நேர்விகிதத்தில் அமையும்.

11 பங்குகள் = 1,21,000

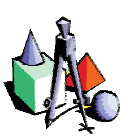
பங்கு	மொத்தம்
11	121000
6	?
5	?

$\therefore$ 1 பங்கு = $\frac{1,21,000}{11} = 11,000$

$\therefore$ கிராமத்தில் உள்ள ஆண்களின் எண்ணிக்கை = $6 \times 11,000$ = 66,000 பேர்

$\therefore$ கிராமத்தில் உள்ள பெண்களின் எண்ணிக்கை = $5 \times 11,000$ = 55,000 பேர்

பயிற்சி 1.2



1. (i) 2:3 அல்லது 3:4 இவற்றில் எது பெரியது?

   (ii) 4:5 அல்லது 5:7 இவற்றில் எது பெரியது?

2. (i) 3:4 அல்லது 4:5 இவற்றில் எது சிறியது?
   (ii) 3:7 அல்லது 7:9 இவற்றில் எது சிறியது?
3. (i) ₹ 400 யை 3:5 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.
   (ii) 5 கிலோ 500 கிராமை 5:6 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.
   (iii) 2 மீட்டர் 25 செ.மீ ஐ 5:4 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.
   (iv) 5 மணியை 1:5 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.
4. ₹ 6,600 ஐ அருண், ஆனந்த் இருவருக்கும் 6:5 என்ற விகிதத்தில் பிரித்துக் கொடுத்தால், அதிகமான பணம் பெறுபவர் யார்? அதிகமான தொகை எவ்வளவு?
5. ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம், அகலம் 7:2 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. நீளம் 49செ.மீ. எனில் அகலம் எவ்வளவு?
6. ஒரு குடும்பத்தின் செலவு மற்றும் சேமிப்புகளின் விகிதம் 5:3. செலவு ₹ 3,500 எனில் சேமிப்பு எவ்வளவு?
7. ரகீம் மற்றும் பஷீர் ஆகியோர் இரு போட்டியில் பெற்ற பரிசுத் தொகையை 7 : 8 என்ற விகிதத்தில் பிரித்துக் கொள்கின்றனர். பரிசுத் தொகை ₹ 7,500 எனில் அவர்கள் ஒவ்வொருக்கும் கிடைக்கும் தொகை எவ்வளவு ?
8. ஒரு நகரத்தில் உள்ள வாக்காளர் பட்டியலில் 1,00,000 பேர் உள்ளனர். அந்நகரில் உள்ள ஆண் மற்றும் பெண் வாக்காளர்களின் விகிதம் 11 : 9 எனில் நகரில் உள்ள ஆண் மற்றும் பெண் வாக்காளர்களின் எண்ணிக்கையை காண்க.

1.5 விகித சமம்

இரு விகிதங்களின் எளிய வடிவம் சமமாக இருக்கும் எனில் அவ்விகிதங்கள் விகிதசமம் ஆகும். விகிதசம விகிதங்களை '=' அல்லது ': :' என்ற குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி எழுதலாம். அதாவது a, b, c,d ஆகியன விகிதசமத்தில் அமையும் எனில் இதனை a : b = c : d அல்லது a:b : : c:d என எழுதலாம்.

எடுத்துக்காட்டு : 11

(i) 2 : 3, 8 : 12, (ii) 25 : 45, 35 : 63 ஆகியன விகிதசமம் எனக்காட்டுக.

தீர்வு :

	விகிதம்	பின்ன வடிவம்	எளிய வடிவம்
i)	2:3	$\frac{2}{3}$	2:3
	8:12	$\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$	2:3
	∴ 2:3, 8:12 ஆகியன விகிதசமம் ஆகும்.		
ii)	25:45	$\frac{25}{45} = \frac{5}{9}$	5:9
	35:63	$\frac{35}{63} = \frac{5}{9}$	5:9
	∴ 25:45, 35:63 ஆகியன விகிதசமம் ஆகும்.		

குறிப்பு : மேலே உள்ள எடுத்துக்காட்டு (ii) லிருந்து 45ஐ 35ஆல் பெருக்க, 25ஐ 63ஆல் பெருக்க. இதிலிருந்து நமக்குக் கிடைப்பது, $25 \times 63 = 45 \times 35 = 1575$

எனவே, a : b, c : d ஆகியன விகிதசமத்தில் இருக்கும் எனில் $a \times d = b \times c$ என்பது உண்மையாகும். இதனை a : b :: c : d என்ற குறியீட்டின் மூலம் எழுத வேண்டும். அதாவது, நான்கு எண்கள் விகிதசமத்தில் அமையும் எனில், முதல் மற்றும் இறுதியில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத் தொகை நடுவில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத் தொகைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு : 12

12 : 9, 4 : 3 என்ற எண்கள் விகித சமம் எனக் காட்டுக.

தீர்வு : முதல் மற்றும் இறுதியில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத்தொகை $= 12 \times 3 = 36$

நடுவில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத்தொகை $= 9 \times 4 = 36$

$\therefore$ 12 : 9, 4 : 3 ஆகியன விகிதசமம் ஆகும்.

எனவே, 12 : 9 :: 4 : 3

எடுத்துக்காட்டு : 13

3 : 4 = 12 : ____ எனில் விடுபட்ட எண்ணைக் காண்க.

தீர்வு : முதல் மற்றும் இறுதியில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத்தொகை

= நடுவில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத்தொகை

$\therefore 3 \times ____ = 4 \times 12$

இரு புறமும் 3 ஆல் வகுக்க, விடுபட்ட எண் $= \dfrac{4 \times 12}{3} = 4 \times 4 = 16$

எடுத்துக்காட்டு : 14

3, 12ஐ நடு உறுப்புகளாகக் கொண்டு இரண்டு விகித சமங்களை எழுதுக.

தீர்வு : நடு உறுப்புகள் 3, 12

__:3 = 12 : __

நடு உறுப்புகளின் பெருக்குத்தொகை $= 3 \times 12 = 36$

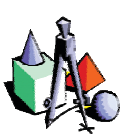
எனவே இறுதி உறுப்புகளின் பெருக்குத்தொகை 36

36 ஐ, 2×18, 4×9 எனவும் எழுதலாம்

$\therefore$ 2:3=12:18 4:3=12:19

எனவே, இரண்டு விகிதசமங்கள் 2:3::12:18 மற்றும் 4:3::12:9

எடுத்துக்காட்டு : 15



ஒரு புத்தகத்தின் விலை ₹ 12 எனில் 2, 5, 7 புத்தகங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் விலைக்கும் உள்ள விகிதம் காண்க. இதிலிருந்து நீ அறிந்து கொண்டது என்ன ?

தீர்வு :

புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை	மொத்த விலை	விகிதம்	பின்ன வடிவம்	எளிய விகிதம்
2	$2 \times 12 = 24$	2 : 24	$\frac{2}{24}$	1 : 12
5	$5 \times 12 = 60$	5 : 60	$\frac{5}{60}$	1 : 12
7	$7 \times 12 = 84$	7 : 84	$\frac{7}{84}$	1 : 12

இதிலிருந்து புத்தகங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் அதன் விலைக்கும் உள்ள விகிதம் விகிதசமமாக இருக்கும் என்பதை அறியலாம்.

செய்து பார்க்க

1. 4, 20ஐ நடு உறுப்புகளாகக் கொண்டு இரண்டு விகித சமங்களை எழுதுக.
2. 6, 15ஐ நடு உறுப்புகளாகக் கொண்டு இரண்டு விகித சமங்களை எழுதுக.

1.6 நேர் விகிதம்

இரண்டு உறுப்புகள் ஒரே விகிதத்தில் தொடர்ந்து மாறினால் அவை நேர் விகிதத்தில் அமைந்துள்ளன எனலாம்.

எடுத்துக்காட்டு : 16

சபானா என்பவர் 2 மணி நேரத்தில் 35 கி.மீ.தூரம் கடக்கிறார் எனில், அதே வேகத்தில் சென்றால் 6 மணி நேரத்தில் எவ்வளவு தூரம் கடந்து இருப்பார்?

தீர்வு : காலம் அதிகரிக்கும்போது கடந்த தூரமும் அதிகரிக்கும் எனவே, இது நேர்விகிதத்தில் அமையும்.

காலம் (மணி)	கடந்த தூரம் (கி.மீ.)
2	35
6	?

$2 : 6 = 35 : \square$

விடுப்பட்ட எண் $= \frac{6 \times 35}{2} = 105$

எனவே, 6 மணி நேரத்தில் சபானா கடந்த தூரம் = 105கி.மீ.

எடுத்துக்காட்டு : 17

12 மாணவர்களுக்குச் சீருடை வழங்க ₹ 3,000 செலவாகும் எனில், ₹ 1250க்கு எத்தனை மாணவர்களுக்குச் சீருடை வழங்கலாம் ?

தீர்வு :

மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	சீருடைக்கு ஆகும் செலவு (₹)
12	3,000
?	1,250

செலவு செய்யும் தொகை குறையும் போது, மாணவர்களின் எண்ணிக்கையும் குறையும். எனவே, இது நேர்விகிதத்தில் அமையும்.

$12 : \square = 3000 : 1250$

விடுப்பட்ட எண் = $\frac{12 \times 1250}{3000} = 5$

எனவே, ₹ 1250இல் 5 மாணவர்களுக்குச் சீருடை வழங்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு : 18

கீழ்க்காண்பவை நேர்விகிதத்தில் உள்ளதா? இல்லையா? எனச் சரிபார்க்க.

புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை	10	8	20	4
விலை ₹	25	20	50	10

தீர்வு :

இதை ஏறுவரிசையில் எழுதுக.

புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை	4	8	10	20
விலை ₹	10	20	25	50

இங்கு விகிதம் $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}, \quad \frac{8}{20} = \frac{2}{5}, \quad \frac{10}{25} = \frac{2}{5} \quad \frac{20}{50} = \frac{2}{5}$

$$\therefore \frac{4}{10} = \frac{8}{20} = \frac{10}{25} = \frac{20}{25}$$

எல்லா விகிதங்களும் சமமாகவே உள்ளன.

∴ எனவே இவை நேர்விகிதத்தில் உள்ளன.

பயிற்சி : 1.3

1) கீழ்க்காணும் விகிதங்கள் விகித சமமா ? இல்லையா ? எனக் கூறுக.

i) 1:5 மற்றும் 3:15 (ஆம் / இல்லை)

ii) 2:7 மற்றும் 14:4 (ஆம் / இல்லை)

iii) 2:9 மற்றும் 18:81 (ஆம் / இல்லை)

iv) 15:45 மற்றும் 25:5 (ஆம் / இல்லை)

v) 30:40 மற்றும் 45:60 (ஆம் / இல்லை)

2) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

i) எவை விகித சமத்தில் அமையும் ?

(1) 3:4, 6:8 (2) 3:4, 8:6 (3) 4:3, 6:8 (4) 4:8, 6:3

ii) 2:5 = ____ : 50 எனில் விடுப்பட்ட எண்

(1) 10 (2) 20 (3) 30 (4) 40

iii) 6 பந்துகளின் விலை ₹ 30 எனில் 4 பந்துகளின் விலை

(1) ₹ 5 (2) ₹ 10 (3) ₹ 15 (4) ₹ 20

iv) 5,6,10, __ ஆகிய எண்கள் (அதே வரிசையில்) விகித சமத்தில் அமையும் எனில் விடுபட்ட எண்

(1) 60 (2) 50 (3) 30 (4) 12

v) 100 ஐ 3 : 2 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கும் போது கிடைப்பது

(1) 30, 20 (2) 60, 40 (3) 20, 30 (4) 40, 60

3) கீழ்க்கண்டவை நேர்விகிதத்தில் உள்ளதா? இல்லையா? எனச் சரிபார்க்க.

(i)

காலம்(மணி)	2	5	4	3
தூரம் (கி.மீ)	80	200	160	120

(ii)

வயது (ஆண்டு)	2	6	4	8
எடை (கி.கி)	3.5	10.75	15	23

(iii)

அசல் (₹)	300	450	250	600
வட்டி (₹)	18	27	15	36

4) பின்வரும் அட்டவணை நேர்விகிதத்தில் இருக்குமானால் விடுபட்ட இடங்களை நிரப்புக.

(i)

8	10	15	4	2
16	-	-	-	-

(ii)

5	-	12	15	10
-	28	48	-	-

(iii)

-	20	-	15	10
45	-	60	-	15

5) சரத் என்பவர் ₹ 1350க்கு 9 கிரிக்கெட் மட்டைகளை வாங்குகிறார் எனில், அதே விலையில் மனோஜ் என்பவர் 13 கிரிக்கெட் மட்டைகளை என்ன விலைக்கு வாங்குவார்?

6) ஒரு புத்தக்கத்தில் ஒருவர் 2 மணி நேரத்தில் 20 பக்கங்களைப் படிக்கிறார் எனில், அதே வேகத்தில் படித்தால் 8 மணி நேரத்தில் எத்தனை பக்கங்களைப் படித்து முடித்திருப்பார் **?**

7) 15 ஆட்கள் சேர்ந்து 150 மீட்டர் நீளமுள்ள சாலையைச் செப்பனிடுகிறார்கள் எனில், 420 மீட்டர் நீளமுள்ள சாலையைச் செப்பனிட எத்தனை ஆட்கள் தேவை **?**

8) ஒரு அறையின் 2 மாத வாடகை ₹ 9200 எனில் அந்த அறைக்கு ஓர் ஆண்டு வாடகை எவ்வளவு?

9) 15 நாற்காலிகளின் விலை ₹ 7500 எனில் ₹ 12,000 க்கு எத்தனை நாற்காலிகள் வாங்கலாம்?

10) 10 கிலோ அரிசியின் விலை ₹ 400 எனில் 3 கிலோ அரிசியின் விலை என்ன?

11) 156 கி.மீ. செல்ல ஒரு மகிழுந்துவிற்கு 12 லிட்டர் எரிபொருள் தேவைப்படுகிறது எனில் 1300கி.மீ. செல்ல எத்தனை லிட்டர் எரிபொருள் தேவைப்படும்?

1.7 விகிதசமம் – பயன்பாடுகள்

மகிழுந்து, வானூர்தி, கட்டிடங்கள் போன்ற பல மாதிரிகளை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அவைகளின் பரிமாணங்களைச் சரியான விகிதத்தில் குறைத்துப் பார்ப்பதால் அவை நமக்கு உண்மையான மகிழுந்து, வானூர்தி மற்றும் கட்டிடங்கள் போல் காட்சியளிக்கின்றன. எவ்வாறு

அந்த மாதிரிகளின் பரிமாணங்கள் கணக்கிடப்படுகின்றன ?

ஒரு நிலவரைபட ஏட்டை எடுத்துக்கொண்டு அதில் இந்திய வரைபடத்திலுள்ள சென்னையின் சாலை மற்றும் தொடர் வண்டி இருப்பு வழிப் பாதைகளைப் பார்க்கவும். அந்த நில வரைபடத்தின் மூலையில் 1செ.மீ. = 200கி.மீ. என குறித்திருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். இது எதைக் குறிப்பிடுகிறது ?

இந்த நில வரைபடத்தில் சென்னைக்கும் டெல்லிக்கும் உள்ள தூரம் 11 செ.மீ. எனில் இவ்விரு நகரங்களுக்கு இடையேயுள்ள உண்மையான தூரம் 11×200 = 2200 கி.மீ. ஆகும்.

அன்றாட வாழ்வில் விகிதம் மற்றும் விகித சமத்தின் பயன்பாடுகள் ஏராளம்! விகிதம் மற்றும் விகிதசம பயன்பாடுகள் பற்றி மேலும் பல எடுத்துக்காட்டுகளை நீங்கள் கண்டறிய முயற்சி செய்யுங்கள்.

ஒரு செவ்வக வடிவத் தோட்டத்தின் உண்மையான நீள அளவு 'a' மீ. வரையப்பட்ட செவ்வக வடிவத் தோட்டத்தின் நீளம் 'b' மீ எனில் உண்மையான நீளத்திற்கும் வரையப்பட்ட தோட்டத்தின் நீளத்திற்கும் உள்ள விகிதம் $a : b$ ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு : 19

1 செ.மீக்கு 200 கி.மீ என்ற அளவுத்திட்டத்தில் ஒரு படம் உள்ளது

(i) பிரதி பின்னம் / பின்ன வடிவம் என்ன?

(ii) படத்தில் நெல்லைக்கும், சென்னைக்கும் இடையே உள்ள தூரம் 3 செ.மீ. எனில் இரண்டிற்குமுள்ள உண்மையான தூரம் என்ன ?

தீர்வு : இதில் வரையப்பட்ட நீளமும், உண்மையான நீளமும் ஒரே அலகில் இல்லை. இரண்டையும் ஒரே அலகில் மாற்ற,

200 கி.மீ = 200×100000 செ.மீ [∵ 1கி.மீ = 100000 செ.மீ]

= 2,00,00,000 செ.மீ

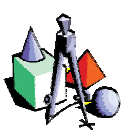
i. பிரதி பின்னம் / பின்ன வடிவம் = $\frac{1}{20000000}$

ii. படத்தில் நெல்லைக்கும், சென்னைக்கும் உள்ள தூரம் = 3 செ.மீ

எனவே, நெல்லைக்கும் சென்னைக்கும் உள்ள உண்மையான தூரம் = $3 \times 200 = 600$ கி.மீ

பயிற்சி 1.4

1. 1 செ.மீக்கு 1000 கி.மீ என்ற அளவுதிட்டத்திற்கு ஒரு படம் வரையப்பட்டு உள்ளது. அதில்
   அ) பிரதி பின்னம் / பின்ன வடிவம் என்ன?
   ஆ) படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள 3.5 செ.மீ தொலைவின் உண்மையான தொலைவு என்ன?
   இ) உண்மையான தொலைவு 2100 கி.மீட்டரைப் படத்தில் எவ்வளவு தொலைவாகக் குறிக்க வேண்டும்?
2. 1 செ.மீ.க்கு 500மீ என்ற அளவுத்திட்டத்திற்கு ஒரு படம் வரையப்பட்டுள்ளது.
   i) பிரதி பின்னம் / பின்ன வடிவம் என்ன?
   ii) படத்தில் 5.5செ.மீ தொலைவு உண்மையில் எவ்வளவு தொலைவு ஆகும்?
   iii) உண்மையான தொலைவு 2500 மீட்டரைப் படத்தில் எவ்வளவு தொலைவாகக் குறிக்க வேண்டும்?



3. பூர்த்தி செய்க

	அளவுத்திட்டம்	உண்மையான அளவு	வரையப்பட்ட அளவு
i)	1 செ.மீ = 200 மீ		4 செ.மீ
ii)	1 செ.மீ = 250 மீ	1750 மீ	
iii)	1 செ.மீ = ______ மீ	3700 மீ	5 செ.மீ

4. 1 செ.மீக்கு 200 கி.மீ. என்ற அளவுத்திட்டத்தில் ஒரு படம் வரையப்பட்டுள்ளது. 3600 கி.மீட்டரைப் படத்தில் எவ்வளவு தொலைவாகக் குறிக்கவேண்டும்?

செயல்பாடு

✪ 400மீ நீளமும், 250மீ அகலமும் கொண்ட ஒரு செவ்வக நிலத்தின் மாதிரி வரைபடத்தை பொருத்தமான அளவுத் திட்டப்படி வரைந்து பார்க்க.

✪ தொடர்வண்டி வழித்தடங்களைக் காட்டும் இந்தியா வரைபடத்தைப் பார்க்க. படத்தின் அளவுத்திட்டப்படி

1. சென்னைக்கும், கல்கத்தாவிற்கும் 2. சென்னைக்கும், மும்பைக்கும்
3. சென்னைக்கும், டெல்லிக்கும் இடையேயுள்ள தூரங்களைக் காண்க.

செயல் திட்டம்

✪ இரண்டு வகையான உணவுக் பொருள்களைத் தயாரிக்கத் தேவையான பொருட்களைச் சேகரிக்கவும், அவற்றை எந்த விகிதத்தில் பயன்படுத்துகிறார்கள் என்பதை விகிதம் மற்றும் விகிதசம வடிவில் விளக்குக.

✪ உங்களுடைய இரண்டு நண்பர்களின் உயரம், எடை, படிக்கும் நேரம் மற்றும் விளையாடும் நேரம் ஆகிய விவரங்களைச் சேகரித்து அவ்விவரங்களை விகிதமாக அளிக்கவும்.

✪ உன்னுடைய பள்ளியிலிருந்து உன் வகுப்பில் மற்றும் பள்ளியில் படிக்கும் மாணவ மாணவியரின் எண்ணிக்கை ஆகிய விவரங்களைச் சேகரித்து அதிலிருந்து முடிந்த அளவு விகிதங்களை அளிக்கவும்.

நினைவில் கொள்க.

- ஒரே அலகினைக் கொண்ட இரு அளவுகளை ஒப்பிடுவது விகிதம் ஆகும்.
- ஒரு விகிதத்தில் உள்ள இரு உறுப்புகளும் ஒரே எண்ணால் பெருக்க சமான விகிதங்கள் கிடைக்கும்.
- இரு விகிதங்கள் சமான விகிதங்கள் எனில், அவை விகிதசமம் ஆகும்.
- விகிதசம விகிதங்களில் உள்ள முதல் மற்றும் இறுதி உறுப்புகளின் பெருக்குத்தொகை நடுவில் உள்ள உறுப்புகளின் பெருக்கத்தொகைக்குச் சமம்.
- இரண்டு உறுப்புகள் ஒரே விகிதத்தில் தொடர்ந்து மாறினால், அது நேர் விகிதம்.

2. மாறிலிகள், மாறிகள், கோவைகள்
(Constants, Variables and Expressions)

2.1 அறிமுகம்

எண்களையும் வடிவங்களையும் பற்றி நாம் படித்துள்ளோம். எண்களைப் பற்றியும், அதன் செயல்பாடுகள், பண்புகள், அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் விதம் ஆகியவை பற்றி கூறும் கணிதப் பிரிவே எண்ணியல். இந்த அத்தியாயத்தில் கணிதத்தின் ஒரு பிரிவான இயற்கணிதத்தைப் பற்றி தெரிந்து கொள்வோம். இயற்கணிதம் ஒரு சுவாரசியமான கணிதப் பிரிவாகும். அறிவியல் மற்றும் சமூகவியலில் ஏற்படும் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணவும் மற்றும் புதிர்களுக்கு உரிய விடையைக் காண்பதற்கும் இயற்கணிதம் ஒரு முக்கிய கருவியாகச் செயல்படுகிறது.

மாணவர்களே! இப்பொழுது எண் அமைப்பினை உருவாக்க, நாம் எண்களைக் கொண்டு ஒரு சிறு விளையாட்டை விளையாடலாமா!

வகுப்பில் உள்ள மாணவர்களை ஐந்து குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்ளவும். ஒவ்வொரு குழுவையும் ஏதேனும் ஓர் ஈரிலக்க எண்ணை நினைத்துக் கொள்ளச் சொல்லவும். பின்னர் கீழே உள்ளவாறு சில கணக்கீடுகளைச் செய்யுமாறு கூறவும்.

படி 1 : நினைத்த ஈரிலக்க எண்ணை 2 ஆல் பெருக்கவும்.

படி 2 : வரும் விடையுடன் 4 ஐக் கூட்டவும்.

படி 3 : வரும் விடையை 5 ஆல் பெருக்கவும்.

படி 4 : வரும் விடையிலிருந்து 20ஐக் கழிக்கவும்.

படி 5 : இறுதி விடையை 10 ஆல் வகுக்கவும்.

சரிபார்த்தல்:
1. $38 \times 2 = 76$
2. $76 + 4 = 80$
3. $80 \times 5 = 400$
4. $400 - 20 = 380$

அனைத்து குழுக்களுக்கும் கிடைக்கும் விடை அவர்கள் நினைத்த அந்த ஈரிலக்க எண்ணே ஆகும்.

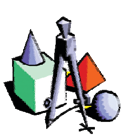
தங்களின் விடையை படி 4 உடன் ஒப்பிட்டு பார்க்கவும்.

உதாரணமாக 5 குழுக்களின் விடைகள் முறையே 230, 420, 380, 370, 180.

படி 4 இல் கிடைக்கப்பெற்ற விடையை உற்று நோக்கினால் எண் அமைப்பானது நினைத்த எண்ணின் 10 இன் மடங்காக உள்ளது என்பதை அறிந்து கொள்கிறார்கள்.

செய்து பார்க்க:

- ஒரு மூன்றிலக்க எண்ணை நினத்துக் கொள்ளவும். (இலக்கங்கள் வேறுபட்டவையாக இருக்கவேண்டும்.
- அந்த மூன்றிலக்க எண்ணைக் கொண்டு பெரிய மற்றும் சிறிய எண்ணை உருவாக்கவும்.
- பெரிய எண்ணிலிருந்து சிறிய எண்ணை கழிக்கவும்.



- வரும் விடையையை (மூன்றிலக்க எண்) மேற்கூறிய முறையில் மீண்டும் மீண்டும் கழிக்கும் போது ஒரே எண் அடுத்தடுத்த படிநிலைகளில் கிடைக்கும்வரை தொடர்ந்து செய்யவும்.
- வெவ்வேறு மூன்றிலக்க எண்களைக் கொண்டு இதே முறையை செய்து பார்க்கவும்.
- இறுதியில் நிலையாக கிடைக்கும் எண்ணிற்கு காப்ரேகர் மாறிலி (Kaprekar Constant) என்று பெயர்.

பயிற்சி : 2.1

1) கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண் அமைப்பு முறையில் விடுப்பட்ட எண்ணைக் காண்க.
5, 10, 15, _, 25, 30.

(i) 20 (ii) 2 (iii) 22 (iv) 23

2) அமைப்பு முறையில் அடுத்த மூன்று வடிவங்களைக் காண்க.

○ △ □ ○ △ — — —

(i) ○ △ □ (ii) □ ○ △ (iii) △ ○ □

(iv) ○ □ △

3.

முதல் எண்	1	2	3	4	5	6
இரண்டாம்எண்	10	20	30	40	50	60

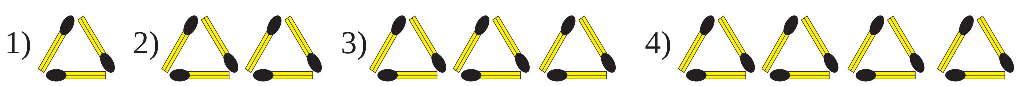
அட்டவணையில் இருந்து பெறப்படும் அமைப்பு முறை யாது?

(i) இரண்டாம்எண் = 10 + முதல் எண் (ii) இரண்டாம்எண் = 10 − முதல் எண்

(iii) இரண்டாம்எண் = 10 ÷ முதல் எண் (iv) இரண்டாம்எண் = 10 × முதல் எண்

2.2 மாறிலிகள் மற்றும் மாறிகளை அமைப்புகள்மூலம் அறிமுகம் செய்தல்

லதா, தன்னிடம் உள்ள தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு முக்கோண அமைப்பைப் பின்வருமாறு அமைத்தார்.



லதா என்பவர் ஒரு முக்கோணத்திற்கு மூன்று தீக்குச்சிகள் வீதம் இந்த அமைப்பிற்குப் பயன்படுத்திய மொத்தத் தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவதற்காகப் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்தினார்.

முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை	1	2	3	4	....	
பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	3	6	9	12	....	
	3×1	3×2	3×3	3×4	....	

மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை மாறுபடுகிறது. ஒவ்வொரு வகையிலும் தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கையையே சார்ந்துள்ளது.

முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கையை 'x' என எடுத்துக்கொண்டால்

தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = $3 \times x$ இதனை $3x$ என எழுதலாம்.

x இன் மதிப்பு 1, 2, 3, ... எனும் போது மேற்கூறிய தொடர்பு, நமக்குத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையைத் தரக்கூடிய விதி ஆகும்.

'x' என்பது மாறிக்கான உதாரணமாகும்.

$x = 2$ எனில், தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை $= 3 \times 2 = 6$

$x = 3$ எனில், தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை $= 3 \times 3 = 9$.

இதிலிருந்து 15 முக்கோணங்கள் அமைக்கத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை கண்டுபிடிக்க அமைப்பையோ, அட்டவணையையோ வரையத் தேவையில்லை.

$x = 15$ எனக் கொள்க.

∴ தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை $= 3 \times 15 = 45$

ஆகையால் வெவ்வேறு எண் மதிப்புகளை ஏற்கும் அளவீட்டிற்கு மாறி என்று பெயர்.

மாறிக்கு நிலையான மதிப்பு கிடையாது. மாறிக் கொண்டே இருக்கும். பொதுவாக மாறிகளை $a, b, c, \ldots x, y, z$ என்று சிறிய ஆங்கில எழுத்துக்களால் குறிப்பிடுகிறோம்.

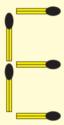
கொடுக்கப்பட்டுள்ள முக்கோணங்களின் அமைப்பினை காணும்போது முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை என்னவாக இருந்தாலும், ஒரு முக்கோணம் அமைக்க தேவைப்படும் தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை மாறாது.

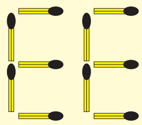
பொதுவாக, நிலையான எண் மதிப்புகளை ஏற்கும் அளவீட்டிற்கு மாறிலி என்று பெயர்.

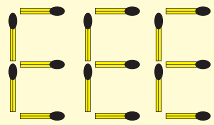
எடுத்துக்காட்டு : 1

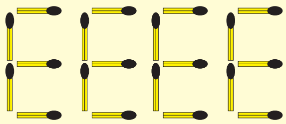
தீக்குச்சிகளைப் பயன்படுத்தி E என்ற எழுத்தின் அமைப்பு முறை விதியைக் காண்க.

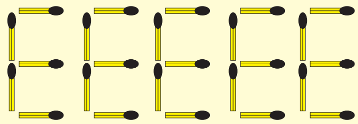
E என்ற எழுத்திற்கு 5 தீக்குச்சிகள் தேவை.

1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

E என்ற எழுத்துகளின் எண்ணிக்கை	1	2	3	4	5	....	
தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	5	10	15	20	25	....	
	5×1	5×2	5×3	5×4	5×5		

அட்டவணையிலிருந்து கிடைக்கும் அமைப்பு விதி:

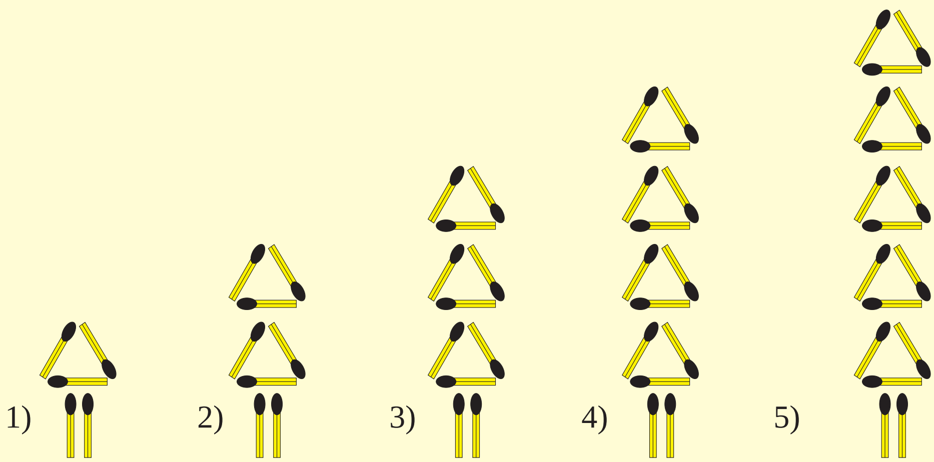
பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = 5× (E என்ற எழுத்துகளின் எண்ணிக்கை). E என்ற எழுத்துகளின்எண்ணிக்கையை x என்ற மாறியால் குறித்தால், பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = $5 \times x = 5x$

குறிப்பு

இப்பாடப் பகுதியின் முதலில் குறிப்பிட்டுள்ள எண் அமைப்பு விளையாட்டில், படி 4க்கான முடிவு = $10y$, இங்கு y என்பது முதலில் எடுத்துக்கொண்ட ஈரிலக்க எண்ணாகும்.

எடுத்துக்காட்டு : 2

தீக்குச்சிகளைப் பயன்படுத்தி அடிப்பாகம் இரண்டு நிலையான தீக்குச்சிகளையும், மேல் பாகங்கள் மூன்று மூன்றாகவும் கொண்ட அசோக மர வடிவத்தின் அமைப்பு முறை விதியைக் காண்க.



அசோக மரத்தின் மேல் பாகங்களின் எண்ணிக்கை	1	2	3	4	5	...	
மேல் பாகங்களுக்குத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	3	6	9	12	15	...	
	3×1	3×2	3×3	3×4	3×5	...	
அடிப்பாகத்திற்குத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	2	2	2	2	2	...	
தேவையான மொத்தத் தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	(3×1)+2	(3×2)+2	(3×3)+2	(3×4)+2	(3×5)+2	...	

அட்டவணையிலிருந்து கிடைக்கும் அமைப்பு விதி:

பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = (3 × மேல்பாகத்திலுள்ள முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை) + அடிப்பாகத்திற்குத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை.

மேல்பாகத்திலுள்ள முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கையை x என்ற மாறியால் குறித்தால், பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = $(3 \times x) + 2 = 3x + 2$

பயிற்சி 2.2

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

அ)

முதல் எண்	16	26	36	46	56	66
இரண்டாம் எண்	10	20	30	40	50	60

மேலிருக்கும் ஜோடி எண்கள் கீழ் உள்ள எந்த விதியைச் சார்ந்தது?

i) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் + 6

ii) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் – 6

iii) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் ÷ 6

iv) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் × 6

ஆ)

முதல் எண்	1	2	3	4	5
இரண்டாம் எண்	9	10	11	12	13

மேலிருக்கும் ஜோடி எண்கள் கீழ் உள்ள எந்த விதியைச் சார்ந்தது?

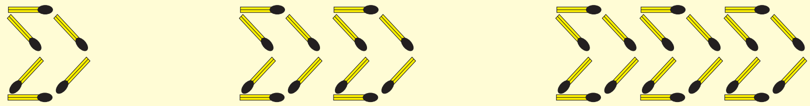
i) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் × 8. ii) இரண்டாம் எண்= முதல் எண் –8

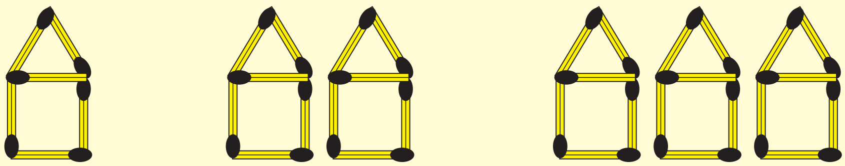
iii) இரண்டாம் எண்= முதல் எண் + 8 iv) இரண்டாம் எண் =முதல் எண் ÷ 8

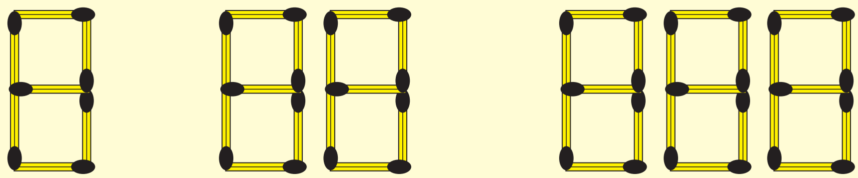
2. ஒரு பெட்டியில் 40 ஆப்பிள்கள் உள்ளன எனில் கொடுக்கப்பட்ட பெட்டிகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து, மொத்த ஆப்பிள்களின் எண்ணிக்கை பெறும் அமைப்பு விதியைக் கூறுக.(பெட்டிகளின் எண்ணிக்கை மாறி ‘x’ என்க).

3. ஒரு கட்டில் 12 பென்சில்கள் உள்ளன எனில் கொடுக்கப்பட்ட கட்டுகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து மொத்தப் பென்சில்களின் எண்ணிக்கையைப் பெறும் அமைப்பு விதியைக் கூறுக. (கட்டுகளின் எண்ணிக்கையை மாறி ‘b’ என்க).

4. தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட இவ்வடிவங்களுக்கு அட்டவணை தயாரித்து அமைப்பு முறையில் பொது விதி காண்க.

i)


ii)


iii)


செயல் திட்டம்

- தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு ஒரு சதுரம், இரண்டு சதுரம், மூன்று சதுரம்.... என பத்துச் சதுரம் அமைத்து ஒவ்வொன்றிற்கும் எத்தனை தீக்குச்சி தேவை எனப் பட்டியலிடுக.

நினைவில் கொள்க.

- மாறி என்பது வெவ்வேறு எண் மதிப்புகளை ஏற்கும் அளவீடு ஆகும். மாறி தன் மதிப்பை மாற்றிக் கொள்ளும்போது, முடிவானது அதன் விதியில் மாற்றத்தை உண்டாக்கும்.
- மாறிகளை a, b, c, ... x, y, z... என்ற ஆங்கிலச் சிறிய எழுத்துகளால் குறிக்கின்றோம்.
- மாறிகளைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட கோவைகளைத் தொடர்பு படுத்தலாம்.
- எண்ணியல் மற்றும் வடிவியல் பகுதிகளில் இடம் பெற்றுள்ள பொதுச் சூத்திரங்களை, மாறிகளைப் பயன்படுத்திப் பெறலாம்.

3. கால அளவைகள்
(Measures of Time)

அறிமுகம்

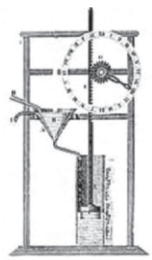
பண்டைய காலத்தில் மக்கள் சூரியனின் தோற்றம் மற்றும் மறைவினைக் கொண்டும், பருவகால மாற்றத்தின் மூலமும், சரியான கால அளவில் நடைபெறும் சந்திரனின் வளர்பிறை மற்றும் தேய்பிறை நிகழ்வுகளின் மூலமும் கால அளவினைக் கணக்கிட்டனர். புவி தன் அச்சில் தன்னைத் தானே சுற்றி வருவதனால் தான் இரவு, பகல் நிகழ்கிறது என்று நீங்கள் புவியியலில் கற்றுள்ளீர்கள் அல்லவா ? வானவியல் வல்லுநர்கள் இந்த இரவு, பகல் மாற்றத்தினைத் தெளிவாகக் கண்டுள்ளனர். கால அளவில் ஏற்படும் மாற்றங்களை அளவிடுவதற்கு பல்வேறு கருவிகளை உருவாக்க இந்த இரவு, பகல் மாற்றமே வித்திட்டது. அடுத்தடுத்து வரக்கூடிய சூரிய உதயத்திற்கு இடைப்பட்ட காலத்தையே ஒரு நாள் என அழைக்கிறோம்.

கால அளவீட்டைப் பற்றி படிக்கும் படிப்பே ஹாராலாஜி (horology)

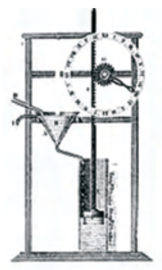
எனவே, பண்டைய காலங்களில், காலத்தை அறிய பல முறைகளைப் பயன்படுத்தினார்கள். நிழற்கடிகாரத்தை எகிப்தியர்களும், மெழுகுவத்திக் கடிகாரத்தை ஆங்கிலேயரும், கயிற்றுக் கடிகாரத்தைச் சீனர்களும், எண்ணெய்க்கடிகாரத்தை ஐரோப்பியர்களும், நீர்க்கடிகாரத்தை இந்தியர்களும் மற்றும் மணற்கடிகாரத்தை வேறு சில நாட்டினரும் பயன்படுத்தினர் .

நிழல் கடிகாரம்

மெழுகுவத்திக் கடிகாரம்


கயிற்றுக் கடிகாரம்

நீர்க்கடிகாரம்


மணல் கடிகாரம்

1 நாள் 24 மணிநேரமாகவும், ஒரு மணி 60 நிமிடமாகவும் மற்றும் 1 நிமிடம் 60 வினாடிகளாகவும் பாபிலோனியர்கள் பகுத்துள்ளனர். அவர்கள் சூரியனின் வட்டப்பாதையை பகலில் 12 பிரிவாகவும், இரவில் 12 பிரிவாகவும் பகுத்து அவற்றின் தொகுப்பான 24 பிரிவே ஒரு நாள் என்றனர்.

3.1 காலத்தின் அலகுகள்

காலத்தின் அலகுகள் வினாடி, நிமிடம், மணி, நாள், வாரம், மாதம், ஆண்டு என்று பகுக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அலகுகளுக்கிடையேயுள்ள உறவினை பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்வோமோ ?

1 நிமிடம் = 60 விநாடிகள்
1 மணி = 60 நிமிடங்கள் = 60×60 விநாடிகள்
= 3600 விநாடிகள்
1 நாள் = 24 மணி = 1440 நிமிடங்கள் (24×60)
= 86,400 விநாடிகள் $(24 \times 60 \times 60)$

60 விநாடி = 1 நிமிடம்
$\therefore$ 1 விநாடி = $\frac{1}{60}$ நிமிடம்
60 நிமிடங்கள் = 1 மணி
$\therefore$ 1 நிமிடம் = $\frac{1}{60}$ மணி

எடுத்துக்காட்டு : 1

120 விநாடிகளை நிமிடங்களாக மாற்றுக.

தீர்வு : 120 விநாடி = $120 \times \frac{1}{60}$ நிமிடம் = $\frac{120}{60}$ = 2 நிமிடங்கள்

$\therefore$ 120 விநாடி என்பது 2 நிமிடங்கள் ஆகும்.

$\therefore$ 60 விநாடி = 1 நிமிடம்
1 விநாடி = $\frac{1}{60}$ நிமிடம்

எடுத்துக்காட்டு : 2

360 நிமிடங்களை மணிகளாக மாற்றுக.

தீர்வு :

360 நிமிடங்கள் = $360 \times \frac{1}{60} = \frac{360}{60}$ = 6 மணி

$\therefore$ 360 நிமிடங்கள் என்பது 6 மணி ஆகும்.

60 நிமிடம் = 1 மணி
$\therefore$ 1 நிமிடம் = $\frac{1}{60}$ மணி

எடுத்துக்காட்டு : 3

3 மணி 45 நிமிடங்களை, நிமிடங்களாக மாற்றுக.

தீர்வு : 1மணி = 60 நிமிடங்கள் 3 மணி = 3×60 = 180 நிமிடங்கள்

$\therefore$ 3 மணி 45 நிமிடங்கள் = 180 நிமிடங்கள் + 45 நிமிடங்கள் = 225 நிமிடங்கள்.

எடுத்துக்காட்டு : 4

5400 விநாடிகளை மணிகளாக மாற்றுக.

தீர்வு : 5400 விநாடி = $5400 \times \frac{1}{3600}$ மணி

= $\frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$ மணி.

$\therefore$ 5400 விநாடிகள் = $1\frac{1}{2}$ மணி

3600 விநாடிகள் = 1 மணி
$\therefore$ 1 விநாடி = $\frac{1}{3600}$ மணி

செய்து பார்க்க:

1) உணவு இடைவேளை நேரத்தை விநாடிகளாக்குக.
2) மாலையில் விளையாடும் நேரத்தை மணிகளாக மாற்றுக.

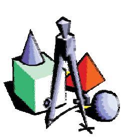
எடுத்துக்காட்டு : 5

2 மணி 30 நிமிடங்கள் 15 விநாடிகள் என்பதை விநாடிகளாக மாற்றுக.

தீர்வு : 1 மணி = 3600 விநாடிகள் $\Rightarrow$ 2 மணி = 2×3600 = 7200 விநாடிகள்

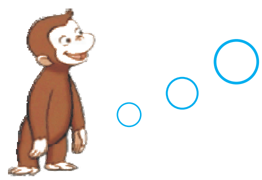
1 நிமிடம் = 60 விநாடிகள் $\Rightarrow$ 30 நிமிடம் = 30×60 = 1800 விநாடிகள்

2 மணி 3 நிமிடங்கள் 15 விநாடிகள் = 7200 + 1800 +15 = 9015 விநாடிகள்



சாதரணமாக, நேரத்தைக் குறிக்கும் போது நள்ளிரவு 12 மணிமுதல் நண்பகல் 12 மணிவரை முற்பகல் (A.M. - Ante Meridiem) அல்லது மு.ப. என்றும், நண்பகல் 12 மணிமுதல் நள்ளிரவு12 மணிவரை பிற்பகல் (P.M. - Post Meridiem) அல்லது பி.ப. என்றும் குறிப்பிடுகிறோம்.

குறிப்பு : நேரத்தைக் குறிக்கும்போது 4:30 அல்லது 4.30 என்று எழுதலாம். தசமப் புள்ளியைப் பயன்படுத்தினாலும் 4.30 என்பது வழக்கமாகப் பயன்படுத்தும் தசம எண் அன்று.



காலை 9.00 மணி என்பதை எழுதும் போது 9.00 மு.ப. என்றும் மாலை 4.30 மணி என்பதை 4.30 பி.ப. என்றும் எழுதுகிறோம்,

பயிற்சி 3.1

1. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.
   - i) 1 மணி = __________ நிமிடங்கள்.
   - ii) 24 மணி = __________ நாள்.
   - iii) 1 நிமிடங்கள் = __________ விநாடிகள்.
   - iv) காலை 7 மணி 15 நிமிடங்கள் என்பதை = __________ எனலாம்.
   - v) மாலை 3 மணி 45 நிமிடங்கள் என்பதை = __________ எனலாம்.
2. விநாடிகளாக மாற்றுக.
   - i) 15நிமிடங்கள்
   - ii) 30 நிமிடங்கள் 12 விநாடிகள்
   - iii) 3 மணி 10 நிமிடங்கள் 5 விநாடிகள்
   - iv) 45 நிமிடங்கள் 20 விநாடிகள்
3. நிமிடங்களாக மாற்றுக.
   - i) 8 மணி
   - ii) 11 மணி 50நிமிடங்கள்
   - iii) 9 மணி 35 நிமிடங்கள்
   - iv) 2 மணி 55 நிமிடங்கள்
4. மணிகளாக மாற்றுக.
   - i) 525 நிமிடங்கள்
   - ii) 7200 விநாடிகள்
   - iii) 11880 விநாடிகள்
   - iv) 3600 விநாடிகள்

3.2 இரயில்வே நேரம்

இந்த அட்டவனையை உற்றுப் பாருங்கள்.
உங்களுக்கு என்ன புரிகிறது ?

வ.எண்	தொடர் வண்டி எண்	தொடர் வண்டியின் பெயர்	புறப்படும் இடம்	சேருமிடம்	புறப்படும் நேரம்	வந்து சேரும் நேரம்
1.	2633	கன்னியாகுமரி விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	கன்னியாகுமரி	17.25 மணி	6.30 மணி
2.	2693	முத்து நகர் விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	தூத்துக்குடி	19.45 மணி	6.15 மணி
3.	6123	நெல்லை விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	நெல்லை	19.00 மணி	8.10 மணி
4.	2637	பாண்டியன் விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	மதுரைச் சந்திப்பு	21.30 மணி	6.15 மணி
5.	6177	மலைக்கோட்டை விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	திருச்சிராப்பள்ளி	22.30 மணி	5.25 மணி
6.	2635	வைகை விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	மதுரை	12.25 மணி	20.10 மணி
7.	2605	பல்லவன் விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	திருச்சிராப்பள்ளி	15.30 மணி	20.50 மணி

பொதுவாக நேரத்தை நாம் 5.30 மு.ப. அல்லது 5.30 பி.ப. என்று குறிப்பிடுவோம். ஆனால் மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் தொடர்வண்டி புறப்படும் மற்றும் வந்து சேரும் நேரத்தைப் பாருங்கள். 21.30 மணி, 17.25 மணி, ... என்றுள்ளது. ஏனெனில் மு.ப., பி.ப. குழப்பங்களைத் தவிர்க்கவே இரயில்வேயில் 24 மணிநேர முறையைப் பின்பற்றுகின்றனர்.

24 மணிநேர கடிகாரத்தில் நள்ளிரவு 12.00 மணி பூஜ்ஜிய நேரமாக கணக்கிடப்படுகிறது. அதுபோல் பிற்பகல் 1 மணியை 13 மணி எனவும், பிற்பகல் 2 மணியை 14 மணி எனவும் மற்றும் பிற்பகல் 11 மணியை 23 மணி எனவும் கூறுகிறோம்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எடுத்துக்காட்டுகளின் மூலம் 12 மணி நேர முறையை 24 மணி நேர முறையாகவும், 24 மணி நேர முறையை 12 மணிநேர முறையாகவும் எவ்வாறு மாற்றலாம் என்று அறிந்து கொள்ளலாம்.

எடுத்துக்காட்டு : 6

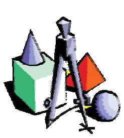
பின்வருவனவற்றை 24 மணி நேர முறையாக மாற்றுக

(i) 8.00 மு.ப. (ii) 12 நண்பகல் (iii) 5.30 பி.ப.

தீர்வு : (i) 8.00 மு.ப

நண்பகலுக்கு முந்தைய நேரமாக இருந்தால் 24 மணி நேரத்தில் அதே நேரமாக இருக்கும்.

அதாவது 8.00 மு.ப. = 8 மணி



(ii) 12 நண்பகல் = 12.00 மணி

(iii) 5.30 பி.ப.

நண்பகலுக்கு பிந்தைய நேரமாகயிருப்பின், கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தோடு 12ஐ கூட்டிக்கொள்ள வேண்டும்.

அதாவது 5.30 + 12 = 17.30

5.30 பி.ப. = 17.30 மணி

எடுத்துக்காட்டு : 7

பின்வருவனவற்றை **12** மணி நேர முறையாக மாற்றுக

(i) 6.00 மணி (ii) 23.10 மணி (iii) 24 மணி

தீர்வு : (i) 6.00 மணி

கொடுக்கப்பட்ட நேரம் **12**ஐ விடக் குறைவாக இருந்தால் முற்பகலாகக் கருதி அதே நேரத்தை எழுத வேண்டும்.

6.00 மணி = 6 மு.ப.

(ii) 23.10 மணி

கொடுக்கப்பட்ட நேரம் **12**ஐ விட அதிகமாக இருந்தால் அதை பிற்பகலாகக் கருதி கொடுத்துள்ள நேரத்திலிருந்து **12**ஐக் கழித்து எழுத வேண்டும்.

அதாவது 23.10 – 12.00 = 11.10 பி.ப.

(iii) 24 மணி

24 மணி = 24 – 12 = 12 நள்ளிரவு

பயிற்சி 3.2

1. பின்வருவனவற்றை **24** மணி நேர முறையாக மாற்றுக

(i) 6.30 மு.ப. (ii) 12.00 நள்ளிரவு (iii) 9.15 பி.ப. (iv) 1.10 பி.ப.

2. பின்வருவனவற்றை **12** மணி நேர முறையாக மாற்றுக

(i) 10.30 மணி (ii) 12.00 மணி (iii) 00.00 மணி (iv) 23.35 மணி

3.3 கால இடைவெளியைக் கணக்கிடுதல் :

தீபா, தன் தோழி ஜான்சியிடம் நான் நேற்று காலை 8.00 மணியிலிருந்து 11 மணி வரை 3 மணி நேரம் தேர்வுக்குப் படித்தேன் என்றாள். தீபா 3 மணி நேரம் என்ற கால இடைவெளியை எவ்வாறு கணக்கிட்டாள் என்பதை நாமும் தெரிந்து கொள்ளலாமா?

எடுத்துக்காட்டு : 8

மு.ப. 4.00 முதல் பி.ப. 4.00 வரையுள்ள கால இடைவேளையைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : 4.00 பி.ப. = 4 + 12 = 16 மணி

4.00 மு.ப. = 4 மணி

∴ கால இடைவேளை = 16 – 4 = 12 மணி

எடுத்துக்காட்டு : 9

சேரன் விரைவு வண்டி சென்னை சென்ட்ரலிருந்து 22.10 மணிக்குப் புறப்பட்டு, மறுநாள் 02.50 மணிக்குச் சேலம் சென்றடைந்தது. வண்டி ஓடிய நேரத்தைக் கணக்கிட்டுக் கூறுக.

தீர்வு :

சேலம் சென்றடைந்த நேரம் = 02.50

சென்னையிலிருந்து புறப்பட்ட நேரம் = 22.10

(முன் நாள்) பயண நேரம் = (24.00 – 22.10) + 2.50 = 1.50 + 2.50 = 4.40

∴ வண்டி ஓடிய நேரம் = 4 மணி 40 நிமிடம்

எடுத்துக்காட்டு : 10

ஒரு மாணவன் முற்பகல் 9.00 க்குப் பள்ளிக்குச் சென்றான். பள்ளி முடிந்ததும் தன் நண்பன் வீட்டிற்குச் சென்று விளையாடி விட்டுப் பின்னர், தன் வீட்டிற்குப் பிற்பகல் 5.30 க்குத் திரும்பினான் எனில், அவன் வீட்டை விட்டு வெளியே இருந்த நேரத்தைக் கணக்கிடுக

தீர்வு :

மாணவன் வீட்டிலிருந்து புறப்பட்ட நேரம் = 9.00 மு.ப.

புறப்பட்ட நேரத்திலிருந்து 12.00 மணி வரை இடைப்பட்ட நேரம்

= 12.00 – 9.00= 3.00 மணி

வீட்டிற்குத் திரும்பிய நேரம் = 5.30 பி.ப.

∴ மாணவன் வீட்டை விட்டு வெளியில் இருந்த நேரம் = 3.00 + 5.30 = 8.30 மணி

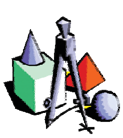
பயிற்சி 3.3

1. கால இடைவேளையைக் கணக்கிடுக.

   (i) 3.30 மு.ப. முதல் 2.15 பி.ப. வரை (ii) 6.45 மு.ப. முதல் 5.30 பி.ப. வரை

2. திருநெல்வேலியிலிருந்து 18.30 மணிக்குப் புறப்பட்ட நெல்லை விரைவு வண்டி 06.10 மணிக்குச் சென்னை எழும்பூர் இரயில் நிலையத்திற்கு வந்து சேர்ந்தது. அவ்வண்டி, சென்னை வந்தடைய எடுத்துக் கொண்ட நேரம் எவ்வளவு **?**

3. சங்கவி, தன் மாமா வீட்டிலிருந்து மு.ப. 10.00 க்குப் புறப்பட்டு, தனது வீட்டை பி.ப. 1.15 க்குச் சென்றடைந்தாள். அவள் வீட்டை அடைய எடுத்துக் கொண்ட நேரம் எவ்வளவு?



3.4 லீப் ஆண்டு

இராமன், தன் பிறந்த நாளை மகிழ்ச்சியாகக் கொண்டாடிக் கொண்டிருந்தான். ஆனால், தன் நெருங்கிய நண்பன் திலீப் மட்டும் எதிலும் பங்கு கொள்ளாமல் சோகமாக அமர்ந்திருப்பதைக் கண்டு "ஏன் வருத்தமாக இருக்கிறாய்?" என்று அன்போடு கேட்டான். அதற்குத் திலீப், "நான் என் பிறந்த நாள் விழாவிற்கு ஒவ்வொரு வருடமும் உங்களை எல்லாம் அழைத்து மகிழ முடியாதே என்றுதான் வருத்தமாய் உள்ளேன்" என்றான்.அது கேட்ட சதீஷ் "ஏன்?" என்று வினவினான். திலீப் அதற்கு "நான் என் பிறந்த நாளை நான்கு வருடத்திற்கு ஒரு முறை தான் கொண்டாடி வருகிறேன்" என்றான். "ஏன் அப்படி?" என்று ஆச்சரியத்துடன் கேட்டான் இராமன்.

"ஏனென்றால், என் பிறந்த நாள் பிப்ரவரி 29ஆம் தேதி வருகிறது!" என்று பதில் வந்தது.

"என்னது ? பிப்ரவரி 29ஆம் தேதியா ? திலீப் என்ன பேசுகிறாய் ? பிப்ரவரி மாதத்திற்கு 28 நாள்கள் தானே ?"

"ஆமாம் சதீஷ்! வழக்கமாக 28 நாள்கள் தான். ஆனால், நான்கு ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை மட்டும் பிப்ரவரி மாதத்திற்கு 29 நாள்கள் வரும். அதனால்தான் அந்த ஆண்டை நாம் லீப் ஆண்டு என்கிறோம். லீப் ஆண்டிற்கு 366 நாள்கள். சாதாரண ஆண்டிற்கு 365 நாள்கள்."

"லீப் ஆண்டில் மட்டும் ஏன் ஒரு நாள் அதிகம் வருகிறது என்று உனக்குத் தெரியுமா?

"எனக்குத் தெரியாது. நாம் ஆசிரியரிடம் கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ளலாம்."

இருவரும் ஆசிரியரிடம் சென்று தங்களின் சந்தேகத்தைக் கேட்டனர். ஆசிரியர், புவி சூரியனைச் சுற்றுகிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா ? அது சூரியனை ஒரு முறை சுற்றி வர எடுத்துக் கொள்ளும் கால அளவு 365.25 நாள்கள் ஆகும். ஆனால், எளிமைக்காக ஆண்டிற்கு 365 நாள்கள் எனக் கருதுகிறோம்.

ஒவ்வொரு ஆண்டும் அதிகப்படியாக வரும் கால் நாள் அதாவது **0.25** ஐ **4** ஆல் பெருக்க **1** முழு நாள் கிடைக்கும். இந்த ஒரு நாள் நான்கு ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை பிப்ரவரி மாதத்தில் சேர்த்து கொள்ளப்படுகிறது. **366** நாள்கள் கொண்ட ஆண்டே லீப் ஆண்டாகும். ஆகையால் லீப் ஆண்டில் மட்டும் பிப்ரவரி மாதத்திற்கு **29** நாள்களாகும்.

அறிந்து கொள்க:
- நாம் எந்த நூற்றாண்டில் இருக்கிறோம்?
- மில்லினியம் ஆண்டு எது என அறிக?

1 நாள்	=	24 மணி நேரம்
1 வாரம்	=	7 நாள்கள்
1 ஆண்டு	=	12 மாதங்கள்
1 ஆண்டு	=	365 நாள்கள்
1 லீப் ஆண்டு	=	366 நாள்கள்
10 ஆண்டுகள்	=	1 பத்தாண்டு (Decade)
100 ஆண்டுகள்	=	1 நூற்றாண்டு (Century)
1000 ஆண்டுகள்	=	1 மில்லினியம் (Millennium)

லீப் ஆண்டை எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பது?

4 ஆல் மீதியின்றி வகுபடும் ஆண்டே லீப் ஆண்டு ஆகும். **1980, 2012** மற்றும் **2016** ஆண்டுகள் அனைத்தும் லீப் ஆண்டாகும். **100, 200** ஆகியவை **4** ஆல் வகுபடும். ஆனால் அவை லீப் ஆண்டுகளா ? இல்லை, பொதுவாக **4** ஆல் வகுபடும் ஆண்டுகள் நூற்றாண்டுகள் எனில் **400** ஆலும் மீதியின்றி வகுபட்டால் மட்டுமே அவை லீப் ஆண்டுகள் ஆகும். **100, 200** மற்றும் **300** லீப் ஆண்டுகள் அல்ல. ஆனால் **1200, 1600, 2000** ஆகியவை லீப் ஆண்டுகளாகும்.

எடுத்துக்காட்டு : 11

இவற்றுள் எது லீப் ஆண்டு ?

(i) 1400 (ii) 1993 (iii) 2800 (iv) 2008

தீர்வு : (i) 1400ஐ 400ஆல் வகுக்கவும்

$1400 \div 400 \Rightarrow$ ஈவு = 3, மீதி = 200

$\therefore$ எனவே, 1400 லீப் ஆண்டு அன்று.

```
      3
400 ) 1400
      1200
      ----
       200
```

(ii) 1993ஐ 4ஆல் வகுக்கவும்

$1993 \div 4 \Rightarrow$ ஈவு = 498, மீதி 1

$\therefore$ எனவே, 1993 லீப் ஆண்டல்ல.

```
    498
4 ) 1993
    16
    ----
     39
     36
    ----
      33
      32
    ----
       1
    ----
```

(iii) 2800ஐ 400ஆல் வகுக்கவும்

$2800 \div 400 \Rightarrow$ ஈவு = 7, மீதி = 0

$\therefore$ எனவே, 2800 லீப் ஆண்டு.

```
      7
400 ) 2800
      2800
      ----
         0
      ----
```

(iv) 2008ஐ 4ஆல் வகுக்கவும்

$2008 \div 4 \Rightarrow$ ஈவு = 502, மீதி = 0

$\therefore$ எனவே, 2008 லீப் ஆண்டு.

```
    502
4 ) 2008
    20
    ----
     08
     08
    ----
      0
    ----
```

எடுத்துக்காட்டு : 12

ஆகஸ்ட் 15ஆம் தேதி முதல் அக்டோபர் 27ஆம் தேதி முடிய எத்தனை நாள்கள் எனக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : ஆகஸ்ட் மாதத்திற்கு 31 நாள்கள்.

ஆகஸ்ட் 15ஆம் தேதியிலிருந்து எனக் கொடுத்திருப்பதால் ஆகஸ்ட் மாதத்தில் உள்ள நாட்கள் = 31 – 14 = 17 நாள்கள்

ஆகஸ்ட்	= 17
செப்டம்பர்	= 30
அக்டோபர்	= 27
மொத்தம்	= 74

குறிப்பு :
ஆகஸ்ட் 15ஆம் தேதியிலிருந்து என இருப்பதால் அதற்கு முன் தினம் வரை கழித்து மீதம் உள்ள நாள்களைச் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு : 13

298 நாள்களை வாரங்களாக மாற்றுக.

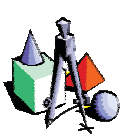
தீர்வு :

298 நாள்கள் = $\frac{298}{7}$ வாரம்

$\therefore$ 298 நாள்கள் = 42 வாரம் 4 நாள்களாகும்.

7 நாள்கள் = 1 வாரம்

1 நாள் = $\frac{1}{7}$ வாரம்



எடுத்துக்காட்டு : 14

12 ஜனவரி 2004 க்கும் 7 மார்ச் 2004 க்கும் இடையில் உள்ள நாள்களைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஆண்டு லீப் ஆண்டா எனக் கண்டுபிடிக்கவும்

$2004 \div 4$

ஈவு = 501, மீதி = 0.

∴ எனவே, 2004 லீப் ஆண்டு. பிப்ரவரி மாதத்திற்கு 29 நாள்கள்.

ஜனவரி மாதத்தில் உள்ள நாள்கள் = 31–12 = 19 நாள்கள்

(அ.து)	ஜனவரி	= 19
	பிப்ரவரி	= 29
	மார்ச்	= 6
மொத்த நாள்கள்		= 54

∴ 12 ஜனவரி 2004க்கும் 7 மார்ச் 2004க்கும் 54 நாள்களாகும்.

பயிற்சி 3.4

1. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக :
   i) ஒரு வாரத்திற்கு __________ நாள்கள்.
   ii) லீப் ஆண்டில் பிப்ரவரி மாதத்தில் __________நாள்கள்.
   iii) 3 நாட்கள் = __________ மணிகள்
   iv) 1 வருடம் = __________ மாதங்கள்.
   v) 1 மணி = __________ விநாடிகள்.

2. எவை லீப் ஆண்டு?
   (i) 1992 (ii) 1978 (iii) 2003 (iv) 1200 (v) 1997

3. 1996 ஜனவரி 4ஆம் தேதியிலிருந்து 1996 ஏப்ரல் 8ஆம் தேதி முடிய எத்தனை நாள்கள் எனக் கணக்கிடுக.

4. 2001 ஜனவரி 5ஆம் தேதி முதல் 2001 ஏப்ரல் 28ஆம் தேதி முடிய எத்தனை நாள்கள் எனக் கணக்கிடுக.

5. 26 ஜனவரி 2000 க்கும் 7 ஜுன் 2000 க்கும் இடையில் உள்ள நாள்களைக் கணக்கிடுக.

6. 20 பிப்ரவரி 2004 க்கும் 27 மே 2004 க்கும் இடையில் உள்ள நாள்களைக் கணக்கிடுக.

7. வாரங்களாக மாற்றுக :
   (i) 328 நாள்கள் (ii) 175 நாள்கள்

எடுத்துக்காட்டு : 15

ஒரு அலுவலகம் காலை 10 மணியிலிருந்து பிற்பகல் 5:45 வரை இயங்குகிறது. பிற்பகல் 12:45 முதல் 1:30 வரை உணவு இடைவேளை. அலுவலகம் வாரத்தில் 6 நாள்கள் இயங்கினால், ஒரு வாரத்தில் அலுவலகம் இயங்கும் மொத்த மணி நேரத்தைக் காண்க.

தீர்வு :

		மணி	நிமி
அலுவலகம் மூடப்படும் நேரம்	=	17	45
அலுவலகம் திறக்கப்படும் நேரம்	=	10	00
இடைப்பட்ட நேரம்	=	7	45
மதிய உணவு நேரம் [13:30-12:45]	=	0	45
1 நாளில் பணிபுரியும் நேரம்		7	00
6 நாட்களில் பணிபுரியும் நேரம்	=	7 x 6 மணி	
	=	42 மணி	

5.45 பி.ப. = 17.45 மணி

1.30 பி.ப. = 13.30 மணி

மணி	நிமி
12	90
~~13~~	~~30~~
12	45
0	**45**

∴ ஒரு வாரத்தின் மொத்த பணி நேரம் = 42 மணி.

எடுத்துக்காட்டு : 16

ஒரு கடிகாரம் மணிக்கு 5 நொடி வேகமாக இயங்குகிறது. முற்பகல் 6 மணிக்கு அந்த கடிகாரம் சரியான நேரத்தில் வைக்கப்பட்டால், பிற்பகல் 4 மணிக்கு என்ன நேரத்தைக்காட்டும்?

தீர்வு :

4 பி.ப. = 16.00 மணி

6 மு.ப. = 06.00 மணி

இடைப்பட்ட கால அளவு = 10.00 மணி

1 மணி நேரத்தில் அதிகமாக இயங்கும் நேரம் 5 நொடி.

10 மணி நேரத்தில் அதிகமாக இயங்கும் நேர 10 × 5 நொடி = 50 நொடி

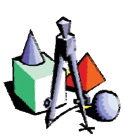
எனவே, பிற்பகல் 4 மணிக்கு, சரியான நேரத்தைவிட 50 நொடி அதிகம் காட்டும்.

அதாவது பிற்பகல் 4 மணிக்கு கடிகாரம் காட்டும் நேரம் பிற்பகல் **4** மணி 00 நிமி 50 நொடி.

செய்து பார்:

1. ஒரு வங்கி காலை 9 மணியிலிருந்து பிற்பகல் 3.30 வரை இயங்குகிறது. பிற்பகல் 12.30 முதல்1.15 வரை உணவு இடைவேளை. வங்கி வாரத்தில் 6 நாட்கள் இயங்கினால், ஒரு வாரத்தில் வங்கி இயங்கும் மொத்த பணிநேரத்தைக் காண்க.
2. ஒரு கடிகாரம் மணிக்கு 6 நொடிகள் வீதம் தாமதமாக இயங்குகிறது. காலை 5 மணிக்கு சரியான நேரத்தில் வைக்கப்பட்ட கடிகாரம் மாலை 3.00 மணிக்கு காட்டும் நேரத்தைக் காண்க.

செயல்பாடு



✪ நீங்கள் அன்றாடம் செய்யும் செயல்பாடுகளை **24** மணி நேர முறையில் வரிசைப்படுத்தி, அவற்றை **12** மணிநேர முறையாக மாற்றுக.

✪ 1980 முதல் 2012 வரை உள்ள ஆண்டுகளில் எவை லீப் ஆண்டுகள் எனக் கண்டறியவும்.

- ✪ மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரிக்கவும். பிறகு குழுவினரின் பிறந்த நாளைத் தங்களின் பிறந்த நாளோடு ஒப்பிட்டுப் பார்த்து யார் பெரியவர் எனக் கண்டறியச் செய்யுங்கள். ஒவ்வோரு குழுவிலும் இதுபோல் ஒப்பிட்டு, வகுப்பிலே யார் மிகவும் பெரியவர், யார் மிகவும் சிறியவர் என்று அறியச் செய்யுங்கள்.
- ✪ உன் பிறந்த நாளையும், குடும்ப உறுப்பினர்களின் பிறந்தநாளையும் சாதாரண வருடமா, லீப் வருடமா எனக் கண்டுபிடிக்கவும்.

செய்து பார்க்க :

1. விநாடிகளாக மாற்றுக.
   - i) 2 நிமிடம் = ☐ விநாடி
   - ii) 5 நிமிடம் 7 விநாடி = ☐ விநாடி
   - iii) 2.5 நிமிடம் = ☐ விநாடி
   - iv) 3.5 மணி = ☐ விநாடி

2. நிமிடங்களாக மாற்றுக.
   - i) 30 விநாடி = ☐ நிமிடம்
   - ii) 2.4 மணி = ☐ நிமிடம்
   - iii) 1 மணி 16 நிமிடம் = ☐ நிமிடம்
   - iv) 2 நாள்கள் 1 மணி = ☐ நிமிடம்

3. மணிகளாக மாற்றுக.
   - i) 90 நிமிடம் = ☐ மணி
   - ii) 2.25 நாள்கள் = ☐ மணி
   - iii) 2 நாள்கள் 14 மணி = ☐ மணி
   - iv) 1 வாரம் 2 நாள்கள் = ☐ மணி

4. கால இடைவேளையை கணக்கிடுக.
   - i) 4.45 பி.ப. முதல் 9.50 பி.ப. வரை விடை : ☐ மணி ☐ நிமிடம்
   - ii) 7.15 மு.ப. முதல் 7.25 பி.ப. வரை விடை : ☐ மணி ☐ நிமிடம்
   - iii) 2.05 பி.ப. முதல் 6.45 மு.ப. மறுநாள் வரை விடை : ☐ மணி ☐ நிமிடம்
   - iv) நேற்று 5.36 மு. ப. முதல் இன்று 9.38 பி. ப. வரை விடை : ☐ மணி ☐ நிமிடம்.

நினைவில் கொள்க.

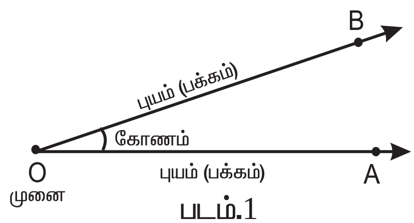
1. காலத்தை நாள், மணி, நேரம், விநாடி, நிமிடம், வாரம், மாதம், ஆண்டு என்று வகைப்படுத்துகிறோம்.
2. நள்ளிரவு 12.00 மணிமுதல் நண்பகல் 12.00 மணிவரை முற்பகல்
3. நண்பகல் 12.00 மணிமுதல் நள்ளிரவு 12.00 மணிவரை பிற்பகல்
4. முற்பகல் 12 மணி நேரமும், பிற்பகல் 12 மணி நேரமும் சேர்ந்த ஒரு நாளின் 24 மணி நேரமே இரயில்வே நேரமாகும்.
5. ஓர் ஆண்டிற்கு 365 நாள்கள், ஆனால் லீப் வருடத்திற்கு 366 நாள்கள்.

4.கோணங்கள்

(Angles)

4.1 கோணங்கள்

ஒரு தாளில் 'O' என்னும் புள்ளியைக் குறிக்க. 'O' விலிருந்து $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}$ என்னும் இரு கதிர்களைப் படம் 1 இல் காட்டியுள்ளவாறு வரைக.

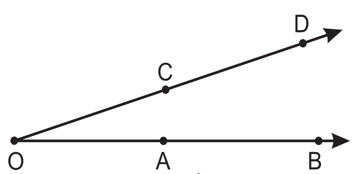


படம்.1

இப்படத்தில் இரு கதிர்கள் 'O' என்ற ஒரே தொடக்கப் புள்ளியில் அமைந்திருக்கின்றன. 'O' என்ற புள்ளியில் ஒரு கோணம் அமைகிறது. இரு கதிர்கள் $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}$ என்பவை புயங்கள் அல்லது கோணத்தின் பக்கங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுப் புள்ளி 'O' ஐ முனை என்கிறோம். கோணத்தைக் குறிப்பிட படத்தில் காட்டியுள்ளபடி (படம்–1) கோணத்தின் புயங்களை, முனைக்கு அருகில் ஒரு சிறிய வளைந்த கோட்டால் சேர்த்துக் குறிப்படப்படுகிறது

எனவே, ஒரு பொதுவான தொடக்கப் புள்ளியில் தொடங்கும் இரு கதிர்களுக்கிடையே ஒரு கோணம் அமைகிறது எனலாம்.

படம்–1 இல் காட்டியுள்ள கோணத்தை $\angle AOB$ அல்லது $\angle BOA$ என்று குறிக்கிறோம். அவற்றை $\angle AOB$ அல்லது கோணம் AOB அல்லது $\angle BOA$ அல்லது கோணம் BOA என்று படிக்கிறோம். கோண முனை எப்போதும் நடுவில் எழுதப்படுகிறது. சில சமயங்களில் கோண முனையையே கோணமாக $\angle O$ என்பது போல் குறிக்கப்படுகிறது.

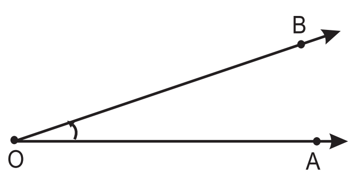


படம்.2

அருகிலுள்ள கோணப்படத்தைக் கவனிப்போம். (படம்–2) ஒரு கதிர் என்பது அதன் தொடக்கப்புள்ளியிலும், அக்கதிரின் மீதமைந்த மற்றொரு புள்ளியாலும் குறிக்கப்படும் என்பதை நாம் அறிவோம்.

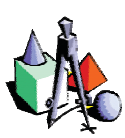
எனவே, $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}$ என்பவை ஒரே கதிரைக் குறிப்பன. அதேபோல் $\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OD}$ என்பவையும் ஒரே கதிரைக் குறிப்பன. எனவே, மேற்கண்ட கோணத்தைப் பின்வரும் பலவழிகளில் குறிப்பிடலாம்.

$\angle O, \angle COA, \angle DOA, \angle COB, \angle DOB, \angle AOC, \angle AOD, \angle BOC, \angle BOD$



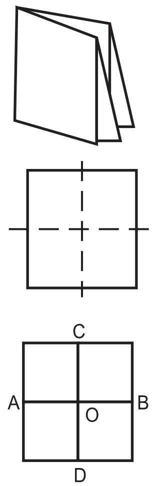
படம்.3

படம்–3 இல் $\overrightarrow{OA}$ என்னும் கதிர் 'O' ஐ மையமாகக் கொண்டு எதிர்க் கடிகாரத் திசையில் சுழன்று கதிர் $\overrightarrow{OB}$ ஐ அடைகிறது. அக்கதிர் உருவாக்கும் சுழற்சி அளவு கோண அளவு என்று அழைக்கப்படுகிறது.



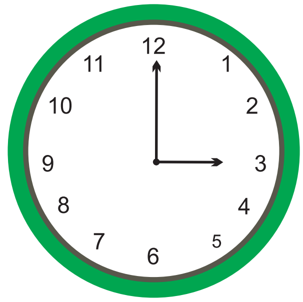
செங்கோணம் : (Right angle)

ஒரு காகிதத்தாளைப் படத்தில் காட்டியவாறு மடித்துப் பிரிக்கவும். அதில் இரு வெட்டும் கோடுகளைக் காண்கிறோம்.



அவற்றிற்கு AB, CD எனப் பெயரிடுவோம். இவ்விரு கோடுகளும் சந்திக்கும் புள்ளி 'O' என்ற இடத்தில் நான்கு கோணங்கள் உருவாகின்றன.

$\angle AOC, \angle BOC, \angle DOB, \angle AOD$ எனும் நான்கு கோணங்களும் சமமாக உள்ளதைக் காண்கிறோம்.

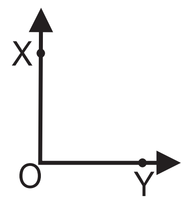


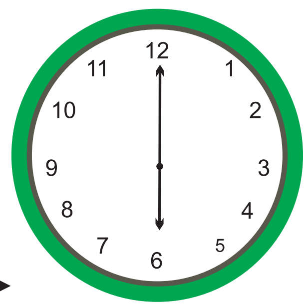
கடிகாரத்தில் மணி 3 இல் ஏற்படும் கோண அளவு = 90^{o}.

இந்த ஒவ்வொரு கோணமும் செங்கோணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

செங்கோணத்தின் அளவை 90^{o} என்று குறிப்பிடுகிறோம்.

படத்தில் $\angle XOY$ ஒரு செங்கோணம்





நேர்கோணம் : (Straight angle)

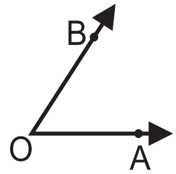
இரு புயங்களுக்கு இடையில் உள்ள கோண அளவு 180^0 எனில்,

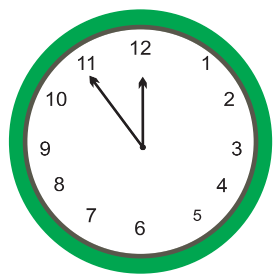
அக்கோணம் நேர்கோணம் எனப்படும்.

கடிகாரத்தில் மணி 6-க்கு ஏற்படும் கோண அளவு = 180^{o}.

குறுங்கோணம் : (Acute angle)

கோண அளவு 0^0 ஐ விட அதிகமாகவும் 90^0 ஐ விடக் குறைவாகவும் உள்ளது எனில், அக்கோணம் குறுங்கோணம் ஆகும்.

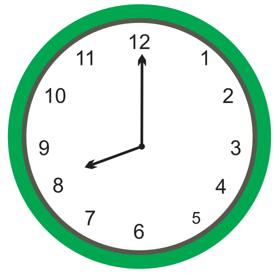




எடுத்துக்காட்டு : 2^0, 10^0, 37^0, 80^0, 89^0.

கடிகாரத்தில் மணி 11.55-க்கு ஏற்படும் கோண அளவு.

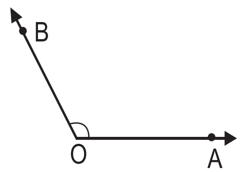
விரிகோணம் : Obtuse angle



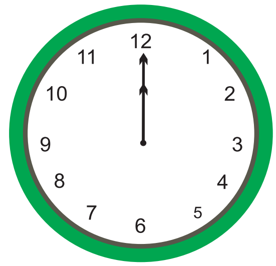
கடிகாரத்தில் மணி 8-ல் ஏற்படும் கோண அளவு (விரிகோணம்)

கோணம் அளவு 90^0 விட அதிகமாகவும் 180^0 ஐ விடக் குறைவாகவும் உள்ளது எனில், அக்கோணம் விரிகோணம் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு : 91^0, 96^0, 142^0, 160^0, 178^0.



பூச்சியக் கோணம் : (Zero angle)



கடிகாரத்தில் மணி 12-ல் ஏற்படும் கோண அளவு (பூச்சியக் கோணம்)

ஒரு கோணத்தின் புயங்கள் ஒன்றோடொன்று பொருந்தி இருக்கும்போது ஏற்படும் கோணத்தைப் பூச்சியக் கோணம் என்பர். இதன் கோண அளவு 0^0 ஆகும்.

குறிப்பு

கடிகாரத்தில் நிமிட முள் **1** மணி நேரம் அல்லது **60** நிமிடங்களில் ஏற்படுத்தக்கூடிய கோணம் 360^0 ஆகும்.

இதிலிருந்து நிமிடமுள் **1** நிமிடத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் $= \frac{360}{60} = 6^0$ ஆகும்.

எனவே, நிமிடங்களின் எண்ணிக்கை m என எடுத்துக்கொண்டால், m நிமிடத்தில் ஏற்படும் கோணத்தைக் கணக்கிடும் விதி $= 6m$.

$m = 5$ நிமிடங்கள் எனில், நிமிடமுள் **5** நிமிடத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் $= 6 \times 5 = 30^0$

பயிற்சி 4.1

1. பின்வரும் கோணங்களில் எவை குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம் என எழுதுக.

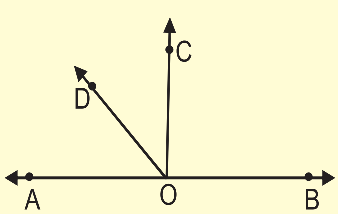
   (i) 45^0 (ii) 138^0 (iii) 100^0 (iv) 175^0

2. கடிகாரத்தில் கீழுள்ள நேரங்களில் மணி முள்ளுக்கும் நிமிட முள்ளுக்கும் இடையே ஏற்படும் கோணங்களை வகைப்படுத்துக.

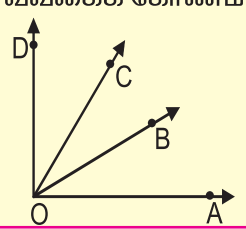
   (i) 12.10 (ii) 4.00 (iii) 9.00 (iv) 7.45

3. படங்களில் உள்ள கோணங்களின் பெயர்களை எழுதி, எவ்வகைக் கோணம் என்பதைக் குறிப்பிடுக.

   (i)



   (ii)



செயல்பாடு

1. ஒரு கடிகாரத்தில், நிமிட முள் 15 நிமிடத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
2. ஒரு கடிகாரத்தில், நிமிட முள் 30 நிமிடத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
3. ஒரு கடிகாரத்தில், நிமிட முள் 1 மணி நேரத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
4. ஒரு கடிகாரத்தில், மணி முள் 3 மணி நேரத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
5. ஒரு கடிகாரத்தில், மணி முள் 6 மணி நேரத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
6. வாழ்க்கைச் சூழலைக் கொண்டு செங்கோண அளவுகளுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

4.2 நிரப்புக் கோணங்களும் மிகை நிரப்புக் கோணங்களும் :

நிரப்புக் கோணங்கள் : (Complementary angles)

படத்தில் உள்ள கோணம் $\angle AOB = 90^\circ$

அதாவது, செங்கோணம் என்பது நாம் அறிந்ததே ;

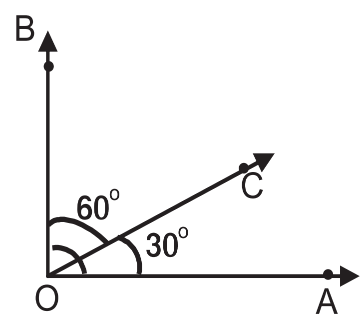
இதில் உள்ள மற்றக் கோணங்கள் $\angle AOC = 30^\circ, \angle COB = 60^\circ$

இதிலிருந்து கோணங்கள் $\angle AOC$ மற்றும் $\angle COB$

இவற்றைக் கூட்ட நமக்குக் கிடைக்கும் கோணம் 90^0 ஆகும்.

(அ–து) $30^0 + 60^0 = 90^0$

$30^0, 60^0$ இவை நிரப்புக்கோணங்கள் ஆகும் இவ்வாறு,



இரு கோண அளவுகளின் கூடுதல் 90^0 எனில், அக்கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று நிரப்புக் கோணங்கள் எனப்படும்.

(எ.கா) ஏணி சுவரில் சாய்த்து வைக்கப்பட்டிருக்கும்பொழுது சுவற்றோடும் தரையோடும் ஏற்படுத்தும் கோண அளவுகள் எப்பொழுதும் நிரப்புக் கோணங்களாகவே இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு : 1

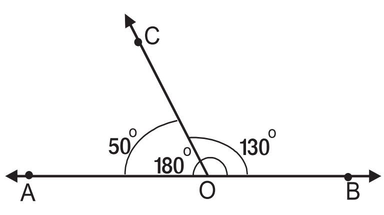
40^0 இன் நிரப்புக் கோணம் $= 90^0 - 40^0 = 50^0$

66^0 இன் நிரப்புக் கோணம் $= 90^0 - 66^0 = 24^0$

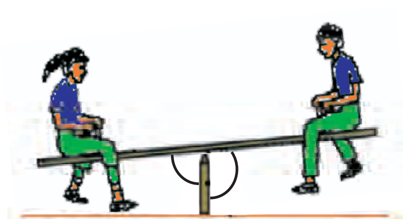
35^0 இன் நிரப்புக் கோணம் $= 90^0 - 35^0 = 55^0$

மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் : (Supplementary angles)

படத்தில் உள்ள நேர்கோடு AB புள்ளி 'O' உடன் உண்டாக்கும் கோணம் நேர்கோணம் அதாவது 180^0 என்பதை நாம் அறிவோம். இதில் $\angle AOC = 50^\circ, \angle COB = 130^\circ$ மேலும் இவற்றின் கூடுதல் 180^0 ஆகும். (அ–து) $130^0 + 50^0 = 180^0$.



130^0 மற்றும் 50^0 ஆகியன ஒன்றுக்கொன்று மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் ஆகும்.



இரு கோணங்களின் கூடுதல் 180^0 எனில், அக்கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் எனப்படும்.

(எ.கா)

ஆட்டப்பலகையில் மையப் புள்ளியில் ஏற்படும் கோண அளவுகள் எப்பொழுதும் மிகை நிரப்பிகளாவே இருக்கும்.

40^0 இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் $= 180^0 - 40^0 = 140^0$

110^0 இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் $= 180^0 - 110^0 = 70^0$

78^0 இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் $= 180^0 - 78^0 = 102^0$

66^0 இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் $= 180^0 - 66^0 = 114^0$

பயிற்சி 4.2

1. பின்வரும் கோணங்களின் நிரப்புக் கோணங்களை எழுதுக.

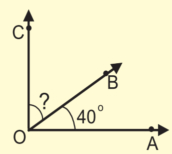
   (i) 37^0 (ii) 42^0 (iii) 88^0 (iv) 0^0 (iv) 16^0

2. பின்வரும் கோணங்களின் மிகை நிரப்புக் கோணங்களை எழுதுக.

   (i) 6^0 (ii) 27^0 (iii) 88^0 (iv) 104^0 (v) 116^0 (vi) 146^0 (vii) 58^0 (viii) 179^0

3. கோணம் காண்க.

   படத்தில் $\angle BOC$ = _______



4. சரியா ? தவறா ?

   (i) ஒரு நேர்க்கோட்டின் கோணம் 180^0.

   (ii) இரு கோணங்களிள் கூடுதல் 90^0 எனில், அவை நிரப்புக் கோணங்கள்.

   (iii) 26^0 இன் நிரப்புக் கோணம் 84^0.

   (iv) இரு கோணங்களின் கூடுதல் 180^0 எனில், அது செங்கோணம் எனப்படும்.

   (v) ஒரு குறுங்கோணத்தின் நிரப்புக்கோணம் குறுங்கோணமாகவே இருக்கும்.

   (vi) 110^0 இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் 70^0.

5. நிரப்புக் கோணங்கள், மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் என வகைப்படுத்துக.

   (i) $25^0, 65^0$ (ii) $120^0, 60^0$ (iii) $45^0, 45^0$ (iv) $100^0, 80^0$

6. (i) ஒரு கோணமும் அதன் நிரப்பியும் சமம் எனில், அக்கோணங்களைக் காண்க.

   (ii) ஒரு கோணமும் அதன் மிகைநிரப்பியும் சமம் எனில், அக்கோணங்களைக் காண்க

7. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

   (i) ஒரு செங்கோணத்தின் மிகைநிரப்புக் கோணம்__________ஆகும்.

   (ii) ஒரு குறுங்கோணத்தின் மிகைநிரப்புக் கோணம்__________ஆகும்.

   (iii) ஒரு விரிகோணத்தின் மிகைநிரப்புக் கோணம்__________ஆகும்.

   (iv) ஒரு குறுங்கோணத்தின் நிரப்புக் கோணம்__________ஆகும்.

செயல் திட்டம்

- காகித மடிப்புகள் மூலம் கோணங்கள் உருவாக்கி, அதன் அளவுகளை அளந்து அட்டவணைப்படுத்துக.
- உன் பள்ளி மற்றும் வீட்டுச் சுற்றுச்சூழலில் நீ காணும் வெவ்வேறு கோணங்களை குறுங்கோணம், விரிகோணம், செங்கோணம் என வகைப்படுத்துக. எ.கா. ஒரு அறையின் மூலையில் ஏற்படும் கோணம் = 90^0.
- கடிகார மாதிரி ஒன்று தயாரித்து வெவ்வேறு கோணங்களை உன் விருப்பம் போல் உருவாக்குக.

செய்து பார்க்க

1. எவ்வகையான கோணங்கள் (குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம் மற்றும் நேர் கோணம்) என்று கூறுக.
   - i) 45^o எவ்வகையான கோணம் : ☐
   - ii) 62^o எவ்வகையான கோணம் : ☐
   - iii) 90^o எவ்வகையான கோணம் : ☐
   - iv) 105^o எவ்வகையான கோணம் : ☐
   - v) 180^o எவ்வகையான கோணம் : ☐
   - vi) 32^o எவ்வகையான கோணம் : ☐
   - vii) 155^o எவ்வகையான கோணம் : ☐
   - viii) 162^o எவ்வகையான கோணம் : ☐
2. நிரப்புக் கோணங்களைக் காண்க.
   - i) 15^o இன் நிரப்புக் கோணம் = ☐ பாகை
   - ii) 79^o இன் நிரப்புக் கோணம் = ☐ பாகை
   - iii) 56^o இன் நிரப்புக் கோணம் = ☐ பாகை
3. a, b என்பன நிரப்புக் கோணங்கள் மற்றும் a = b எனில் a ன் கோணம் என்ன ?

   a = ☐ பாகை
4. x, y என்பன நிரப்புக் கோணங்கள் மற்றும் x = 2y எனில் x, y ன் கோணம் என்ன ?

   x = ☐ பாகை, y = ☐ பாகை
5. மிகை நிரப்புக் கோணங்களைக் காண்க.
   - i) 56^o இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் = ☐ பாகை
   - ii) 92^o இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் = ☐ பாகை
   - iii) 105^o இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் = ☐ பாகை
6. a, b என்பன மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் மற்றும் a = 2b எனில் a, b ன் கோணங்கள் என்ன ? a = ☐ பாகை, b = ☐ பாகை
7. x, y என்பன மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் மற்றும் x = 5y எனில் x, y ன் கோணங்கள் என்ன ? x = ☐ பாகை, y = ☐ பாகை

5. கோணங்களை வரைதலும் அளத்தலும்
(Constructing and Measuring Angles)

5.1 அறிமுகம்

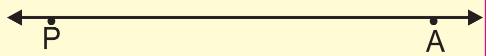
கோணம் மற்றும் பல்வகைக் கோணங்களைப் பற்றிய கருத்துகளை முந்தைய பாடத்தில் படித்திருக்கிறீர்கள். இப்பகுதியில் கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தை எவ்வாறு அளப்பது மற்றும் எவ்வாறு வரைவது என்பது பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

ஒரு கோணத்தை அளப்பதற்கான அலகு டிகிரி ஆகும் ஒரு கோணமானது கோணமானியின் உதவியுடன் அளக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு : 1

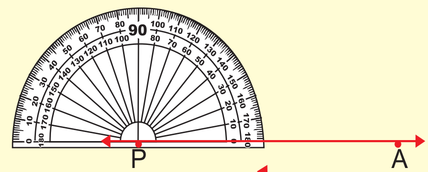
குறுங்கோணம் 60°ஐ வரைக.

படி : 1 PA என்ற கோட்டுத் துண்டு வரைக.



படி : 2 (i) கோணமானியை PA என்ற கோட்டுத் துண்டின் மீது வைக்க.

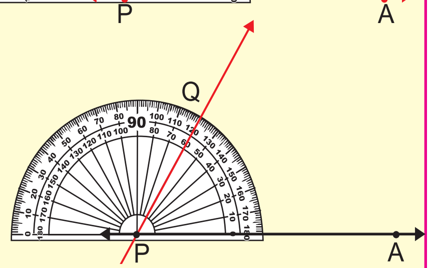
(ii) கோணமானியின் மையப்புள்ளி P என்ற புள்ளியில் பொருந்துமாறு படத்தில் காட்டியவாறு கோணமானியை PA இன் மீது பொருத்துக.



படி : 3 (i) PAஎன்ற கோட்டு திசையில் 0° இல் தொடங்கி ஏறுவரிசையில் (கடிகார எதிர் திசையில்) கோணமானியின் அரைவட்டவிளிம்பில் 60° க்கு நேராகக் கூர்முனைப் பென்சிலால் Q என்று குறிக்க.

(ii) கோணமானியை எடுத்த பின்னர் P, Q என்ற புள்ளிகளை நேர்கோட்டில் இணைக்க.

(iii) இப்போது தேவையான கோணம் $m\angle APQ = 60^\circ$ ஆகும்.

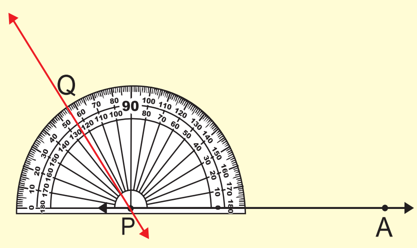


எடுத்துக்காட்டு : 2

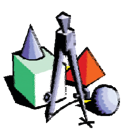
விரிகோணம் 125° ஐ வரைக.

படி 1, படி 2 ஐ எடுத்துக்காட்டு 1ஐ போலச் செய்க.

படி : 3 (i) 0°இல் தொடங்கி ஏறு வரிசையில் (கடிகாரத்திசையின் எதிர் திசையில்) கோணமானியின் அரைவட்ட விளிம்பில் 120° க்கும் 130° க்கும் நடுவில் 125° க்கு நேராகக் கூர்முனைப் பென்சிலால் Q என்று குறிக்க.



(ii) கோணமானியை எடுத்த பின்னர் PQவை நேர்கோட்டில் இணைக்க. இப்போது தேவையான கோணம் $m\angle APQ = 125^\circ$ ஆகும்.



பயிற்சி 5.1

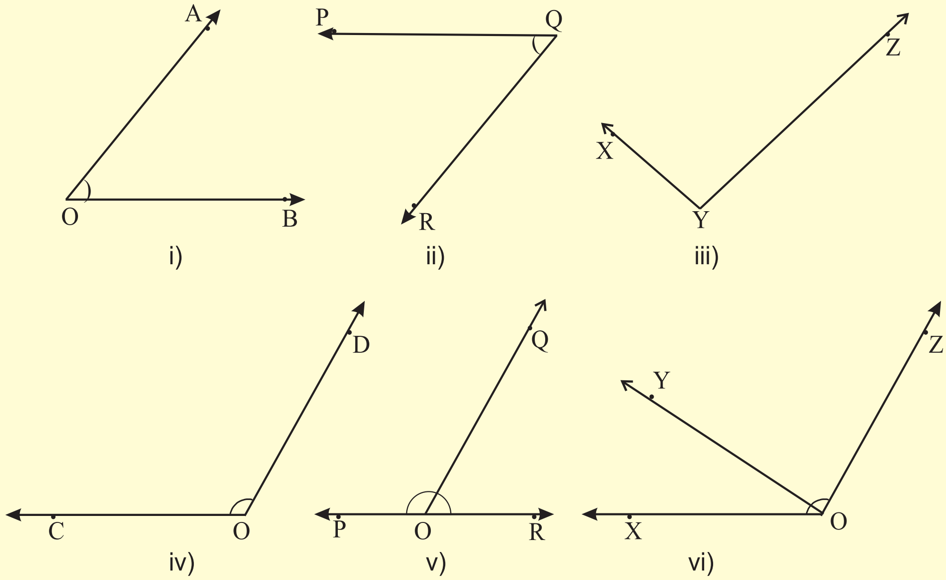
1. கொடுக்கப்பட்ட அளவுகளுக்குக் கோணங்கள் வரைந்து பெயரிடுக :

   (i) 65^{o} (ii) 35^{o} (iii) 110^{o} (iv) 155^{o} (v) 69^{o}

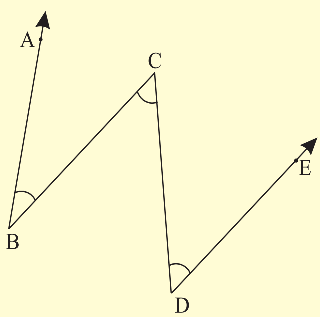
2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நேரங்களை கடிகாரத்தில் வரைந்து அவை என்ன கோணத்தை உருவாக்குகிறது என எழுதுக.

   (i) 9 மணி (ii) 4 மணி (iii) 7 மணி (iv) 2 மணி

3. கொடுக்கப்பட்ட படங்களில் கோண அளவுகளை அளந்து பெயரிட்டு வகைப்படுத்துக.

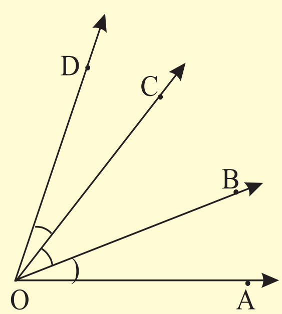


4. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் $m\angle ABC$, $m\angle BCD$, $m\angle CDE$ இன் அளவுகளை அளந்து எழுதுக.

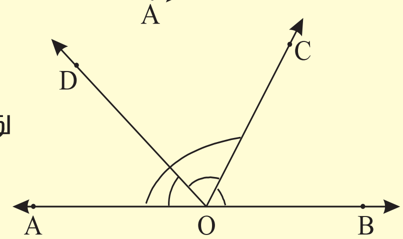


5. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் பின்வரும் ஆறு கோணங்களை அளந்து எழுதுக.

   1. $m\angle AOB$
   2. $m\angle AOC$
   3. $m\angle AOD$
   4. $m\angle BOC$
   5. $m\angle BOD$
   6. $m\angle COD$



6. கொடுக்கப்பட்ட படங்களில் கோண அளவுகளை அளந்து கோணங்களின் பெயருடன் எழுதுக.



செய்து பார்க்க:

1. வெவ்வேறு கோணங்கள் வரைந்து அவற்றை அளந்தெழுதுக.
2. உங்களுடைய விருப்பத்திற்கேற்ப வெவ்வேறு அளவுகளுக்குக் கோணங்களை வரைக.

விடைகள்

பயிற்சி 1.1

1. (i) சரி (ii) தவறு (iii) தவறு (iv) தவறு

2. (i) 2 (ii) 1 (iii) 3 (iv) 4 (v) 3

3. (i) 4 : 9 (ii) 5 : 9 (iii) 2 : 3 **4.** (i) 6 : 10, 9 : 15, 12 : 20, 24 : 40
(ii) 6 : 14, 12 : 28, 15 : 35, 30 : 70 (iii) 10 : 18, 15 : 27, 30 : 54, 40 : 72

5. (i) 3 : 4 (ii) 1 : 3 (iii) 1 : 2 **6.** (i) 40 : 1 (ii) 40 : 39 (iii) 1 : 39

7. (i) 3 : 5 (ii) 2 : 5 (iii) 3 : 2

8. (i) 1 : 2 (ii) 4 : 3 (iii) 2 : 3 (iv) 4 : 9 (v) 2 : 9 (vi) 1 : 3

9. 10 : 3 **10.** (i) 1 : 2 (i) 2 : 5 **11.** 17 : 550 **12.** 5, 12, 25 ஆம்

பயிற்சி 1.2

1. (i) 3 : 4 (ii) 4 : 5 **2.** (i) 3 : 4 (ii) 3 : 7

3. (i) 150, 250 (ii) 2கி.கி 500கி, 3கி.கி (iii) 1மீ 25செ.மீ, 1மீ.
(iv) 50 நிமிடம், 6மணி 10நிமிடம்

4. ஆனந்தை விட அருண் ₹ 600 அதிகமாக வாங்கினான்

5. 14செ.மீ, **6.** ₹ 2,100 **7.** ₹ 3,500, ₹ 4,000

8. 55,000, 45,000

பயிற்சி 1.3

1) (i) ஆம் (ii) இல்லை (iii) ஆம் (iv) இல்லை (v) ஆம்

2) (i) 1 (ii) 2 (iii) 4 (iv) 4 (v) 2

3) (i) ஆம் (ii) இல்லை (iii) இல்லை

4) (i) 20, 3, 8, 4 (ii) 20, 7, 60, 40 (iii) 30, 30, 40, 22.5

5) ₹ 1950 **6)** 80 **7)** 42 **8)** ₹ 55,200 **9)** 24 **10)** 120 **11)** 100

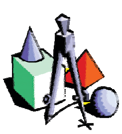
பயிற்சி 1.4

1) (i) $\frac{1}{10,00,00,000}$ (ii) 3,500 கி.மீ. (iii) 2.1 செ.மீ.

2) (i) $\frac{1}{50,000}$ (ii) 2,750 கி.மீ. (iii) 5 செ.மீ.

3) (i) 800 மீ. (ii) 7 செ.மீ. (iii) 740 மீ. **4)** 18 செ.மீ.

பயிற்சி 2.1



1) (i) 20 **2)** (ii) □ ○ △ **3)** (iv) இரண்டாம் எண் = 10 x முதல் எண்

பயிற்சி 2.2

1) a) (ii) b) (iii)

2) $40x$ **3)** $12b$ **4)** (i) $6x$ (ii) $6y$ (iii) $7z$

பயிற்சி 3.1

1) (i) 60 (ii) 1 (iii) 60 (iv) 07.15 முற்பகல் (v) 3.45 பிற்பகல்

2) (i) 900 வினாடிகள் (ii) 1812 வினாடிகள் (iii) 11,405 வினாடிகள் (iv) 2720 வினாடிகள்

3) (i) 480 நிமிடம் (ii) 710 நிமிடம் (iii) 575 நிமிடம் (iv) 175 நிமிடம்

7) (i) 8 மணி 45 நிமிடம் (ii) 2 மணி (iii) 3 மணி 18 நிமிடம் (iv) 1 மணி

பயிற்சி 3.2

1) (i) 6.30 மணி (ii) 0 மணி (iii) 21.15 மணி (iv) 13.10 மணி

2) (i) 10.30 முற்பகல் (ii) 12 நண்பகல் (iii) நள்ளிரவு 12 (iv) 11.35 பிற்பகல்

பயிற்சி 3.3

1) (i) 10 மணி 45 நிமிடம் (ii) 10 மணி 45 நிமிடம்

2) 11 மணி 40 நிமிடம் **3)** 3 மணி 15 நிமிடம்

பயிற்சி 3.4

1) (i) 7 (ii) 29 (iii) 72 (iv) 12 (v) 3600

2) (i), (iv) **3)** 96 **4)** 114 **5)** 101 **6)** 96

7) (i) 46 வாரம் மற்றும் 6 நாட்கள் (ii) 25 வாரம்

பயிற்சி 4.1

1. (i) குறுங்கோணம் (ii) விரிகோணம் (iii) விரிகோணம் (iv) விரிகோணம்

2. (i) குறுங்கோணம் (ii) விரிகோணம் (iii) செங்கோணம் (iv) குறுங்கோணம்

3. (i) $\angle$AOB நேர்கோணம் $\angle$DOB விரிகோணம் $\angle$BOA நேர்கோணம்

$\angle$AOD குறுங்கோணம் $\angle$DOC குறுங்கோணம் $\angle$AOC செங்கோணம்

(ii) $\angle$AOB குறுங்கோணம் $\angle$AOC குறுங்கோணம் $\angle$AOD செங்கோணம்

$\angle$BOC குறுங்கோணம் $\angle$COD குறுங்கோணம்

பயிற்சி 4.2

1) (i) 53^o (ii) 48^o (iii) 2^o (iv) 90^o (v) 74^o

2) (i) 174^o (ii) 153^o (iii) 92^o (iv) 76^o (v) 64^o

(vi) 34^o (vii) 122^o (viii) 1^o **3)** 50^o

4) (i) சரி (ii) சரி (iii) தவறு (iv) தவறு (v) சரி (vi) சரி

5) (i) நிரப்புக்கோணம் (ii) மிகை நிரப்புக்கோணம் (iii) நிரப்புக்கோணம்

(iv) மிகை நிரப்புக்கோணம் **6)** (i) 45^o (ii) 90^o

7) (i) செங்கோணம் (ii) குறுங்கோணம் (iii) குறுங்கோணம் (iv) குறுங்கோணம்

‘என்னால் முடியும், நான் செய்தேன்’

('I can, I did')

மாணவர் கற்றல் செயல்பாடுகள் பதிவேடு

பாடம் :

வ. எண்	நாள்	பாட எண்	பாடத்தலைப்பு	செயல்பாடுகள்	குறிப்புரை