



கணக்கு

வகுப்பு ஆறு





டெலி-மானஸ் ஹெல்ப்லைன்

Tele MANAS (Tele Mental Health Assistance and Networking Across States)
(14416/1800-89-14416)

தேசிய மனநலத் திட்டத்தின் கீழ் மத்திய அரசு நிதியுதவி அளிக்கும் திட்டமான டெலி-மானஸ், மகாராஷ்ட்ரா மாநிலத்தில் அக்டோபர் 2022 முதல் செயல்படுத்தப்படுகிறது. டெலி-மானஸ் திட்டத்தின் கீழ், 14416 என்ற ஹெல்ப்லைன் எண். மூலம் 24 x 7 இலவச ஒருங்கிணைந்த மற்றும் விரிவான மனநல சேவைகள் வழங்கப் படுகின்றன. இதில் பல்வேறு மனநலப்பிரச்சனைகளுக்கு நிபுணர்களால் சிகிச்சை மற்றும் ஆலோசனை வழங்குதல் ஆகியவை அடங்கும். டெலி-மானஸ் ஹெல்ப்லைன் அழைத்த பிறகு நீங்கள் வழங்கும் தகவல்கள் முற்றிலும் ரகசியமாகவே இருக்கும். எனவே மாணவர்கள் தங்கள் பிரச்சனைகளை தொலைபேசியில் (அழைப்பதன் மூலம்) ஹெல்ப்லைன் எண்ணுக்கு தெரிவிக்கவும், தங்களுக்கு ஏதேனும் சந்தேகங்கள் இருந்தால் கேட்கவும், தங்கள் பிரச்சனைகள் குறித்து உதவி பெறவும், மற்றவர்களை உதவிப்பெறச் சொல்லவும் தயங்க வேண்டாம்.

மனோதர்பன் உதவி

மனோதர்பன் உதவி எண் : 8448440632 வாரத்தின் அனைத்து நாட்களிலும் காலை

8.00 மணி முதல் இரவு 8.00 மணி வரை மாணவர்கள், பெற்றோர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்களுக்கு உளவியல் வழிகாட்டுதல் மற்றும் ஆதரவை வழங்குவதற்காக, தேசிய கல்வி ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி கவுன்சிலின் மனோதர்பன் செல் மூலம் கல்வி அமைச்சகத்தால், மனோதர்பன் (8448440632) என்ற இலவச தொலைபேசி சேவை ஜூலை 2020 முதல் தொடங்கப்பட்டுள்ளது. தேவையான வழிகாட்டுதல் மற்றும் ஆலோசனைகளைப் பெற மாணவர்கள், பெற்றோர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்கள் இந்த ஹெல்ப்லைனையும் அழைக்கலாம்.

இப்பாடநூல் மாநில கல்வி ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் மகாராஷ்டிரா, புனே தயாரித்த பாடத்திட்டம் மற்றும் பாடநிரலுத்தின் படி தயாரிக்கப்பட்டு, இந்த பாடநூல் இந்நிறுவனத்தின் மூலம் சரிபார்க்கப்பட்டது.
அரசு தீர்மானம் எண்: அபயாஸ்-2116/(ப்ர எண் 43/16) எஸ்டி-4 நாள் 25/04/2016 இன் படி நிறுவப்பட்ட ஒருங்கிணைப்பு குழுவின் 19/05/2026 ஆம் நாளின் கூட்டத்தில் இப்பாடநூலை 2026-2027 கல்வி ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப் படுத்தப்படுவதற்கு ஒப்புதல் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

கணக்கு வகுப்பு ஆறு



மகாராஷ்டிர மாநிலப் பாடநூலாக்கம் மற்றும் கலைத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம், புனே - 411 004.



அருகில் உள்ள பெட்டியில் உள்ள QR குறியீட்டை (Q.R. Code) உங்கள் ஸ்மார்ட்போன் மூலம் ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம், நீங்கள் டிஜிட்டல் பாடப்புத்தகத்தைப் பெறலாம். மேலும், பாடப்புத்தகத்தில் உள்ள பாடங்கள் தொடர்பான காட்சி, ஒலி மற்றும் ஒளி-ஒலி வடிவிலான கற்றல்-கற்பித்தல் மெட்டீரியல்களையும் நீங்கள் அணுக முடியும்.

முதல் பதிப்பு: 2026

© மகாராஷ்டிர மாநிலப் பாடநூலாக்கம் மற்றும் கலைத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம், புனே-411004.

இந்தப் புத்தகத்தின் அனைத்து உரிமைகளும் மகாராஷ்டிர மாநில பாடநூலாக்கம் மற்றும் கலைத்திட்ட ஆராய்ச்சி வாரியத்திடமே உள்ளன. மகாராஷ்டிர மாநில பாடநூலாக்கம் மற்றும் கலைத்திட்ட ஆராய்ச்சிக் கழகத்தின் இயக்குநரின் எழுத்துப்பூர்வ அனுமதியின்றி இந்தப் புத்தகத்தின் எந்தப் பகுதியையும் மேற்கே காள் காட்டக்கூடாது.

* கணிதக் குழு உறுப்பினர்கள் *

டாக்டர். ஸ்மிதா நாயக்	(தலைவர்)
திருமதி பூஜா ஜாதவ்	(உறுப்பினர்)
திரு. உமேஷ் ரெய்ல்	(உறுப்பினர்)
திரு. பிரதீப் பாலாவே	(உறுப்பினர்)
திரு. அபய் ஹட்டேகர்	(உறுப்பினர்)
திரு. லாஹு ரோட்	(உறுப்பினர்)
டாக்டர் துஷார் சலுங்கே	(உறுப்பினர்)
திரு. கஜானன் பவார்	(உறுப்பினர்)
திரு. விக்ரம் போன்ஹாடே	(உறுப்பினர்)
டாக்டர் யுவராஜ் பவார்	(உறுப்பினர்)
திருமதி. மதுரி மோனே	(உறுப்பினர்)
திரு. சிவாஜி சூர்யவன்ஷி	(உறுப்பினர்)
திரு அனில் ககாடே	(உறுப்பினர்)
திரு. அனில் பாட்டீல்	(உறுப்பினர்)
திரு. அனில் சோனாவானே	(உறுப்பினர்)
திரு. கிருஷ்ணத் கோலி	(உறுப்பினர்)
திரு. லீலாராம் போப்சே	(உறுப்பினர்)
திரு. அன்சார் ஷேக்	(அழைக்கப்பட்ட உறுப்பினர்)
திருமதி. சுவர்ணா தேஷ்பாண்டே	(அழைக்கப்பட்ட உறுப்பினர்)
டாக்டர் ஜெயபுரீ ஆத்ரே	(அழைக்கப்பட்ட உறுப்பினர்)
திருமதி. தாருபென் போபட்	(அழைக்கப்பட்ட உறுப்பினர்)
புரீ பிரதீப் கௌதம்	(அழைக்கப்பட்ட உறுப்பினர்)
டாக்டர் மனிஷா யாதவ்	(பாடத்திட்ட ஒருங்கிணைப்பாளர்)
திருமதி. விருஷாவிகைக்வாட்	(பாடத்திட்ட ஒருங்கிணைப்பாளர்)
திரு பால்கிருஷ்ண மபாரி	(செயலாளர் உறுப்பினர்)

* தர மதிப்பாய்வாளர் *

திரு. அரவிந்த் ராய்ரீகர்
அட். நரேந்திர லட்கத்
டா. சர்மிஷ்டா ஓக்

* மையக் குழு உறுப்பினர்கள் *

திரு. மிலிந்த் நாயக்
திரு. கிரண் பார்வே
திருமதி மனிஷா பதக்
திருமதி. ஆர்த்தி கணேஷ்

* ஒருங்கிணைப்பாளர் *

திரு. பாலகிருஷ்ண மபாரி,
சிறப்பு அதிகாரி, கணிதம், (வி.ஏ)

* மொழிபெயர்ப்பு குழு *

மொழிபெயர்ப்பு: திருமதி. மேரி கொலாஸ்டிகா வளர்மதி
திருமதி. சித்ரா பால சுப்ரமணியன்
ஆய்வு
திரு. ஜெரோம் செய்சிங்

* மொழிபெயர்ப்பு ஒருங்கிணைப்பாளர் *

முனைவர். துலசி பரத்பூஷன்
பாடநூல் தயாரிப்புக் கழகம், புனே

* வடிவமைப்பு மற்றும் அச்ச விவரங்கள் *

அட்டைப்படம் மற்றும் ஓவியர்: கஸ்தூரி திவாகர்
எழுத்து வடிவமைப்பு: முத்திரை துறை பாடநூல்
தயாரிப்புக் கழகம், புனே
காகிதம்: 70 ஜிஎஸ்எம் கிரீம் வோவ்
அச்சுக்கோர்ப்பு : EXCELLENT PHOTOPRINT PVT. LTD., MUMBAI
அச்சிடும் ஆர்டர்: N/PB/2026-27/200
அச்சகர்: M/S. MUSTAFA OFFSETS, MUMBAI

* உருவாக்கம் *

திருமதி. மிதாலி ஷிடாப்
I/C முதன்மை அதிகாரி
திரு. நிதின் வாணி
தயாரிப்பு அதிகாரி

* பதிப்பாளர் *

திரு. ஹேமந்த் பாபர்
I/C கட்டுப்பாட்டாளர்
பாடநூல் தயாரிப்புக் கழகம்,
பிரபாதேவி, மும்பை-25



இந்திய அரசமைப்பு

பகுதி 4 ஏ

குடிமக்களின் அடிப்படை கடமைகள்

அனும்தம் 51 ஏ

அடிப்படை கடமைகள் - ஒவ்வொரு இந்தியக் குடிமகனின் கடமையும் ஆகும். அவர்

- அரசமைப்புக்குக் கீழ்ப்படிந்து நடக்க வேண்டும், அதன் கொள்கைகள், தேசியக் கொடி, தேசியக் கீதம்
- சுதந்திரப் போராட்டத்தின் உன்னதக் கொள்கைகளை ஏற்றுப் பின்பற்ற வேண்டும்.
- நாட்டின் இறையாண்மை, ஒற்றுமை மற்றும் ஒருமைப்பாட்டைப் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- நாட்டைப் பாதுகாக்கவும், தேவைப்படும்போது சேவை செய்யவும் வேண்டும்.
- அனைத்து விதமான வேறுபாடுகளையும் மறந்து சகோதரத்துவத்தைப் பேண வேண்டும், பெண்களின் கண்ணியத்திற்கு இழுக்கு விளைவிக்கும் பழக்கங்களை ஒழிக்க வேண்டும்.
- நாட்டின் பன்முகக் கலாச்சார பாரம்பரியத்தைப் போற்றிப் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- இயற்கைச் சுற்றுமணுரலைப் பாதுகாக்க வேண்டும், வனவிலங்குகள் மற்றும் அனைத்து உயிரம் கருண காட்ட வேண்டும்.
- அறிவியல் மனப்பான்மை, மனிதநேயம், தேடல் மற்றும் சீர்திருத்த உணர்வை வளர்க்க வேண்டும்.
- பொதுச் சொத்துக்களைப் பாதுகாக்க வேண்டும், வன்முறையைக் கைவிட வேண்டும்.
- தனிப்பட்ட மற்றும் கூட்டுச் செயல்பாடுகளில் சிறந்து விளங்க முயல வேண்டும், இதன் மூலம் நாடு தொடர்ந்தியம்.
- 6 முதல் 14 வயது வரை உள்ள குழந்தைகளுக்குக் கல்விக்கான வாய்ப்புகளை அவர்களின் பெற்றோர் அல்லது பாதுகாவலர்கள் வழங்க வேண்டும்.

தேசிய கீதம்

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே பாரத
பாக்ய விதாதா

பஞ்சாப ஸிந்து குஜராத மராட்டா
திராவிட உத்கல பங்கா

விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா உச்சல
ஜலதி தரங்கா

தவ சுப நாமே ஜாகே தவ சுப ஆசிஸ
மாகே காஹே தவ ஜய காதா

ஜன கண மங்கள தாயக ஜய ஹே பாரத
பாக்ய விதாதா

ஜய ஹே ஜய ஹே ஜய ஹே ஜய ஜய
ஜய ஜய ஹே!

உறுதிமொழி

இந்தியா எனது நாடு. இந்தியர் அனைவரும்
எனது உடன் பிறந்தவர்கள். என் நாட்டை நான்
பெரிதும் நேசிக்கிறேன்.

இந்நாட்டின் பழம்பெருமைக்காகவும் பன்முக
மரபுச் சிறப்புக்காகவும் நான் பெருமிதம் அடை
கிறேன். இந்நாட்டின் பெருமைக்குத் தகுந்து
விளங்கிட என்றும் பாடுபடுவேன்.

என்னுடைய பெற்றோர், ஆசிரியர்கள், எனக்கு
வயதில் மூத்தோர் அனைவரையும் மதிப்பேன்;
எல்லாரிடமும் அன்பும் மரியாதையும்
காட்டுவேன்.

என் நாட்டிற்கும் என் மக்களுக்கும் உழைத்திட
முனைந்து நிற்பேன், அவர்கள் நலமும்
வளமும் பெறுவதிலேதான் என்றும் மகிழ்ச்சி
காண்பேன்.

राज्यगीत

जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा ॥धृ॥

भिती न आम्हा तुझी मुळी ही गडगडणाऱ्या नभा
अस्मानाच्या सुलतानीला जबाब देती जिभा
सह्याद्रीचा सिंह गर्जतो शिव शंभू राजा
दरी दरीतून नाद गुंजला महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा ॥1॥

काळ्या छातीवरी कोरली, अभिमानाची लेणी
पोलादी मनगटे खेळती, खेळ जीवघेणी
दारिद्र्याच्या उन्हात शिजला
निढळाच्या घामाने भिजला
देश गौरवासाठी झिजला
दिल्लीचे ही तख्त राखितो, महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा ॥2॥

முன்னுரை

எனது மாணவ நண்பர்களுக்கு ஆசிரியர்களுக்கு மற்றும் பெற்றோர்களுக்கு அன்பான வணக்கங்கள்,

தேசியக் கல்விக் கொள்கை 2020-ன் படி தயாரிக்கப்பட்ட இந்த ஆறாம் வகுப்பு கணிதப் பாடப்புத்தகத்தை உங்கள் கைகளில் ஒப்படைப்பதில் மிகுந்த மகிழ்ச்சி அடைகிறோம். மாநில கலைத்திட்ட வடிவமைப்பு 2024-ன் படி, மேல்நிலைக் கல்விக்கு முந்தைய நிலையில் (வகுப்பு ஆறு முதல் எட்டு வரை) கணிதப் பாடத்தின் மூலம் மாணவர்களிடம் அடிப்படை எண்கணிதத் திறன்களுடன் தர்க்கரீதியான சிந்தனை, ஆக்கப்பூர்வமான சிக்கல் தீர்த்தல் மற்றும் வாய்மொழி மற்றும் எழுத்துப்பூர்வமான துல்லியமான தகவல் தொடர்புத் திறன்களும் மேம்படுகின்றன. இதைக் கருத்தில் கொண்டே இந்தப் பாடப்புத்தகம் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் நமது சுற்றுச்சூழலில் உள்ள அனுபவங்களுக்கும், அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் காணும் அனுபவங்களுக்கும் கணிதத்துடன் தொடர்பு ஏற்படுத்த முயற்சி செய்யப்பட்டுள்ளது.

மேல்நிலைக் கல்விக்கு முந்தைய நிலையில் மாணவர்கள் எத்தகைய திறன்களைப் பெற வேண்டும் என்பது கற்பித்தல் மற்றும் கற்றல் செயல்பாடுகளின் போது தெளிவாக இருக்க வேண்டும். இதற்காக, இந்தப் பாடப்புத்தகத்தின் தொடக்கத்தில் கணிதப் பாடம் தொடர்பாக எதிர்பார்க்கப்படும் திறன்கள் மற்றும் கற்றல் விளைவுகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. அந்தத் திறன்களுக்கு ஏற்ப பாடப்புத்தகத்தின் உள்ளடக்கங்கள் புதுமையான முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. நமது சுற்றுப்புறத்தில் பல இடங்களில் கணிதம் பயன்படுகிறது என்பதை மாணவர்கள் உணர வேண்டும் என்பதற்காக, சில இடங்களில் நடைமுறை மற்றும் அன்றாட வாழ்வியல் எடுத்துக்காட்டுகள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. நமது சுற்றுச்சூழலைப் பற்றியும் அதற்கு அப்பாற்பட்ட உலகத்தைப் பற்றியும் சிந்திக்க மாணவர்களைத் தூண்டும் வகையில், பாடங்களில் முன்னறிவை அடிப்படையாகக் கொண்ட மீள்பார்வை, சுய கற்றல் செயல்பாடுகள், ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர்களுக்கு இடையிலான கணித விவாதங்கள், பொழுதுபோக்கிற்கான கணித விளையாட்டுகள், மாயக் கணிதம் மற்றும் புதிர்கள் ஆகியவை சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இந்த நிலையில் கணித அறிவானது நேரடி அனுபவங்களிலிருந்து கருத்தியல் சார்ந்த அனுபவங்களுக்கு இட்டுச் செல்லும் இடைநிலைக் கல்விக்கான ஒரு பாலமாக அமையும்.

கற்பித்தல்-கற்றல் செயல்முறை மாணவர்மையமாக இருக்க வேண்டும், சுய கற்றல் செயல்முறைக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட வேண்டும் மற்றும் கல்விப் பயணம் சுவாரஸ்யமாகவும் மகிழ்ச்சியாகவும் இருக்க வேண்டும் என்ற கண்ணோட்டத்துடன் இந்தப் பாடப்புத்தகம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. பாடப்புத்தகத்தில் வடிவியல், எண்ணறிவு, எண் அமைப்பு, வடிவங்கள், பின்னங்கள், இயற்கணிதம், நடைமுறை கணிதம் மற்றும் தரவு மேலாண்மை போன்ற துறைகளில் உள்ள கருத்துக்கள் எளிமையான மொழியில், விளக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பாடத்தின் முடிவிலும் பாடத்தின் சுருக்கம் ஒரே பார்வையில் என்ற தலைப்பின் கீழ் வழங்கப்பட்டுள்ளது. பாடங்களுடன் தொடர்புடைய வரலாற்று குறிப்புகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. மேலும், பயிற்சிக்கான பயிற்சித் தொகுப்புகள் மற்றும் வீட்டுப் பாடங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கற்பித்தல்-கற்றல் சிறப்பாக அமைய உதவும் தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்ப கருவிகள் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும், பாடப்பகுதிகளைத் தொடர்ந்து செயல்பாடுகள் மற்றும் திட்டப்பணிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் பெற்றோர்கள் இந்தப் புத்தகத்தை வரவேற்பார்கள் என்று நம்புகிறோம்.



(திருமதி அனுராதா ஓக்)

இயக்குநர்,

புனே

தேதி: 1 மே 2026

இந்திய சூரிய ஆண்டு : வைசாக் 11, சக ஆண்டு 1948,
மகாராஷ்டிரா தினம்

மகாராஷ்டிரா மாநில பாடநூலாக்கம்
மற்றும் கலைத்திட்ட ஆராய்சி கழகம், புனே.

பாடத்திட்ட குறிக்கோள், பாடத்திட்டத் திறன் மற்றும் கற்றல் விளைவுகள்

பாடத்திட்ட குறிக்கோள் CG1: எண்கள் மற்றும் எண் தொகுப்புகளைப் புரிந்துகொள்ளுதல் (முழு எண்கள், பின்னங்கள். முழுக்கள், விகிதமுறு எண்கள் மற்றும் மெய் எண்கள்) அவற்றில் உள்ள அமைப்புகளைக் கண்டறிந்து அவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.

திறன்	கற்றல் விளைவுகள்	பக்க எண்
C 1.1: 20 இலக்கங்கள் வரையிலான பெரிய முழு எண்களை வாசித்தல், எழுதுதல், உருவாக்குதல், ஒப்பிடுதல் மற்றும் தோராயப்படுத்துதல். இந்த எண்களின் மீதான செயல்பாடுகளைச் செய்வதற்கான புரிதல் மற்றும் திறனை வளர்த்துக் கொள்ளுதல். எண்களை எழுத்து வடிவில் எழுதுதல் மற்றும் அடுக்கு வடிவில் உள்ள எண்களை அறிவியல் குறியீட்டில் வெளிப்படுத்துதல்.	▷ இந்திய எண்முறையின்படி பெரிய எண்களை வாசித்தல் மற்றும் எழுதுதல்.	18,20
	▷ எண்ணும் எண்கள் அல்லது இயல் எண்கள் என்ற கருத்தைத் தெளிவுபடுத்துதல்.	18
	▷ முழு எண்களின் கருத்து மற்றும் தேவையினைத் தெளிவுபடுத்துதல்.	18,19
	▷ இரண்டு எண்களுக்கு இடையேயான சிறிய-பெரிய தன்மையை அடையாளம் கண்டு ஒப்பிடுதல்.	19,20
	▷ இரண்டு முழு எண்களுக்கு இடையே (சிறியது-பெரியது) ஒப்பிடுதல்.	19,20
	▷ கொடுக்கப்பட்ட முழு எண்களைக் கூட்டுதல் மற்றும் கழித்தல்.	20
	▷ சொற்கணக்குகளைத் தாங்களாகவே உருவாக்குதல்.	19
	▷ முழுக்களின் (Integers) தேவை குறித்து எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குதல்.	20,21
	▷ அன்றாட வாழ்க்கையில் பூஜ்ஜியம் மற்றும் குறை எண்களின் பயன்பாடு எங்கே உள்ளது என்பதைச் செயல்பாடுகள் மூலம் காட்டுதல்.	20,21
	▷ மிகை மற்றும் குறை எண்களை வாசித்தல் மற்றும் எழுதுதல்.	20
	▷ மிகை மற்றும் குறை எண்களை வகைப்படுத்துதல்.	21,22
	▷ கொடுக்கப்பட்ட எண்ணின் எதிர் எண்ணை எழுதுதல்.	21,22
	▷ முழுக்களில் சிறிய-பெரிய எண்களை அடையாளம் காணுதல்.	21
	▷ முழுக்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்.	23,24
	▷ பின்னம் என்பது முழுமையான ஒரு பகுதி என்பதை கண்டறிதல்.	42
	▷ கொடுக்கப்பட்ட பின்னங்களை வாசித்தல் மற்றும் எழுதுதல்.	43
	▷ கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு பின்னங்களை ஒப்பிடுதல்.	44,45
	▷ ஒரலகு பின்னத்தை (Unit fraction) அடையாளம் காணுதல்.	44
	▷ கலப்பு பின்னத்தில் முழு எண் பகுதி மற்றும் பின்னப் பகுதி இருப்பதை விளக்குதல்.	48
	▷ கொடுக்கப்பட்ட பின்னத்திற்கு சமமான பின்னங்களை உருவாக்குதல்.	43,47
	▷ கொடுக்கப்பட்ட பின்னத்தை எளிய வடிவில் சுருக்குதல்.	43
	▷ தகா பின்னங்களைக் கலப்பு பின்னங்களாக மாற்றுதல்.	48
	▷ கலப்பு பின்னங்களைக் கூட்டுதல் மற்றும் கழித்தல்.	48
	▷ 10, 100, 1000... போன்ற பகுதிகளைக் கொண்ட பின்னங்களைத் தசம பின்னங்கள் என்று அழைக்கிறோம் என்பதை விளக்குதல்.	78
	▷ சாதாரண பின்னங்களைத் தசம பின்னங்களாக மாற்றுதல்.	81
	▷ தசம பின்னங்களைச் சாதாரண பின்னங்களாக மாற்றுதல்.	80
	▷ தசம பின்னங்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்.	81
C 1.2: எண்களின் மீதான அமைப்புகளைக் கண்டறிதல், அடையாளம் காணுதல் மற்றும் விரிவுபடுத்துதல், அமைப்புகளில் உள்ள விதிகளின் விவரணை செய்தல். (உதாரணமாக: 7-இன் மடங்குகள், 3-இன் அடுக்குகள், பகா எண்கள்) மற்றும் பல்வேறு வடிவங்களில் உள்ள தொடர்புகளை விளக்குதல்.	▷ இரட்டை, ஒற்றை, பகா எண்கள், சார்பகா எண்கள், இரட்டைப் பகா எண்கள், முக்கோண எண்கள், சதுர எண்கள் ஆகியவற்றை அடையாளம் காணுதல்.	27,28
	▷ எண் தொடர்களில் (இரட்டை, ஒற்றை, பகா எண்கள், சார்பகா எண்கள், இரட்டைப் பகா எண்கள், முக்கோண எண்கள், சதுர எண்கள்) அமைப்புகளைக் கண்டறிந்து, விரிவுபடுத்தி, பட வடிவில் உருவாக்குதல்	27,28
	▷ எண்களின் பகா காரணிகளைக் கண்டறிதல்	34
	▷ மீ.சி.ம (LCM) மற்றும் மீ.பொ.வ (HCF) கருத்துகளின் தேவையைக் கூறுதல்.	35,36,37
	▷ கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் மீ பொ வ-வை பகா காரணி முறையில் கண்டறிதல்.	36
	▷ கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் மீ பொ வ-வை வகுத்தல் முறையில் கண்டறிதல்.	36
	▷ கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் மீ.சி. ம-வை பகா காரணி முறையில் கண்டறிதல்.	38
	▷ குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைகளில் மீ சி ம மற்றும் மீ பொ வ-வைப் பயன்படுத்துதல்.	37,39

C 1.3: பூஜ்ஜியம் மற்றும் குறை எண்கள் என்பவையும் எண்களே என்பதைப் புரிந்து கொண்டு அவற்றின் மீது கணிதச் செயல்பாடுகளைச் செய்தல்.	பூஜ்ஜியம் மற்றும் குறை எண்களின் மீது கணிதச் செயல்பாடுகளைச் செய்தல்.	21,22,23
	பிரம்மகுப்தர் பூஜ்ஜியம் மற்றும் குறை எண்கள் குறித்து வழங்கிய விளக்கத்தைப் புரிந்து கொண்டு பயன்படுத்துதல்.	23,24
C 1.4: முழு எண்கள், பின்னங்கள், முழுக்கள், விகிதமுறு எண்கள், மெய் எண்கள் மற்றும் அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் எண் தொகுப்புகளை உருவாக்கி அவற்றைப் எண் கோட்டில் குறித்தல்.	எண் கோட்டில் முழு எண்களைக் காட்டுதல்.	20,21
	பின்னங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்.	43
	எண் கோட்டில் பின்னங்களைக் காட்டுதல்.	45
	செயல்பாடுகள் மூலம் தோராயமான பின்னங்களைக் கூறுதல் (உதாரணமாக: பாத்திரத்தில் உள்ள நீரின் அளவைக் கூறுதல்).	43
C 1.5: சதவீதக் கருத்தைப் புரிந்து கொண்டு அன்றாட வாழ்க்கைச் சூழல்களில் கணக்குகளைத் தீர்க்கப் பயன்படுத்துதல்.	சதவீதக் கருத்தை அன்றாட வாழ்க்கையுடன் தொடர்புபடுத்துதல்.	90,91
	சதவீதம் என்றால் 100 என்பதை அறிதல்.	90
	சதவீதத்தைப் பின்ன வடிவில் மாற்றுதல்.	92
	பின்னத்தைச் சதவீதமாக மாற்றுதல்.	91
C 1.6: அன்றாட வாழ்க்கையில் பின்னங்களை (விகிதம், விகிதாச்சாரம் மற்றும் தசமம் ஆகிய வடிவங்களில்) கண்டறிந்து அவற்றைப் பயன்படுத்துதல்.	அன்றாட வாழ்க்கையில் தசம பின்னங்களின் பயன்பாட்டைக் கண்டறிதல்.	78
	சாதாரண பின்னத்தை தசம பின்னங்களாக மாற்றுதல்.	81
	தசம பின்னத்தை சாதாரண பின்னமாக மாற்றுதல்.	80
	விகிதங்களை பின்னவடிவில் எழுதுதல்.	51
	விகிதாச்சாரத்தின் வாழ்க்கை உதாரணங்களைக் கண்டறிதல்.	51
	சமான பின்னங்களைப் பயன்படுத்தி விகிதத்தைச் சுருங்கிய வடிவில் எழுதுதல்.	52
	ஒரே வகையான அளவுகளுக்கு விகிதம் காணும்போது அலகுகளைச் சமமாக எழுதுதல்.	51,52
	இரண்டு எண்களின் விகிதாசாரத்தை விகித உடிவில் எழுதுதல்.	53
	ஒருமை முறையைப் (Unitary method) பயன்படுத்தி விகித வடிவில் எழுதுதல்.	54,55
பாடத்திட்டக் குறிக்கோள் CG 2: மாறிகள், மாறிலிகள் குணகம், கோவைகள் மற்றும் ஒரு மாறிலி அமைந்த நேரிய சமன்பாடுகள் ஆகிய கருத்துகளைப் புரிந்து கொண்டு அவற்றை அன்றாட வாழ்க்கைச் சிக்கல்களைத் தீர்க்கப் பயன்படுத்துதல்.		
C 2.1: எண் கோவைகளில் உள்ள சமநிலையைக் கண்டறிந்து கணிதச் சமன்பாடா இல்லையா எனச் சோதித்தல்.	சமத்துவ கருத்தை விளக்குதல்.	67
	அதன் பண்புகளைச் சரிபார்த்தல்.	68
	எண்கள் மற்றும் அடிப்படைச் செயல்பாடுகளைக் கொண்டு கோவைகளை உருவாக்கித் தீர்த்தல்.	65,66
C 2.4: தெரியாத மதிப்பைக் கண்டறியப் புதிர்கள் மற்றும் சொற்கணக்குகளைத் தீர்க்க நேரிய சமன்பாடுகளை உருவாக்கித் தீர்த்தல்.	ஒரு மாறி கொண்ட சமன்பாடுகளை அறிதல்.	70,71
	ஒரு மாறி அமைந்த நேரிய சமன்பாட்டை அடையாளம் கண்டு உருவாக்குதல்	72
	சமன்பாட்டின் இருபுறமும் ஒரே செயல்பாட்டைச் செய்தால் சமநிலை குறையாது என்பதைப் புரிந்து விளக்குதல்.	71,72
	சமன்பாட்டின் இருபுறமும் கணிதச் செயல்பாடுகளைச் செய்து மாறியின் மதிப்பைக் கண்டறிதல்.	71,72,73
C 2.5: இயற்கணிதச் சிந்தனை மூலம் புதிர்கள் மற்றும் சிக்கல்களைத் தீர்க்கத் தனது சொந்த முறைகளை உருவாக்குதல்.	பல்வேறு சிக்கல்களைத் தீர்க்க இயற்கணிதச் சிந்தனையைப் பயன்படுத்துதல்.	72,73
	புதிர்கள்/சிக்கல்களைத் தீர்க்கும் பல்வேறு முறைகள் குறித்துக் குழுவாக விவாதித்து மகிழ்தல் ஒரு மாறியில் அமைந்த நேரிய சமன்பாட்டை அமைத்தல்	146,147
பாடத்திட்டக் குறிக்கோள் CG3: எளிய வடிவவியல் உருவங்களை (2D, 3D) உருவாக்குகிறார். அவற்றின் பண்புகள் மற்றும் தேற்றங்களைப் புரிந்து கொண்டு சரிபார்க்கிறார்.		
C 3.1: இருபரிமாண மற்றும் முப்பரிமாண வடிவங்களின் வகைகள், அவற்றின் விளக்கம் மற்றும் வகைப்பாடு; குறிப்பிட்ட பண்புகளின் அடிப்படையில் அவற்றுக்கிடையேயான பரஸ்பர உறவுகளைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	பரிமாணங்கள், இருபரிமாண மற்றும் முப்பரிமாணக் கருத்துகளை அடையாளம் காணுதல். இருபரிமாண மற்றும் முப்பரிமாண வடிவங்களை விவரித்தல் மற்றும் வகைப்படுத்துதல்.	1,2,3
	முப்பட்டகம் மற்றும் பட்டைகூம்புகளுக்கு இடையே உள்ள வித்தியாசத்தைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	7
	முப்பட்டகங்களை வகைப்படுத்தி, அவற்றின் வகையின் அடிப்படையில் பெயர்களை அடையாளம் காணுதல், மற்றும் அவற்றின் கூறுகளை எண்ணி எழுதுதல்.	4,5
	பட்டைகூம்புகளை வகைப்படுத்தி, அவற்றின் வகையின் அடிப்படையில் பெயர்களை அடையாளம் காணுதல், மற்றும் அவற்றின் கூறுகளை எண்ணி எழுதுதல்.	5,6
	கோளம் ஒரு முப்பரிமாண உருவம் என்பதை அடையாளம் கண்டு விவரித்தல்.	6,7

C 3.2: கோடுகள், கோணங்கள், முக்கோணங்கள், நாற்கரங்கள். வட்டங்கள் மற்றும் பலகோணங்களின் முக்கிய பண்புகளைப் புரிந்துகொண்டு, அவற்றைச் சார்ந்த கணக்குகளைத் தீர்க்கப் பயன்படுத்துதல்.	புள்ளிகள் கோடுகள், கோட்டுத் துண்டுகள், கதிர்கள், தளங்களை அடையாளம் காணுதல்.	9,11
	ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமைந்த புள்ளிகள் மற்றும் ஒரு நேர்க்கோட்டில் அமையாத புள்ளிகளின் கருத்தை விளக்குதல்.	10
	நேர்க்கோணம், பூஜ்ஜியக் கோணம், முழுக்கோணம், குறுங்கோணம், விரிகோணம், செங்கோணம் ஆகிய கோணங்களின் கருத்தை அடையாளம் காணுதல்.	14,15
	முக்கோணத்தின் கூறுகள் மற்றும் முக்கோணத்தை வாசித்தல்.	57
	முக்கோணம் மற்றும் முக்கோணப் பகுதிக்கு இடையே உள்ள வித்தியாரத்தை அடையாளம் காணுதல்.	58
	கோணங்கள் மற்றும் பக்கங்களின் அடிப்படையில் முக்கோணங்களின் வகைகளை அடையாளம் கண்டு வரையறுத்தல்.	59
	நாற்கரத்தின் பல்வேறு கூறுகளை (உச்சிகள், பக்கங்கள், கோணங்கள், கர்ணகோணங்கள், எதிர் கோணங்கள், உட்பகுதி, வெளிப்பகுதி, நாற்கரப் பகுதி போன்றவை) செயல்பாடுகள் மூலம் கண்டறிதல்.	62,63
C 3.4: குறிப்பிட்ட பண்புகளின்படி கோடுகள், இணைகோடுகள், செங்குத்துக் கோடுகள், கோணங்கள், முக்கோணங்கள் மற்றும் வட்டங்கள் போன்ற வடிவியல் உருவங்களை வடிவியல் பெட்டி கருவிகளைக் கொண்டு வரைதல்.	வடிவியல் பெட்டியிலுள்ள கருவிகளை அடையாளம் கண்டு அவற்றின் பயன்களைக் கூறுதல்.	98
	கொடுக்கப்பட்ட கோட்டுத் துண்டின் நீளத்தை அளவுகோலால் அளந்து எழுதுதல்.	98
	அளவுகோலால் அளந்து கொடுக்கப்பட்ட நீளத்தில் கோட்டுத் துண்டு வரைதல்.	98,99
	பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட அளவிலான கோணத்தை வரைதல்.	102
	கோணங்களின் அளவுகளை அளந்து எழுதுதல்.	107
	கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தின் அளவிற்கு சமமான கோணத்தை கவராயம் மற்றும் அளவுகோல் உதவியுடன் உருவாக்குதல்.	98
	கவராயம் மற்றும் அளவுகோல் மூலம் கோண இருசமவெட்டி வரைதல்.	105
	மூலமட்டத்தைப் பயன்படுத்தி கோட்டின் மீதான புள்ளியில் இருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைதல்.	105
	பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி கோட்டின் மீதான புள்ளியில் இருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைதல்.	101
	கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி கோட்டின் மீதான புள்ளியில் இருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைதல்.	102
	காசித்ததை மடித்து கோட்டிற்கு வெளியே உள்ள புள்ளியில் இருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைதல்.	102
	மூலமட்டத்தைப் பயன்படுத்தி கோட்டிற்கு வெளியே உள்ள புள்ளியில் இருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைதல்.	103
	கவராயம் மற்றும் அளவுகோல் மூலம் கோட்டிற்கு வெளியே உள்ள புள்ளியில் இருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைதல்.	103
	கவராயம் மற்றும் அளவுகோல் உதவியுடன் கோட்டிற்கு வெளியே உள்ள புள்ளியில் இருந்து அக்கோட்டிற்கு செங்குத்துக் கோடு வரைதல்.	104
கலைத்திட்ட இலக்கு CG 4 : இருபரிமாண வடிவங்களின் சுற்றளவு மற்றும் பரப்பளவு பற்றிய புரிதலை மேம்படுத்துதல். அன்றாட வாழ்க்கையில் உள்ள சிக்கல்களைத் தீர்ப்பதற்கு அதைப் பயன்படுத்துதல்.		
C 4.1: சதுரம், முக்கோணம், இணைகரம், சரிவகம் ஆகியவற்றின் பரப்பளவை நிர்ணயிப்பதற்கான சூத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தல், புரிந்துகொள்ளுதல் மற்றும் பயன் கலப்பு இருபரிமாண (composite 2D shapes) வடிவங்களின் பரப்பளவைக் கண்டறிவதற்கான செயல்முறையை உருவாக்குதல்.	சூழலில் உள்ள செவ்வகம் மற்றும் சதுர வடிவப் பொருட்களைத் தேடுதல்.	109
	செவ்வகம் மற்றும் சதுரத்தின் பரப்பளவைக் கண்டறிவதற்கான சூத்திரத்தைத் தேடுதல்.	114,115
	செவ்வகத்தின் சுற்றளவு மற்றும் சதுரத்தின் சுற்றளவு ஆகியவற்றின் சூத்திரத்தைத் தேடுதல்.	108,109
	முக்கோணத்தின் சுற்றளவைக் கணக்கிடுதல்.	110
	செவ்வகம் மற்றும் சதுரத்தின் பரப்பளவு மற்றும் சுற்றளவு சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி வகைக் கணக்குகளைத் தீர்த்தல்.	119
	செவ்வகத்தின் பரப்பளவிலிருந்து செங்கோண முக்கோணம், குறுங்கோண முக்கோணம், விரிகோண முக்கோணம் ஆகியவற்றின் பரப்பளவு சூத்திரத்தை உருவிக்குதல்.	115
	பரப்பளவு சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி வகைக் கணக்குகளைத் தீர்த்தல்.	117, 118
C 4.2 : செங்கோண முக்கோணப் பக்கங்களின் நீளங்கள் மீதான போதாயனர்-பிதாகரஸ் தேற்றத்தைப் கற்றல். முக்கோணப் பக்கங்களில் வரையப்பட்ட சதுரங்களின் பரப்பளவு உதவியுடன் தேற்றத்தின் வடிவக் கணிதச் சான்றை ஆராய்தல், சுல்ப-வாய்ப்பாடுகளிலிருந்து பெறப்பட்ட வடிவியல் அமைப்பைப் பயன்படுத்தி வடிவியல் நிரூபணத்தைக் கண்டறிதல்	செங்கோண முக்கோணத்திலிருந்து கர்ணம் மற்றும் செங்கோணத்தை உண்டாக்கும் பக்கங்களைக் கூறுதல்.	122
	செங்கோண முக்கோணப் பக்கங்களின் நீளங்களைக் கொண்டு போதாயன் - பிதாகரஸ் தேற்றத்தை விளக்குதல்.	123
	இயல் எண்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட பிதாகரஸ் முக்கோணங்கள் என்ற கருத்தை விளக்கி, முக்கோணங்களைக் கண்டறிதல்.	125
	முக்கோணப் பக்கங்களைக் கொடுக்கும்போது, அது பிதாகரஸ் முக்கோணமா என்பதை முடிவு செய்தல், முக்கோணம் செங்கோண முக்கோணமா என்பதைத் தீர்மானித்தல்.	125, 126

C4.3 : வெல்வேறு இருபரிமாண வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி தட்டையான பரப்பில் கோலப்புள்ளிகளின் உதவியுடன் பல்வேறு அலங்காரக் கோலங்களைத் தயாரித்தல், மற்றும் இந்தியாவில் மட்டுமன்றி உலகெங்கிலும் பல்வேறு கலை வடிவங்களில் இவ்வடிவங்கள் இடம்பெறுவதைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	புள்ளிகளைப் பயன்படுத்தி கோல அமைப்புகளைத் தயாரித்தல்.	12,112
	இருபரிமாண வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி வடிவ அமைப்புகளைத் தயாரித்தல்.	12, 29,30
C4.4 : கணிதத்தில் Fractal Geometry (way to describe the texture of a surface) கருத்தைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளுதல், இந்தியா மற்றும் உலகம் முழுவதிலும் உள்ள கலைப்புகள் மற்றும் இயற்கையில் ஃப்ராக்டல்கள் இடம்பெறுவதைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	பருவல் என்ற கருத்தை விளக்குதல். இயற்கையில் காணப்படும் பல்வேறு பருவல்களைக் கண்டறிதல்.	31
	பருவல் என்ற வடிவக் கணித வடிவத்தைப் பற்றித் தகவல் கூறுதல்.	29,30
	இருபரிமாண வடிவங்களில் ஃப்ராக்டல்களைக் கண்டறிதல்.	29,30
	இந்தியா மட்டுமன்றி உலகம் முழுவதிலும் உள்ள கலைப் படைப்புகள் மற்றும் இயற்கையில் ஃப்ராக்டல்களைத் தேடுதல்.	29,30
	பல்வேறு ஃப்ராக்டல்களில் உள்ள பல்வேறு இருபரிமாண வடிவங்களைத் தேடுதல்.	29,30
	இருபரிமாண வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி ஃப்ராக்டல்களைத் தயாரித்தல்.	29,30
கலைத்திட்ட நோக்கம் CG 5 : அன்றாட வாழ்க்கை அனுபவங்களின் அடிப்படையில் தகவல்களைச் சேகரித்தல், வரைபடங்கள் மற்றும் அட்டவணைகளில் விளக்கிக் கூறுதல் மற்றும் அதன் பொருளை விளக்குதல்.		
C 5.1 : தகவல் சேகரித்தல், தகவலை வரிசைப்படுத்துதல், சராசரி / கூட்டுச்சராசரி, இடைநிலை, முகடு போன்ற மையச் சராசரி அளவுகளைப் பயன்படுத்தி தகவலின் பொருளைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	புள்ளியியல் (data) தகவலைச் சேகரித்தல்.	135
	புள்ளியியல் தகவலில் தரவுகள், குறிகள், நிகழ்வெண் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துதல்.	135,136
	புள்ளியியல் வடிவத் தகவலை நிர்வகித்தல்.	136,137
C 5.2 : தகவலின் பொருளைப் புரிந்துகொள்வதற்கு தகவலின் தகுந்த விளக்கப்படத்தை (எ.கா. படவிளக்கம், பட்டை வரைபடம், வட்ட வரைபடம்) தேர்வு செய்தல், அதைத் தயாரித்துப் பயன்படுத்துதல்.	படவிளக்கத்தைப் பயன்படுத்தித் தகவலைச் சமர்ப்பித்தல்.	138
	படவிளக்கத்திற்குப் விளக்கம் கூறுதல்.	138
	பட்டை வரைபடத்தை ஆய்வு செய்தல்.	138,139
	பட்டை வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தித் தகவலைச் சமர்ப்பித்தல்.	139,140
	பட்டை வரைபடத்திலிருந்து விளக்கம் கூறுதல்.	141
	விளக்கப்பட தகவலைப் பெறுதல்.	142
	விளக்கப்பட உதவியுடன் தகவலைச் சமர்ப்பித்தல்.	142,143
	விளக்கப்படத்தில் உள்ள கலையம்சம் மற்றும் அழகியலை அனுபவித்தல்.	143
கலைத்திட்ட நோக்கம் CG 6 : கணித சிந்தனைத் திறனை வளர்த்தல், கணிதக் கருத்துகளைத் தர்க்கரீதியாகவும் துல்லியமாகவும் தொடர்புகொள்ளும் திறனை வளர்த்தல்.		
C 6.1 : அடிப்படை எண் கோட்பாடு (Elementary Number Theory) மற்றும் வடிவியல் போன்ற துறைகளில் இருந்து தேற்றங்கள் மற்றும் கணிதக் கூற்றுகளைத் துல்லியமாக விளக்குவதற்கும் மதிப்பீடு செய்வதற்கும் ஏற்ற வாதங்கள் மற்றும் வாதங்கள் மற்றும் எடுத்துக்காட்டுகளைப் பயன்படுத்துதல்.	கொடுக்கப்பட்ட தகவலைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்.	37,116 117,133
	கொடுக்கப்பட்ட தகவலைப் பற்றித் தர்க்கரீதியாகச் சிந்தித்தல்.	39,120
	கொடுக்கப்பட்ட தகவலை ஆய்ந்து சிந்தித்தல்.	97
	தகவல் பற்றிய எண்ணங்களை தன் சொற்களில் துல்லியமாக வெளிப்படுத்துதல்.	3
	அடிப்படை எண் கோட்பாடு, வடிவியல் போன்ற துறைகளில் உள்ள கணிதக் கூற்றுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்.	122-124
	தேற்றங்களை/கணிதக் கூற்றுகளைத் துல்லியமாகத் தன் சொந்த எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குதல்.	108,114
	தேற்றங்களை/கணிதக் கூற்றுகளைத் தர்க்கரீதியான வாதங்கள் மற்றும் எடுத்துக்காட்டுகளுடன் ஆதரித்தல்.	125,126
	தேற்றங்களை/கணிதக் கூற்றுகளைப் பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகளின் உதவியுடன் நிரூபிக்கும்போது மற்றவர்களுடன் விவாதித்தல்.	88
கலைத்திட்ட இலக்கு CG 7: கணிதப் புதிர்கள் மற்றும் கணக்குத் தீர்க்கும் திறன் ஆகியவற்றைத் தீர்ப்பதற்குச் சொந்த ஆக்கப்பூர்வமான முறைகள் மற்றும் செயல்முறைகளை உருவாக்குதல்.		
C 7.1 : புதிர்கள் மற்றும் பிற பிரச்சனைகளைத் தீர்க்கும்போது, புதிய தீர்வுகளைக் கண்டறிதல் மற்றும் பிறர் கண்டறிந்த தீர்வுகளைப் பாராட்டுதல்.	கணிதப் புதிர்களைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	75
	கணிதப் புதிர்களைத் தீர்க்க, கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களைத் தர்க்கரீதியாக பாய்வு செய்தல்.	26,42
	பிரச்சனைகளைத் தீர்க்க, சொந்த ஆக்கப்பூர்வமான சித்தளையைப் பயன்படுத்துதல்.	148
	கணிதப் புதிர்கள் மற்றும் பிற கணக்குகளைத் தீர்க்க, செயல்முறைகளை உருவாக்குதல்.	148

C 7.2 : புதிர்களை உருவாக்குவதில், அதன் தீர்வுகளைக் காண ஆக்கப்பூர்வமான சிந்தனை மற்றும் அழகியல் பண்புகளை பயன்படுத்துதல்.	▷ கணிதப் புதிர்களைத் தீர்ப்பதில், பிறர் கண்டறிந்த தீர்வுகளைப் பாராட்டி, ஊக்கப்படுத்துதல்.	146
	▷ சொந்தமாகப் புதிர்களை உருவாக்குதல்.	77
	▷ அச்சிடப்பட்ட மற்றும் டிஜிட்டல் ஊடகங்களில் உள்ள புதிர்களைச் சொந்தமாகத் தீர்த்தல்.	146
கலைத்திட்ட இலக்கு CG 8: தகவல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்தல், வடிவங்களைக் கண்டறிதல், தகவல்களைச் சமர்ப்பித்தல், பொதுமைப்படுத்துதல், கருத்தியல் மற்றும் அல்காரிதம் உருவாக்குதல். இதற்காகக் கணினி சிந்தனைத் திறனை, கணினி சிந்தனைப் பயனுள்ள இடங்களில் அதைப் பயன்படுத்திப் பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதற்கு மேம்படுத்துதல்.		
C 8.1 : தகவல் சமர்ப்பிப்பு மற்றும் தர்க்கரீதியான செயல்பாடுகளை மேம்படுத்தி, பிரச்சனையைக் புதிய கோணத்தில் பார்த்து, வரிசைப்படுத்தப்பட்ட படிகளைப் பயன்படுத்தி கணக்குகளை மீண்டும் விளக்குதல்.	▷ கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களில் உள்ள பிரச்சனைகளை அடையாளம் கண்டு பகுப்பாய்வு செய்தல்.	125,126
	▷ வடிவங்களைக் கண்டறிதல்.	28
	▷ கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களைப் பல்வேறு முறைகளில் விளக்கப்படங்கள், அட்டவணைகள் மூலம் சமர்ப்பித்தல்.	143
	▷ வடிவங்களில் உள்ள விதிகளை, தர்க்கத்தை விளக்குதல்.	28,29
கலைத்திட்ட இலக்கு CG 9: இந்தியா மற்றும் உலகளவில் கணிதத்தின் வரலாற்றுக் கால வளர்ச்சி மற்றும் நவீனக் கணிதவியலாளர்களின் பங்களிப்பு மற்றும் அவர்களது பணிகளைப் பற்றி அறிந்துகொண்டு, பெருமை கொள்ளுதல்.		
பல்வேறு கலாச்சாரங்களில் வெவ்வேறு காலக் கட்டங்களில் அளவிடும் முறைகள், முழு எண்கள் குறை எண்கள், விகிதமுறு எண்கள், பூஜ்ஜியம் போன்ற இயற்கணிதம் மற்றும் வடிவியல் ஆகியவற்றில் உள்ள கருத்துகள் எவ்வாறு உருவாயின என்பதைப் பயிலுதல்.	▷ பல்வேறு கலாச்சாரங்களில் வெவ்வேறு காலக்கட்டங்களில் அளவிடும் முறைகளைப் பற்றி பயில்தல், அறிந்துகொள்ளுதல்.	100
	▷ முழு எண்கள், குறை எண்கள், விகிதமுறு எண்கள், பூஜ்ஜியம் போன்ற கருத்துக்கள் எவ்வாறு உருவாயின என்பதைப் பயில்கிறார், அறிந்துகொள்கிறார். இயற்கணிதம் மற்றும் வடிவியல் ஆகிய கருத்துக்கள் எவ்வாறு.	18,21
	▷ இயற்கணிதம், வடிவியல் கருத்துகள் எவ்வாறு உருவாயின என்பதை கற்றதல்.	10,14,15
C 9.2 : இந்தியாவின் கணிதவியலாளர்கள், உதாரணத்திற்கு போதாயனர், பிங்களன், ஆரியபட்டர், பிரம்மகுப்தர், வீரஹங்கன், பாஸ்கரர், ராமானுஜன் உள்ளிட்ட நாட்டின் கணிதவியலாளர்களின் பங்களிப்பை அறிந்துகொண்டு அவர்களது பணிகளைப் பற்றிப் பெருமை கொள்ளுதல்.	▷ இந்தியக் கணிதவியலாளர் போதாயனர் என்பவரைப் பற்றி அறிந்துகொண்டு, அவரது பங்களிப்பைப் பற்றிப் பெருமை கொள்கிறார்.	123,124
	▷ இந்தியக் கணிதவியலாளர்கள் பிங்களன், ஆரியபட்டர், பிரம்மகுப்தர், வீரஹங்கன், பாஸ்கராச்சாரியார், ராமானுஜன் என்பவர்களைப் பற்றி அறிந்தமை கொள்ளுதல்.	47,146
	▷ மகாராஷ்டிராவின் கணிதவியலாளர் தத்தாத்ரேய ராமச்சந்திர காப்ரேகர் என்பவரைப் பற்றி அறிந்துகொண்டு, அவரது பங்களிப்பைப் பற்றிப் பெருமை கொள்ளுதல்.	26
கலைத்திட்ட இலக்கு CG 10: இதர பள்ளிப் பாடங்களுடன் கணிதப் பாடத்தின் ஒருங்கிணைப்பைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.		
C 10.1 : அறிவியல், சமூக அறிவியல், நுண்கலை (visual arts), இசை, தொழில் கல்வி மற்றும் விளையாட்டு போன்ற பல்வேறு பாடங்களுடன் கணிதத்தின் ஒருங்கிணைப்பைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	▷ கணிதப் பாடத்தில் அறிவியலுடனான ஒருங்கிணைப்பை விளக்குதல்.	11,21, 67,71
	▷ கணிதப் பாடத்தில் சமூக அறிவியலுடனான ஒருங்கிணைப்பை விளக்குதல்.	9,12
	▷ கணிதப் பாடத்தில் நுண்கலை பாடத்துடனான ஒருங்கிணைப்பை விளக்குதல்.	12,15, 30,31
	▷ கணிதப் பாடத்தில் இசைப் பாடத்துடனான ஒருங்கிணைப்பை விளக்குதல்.	1
	▷ கணிதப் பாடத்தில் தொழில் கல்விப் பாடத்துடனான ஒருங்கிணைப்பை விளக்குதல்.	84,91, 94
	▷ கணிதப் பாடத்தில் விளையாட்டுப் பாடத்துடனான ஒருங்கிணைப்பை விளக்குதல்.	1,9, 35,58
கலைத்திட்ட நோக்கம் CG 11: அன்றாட வாழ்க்கைப் பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதற்கு நிதிச் கல்வியறிவை மேம்படுத்துதல்.		
C 11.1: கூட்டு வியாபாரம், இலாபம்-நட்டம் பற்றிய கருத்துகளைப் புரிந்துகொண்டு, அன்றாட வாழ்க்கைப் பிரச்சனைகளைத் தீர்த்தல்.	▷ வியாபாரத்தில் இலாபம் மற்றும் நட்டத்தை அடையாளம் காணுதல்.	85
	▷ இலாபம் - நட்டத்தை பாதிக்கும் காரணிகளை அடையாளம் காணுதல்.	87
	▷ வியாபாரத்தில் ஏற்பட்ட இலாபம்-நட்டத்தைக் கணக்கிடுதல்.	86,87
C 11.3 : வங்கிச் சேவைகள், வட்டி கணக்கீடு (தனிவட்டி, கூட்டுவட்டி) அடிப்படையிலான அன்றாட வாழ்க்கைப் பிரச்சனைகளைத் தீர்த்தல்.	▷ அசல், வட்டி விகிதம், காலம் கொடுக்கப்பட்டால் தனிவட்டியைக் கணக்கிடுதல்.	133,134

பாடப்புத்தகத்தைக் கையாளும்போது...

இந்தப் பாடப்புத்தகம் தேசியக் கல்விக் கொள்கை (NEP&2020) மற்றும் மாநிலக் கலைத்திட்டக் கட்டமைப்பின்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது, எனவே கற்பிக்கும்போது அல்லது பாடப்புத்தகத்தைப் புரிந்துகொள்ளும்போது பின்வரும் கருத்துகளைப் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

- பாடப்புத்தகத்தில் உள்ள (பாடப்பொருள், செயல் திட்டம், திட்டம், பயிற்சி, கணிதப் புதிர்) அனைத்து கணிதக் கருத்துகளையும் தெளிவுபடுத்த சூழலில் உள்ள பொருட்கள் மற்றும் பள்ளியில் கிடைக்கும் கணிதப் பெட்டியில் உள்ள பொருட்களின் பயன்பாடு.
- புதிய கருத்துகளுக்கு கூடுதல் குறிப்புகளைப் பெற்று உங்கள் நிலையில் பயன்படுத்துதல்.
- ஈமோஜிகளுடன் வரும் தலைப்புகள் ('மீள்பார்வை', 'புரிந்துகொள்ளுதல்', 'கணித விவாதம்', 'சிந்தித்துப் பாருங்கள்', 'பயிற்சித் தொகுப்பு', 'சுய கற்றல்', 'வரலாற்றுக் குறிப்புகள்') போன்றவை கருத்துப் புரிதல், அடிப்படை கூறுகள் மற்றும் மதிப்புகள் மற்றும் வாழ்க்கைத் திறன் மேம்பாடு அடைய உதவுகின்றன.
- மாணவர் பெற்ற அறிவின் பயன்பாட்டிற்கான வாய்ப்பைப் பற்றி விமர்சன ரீதியாக சிந்திக்க ஊக்குவிக்க வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு அலகிலும் கற்றல் விளைவுகள் அடையப்பட வேண்டும் என்ற வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. பாடப்புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அறிவுரைகள் வழிகாட்டிகள் மட்டுமே, ஆனால் கற்பிக்கும்போது நெகிழ்வுத்தன்மை அவசியம்.
- பல்வேறு கணிதச் செயல்கள் ('விவாதம்', 'கற்பித்தல்', 'பயிற்சி', 'விளையாட்டு') மூலம் மாணவர்களிடம் விமர்சனச் சிந்தனை திறன், தர்க்கத் திறன், மதிப்பீட்டுத் திறன் மேம்பட வேண்டும்.
- சிறப்பு தேவை உள்ள குழந்தைகளுக்கு கற்றல் கற்பித்தல் முறையில் தேவையான மாற்றங்கள் செய்து மொழி குறியீடுகள் (sign language) பயன்படுத்தி கற்பிக்க வேண்டும். அந்த மாணவர்கள் தங்களை எந்த முறையில் வெளிப்படுத்திக் கொள்கிறார்களோ அதற்கான வாய்ப்பையும் தர வேண்டும்.

பொருளடக்கம்

வரிசை எண்	பாடத்தின் பெயர்	பக்க எண்
1	முப்பரிமாண வடிவங்கள்	1-8
2	கோடுகள் மற்றும் கோணங்கள்	9-17
3	எண்களின் உலகில்	18-26
4	எண்களின் அமைப்பு	27-32
5	மீ.பெ.வ மற்றும் மீ.சி.ம	33-42
6	பின்னங்கள்	43-49
7	விகிதம் மற்றும் விகிதாச்சாரம்	50-56
8	முக்கோணங்கள் மற்றும் நாற்கரங்கள்	57-64
9	சமன்பாடுகள்	65-74
10	மந்திரக் கணிதம் - 1	75-77
11	தசம பின்னங்கள்	78-83
12	இலாபம்-நட்டம்	84-89
13	சதவீதம்	90-97
14	வடிவியல் வரை முறை	98-107
15	சுற்றளவு மற்றும் பரப்பளவு	108-121
16	போதாயன - பித்தாகரஸ் தேற்றம்	122-126
17	வங்கி மற்றும் தனிவட்டி	127-134
18	தரவு பிரதியீடு	135-145
19	மாயக் கணிதம் - 2	146-148
20	விடைக் குறிப்புகள்	149-156



நினைவு கூர்வோம்.

- * பின்வரும் பொருட்களின் வடிவங்களை அடையாளம் கண்டு, அவற்றை இருபரிமாண மற்றும் முப்பரிமாண வடிவங்கள் என வகைப்படுத்துக.



வ. எண்	இருபரிமாண வடிவங்கள்	முப்பரிமாண வடிவங்கள்
1	மேசையின் மேற்பரப்பு	
2		
3		
4		

- * உங்களுக்குத் தெரிந்த மேலும் சில வடிவங்களின் பெயர்களை எழுதி, அவற்றை வகைப்படுத்துக.

பரிமாணங்கள் (Dimensions)



புரிந்து கொள்.

- * ஒரு பரிமாண வடிவம் (One Dimensional shape) (1D)



- * இரு பரிமாண வடிவம் (Two Dimensional shape) (2D)

இரு பரிமாண வடிவங்கள் சமதளப் பரப்பில் இடத்தை நிரப்புகின்றன.

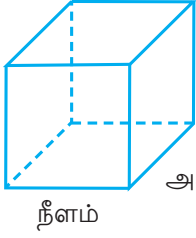


அகலம்

நீளம்



* முப்பரிமாண வடிவம் (Three Dimensional shape) (3D)



அயரம் முப்பரிமாண வடிவங்கள் வெளியில் இடத்தை அடைத்துக் கொள்கின்றன.

இணையதளத்தின் மூலமாக இருபரிமாண மற்றும் முப்பரிமாண வடிவங்களை உற்றுநோக்குக.



கணிதக் கலந்துரையாடல்.

பின்வரும் குறிப்புகளைக் கொண்டு படத்திலுள்ள இருபரிமாண மற்றும் முப்பரிமாண வடிவங்களைப் பற்றி கலந்துரையாடுக.

- 1) மரமும் அதன் நிழலும் 2) அலமாரியின் மேற்பரப்புகள் மற்றும் அலமாரி 3) பெட்டியின் மேற்படிப்புகள் மற்றும் பெட்டி



செய்க.



நான் தீப்பெட்டியில் ஈர களிமண்ணை நிரப்பி, ஒரு செங்கல் தயார் செய்வேன்.

நீங்கள் முப்பரிமாண வடிவங்களை எவ்வாறு உருவாக்குவீர்கள்?



சரி. நீ தயாரித்த வடிவம் (செங்கல்) முப்பரிமாண வடிவமா? கவனிக்கவும்.



புரிந்து கொள்.

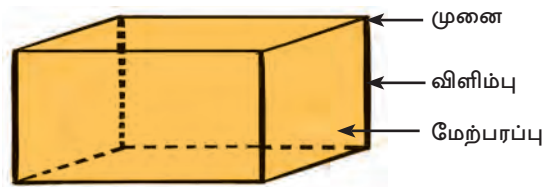
வடிவங்களின் பாகங்கள்

இருபரிமாண வடிவம்



செவ்வகம்

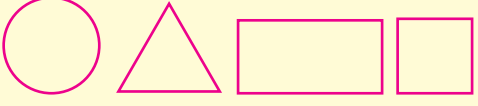
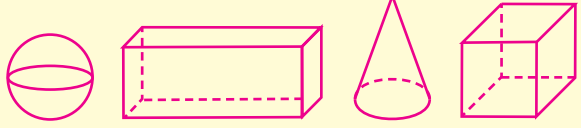
முப்பரிமாண வடிவம்



கனச்செவ்வகம்

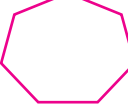
ஆசிரியர் குறிப்பு: மாணவர்கள் முப்பரிமாண வடிவங்களை பற்றி அறிய, அவர்களுக்குப் பொருட்களை நேரடியாகக் கையாளுவதற்கு வழங்க வேண்டும்.



இருபரிமாண வடிவங்கள்	மூப்பரிமாண வடிவங்கள்
* இரண்டு பக்கங்கள் சந்திக்கும் பொதுவான புள்ளி முனை (vertex) எனப்படும். * இருபரிமாண வடிவத்தில் அருகருகே உள்ள இரண்டு முனைகளை இணைக்கும், கோட்டுத் துண்டு அதன் பக்கம் (side) எனப்படும். * இருபரிமாண வடிவத்திற்கு ஒரே ஒரு பரப்பு (Surface) மட்டுமே உண்டு.	* மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட விளிம்புகள் சந்திக்கும் பொதுவான புள்ளி முனை (vertex) எனப்படும். * மூப்பரிமாண வடிவத்தில் இரண்டு முகங்கள் சந்திக்கும் கோடு விளிம்பு (Edge) எனப்படும். * மூப்பரிமாண வடிவம் பல முகங்களால் (Surface) உருவாக்கப்படுகிறது.
	

இருபரிமாண வடிவங்கள்

- * **பலகோணம்:** மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பக்கங்களைக் கொண்ட மூடிய வடிவம் பல கோணம் எனப்படும்.
- * **பின்வரும் அட்டவணையை நிறைவு செய்க.**

பெயர்	படம்	முனைகளின் எண்ணிக்கை	பக்கங்களின் எண்ணிக்கை
மூக்கோணம்		3	3
நாற்கரம்			
ஐங்கோணம்			
அறுகோணம்			
எழுகோணம்			
.....			



சிந்திக்கவும்.

ஒரு பலகோணத்தின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கையை நாம் அதிகரித்துக் கொண்டே போனால், இறுதியில் எந்த மூடிய வடிவம் உருவாகும்?



செய்முறை.

உறிஞ்சு குழாய்களைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு பலகோண வடிவங்களை உருவாக்கவும்.



முப்பரிமாண வடிவங்கள் (Three Dimensional Shapes)

முப்பட்டகம் (Prism)

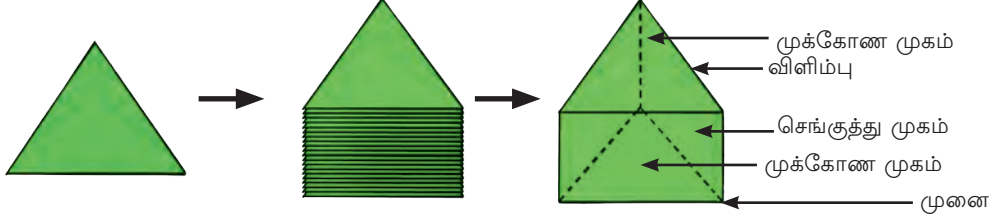


செய்முறை.

(1) முப்பட்டகம்

செயல் முறை 1 :

- (1) தடிமமான அட்டையில் சம அளவிலான 10 முதல் 15 முக்கோணங்களை வெட்டவும்.
- (2) வெட்டிய முக்கோணங்களை ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அடுக்கவும்.
- (3) உருவான முப்பரிமாண வடிவத்தின் பாகங்களை எழுதவும்.



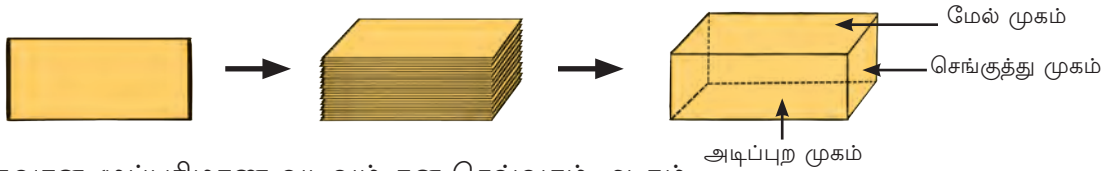
உருவான முப்பரிமாண உருவம் முப்பட்டகம் ஆகும்.

முப்பட்டகத்திற்கு 6 முனைகள், 2 முக்கோண முகங்கள், 3 செவ்வக முகங்கள் மற்றும் 9 விளிம்புகள் உள்ளன.

(2) கனசெவ்வகம் அல்லது செவ்வகப் பட்டகம்.

செயல் முறை 2 :

- (1) தடிமமான அட்டையில் சம அளவிலான 10 முதல் 15 செவ்வகங்களை வெட்டவும்.
- (2) வெட்டிய செவ்வகங்களை ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக அடுக்கவும்.
- (3) உருவான முப்பரிமாண வடிவத்தின் பாகங்களை எழுதவும்.



உருவான முப்பரிமாண வடிவம் கன செவ்வகம் ஆகும்.

கனசெவ்வகத்திற்கு 8 முனைகள், 2 செவ்வக முகங்கள் மற்றும் 12 விளிம்புகள் உள்ளன.

செய்முறைப் பயிற்சி

மேலே உள்ள செயல்முறை 1 மற்றும் 2-ஐப் போலவே சதுரம், ஐங்கோணம், அறுகோணம் போன்ற வெவ்வேறு வடிவங்களை எடுத்து, அவற்றை ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அடுக்கி பட்டகங்களை உருவாக்கவும். அவற்றின் பெயர்கள், முனைகள், முகங்கள் மற்றும் விளிம்புகளைப் பதிவு செய்யவும்.

• உருளை

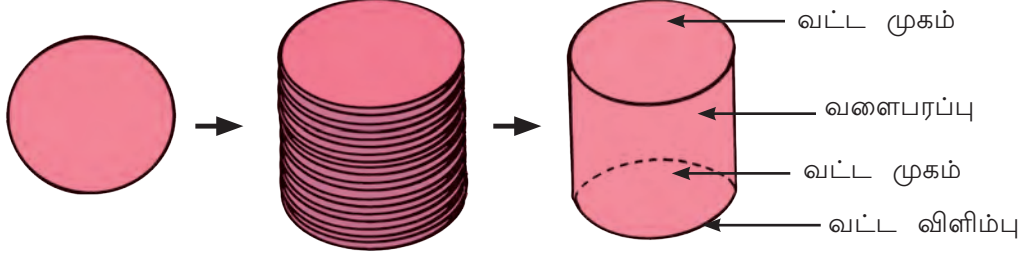
செயல்முறை 3 :

- (1) தடிமமான அட்டையில் சம ஆரமுள்ள 10 முதல் 15 வட்டங்களை வெட்டவும்.
- (2) வெட்டிய வட்டங்களை ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அடுக்கவும்.

ஆசிரியர் குறிப்பு: பட்டகத்தின் பெயர் எவ்வாறு தீர்மானிக்கப்படுகிறது என்பது குறித்து மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.



(3) உருவான முப்பரிமாண வடிவத்தின் பாகங்களை எழுதவும்.



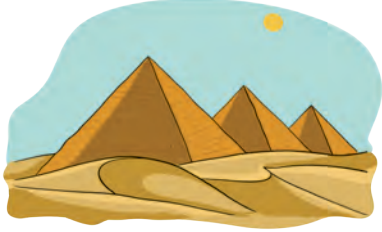
உருவான முப்பரிமாண வடிவம் உருளை ஆகும். உருளைக்கு வட்ட வடிவ முகங்கள், வளையப்பு மற்றும் வட்ட விளிம்புகள் உள்ளன.



புரிந்து கொள்.

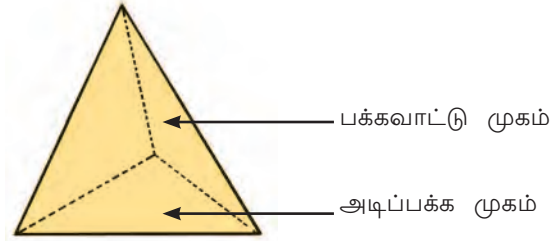
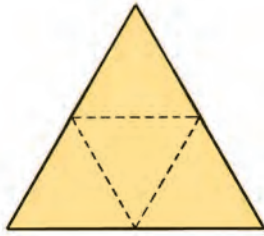
பிரமிடு (Pyramid)

கீழே உள்ள படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ள பிரமிடு மற்றும் கூடாரத்தைக் கவனியுங்கள், இவற்றின் பக்கவாட்டு முகங்கள் முக்கோண வடிவில் இருப்பதையும், அவை உச்சியில் ஓரிடத்தில் ஒன்றாகச் சேருவதையும் காணலாம். இத்தகைய வடிவங்களை பிரமிடுகள் ஆகும்.



(1) முக்கோண பிரமிடு.

கீழே உள்ள படத்தில் சமபக்க முக்கோணம் ஒன்று உள்ளது. அதன் ஒவ்வொரு பக்கத்தின் மையப்புள்ளிகளும் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. அந்த இடைப்பட்ட கோடுகளில் மடித்து, மூன்று முனைகளையும் ஒன்றாகக் கொண்டு வரும்போது உருவாகும் முப்பரிமாண வடிவும் **முக்கோண பிரமிடு** ஆகும்.

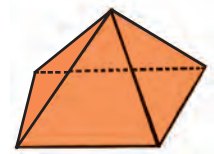
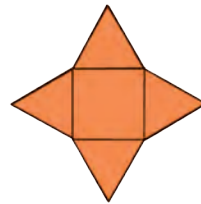


முக்கோண பிரமிடுக்கு 4 முனைகள், 4 முக்கோண முகங்கள் மற்றும் 6 விளிம்புகள் உள்ளன.

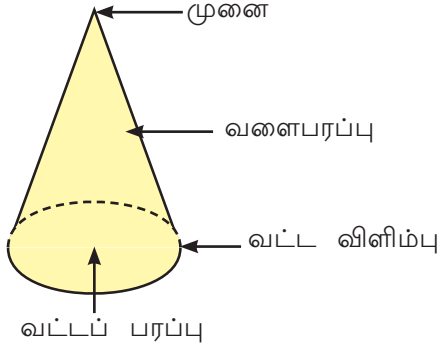
(2) சதுரப் பிரமிடு

பக்கத்தில் உள்ள முப்பரிமாண வடிவம் ஒரு சதுரப் பிரமிடு ஆகும்.

அதில் உச்சிகள், முக்கோணப் பரப்புகள், விளிம்புகள், சதுரப் பரப்பு உள்ளன.



● கூம்பு



செயல்பாடு:

- (1) காகிதத்தில் 6 செ.மீ ஆரம் கொண்ட ஒரு வட்டத்தை வரையவும்.
- (2) வட்டத்தை வெட்டி எடுத்து, அதை இரண்டு அரைவட்டங்களாக வெட்டவும்.
- (3) ஒரு அரைவட்டத்தின் இரண்டு ஆரங்களையும் ஒன்றாக இணைத்து ஒட்டவும்.
- (4) காகிதத்தில் 3 செ.மீ ஆரம் கொண்ட மற்றொரு சிறிய வட்டத்தை வெட்டி, அதைச் செய்த கூம்பின் அடிப்பகுதியில் ஒட்டவும்.
- (5) இப்போது உருவான முப்பரிமாண வடிவம் 'கூம்பு' ஆகும்.
- (6) கூம்பின் பாகங்களை எழுதுக:

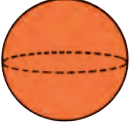
உச்சி

வட்ட விளிம்பு

வட்டப் பரப்பு

வளைபரப்பு

● கோளம்

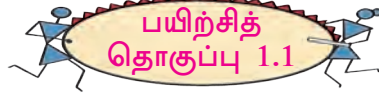


நாம் அன்றாட வாழ்வில் பந்து, லட்டு போன்ற வடிவங்களைப் பார்க்கிறோம். பந்தின் வடிவம் ஒரு கோளம் ஆகும். இந்த முப்பரிமாண வடிவத்திற்கு விளிம்புகளோ அல்லது உச்சிகளோ கிடையாது, ஆனால் ஒரு வளைபரப்பு மட்டும் உண்டு.



விவாதிக்கவும்.

- (1) முப்பட்டகம், பிரமிடு, உருளை, கூம்பு ஆகியவற்றின் உயரத்தை எவ்வாறு காட்டலாம்?
- (2) கோளம் போன்ற முப்பரிமாண வடிவத்தின் உயரத்தைக் காட்ட முடியுமா?

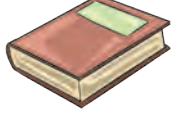


- 1) பின்வரும் அட்டவணையைப் நிறைவு செய்க:

பிரமிடு/ முப்பட்டகம்	முக்கோணம்		சதுர		ஐங்கோணம்	
	முப்பட்டகம்	பிரமிடு	பட்டகம்	பிரமிடு	பட்டகம்	பிரமிடு
படம்						
அடிப்பக்கம்	முக்கோணம்	முக்கோணம்				
முனைகளின் எண்ணிக்கை	6	4				
விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை	9	6				
பக்கவாட்டு முகங்களின் எண்ணிக்கை	3	3				
அடி/மேல் முகங்களின் எண்ணிக்கை	2	1				



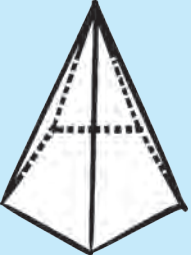
- 2) சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் வடிவங்களின் பெயர்களை எழுதி அட்டவணையைப் நிறைவு செய்க.

				
கூம்பு				

முப்பட்டகம் மற்றும் பிரமிடு இடையிலான வேறுபாடு



புரிந்து கொள்.

	முப்பட்டகம்	பிரமிடு
முகங்கள்	அடிப்பக்கமும் மேற்பக்கமும் முக்கோணம், சதுரம் அல்லது பலகோண வடிவில் இருக்கும். பக்கவாட்டு முகங்கள் செவ்வக வடிவில் இருக்கும்.	அடிப்பக்கம் முக்கோணம், சதுரம் அல்லது பலகோண வடிவில் இருக்கும். பக்கவாட்டு முகங்கள் முக்கோண வடிவில் இருக்கும்.
முனைகள்	அடிப்பக்கத்திலும் மேற்பக்கத்திலும் முனைகள் இருக்கும்.	மேலே ஒரு முனையும், மற்ற முனைகள் அடிப்பக்கத்திலும் இருக்கும்.
விளிம்புகள்	அடிப்பக்க அல்லது மேற்பக்க விளிம்புகளின் எண்ணிக்கையைப் போல் மூன்று மடங்கு இருக்கும்.	அடிப்பக்கங்களின் எண்ணிக்கையைப் போல் இரண்டு மடங்கு இருக்கும்.
படம்		



சிந்திக்கவும்.

- 1) கனசதுரம் என்பது ஒரு முப்பட்டகமா அல்லது பிரமிடா?
- 2) எந்த வடிவத்தில் அனைத்து முகங்களும் முக்கோண வடிவில் இருக்கும்?
- 3) அடிப்பக்க பலகோண வடிவத்தின் பக்கங்களை அதிகரித்துக் கொண்டே சென்றால், கிடைக்கும் முப்பரிமாண வடிவம் எது?





ஒரு பார்வையில்.

- பல பக்கங்களைக் கொண்ட மூடிய வடிவம் பலகோணம் எனப்படும்.
- பரிமாணம்: ஒரு பரிமாண, இருபரிமாண மற்றும் முப்பரிமாண வடிவங்கள்.



பயிற்சி 1

- சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
 - கேரம் காய்களை ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அடுக்கினால் எந்த வடிவம் உருவாகும்?
அ) கனசெவ்வகம் ஆ) உருளை இ) கூம்பு ஈ) கனசதுரம்
 - மணற்கடிகாரம்  எந்த 2 சமமான வடிவங்களால் ஆனது?
அ) கனசதுரம் ஆ) முக்கோண முப்பட்டகம் இ) கோளம் ஈ) கூம்பு
 - பின்வருவனவற்றில் எது முப்பரிமாண வடிவம் அல்ல?
அ) சதுரம் ஆ) கோளம் இ) உருளை ஈ) கூம்பு
- கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளக் குறிப்புகளைக் கொண்டு முப்பரிமாண வடிவங்களை வரைந்து பெயரிடவும்.

i)

5 முகங்கள், 5 முனைகள் மற்றும் 8 விளிம்புகள் உள்ளன. ஒரு முகம் சதுர வடிவிலும், மீதமுள்ள முகங்கள் முக்கோண வடிவிலும் உள்ளன.



ii)

ஒரு வளைபரப்பு உள்ளது. முனைகள் கிடையாது மற்றும் விளிம்புகளும் கிடையாது.



iii)

6 முகங்கள், 12 விளிம்புகள் மற்றும் 8 முனைகள் உள்ளன.



iv)

1 வளைபரப்பு, 2 வட்ட வடிவ விளிம்புகள் மற்றும் 2 தட்டையான முகங்கள் உள்ளன.





**2**

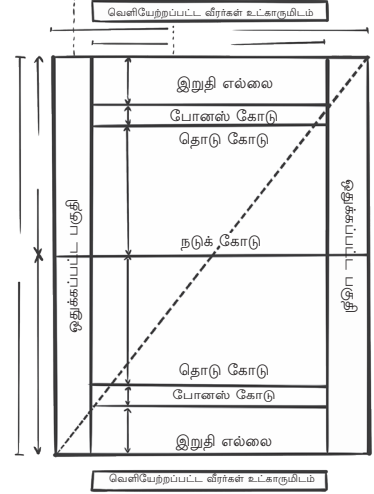
கோடுகள் மற்றும் கோணங்கள்



மீள்பார்வை

எந்தவொரு விளையாட்டு மைதானத்தையும் வடிவமைக்கும்போது, வடிவியல் வடிவங்கள் மற்றும் அடிப்படைத் தத்துவங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பக்கத்திலுள்ள படத்தில் ஒரு கபடி மைதானத்தின் வரைபடம் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதை வடிவமைக்க புள்ளி, கோடு, தளம் போன்ற சில அடிப்படை வடிவியல் கருத்துக்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

இப்போது நாம் புள்ளி, கோடு, தளம் போன்ற இந்த அடிப்படைத் தத்துவங்களைப் பற்றிப் படிக்கப் போகிறோம். இந்தப் பாடத்தின் உதவியுடன், வடிவியலின் மேம்பட்ட தலைப்புகளான பல்வேறு வடிவங்களின் உருவாக்கம் மற்றும் அவற்றின் பகுப்பாய்வு ஆகியவற்றைப் புரிந்துகொள்ள முடியும்.



புரிந்து கொள்.

புள்ளி (Point)

காசித்தத்தில் ஒரு கூர்மையான பென்சிலால் ஒரு சிறு அடையாளத்தை இடவும். இந்த அடையாளமே புள்ளி எனப்படும். புள்ளிக்கு நீளம், அகலம் அல்லது தடிமன் கிடையாது. புள்ளிகளைக் குறிக்க ஆங்கிலப் பெரிய எழுத்துக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உதாரணமாக: புள்ளி P, புள்ளி Q, புள்ளி R.

• P
• Q • R



செய்க.

பக்கத்திலுள்ள மகாராஷ்டிரா வரைபடத்தில் பின்வரும் நகரங்களைப் புள்ளிகளால் குறிக்கவும்:

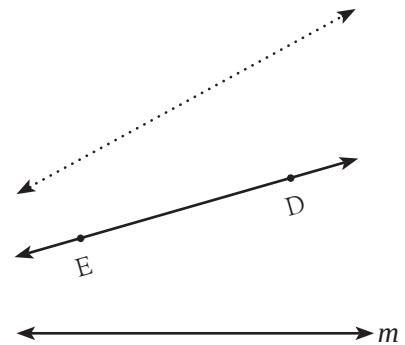
- 1) புனே
- 2) மும்பை
- 3) நாசிக்
- 4) நாக்பூர்
- 5) கோலாப்பூர்
- 6) சாத்தாரா



கோடு (Line)

பக்கத்திலுள்ள படத்தில் இருப்பது ஒரு கோடு ஆகும். கோடு என்பது இரண்டு பக்கங்களிலும் முடிவில்லாமல் (அளவின்றி) நீண்டு கொண்டே செல்வது. இதைக் குறிக்கக் கோட்டின் இரண்டு முனைகளிலும் அம்புக்குறிகள் இடப்படுகின்றன.

கோடு ஒரு பரிமாணத்தைக் கொண்டது மற்றும் ஒரு கோட்டின் மேல் எண்ணற்ற புள்ளிகள் இருக்கும். கோட்டின் பெயரைக் குறிக்க, அதன் மேல் உள்ள ஏதேனும் இரண்டு புள்ளிகளைப் பயன்படுத்தலாம். உதாரணமாக: கோடு m, கோடு n, கோடு a. பக்கத்தில் உள்ள கோட்டைக்குறிக்க கோடு DE, அல்லது கோடு ED என எழுதுகிறோம். சில நேரங்களில் சிறிய ஆங்கில எழுத்துகளையும் பயன்படுத்தலாம்.



ஒரு கோட்டுப் புள்ளிகள் மற்றும் ஒரு கோட்டில் அமையாப் புள்ளிகள்
(Collinear and Non-collinear points)

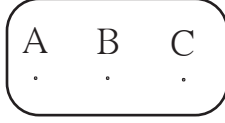


கணிதக் கலந்துரையாடல்.

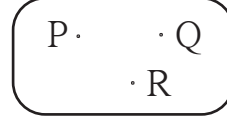
- (1) காகிதத்தில் ஒரு புள்ளியை இடவும். அதன் வழியாகச் செல்லும் கோடுகளை வரையவும். எத்தனை கோடுகளை வரைய முடியும்?
- (2) இப்போது காகிதத்தில் இரண்டு புள்ளிகளை இடவும். அந்த இரண்டு புள்ளிகள் வழியாகவும் செல்லும் கோடுகளை வரையவும். எத்தனை கோடுகளை வரைய முடியும்?
- (3) காகிதத்தில் மூன்று புள்ளிகளை இடவும். அந்த மூன்று புள்ளிகள் வழியாகவும் செல்லும் கோடுகளை வரைய முடியும்?

சரிதா மற்றும் ஆஃப்ரோஸ் ஆகிய இருவரும் மூன்று புள்ளிகளைப் பின்வருமாறு வரைந்தனர்:

சரிதா



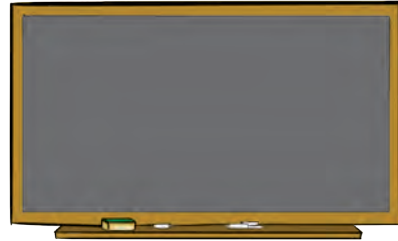
ஆஃப்ரோஸ்



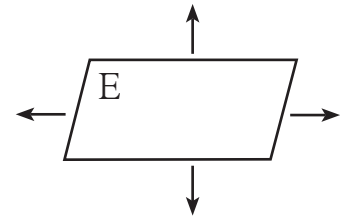
சரிதா வரைந்த மூன்று புள்ளிகள் வழியாகவும் ஒரே ஒரு கோடு மட்டுமே வரைய முடியும்.	ஆஃப்ரோஸ் வரைந்த மூன்று புள்ளிகள் வழியாகவும் செல்லும் ஒரே ஒரு கோட்டை வரைய முடியாது.
மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புள்ளிகள் வழியாக ஒரே ஒரு நேர்க்கோடு சென்றால், அப்புள்ளிகள் 'ஒரு கோட்டுப் புள்ளிகள்' எனப்படும்.	மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புள்ளிகள் வழியாக ஒரே ஒரு நேர்க்கோடு செல்லவில்லை எனில், அப்புள்ளிகள் 'ஒரு கோட்டில் அமையாப் புள்ளிகள்' எனப்படும்.
கம்பியில் அமர்ந்திருக்கும் பறவைகள்	



தளம் (Plane)



படத்தில் உள்ள மேஜை மற்றும் கரும்பலகையின் மேற்பரப்புகள் தட்டையாக உள்ளன. இத்தகைய தட்டையான மேற்பரப்புகள் அனைத்துத் திசைகளிலும் முடிவில்லாமல் நீண்டு செல்லும் ஒரு பகுதியாகும். அனைத்துத் திசைகளிலும் முடிவில்லாமல் விரிந்து செல்லும் தட்டையான மேற்பரப்பே 'தளம்' எனப்படும். இந்த முடிவில்லாத தன்மையைக் காட்ட அம்புக்குறிகள் இடப்படுகின்றன. தளத்தின் பெயரை ஆங்கிலப் பெரிய எழுத்தால் குறிக்கலாம். உதாரணமாக தளம் E.



புள்ளி, கோடு, தளம் ஆகியவை வடிவியலின் அடிப்படைத் தத்துவங்கள் ஆகும்.



கோட்டுத்துண்டு (Segment)

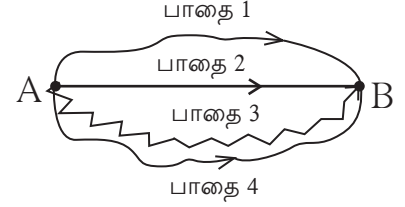


செய்முறை.

காகிதத்தில் ஒரு நேர்க்கோடு X -ஐ வரையவும். அந்தக் கோட்டின் மேல் P மற்றும் Q இரண்டு புள்ளிகளைக் குறிக்கவும். கோடு X -இல், புள்ளி P முதல் புள்ளி Q வரையிலான பகுதி 'கோட்டுத்துண்டு' எனப்படும். புள்ளி P மற்றும் புள்ளி Q ஆகியவை இந்தக் கோட்டுத்துண்டின் முடிவுப் புள்ளிகள் ஆகும். இதன் பெயரை கோட்டுத்துண்டு PQ அல்லது கோட்டுத்துண்டு QP என்று எழுதலாம். கணிதத்தில் இதை துண்டு QP எனக் குறிப்பிடுவார்கள்.



புள்ளி A மற்றும் புள்ளி B ஆகியவற்றை இணைக்கப் பல வழிகள் (பாதை 1, 2, 3, 4) இருக்கலாம். ஆனால், அவற்றுள் மிகக் குறைந்த தொலைவு கொண்ட நேர்க்கோட்டுப் பாதை கோட்டுத்துண்டு AB ஆகும்.

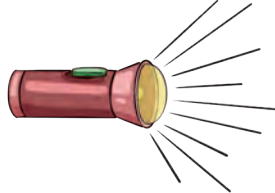


புரிந்து கொள்.

கதிர் (Ray)



சூரியக் கதிர்கள்

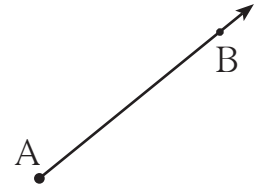


டார்ச் விளக்கின் ஒளி



லேசர் ஒளி

கதிர் என்பது ஒரு நேர்க்கோட்டின் ஒரு பகுதியாகும். இது ஒரு நிலையான புள்ளியில் தொடங்கி, ஒரு திசையில் மட்டும் முடிவில்லாமல் நீண்டு கொண்டே செல்லும். கதிர் எந்தப் புள்ளியில் தொடங்குகிறதோ, அது அதன் தொடக்கப் புள்ளி எனப்படும். படத்தில் உள்ள கதிரின் தொடக்கப் புள்ளி ஆகும். இது A என்ற புள்ளியின் வழியாக முடிவில்லாமல் செல்கிறது. எனவே, இதனை கதிர் என்றுதான் அழைக்க வேண்டும். பெயரிடும்போது எப்போதும் தொடக்கப் புள்ளியிலிருந்தே ஆரம்பிக்க வேண்டும் என்பதால், இதனை கதிர் AB என்று எழுத வேண்டும். கதிர் BA என எழுதக்கூடாது.



பயிற்சித் தொகுப்பு 2.1

(1) பக்கத்திலுள்ள படத்தைப் பார்த்து, பின்வரும் வடிவியல் கருத்துக்களின் பெயர்களைப் பட்டியலிடுக:

(i) புள்ளி

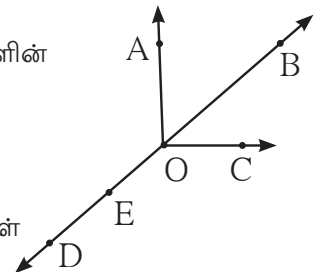
(ii) கோட்டுத்துண்டுகள்

(iii) கதிர்

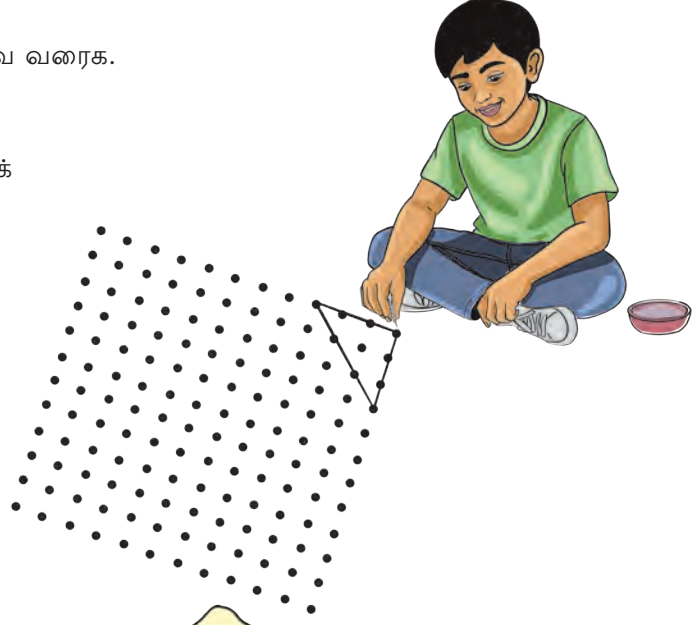
(iv) ஒரு கோட்டுப் புள்ளிகள்

(v) கோடு

(vi) ஒரு கோட்டில் அமையாப் புள்ளிகள்



- (2) பின்வரும் உருவங்களை வரைந்து அவற்றுக்குப் பெயரிடுக.
 (i) கோடு BT (ii) கதிர் DE (iii) கோ.துண்டு MP (iv) கோடு y (v) புள்ளி M
- (3) பின்வரும் தகவல்கள் தெளிவாகத் தெரியும்படி படங்களை வரைந்து பெயரிடுக.
 (i) புள்ளி P என்பது கோடு AB-ன் மேல் உள்ளது.
 (ii) கோடு m -ன் மேல் புள்ளி E மற்றும் F உள்ளன. ஆனால் புள்ளி D கோடு m -ன் மேல் இல்லை.
 (iii) கதிர் OP மற்றும் கதிர் OQ-வை வரைக.
- (4) பக்கத்திலுள்ள படத்தில் புள்ளி, கோட்டுத்துண்டு மற்றும் தளத்தைக் காட்டவும்.

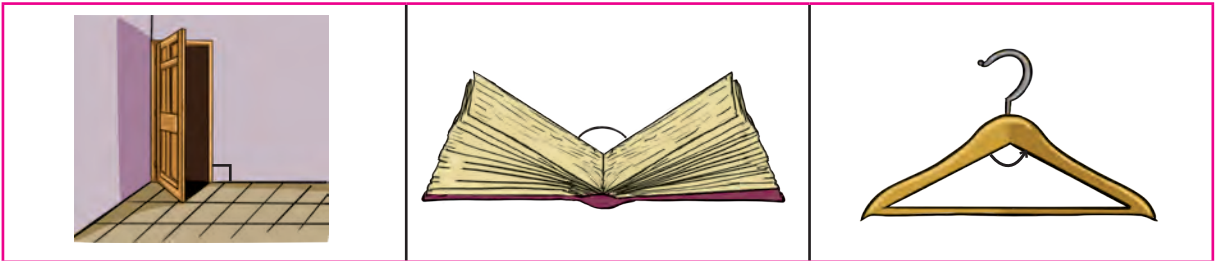


- (5) இந்திய வரைபடத்தில் நான்கு முக்கியமான இடங்கள் புள்ளிகளால் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. அந்த இடங்களை இணைக்க உங்களால் முடிந்த பல கோட்டுத்துண்டுகளை வரையவும்.



மீள்பார்வை

கோணம் (Angle)



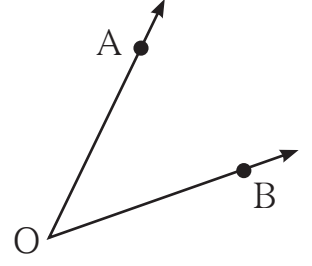
மேலே உள்ள படங்களில் மூலைகள் இருக்கும் இடங்களில் எந்த வடிவம் உருவாகிறது?





புரிந்து கொள்.

ஒரே ஒரு பொதுவான புள்ளியில் இருந்து புறப்படும் இரண்டு கதிர்கள் அல்லது இரண்டு கோட்டுத்துண்டுகள் இணைவதால் ஒரு கோணம் உருவாகிறது. கோணத்தை உருவாக்கும் அந்த இரண்டு கதிர்கள் அல்லது கோட்டுத்துண்டுகள் கோணத்தின் கைகள் எனப்படும் இரண்டு கதிர்களும் சந்திக்கும் அந்தப் பொதுவான புள்ளி 'உச்சி' எனப்படும். படத்தில் உள்ள கதிர் OA மற்றும் கதிர் OB ஆகியவை கோணத்தின் கைகள் ஆகும். புள்ளி O என்பது கோணத்தின் உச்சி ஆகும்.



படத்தில் உள்ள கோணத்தை கோணம் AOB அல்லது கோணம் BOA அல்லது கோணம் O என்று அழைக்கலாம். கணிதக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி $\angle AOB$, $\angle BOA$ அல்லது $\angle O$ என்று எழுதலாம்.

* கீழே உள்ள அட்டவணையை நிறைவு செய்க

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
வடிவம்				
கோணத்தின் பெயர்	$\angle KYZ$ அல்லது $\angle ZYK$			
முனை	Y			
பக்கங்கள்/கைகள்	கோ துண்டு YK கோ துண்டு YZ			

படத்தில் உள்ள கோணத்தின் பெயரை $\angle B$ என்று எழுதினால் சரியாக இருக்குமா?

எந்தக் கோணம் $\angle B$ என்று எப்படித் தெரியும்?

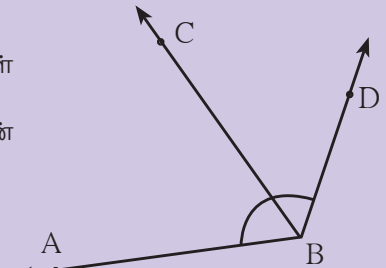
ஏனெனில், புள்ளி B-ஐ உச்சியாகக் கொண்டு மூன்று கதிர்கள் உள்ளன.

இங்கே எத்தனை கோணங்கள் தெரிகின்றன? அவற்றின் பெயர்களை எழுதவும்.

உதாரணத்திற்கு: $\angle ABC$, $\angle$ மற்றும் $\angle$

ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தைக் குறிக்க மூன்று எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும்.

அதில் முனை (vertex) பெயர் எப்போதும் நடுப்பகுதியில் இருக்க வேண்டும்.



$\angle ABC$ மற்றும் $\angle ABD$ ஆகியவற்றில் எது பெரிய கோணம்?

$\angle CBD$ மற்றும் $\angle ABD$ ஆகியவற்றில் பெரிய கோணம் எது?

இக்கோணங்களை எவ்வாறு ஒப்பீடுவீர்கள்?





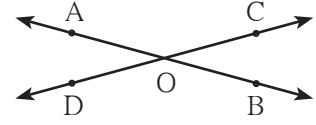
செய்க.

- (1) ஒரு முனையிலிருந்து பல கதிர்களை வரையவும். கதிர்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் உருவான மொத்த கோணங்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிந்து, 6 கதிர்கள் வரை ஒரு அட்டவணையைத் தயார் செய்யவும்.
- (2) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோணங்களை அளவிடவும். கோணங்களைக் கவனித்து, அவற்றின் கைகள் மற்றும் கோண அளவுகளைக் கருத்தில் கொண்டு நீங்கள் கவனித்ததைப் பதிவு செய்யவும்.



கோணத்தின் கைகளை நீட்டுவதால் அல்லது குறைப்பதால் கோணத்தின் அளவு மாறுமா?

- (3) பக்கத்திலுள்ள படத்தில் கோடு AB மற்றும் கோடு DC ஆகியவை புள்ளி O-வில் ஒன்றை ஒன்று வெட்டுகின்றன. படத்தில் உருவான அனைத்துக் கோணங்களின் பெயர்களையும் எழுதவும்.



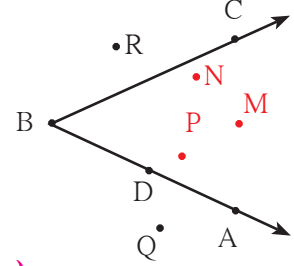
படத்தில் கதிர் OA மற்றும் கதிர் OB இணைந்து எந்த வடிவம் உருவாகிறது? அதன் பெயரை எழுதவும்.



புரிந்து கொள்.

உள்கோணம் மற்றும் வெளிகோணம்
(Interior and Exterior of Angle)

பக்கத்திலுள்ள படத்தில் $\angle ABC$ -ல், புள்ளி P, புள்ளி M, புள்ளி N ஆகியவை கோணத்தின் உட்புறத்தில் (Interior) உள்ளன. புள்ளி Q மற்றும் புள்ளி R ஆகியவை கோணத்தின் வெளிப்புறத்தில் (Exterior) உள்ளன. புள்ளி A, புள்ளி B, புள்ளி C மற்றும் புள்ளி D ஆகியவை கோணத்தின் மேல் அமைந்துள்ள புள்ளிகளாகும்.



கோணங்களின் வகைகள் (Types of angles)



செய்க.

டிஜிட்டல் கடிகாரத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள நேரத்தை, மணி முள் மற்றும் நிமிட முள்ளைப் பயன்படுத்திச் சுவர் கடிகாரத்தில் காட்டவும் மற்றும் உருவான கோணத்தின் வகையை எழுதவும்.

04:00



1. -----

02:00



2. -----

03:00



3. -----

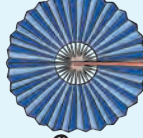
06:00



4. -----



- கடிகார முட்கள் 6 மணியைக் காட்டும்போது உருவாகும் கோணம் எது ?
இப்போது நாம் கோணங்களின் அனைத்து வகைகளையும் தெரிந்துகொள்வோம். இதற்காக ஒரு காகித விசிறியைப் பயன்படுத்தலாம். விசிறியின் ஒரு முனையை நிலையாக வைத்து, மற்றொரு முனையை நகர்த்துவதன் மூலம் பல்வேறு வகையான கோணங்கள் உருவாகின்றன.

படம்	கோணங்களின் வகைகள்
 பூச்சியக் கோணம்	காகித விசிறி மூடிய நிலையில் இருப்பதால், அதன் இரண்டு விளிம்புகளுக்கு இடையே பூச்சியக் கோணம் உருவாகியுள்ளது. பூச்சியக் கோணத்தின் அளவு 0° என எழுதப்படுகிறது.
 குறுங்கோணம்	- விசிறியின் ஒரு விளிம்பை நிலையாக வைத்து மற்றொரு விளிம்பைச் சுழற்றுவதால் உருவாகும் கோணம் குறுங்கோணம் ஆகும். - இதனுடைய அளவு க்கு மேல் மற்றும் க்குக் குறைவாக இருக்கும்.
 செங்கோணம்	- இங்கே கோணம் உருவாகியுள்ளது. - இதனுடைய அளவு ஆகும்.
 விரிகோணம்	- இங்கே கோணம் உருவாகியுள்ளது. - இதனுடைய அளவு -க்கு மேல் மற்றும் க்குக் குறைவாக இருக்கும்.
 நேர்க்கோணம்	- இரண்டு விளிம்புகளும் சேர்ந்து ஒரு நேர்க்கோட்டை உருவாக்கியுள்ளன. இதனை நேர்க்கோணம் (Straight angle) என்கிறோம். - நேர்க்கோணத்தின் அளவு 180° ஆகும்.
 பின்வளை கோணம்	- இந்தப் படத்தில் உருவாகியுள்ள கோணம் பின்வளை கோணம் ஆகும். - இந்தக் கோணம் நேர்க்கோணத்தை விடப் பெரியது. - இதனுடைய அளவு 180° -க்கு மேல் மற்றும் 360°-க்குக் குறைவாக இருக்கும்.
 முழுக்கோணம்	இதில் விசிறி முழுமையாகச் சுழன்று அதன் இரண்டு விளிம்புகளும் மீண்டும் ஒன்றோடொன்று பொருந்துகின்றன. இந்தக் கோணம் முழுக்கோணம் எனப்படும். இதனுடைய அளவு 360° ஆகும்.



கணிதக் கலந்துரையாடல்.

- கடிகாரத்தில் மணி முள்ளும் நிமிட முள்ளும் அடுத்தடுத்த எண்களில் இருக்கும்போது அவற்றுக்கு இடையே எந்தக் கோணம் உருவாகிறது?

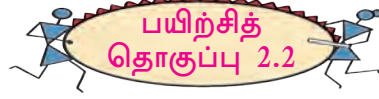


செய்க.

- படத்தில் உள்ள கோணங்களின் வகைகளை அடையாளம் காணவும். கோணங்களின் பல்வேறு வகைகளைப் பயன்படுத்தி ஏதேனும் ஒரு படத்தை வரையவும்.
- உடற்பயிற்சியில் உங்கள் கைகளை உயர்த்தும்போதும் தாழ்த்தும்போதும் எந்தெந்த கோணங்கள் உருவாகின்றன என்பதை செய்து பார்த்து, அவற்றின் பெயர்களை எழுதவும்.



- நீங்கள் எனது அளவை இருமடங்கு ஆக்கினால், உங்களுக்கு ஒரு குறுங்கோணம் கிடைக்கும்.
- நீங்கள் எனது அளவை மும்மடங்கு ஆக்கினால், உங்களுக்கு மீண்டும் ஒரு குறுங்கோணம் கிடைக்கும்.
- நீங்கள் எனது அளவை நான்கு மடங்கு ஆக்கினால், உங்களுக்கு மீண்டும் ஒரு குறுங்கோணம் கிடைக்கும்.
- ஆனால், எனது அளவை 5-ஆல் பெருக்கினால், உங்களுக்கு ஒரு விரிகோணம் (Obtuse Angle) கிடைக்கும்.
- அப்படியென்றால், எனது அளவு என்னவாக இருக்கும் என்று உங்களால் சொல்ல முடியுமா?



- (1) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஆங்கில எழுத்துக்களில், செங்கோணங்கள் உள்ள எழுத்துக்களைக் கண்டறியவும்:
A, E, N, K, L, H
- (2) கீழே கோணங்களின் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன, அவற்றின் வகைகளை எழுதவும்:
(i) 40° (ii) 0° (iii) 90° (iv) 155° (v) 180° (vi) 245°
- (3) வெவ்வேறு அளவுகளில் பின்வளை கோணங்களை வரையவும்.
- (4) பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:
(i) ஒரு நேர்க்கோணத்தில் எத்தனை செங்கோணங்கள் உள்ளன?
(ii) கையின் அடுத்தடுத்த இரண்டு விரல்களுக்கு இடையில் எந்த வகையான கோணம் உருவாகிறது?
(iii) கடிகாரத்தில் 12 மணி ஆகும்போது, மணி முள்ளுக்கும் நிமிட முள்ளுக்கும் இடையில் எந்த வகையான கோணம் உருவாகிறது?



ஒரு பார்வையில்.

- புள்ளி, கோடு, தளம் ஆகியவை வடிவியலின் அடிப்படை கருத்துக்கள்.
- புள்ளி என்பது தளத்தில் ஒரு இடத்தை தீர்மானிக்கிறது. இது ஆங்கில பெரிய எழுத்துக்களால் குறிக்கப்படுகிறது.
- கோடு இருபுறமும் எல்லையின்றி நீளும். கோட்டின் பெயர் அதன் மேலுள்ள ஏதேனும் இரண்டு புள்ளிகளால் குறிக்கப்படும் (எ.கா: கோடு AB அல்லது கோடு BA அல்லது சிறிய எழுத்து m மூலம் குறிக்கப்படும்).
- கோட்டுத்துண்டு என்பது கோட்டின் ஒரு பகுதியாகும்.
- கதிர் ஒரு தொடக்கப் புள்ளியில் ஆரம்பித்து ஒரு திசையில் எல்லையின்றி செல்லும்.
- தளம் என்பது அனைத்து திசைகளிலும் எல்லையற்ற ஒரு தட்டையான பரப்பாகும்.
- ஒரே ஒரு தொடக்கப் புள்ளியைக் கொண்ட இரண்டு கோட்டுத்துண்டுகள் அல்லது கதிர்களால் கோணம் உருவாகிறது. கோணத்தை உருவாக்கும் கதிர்கள் அதன் 'பக்கங்கள்' என்றும், பொதுவான தொடக்கப்புள்ளி 'கோணத்தின் முனைப்புள்ளி' என்றும் அழைக்கப்படும்.
- கோணங்களின் வகைகள்: பூஜ்ஜியக் கோணம் (0°), குறுங்கோணம் (0° -க்கு மேல் 90° -க்கு குறைவு), செங்கோணம் (90°), விரிகோணம் (90° -க்கு மேல் 180° -க்கு குறைவு), நேர்க்கோணம் (180°), பின்வளை கோணம் (180° -க்கு மேல் 360° -க்கு குறைவு), முழுக்கோணம் 360°).



பயிற்சி 2

- (1) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
i) ஒரு முழுக்கோணத்தில் செங்கோணங்கள் உள்ளன.

(அ) 1

(ஆ) 2

(இ) 3

(ஈ) 4



ii) ஒரு நேர்க்கோணத்தை மூன்று சம பாகங்களாகப் பிரித்தால் கிடைக்கும் ஒவ்வொரு கோணமும் ஆகும்.

(அ) பூஜ்ஜியக் கோணம் (ஆ) குறுங்கோணம் (இ) விரிகோணம் (ஈ) செங்கோணம்

iii) கதிர் OP மற்றும் கதிர் OQ ஆகியவற்றின் தொடக்கப் புள்ளி ஆகும்.

(அ) O (ஆ) P (இ) Q (ஈ) P மற்றும் Q

iv) இருபுறமும் எல்லையின்றி நீளும்.

(அ) கோடு (ஆ) கோட்டுத்துண்டு (இ) கதிர் (ஈ) தளம்

(2) பொருத்துக:

தொகுதி A

i) 91°

ii) 180°

iii) 360°

iv) 215°

v) 90°

தொகுதி B

a) நேர்க்கோணம்

b) முழுக்கோணம்

c) பின்வளை கோணம்

d) செங்கோணம்

e) விரிகோணம்

(3) படத்தைப் பார்த்து விடையளிக்கவும்:

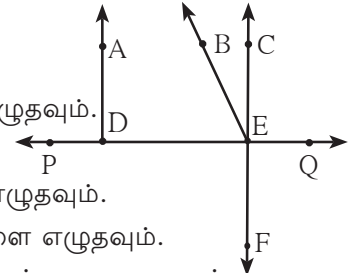
i) படத்தில் காணப்படும் அனைத்து கதிர்களின் பெயர்களை எழுதவும்.

ii) புள்ளி E எந்தக் கோடுகளின் மேல் உள்ளது?

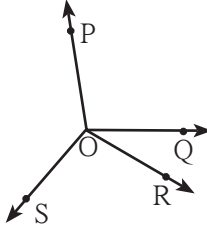
iii) படத்தில் காணப்படும் கோட்டுத்துண்டுகளின் பெயர்களை எழுதவும்.

iv) E-ஐ தொடக்கப் புள்ளியாகக் கொண்ட கதிர்களின் பெயர்களை எழுதவும்.

v) $\angle BEQ$ எந்த வகையான கோணம்? அதன் பக்கங்களின் பெயர்களை எழுதவும்.

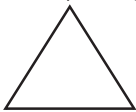


(4)

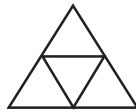


கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் உள்ள கோணங்களின் பெயர்களை எழுதி, அவற்றின் வகைகளைக் குறிப்பிடவும்.

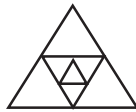
(5) கீழே உள்ள ஒவ்வொரு படத்திலும் உள்ள குறுங்கோணங்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறியவும்.



(a)



(b)



(c)

(d)

(a), (b), (c) ஆகியவற்றைப் பார்த்து, (d) இடத்தில் வர வேண்டிய பொருத்தமான படத்தை வரைந்து, அதில் எத்தனை குறுங்கோணங்கள் உள்ளன என்று எழுதவும். குறுங்கோணங்களின் எண்ணிக்கையில் என்ன மாதிரியான அமைப்பு காணப்படுகிறது?

(6) குறுங்கோணம், செங்கோணம் மற்றும் விரிகோணம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய படத்தை கருவியின்றி வரைந்து அதற்கு வண்ணம் தீட்டவும்.

செயல்பாடு

- உங்களைச் சுற்றியுள்ள பொருட்களில் காணப்படும் கோணங்களைப் பட்டியலிடவும். அவற்றை அவற்றின் வகைகளின்படி வகைப்படுத்தவும்.

ICT பயன்பாடு: GEOGEBRA மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி புள்ளி, கோடு, கோட்டுத்துண்டு, தளம், கதிர் மற்றும் கோணம் ஆகியவற்றை வரைந்து பழகவும். முடிவில்லாத கோட்டின் அனுபவத்தைப் பெறவும்.





மீள்பார்வை

3 0 5 9 7

- ஒவ்வொரு எண்ணையும் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தி, மிகப்பெரிய மற்றும் மிகச்சிறிய ஐந்து இலக்க எண்களை உருவாக்கவும்.
- நீங்கள் உருவாக்கிய எண்களில், நூறாவது இடத்தில் உள்ள எண்ணின் இடமதிப்பை எழுதவும்.

இயல் எண்கள் மற்றும் முழு எண்கள் (Natural Numbers and Whole Numbers)



புரிந்து கொள்.

- ஒரு தொகுப்பில் உள்ள பொருட்களை எண்ணுவதற்கு நாம் 1, 2, 3, ... போன்ற எண்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். இந்த எண்கள் 'எண்ணும் எண்கள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எண்ணும் எண்களையே இயல் எண்கள் என்கிறோம்.
 - இயல் எண்களின் தொடர்பு: 1, 2, 3, ..., 951, ..., 29761,...
 - இயல் எண்கள் எண்ணற்றவை. அன்றாட வாழ்க்கையில் பெரிய இயல் எண்களை நாம் பல இடங்களில் பயன்படுத்துகிறோம்.
- உதாரணம் 1) 2011 மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி, ஒரு மாநகரத்தின் மக்கள் தொகை 1,24,42,373 ஆக இருந்தது.
- 2) ஒரு புத்தகக் கண்காட்சியின் அனைத்து அரங்குகளிலும் இருந்த மொத்தப் புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை 23,74,333 ஆகும்.



சிந்திக்கவும்.

1, 2, 3,.... ஆகியவை இயல் எண்கள்.
 $7+5 = 12$ என்பது ஒரு இயல் எண்.
 $7-5 = 2$ இதுவும் ஒரு இயல் எண்.
 $5-5 = 0$ இது ஒரு இயல் எண்ணா?

- மிகச்சிறிய இயல் எண் 1 ஆகும்.
- மிகப்பெரிய இயல் எண்ணைச் சொல்ல முடியுமா?

நான் பூஜ்ஜியம் பேசுகிறேன் ...

மாணவ நண்பர்களே, என்னை அடையாளம் தெரிகிறதா? நான் தான் உங்கள் அன்றாட வாழ்க்கையில் நன்கு அறிமுகமான பூஜ்ஜியம் '0' 'எதுவும் இல்லை' என்பதைக் காட்ட என்னை உபயோகிக்கிறார்கள். '0' என்பது எனது குறியீடு. நான் இந்தியாவில் பிறந்தேன். நான் கண்டுபிடிக்கப்படாமல் இருந்திருந்தால், உலகில் பெரும் குழப்பம் ஏற்பட்டிருக்கும். 1 முதல் 9 வரை ஒன்பது எண்கள் மட்டுமே இருந்தபோது, 'தசம முறை' (Decimal system) என்ற பெயரில் உள்ள 'தசம்' (பத்து) என்ற சொல் எங்கிருந்து வந்தது? இந்த பத்தாவது எண் எது? அந்த பத்தாவது எண் தான் நான். இந்தியாவிற்கு வெளியே நான் வொய்ட், சைபர்ஸ், ஜெஃபிரோ, லிப்ரா போன்ற பெயர்களால் அழைக்கப்பட்டேன். 'ஜெஃபிரோ' என்பது ஆங்கிலத்தில் 'ஜீரோ' என்று மாறியது. கணிதத்தில் எனது முக்கியத்துவம் ஈடுஇணையற்றது. ஒரு எண்ணிற்கு பின்னால் நான் ஒருமுறை நின்றால், அந்த எண்ணின் மதிப்பு பத்து மடங்கு அதிகரிக்கிறது.

இயல் எண்களின் தொகுப்புடன் பூஜ்ஜியத்தைச் சேர்க்கும்போது உருவாகும் எண்களின் தொகுப்பு முழு எண்கள் தொகுப்பு என அழைக்கப்படுகிறது. முழு எண்களின் தொகுப்பு: 0, 1, 2, 3, 4, ..., 951, 952, ...



புரிந்து கொள்.

- கீழேயுள்ள அட்டவணையில் உலகின் ஐந்து உயரமான சிகரங்களின் கடல் மட்டத்திலிருந்தான உயரம் மீட்டரில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அட்டவணையை உற்றுநோக்கி கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

உலகின் சிகரங்களின் பெயர்கள்	கடல் மட்டத்திலிருந்தான உயரம் (மீட்டரில்)
கே - 2 (K-2)	8611
லோட்சே (Lhotse)	8516
எவரெஸ்ட் சிகரம் (சாகர்மாதா)	8849
மக்காலு (Makalu)	8485
கஞ்சன்ஜங்கா	8586

அ) எவரெஸ்ட் சிகரத்தின் உயரம் மக்காலு சிகரத்தை விட எத்தனை மீட்டர் அதிகம்?

ஆ) சிகரங்களின் பெயர்களை உயரத்தின் அடிப்படையில் ஏறுவரிசையில் எழுதவும்.

இ) சிகரங்களின் பெயர்களை உயரத்தின் அடிப்படையில் இறங்குவரிசையில் எழுதவும்.



சிந்திக்கவும்.

- மிகச்சிறிய முழு எண் 0 ஆகும்.
- மிகப்பெரிய முழு எண்ணைச் சொல்ல முடியுமா?

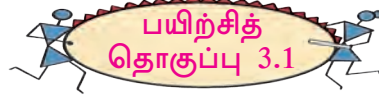


கணிதக் கலந்துரையாடல்.

- ஆசாவரி ஒரு மடிக்கணினி (Laptop) மற்றும் ஒரு கைப்பேசியை வாங்க விரும்புகிறாள். அந்தப் பொருட்களை வாங்க அவளுக்குத் தோராயமாக எவ்வளவு ரூபாய் தேவைப்படும் என்பதை எழுதவும். மேலும், கரும்பலகையில் எழுதப்பட்டுள்ள சொற்களைப் பயன்படுத்தி கூட்டல் மற்றும் கழித்தல் கணக்குகளை உருவாக்கித் தீர்க்கவும்.

எவ்வளவு குறைவு?
எவ்வளவு அதிகம்?
மொத்தச் செலவு.





- (1) பின்வரும் எண்களை சொற்களில் எழுதவும்.
 - (i) 49,38,67,521 (ii) 28,41,57,649 (iii) 2,37,50,145 (iv) 6,79,81,049
- (2) கட்டத்திற்குள் $<$, $=$, $>$ ஆகிய குறியீடுகளில் பொருத்தமானதைப் பயன்படுத்தவும்.
 - (i) 59,21,492 64,79,426 (ii) 7,579 0
 - (iii) 48,579 48,579 (iv) 0 700
- (3) தீர்க்கவும்.
 - (i) $95,754 - 38,254 = ?$ (ii) $85,39,652 + 53,27,541 = ?$
- (4) பள்ளி மதிய உணவுத் திட்டத்திற்காக ஜூன் மாதச் செலவு ₹87,000 ஆக இருந்தது. ஜூலை மாதத்தில் அது ₹1,69,000 ஆனது. அப்படியென்றால் ஜூன் மற்றும் ஜூலை மாதங்களின் மொத்தச் செலவு எவ்வளவு? ஜூன் மாதத்தை விட ஜூலை மாதத்தில் எவ்வளவு கூடுதல் செலவானது?
- (5) வருமான வரித்துறையிடம் ஒரு நிறுவனம் நிதியாண்டின் பிப்ரவரி மாதத்தில் ₹9,25,498 மற்றும் மார்ச் மாதத்தில் ₹11,49,505 வருமான வரியைச் செலுத்தியது. அந்த இரண்டு மாதங்களில் மொத்தம் எவ்வளவு வருமான வரி செலுத்தப்பட்டது?



புரிந்து கொள்.

முழுக்கள் (Integers)



சியாசின் பகுதியில் பனிப்பொழிவு காரணமாக வெப்பநிலை -40 டிகிரி செல்சியஸ் ஆகிவிட்டது என்று நான் செய்தித்தாள்களில் படித்தேன். இதன் பொருள் வெப்பநிலை பூஜ்ஜியத்தை விடக் குறைவு என்பதா?

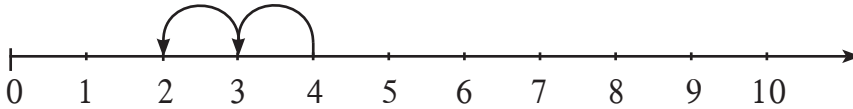
நேற்று நாங்கள் மாமா வீட்டிற்குச் சென்றிருந்தோம், அப்போது மாமாவின் கார் பார்க்கிங் தரைத்தளத்திற்கு கீழே இரண்டு தளங்கள் தள்ளி இருந்தது. அங்கு செல்வதற்கு மின்தூக்கியில் -2 என்று எழுதப்பட்ட பொத்தானை அழுத்த வேண்டியிருந்தது. மேலே உள்ள உதாரணங்களில் உள்ள (-40) மற்றும் (-2) என்றால் என்ன? என்பதைப் புரிந்துகொள்வோம்.



i) $4 - 2 = ?$ ii) $2 - 4 = ?$

கழித்தல் செய்யும்போது, எண் கோட்டில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்ணிலிருந்து எந்த எண்ணைக் கழிக்க வேண்டுமோ, அத்தனை இடங்கள் அந்த எண்ணிலிருந்து இடதுபுறமாக நகர வேண்டும் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும்.

i) $4 - 2 = 2$ இது ஒரு முழு எண்.

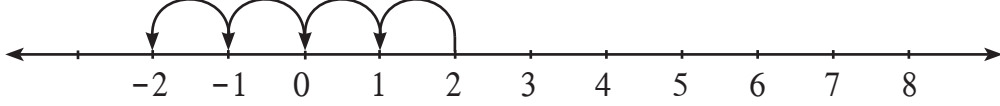


எண் கோட்டில் பூஜ்ஜியத்திற்கு வலதுபுறம் சமமான இடைவெளியில் 1, 2, 3, 4 ... ஆகிய எண்கள் உள்ளன. இதே இடைவெளியைப் பின்பற்றி பூஜ்ஜியத்திற்கு இடதுபுறம் வரிசையாக எண்கள் எழுதப்படுகின்றன. -1, -2, -3 ... இவை குறை எண்கள் எனப்படும்.

மிகை எண்களை எழுதும்போது (+) குறியீடு இட வேண்டிய அவசியம் இல்லை. ஆனால், குறை எண்களை எழுதும்போது (-) குறியீடு இடுவது அவசியமாகும்.



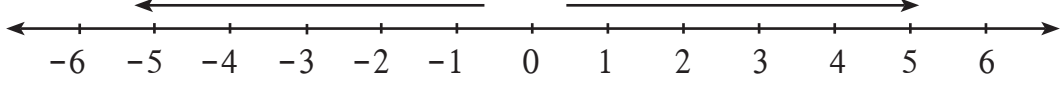
ii) $2 - 4 = ?$



$2 - 4 = -2$

பூஜ்ஜியம், அனைத்து மிகை எண்கள் மற்றும் அனைத்து குறை எண்கள் சேர்ந்து உருவாகும் எண்களின் தொகுப்பு முழுக்கள் தொகுப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

குறை எண்கள் பூஜ்ஜியத்திற்கு இடதுபுறம் மிகை எண்கள் பூஜ்ஜியத்திற்கு வலதுபுறம்

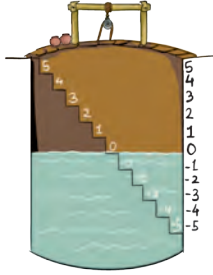


$-3 < -2 < -1 < 0$

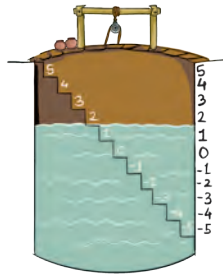
$0 < 1 < 2 < 3$

வலதுபுறம் உள்ள எண் எப்போதும் இடதுபுறம் உள்ள எண்ணை விட பெரியதாகும்.

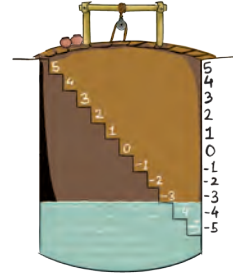
முழுக்களின் ஒப்பீடு (Comparison of Integers)



தண்ணீரின் பொதுவான நீர்மட்டம் நிலை (0)



மழைக்கால நீர்மட்டம் நிலை (+2)



கோடைக்கால நீர்மட்டம் நிலை (-3)

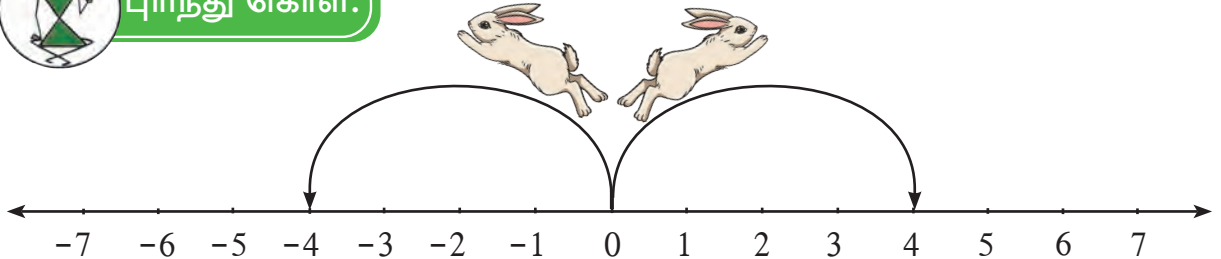
மேலே உள்ள படத்தில் படிக்கட்டுகள் உள்ள ஒரு கிணறு காட்டப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக அந்தக் கிணற்றின் ஆறு படிக்கட்டுகள் எப்போதும் தண்ணீரில் மூழ்கி இருக்கும். இந்த நிலையை நாம் பூஜ்ஜியம் (0) என எடுத்துக்கொள்வோம். மழைக்காலத்தில் நீர்மட்டம் அதிகரிப்பதால் தண்ணீர் இரண்டு படிக்கட்டுகள் மேலே வருகிறது. தண்ணீர் மேலே வருவதை (+2), எனக் குறிப்பிடுகிறோம். கோடைக்காலத்தில் நீர்மட்டம் குறைந்து தண்ணீர் மூன்று படிக்கட்டுகள் கீழே செல்கிறது. இதை (-3) எனக் குறிப்பிடுகிறோம்.

இந்த உதாரணத்தின் மூலம் பின்வருவனவற்றை நீங்கள் புரிந்துகொள்ளலாம்: $(+2) > (-3)$, $0 > (-1)$, $(-1) > (-2)$

எதிர் எண்கள் (Opposite Numbers)

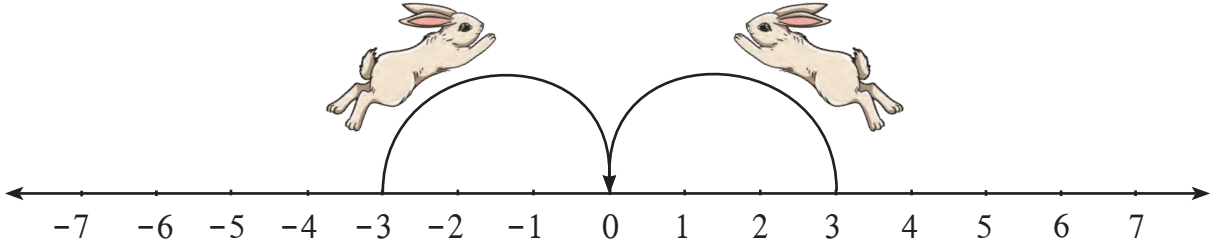


புரிந்து கொள்.



ஒரு முயல் 0-விலிருந்து வலதுபுறமாக 4 அலகுகள் தூரம் குதிக்கும்போது, அது +4 என்ற எண்ணிற்குச் செல்கிறது. அதே முயல் 0-விலிருந்து இடதுபுறமாக 4 அலகுகள் தூரம் குதிக்கும்போது, அது -4 என்ற எண்ணிற்குச் செல்கிறது. 0-விலிருந்து இரண்டு தூரங்களும் சமம், ஆனால் குதித்த திசைகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிராக உள்ளன. எனவே, +4 மற்றும் -4 ஆகியவை ஒன்றுக்கொன்று எதிர் எண்கள் ஆகும்.





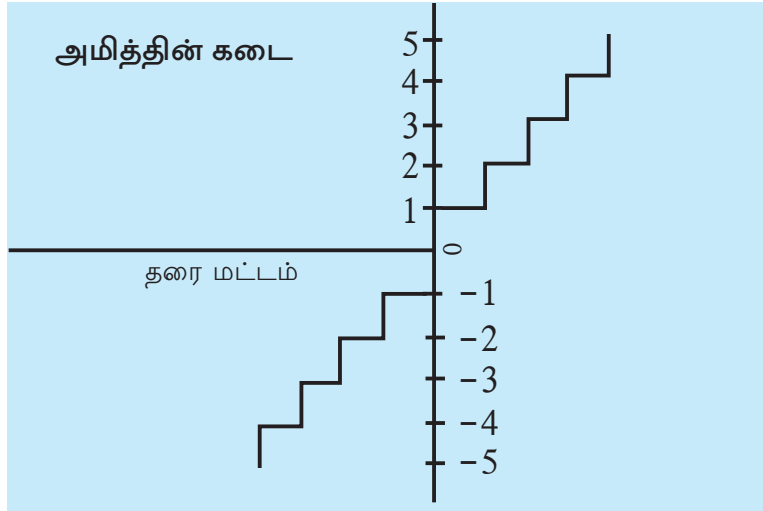
எண் கோட்டில் உள்ள இரண்டு முயல்கள் 3 அலகுகள் தூரம் குதித்தன. அவற்றில் -3 இல் இருந்த முயல் வலதுபுறமாகவும், +3 இல் இருந்த முயல் இடதுபுறமாகவும் குதித்தன. அவை எங்கே சென்றடையும்?

$$(-3) + (+3) = 0 \text{ அல்லது } (+3) + (-3) = 0$$

எண் கோட்டில் எதிர் எண்கள் 0-விலிருந்து சமமான தூரத்தில், ஆனால் எதிர் திசைகளில் இருக்கும்.
எதிர் எண்களின் கூடுதல் பூஜ்ஜியம் ஆகும். பூஜ்ஜியத்தின் எதிர் எண் பூஜ்ஜியம் தான்.



கணிதக் கலந்துரையாடல்.



மேலே உள்ள படத்தில் அமித்தின் கடையில் தரை மட்டத்திலிருந்து மேல் தளத்திற்கும் மற்றும் அடித்தளத்திற்கும் செல்வதற்கான படிக்கட்டுகள் உள்ளன. மேல் தளத்திற்குச் செல்லும் படிக்கட்டுகள் முறையே 1, 2, 3 என மிகை முழுக்களாகவும், அடித்தளத்திற்கு இறங்கும் படிக்கட்டுகள் முறையே -1, -2 என குறை முழுக்களாகவும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. தரை மட்டம் பூஜ்ஜியமாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு நகர்விலும் அமித் எந்தப் படிக்கட்டில் இருப்பார் என்பதை முழு எண்களில் எழுதவும்.

- 1) அமித் தரை மட்டத்திலிருந்து மூன்று படிக்கட்டுகள் மேலே சென்றார்.
- 2) அமித் தரை மட்டத்திலிருந்து இரண்டு படிக்கட்டுகள் கீழே இறங்கி வந்தார்.
- 3) அமித் தரை மட்டத்திலிருந்து மூன்று படிக்கட்டுகள் மேலே சென்று, மீண்டும் இரண்டு படிக்கட்டுகள் மேலே சென்றார்.
- 4) அமித் தரை மட்டத்திலிருந்து இரண்டு படிக்கட்டுகள் கீழே சென்று, மீண்டும் இரண்டு படிக்கட்டுகள் கீழே இறங்கி வந்தார்.
- 5) அமித் தரை மட்டத்திலிருந்து இரண்டு படிக்கட்டுகள் மேலே சென்று, மீண்டும் இரண்டு படிக்கட்டுகள் கீழே இறங்கி வந்தார்.





புரிந்து கொள்.

முழுக்களின் கூட்டல்

⊕ இந்த வில்லை என்பது (+1), ⊖ இந்த வில்லை என்பது (-1).

இரு எதிர் எண்களின் கூடுதல் பூஜ்ஜியம் ஆகும், அதாவது ஒரு ⊕ மற்றும் ⊖ ஒரு சேர்ந்தால் அதன் மதிப்பு பூஜ்ஜியமாகும். ⊕ + ⊖ = 0 இது ஒரு பூஜ்ஜிய ஜோடி ஆகும்.

⊕ ⊕ ⊕	+3
⊖ ⊖ ⊖	-3

$(+1) + (-1) = 0$	$\cancel{\oplus} + \cancel{\ominus} = 0$	பூஜ்ஜிய ஜோடி
-------------------	--	--------------

ஒரே குறியீடு உடைய முழுக்களின் கூட்டல்

1) $(+4) + (+3) =$

⊕ ⊕ ⊕ ⊕ + ⊕ ⊕ ⊕ = ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕	$(+4) + (+3) = +7$
---------------------------------	--------------------

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

⊖ ⊖ ⊖ + ⊖ ⊖ = ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖	$(-3) + (-2) = -5$
-------------------------	--------------------

விதி: ஒரே குறியீடு உடைய முழுக்களின் கூட்டல் செய்யும்போது, குறியீட்டைக் கருதாமல் எண்களைக் கூட்டிவிட்டு, வரும் விடையுடன் பொதுவான குறியீட்டை இட வேண்டும்.

வெவ்வேறு குறியீடு உடைய முழுக்களின் கூட்டல்

1) $(+4) + (-2) = ?$

⊕ ⊕ ⊕ ⊕ $\cancel{\ominus} \cancel{\ominus}$ + $\cancel{\oplus} \cancel{\oplus}$ = ⊕ ⊕	$(+4) + (-2) = +2$
---	--------------------

2) $(+3) + (-5) = ?$

$\cancel{\oplus} \cancel{\oplus} \cancel{\oplus}$ + $\cancel{\ominus} \cancel{\ominus} \cancel{\ominus} \ominus \ominus$ = ⊖ ⊖	$(+3) + (-5) = -2$
--	--------------------

விதி: வெவ்வேறு குறியீடு உடைய முழுக்களின் கூட்டல் செய்யும்போது, குறியீட்டைக் கருதாமல் பெரிய எண்ணிலிருந்து சிறிய எண்ணைக் கழித்துவிட்டு, வரும் விடையுடன் பெரிய எண்ணின் குறியீட்டை இட வேண்டும்.

முழுக்களின் கழித்தல்

ஒரே குறியீடு உடைய முழுக்களின் கழித்தல்

1) $(+5) - (+3) = ?$

இங்கே கழிப்பதற்காக ஐந்து ⊕ வில்லைகளிலிருந்து மூன்று ⊕ வில்லைகளைக் குறைக்கலாம்.	
⊕ ⊕ $\cancel{\oplus} \cancel{\oplus} \cancel{\oplus}$ = ⊕ ⊕	$(+5) - (+3) = +2$



2) $(-5) - (-3) = ?$

இங்கே கழிப்பதற்காக ஐந்து  வில்லைகளிலிருந்து மூன்று  வில்லைகளைக் குறைக்கலாம்.

 = 

$(-5) - (-3) = -2$

இதிலிருந்து நாம் அறிவது என்னவென்றால், ஓர் எண்ணிலிருந்து மற்றொரு எண்ணைக் கழிப்பது என்பது, அந்த முதல் எண்ணுடன் இரண்டாவது எண்ணின் எதிர் எண்ணைக் கூட்டுவதாகும்.

வெவ்வேறு குறியீடு உடைய முழுக்களின் கழித்தல்

- 1) $(+4) - (-2)$ என்பது $(+4)$ உடன் (-2) -ன் எதிர் எண்ணான $(+2)$ -ஐக் கூட்டுவதாகும்.
 $(+4) + (+2)$

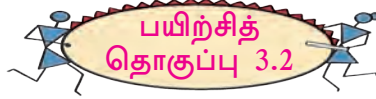
 +  = 

$(+4) - (-2) = 6$

- 2) $(-4) - (+2)$ என்பது $(-4) + (-2)$ ஆகும்.

 +  = 

$(-4) - (+2) = -6$



- (1) கீழேயுள்ள கட்டங்களில் $>$, $<$ ஆகியவற்றில் பொருத்தமான குறியீட்டை இடவும்.

(i) (-10) 5

(ii) (-19) (-5)

(iii) (-3) 0

(iv) 8 12

(v) 5 0

(vi) (-3) (-9)

- (2) தீர்க்கவும்.

(i) $4 + 7$

(ii) $(-4) + (-5)$

(iii) $(-7) + 2$

(iv) $10 + (-2)$

(v) $(-63) + (-32)$

(vi) $(-71) + (+71)$

- (3) தீர்க்கவும்.

(i) $78 - (-45)$

(ii) $(-19) - (-27)$

(iii) $148 - (-37)$

(iv) $(-120) - 200$

(v) $(-57) - (-48)$

(vi) $(-15) - (-24)$

வரலாற்றுப் பின்னணி

பண்டைய இந்தியாவில் கௌடீயர் எழுதிய 'அர்த்தசாஸ்திரம்' என்ற நூலில் வரவு செலவு கணக்குகளைப் பதிவு செய்யும்போது குறை எண்கள் பயன்படுத்தப்பட்டதற்கான குறிப்புகள் உள்ளன. பக்ஷாலி கையெழுத்துப் பிரதிகளிலும் குறை எண்கள் தனித்துவமான குறியீடுகளால் காட்டப்பட்டுள்ளன. பிரம்மசூத்ர எழுதிய 'பிரம்மஸ்புட சித்தாந்தம்' என்ற நூலில் தான் முதன்முதலில் மிகை எண்கள், குறை எண்கள் மற்றும் பூஜ்ஜியம் தொடர்பான அடிப்படை கணித செயல்பாடுகளும் அவற்றிற்கான விதிகளும் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

- 

முழுக்களின் தொகுப்பு..., -3, -2, -1

முழு எண்களின் தொகுப்பு 0

இயல் எண்களின் தொகுப்பு 1, 2, 3, ...



பயிற்சி 3

(1) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

(i) -5 என்பது ஒரு எண்.

அ) முழு

ஆ) இயல்

இ) முழுக்கள்

ஈ) பின்ன

(ii) -5 0

அ) >

ஆ) <

இ) =

ஈ) எதுவும் இல்லை

(2) பின்வரும் கூற்றுகள் சரியா அல்லது தவறா என எழுதவும்.

(i) பூஜ்ஜியம் மிகச்சிறிய இயல் எண் ஆகும்.

(ii) அனைத்து இயல் எண்களும் முழு எண்கள் ஆகும்.

(iii) அனைத்து முழு எண்களும் இயல் எண்கள் ஆகும்.

(iv) எதிர் எண்களின் கூட்டல் பூஜ்ஜியம் ஆகும்.

(3) பின்வரும் எண்களை ஏறுவரிசையில் எழுதவும்.

87,29,35,104

87,39,27,401

85,93,21,793

89,51,23,307

(4) 1 முதல் 9 வரையிலான எண்களைப் பயன்படுத்தி ஏதேனும் ஐந்து இலக்க எண்களை உருவாக்கவும். அவற்றை வாசித்து சொற்களில் எழுதவும். அவற்றில் மிகப்பெரிய மற்றும் மிகச்சிறிய எண் எது எனக் கண்டறியவும்.

(5) (i) நோட்டுப் புத்தகத்தில் எண் கோட்டை வரைந்து அதில் -5, 3, -3 மற்றும் 7 ஆகிய எண்களைக் குறிக்கவும்.

(ii) பூஜ்ஜியத்திற்கு வலதுபுறம் உள்ள எண்கள் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன?

(iii) பூஜ்ஜியத்திற்கு இடதுபுறம் உள்ள எண்கள் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன?

(6) சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பிற்காக ஒரு மாவட்டம் 2023-24 நிதியாண்டில் ₹69,27,762 செலவிட்டது மற்றும் 2024-25 நிதியாண்டில் ₹88,36,584 செலவிட்டது. அப்படியென்றால் இரண்டு நிதியாண்டுகளிலும் சேர்த்து மொத்தம் எவ்வளவு செலவிடப்பட்டது? 2023-24-ஐ விட 2024-25-ல் எவ்வளவு கூடுதல் செலவானது?

(7) கொடுக்கப்பட்டுள்ள கட்டத்தில் 1 முதல் 9 வரையிலான எண்களை, ஒவ்வொரு எண்ணையும் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தி, அதன் செங்குத்து, கிடைமட்ட மற்றும் மூலைவிட்ட வரிசைகளின் கூடுதல் சமமாக வருமாறு நிரப்பவும்.

8	1	6
3	5	
		2

செயல்பாடு

காப்ரேகர் மாறிலி (Kaprekar Constant): ஸ்ரீ தத்தாத்ரேய ராமச்சந்திர காப்ரேகர் (17/01/1905 – 04/07/1986) மகாராஷ்டிராவைச் சேர்ந்த புகழ்பெற்ற கணித மேதை ஆவார். அவர் 'எண்கள் மற்றும் இலக்கங்கள்' தொடர்பாகச் சிறந்த பணிகளைச் செய்துள்ளார். 'காப்ரேகர் மாறிலி' போன்ற முக்கியமான கருத்துக்களை அவர் உருவாக்கினார். நான்கு இலக்க எண்களுக்கான காப்ரேகர் மாறிலி '6174' ஆகும். இதன் சிறப்பம்சத்தைப் பற்றி உங்களுக்குத் தெரியுமா? அவர் கண்டறிந்த 'டெம்லோ எண்கள்' மற்றும் 'ஹர்ஷத் எண்கள்' பற்றிய தகவல்களை வகுப்பறையில் பகிரவும்.

• பிரம்மகுப்தர் பூஜ்ஜியம் மற்றும் குறை எண்கள் குறித்து செய்த ஆய்வுகளை இணையம் மற்றும் நூலகம் வாயிலாகத் தேடி வகுப்பறையில் சமர்ப்பிக்கவும்.



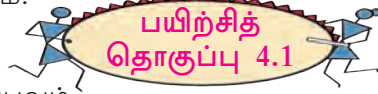


மீள்பார்வை

* கீழே உள்ள அட்டவணையை நிரப்பவும்.

இரட்டை எண்கள்	2, 4, , , , .
ஒற்றை எண்கள்	1, 3, 5, , , , .
பகா எண்கள்	2, 3, 5, 7, , , , .
பகு எண்கள்	4, 6, 8, 9, , , , .

- இரண்டு எண்களுக்கு இடையே உள்ள வித்தியாசம் இரண்டாக இருக்கும் பகா எண்கள் 'இரட்டைப் பகா எண்கள்' எனப்படும்.
- 1 முதல் 100 வரை மொத்தம் 8 இணை இரட்டைப் பகா எண்கள் உள்ளன.
- இரண்டு எண்களுக்கு இடையே பொதுவான காரணி 1 மட்டுமே இருந்தால், அவை 'சார்பகா எண்கள்' எனப்படும்.



பயிற்சித் தொகுப்பு 4.1

- கோடிட்ட இடங்களை நிரப்பவும்.
 - என்ற எண் பகா எண்ணும் அல்ல, பகு எண்ணும் அல்ல.
 - என்பது மிகச்சிறிய பகா எண் ஆகும்.
 - என்பது ஒரே ஒரு இரட்டைப் பகா எண் ஆகும்.
 - என்பது மிகச்சிறிய ஒற்றைப் பகா எண் ஆகும்.
- 1 முதல் 50 வரையிலான எண்களுக்கு இடையில் உள்ள சார்பகா எண்களின் ஐந்து இணைகளை எழுதவும்.
- பகா எண்களின் வரிசையை முழுமைப்படுத்த கட்டங்களில் பொருத்தமான எண்களை எழுதவும்.

2, , 5, 7, , 13, 17, , 23, 29, , 37, , , 47.
- கீழ்க்கண்டவற்றில் 'இரட்டைப் பகா' எண்களைக் கண்டறிந்து, அவை ஏன் அவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன என்பதற்கான காரணத்தை எழுதவும்.

i) 3 மற்றும் 5 ii) 7 மற்றும் 9 iii) 11 மற்றும் 13 vi) 23 மற்றும் 29 v) 29 மற்றும் 31 vi) 41 மற்றும் 47

எண்களின் அமைப்பு (Patterns of Numbers)



புரிந்து கொள்.

- இரட்டை எண்கள்: 2, 4, 6, 8, 10, ...
- ஒற்றை எண்கள்: 1, 3, 5, 7, 9, ...
- ஃபிபனோசி எண்கள்: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, ...

4) முக்கோண எண்கள்:

படம்					
எண்	1	3	6	10	15
கூடுதல் வடிவம்	1	1 + 2	1+2+3	1+2+3+4	1+2+3+4+5

அடுத்தடுத்து வரும் இரண்டு முக்கோண எண்களின் கூடுதல் ஒரு வர்க்க எண் ஆகும்.
எடுத்துக்காட்டு:

5) சதுர எண்கள்

படம்					
எண்	1	4	9	16	25
கூடுதல் வடிவம்	1×1	2×2	3×3	4×4	5×5

6) கன எண்கள்

படம்				
எண்	1	8	27	64
கூடுதல் வடிவம்	$1 \times 1 \times 1$	$2 \times 2 \times 2$	$3 \times 3 \times 3$	$4 \times 4 \times 4$



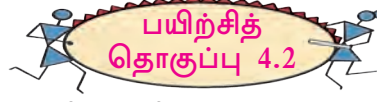
செய்க.

- 36 என்ற எண் ஒரு முக்கோண எண் மற்றும் சதுர எண் என்பதை புள்ளிகளின் உதவியுடன் வரைந்து காட்டவும்.

கணித விந்தை

1	1×1	1 ன் வர்க்கம் $(1)^2$	1
$1 + 2 + 1$	2×2	2 ன் வர்க்கம் $(2)^2$	4
$1 + 2 + 3 + 2 + 1$	3×3	3 ன் வர்க்கம் $(3)^2$	9
$1 + 2 + 3 + 4 + 3 + 2 + 1$	4×4	4 ன் வர்க்கம் $(4)^2$	16
$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$	5×5	5 ன் வர்க்கம் $(5)^2$	25
$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$	6×6	6 ன் வர்க்கம் $(6)^2$	36
$1+2+3+\dots+99+100+99+\dots+3+2+1$	100×100	100 ன் வர்க்கம் $(100)^2$	10000





கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண் வரிசைகளில் உள்ள அமைப்புகளைக் கண்டறிந்து, அடுத்த மூன்று எண்களை எழுதவும்.

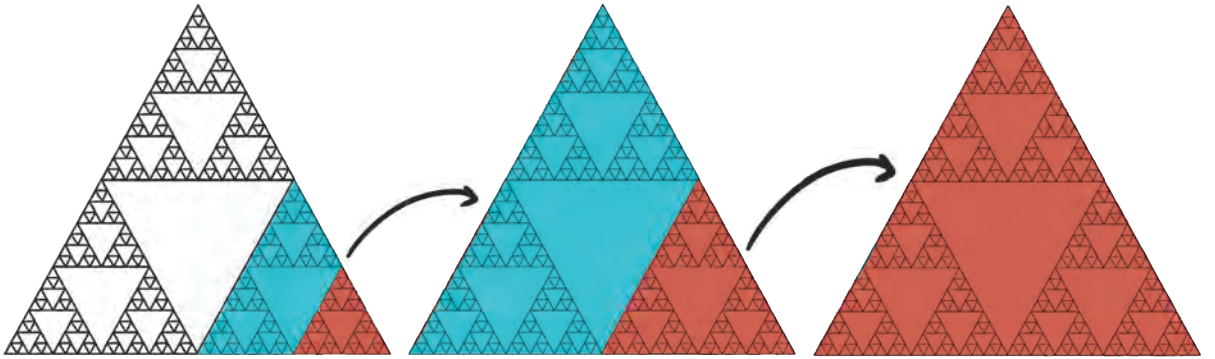
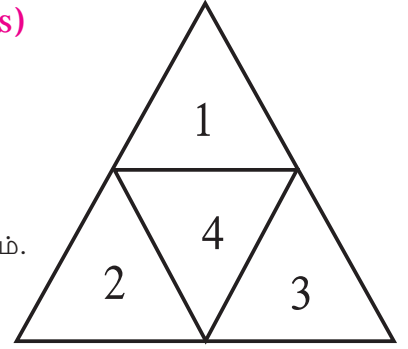
1)	1, 1, 1, 1, 1, 1, ..., ..., ...
2)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ..., ..., ...
3)	1, 3, 5, 7, 9, ..., ..., ...
4)	2, 4, 6, 8, 10, 12, ..., ..., ...
5)	1, 3, 6, 10, 15, 21, ..., ..., ...
6)	1, 4, 9, 16, 25, 36, ..., ..., ...
7)	1, 8, 27, 64, 125, ..., ..., ...
8)	0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ..., ..., ...
9)	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, ..., ..., ...
10)	1, 3, 9, 27, 81, ..., ..., ...



செய்க.

பகுவல்கள் பகுப்பிராக்டல்கள் (Fractals)

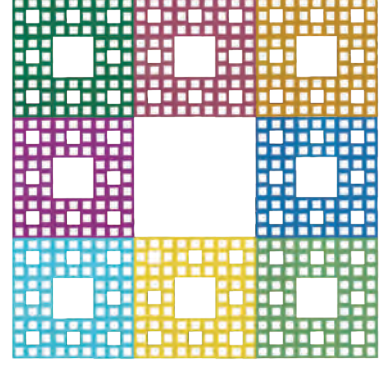
- 1) மூன்று பக்கங்களும் சம அளவுள்ள ஒரு முக்கோணத்தை வரையவும்.
- 2) ஒவ்வொரு பக்கத்தின் மையப்புள்ளிகளையும் இணைக்கவும்.
- 3) இப்போது நான்கு சமபக்க முக்கோணங்கள் உருவாகும்.
- 4) நடுவில் உள்ள (நான்காவது) முக்கோணத்தைத் தவிர்த்து, மற்ற முக்கோணங்களுக்கு படி 2 முதல் உள்ள செயல்களை மீண்டும் மீண்டும் செய்யவும். நீங்கள் என்ன பார்க்கிறீர்கள்?



- ஒரு முழு உருவத்தின் சிறிய பகுதியும், அந்த முழு உருவத்தைப் போலவே (சுய-சார்பு) இருக்கும்.
- எவ்வளவு பெரிதாக்கிப் பார்த்தாலும், அந்த வடிவம் முழு உருவத்தைப் போலவே தோன்றும்.

செயல்பாடு

- அருகில் உள்ள படத்தில் காட்டியுள்ளது போல, ஒரு சதுரத்தை வரைந்து அதில் சிறிய பகுதியை பெரிதாக்கிப் பார்த்தால், அது முழு சதுரத்தைப் போலவே தோன்றுமாறு என்னச் செயலை செய்யலாம்?



புரிந்து கொள்.

பகுவல்கள் என்றால் என்ன?



நேற்று நான் சாலையில் ஒரு விசித்திரமான வடிவம் கொண்ட செடியைப் பார்த்தேன்.

கூகுள் லென்ஸில் அந்தப் புகைப்படத்தைப் போட்டுப் பார், இல்லையென்றால் நாம் ஆசிரியரிடம் கேட்போம்.

மாணவர்களே, இந்தச் சுருள் போன்ற வடிவ அமைப்புதான் 'பகுவல்' ஆகும்.



சிந்திக்கவும்.

வழக்கமான அல்லது சீரான (சமமான பக்கங்கள் மற்றும் சமமான கோணங்கள் கொண்ட) வடிவங்களை நம்மால் எளிதாக வரைந்து படிக்க முடியும். ஆனால் இயற்கையில் உள்ள ஒழுங்கற்ற (சீரற்ற) வடிவங்களான கோள்களின் கரடுமுரடான மேற்பரப்பு, வானத்தில் உள்ள மேகங்கள், ஒழுங்கற்ற கடற்கரைகள், வளைந்து நெளிந்து செல்லும் ஆறுகள், மலைகள், காடுகள், மரக்கிளைகள், புரோக்கோலி மற்றும் அன்னாசிப்பழம் போன்றவற்றை வரைந்து படிக்க ஒரு புதிய வடிவியல் தேவைப்படுகிறது. இந்த புதிய வடிவியலின் பெயர்தான் 'பகுவல்கள்'. இது ஒரு இயற்கை வடிவியல் ஆகும்.



‘ஃபிராக்டல்’ என்ற சொல் ‘LATIN’ மொழியிலிருந்து உருவானது. இதன் பொருள் ‘உடைதல்’ அல்லது ‘துண்டுகள் ஆகுதல்’ என்பதாகும். இந்த அர்த்தத்தின் அடிப்படையிலேயே பெனாய்ட் மாண்டல்ப்ரோட் என்ற கணிதவியலாளர் 1975 ஆம் ஆண்டில் ஒரு புதிய வடிவியலுக்கு ‘ஃபிராக்டல்’ பருவல் என்ற சொல்லை அறிமுகப்படுத்தினார்.



பொதுவாகக் கிளைத்தல் (BRANCHING), வடிவியல் (GEOMETRIC), சுருள் வடிவம் (SPIRAL) மற்றும் இயற்கணித (ALGEBRAIC) முறைகளில் (ஃபிராக்டல்கள்) பருவல்கள் காணப்படுகின்றன.



ஒரு பார்வையில்.

- எண்ணும் எண்கள், இரட்டை எண்கள், ஒற்றை எண்கள், சதுர எண்கள் போன்ற பல்வேறு எண் வரிசைகளை அமைப்புகளாக மாற்ற முடியும்.
- சில நேரங்களில் எண் வரிசையில் உள்ள எண்கள் ஒன்றோடொன்று குறிப்பிட்ட முறையினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கலாம்.
- இயற்கையில் காணப்படும் பல்வேறு வடிவங்களை பருவல் ‘ஃபிராக்டல்’ வடிவியல் மூலம் நம்மால் புரிந்துகொள்ள முடிகிறது.

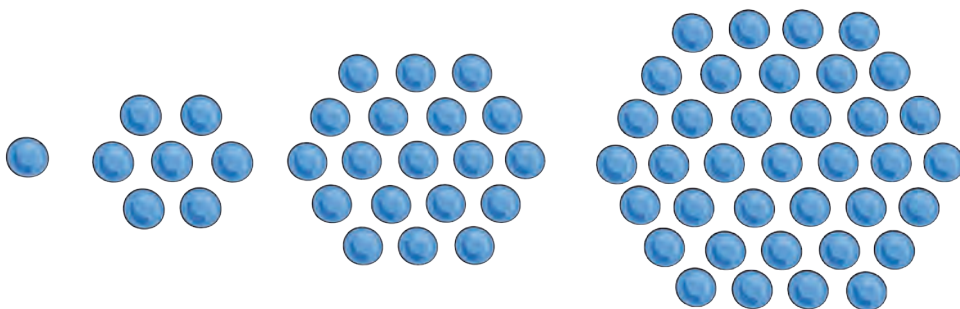


பயிற்சி 4

(1) கீழே உள்ள அட்டவணையை நிரப்பவும்.

2	5	10	17		

(2) அறுகோண எண்களை விளக்கும் படங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றை உங்கள் நோட்டுப் புத்தகத்தில் வரையவும். இந்த அமைப்பில் அடுத்த எண் எது என்பதை படத்தின் உதவியுடன் கண்டறியவும்.



(3) எண் அமைப்பைக் கவனித்து அடுத்த மூன்று எண்களை எழுதவும்.

2, 9, 28, 65, ..., ..., ...

(4) முதல் ஐந்து முக்கோண எண்களை எழுதவும். பத்தாவது முக்கோண எண் எது?

(5) எண்ணும் எண்களை (Natural numbers) ஏறுவரிசையில் கூட்டிக்கொண்டே சென்றால் எந்த எண் வரிசை உருவாகும்?

(6) 1-லிருந்து தொடங்கும் ஒற்றை எண்களை வரிசையாகக் கூட்டுவதன் மூலம் உருவாகும் எண் வரிசையை எழுதவும்.

(உதாரணம்: சதுர எண்கள்: 1, 1+3, 1+3+5,)

(7) $1 + 2 + 3 + \dots + 50 + 49 + \dots + 3 + 2 + 1$ ஆகியவற்றின் கூடுதல் எவ்வளவு?

செயல்பாடு

(1) இயற்கையில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான பருவல் (ஃபிராக்டல்) மாதிரிகளைச் சேகரித்து வகுப்பறையில் காட்டி கலந்துரையாடவும்.

(2) கைபேசி மூலம் பல்வேறு பருவல்களைத் தேடவும். வெவ்வேறு வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி பருவல்களை உருவாக்கி வகுப்பறையில் காட்டவும் மற்றும் உங்கள் நண்பர்களைக் கவனிக்கச் சொல்லவும்.



வகுத்தி மற்றும் வகுபடும் எண் (Divisor and Dividend)



- ஒரே அளவிலான 12 பென்சில்களை எடுத்துக்கொள்ளவும். அவற்றைச் சமமான குழுக்களாகப் பிரிக்கவும்.

12 பென்சில்கள் கொண்ட 1 குழு		12×1
12 பென்சில்களை 2 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்		6×2
12 பென்சில்களை 3 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்		4×3
12 பென்சில்களை 4 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்		3×4
12 பென்சில்களை 5 சம குழுக்களாகப் பிரிக்க முடியாது	12-ஐ 5 சம குழுக்களாகப் பிரிக்க முடியாது	–
12 பென்சில்களை 6 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்		2×6
12 ஐ 7 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்	12-ஐ 7 சம குழுக்களாகப் பிரிக்க முடியாது	–
12-ஐ 8 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்	12-ஐ 8 சம குழுக்களாகப் பிரிக்க முடியாது	–
12-ஐ 9 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்	12-ஐ 9 சம குழுக்களாகப் பிரிக்க முடியாது	–
12-ஐ 10 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்	12-ஐ 10 சம குழுக்களாகப் பிரிக்க முடியாது	–
12-ஐ 11 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்	12-ஐ 11 சம குழுக்களாகப் பிரிக்க முடியாது	–
12 பென்சில்களை 12 சம குழுக்களாகப் பிரித்தல்		1×12

மேலே உள்ள அட்டவணையை உற்றுநோக்கினால், 12 பென்சில்களை 1, 2, 3, 4, 6 மற்றும் 12 ஆகிய எண்ணிக்கையிலான குழுக்களாக நம்மால் சமமாகப் பிரிக்க முடிந்தது. எனவே, 1, 2, 3, 4, 6 மற்றும் 12 ஆகியவை 12 என்ற எண்ணின் வகுத்திகள் ஆகும். 12 என்ற எண் 1, 2, 3, 4, 6 மற்றும் 12 ஆகிய எண்களால் மீதியின்றி வகுபடும் (அதாவது மீதி பூஜ்ஜியம் வரும்). எந்த எண்ணால் ஒரு எண் மீதியின்றி வகுபடுகிறதோ, அந்த எண் வகுத்தி எனப்படும். எந்த எண் மீதியின்றி வகுபடுகிறதோ, அது வகுபடும் எண் எனப்படும்.

12 பென்சில்களை 5, 7, 8, 9, 10 அல்லது 11 ஆகிய குழுக்களாகச் சமமாகப் பிரிக்க முடியவில்லை. எனவே 5, 7, 8, 9, 10 மற்றும் 11 ஆகியவை 12-ன் வகுத்திகள் அல்ல.



புரிந்து கொள்.

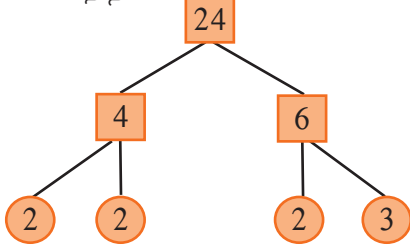
ஒரு எண்ணின் வாய்ப்பாட்டிலோ அல்லது மடங்கிலோ வரும் எண்கள் அந்த எண்ணால் வகுபடும் எண்கள் ஆகும்.

உதாரணம்: 2-ன் மடங்குகளில் 12 என்ற எண் வருகிறது.

∴ 12 என்ற எண் 2 என்ற எண்ணால் வகுபடும், அதேசமயம் 2 என்ற எண் 12 என்ற எண்ணின் வகுத்தி ஆகும்.

பகா காரணிகளைக் கண்டறியும் முறைகள்:

- (1) 24 என்ற எண்ணின் பகா காரணிகளைக் கண்டறிதல்:



கிடைமட்ட முறை

$$\begin{aligned} 24 &= 2 \times 12 \\ &= 2 \times 2 \times 6 \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \end{aligned}$$

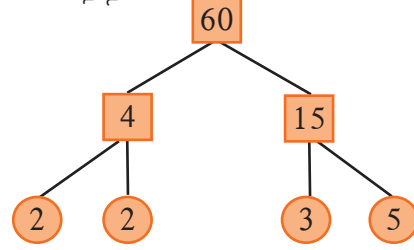
- இந்த அமைப்பு 24 என்ற எண்ணின் பகா காரணிகளின் பெருக்கல் வடிவமாகும்.

செங்குத்து முறை

2	24
2	12
2	6
3	3
	1

- 24-ன் பகா காரணிகள்: 2 மற்றும் 3.

- (2) 60 என்ற எண்ணின் பகா காரணிகளைக் கண்டறிதல்:



கிடைமட்ட முறை

$$\begin{aligned} 60 &= 2 \times 30 \\ &= 2 \times 2 \times 15 \\ &= 2 \times 2 \times \square \times \square \end{aligned}$$

- இந்த அமைப்பு 60 என்ற எண்ணின் பகா காரணிகளின் பெருக்கல் வடிவமாகும்.

செங்குத்து முறை

2	60
	30
3	15
5	
	1

- 60-ன் பகா காரணிகள்: , ,



- (1) கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்கள்:

i) 69 ii) 27 iii) 78 iv) 126

- (2) பின்வரும் எண்களின் பகா காரணிகளைக் கண்டறியவும்.

i) 18 ii) 56 iii) 120 iv) 256 v) 67



மீ.பொ.வ - மீப்பெரு பொது வகுத்தி (Highest Common Factor)

குழு 'அ'-வில் 12 மாணவர்களும், குழு 'ஆ'-வில் 16 மாணவர்களும் உள்ளனர். உடற்பயிற்சிக்காக (Drill) இரண்டு குழுக்களிலும் சம எண்ணிக்கையிலான மாணவர்கள் இருக்குமாறு தனித்தனி வரிசைகளை உருவாக்க வேண்டும். ஒரு மாணவர் கூட மீதமில்லாமல், ஒவ்வொரு வரிசையிலும் அதிகபட்சமாக எத்தனை மாணவர்களை நிறுத்த முடியும்?

குழு 'அ' 

குழு 'ஆ' 

அ ந	குழு 'அ' (12 மாணவர்கள்)	குழு 'ஆ' (16 மாணவர்கள்)	இரு குழுக்களிலும் சம வரிசை?
1	 2×6	 2×8	✓
2	 3×4	 $3 \times 5 + 1$	×
3	 4×3	 4×4	✓
4	 $5 \times 2 + 2$	 $5 \times 3 + 1$	×
5	 6×2	 $6 \times 2 + 4$	×

மேலே உள்ள அட்டவணையை உற்றுநோக்கினால், மாணவர்களை இரண்டு-இரண்டாகவும் அல்லது நான்கு-நான்காகவும் நம்மால் சமமான வரிசைகளில் பிரிக்க முடிந்தது. அவற்றில் மிகப்பெரிய குழு நான்கு நான்கு மாணவர்கள் கொண்ட வரிசையாகும். எனவே, 12 மற்றும் 16-ன் மீ.பொ.வ 4 ஆகும்.

வகுத்தி முறை

மாதிரி உதாரணம்: 12 மற்றும் 16 ஆகிய எண்களின் மீ.பொ.வ காண்க.

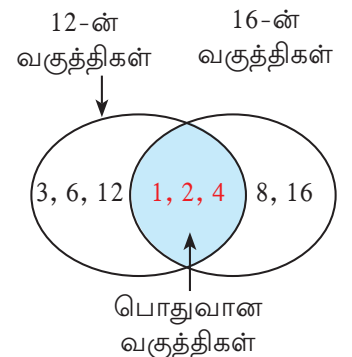
→ 12-ன் வகுத்திகள்: 1, 2, 3, 4, 6, 12

16-ன் வகுத்திகள்: 1, 2, 4, 8, 16

12 மற்றும் 16 ஆகிய இரண்டு எண்களின் பொதுவான வகுத்திகள்: 1, 2, 4

12 மற்றும் 16 -ன் மிகப்பெரிய பொது வகுத்தி: 4

∴ 12 மற்றும் 16 ஆகிய எண்களின் மீ.பொ.வ 4 ஆகும்.



மீ.பொ.வ. காணும் முறைகள்

மாதிரி உதாரணம்: 24 மற்றும் 36 ஆகிய எண்களின் மீ.பொ.வ. காண்க.

(1) வகுத்தி முறை

24-ன் வகுத்திகள்: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24

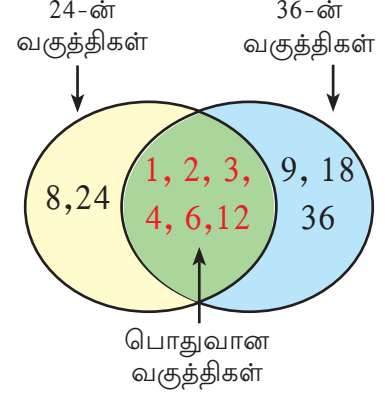
36-ன் வகுத்திகள்: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36

24 மற்றும் 36 ஆகிய எண்களின் பொதுவான வகுத்திகள்:

1, 2, 3, 4, 6, 12

இவற்றில் மிகப்பெரிய பொது வகுத்தி 12 ஆகும்.

∴ 24 மற்றும் 36 ஆகிய எண்களின் மீ.பொ.வ. 12 ஆகும்.



(2) பகா காரணி முறை

$$24 = 2 \times 12$$

$$= 2 \times 2 \times 6$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 3$$

$$36 = 2 \times 18$$

$$= 2 \times 2 \times 9$$

$$= 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

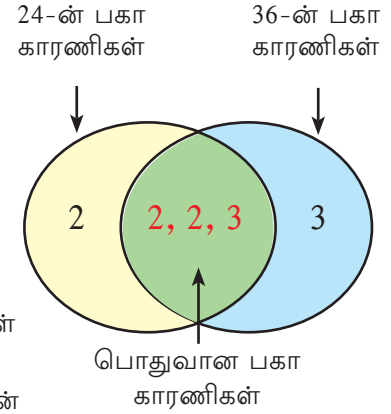
24 மற்றும் 36 ஆகிய எண்களின் பொதுவான பகா காரணிகள்

= 2, 2, 3

மீ.பொ.வ. = பொதுவான பகா காரணிகளின் பெருக்கற்பலன்

$$= 2 \times 2 \times 3 = 12$$

∴ 24 மற்றும் 36 ஆகிய எண்களின் மீ.பொ.வ. 12 ஆகும்.



(3) வகுத்தல் முறை

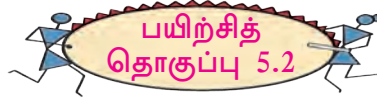
- இரண்டு எண்களுக்கு மீ.பொ.வ. காணும்போது, பெரிய எண்ணைச் சிறிய எண்ணால் வகுக்க வேண்டும்.
- வகுத்த பிறகு மீதி கிடைத்தால், அந்த மீதியைக் கொண்டு முந்தைய வகுத்தியை வகுக்க வேண்டும்.
- மீதி பூஜ்ஜியம் (0) வரும் வரை இந்தச் செயல்பாட்டைத் தொடர வேண்டும்.

எந்த வகுத்தியால் வகுக்கும்போது மீதி பூஜ்ஜியம் வருகிறதோ, அதுவே அந்த எண்களின் மீ.பொ.வ. ஆகும்.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 24 \overline{) 36} \\ - 24 \\ \hline 12 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 12 \overline{) 24} \\ - 24 \\ \hline 00 \end{array}$$

- இங்கே மீதி 0 வந்துள்ளது, மற்றும் வகுத்தி 12 ஆகும், எனவே 24 மற்றும் 36 ஆகிய எண்களின் மீ.பொ.வ. 12 ஆகும்.





- (1) பின்வரும் எண்களின் மீ.பொ.வ (H.C.F.) காண்க:
 i) 36, 48 ii) 31, 2 iii) 65, 13 iv) 108, 132 v) 30, 24, 48
- (2) ஒரு அறையின் நீளம் மற்றும் அகலம் முறையே 15 மீட்டர் மற்றும் 9 மீட்டர் ஆகும். இந்த அறையில் சதுர வடிவத் தரையோடுகளை (tiles) பதிக்க வேண்டுமானால், ஒவ்வொரு ஓடும் அதிகபட்சமாக எத்தனை மீட்டர் நீளம் கொண்டிருக்க வேண்டும்?
- (3) ஒரு கடைக்காரரிடம் 90 மீட்டர் மற்றும் 120 மீட்டர் நீளம் கொண்ட இரண்டு துணிச் சுருள்கள் உள்ளன. இரண்டு சுருள்களிலிருந்தும் சம நீளம் கொண்ட பெரிய துண்டுகளை வெட்ட வேண்டுமானால், ஒவ்வொரு துண்டின் அதிகபட்ச நீளம் எவ்வளவு இருக்க முடியும்?
- (4) ஒரு பூக்கடைக்காரரிடம் முறையே 48 சிவப்பு ரோஜாக்களும் 60 வெள்ளை ரோஜாக்களும் உள்ளன. அவர் இரண்டு வகையான பூக்களையும் கலந்து தனித்தனி மாலையாகக் கட்ட விரும்புகிறார். ஒவ்வொரு மாலையிலும் சம எண்ணிக்கையிலான பூக்கள் இருக்க வேண்டுமானால், ஒரு மாலையில் அதிகபட்சமாக எத்தனை பூக்கள் இருக்கும்?

மீ.சி.ம - மீச்சிறு பொது மடங்கு (Least Common Multiple)



கணிதக் கலந்துரையாடல்.



- தாத்தா:** செளர்யா, எனக்குக் கண் பரிசோதனை மற்றும் முழங்கால் வலி சிகிச்சைக்காகத் தாலுக்கா மையத்திலுள்ள மருத்துவரிடம் செல்ல வேண்டும்.
- செளர்யா:** தாத்தா, நீங்கள் எப்போது செல்ல வேண்டும்?
- தாத்தா:** கண் மருத்துவர் ஒவ்வொரு மாதமும் 6-ஆம் தேதி வருவார், அதன் பிறகு ஒவ்வொரு 6 நாட்களுக்கு ஒருமுறை வருவார்.
- செளர்யா:** சரி, முழங்கால் வலி சிகிச்சைக்கான மருத்துவர் எப்போது வருவார்?
- தாத்தா:** அவர் ஒவ்வொரு மாதமும் 8-ஆம் தேதி வருவார், அதன் பிறகு ஒவ்வொரு 8 நாட்களுக்கு ஒருமுறை வருவார்.
- செளர்யா:** அப்படியானால் நாம் இரண்டு முறை தாலுக்கா சமையத்திற்குச் செல்ல வேண்டுமா?

தாத்தா: வேண்டாம், இரண்டு பரிசோதனைகளையும் ஒரே நாளில் செய்துகொள்வோம்.

செளர்யா: சரி தாத்தா! அப்படியானால் இந்த மாதத்தில் எந்தத் தேதியில் இரண்டு மருத்துவர்களும் ஒரே நேரத்தில் வருவார்கள் என்று பார்ப்போம்.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள காலெண்டரைப் பார்த்துப் பதிலளிக்கவும்:

- 1) கண் மருத்துவர் மாதத்தின் எந்தெந்தத் தேதிகளில் வருவார்?
- 2) முழங்கால் வலி சிகிச்சை மருத்துவர் மாதத்தின் எந்தெந்தத் தேதிகளில் வருவார்?
- 3) இரண்டு பரிசோதனைகளையும் ஒரே நாளில் செய்ய வேண்டுமானால், இந்த மாதத்தில் மிக விரைவில் எந்தத் தேதியில் இரண்டு மருத்துவர்களும் வருவார்கள்?

दिनदर्शिका				
7	14	21	28	
1	8	15	22	29
2	9	16	23	30
3	10	17	24	31
4	11	18	25	
5	12	19	26	
6	13	20	27	



நாம் இங்கே 6 மற்றும் 8 ஆகிய எண்களின் மடங்குகளை ஆராய்வோம்.

6-ன் மடங்குகள்: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66, 72, 78, 84, 96...

8-ன் மடங்குகள்: 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96...

6 மற்றும் 8 ஆகிய எண்களின் பொதுவான மடங்குகள்: 24, 48, 72, 96

6 மற்றும் 8 ஆகிய எண்களின் மிகச்சிறிய பொது மடங்கு: 24

∴ மற்றும் 8 ஆகிய எண்களின் மீச்சிறு பொது மடங்கு (மீ.சி.ம) 24 ஆகும்.

மீ.சி.ம. காணும் முறைகள்

மாதிரி உதாரணம்: 8, 12 மற்றும் 16 ஆகிய எண்களின் மீ.சி.ம. காண்க.

(1) மடங்கு முறை:

8-ன் மடங்குகள்: 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96,...

12-ன் மடங்குகள்: 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, ...

16-ன் மடங்குகள்: 16, 32, 48, 64, 80, 96, ...

8, 12 மற்றும் 16 ஆகிய எண்களின் பொதுவான மடங்குகள்: 48, 96,

இப்பொதுவான மடங்குகளில் மிகச்சிறிய (மீச்சிறு) எண் 48 ஆகும்.

∴ 8, 12 மற்றும் 16 ஆகிய எண்களின் மீ.சி.ம. 48 ஆகும்.

(2) பகா காரணி முறை:

எண்களைப் பகா காரணிகளாகப் பிரிக்கவும்:

$$8 = 2 \times 4$$

$$12 = 2 \times 6$$

$$16 = 2 \times 8$$

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

$$= 2 \times 2 \times 3$$

$$= 2 \times 2 \times 4$$

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

8, 12 மற்றும் 16 ஆகிய எண்களின் பொதுவான பகா காரணிகள் = 2, 2

8 மற்றும் 16-ன் பொதுவான பகா காரணி = 2

எஞ்சிய (பொதுவில்லாத) பகா காரணி = 2, 3

மீ.சி.ம. என்பது பொதுவான மற்றும் பொதுவில்லாத பகா காரணிகளின் பெருக்கற்பலன் ஆகும்.

$$\text{மீ.சி.ம.} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 48$$

∴ 8, 12 மற்றும் 16 ஆகிய எண்களின் மீ.சி.ம. = 48 ஆகும்.

(3) செங்குத்து முறை

2	8	12	16
2	4	6	8
2	2	3	4
2	1	3	2
3	1	3	1
	1	1	1

$$\text{மீ.பொ.வ. } 2 \times 2 = 4$$

$$\text{மீ.சி.ம. } 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 48$$

3	15	25	45
3	5	25	15
5	5	25	5
5	1	5	1
	1	1	1

$$\text{மீ.பொ.வ. : } 5$$

$$\text{மீ.சி.ம. : } 5 \times 3 \times 3 \times 5 = 225$$

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்களின் மீ.சி.ம. என்பது, அவற்றின் பொதுவான மற்றும் பொதுவில்லாத பகா காரணிகளின் பெருக்கற்பலன் ஆகும். மீ.சி.ம. என்பது கொடுக்கப்பட்ட அனைத்து எண்களாலும் மீதியின்றி வகுபடக்கூடிய மிகச்சிறிய எண் ஆகும்.



கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு எண்களின் பெருக்கற்பலன், அவ்வெண்களின் மீ.பொ.வ. மற்றும் மீ.சி.ம.-இன் பெருக்கற்பலனுக்குச் சமமாகும்.

18 மற்றும் 30-ன் மீ.பொ.வ. காண்க.	18 மற்றும் 30-ன் மீ.சி.ம. காண்க.
18-ன் வகுத்திகள்: 1, 2, 3, 6, 9, 18 30-ன் வகுத்திகள்: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30 பொதுவான வகுத்திகள்: 1, 2, 3, 6 மிகப்பெரிய பொது வகுத்தி : 6 எனவே, மீ.பொ.வ. 6 ஆகும். 18 மற்றும் 30-ன் மீ.பொ.வ. 6.	18-ன் மடங்குகள் 18, 36, 54, 72, 90, 108, 126, 144, 162, 180 30-ன் மடங்குகள்: 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 பொதுவான மடங்குகள்: 90, 180, ... மிகச்சிறிய பொது மடங்கு: 90 18 மற்றும் 30-ன் மீ.சி.ம. 90.

$$18 \times 30 = 540 \text{ (இரு எண்களின் பெருக்கற்பலன்)}$$

$$6 \times 90 = 540 \text{ (மீ.பொ.வ. மீ.சி.ம. பெருக்கற்பலன்)}$$

$$18 \times 30 = 6 \times 90$$

இரு எண்களின் பெருக்கற்பலன் = மீ.பொ.வ. மீ.சி.ம. இவற்றின் பெருக்கற்பலன்



(1) பின்வரும் எண்களின் மீ.சி.ம. காண்க:

i) 16, 24 ii) 30, 40 iii) 72, 96 iv) 9, 15, 20 v) 30, 45, 60

(2) பின்வரும் கணக்குகளுக்கு விடையளிக்கவும்:

- 5, 10 மற்றும் 15 ஆகிய எண்களால் மீதியின்றி வகுபடக்கூடிய மிகச்சிறிய மூன்று இலக்க எண் எது?
- இரண்டு எண்களின் பெருக்கற்பலன் 360 மற்றும் அவற்றின் மீ.பொ.வ. 6 எனில், அவற்றின் மீ.சி.ம. எவ்வளவு?
- இரண்டு எண்களின் மீ.சி.ம. 200 மற்றும் மீ.பொ.வ 10 ஆகும். அவ்வெண்களில் ஒன்று 40 எனில், மற்றொரு எண் எது?
- ஒரு விவசாயியிடம் 250 கி.கி கோதுமையும், 150 கி.கி சோளமும் உள்ளன. அவர் இரண்டையும் சம எடையுள்ள பைகளில் நிரப்ப விரும்புகிறார் எனில், ஒரு பையில் அதிகபட்சமாக எத்தனை கி.கி தானியங்களை நிரப்ப முடியும்?
- மூன்று நண்பர்கள் ஒரு வட்டப்பாதையில் ஓடுகின்றனர். அவர்கள் ஒரு சுற்றை முடிக்க முறையே 2, 3 மற்றும் 4 நிமிடங்கள் எடுத்துக் கொள்கின்றனர். அவர்கள் மூவரும் ஒரே இடத்திலிருந்து ஒரே நேரத்தில் ஓடத் தொடங்கினால், மீண்டும் எப்போது அதே இடத்தில் சந்திப்பார்கள்?
- ஒரு வகுப்பில் உள்ள மாணவர்களை ஒவ்வொரு வரிசைக்கும் 6 பேர் அல்லது 8 பேர் வீதம் நிற்க வைத்தால், ஒரு மாணவர் கூட மீதமிருக்க மாட்டார். எனில், அந்த வகுப்பில் உள்ள மாணவர்களின் குறைந்தபட்ச எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
- மூன்று வெவ்வேறு இடங்களுக்குச் செல்லும் பேருந்துகள் ஒரு நிலையத்திலிருந்து முறையே 10, 15 மற்றும் 20 நிமிடங்களுக்கு ஒருமுறை புறப்படுகின்றன. அவை மூன்றும் காலையில் சரியாக 8 மணிக்கு ஒரே நேரத்தில் புறப்பட்டால், மீண்டும் எப்போது ஒரே நேரத்தில் புறப்படும்?



கணித விளையாட்டு

- இங்கே 1 முதல் 100 வரையிலான எண்கள் கொண்ட ஒரு கட்டம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
- (1) நேஹா மற்றும் ஷர்வரியிடம் முறையே நீலம் மற்றும் பச்சை நிற முக்கோண வில்லைகள் உள்ளன.
நேஹா தனது நீல நிற வில்லைகளை 16 என்ற எண்ணின் வகுத்திகள் இருக்கும் கட்டங்களில் வைக்கிறாள்.
ஷர்வரி தனது பச்சை நிற வில்லைகளை 24 என்ற எண்ணின் வகுத்திகள் இருக்கும் கட்டங்களில் வைக்கிறாள்.
* இருவரின் வில்லைகளும் எந்தெந்த எண்களில் ஒன்றாக உள்ளன?
* அவற்றில் மிகப்பெரிய எண் எது?
16-ன் வகுத்திகள்: 1,2,4,8,16 மற்றும் 24 -ன் வகுத்திகள்: 1,2,3,4,6,8,12,24
இரு எண்களின் பொதுவான வகுத்திகள்: 1, 2, 4, 8 இவற்றில் மிகப்பெரியது 8 ஆகும். எனவே, இருவரின் வில்லைகளும் மிகப்பெரிய பொது வகுத்தியான (மீ.பொ.வ.) 8 என்ற எண்ணில் ஒன்றாகச் சேரும்.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

- (2) ஆதித்யா மற்றும் சுபங்கரிடம் முறையே சிவப்பு மற்றும் மஞ்சள் நிற வில்லைகள் உள்ளன.
ஆதித்யா தனது சிவப்பு வில்லைகளை 16-ஆல் வகுபடும் எண்களின் கட்டங்களில் வைக்கிறான்.
சுபங்கர் தனது மஞ்சள் வில்லைகளை 24-ஆல் வகுபடும் எண்களின் கட்டங்களில் வைக்கிறான்.
(16 மற்றும் 24-ஆல் வகுபடும் எண்கள் எண்ணற்றவை. ஆனால் இங்கே நாம் 100 வரையிலான எண்களை மட்டும் கருத்தில் கொள்வோம்.)
* இருவரின் வில்லைகளும் முதன்முதலில் எந்த மிகச்சிறிய எண்ணில் ஒன்றாகச் சேரும்?
16-ஆல் வகுபடும் எண்கள்: 16, 32, 48, 64, 80, 96
24-ஆல் வகுபடும் எண்கள்: 24, 48, 72, 96
இரு எண்களுக்கும் பொதுவான மடங்குகள்: 48, 96
∴ 16 மற்றும் 24-ன் மீ.சி.ம. = 48
மிகச்சிறிய பொது மடங்கான 48 என்ற எண்ணில் இருவரின் வில்லைகளும் முதன்முதலில் ஒன்றாகச் சேரும்.

ஆசிரியர் குறிப்பு: இதேபோல், வெவ்வேறு இரண்டு எண்களின் வகுத்திகள் மற்றும் மடங்குகள் இருக்கும் கட்டங்களில் வில்லைகளை வைத்து, மீ.பொ.வ. மற்றும் மீ.சி.ம. கண்டறியும் விளையாட்டை விளையாடவும்.





ஒரு பார்வையில்.

- **வகுத்தி:** கொடுக்கப்பட்ட எண்ணை மீதியின்றி (மீதி 0) வகுக்கக்கூடிய எண்கள் அந்த எண்ணின் வகுத்திகள் ஆகும்.
- **பகா காரணிகள்:** ஒரு எண்ணின் வகுத்திகளில் எவை பகா எண்களாக (Prime numbers) இருக்கின்றனவோ, அவை பகா காரணிகள் எனப்படும்.
- **மடங்கு:** ஒரு எண்ணின் வாய்ப்பாட்டில் வரும் எண்கள் அந்த எண்ணின் மடங்குகள் எனப்படும்.
- **மீ.பொ.வ.:** கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் அனைத்துப் பொதுவான பகா காரணிகளின் பெருக்கற்பலன் மீ.பொ.வ. ஆகும்.
- **மீ.சி.ம.:** கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் பொதுவான மற்றும் பொதுவில்லாத பகா காரணிகளின் பெருக்கற்பலன் மீ.சி.ம. ஆகும். கொடுக்கப்பட்ட அனைத்து எண்களாலும் மீதியின்றி வகுபடக்கூடிய மிகச்சிறிய எண் மீ.சி.ம. ஆகும்.
- இரு எண்களின் பெருக்கற்பலன் = அவற்றின் மீ.பொ.வ. மற்றும் மீ.சி.ம. இவற்றின் பெருக்கற்பலன்



பயிற்சி 5

- (1) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்:
 - i) 75 என்ற எண்ணின் மிகச்சிறிய பகா காரணி எது?

அ) 1	ஆ) 3	இ) 5	ஈ) 7
------	------	------	------
 - ii) 17 மற்றும் 18 ஆகிய எண்களின் மிகச்சிறிய பொது வகுத்தி எது?

அ) 1	ஆ) 2	இ) 3	ஈ) 4
------	------	------	------
- (2) பின்வரும் கூற்றுகள் சரியா அல்லது தவறா என எழுதவும்:
 - i) ஒவ்வொரு பகா எண்ணுக்கும் சரியாக இரண்டு வகுத்திகள் மட்டுமே இருக்கும்.
 - ii) இரண்டு பகா எண்களின் பெருக்கற்பலன் எப்போதும் ஒரு பகா எண்ணாகவே இருக்கும்.
 - iii) மீ.பொ.வ. எப்போதும் மீ.சி.ம.-இன் ஒரு வகுத்தியாக இருக்கும்.
 - iv) மீ.சி.ம. எப்போதும் கொடுக்கப்பட்ட எண்களை விடப் பெரியதாகவோ அல்லது அவற்றின் பெரிய எண்ணுக்குச் சமமாகவோ இருக்கும்.
- (3) பகா காரணிகளைக் கண்டறிந்து, எண்களைப் பகா காரணிகளின் பெருக்கற்பலனாக எழுதவும்:

i) 91	ii) 160	iii) 89
-------	---------	---------
- (4) மீ.பொ.வ. காண்க:

i) 21, 42	ii) 17, 9	iii) 120, 180, 240
-----------	-----------	--------------------
- (5) மீ.சி.ம. காண்க:

i) 11, 16	ii) 7, 49	iii) 16, 48, 6
-----------	-----------	----------------
- (6) தீர்வு காண்க:
 - i) இரண்டு எண்களின் பெருக்கற்பலன் 120. அவற்றின் மீ.சி.ம. 60 எனில், அவற்றின் மீ.பொ.வ. எவ்வளவு?
 - ii) ஒரு எண் மற்றும் 16 ஆகியவற்றின் மீ.பொ.வ. 8 மற்றும் மீ.சி.ம. 48 எனில், அந்த எண் எது?
 - iii) ஒரு தச்சரிடம் 54 அங்குலம் மற்றும் 72 அங்குலம் நீளம் கொண்ட இரண்டு மரச் சட்டங்கள்



உள்ளன. அவர் இரண்டு சட்டங்களிலிருந்தும் சம நீளம் கொண்ட பெரிய துண்டுகளை, மரம் வீணாகாதவாறு வெட்ட விரும்புகிறார் எனில், அவர் வெட்ட வேண்டிய துண்டின் அதிகபட்ச நீளம் எவ்வளவு?

iv) சமீபிடம் 84 மாம்பழங்களும் 105 ஆப்பிள்களும் உள்ளன. அவர் இந்தப் பழங்களை பெட்டிகளில் அடுக்க விரும்புகிறார். ஒவ்வொரு பெட்டியிலும் சம எண்ணிக்கையிலான பழங்கள் இருக்க வேண்டும் மற்றும் ஒரு பெட்டியில் ஒரு வகை பழம் மட்டுமே இருக்க வேண்டும் எனில்:

- 1) ஒரு பெட்டியில் அதிகபட்சமாக எத்தனை பழங்களை வைக்க முடியும்?
- 2) அனைத்து பழங்களையும் அடுக்க அவருக்குக் குறைந்தபட்சம் எத்தனை பெட்டிகள் தேவைப்படும்?

கணிதப் புதிர்

புதிர்				புதிரின் விடை			
			30	2	3	5	30
			105	3	5	7	105
			70	2	5	7	70
12	75	245	*	12	75	245	*

இந்த புதிரைத் தீர்ப்பதற்கான விதிகள் என்னவாக இருக்கும்?

- இதேபோல் பின்வரும் புதிர்களைத் தீர்க்கவும்:

i)

			8
			18
			30
8	18	30	*

ii)

			42
			45
			66
12	27	385	*



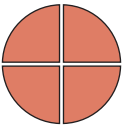
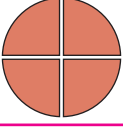
சிந்திக்கவும்.

- மீ.பொ.வ. அதிகரித்தால், மீ.சி.ம.-வும் அதிகரிக்குமா?
- ஒரு கணக்கின் தீர்வு காணும்போது மீ.பொ.வ. காண வேண்டுமா அல்லது மீ.சி.ம. காண வேண்டுமா என்பதை எப்படித் தீர்மானிப்பீர்கள்?





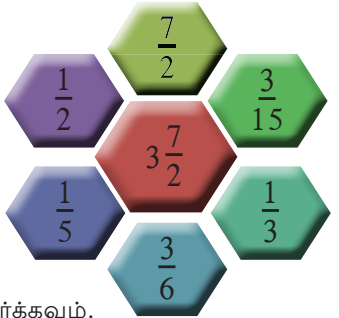
ஒரு முழுமையான வட்ட வடிவக் கடலை மிட்டாயை நான்கு சம பாகங்களாகப் பிரித்து, இருவருக்குக் கீழே உள்ளவாறு பகிர்ந்து கொடுக்கப்பட்டது:

	ரமேஷ்	சுரேஷ்
	 $\frac{1}{4}$	 $\frac{3}{4}$
	 $\frac{2}{4}$	 $\frac{2}{4}$

இத்தகைய பங்கீட்டைப் பின்ன வடிவில் காட்டலாம். உதாரணமாக. $\frac{1}{4}$ என்பதில் 1 என்பது தொகுதி மற்றும் 4 என்பது பகுதி ஆகும். இதையே நடைமுறைப் பின்னங்கள் என்று அழைக்கிறோம்.

- கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் உள்ள பின்னங்களை அட்டவணையில் வகைப்படுத்தவும்:

ஓரினப் பின்னங்கள்	சமானப் பின்னங்கள்	தகா பின்னங்கள்	சுருங்கிய வடிவம்	கலப்பு பின்னங்கள்



செய்முறைப் பயிற்சி

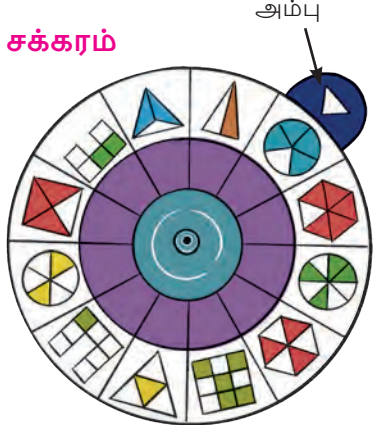


- கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்பாட்டைச் செய்து பார்க்கவும்.
- தேவையான பொருட்கள்:** வாளி, முகவை (Mug) மற்றும் தண்ணீர்.
- ஒரு வாளியை முழுமையாக நிரப்புவதற்கு ☐ முகவை தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது.
 - தண்ணீர் முழுமையாக உள்ள வாளியிலிருந்து ☐ முகவை தண்ணீரை எடுத்துச் செடிகளுக்கு ஊற்றினால், வாளியில் மீதமுள்ள தண்ணீரைப் பின்ன வடிவில் எழுதவும்: ☐



கணித விளையாட்டு: பின்னச் சக்கரம்

- பின்னச் சக்கரத்தைத் தரையில் வைக்கவும்.
- ஒவ்வொரு மாணவராக அழைத்துச் சக்கரத்தைச் சுற்றச் சொல்லவும். அது ஏதேனும் ஒரு படத்தின் நேராக வந்து நிற்கும்.
- சக்கரம் நின்றவுடன், அம்புக்குறி காட்டும் படத்தில் நிழலிடப்பட்ட (வண்ணம் தீட்டப்பட்ட) பகுதியை முறையான பின்னமாக அடையாளம் காணவும்.
- சரியான விடை அளிக்கும் மாணவருக்கு 1 மதிப்பெண் வழங்கவும்.
- ஒவ்வொரு மாணவருக்கும் வாய்ப்பு வழங்கி இந்த விளையாட்டைத் தொடர்ந்து நடத்த வேண்டும்.
- இறுதியில் அதிக மதிப்பெண்கள் பெறும் மாணவர் 'பின்னங்களின் வெற்றியாளர்' என அறிவிக்கப்படுவார்.



ஓரலகு பின்னங்கள் (Unit Fraction)

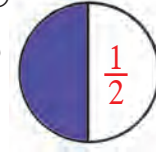


புரிந்து கொள்.

- ஒரு செவ்வக வடிவ காகிதப் பட்டையை நான்கு சம பாகங்களாகப் பிரித்தால், ஒவ்வொரு பாகமும் $\frac{1}{4}$ என்ற பின்னத்தைக் குறிக்கும்.
படத்தில் வண்ணம் தீட்டப்பட்ட பாகம் = $\frac{1}{4}$,
வண்ணம் தீட்டப்படாத பாகம் = $\frac{3}{4}$ ஆகும்.

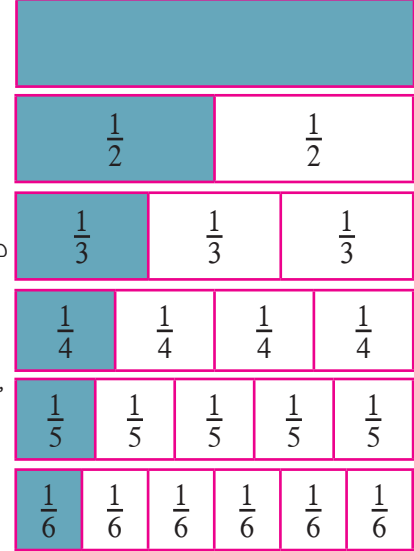


- ஒரு செவ்வக காகிதத்தை மூன்று சம பாகங்களாகப் பிரித்தால், ஒவ்வொரு பாகமும் $\frac{1}{3}$ ஆகும். படத்தில் வண்ணம் தீட்டப்பட்ட பாகம் = $\frac{1}{3}$ வண்ணம் தீட்டப்படாத பாகம் = $\frac{2}{3}$
- ஒரு வட்டத்தின் இரண்டு சம பாகங்களில் ஒரு பாகம் = $\frac{1}{2}$ ஆகும்.
வண்ணம் தீட்டப்பட்ட பாகம் = $\frac{1}{2}$, வண்ணம் தீட்டப்படாத பாகம் = $\frac{1}{2}$



செய்க.

- படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு காகிதத்தில் சம அளவிலான 6 பட்டைகளைத் தயார் செய்யவும்.
- அந்த 6 பட்டைகளை முறையே 1, 2, 3, 4, 5, 6 சம பாகங்களாகப் பிரிக்கவும்.
- ஒவ்வொரு பட்டையிலும் ஒரு பாகத்திற்கு மட்டும் வண்ணம் தீட்டவும்.
- வண்ணம் தீட்டப்பட்ட பாகத்தைப் பின்ன வடிவில் எழுதவும்.
- படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள பின்னப் பாகங்களைக் கவனித்து, அந்தப் பின்னங்களை ஒன்றோடொன்று ஒப்பிடவும்.



மேலே உள்ள செயல்பாட்டின் மூலம் நாம் அறிவது:

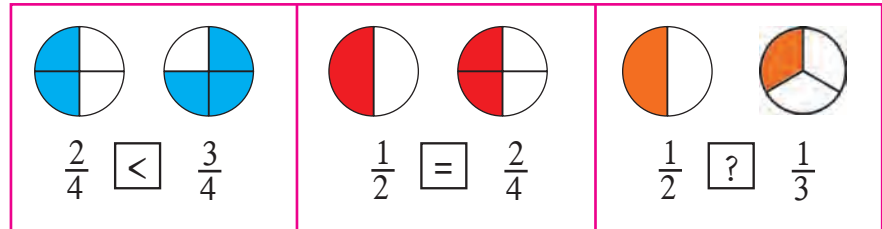
ஒரு முழுப்பொருள் பல சம பாகங்களாகப் பிரிக்கப்படும்போது, அதில் ஒவ்வொரு பாகமும் ஒரு ஓரலகு பின்னம் ஆகும்.

$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}$ இவை அனைத்தும் ஓரலகு பின்னங்கள். மேலும், $\frac{1}{2} > \frac{1}{3} > \frac{1}{4} > \frac{1}{5} > \frac{1}{6}$

பின்னங்களின் ஒப்பீடு



புரிந்து கொள்.

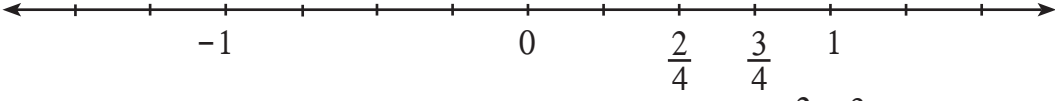


படங்களைப் பார்த்து ஒப்பிடுவது எளிது. ஆனால் படங்கள் இல்லையென்றால் பின்னங்களை எப்படி ஒப்பிடுவது என்று பார்ப்போம்.



எண் கோட்டின் உதவியுடன் பின்னங்களை ஒப்பிடலாம்.

உதாரணமாக, $\frac{2}{4}$ மற்றும் $\frac{3}{4}$



எண் கோட்டில் வலதுபுறம் உள்ள எண்கள் பெரியவை, எனவே $\frac{2}{4} < \frac{3}{4}$

எண் கோட்டில் வேற்றின (வெவ்வேறு பகுதிகளைக் கொண்ட பின்னங்களை) ஒப்பிட, முதலில் அவற்றின் பகுதிகளைச் சமமாக்க வேண்டும்.

மாதிரி உதாரணங்கள்:

1) $\frac{1}{2}$ மற்றும் $\frac{1}{3}$ இவற்றில் எந்தப் பின்னம் பெரியது?

→ இரண்டு பின்னங்களின் பகுதிகளைச் சமமாக்க, பகுதிகளின் மீ.சி.ம.-ஐக் காண்போம். 2 மற்றும் 3-ன் மீ.சி.ம. 6 ஆகும்.

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6} \text{ மற்றும் } \frac{1}{3} = \frac{1 \times 2}{3 \times 2} = \frac{2}{6} \text{ இப்போது, } \frac{3}{6} > \frac{2}{6} \therefore \frac{1}{2} > \frac{1}{3}$$

$\frac{1}{2}$ மற்றும் $\frac{1}{3}$ ஆகியவற்றின் பகுதிகளைச் சமமாக்கிய பின், அவற்றை எண் கோட்டில் காட்டி ஒப்பிட முடியும்.

2) $\frac{4}{5}$ மற்றும் $\frac{7}{9}$ -இவற்றில் எந்தப் பின்னம் பெரியது?

→ 5 மற்றும் 9-ன் மீ.சி.ம. 45 ஆகும். கொடுக்கப்பட்ட பின்னங்களின் பகுதியை 45 ஆக மாற்றுவோம்.

$$\frac{4}{5} = \frac{4 \times 9}{5 \times 9} = \frac{36}{45} \text{ மற்றும் } \frac{7}{9} = \frac{7 \times 5}{9 \times 5} = \frac{35}{45} \text{ இப்போது } \frac{36}{45} > \frac{35}{45} \therefore \frac{4}{5} > \frac{7}{9}$$

3) $\frac{7}{9}$ மற்றும் $\frac{17}{21}$ ஆகிய பின்னங்களை ஒப்பிடுவோம்.

$$\rightarrow \frac{7}{9} = \frac{7 \times \square}{9 \times \square} = \frac{49}{\square} \text{ மற்றும் } \frac{17}{21} = \frac{17 \times \square}{21 \times \square} = \frac{51}{\square} \text{ இப்போது } \frac{49}{63} < \frac{51}{63} \therefore \frac{7}{9} < \frac{17}{21}$$

பின்னங்களின் ஏறுவரிசை மற்றும் இறங்குவரிசை

மாதிரி உதாரணங்கள்:

1) $\frac{5}{7}, \frac{2}{7}, \frac{8}{7}$ ஆகிய பின்னங்களை ஏறு மற்றும் இறங்குவரிசையில் எழுதவும்.

→ இவை அனைத்தும் ஒரே பின்னங்கள் (பகுதிகள் சமம்).

எனவே, தொகுதியில் உள்ள எண்களை ஒப்பிட்டு வரிசையைத் தீர்மானிக்கலாம்.

$$\text{ஏறுவரிசை: } \frac{2}{7}, \frac{5}{7}, \frac{8}{7} \text{ இறங்குவரிசை: } \frac{8}{7}, \frac{5}{7}, \frac{2}{7}$$

2) $\frac{5}{2}, \frac{5}{3}, \frac{5}{4}$ ஆகிய பின்னங்களை ஏறு மற்றும் இறங்குவரிசையில் எழுதவும்.

→ இவை வேற்றினப் பின்னங்கள். 2, 3, 4-ன் மீ.சி.ம. காண்போம். இவற்றின் மீ.சி.ம.12 ஆகும்.

அனைத்துப் பின்னங்களின் பகுதியையும் 12-ஆக மாற்றுவோம்.



$$\frac{5}{2} = \frac{5 \times 6}{2 \times 6} = \frac{30}{12}, \quad \frac{5}{3} = \frac{5 \times 4}{3 \times 4} = \frac{20}{12}, \quad \frac{5}{4} = \frac{5 \times 3}{4 \times 3} = \frac{15}{12}$$

ஏறுவரிசை: $\frac{15}{12}, \frac{20}{12}, \frac{30}{12}$ இறங்குவரிசை: $\frac{30}{12}, \frac{20}{12}, \frac{15}{12}$

∴ ஏறுவரிசை: $\frac{5}{4}, \frac{5}{3}, \frac{5}{2}$ இறங்குவரிசை: $\frac{5}{2}, \frac{5}{3}, \frac{5}{4}$

3) $\frac{2}{3}, \frac{1}{6}, \frac{5}{9}$ ஆகிய பின்னங்களை ஏறு மற்றும் இறங்குவரிசையில் எழுதவும்.

→ இவை வேற்றினப் பின்னங்கள். 3, 6, 9-ன் மீ.சி.ம. 18 ஆகும். அனைத்துப் பின்னங்களின் பகுதியையும் 18-ஆக மாற்றுவோம்.

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 6}{3 \times 6} = \frac{12}{18}, \quad \frac{1}{6} = \frac{1 \times 3}{6 \times 3} = \frac{3}{18}, \quad \frac{5}{9} = \frac{5 \times 2}{9 \times 2} = \frac{10}{18}$$

ஏறுவரிசை: $\frac{3}{18}, \frac{10}{18}, \frac{12}{18}$ இறங்குவரிசை: $\frac{12}{18}, \frac{10}{18}, \frac{3}{18}$

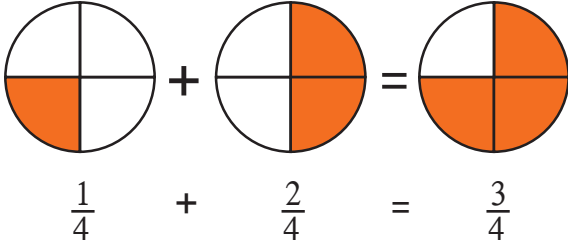
∴ ஏறுவரிசை: $\frac{1}{6}, \frac{5}{9}, \frac{2}{3}$ இறங்குவரிசை: $\frac{2}{3}, \frac{5}{9}, \frac{1}{6}$

பின்னங்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்



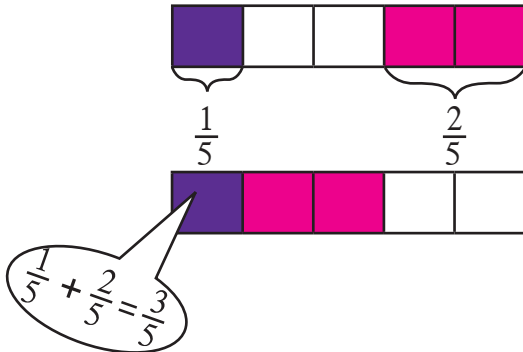
புரிந்து கொள்.

ஒரினப் பின்னங்களின் கூட்டல்



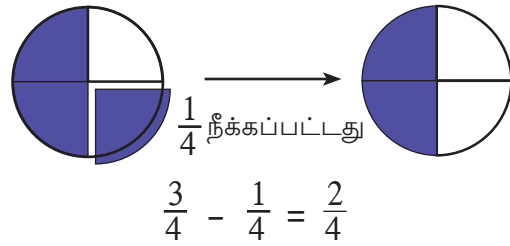
மாதிரி உதாரணங்கள்:

$$(1) \quad \frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{1+2}{5} = \frac{3}{5}$$



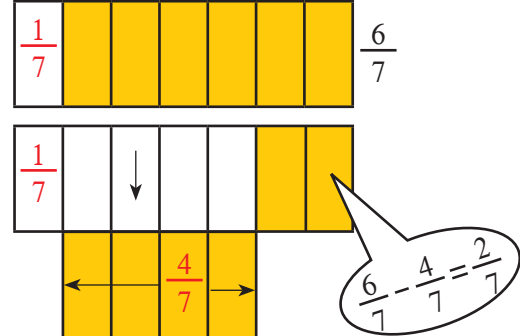
$$(2) \quad \frac{4}{7} + \frac{6}{7} = \frac{4+6}{7} = \frac{10}{7}$$

ஒரினப் பின்னங்களின் கழித்தல்



மாதிரி உதாரணங்கள்:

$$(1) \quad \frac{6}{7} - \frac{4}{7} = \frac{6-4}{7} = \frac{2}{7}$$



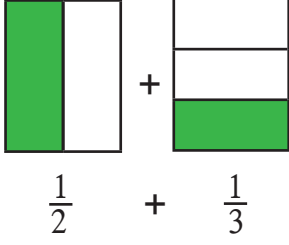
$$(2) \quad \frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \frac{3-1}{5} = \frac{2}{5}$$



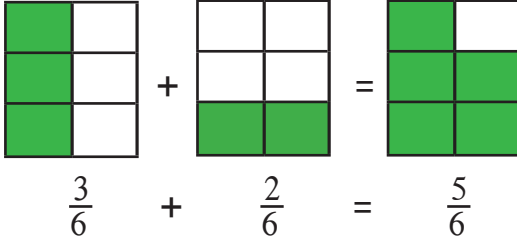
வேற்றினப் பின்னங்களின் கூட்டல்

மாதிரி உதாரணங்கள்:

$$1) \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = ?$$



2 மற்றும் 3-ன் மீ.சி.ம. 6 ஆகும். இரண்டு பின்னங்களின் பகுதியையும் 6-ஆக மாற்ற, இரண்டு படங்களையும் 6 சம பாகங்களாகப் பிரிக்க வேண்டும்.



$$\therefore \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$$

$$2) \frac{1}{4} + \frac{2}{3}$$

4 மற்றும் 3-ன் மீ.சி.ம. 12 ஆகும். இரண்டின் பகுதியையும் 12-ஆக மாற்றுவோம்.

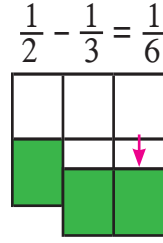
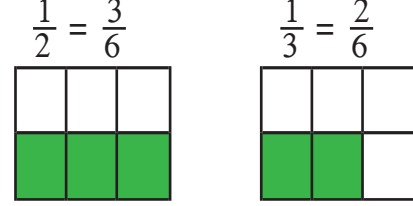
$$\frac{1 \times 3}{4 \times 3} + \frac{2 \times 4}{3 \times 4} = \frac{3}{12} + \frac{8}{12} = \frac{3+8}{12} = \frac{11}{12}$$

வேற்றினப் பின்னங்களின் கழித்தல்

மாதிரி உதாரணங்கள்:

$$1) \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = ?$$

2 மற்றும் 3-ன் மீ.சி.ம. 6 ஆகும். இரண்டு பின்னங்களின் பகுதியையும் 6-ஆக மாற்ற, இரண்டு படங்களையும் 6 சம பாகங்களாகப் பிரிக்க வேண்டும்.



$$\therefore \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{6} - \frac{2}{6} = \frac{1}{6}$$

$$2) \frac{3}{4} - \frac{2}{3}$$

4 மற்றும் 3-ன் மீ.சி.ம. 12 ஆகும். இரண்டின் பகுதியையும் 12-ஆக மாற்றுவோம்.

$$\frac{3 \times 3}{4 \times 3} - \frac{2 \times 4}{3 \times 4} = \frac{9}{12} - \frac{8}{12} = \frac{9-8}{12} = \frac{1}{12}$$

வரலாற்றுத் தகவல்

பின்னங்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தலைச் செய்ய

பிரம்மகுப்தர் பயன்படுத்திய முறை:

பின்னங்களைக் கூட்டும்போது அல்லது கழிக்கும்போது:

- * பின்னங்களின் பகுதிகளுக்கு மீ.சி.ம. காண்க.
- * பின்னங்களின் பகுதியை அந்த மீ.சி.ம.-க்குச் சமமாக மாற்றி, அந்தந்த பின்னங்களின் சமானப் பின்னங்களை எழுதவும்.
- * இவ்வாறு பெறப்பட்ட ஓரினப் பின்னங்களைக் கூட்டவும் அல்லது கழிக்கவும். அதற்குப் பகுதியை அப்படியே வைத்துக்கொண்டு, தொகுதிகளை மட்டும் கூட்டவும் அல்லது கழிக்கவும்.

கலப்பு பின்னங்களின் கூட்டல்

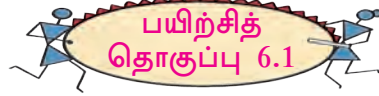
மாதிரி உதாரணம்:

$$\begin{aligned}
 1) \quad & 3\frac{3}{4} + 2\frac{3}{5} \\
 &= \frac{3 \times 4 + 3}{4} + \frac{2 \times 5 + 3}{5} \\
 &= \frac{12 + 3}{4} + \frac{10 + 3}{5} = \frac{15}{4} + \frac{13}{5} \\
 & \text{(4 மற்றும் 5-ன் மீ.சி.ம. 20 ஆகும்)} \\
 &= \frac{15 \times 5}{4 \times 5} + \frac{13 \times 4}{5 \times 4} = \frac{75}{20} + \frac{52}{20} \\
 &= \frac{75 + 52}{20} = \frac{127}{20} = 6\frac{7}{20}
 \end{aligned}$$

கலப்பு பின்னங்களின் கழித்தல்

மாதிரி உதாரணம்:

$$\begin{aligned}
 1) \quad & 3\frac{3}{4} - 2\frac{3}{5} \\
 &= \frac{3 \times 4 + 3}{4} - \frac{2 \times 5 + 3}{5} \\
 &= \frac{12 + 3}{4} - \frac{10 + 3}{5} = \frac{15}{4} - \frac{13}{5} \\
 & \text{(4 மற்றும் 5-ன் மீ.சி.ம. 20 ஆகும்)} \\
 &= \frac{15 \times 5}{4 \times 5} - \frac{13 \times 4}{5 \times 4} = \frac{75}{20} - \frac{52}{20} \\
 &= \frac{75 - 52}{20} = \frac{23}{20} = 1\frac{3}{20}
 \end{aligned}$$



1) பின்வரும் பின்னங்களை ஒப்பிடவும்:

i) $\frac{8}{3}$, $\frac{5}{2}$ ii) $\frac{4}{9}$, $\frac{3}{7}$ iii) $\frac{7}{10}$, $\frac{9}{14}$

2) பின்வரும் பின்னங்களை ஏறுவரிசை மற்றும் இறங்குவரிசையில் எழுதவும்:

i) $\frac{11}{8}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{7}{2}$ ii) $\frac{19}{6}$, $\frac{5}{3}$, $\frac{7}{4}$

3) தீர்க்கவும்

i) $\frac{7}{10} + \frac{3}{10}$ ii) $\frac{3}{4} + \frac{2}{6}$ iii) $\frac{1}{3} + \frac{7}{5}$

iv) $\frac{3}{10} + \frac{4}{5}$ v) $\frac{5}{3} - \frac{2}{3}$ vi) $\frac{3}{5} - \frac{3}{7}$

4) ஒரு நிலத்தின் $\frac{2}{5}$ பாகத்தில் வீடு கட்டப்பட்டுள்ளது, மீதமுள்ள பகுதியில் தோட்டம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது எனில், எத்தனை பாகத்தில் தோட்டம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது?



ஒரு பார்வையில்.

- பின்னங்களை ஒப்பிடும்போது, அவற்றின் பகுதிகளைச் சமமாக்கிப் பிறகு தொகுதிகளை ஒப்பிட வேண்டும்.
- பின்னங்களைக் கூட்ட அல்லது கழிக்க:
 - அனைத்துப் பின்னங்களின் பகுதிகளுக்கும் மீ.சி.ம. காண வேண்டும்.
 - பின்னங்களின் பகுதியை மீ.சி.ம.-க்குச் சமமாக்கி அவற்றின் சமானப் பின்னங்களைக் கண்டறிய வேண்டும்.
 - அவ்வாறு கிடைத்த ஓரினப் பின்னங்களைக் கூட்ட அல்லது கழிக்க வேண்டும்.





பயிற்சி 6

(1) காலியாக உள்ள கட்டங்களில் சரியான எண்களை நிரப்பவும்:

$$i) \frac{5}{7} + \frac{2}{7} = \square$$

$$ii) \frac{9}{8} - \square = 1$$

$$iii) \square + \frac{6}{7} = \frac{12}{7}$$

$$iv) \frac{11}{7} - \square = \frac{17}{14}$$

$$v) \frac{16}{5} - \square = \frac{16}{5}$$

$$vi) \frac{10}{5} - 1 = \square$$

(2) தீர்க்கவும்:

$$i) \frac{1}{9} + \frac{2}{9}$$

$$ii) \frac{6}{10} + \frac{3}{5}$$

$$iii) 2\frac{2}{3} + 3\frac{5}{7}$$

$$iv) \frac{13}{4} - \frac{9}{4}$$

$$v) \frac{5}{4} - \frac{7}{8}$$

$$vi) 4\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2}$$

(3) ஒரு மேல்நிலைப்பள்ளியில் 12-ம் வகுப்பு தேர்ச்சி பெற்ற மாணவர்களில் $\frac{1}{5}$ பங்கினர் இந்திய ராணுவத்தில் சேர்ந்தனர். $\frac{2}{5}$ பங்கினர் தொழிற்கல்வி படிப்புகளில் சேர்ந்தனர். மீதமுள்ள மாணவர்கள் உயர் கல்விக்காக மற்ற இடங்களில் சேர்ந்தனர் எனில், உயர் கல்விக்காகச் எத்தனை மாணவர்கள் நேர்ந்தனர்?

(4) பள்ளிக்குமுன்னால் உள்ள காலி இடத்தில் $\frac{3}{4}$ பகுதி கால்பந்து மைதானத்திற்காகவும், $\frac{1}{5}$ பகுதி அமர்ந்து விளையாடும் விளையாட்டு மைதானத்திற்காகவும் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. மீதமுள்ள இடம் பள்ளித் தோட்டத்திற்காக ஒதுக்கப்பட்டால், தோட்டத்திற்காக ஒதுக்கப்பட்ட பகுதி எவ்வளவு?

(5) அம்மா ரமேஷ், சீமா மற்றும் அவர்களின் மூன்று நண்பர்களுக்குத் தலா ஒரு கொய்யாப் பழத்தைக் கொடுத்தார். அவர்கள் ஒவ்வொரு பழத்தையும் நான்கு சம துண்டுகளாக வெட்டினர். ஒவ்வொருவரும் தங்கள் பழத்திலிருந்து ஒரு துண்டை அம்மாவிடம் கொடுத்தால், அம்மாவுக்கு மொத்தம் எத்தனை கொய்யாப் பழங்கள் கிடைத்திருக்கும்?

(6) $\frac{6}{7}$ என்பது $\frac{9}{11}$ -ஐ விடச் சிறியது, ஏனெனில் 6 என்பது 9-ஐ விடச் சிறியது.” - இந்தக் கூற்று சரியானதா?

(7) இரண்டு பின்னங்களின் கூடுதல் 1 என வருமாறு ஏதேனும் இரண்டு பின்னங்களை எழுதவும்.





கணிதக் கலந்துரையாடல்.

தற்போதைய கணினி யுகத்தில் நாம் அனைவரும் டிஜிட்டல் புகைப்படங்களை நன்கு அறிந்துள்ளோம். பல நேரங்களில் தேவைக்கேற்ப அந்தப் புகைப்படங்களின் அளவை நாம் மாற்றுகிறோம். கீழே ஒரு மானின் நான்கு புகைப்படங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.



A



B



C



D

ஆசிரியை: மேலே உள்ள அனைத்துப் படங்களையும் கவனியுங்கள். அவை அனைத்தும் வெவ்வேறு அளவுகளில் உள்ளன. இவற்றில் எந்தப் படங்கள் ஒரே மாதிரியாகத் தெரிகின்றன? எவை வித்தியாசமாகத் தெரிகின்றன?

சோஹம்: டீச்சர், படம் A மற்றும் B ஆகியவற்றின் அளவுகள் வேறாக இருந்தாலும், அவை பார்ப்பதற்கு ஒரே மாதிரியாக (சரியான வடிவில்) இருக்கின்றன.

சாரிகா: படம் A மற்றும் D வேறாகத் தெரிகின்றன. படம் B-யில் உள்ள மான் நீளமாகவும், படம் D-யில் உள்ள மான் குறுகலாகவும் தடித்தும் தெரிகிறது.

ஆசிரியை: மிகச் சிறப்பாகக் கவனித்தீர்கள். இப்போது நாம் அந்தப் படங்களின் சட்டத்தின் (Frame) நீளம் மற்றும் அகலத்தை நேரடியாக அளப்போம்.

சாரிகா: படம் A மற்றும் C ஒரே மாதிரியானவை. அவற்றின் நீளம் மற்றும் அகலம் முறையே 60 மி.மீ, 40 மி.மீ மற்றும் 30 மி.மீ, 20 மி.மீ ஆகும். அதாவது படத்தின் நீளம் மற்றும் அகலம் ஒரே சீரான மடங்குகளில் (அளவுகளில்) மாற்றப்பட்டுள்ளன.

சோஹம்: டீச்சர், படம் B மற்றும் D ஒரே மாதிரியாகத் தெரியவில்லை. ஏனெனில் அவற்றின் நீளம் மற்றும் அகலம் ஒரே சீரான மடங்குகளில் மாறவில்லை.

சாரிகா: கணிதத்தில் இத்தகைய சீரான தொடர்பைக் குறிக்க நாம் விகிதம் (Ratio) என்ற கருத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். அதன்படி,

படம் A-வில் 60 மி.மீ நீளத்திற்கு 40 மி.மீ அகலம் உள்ளது என்று சொல்லலாம்.

படம்	நீளம் (மி.மீ)	அகலம் (மி.மீ)
A	60	40
B	60	20
C	30	20
D	30	40

படம் A-வில் நீளம் மற்றும் அகலத்தின் விகிதம் = 60:40

படம் C-யில் நீளம் மற்றும் அகலத்தின் விகிதம் = 30:20.

சோதனை: டீச்சர், படம் A மற்றும் C ஆகியவை ஒரே சீரான மடங்குகளில் மாற்றப்பட்டுள்ளன. அப்படியென்றால் அவற்றின் விகிதங்கள் சமமானவையா? அதை எப்படிச் சரிபார்ப்பது?

ஆசிரியை: மிகச் சரியான கேள்வி. இப்போது அந்த விகிதங்கள் சமமா என்று பார்ப்போம்.

இரண்டு எண்களையும் $\frac{1}{2}$ -ஆல் பெருக்கினால்: $60 \times \frac{1}{2} = 30$ மற்றும் $40 \times \frac{1}{2} = 20$.

எனவே 30:20 என்பது படம் A மற்றும் C ஆகிய இரண்டின் நீளம் மற்றும் அகலத்தின் விகிதத்தைக் குறிக்கிறது. இந்த விகிதத்தைச் சுருக்கிய வடிவில் (Simplest form) 3:2 என்று எழுதலாம்.

சாரிகா: அப்படியென்றால் டீச்சர், விகிதங்கள் சமமாக (விகிதாச்சாரத்தில்) உள்ளனவா என்பதைச் சரிபார்க்க, அவற்றைச் சுருக்கிய வடிவில் மாற்றி ஒப்பிட வேண்டும்!



புரிந்து கொள்.

விகிதம் மற்றும் விகிதாச்சாரம் (Ratio and Proportion)

- 1) கட்டுமானப் பணிக்கான கான்கிரீட் (Concrete) தயாரிக்கும்போது. ஒரு பங்கு சிமெண்டுடன் 3 பங்கு மணல் கலக்கப்படுகிறது. கான்கிரீட்டில் சிமெண்ட் மற்றும் மணலின் விகிதம் 1:3 ஆகும். இதை 'ஒன்றுக்கு மூன்று' என்று வாசிக்க வேண்டும். மேலும் சிமெண்ட் மற்றும் மணலின் விகிதத்தை $\frac{1}{3}$ என்றும் எழுதலாம்.
- 2) சஞ்சீவ் 5 பங்கு நிலக்கடலைத் தூளுடன் 2 பங்கு வெல்லம் சேர்த்து மிட்டாய் தயாரித்தார். நிலக்கடலைத் தூள் மற்றும் வெல்லத்தின் விகிதம் 5 : 2 (ஐந்துக்கு இரண்டு) ஆகும். இதை விகித வடிவில் $\frac{5}{2}$ என்றும் எழுதலாம்.

ஒரு அளவு மற்றொரு அளவை விட எத்தனை மடங்கு உள்ளது என்பதைக் குறிப்பதே விகிதம் ஆகும்.

மாதிரி உதாரணங்கள்:

- 1) குந்தனின் தற்போதைய வயது 12 ஆண்டுகள் மற்றும் அவரது தந்தையின் வயது 48 ஆண்டுகள். குந்தனின் வயதுக்கும் அவரது தந்தையின் வயதுக்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.

$$\rightarrow \frac{\text{குந்தனின் வயது}}{\text{தந்தையின் வயது}} = \frac{12}{48} = \frac{12 \div 12}{48 \div 12} = \frac{1}{4}$$

$\frac{1}{4}$ என்பது $\frac{12}{48}$ -ன் சுருக்கிய வடிவம் ஆகும்.

விகிதத்தைச் சுருக்கிய வடிவில் எழுத வேண்டும்.



2) ஒரு பூக்காரர் ஒரு மாலை தயாரிப்பதற்காக 20 மஞ்சள் பூக்களையும் 12 ஆரஞ்சு (கேசரி) பூக்களையும் பயன்படுத்தினார் எனில்:

i) மஞ்சள் பூக்களுக்கும் ஆரஞ்சு பூக்களுக்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.

$$\rightarrow \frac{\text{மஞ்சள் பூக்கள்}}{\text{ஆரஞ்சு பூக்கள்}} = \frac{20}{12} = \frac{(20 \div 4)}{(12 \div 4)} = \frac{5}{3}$$

∴ மஞ்சள் பூக்களுக்கும் ஆரஞ்சு பூக்களுக்கும் உள்ள விகிதம் $\frac{5}{3}$ ஆகும்.

ii) ஆரஞ்சு பூக்களுக்கும் மஞ்சள் பூக்களுக்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.

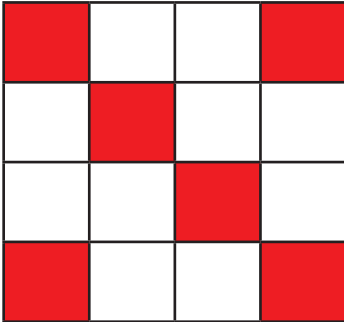
$$\rightarrow \frac{\text{ஆரஞ்சு பூக்கள்}}{\text{மஞ்சள் பூக்கள்}} = \frac{12}{20} = \frac{(12 \div 4)}{(20 \div 4)} = \frac{3}{5}$$

∴ ஆரஞ்சு பூக்களுக்கும் மஞ்சள் பூக்களுக்கும் உள்ள விகிதம் $\frac{3}{5}$ ஆகும்.



செயல்.

கீழே உள்ள படத்தைக் கவனித்து வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:



- படத்தில் உள்ள மொத்தக் கட்டங்களை எண்ணி எழுதவும்:
- நிழலிடப்பட்ட (வண்ணம் தீட்டப்பட்ட) கட்டங்களை எண்ணி எழுதவும்:
- காலியாக உள்ள கட்டங்களை எண்ணி எழுதவும்:
- நிழலிடப்பட்ட கட்டங்களுக்கும் காலியான கட்டங்களுக்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.
- நிழலிடப்பட்ட கட்டங்களுக்கும் மொத்தக் கட்டங்களுக்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.
- காலியான கட்டங்களுக்கும் மொத்தக் கட்டங்களுக்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.

- a மற்றும் b ஆகிய இரண்டு எண்கள் அல்லது அளவுகள் இருந்தால், a-க்கும் b-க்கும் உள்ள விகிதத்தை a:b என்று எழுதலாம். இதை விகித வடிவில் $\frac{a}{b}$ என்றும் எழுதலாம். இதில் 'a' முதல் உறுப்பு (First term) என்றும், 'b' இரண்டாம் உறுப்பு (Second term) என்றும் அழைக்கப்படும்.



புரிந்து கொள்.

அனில் மற்றும் சந்தீப் இருவரும் தங்கள் வீட்டைச் சுற்றிப் பாதுகாப்புச் சுவர் எழுப்பினர். அனில் 50 அடி நீளச் சுவரும், சந்தீப் 25 அடி நீளச் சுவரும் கட்டினர். இதற்காக அனில் 10 சிமெண்ட் பைகளையும், சந்தீப் 5 சிமெண்ட் பைகளையும் பயன்படுத்தினர். அனில், “நான் உன்னை விட அதிக சிமெண்ட் பயன்படுத்தியதால் எனது சுவர் உன்னுடையதை விட வலிமையாக இருக்கும்” என்று கூறுகிறான். இதைப் பற்றி உங்கள் கருத்து என்ன?



இதற்காக இருவரும் கட்டிய சுவர்களின் நீளம் மற்றும் பயன்படுத்திய சிமெண்ட் பைகளின் விகிதத்தைக் காண்போம்:

அனிலின் சுவரின் நீளத்திற்கும், சந்தீப்பின் சுவரின் நீளத்திற்கும் உள்ள விகிதம் = $50:25 = 2:1$
அனில் பயன்படுத்திய சிமெண்ட் பைகளுக்கும், சந்தீப் பயன்படுத்திய சிமெண்ட் பைகளுக்கும் உள்ள விகிதம் = $10:5 = 2:1$

இரண்டு விகிதங்களும் சமமாக இருப்பதால், சுவரின் நீளமும் பயன்படுத்தப்பட்ட சிமெண்ட் அளவும் விகிதாச்சாரத்தில் உள்ளன.



கணிதக் கலந்துரையாடல்.

சுரேஷ் ஒவ்வொரு நாளும் காலையில் 1700 மீட்டர் தூரம் நடக்கிறார். அவரது நண்பர் ரமேஷ் ஒவ்வொரு நாளும் 2 கிலோமீட்டர் தூரம் நடக்கிறார். சுரேஷ் கடந்த தூரத்திற்கும் ரமேஷ் கடந்த தூரத்திற்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.

மாணவர் 'A' கீழ்க்கண்டவாறு தீர்வு காண்கிறார்:

$$\begin{aligned} \text{விகிதம்} &= \frac{\text{சுரேஷ் கடந்த தூரம்}}{\text{ரமேஷ் கடந்த தூரம்}} \\ &= \frac{1700 \text{ மீ.}}{2 \text{ கி.மீ}} \end{aligned}$$

மாணவர் 'B' கீழ்க்கண்டவாறு தீர்வு காண்கிறார்:

$$\begin{aligned} \text{விகிதம்} &= \frac{\text{சுரேஷ் கடந்த தூரம் (மீட்டரில்)}}{\text{ரமேஷ் கடந்த தூரம் (மீட்டரில்)}} \\ &= \frac{1700}{2000} = \frac{17}{20} \end{aligned}$$

மேலே உள்ளவர்களில் யாருடைய விடை சரியானது? கலந்துரையாடவும்.

- இரண்டு அளவுகளின் விகிதத்தைக் காணும்போது, அவற்றின் அலகுகள் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
- விகிதத்திற்கு என்று தனியாக அலகு ஏதும் கிடையாது.

மாதிரி உதாரணம்:

1) 5 ரூபாய்க்கும் 80 பைசாவுக்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.

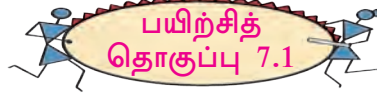
→ 1 ரூபாய் = 100 பைசா

∴ 5 ரூபாய் = 5×100 பைசா = 500 பைசா

5 ரூபாய்க்கும் 80 பைசாவுக்கும் உள்ள விகிதம் என்பது 500 பைசாவுக்கும் 80 பைசாவுக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

$$\therefore \frac{500 \text{ பைசா}}{80 \text{ பைசா}} = \frac{500}{80} = \frac{500 \div 20}{80 \div 20} = \frac{25}{4}$$





- (1) முதல் எண்ணிற்கும் இரண்டாம் எண்ணிற்கும் உள்ள விகிதத்தைச் சுருக்கிய வடிவில் காண்க:
- i) 36 , 88 ii) 72 , 18 iii) 91, 65 iv) 85 , 102
- (2) இரண்டாம் எண்ணிற்கும் முதல் எண்ணிற்கும் உள்ள விகிதத்தைச் சுருக்கிய வடிவில் காண்க:
- i) 28 , 84 ii) 120 , 32 iii) 75 , 135 iv) 220 , 100
- (3) முதல் அளவிற்கும் இரண்டாம் அளவிற்கும் உள்ள விகிதத்தைச் சுருக்கிய வடிவில் காண்க:
- i) 5 ஆண்டுகள், 10 மாதங்கள் ii) 750 கிராம், 1.5 கிலோகிராம் iii) 5 லிட்டர், 500 மில்லி
- iv) 135 நிமிடங்கள், 2 மணிநேரம் v) 2.1 மீட்டர், 70 செ.மீ
- (4) ஒரு தொழிற்சாலையில் பெண்கள் மற்றும் ஆண்கள் என மொத்தம் 320 தொழிலாளர்கள் வேலை செய்கின்றனர். அவர்களில் 200 பேர் ஆண்கள் எனில், பின்வருவனவற்றைக் காண்க:
- அ) ஆண் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் பெண் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம்.
- ஆ) ஆண் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் மொத்த தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம்.
- இ) பெண் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் மொத்த தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம்.

ஒரலகு முறை (Unitary Method)



புரிந்து கொள்.

மாதிரி உதாரணங்கள்:



- 1) குரு பூர்ணிமாவை முன்னிட்டு சுயாஷ் தனது பள்ளியில் உள்ள 10 ஆசிரியர்களுக்குத் துளசிச் செடிகளை வழங்கி கௌரவிக்க விரும்பினான். செடி வளர்ப்பு மைய உரிமையாளர் ஒரு டஜன் துளசிச் செடிகளின் விலை 144 ரூபாய் என்று கூறினார். சுயாஷ் 10 செடிகளை வாங்க எவ்வளவு ரூபாய் கொடுக்க வேண்டும்?

12 செடிகளின் விலை = 144 ரூபாய். இதிலிருந்து முதலில் ஒரு செடியின் விலையைக் காண்போம்

1 செடியின் விலை = $144 \div 12 = 12$ ரூபாய்.

10 செடிகளின் விலை $10 \times 12 = 120$ ரூபாய்.

சுயாஷ் 10 செடிகளுக்கு 120 ரூபாய் கொடுக்க வேண்டும்.

- 2) சஞ்சிதா தனது பிறந்தநாளுக்காக 75 தோழிகளுக்குத் தலா 1 பென்சில் வழங்க விரும்புகிறாள். 10 பென்சில்கள் கொண்ட ஒரு பெட்டியின் விலை 70 ரூபாய் எனில், அவளுக்கு மொத்தம் எவ்வளவு செலவாகும்?

10 பென்சில்களின் விலை = 70 ரூபாய். இதிலிருந்து முதலில் ஒரு பென்சிலின் விலையைக் காண்போம்.

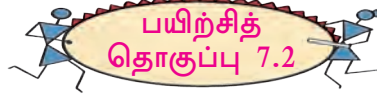
1 பென்சிலின் விலை = $70 \div 10 = 7$ ரூபாய்.



இதன் மூலம் 75 பென்சில்களின் விலை = $75 \times 7 = 525$ ரூபாய்.

சஞ்சிதாவுக்கு மொத்தம் 525 ரூபாய் செலவாகும்.

- ஒரு கணக்கைத் தீர்க்கும்போது, பல பொருட்களின் விலையிலிருந்து (வகுத்தல் மூலம்) ஒரு பொருளின் விலையைக் கண்டறிந்து, அதன் பிறகு அந்த ஒரு பொருளின் விலையிலிருந்து (பெருக்கல் மூலம்) தேவையான பல பொருட்களின் விலையைக் கண்டறியும் முறைக்கு **ஒரலகு முறை** என்று பெயர்.



- (1) ஒரு தொண்டு நிறுவனம் ஒரு பள்ளியில் உள்ள 67 தேவையுள்ள மாணவர்களுக்குத் தலா ஒரு வடிவியல் பெட்டி வழங்க விரும்புகிறது. 10 வடிவியல் பெட்டிகள் கொண்ட ஒரு பெட்டியின் விலை ₹ 850 எனில், அந்த நிறுவனம் பெட்டிகளை வாங்க மொத்தம் எவ்வளவு ரூபாய் செலவு செய்ய வேண்டும்?
- (2) ஒரு சரக்கு ரயில் 240 கி.மீ தூரத்தை ஒரே சீரான வேகத்தில் 4 மணிநேரத்தில் கடக்கிறது எனில், அதே வேகத்தில் 7 மணிநேரத்தில் அந்த ரயில் எவ்வளவு தூரத்தைக் கடக்கும்?



ஒரு பார்வையில்.

- 'a' மற்றும் 'b' ஆகிய இரண்டு எண்கள் இருந்தால், $a:b$ என்பது அவற்றின் விகிதமாகும். இதை $\frac{a}{b}$ என்றும் எழுதலாம். இங்கு a முதல் உறுப்பு, b இரண்டாம் உறுப்பு ஆகும்.
- இரண்டு அளவுகளின் விகிதத்தைக் காணும்போது, அவற்றின் அலகுகள் (Units) சமமாக இருக்க வேண்டும்.
- விகிதத்திற்கு அலகு கிடையாது.
- பலவற்றிலிருந்து ஒன்றைக் கண்டறிந்து, பின் ஒன்றிலிருந்து பலவற்றைக் கண்டறியும் முறை ஒரலகு முறை ஆகும்.



பயிற்சி 7

- (1) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்:

i) 5 : 7 என்ற விகிதத்தின் பின்ன வடிவம் எது?

அ) $\frac{5}{7}$

ஆ) $\frac{12}{24}$

இ) $\frac{7}{5}$

ஈ) $\frac{10}{21}$

ii) $\frac{60}{36}$ என்பதன் மிகச் சுருக்கிய வடிவம் எது?

அ) $\frac{10}{6}$

ஆ) $\frac{20}{12}$

இ) $\frac{30}{18}$

ஈ) $\frac{5}{3}$



iii) 2 கி.கி-க்கும் 800 கிராமிற்கும் உள்ள விகிதம் எவ்வளவு?

அ) $\frac{2}{800}$

ஆ) $\frac{200}{8}$

இ) $\frac{5}{2}$

ஈ) $\frac{2}{5}$

(2) 45 மாணவர்கள் கொண்ட ஒரு வகுப்பில் 15 மாணவர்கள் ஹாக்கியும், 20 மாணவர்கள் சுபடியும், மீதமுள்ள மாணவர்கள் கோ-கோவும் விளையாடுகிறார்கள். ஒவ்வொரு மாணவரும் ஏதேனும் ஒரு விளையாட்டை மட்டும் விளையாடுகிறார்கள் எனில், பின்வருவனவற்றைக் காண்க:

i) ஹாக்கி விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் கோ-கோ விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம்.

ii) சுபடி விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம்.

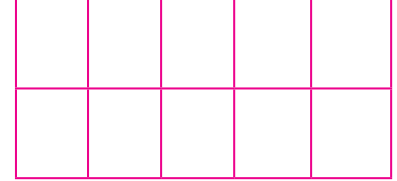
iii) ஹாக்கி விளையாடும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம்.

(3) பக்கத்தில் உள்ள படத்தில் உங்களுக்குப் பிடித்த ஏதேனும் மூன்று கட்டங்களுக்கு வண்ணம் தீட்டி, பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:

i) நீங்கள் வண்ணம் தீட்டிய கட்டங்களுக்கும் மொத்த கட்டங்களுக்கும் உள்ள விகிதம் =

ii) வண்ணம் தீட்டாத கட்டங்களுக்கும் மொத்த கட்டங்களுக்கும் உள்ள விகிதம் =

iii) வண்ணம் தீட்டிய கட்டங்களுக்கும் வண்ணம் தீட்டாத கட்டங்களுக்கும் உள்ள விகிதம் = ...



(4) ஒரு செவ்வக வடிவ அட்டையின் நீளம் 1.20 மீட்டர் மற்றும் அதன் அகலம் 48 செ.மீ ஆகும். அந்த அட்டையின் அகலத்திற்கும் நீளத்திற்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.

(5) மைக்கேலின் மாத வருமானம் ₹52,000. அவர் ஒவ்வொரு மாதமும் ₹13,000 சேமிக்கிறார் எனில், அவரது சேமிப்பிற்கும் அவரது செலவிற்கும் உள்ள விகிதத்தைக் காண்க.

(6) உலக சுற்றுச்சூழல் தினத்தை முன்னிட்டு ஒரு பள்ளி 50 மரக்கன்றுகளை வாங்க முடிவு செய்தது. 'யசோதா' நாற்றுப்பண்ணையிலிருந்து 35 கன்றுகளை ₹455-க்கு வாங்கினர். மீதமுள்ள கன்றுகளை 'அமோல்' நாற்றுப்பண்ணையிலிருந்து ₹240-க்கு வாங்கினர் எனில், எந்தப் பண்ணையில் மரக்கன்றுகள் மலிவாகக் கிடைத்தன?

(7) சத்துணவுத் திட்டத்தின் கீழ் ஒரு பள்ளியில் 100 மாணவர்களுக்கு சமையல்காரர் தினமும் 15 கிலோ அரிசி சமைக்கிறார். ஒரு நாள் பலத்த மழை பெய்ததால் 80 மாணவர்கள் மட்டுமே பள்ளிக்கு வந்திருந்தனர் எனில், அன்று சமையல்காரர் எத்தனை கிலோ அரிசி சமைக்க வேண்டும்?



செயல்.

- உங்கள் முழு கையின் நீளத்தை உங்கள் சாண் அளவைக் கொண்டு அளக்கவும். உங்கள் கையின் நீளத்திற்கும் சாண் அளவிற்கும் உள்ள விகிதத்தைக் கணக்கிடவும்.

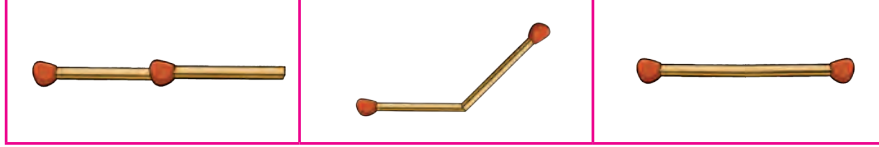




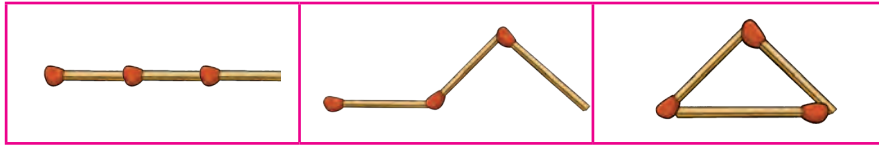
நினைவு கூர்வோம்.

குச்சிகளை இணைத்து சாத்தியமான வடிவங்களை உருவாக்கவும்:

2 குச்சிகள்:



3 குச்சிகள்:



- 1) இரண்டு குச்சிகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு மூடிய வடிவத்தை உருவாக்க முடியுமா?
- 2) ஒரு மூடிய வடிவத்தை உருவாக்கக் குறைந்தபட்சம் எத்தனை குச்சிகள் தேவைப்படும்?



புரிந்து கொள்.

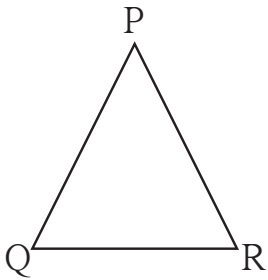
முக்கோணம் (Triangle)

செயல்முறை: (1) ஒரு காகிதத்தில் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையாத P, Q மற்றும் R என்ற மூன்று புள்ளிகளைக் குறிக்கவும்.

(2) அந்த மூன்று புள்ளிகளையும் கோட்டுத்துண்டுகளால் இணைக்கவும்.

உருவான வடிவம் முக்கோணம் PQR ஆகும். இதனை $\triangle PQR$ என்று எழுதலாம்.

முக்கோணத்தைக் குறிக்க $\triangle$ என்ற குறியீடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.



$\triangle PQR$ -இல்

முனைப்புள்ளிகள் (Vertices): புள்ளி P, புள்ளி Q, புள்ளி R

பக்கங்கள் (Sides) பக்கம் PQ, பக்கம் QR, பக்கம் PR

கோணங்கள் (Angles) $\angle R$ என்பது $\angle QRP$ அல்லது $\angle PRQ$

$\angle P$ என்பது $\angle QPR$ அல்லது $\angle RPQ$

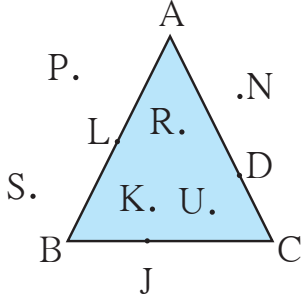
$\angle Q$ என்பது $\angle PQR$ அல்லது $\angle RQP$

முக்கோணம்: ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையாத மூன்று புள்ளிகளைக் கோட்டுத்துண்டுகளால் இணைப்பதன் மூலம் உருவாகும் மூடிய வடிவம் முக்கோணம் ஆகும். ஒரு முக்கோணத்திற்கு மூன்று முனைப்புள்ளிகள், மூன்று பக்கங்கள் மற்றும் மூன்று கோணங்கள் உள்ளன.

முக்கோணத்தின் உட்பகுதி, வெளிப்பகுதி மற்றும் முக்கோணப் பகுதி (Interior, Exterior and Triangular Region)



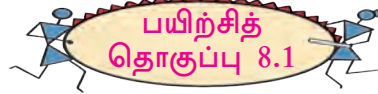
புரிந்து கொள்.



$\triangle ABC$ இல் புள்ளிகள் A, B, C, L, J, D ஆகியவை முக்கோணத்தின் மேல் அமைந்துள்ளன. படத்தின் வண்ணம் தீட்டப்பட்ட பகுதி அந்த முக்கோணத்தின் உட்பகுதி (Interior) ஆகும். புள்ளிகள் R, K, ஆகியவை முக்கோணத்தின் உட்பகுதியில் உள்ள புள்ளிகள் ஆகும். முக்கோணத்திற்கு வெளியே உள்ள பகுதி வெளிப்பகுதி (Exterior) எனப்படும். புள்ளிகள் P, S, N ஆகியவை முக்கோணத்தின் வெளிப்பகுதியில் உள்ளன. முக்கோணம் மற்றும் அதன் உட்பகுதி ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்து முக்கோணப் பகுதி (Triangular Region) எனப்படும்.

விளையாட்டு:

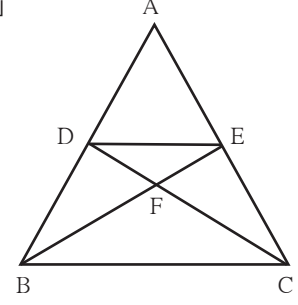
- (1) மைதானத்தில் ஒரு பெரிய முக்கோணத்தை வரைந்து அதன் முனைப்புள்ளிகளுக்கு N, P, G எனப் பெயரிடவும்.
- (2) முனைப்புள்ளிகள் மற்றும் பக்கங்களின் மேல் மாணவர்களை நிற்கச் செய்யவும்.
- (3) 'குளம்' என்று கூறும்போது முக்கோணத்திற்கு உள்ளேயும், 'கரை' என்று கூறும்போது முக்கோணத்திற்கு வெளியேயும் குதிக்கச் சொல்லி விளையாடவும்.



- (1) கீழே உள்ள படங்களைக் கவனித்து அட்டவணையை நிறைவு செய்யவும்:

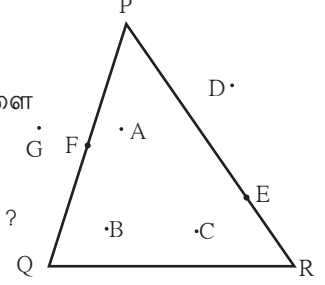
வ.எண்	படம்	முனைப்புள்ளிகள்	பக்கங்கள்	கோணங்கள்
1				
2				
3				

- (2) அருகில் உள்ள படத்தைக் கவனித்து, அதில் உள்ள அனைத்து முக்கோணங்களின் பெயர்களையும் எழுதவும்.



- (3) பக்கத்தில் உள்ள படத்தைக் கவனித்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:

- முக்கோணத்தின் பெயரினை எழுதவும்.
- முக்கோணத்தின் மேல் அமைந்துள்ள புள்ளிகளின் பெயர்களை எழுதவும்.
- முக்கோணத்தின் உட்பகுதியில் உள்ள புள்ளிகள் யாவை?
- முக்கோணத்தின் வெளிப்பகுதியில் உள்ள புள்ளிகள் யாவை?
- முக்கோணப் பகுதியில் உள்ள புள்ளிகளின் பெயர்களை எழுதவும்.



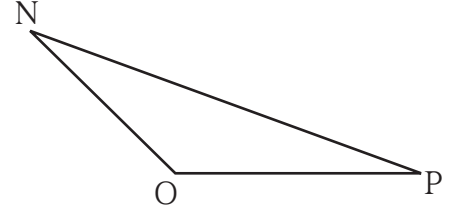
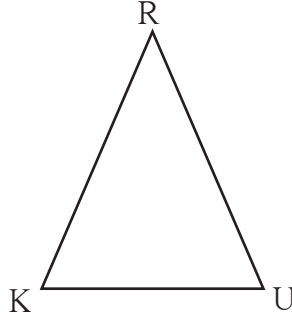
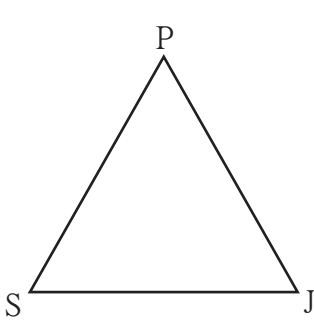
முக்கோணங்களின் வகைகள் (Types of Triangles)



புரிந்து கொள்.

முக்கோணத்தின் பக்கங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு மூன்று வகைகளும், கோணங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு மூன்று வகைகளும் என மொத்தம் ஆறு வகையான முக்கோணங்கள் உள்ளன.

1) பக்கங்களின் அடிப்படையில் முக்கோணத்தின் வகைகள்:

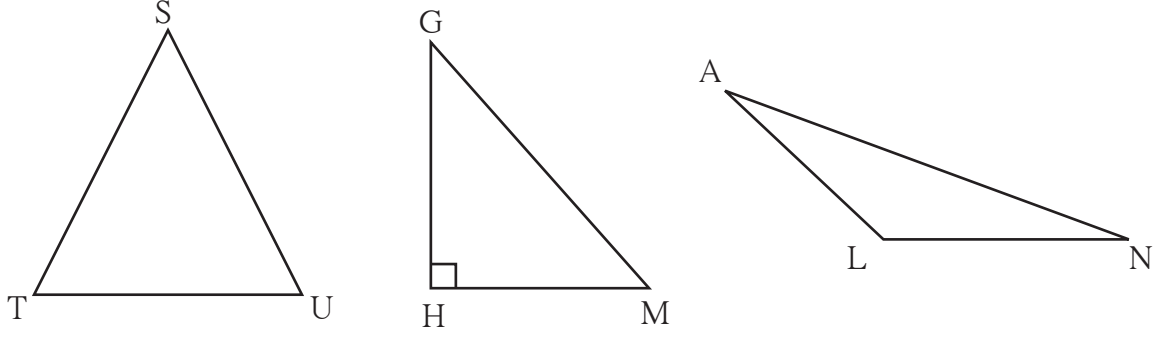


முக்கோணங்களின் பக்கங்களை அளந்து அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யவும்:

$\triangle PSJ$	$\triangle RKU$	$\triangle NOP$
$l(PS) = \text{----- செ.மீ}$	$l(RK) = \text{----- செ.மீ}$	$l(NO) = \text{----- செ.மீ}$
$l(SJ) = \text{----- செ.மீ}$	$l(KU) = \text{----- செ.மீ}$	$l(NP) = \text{----- செ.மீ}$
$l(PJ) = \text{----- செ.மீ}$	$l(UR) = \text{----- செ.மீ}$	$l(OP) = \text{----- செ.மீ}$
மூன்று பக்கங்களும் சம நீளம் கொண்டவை.	ஏதேனும் இரண்டு பக்கங்கள் சம நீளம் கொண்டவை.	மூன்று பக்கங்களும் வெவ்வேறு நீளம் கொண்டவை.
இது ஒரு சமபக்க முக்கோணம்.	இது ஒரு இரு சமபக்க முக்கோணம்.	இது ஒரு அசமபக்க முக்கோணம்.



2) கோணங்களின் அடிப்படையில் முக்கோணத்தின் வகைகள்:



கீழே உள்ள ஒவ்வொரு முக்கோணத்தின் மூன்று கோணங்களையும் அளந்து அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யவும்:

$\triangle STU$	$\triangle GHM$	$\triangle ALN$
$\angle S$ -ன் அளவு = $m\angle S = \dots^\circ$ $\angle T$ -ன் அளவு = $m\angle T = \dots^\circ$ $\angle U$ -ன் அளவு = $m\angle U = \dots^\circ$ மூன்று கோணங்களும் குறுங்கோணங்கள்.	$\angle G$ -ன் அளவு = $m\angle G = \dots^\circ$ $\angle H$ -ன் அளவு = $m\angle H = \dots^\circ$ $\angle M$ -ன் அளவு = $m\angle M = \dots^\circ$ ஒரு கோணம் செங்கோணம், மற்ற இரண்டு கோணங்கள் குறுங்கோணங்கள்.	$\angle A$ -ன் அளவு = $m\angle A = \dots^\circ$ $\angle L$ -ன் அளவு = $m\angle L = \dots^\circ$ $\angle N$ -ன் அளவு = $m\angle N = \dots^\circ$ ஒரு கோணம் விரிகோணம், மற்ற இரண்டு கோணங்கள் குறுங்கோணங்கள்.
இது ஒரு குறுங்கோண முக்கோணம்	இது ஒரு செங்கோண முக்கோணம்	இது ஒரு விரிகோண முக்கோணம்



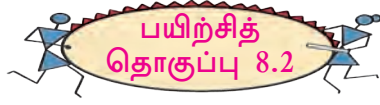
சிந்திக்கவும்.

- ஒரு அசமபக்க முக்கோணம், குறுங்கோண முக்கோணமாக இருக்க முடியுமா?
- மூன்று பக்கங்களும் சம நீளம் கொண்ட ஒரு முக்கோணம், குறுங்கோண முக்கோணமாக இருக்க முடியுமா?
- ஒரு இருசமபக்க முக்கோணம், செங்கோண முக்கோணமாக இருக்க முடியுமா?

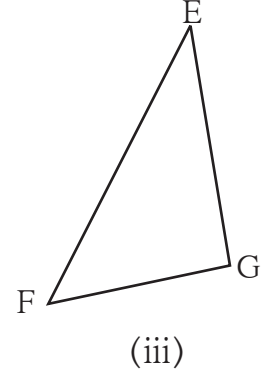
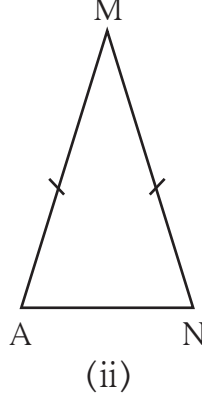
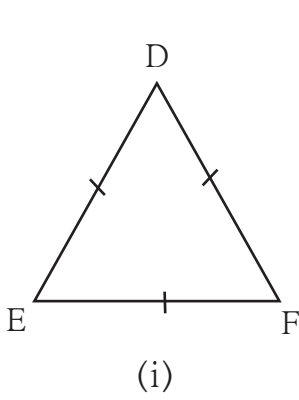
கணித விளையாட்டு

- 1) முதலில் 12 மாணவர்களைக் கொண்ட ஒரு குழுவை உருவாக்கவும்.
- 2) 12 மீட்டர் நீளமுள்ள ஒரு கயிற்றை எடுத்துக்கொள்ளவும். ஒவ்வொரு மீட்டருக்கும் ஒரு முடிச்சு வீதம் மொத்தம் 11 முடிச்சுகளைப் போடவும்.
- 3) ஒவ்வொரு முடிச்சிலும் ஒரு மாணவர் வீதம் 11 மாணவர்களை நிற்கச் செய்யவும்.
- 4) கயிற்றின் இரண்டு முனைகளையும் சேர்த்துப் பிடித்தால் மொத்தம் 12 மாணவர்கள் நிற்பார்கள்.
- 5) மாணவர்களைக் கொண்டு பக்கங்களின் அடிப்படையிலான மூன்று வகை முக்கோணங்களை உருவாக்கச் சொல்லவும்.
- 6) அதேபோல் கோணங்களின் அடிப்படையிலான மூன்று வகை முக்கோணங்களையும் உருவாக்கச் சொல்லவும்.





(1) கீழே உள்ள படங்களில் சமமான குறிகளைக் கொண்டு சம நீளம் உள்ள பக்கங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன. அவற்றைக் கொண்டு அந்த முக்கோணங்களின் வகைகளை எழுதவும்.



2) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களைக் கொண்டு முக்கோணத்தின் வகையை எழுதவும்:

- (i) $\triangle ABC$ -இல் $m\angle A = 63^\circ$, $m\angle B = 52^\circ$, $m\angle C = 65^\circ$
- (ii) $\triangle RST$ -இல், பக்கம் RS மற்றும் பக்கம் ST சம நீளம் கொண்டவை.
- (iii) $\triangle LMN$ -இல், $\angle LMN$ ஒரு செங்கோணம்.
- (iv) $\triangle SDO$ -இல் $m\angle OSD = 135^\circ$ ஆகும்.
- (v) $\triangle RTM$ -இன் அனைத்துப் பக்கங்களும் சமம்.
- (vi) $\triangle DEF$ -இன் பக்கங்கள் முறையே 5.3 செ.மீ. 4.2 செ.மீ மற்றும் 6.6 செ.மீ ஆகும்.

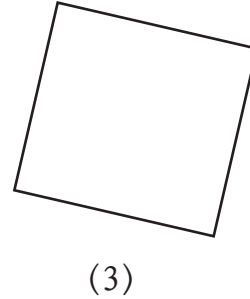
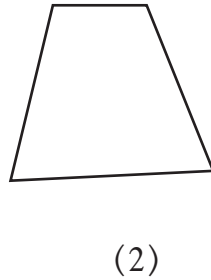
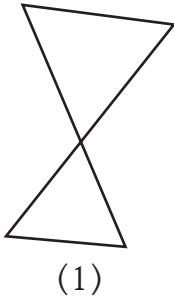
நாற்கரம் (Quadrilateral)



செய்க.

ஒரு காகிதத்தில் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையாத A, B, C, D என்ற நான்கு புள்ளிகளைக் குறிக்கவும். எந்த இரண்டு புள்ளிகளை இணைத்தாலும், மீதமுள்ள இரண்டு புள்ளிகள் அந்த இணைப்புக் கோட்டிற்கு ஒரே பக்கத்தில் அமையுமாறு புள்ளிகளை இணைக்கவும். இவ்வாறு உருவாகும் மூடிய வடிவம் நாற்கரம் ஆகும்.

கீழே உள்ளவற்றில் எவை நாற்கர வடிவங்கள்? காரணம் கூறுக.



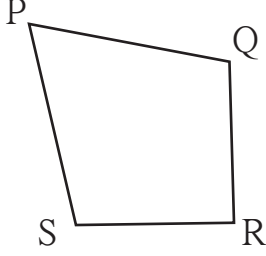
நாற்கரத்தை வாசித்தல் மற்றும் எழுதுதல்



புரிந்து கொள்.

நாற்கரத்தின் பெயரை ஏதேனும் ஒரு முனைப்புள்ளியில் தொடங்கி, கடிகார முள் சுழலும் திசையிலோ அல்லது அதற்கு எதிர் திசையிலோ தொடர்ச்சியாக உள்ள புள்ளிகளின் வரிசையில், வாசிக்கலாம் அல்லது எழுதலாம்.

• கீழே உள்ள அட்டவணையை நிறைவு செய்க:



வாசிப்பு (கடிகாரத் திசை)	எழுதும் முறை	வாசிப்பு (எதிர் கடிகாரத் திசை)	எழுதும் முறை
கடிகார முள் சுழலும் திசையிலோ அல்லது கடிகார முள் சுழற்சிக்கு எதிர் திசையிலோ			
நாற்கரம் PQRS	□ PQRS	நாற்கரம் PSRQ	□ PSRQ
		நாற்கரம் SRQP	□ SRQP
நாற்கரம் RSPQ	□ RSPQ		



சிந்திக்கவும்.

1. ஒரு நாற்கரத்தின் பெயரை அதிகபட்சம் எத்தனை வழிகளில் எழுத முடியும்?

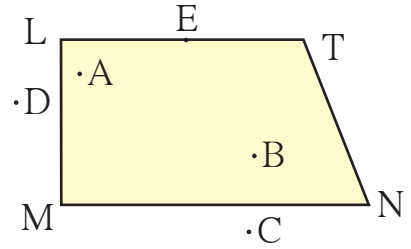
நாற்கரத்தின் உட்பகுதி, வெளிப்பகுதி மற்றும் நாற்கரப் பகுதி (Interior, Exterior and Region of Quadrilateral)

நாற்கரத்தின் உட்புறப் புள்ளிகள்: புள்ளி A புள்ளி B.

நாற்கரத்தின் வெளிப்புறப் புள்ளிகள்: புள்ளி D, புள்ளி C.

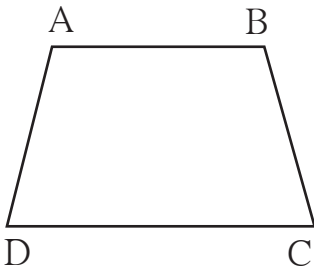
நாற்கரத்தின் மேல் உள்ள புள்ளிகள்: புள்ளி L, புள்ளி E, புள்ளி M, புள்ளி N, புள்ளி T

நாற்கரம் மற்றும் அதன் உட்பகுதி ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்து நாற்கரப் பகுதி (Quadrilateral Region) எனப்படும்.



நாற்கரத்தின் உறுப்புகள் (Elements of Quadrilateral)

□ ABCD-யைக் கவனிக்கவும்:



1) **எதிர்ப் பக்கங்கள் (Opposite sides):** நாற்கரத்தின் எந்த இரண்டு பக்கங்களுக்கு பொதுவான முனைப்புள்ளி இல்லையோ, அவை எதிர்ப் பக்கங்கள் எனப்படும்.

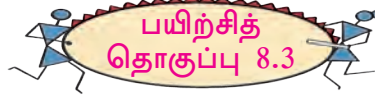
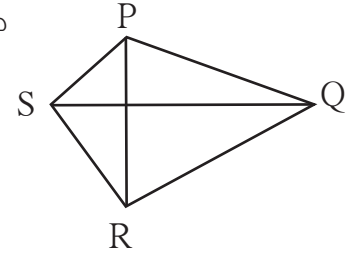
□ ABCD -இல் பக்கம் AB மற்றும் பக்கம் DC ஆகியவற்றுக்கு பொதுவான முனைப்புள்ளி இல்லை. எனவே அவை எதிர்ப் பக்கங்கள் ஆகும். ஒரு நாற்கரத்திற்கு இரண்டு ஜோடி எதிர்ப் பக்கங்கள் உண்டு.

பக்கம் AD-யின் எதிர்ப் பக்கம் BC ஆகும்.

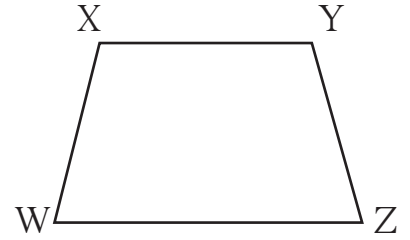


- 2) **அடுத்தடுத்த பக்கங்கள் (Adjacent Sides):** நாற்கரத்தின் இரண்டு பக்கங்களுக்கு ஒரு பொதுவான முனைப்புள்ளி இருந்தால், அவை அடுத்தடுத்த பக்கங்கள் எனப்படும்.
 $\square$ ABCD-இல் பக்கம் AB மற்றும் பக்கம் BC ஆகியவற்றுக்கு B என்ற பொதுவான முனைப்புள்ளி உள்ளது. எனவே பக்கம் AB மற்றும் பக்கம் BC ஆகியவை அடுத்தடுத்த பக்கங்கள் ஆகும். ஒரு நாற்கரத்திற்கு நான்கு ஜோடி அடுத்தடுத்த பக்கங்கள் உண்டு.
- 3) **அடுத்தடுத்த கோணங்கள் (Adjacent Angles):** நாற்கரத்தின் இரண்டு கோணங்களுக்கு ஒரு பொதுவான பக்கம் இருந்தால், அவை அடுத்தடுத்த கோணங்கள் எனப்படும்.
 $\square$ ABCD-இல் $\angle ABC$ மற்றும் $\angle BCD$ ஆகியவற்றுக்கு பக்கம் BC பொதுவான பக்கமாகும். எனவே இவை அடுத்தடுத்த கோணங்கள் ஆகும். ஒரு நாற்கரத்திற்கு நான்கு ஜோடி அடுத்தடுத்த கோணங்கள் உண்டு. அதாவது $\angle ABC$ மற்றும் $\angle BCD$ இவை அடுத்தடுத்த கோணங்கள் ஆகும். $\square$ ABCD-ல் நான்கு ஜோடி அடுத்துள்ள கோணங்கள் உள்ளன.
- 4) **எதிர்க் கோணங்கள் (Opposite Angles):** நாற்கரத்தின் இரண்டு கோணங்களுக்குப் பொதுவான பக்கம் இல்லை எனில், அவை எதிர்க் கோணங்கள் எனப்படும்.
 $\square$ ABCD-இல் $\angle ABC$ மற்றும் $\angle ADC$ ஆகியவற்றுக்குப் பொதுவான பக்கம் இல்லை. எனவே இவை எதிர்க் கோணங்கள். ஒரு நாற்கரத்திற்கு இரண்டு ஜோடி எதிர்க் கோணங்கள் உண்டு. அதாவது $\angle ABC$ மற்றும் $\angle ADC$ இவை எதிர்க் கோணங்கள் $\square$ ABCD-ல் 2 ஜோடி எதிர்க் கோணங்கள் உண்டு.

- 5) **நாற்கரத்தின் மூலைவிட்டங்கள்:** நாற்கரத்தின் எதிர் உச்சிப்புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத்துண்டு மூலைவிட்டம் எனப்படும்..
 $\square$ PQRS-இல் $\angle P$ மற்றும் $\angle R$, அதேபோல் $\angle S$ மற்றும் $\angle Q$ ஆகியவை எதிர் முனைப்புள்ளிகள் ஆகும். இவற்றை இணைக்கும் கோட்டுத்துண்டுகள் நாற்கரத்தின் இரண்டு மூலைவிட்டங்கள் ஆகும்.



- (1) $\square$ XYZW-யைக் கவனித்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:
- பக்கம் XY-ன் எதிர்ப் பக்கம் எது?
 - பக்கம் XW-ன் அடுத்தடுத்த பக்கங்கள் யாவை?
 - $\angle W$ -ன் எதிர்க் கோணம் எது?
 - $\angle Z$ -ன் அடுத்தடுத்த கோணங்கள் யாவை?
 - $\square$ XYZW-ன் மூலைவிட்டங்கள் யாவை?



- (2) $\square$ PQRS-இல் உள்ள எதிர்க் கோணங்களை எழுதவும்.



ஒரு பார்வையில்.

- முக்கோணத்திற்கு மூன்று பக்கங்கள், மூன்று முனைப்புள்ளிகள் மற்றும் மூன்று கோணங்கள் உள்ளன.
- பக்கங்களின் அடிப்படையில் முக்கோணத்தின் வகைகள்: சமபக்க முக்கோணம், இருசமபக்க முக்கோணம், அசமபக்க முக்கோணம்.
- கோணங்களின் அடிப்படையில் முக்கோணத்தின் வகைகள்: குறுங்கோண முக்கோணம், செங்கோண முக்கோணம், விரிகோண முக்கோணம்.
- நாற்கரத்திற்கு நான்கு முனைப்புள்ளிகள், நான்கு பக்கங்கள், நான்கு கோணங்கள் மற்றும் இரண்டு மூலைவிட்டங்கள் உள்ளன.
- நாற்கரத்தில் இரண்டு ஜோடி எதிர்ப் பக்கங்கள், நான்கு ஜோடி அடுத்தடுத்த பக்கங்கள், நான்கு ஜோடி அடுத்தடுத்த கோணங்கள் மற்றும் இரண்டு ஜோடி எதிர்க் கோணங்கள் உள்ளன.





பயிற்சி 8

(1) காலியிடத்தை நிறைவு செய்க.

- மூன்று பக்கங்களும் சம நீளம் கொண்ட முக்கோணம்.... முக்கோணம் எனப்படும்.
- இரண்டு பக்கங்கள் மட்டும் சம நீளம் கொண்ட முக்கோணம்.... முக்கோணம் ஆகும்.
- ஒரு கோணம்.... பாகையாக ($^{\circ}$) உள்ள முக்கோணம் செங்கோண முக்கோணம் எனப்படும்.
- நாற்கரத்தின் எதிர் முனைப்புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத்துண்டு நாற்கரத்தின்.... எனப்படும்.
- $\square$ LMNO மற்றும் பக்கம்.... ஆகியவை அடுத்தடுத்த பக்கங்கள் (Adjacent sides) ஆகும்.

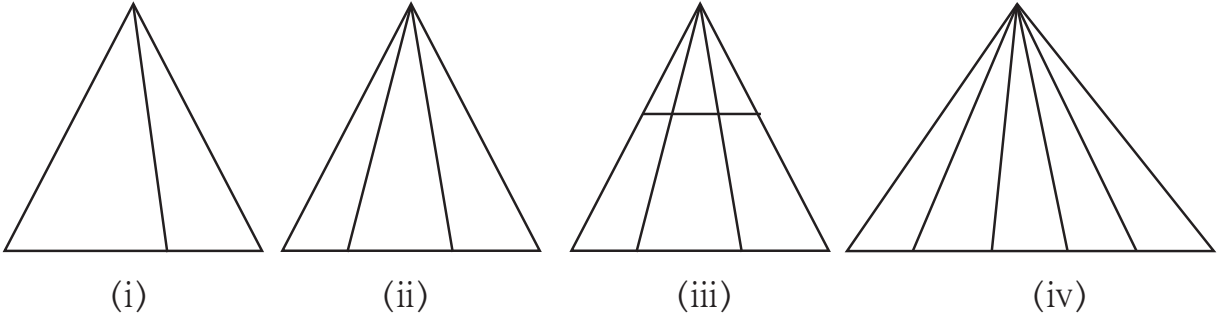
(2) சரியான அல்லது தவறான என எழுதுக:

- ஒரு முக்கோணத்தில் இரண்டு செங்கோணங்கள் இருக்க முடியும்.
- ஒரு செங்கோண முக்கோணம், இருசமபக்க முக்கோணமாகவும் இருக்க முடியும்.
- ஒரு குறுங்கோண முக்கோணம், சமபக்க முக்கோணமாக இருக்க முடியாது.

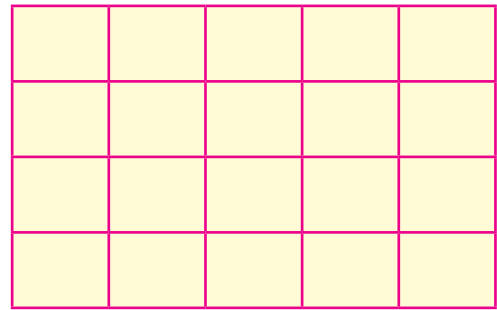
(3) $\square$ UVWX-ஐ வரைந்து, அதைக் கொண்டு பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:

- நாற்கரத்தின் பெயர்களை வெவ்வேறு வழிகளில் எழுதவும். ii) எதிர் பக்கங்களின் ஜோடிகளை எழுதவும். iii) அடுத்தடுத்த பக்கங்களின் ஜோடிகளை எழுதவும்.
- நாற்கரத்தின் மூலைவிட்டங்களின் பெயர்களை எழுதவும். v) எதிர்க் கோணங்களின் ஜோடிகளை எழுதவும். vi) அடுத்தடுத்த கோணங்களின் ஜோடிகளை எழுதவும்.

(4) கீழே உள்ள படங்களில் உள்ள முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?



(5) அருகில் உள்ள படத்தில் உள்ள மொத்த நாற்கரங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட்டு எழுதவும்.





பிரகாஷ் 23 தேன் ஜாடிகளில் 8 ஜாடிகளை சுனிதாவிடம் கொடுத்தார். அதாவது $23 - 8 = \square$. மீதமுள்ள ஜாடிகளில் மேலும் 6 ஜாடிகளை தீபாலிவிடம் கொடுத்தார். அதாவது $\square - 6 = \square$ இந்தத் தகவலைக் கோவையாக எவ்வாறு எழுதுவது என்பதைப் பார்ப்போம்!



கோவை (Expression)

எண்களின் மீதான கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் ஆகிய அடிப்படைக் கணிதச் செயல்பாடுகளை நாம் பயின்றோம். இந்தச் செயல்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி சலீம், ஆர்யா மற்றும் ரஜத் ஆகியோர் எண்கள் மற்றும் கணிதக் குறிகளைப் பயன்படுத்தி சில கணிதச் செயல்பாடுகளைச் செய்தனர்.

$14 + 5 - 3$

$23 - 8 + 2$

$18 \div 3 + 4 \times 2$

இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட எண்களின் மீதான கணிதச் செயல்பாடுகளின் தொகுப்பைக் 'கோவை' (expression) என்று அழைக்கிறோம்.

* அமன் ஆரம்பத்தில் 8 பென்சில்களை வைத்திருந்தார். ரஜத் அவரிடம் தலா 4 பென்சில்களைக் கொண்ட மேலும் 2 பாக்கெட்டுகளை வழங்கினார். அமன் அவற்றில் 6 பென்சில்களை நண்பர்களுக்கு கொடுத்தார். முடிவில் அமனிடம் எத்தனை பென்சில்கள் மீதம் இருந்தன? இந்த எடுத்துக்காட்டை ரோஹன் மற்றும் கிரேசி ஆகியோர் கோவையாக எழுதி எவ்வாறு தீர்வு கண்டனர் என்பதைப் பார்ப்போம்.

ரோஹன்

$$\begin{aligned}
 &8 + 4 \times 2 - 6 \\
 &= 12 \times 2 - 6 \\
 &= 24 - 6 \\
 &= 18
 \end{aligned}$$

ரோஹனின் விடை 18.

கிரேசி

$$\begin{aligned}
 &8 + 4 \times 2 - 6 \\
 &= 8 + 8 - 6 \\
 &= 16 - 6 \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

கிரேசியின் விடை 10.



சிந்திக்கவும்.

ரோஹன் மற்றும் கிரேசி ஆகிய இருவரின் விடைகளும் வெவ்வேறாக உள்ளன. ஏன் அப்படி நடந்திருக்கும்?

• ஒரு கோவையைத் தீர்க்கும்போது கணிதச் செயல்பாடுகளைச் செய்வதற்கான விதிகள் உள்ளன.

- முதலில், அடைப்புக்குறிக்குள் கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்பாட்டைச் செய்யவும்.
- அடுத்ததாக, கோவையில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட செயல்பாடுகள் இருந்தால், பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் ஆகிய செயல்பாடுகளை இடமிருந்து வலமாக அவை வந்த வரிசைப்படி.
- இறுதியாக, கூட்டல் மற்றும் கழித்தல் ஆகியவற்றில் இடமிருந்து வலமாக அவை வந்த வரிசைப்படி செய்யவும்.

- 4) அடைப்புக்குறிக்குள் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட செயல்பாடுகள் இருந்தால், அவற்றைச் செய்வதற்கு முன், இடமிருந்து வலமாக பெருக்கல்-வகுத்தல் விதியை முதலில் பின்பற்றுவோம்.
- 5) சில நேரங்களில் செயல்பாடுகளின் வரிசையைத் தெளிவாகக் குறிப்பிட, ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட வகை அடைப்புக்குறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அத்தகைய நேரங்களில் '()' இந்த வட்ட அடைப்புக்குறிகளுடன் '[]' இந்தச் சதுர அடைப்புக்குறிகள் மற்றும் '{}' இன்ப் பூ அடைப்புக்குறிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட வகை அடைப்புக்குறிகள் பயன்படுத்தப்பட்டால், முதலில் மிக உட்புற அடைப்புக்குறிக்குள் இருக்கும் செயல்பாட்டைச் செய்யவும்.

கோவையைத் தீர்க்கும்போது கணிதக் குறிகளின் வரிசை					
அடை () அடைப்புக்குறிச் செயல் முதலில்	இட × இடமிருந்து வலமாகப் பெருக்கல்-வகுத்தல்	வகு ÷ வகுத்தல்	பெரு × பெருக்கல்	கூட் + கூட்டல்	கழி - கழித்தல்

- * இந்த விதிகளைப் பயன்படுத்தி, கோவைக்கான சரியான விடை எது என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.

$$\begin{aligned}
 & 8 + 4 \times 2 - 6 \\
 & = 8 + 8 - 6 \quad \dots \text{முதலில் பெருக்கவும்} \\
 & = 16 - 6 \quad \dots \text{கூட்டவும்} \\
 & = 10 \quad \dots \text{கழிக்கவும்}
 \end{aligned}$$

∴ ரோஹன் மற்றும் கிரேசி ஆகிய இருவரில் என்பவரின் விடை சரியானதாகும்.

மாதிரி உதாரணங்கள்:

- 1) $81 \div (5 + 4) - 2$
 $= 81 \div 9 - 2 \quad \dots \text{அடைப்புக்குறிச் செயல்}$
 $= 9 - 2 \quad \dots \text{வகுத்தல்}$
 $= 7$
- 2) $[18 + 5(7-3)] + 64$
 $= [18 + 5 \times 4] + 64 \quad \dots \text{சிறிய அடைப்புக்குறிச் செயல்}$
 $= [18 + 20] + 64 \quad \dots \text{பெருக்கல்}$
 $= 38 + 64 \quad \dots \text{சதுர அடைப்புக்குறிச் செயல்}$
 $= 102$
- 3) ஒரு கூடையில் 24 மல்லிகைப் பூக்கள் உள்ளன. அந்தக் கூடையில் ஷெபாலி மற்றும் ஸ்ரீஜய் ஆகிய இருவரும் தலா 5 பூக்களைச் சேர்த்தனர், எனில் இப்போது கூடையில் உள்ள மொத்தப்பூக்கள் எவ்வளவு?
- $$\begin{aligned}
 & 24 + 2 \times 5 \\
 & = 24 + 10 \quad \dots \text{பெருக்கல்} \\
 & = 34 \quad \dots \text{கூட்டல்}
 \end{aligned}$$



- (1) பின்வரும் செயல்பாடுகளைப் பூர்த்தி செய்யவும்.

(i) $32 \times 4 \div 8 - 6$

$$\begin{aligned}
 & = \boxed{} \div 8 - \boxed{} \\
 & = \boxed{} - 6 = \boxed{}
 \end{aligned}$$

(ii) $65 \div 5 \times 2 - 20$

$$\begin{aligned}
 & = \boxed{} \times 2 - 20 \\
 & = \boxed{} - 20 = \boxed{}
 \end{aligned}$$



$$(iii) 80 \times (15+8-3)+5$$

$$= 80 \times (\square - 3) + 5$$

$$= 80 \times \square + 5$$

$$= \square + 5$$

$$= \square$$

$$(iv) 100 \div (18+5-3)+7$$

$$= 100 \div (\square - 3) + 7$$

$$= 100 \div \square + 7$$

$$= \square + 7$$

$$= \square$$

$$(v) 4 + \{100 \div [3 (7- 5) + 4]\}$$

$$= 4 + \{100 \div [3 \times \square + 4]\}$$

$$= 4 + \{100 \div [\square + 4]\}$$

$$= 4 + \{100 \div \square\}$$

$$= 4 + \square$$

$$= \square$$

$$(vi) 210 \div \{125 - [5 + 3 (14-9)]\}$$

$$= 210 \div \{125 - [5+3 \times \square]\}$$

$$= 210 \div \{125 - [5+ \square]\}$$

$$= 210 \div \{125 - \square\}$$

$$= 210 \div \square$$

$$= \square$$

(2) பின்வரும் கோவைகளின் மதிப்பைக் காண்க.

$$(i) 28 + 12 - 25$$

$$(ii) 8 \times 4 - 3 \times 6$$

$$(iii) 112 - 18 \times 2 \div 9 + 2$$

$$(iv) 13 - [4 + (32 \div 4 - 5)]$$

$$(v) \{100 \div [3 (18 - 12) + 7]\} + 6$$

(3) ஷர்வரினி 1 முதல் 4 வரையிலான எண்களைப் பயன்படுத்திச் சில கோவைகளை உருவாக்கினார், அவற்றின் மதிப்பு 21. மேலும் பல கோவைகளை உருவாக்க அவருக்கு உதவவும்.

$$(i) 3 \times 4 + 2 \times 4 + 1$$

$$(ii) 4 (3 + 2) + 1$$

(4) கொடுக்கப்பட்ட கோவைகளைக் கொண்டு வார்த்தைக் கணக்குகளை (கணக்குகள்) உருவாக்கவும்.

$$(i) (5 + 4) - 8$$

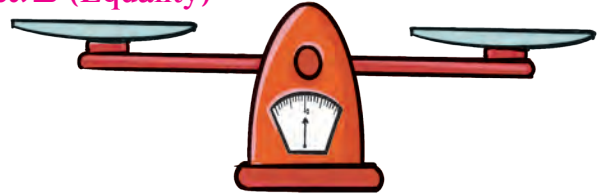
$$(ii) (6 \times 12) \div 4$$

$$(iii) 2 \times 6 + 3 \times 4 + 1$$



புரிந்து கொள்.

சமத்தன்மை (Equality)



$$2 \times 7 = \square$$

$$3 + 4 = \square$$

$$20 - 6 = \square$$

$$14 \div 2 = \square$$

மேலே உள்ள எடுத்துக்காட்டுகளில் உள்ள கணிதச் செயல்பாடுகளை முழுமையாகச் செய்து பார்த்தால் நாம் என்ன பார்க்கிறோம்.

மேலே உள்ள எடுத்துக்காட்டில் 2×7 மற்றும் $20 - 6$ ஆகிய இரண்டு கோவைகளின் மதிப்புகளும் சமம் அதேபோல், $3 + 4$ மற்றும் $14 \div 2$ ஆகிய இரண்டு கோவைகளின் மதிப்புகளும் சமம் $2 \times 7 = 20 - 6$ மற்றும் $3 + 4 = 14 \div 2$ என்பது போன்ற அமைப்பானது சமத்தன்மை எனப்படும். இதனால், '=' குறியின் இடது பக்கம் மற்றும் வலது பக்கம் உள்ள மதிப்புகள் சமமாக இருக்கும்.



எடுத்துக்காட்டு கணக்குகள்:

கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு கோவைகளும் சமமானவையா என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்:

(i) 6×5 ; $14 + 16$

முதற் கோவை $6 \times 5 = 30$

இரண்டாம் கோவை $14 + 16 = 30$

$\therefore 6 \times 5 = 14 + 16$ இந்த இரு கோவைகளும் சமமானவை.

(ii) $30 \div 15$; $18 - 8$

முதற் கோவை $30 \div 15 = 2$

இரண்டாம் கோவை $18 - 8 = 10$

$\therefore 30 \div 15 \neq 18 - 8$ இந்த இரு கோவைகளும் சமமானவை அல்ல.

($\neq$ என்ற குறியீடு 'சமமானது அல்ல' என்பதைக் குறிக்கப் பயன்படுத்து.)



(1) பின்வரும் ஒவ்வொரு கணக்கிலும் உள்ள பெட்டியின் இடது மற்றும் வலது பக்கத்திலுள்ள கோவைகளின் மதிப்பைக் காண்க. அதனடிப்படையில் பெட்டியில் '=' அல்லது ' $\neq$ ' என்ற குறியீட்டைப் பொருத்தவும்.

(i) $5 + 9$ 2×7

(ii) $18 \div 3$ 9×3

(iii) $6 \div 2 + 4$ $13 - 6$

(2) பின்வரும் கணக்குகளில் இரு பக்கங்களும் சமமாவதற்கு, பெட்டிகளில் சரியான எண்ணை நிரப்பவும்.

(i) $16 + 4 =$ $+ 8$

(ii) $26 \div$ $= 5 + 8$

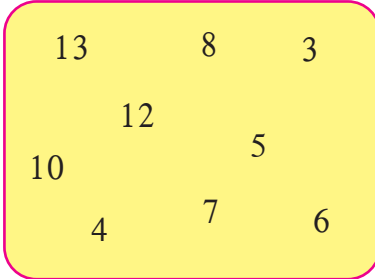
(iii) $38 -$ $= 21 \div 3$

(3) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்கள் மற்றும் கணிதக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி, சமத்தன்மையை விளக்கும் புதிய கோவைகளை உருவாக்கவும்.

எண்கள்

செயல் பாடுகளின் குறியீடுகள்

சமத்தன்மை எடுத்துக்காட்டுகள்



1) $13 + 7 = 4 \times 5$

2)

3)

4)

சமத்தன்மையின் பண்புகள்:

எடுத்துக்காட்டு. $(6 + 4) = (5 \times 2)$ என்ற எடுத்துக்காட்டிற்குச் சமத்தன்மையின் பண்புகளைச் சரிபார்ப்போம்.

சமத்தன்மையின் பண்புகள்	இடது பக்கம்	வலது பக்கம்	பண்பு
கூட்டல்	$(6 + 4) + 5$ $= 10 + 5$ $= 15$	$(5 \times 2) + 5$ $= 10 + 5$ $= 15$	இரு பக்கங்களிலும் ஒரே எண்ணைக் கூட்டினால், சமத்தன்மை நிலைபெறும்.
கழித்தல்	$(6 + 4) - 2$ $= 10 - 2$ $= 8$	$(5 \times 2) - 2$ $= 10 -$ $=$	இரு பக்கங்களிலிருந்தும் ஒரே எண்ணைக் கழித்தால், சமத்தன்மை நிலைபெறும்.



சமத்தன்மையின் பண்புகள்	இடது பக்கம்	வலது பக்கம்	பண்பு
பெருக்குதல்	$(6+4) \times 3$ $= \square \times 3$ $= \square$	$(5 \times 2) \times 3$ $= \square \times 3$ $= \square$	இரு பக்கங்களையும் ஒரே எண்ணால் பெருக்கினால் சமத்தன்மை நிலைபெறும்.
வகுத்தல்	$(6+4) \div 2$ $= \square \div 2$ $= \square$	$(5 \times 2) \div 2$ $= \square \div 2$ $= \square$	இரு பக்கங்களையும் ஒரே எண்ணால் வகுத்தால் சமத்தன்மை நிலைபெறும்.

எண்கணித அமைப்பு

‘ஐந்து மற்றும் எட்டைக் கூட்டுக’ என்ற வாக்கியத்தை கணிதக் குறிகளைப் பயன்படுத்தி ‘5+8’ என எழுதலாம்.

கணிதக் குறிகளைப் பயன்படுத்துவது எழுதுவதை எளிமையாக்குகிறது மற்றும் புரிந்துகொள்ளுதலை எளிதாக்குகிறது. அதேபோல், தெரியாத எண்களுக்கு எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்துவது கணக்குகளைத் தீர்ப்பதை எளிதாக்குகிறது.

- தெரியாத எண்களுக்கு எழுத்துக்களை இரு வழிகளில் பயன்படுத்தலாம்:
 (1) தெரியாத எண்ணைக் குறிக்க ஒரு எழுத்தைப் பயன்படுத்துதல் (2) வாய்ப்பாடுகள் அல்லது விதிகளை உருவாக்க எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்துதல்

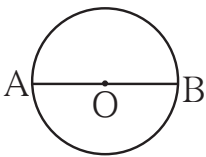
வகை 1) தெரியாத எண்ணைக் குறிக்க எழுத்தைப் பயன்படுத்துதல் :

‘ஆறே விட ஏழு பெரிய எண்’ எது? இதன் விடை 13. இதை நாம் கணக்கிட முடியும். கணித அமைப்பால் ‘6+7=13’ என்று எழுதுகிறோம். ஆனால் ‘ஒரு எண்ணை விட ஏழு பெரிய எண்’ என்பதை எழுத்தைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு எழுதுவது? ஒரு எண்ணை விட என்றால் எந்த எண்ணை விட? அது நமக்குத் தெரியாது.

- தெரியாத எண்ணைக் குறிப்பிட ‘a’ என்ற எழுத்தைப் பயன் படுத்துகிறோம்.
- ஒரு எண்ணை விட ஏழால் பெரிய எண் = இது $a + 7$.
- ஒரு எண்ணை விட நான்கால் சிறிய எண் = $a - 4$.
- ஒரு எண் மற்றும் 3 ஆகியவற்றின் கூடுதல் = $a + 3$.
- 15 லிருந்து ஒரு எண்ணைக் கழித்தால் கிடைக்கும் மீதி = $15 - a$.
- ஒரு எண்ணின் 5 மடங்கு = $a \times 5 = 5a$

- எழுத்து மற்றும் எண் ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன் இருந்தால், எழுத்துக்கு முன் எண் எழுதப்படுகிறது, மேலும் பெருக்கல் குறி எழுதப்படுவதில்லை.
- தெரியாத எண்ணுக்கு a, b, c, ... z ஆகியவற்றில் எந்த எழுத்தையும் எடுக்கலாம். இந்த எழுத்து ‘மாறி’ (variable) எனப்படும்.

வகை 2) வாய்ப்பாடுகள் அல்லது விதிகளை உருவாக்க எழுத்தைப் பயன்படுத்துதல்:



பக்கத்திலுள்ள படத்தில் O மையத்தைக் கொண்ட வட்டம் உள்ளது. வட்டத்தின் ஆரம் மற்றும் விட்டம் முறையே r மற்றும் d என்ற என்ற எழுத்துக்களால் குறிக்கப்படுகின்றன. கோட்டுத்துண்டு OA மற்றும் கோட்டுத்துண்டு OB வட்டத்தின் ஆரங்கள் (r) ஆகும். AB என்ற கோட்டுத்துண்டு வட்டத்தின் விட்டம் (d) ஆகும். கோடு $AB =$ கோடு $OA +$ கோடு OB



விட்டம் = ஆரம் + ஆரம்

விட்டம் = 2 ஆரம்

$d = 2 \times r$

- (2) இரு எண்களைக் கூட்ட மற்றும் பெருக்க விதிகளைக் கற்றுக்கொள்ள பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்பவும்.

எடுத்துக்காட்டு	விதி
$6 + 3 = 9$; $3 + 6 = 9$	எண்களை வரிசையாகவோ அல்லது தலைகீழாகவோ கூட்டினாலும் அதன் மதிப்பு சமமாகவே இருக்கும்.
$3 + 0 = \square$ $5 + 0 = \square$	..... .....
.....	எந்த எண்ணையும் 0 ஆல் பெருக்கினால் அதன் மதிப்பு பூஜ்ஜியமே ஆகும்.
$8 \times 1 = 8$	..... .....



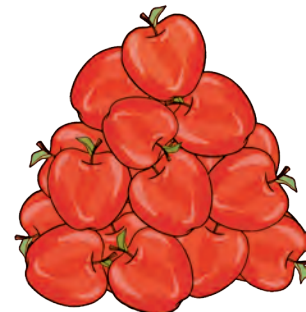
- (1) எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தி கணிதச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.
- (i) ஒரு எண் மற்றும் 9 இன் கூடுதல் (ii) ஒரு எண் 8 ஆல் வகுக்கப்பட்டது
(iii) ஒரு எண் மற்றும் 0 இன் பெருக்கற்பலன் (iv) ஒரு எண்ணிலிருந்து 12 கழிக்கப்பட்டது
(v) ஒரு எண்ணின் 4 மடங்கு (vi) ஒரு எண் 1 ஆல் பெருக்கப்பட்டது
- (2) அடைப்புக்குறிக்குள் கொடுக்கப்பட்ட எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தி விதிகள் மற்றும் வாய்ப்பாடுகளை மீண்டும் எழுதுக.
- (i) லாபம் = விற்பனை விலை - வாங்கிய விலை (லாபம் = P, விற்பனை விலை = S, வாங்கிய விலை = C)
(ii) நட்டம் = வாங்கிய விலை (C) - விற்பனை விலை (S.P) (நட்டம் = L)



ஒரு மாறி கொண்ட சமன்பாடுகள் (Equations in One Variable)

புரிந்து கொள்.

பிரதீப்பிடம் சில ஆப்பிள்கள் உள்ளன, சச்சின் அவருக்கு மேலும் 5 ஆப்பிள்களைக் கொடுத்தார், அப்போது பிரதீப்பிடம் மொத்தம் 12 ஆப்பிள்கள் இருந்தன. பிரதீப்பிடம் ஆரம்பத்தில் எத்தனை ஆப்பிள்கள் இருந்தன?



பிரதீப்பிடம் உள்ள சில ஆப்பிள்கள் 'x' ஆப்பிள்கள் எனக் கொள்வோம். 'x' என்பது மாறி ஆகும்.

சச்சின் கொடுத்த ஆப்பிள்களின் எண்ணிக்கை = ஆப்பிள்கள்.

பிரதீப்பிடம் உள்ள மொத்த ஆப்பிள்களின் எண்ணிக்கை =

ஆப்பிள்கள்.

மேற்கண்ட தகவலைக் கணித முறையில் இவ்வாறு எழுதலாம்.

$\therefore x + 5 = 12$, இவ்வாறு கணித முறையில் எழுதுவது 'சமன்பாடு' எனப்படும்.



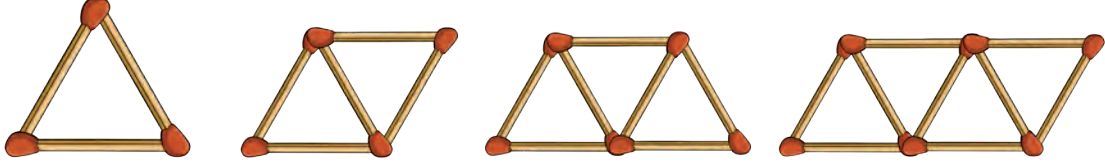
எந்தக் கணித அமைப்பில் சமத்துவக் குறியீட்டின் இடது அல்லது வலது அல்லது இரு பக்கக் கோவைகளிலும் ஒரே மாறி பயன்படுத்தப்படுகிறதோ, அத்தகைய அமைப்பானது 'ஒரு மாறி கொண்ட சமன்பாடு' எனப்படும்.

உதா. $a-6=8$; $9=3p$; $\frac{m}{5}=7$; $2x+5=x+7$



செய்க.

படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு குச்சிகளைக் கொண்டு முக்கோணங்களை உருவாக்கி அட்டவணையை நிரப்பவும்.



முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை	குச்சிகளின் எண்ணிக்கை ($2 \times$ முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை) + 1
1	$(2 \times 1) + 1 = 3$
2	$(2 \times 2) + 1 = 5$
3	.....

முக்கோண எண்ணிக்கை	குச்சிகளின் எண்ணிக்கை ($2 \times$ முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை) + 1
4	
5	
n	

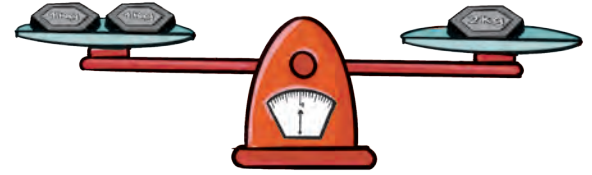


புரிந்து கொள்.

சமன்பாட்டின் தீர்வு

தராசின் இடது பக்கமும் வலது பக்கமும் எடைகள் சமமாக இருந்தால் மட்டுமே அது இருக்கும்.

அதேபோல், ஒரு சமன்பாட்டின் இரு பக்கங்களின் மதிப்புகளும் சமமாக இருந்தால் மட்டுமே அது சமநிலையில் இருக்கும்.



$y+6=7$ என்ற சமன்பாட்டில், ' y ' குறிக்கு இடதுபுறமும் வலதுபுறமும் உள்ள மதிப்புகள் சமமாக இருக்கும்படி '=' என்ற மாறியின் எந்த மதிப்பு அமையும் என்று பார்ப்போம்.

$y+6=7$ என்ற சமன்பாட்டில் y இன் மதிப்புகளை 0,1,2,3,... எனப் பிரதியிட்டுப் பார்ப்போம்.

வலது பக்கம் = 7 ஆகும்.

i) $y = 0$ எனப் பிரதியிட,

இடது பக்கம் = $y + 6 = 0 + 6 = 6$

$\therefore$ இடது பக்கம் $\neq$ வலது பக்கம்

எனவே, $y=0$ என்ற மதிப்புக்கு

இச்சமன்பாடு சமநிலை அடையாது.

$\therefore y = 0$ என்பது இச்சமன்பாட்டின் தீர்வு அல்ல.

ii) $y = 1$ எனப் பிரதியிட,

இடது பக்கம் = $y + 6 = 1 + 6 = 7$

$\therefore$ இடது பக்கம் = வலது பக்கம்

எனவே, $y=1$ என்ற மதிப்புக்கு

இச்சமன்பாடு சமநிலை அடைகிறது.

$\therefore y=1$ என்பது கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாட்டின்

தீர்வு ஆகும்.

மாறியின் எந்த மதிப்புக்கு கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு சமநிலை அடைகிறதோ அல்லது சமன்பாடு திருப்தியடைகிறதோ, மாறியின் அந்த மதிப்பு 'சமன்பாட்டின் தீர்வு' எனப்படும்.



எடுத்துக்காட்டு கணக்குகள்:

1) $a + 7 = 12$

தீர்வு: $a + 7 = 12$

$\therefore a + 7 - 7 = 12 - 7$

...இரு பக்கங்களிலிருந்தும்

7 ஐக் கழிப்போம்.

$\therefore a + 0 = 5$

$\therefore a = 5$

$\therefore$ இந்தச் சமன்பாட்டின் தீர்வு 5 ஆகும்.

2) ஈஸ்வரி தன் மனதில் ஒரு எண்ணை

நினைத்தாள், அந்த எண்ணை மும்மடங்காக்கும்போது 75 என்ற எண் கிடைத்தது. ஈஸ்வரி மனதில் நினைத்த எண் எது?

தீர்வு: ஈஸ்வரி மனதில் நினைத்த எண்ணை x எனக் கொள்வோம்.

$\therefore$ அந்த எண்ணின் மும்மடங்கு $= 3x$

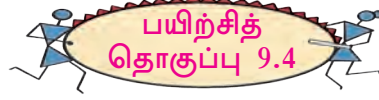
$\therefore 3x = 75$

$\therefore \frac{3x}{3} = \frac{75}{3}$...இரு பக்கங்களையும்

3 ஆல் வகுப்போம்.

$\therefore x = 25$

$\therefore$ ஈஸ்வரி மனதில் நினைத்த எண் 25 ஆகும்.



(1) கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களிலிருந்து சமன்பாடுகளை உருவாக்கவும்.

i) ஒரு எண்ணின் 4 மடங்கு 24.

ii) 37 இலிருந்து ஒரு எண்ணைக் கழித்தால் 12 கிடைக்கும்.

iii) ஸ்ரீமயியிடம் சில பழங்கள் இருந்தன, அவற்றில் 8 ஐ சாய்லாவுக்குக் கொடுத்தாள். இப்போது அவளிடம் 15 பழங்கள் உள்ளன.

iv) சமர்த்தன் ஒரு எண்ணை 7 ஆல் வகுத்தால், ஈவு 4 வரும்.

(2) கீழே கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடுகளில் மாறிக்கு எந்த மதிப்பு அமையும் என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.

i) $7x = 14$ ($x = 1, 2, 3, \dots$)

ii) $p + 6 = 9$ ($p = 1, 2, 3, 4, \dots$)

iii) $4 = \frac{y}{8}$ ($y = 31, 32, 33, \dots$)

iv) $8 - m = 5$ ($m = 1, 2, 3, 4, \dots$)

(3) சமத்தன்மையைப் பயன்படுத்தி சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கவும்.

i) $3x = 12$ ii) $x + 4 = 21$ iii) $17 - p = 8$ iv) $\frac{k}{8} = 9$

(4) கொடுக்கப்பட்ட செயல்களை முழுமையாக்கவும்.

i) இரு அடுத்தடுத்த இயல் எண்களின் கூடுதல் 131. அந்த எண்களைக் காண்க.

செயல்முறை: இரு அடுத்தடுத்த எண்களை m மற்றும் $m+1$ எனக் கொள்வோம்.

ஆனால் அந்த இரு எண்களின் கூடுதல் 131.

$\therefore \square + (m+1) = 131$

$\therefore \square + 1 = 131$

$\therefore 2m + 1 - 1 = 131 - 1$

(இறுதியில் 1 ஐக் கழித்து)

$\therefore \square = 130$

$\therefore \frac{2m}{2} = \frac{130}{2}$

(இரு பக்கங்களிலிருந்தும் 250 ஐக் கழித்து)

$\therefore m = \square$

$\therefore m + 1 = 65 + 1 = \square$

$\therefore$ அந்த இரண்டு $\square$ மற்றும் $\square$ ஆகும்.



- ii) ஒரு பேண்டின் விலை ஷர்ட்டின் விலையை) விட 250 ரூபாய் அதிகம், மற்றும் ஒரு பேண்ட் ... மற்றும் ஷர்ட்டின் மொத்த விலை 1250 ரூபாய். அவ்விரண்டின் விலைகளைக் காண்க.

செயல்முறை: ஷர்ட்டின் விலையை x எனக் கொள்வோம்.

$$\therefore \text{பேண்டின் விலை } x + \square$$

மொத்த விலையைச் சமன்பாட்டில் எழுதுவோம்.

$$\therefore x + \square = 1250$$

$$\therefore \square + 250 = 1250$$

$$\therefore 2x = \square$$

(இரு பக்கங்களிலிருந்தும் 250 ஐக் கழித்து)

$$\therefore x = \square$$

(இரு பக்கங்களையும் 2 ஆல் வகுத்து)

$$\therefore \text{சட்டையின் விலை} = \square \text{ ரூபாய்}$$

$$\therefore \text{பேண்டின் விலை} = \square + 250 \text{ ரூபாய்}$$

$$= \square \text{ ரூபாய்}$$

- (5) பின்வரும் வகை கணக்குகளைப் பயன்படுத்திச் சமன்பாடுகளை உருவாக்கித் தீர்க்கவும்.

- i) ஒரு தோட்டத்தில் 36 நெல்லிக்காய் மரங்கள் உள்ளன. மீதமுள்ளவை நீலகிரி மரங்கள். அந்தத் தோட்டத்தில் மொத்தம் 150 மரங்கள் இருந்தால், நீலகிரி மரங்கள் எத்தனை இருக்கும்?
- ii) பாடன் தாலுகாவில் நிலநடுக்கத்தால் பாதிக்கப்பட்ட குடும்பங்களுக்கு விநியோகிக்க அரசிடமிருந்து சில குவிண்டால் தானியங்கள் கிடைத்தன. அதில் அடுள் கிராமக் குடும்பங்களுக்கு 34 குவிண்டால் தானியம் விநியோகித்த பிறகு 48 குவிண்டால் தானியம் மீதம் இருந்தது. அப்படியானால், அரசிடமிருந்து மொத்தம் எத்தனை குவிண்டால் தானியம் கிடைத்திருந்தது?



ஒரு பார்வையில்.

- வகைக்கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காணும்போது, முதலில் அடைப்புக் குறிகளைத் தீர்த்து, பின்னர் வகுத்தல், பெருக்கல், கூட்டல் மற்றும் கழித்தல் என்ற வரிசையில் தீர்க்க வேண்டும்.
- சமன்பாடு என்பது, '=' குறியின் இடது பக்கம் மற்றும் வலது பக்கம் உள்ள கோவைகளின் மதிப்புகள் சமமாக இருக்கும் அமைப்பாகும்.
- ஒரு சமன்பாட்டின் இரு பக்கங்களிலும், ஏதேனும் ஒரு எண்ணைக் கூட்டினாலும், கழித்தாலும், பெருக்கினாலும், அல்லது பூஜ்ஜியமற்ற எண்ணால் வகுத்தாலும், சமத்தன்மை மாறாது.
- ஒரு மாறி கொண்ட சமன்பாட்டில், மாறியின் எந்த மதிப்பு சமன்பாட்டைத் திருப்திப்படுத்துகிறதோ, அந்த மதிப்பு சமன்பாட்டின் தீர்வு எனப்படும்.



பயிற்சி 9

- (1) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- i) $x + 12 = 27$ எனில் $x =$ எவ்வளவு?

(அ) 39

(ஆ) 15

(இ) 25

(ஈ) 29

- ii) $23 - n = 12$ எனில் $n =$ எவ்வளவு?

(அ) 11

(ஆ) 25

(இ) 35

(ஈ) 21



- iii) $12a = 96$ எனில் $a =$ எவ்வளவு ?
 (அ) 108 (ஆ) 8 (இ) 84 (ஈ) 1152
- iv) $24 \div (3+5) - 2 =$
 (அ) 20 (ஆ) 11 (இ) 4 (ஈ) 1
- v) பின்வருவனவற்றில் எந்த ஜோடி சமமான மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ளது ?
 (அ) $14 \times 1; 5-3$ (இ) $6 \times 7; 14 \times 4$
 (ஆ) $5 \times 3; 14+1$ (ஈ) $5 \times 3; 14-1$
- vi) ஒரு எண் மற்றும் அதன் மும்மடங்கு ஆகியவற்றின் கூடுதல் 24. அந்த எண் எது ?
 (அ) 12 (ஆ) 6 (இ) 3 (ஈ) 108
- (2) கீழே உள்ள கட்டத்தில் சரியான மதிப்பை நிரப்பி சமத்தன்மையை நிறைவு செய்யவும்.
 (i) $12 \div 3 = 9 -$ (ii) $15 + 7 =$ $\times 2$ (iii) $48 \div$ $= 15 - 12$
- (3) கீழே கொடுக்கப்பட்ட கணிதக் கோவைகளின் தீர்வு காணவும்.
 (i) $8 \times 4 - 17$ (ii) $9 \div (13 - 10) + 5$
 (iii) $100 \div \{6 + [12 - 4 + (5 \times 3 - 4)]\}$
- (4) சமத்தன்மையின் பண்புகளைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் சமன்பாடுகளின் தீர்வு காணவும்.
 (i) $x + 12 = 25$ (ii) $6p = 48$ (iii) $\frac{m}{7} = 7$ (iv) $27 - t = 14$
- (5) சோனல் தன் மனதில் ஒரு எண்ணை நினைத்தாள், அந்த எண்ணின் ஐந்து மடங்கை எடுத்தபோது விடை 30 வந்தது. அப்படியானால், சோனல் மனதில் நினைத்த எண் எது ?
- (6) தீபாலியின் வயது ஆஸ்மாவின் வயதை விட 5 ஆண்டுகள் குறைவு. அவர்கள் இருவரின் வயதுகளின் கூடுதல் 27 ஆண்டுகள் என்றால், ஒவ்வொருவரின் வயது எவ்வளவு ?
- (7) ஒரு பள்ளியில் மாணவர்கள் வெள்ள நிவாரண நிதி சேகரித்தனர். சேகரிக்கப்பட்ட தொகை மாணவர்களின் எண்ணிக்கையை விட நான்கு மடங்கு அதிகம். ஆசிரியர்கள் மேலும் ₹1500 கொடுத்தனர், மொத்தம் ₹5140 நிதி கிடைத்தது. அப்படியானால், அந்தப் பள்ளியில் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு ?
- (8) ஒரு பால் பண்ணையைச் சுற்றி அரசு மரங்களை விட 52 வேப்ப மரங்கள் அதிகமாக நடங்கட்டின. இரு வகையான மரங்களும் மொத்தம் 170 நடப்பட்டிருந்தால், வேப்ப மரங்களின் எண்ணிக்கை என்ன ?





10 மந்திரக் கணிதம் - 1



எண்களின் வேடிக்கை

1) ஸ்மார்ட் கார்டுகள்

- கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளையாட்டை உங்கள் நண்பர்களுடன் விளையாடுங்கள்.

1	3	5	7
9	11	13	15
17	19	21	23
25	27	29	31

2	3	6	7
10	11	14	15
18	19	22	23
26	27	30	31

4	5	6	7
12	13	14	15
20	21	22	23
28	29	30	31

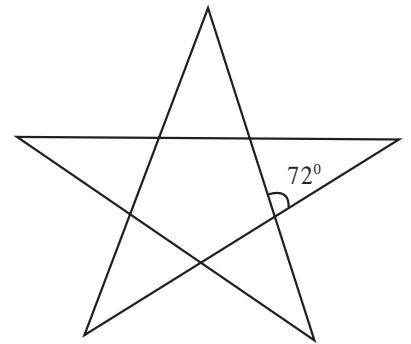
8	9	10	11
12	13	14	15
24	25	26	27
28	29	30	31

16	17	18	19
20	21	22	23
24	25	26	27
28	29	30	31

- ஒவ்வொரு அட்டையிலும் 1 முதல் 31 வரையிலான 16 எண்கள் எழுதப்பட்டுள்ளன.
- உங்கள் நண்பரிடம் அவரது பிறந்த தேதியை (அல்லது 1 முதல் 31 வரையிலான ஏதேனும் ஒரு எண்) மனதில் நினைத்துக் கொள்ளச் சொல்லுங்கள்.
- உங்கள் நண்பர் மனதில் நினைத்த எண்ணை கவனமாகப் பார்த்து, அது எந்த அட்டைகளில் உள்ளது என்று கேளுங்கள்.
- உங்கள் நண்பரின் மனதில் உள்ள எண்ணைக் கண்டறிவதற்கான உத்தி இந்தப் புத்தகத்தின் வேறு இடத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதைத் தேடி, அவர் மனதில் உள்ள எண்ணைக் கண்டறியவும்.

2) நட்சத்திரம்

ஐந்து முனைகளைக் கொண்ட ஒரு நட்சத்திரம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் நடுப்பகுதியில் ஒரு சரியான ஐங்கோணம் உருவாகியுள்ளது. கோணத்தின் அளவு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதைப் பயன்படுத்தி நட்சத்திரத்தில் உள்ள அனைத்து கோணங்களையும் கண்டறிந்து சொல்லுங்கள்.



விதி 1 : நேர்க்கோட்டை உருவாக்கும் இரண்டு கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஆகும்.

விதி 2 : ஒழுங்கான ஐங்கோணத்தின் அனைத்துப் பக்கங்களும் மற்றும் கோணங்களும் சம அளவுடையவை.

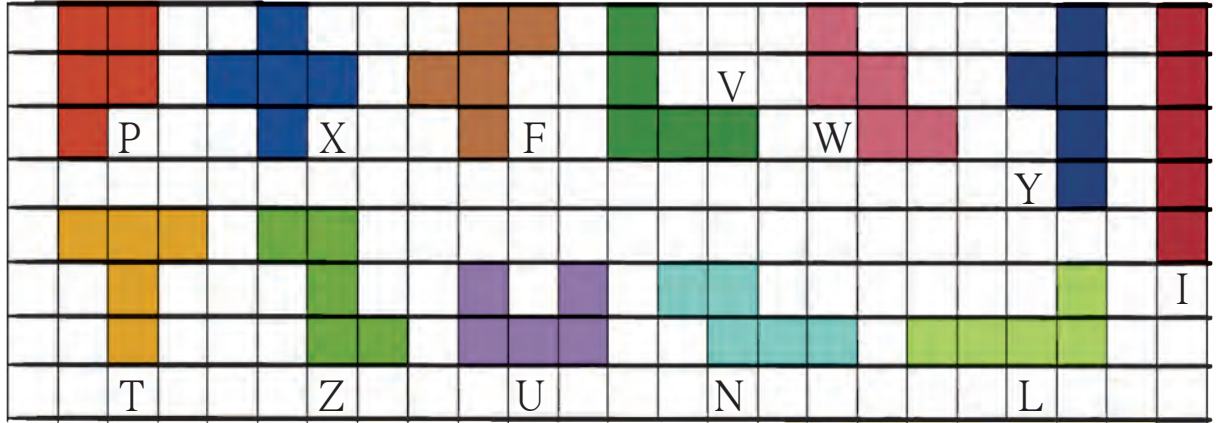
விதி 3 : முக்கோணத்தின் அனைத்துக் கோணங்களின் அளவுகளின் கூடுதல் 180° ஆகும்.

- ஐங்கோணத்தின் அனைத்துக் கோணங்களின் அளவுகளின் கூடுதல் எவ்வளவு?
- நட்சத்திரம் ஆறு முனைகளைக் கொண்டிருந்தால், கோணங்களின் அளவுகளில் என்ன மாற்றம் ஏற்படும்?
- நட்சத்திரத்தின் முனைகள் ஆறிற்கும் அதிகமாக இருந்தால், மையத்தில் உருவாகும் உருவத்தின் (பல்கோணத்தின்) ஒவ்வொரு கோணத்தின் அளவு என்ன? அதன் அனைத்துக் கோணங்களின் அளவுகளின் கூடுதலைக் கண்டறியும் வாய்ப்பாட்டை உருவாக்க முடியுமா? முயன்று பாருங்கள்.

3. பெண்டோமினோக்கள்: 5 சம அளவுள்ள சதுரங்களை ஒன்றோடு ஒன்று பக்கவாட்டில் இணைத்து உருவாக்கப்பட்ட வடிவம்.

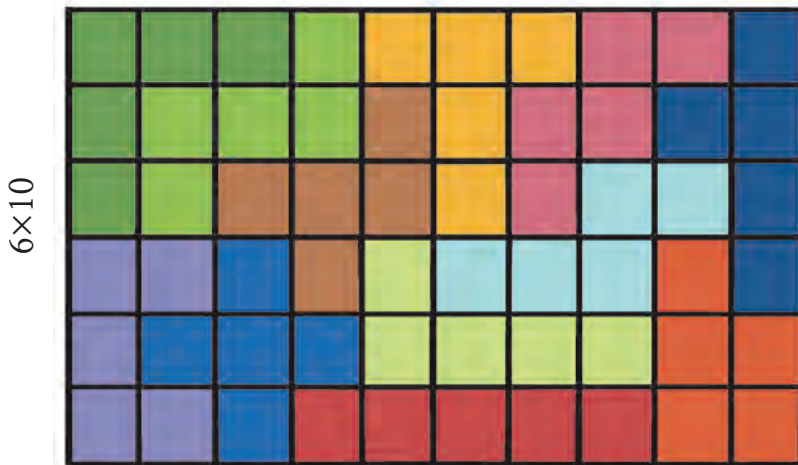
சதுர அல்லது கட்டம் போடப்பட்ட தாளை (Square Grid Paper) எடுத்துக்கொள்ளுங்கள்.

அதில், பின்வருமாறு வெவ்வேறு வடிவங்களிலான பெண்டோமினோக்களை வெட்டி எடுங்கள். பெண்டோமினோக்கள் மடிக்கப்படும் எத்தனை வகைகள் சாத்தியம் என்பது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் வடிவத்திற்கு ஏற்ப ஆங்கில எழுத்துக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



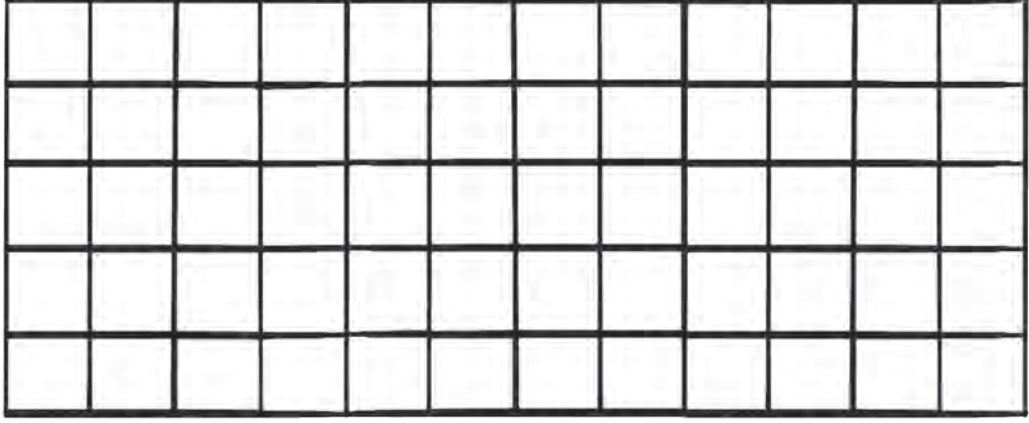
மேலே உள்ள பெண்டோமினோ மடிப்புகளைப் பயன்படுத்தி, கீழே செவ்வக வடிவில் அனைத்து வகைகளிலும் பொருத்த முயற்சி செய்து காட்டவும்.

கீழே உள்ள 6×10 செவ்வகம் மேலே காட்டப்பட்ட பெண்டோமினோக்களை பயன்படுத்தி நிறைவு செய்யப்பட்டுள்ளது.



மேற்கூறியவாறு 5×12 செவ்வகத்தை நிறைவு செய்க.

5×12



இதேபோல், 4×15 மற்றும் 3×20 கட்டங்களைப் பயன்படுத்தி பென்டோமினோ அமைப்புகளை வைத்து, விளையாடி மகிழுங்கள்.

ஒவ்வொரு செவ்வகத்தின் பரப்பளவு மற்றும் அதில் வைக்கப்பட்டுள்ள பென்டோமினோக்கள் (தரை பாவுமை - ஒன்றுடன் ஒன்று சேராமல், இடைவெளிகள் இல்லாமல்) இவற்றின் இடையேயான ஆக்கபூர்வமான தொடர்பைக் கவனியுங்கள். இந்த இரண்டிற்கும் இடையே என்ன தொடர்பு உள்ளது என்பதைப் புரிந்து கொள்ளுங்கள். ஒவ்வொரு செவ்வகத்தின் அளவையும் கவனிக்கவும். அவற்றில் ஏதேனும் ஒற்றுமைகள் உள்ளதா? இதைப்பற்றி சிந்தியுங்கள், விவாதி்யுங்கள்.

4. கூட்டல்-கழித்தல் கட்டம்

கூட்டல் →

க ழி த் த ல்	$\frac{5}{3}$	$\frac{4}{3}$	---
	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	---
	---	---	---

கூட்டல் →

$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	---
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	---
---	---	---

க
ழி
த்
த
ல்

- வேறு எந்த பின்னங்களை இதுபோன்ற கட்டங்களில் பயன்படுத்த முடியும்? அவற்றைத் தயாரித்து சரிபார்க்கவும்.
- பின்னங்கள் தவிர வேறு எந்த எண்களை இதுபோன்ற கட்டங்களில் பயன்படுத்த முடியும்?



11 தசம பின்னங்கள்



நினைவு கூர்வோம்.

முன்னதாக நாம் $\frac{\text{தொகுதி}}{\text{பகுதி}}$ வடிவ பின்னங்களைப் பற்றி படித்திருக்கிறோம். கீழே உள்ள பின்னங்களைக் கவனியுங்கள்.

கொடுக்கப்பட்ட பின்னங்களில், பகுதி 10, 100, 1000, 10,000 ஆக உள்ளவற்றைத் தனியாகப் பிரிக்கவும்.

$$\frac{7}{5}, \frac{4}{10}, \frac{15}{100}, \frac{287}{119}, \frac{438}{1000}, \frac{27}{10}, \frac{9}{10000}, \frac{5}{8}, \frac{10}{17}, \frac{5}{100}, \frac{89}{1000}, \frac{45}{10}$$

கீழே உள்ள பின்னங்களின் பகுதிகள் 10 அல்லது 10-ன் பத்து மடங்குகளில் உள்ளன.

$$\frac{4}{10}, \frac{15}{100}, \frac{27}{10}, \frac{438}{1000}, \frac{9}{10000}, \frac{5}{100}, \frac{89}{1000}, \frac{45}{10}$$

தசம பின்னம் (Decimal Fraction)



புரிந்து கொள்.

- எந்த பின்னங்களின் பகுதிகள் 10, 100, 1000, அதாவது 10 அல்லது 10-ன் பத்து மடங்குகளில் உள்ளனவோ, அவை தசம பின்னங்கள் எனப்படும். இந்த பின்னங்களை தசம முறையில் எழுதும்போது, ஒன்று, பத்து, நூறு, ஆயிரம் என்ற வரிசைப்படி, ஒன்று - இடத்தின் வலதுபுறத்தில் 'ஒரு தசமம்' என்றால் $\frac{1}{10}$, 'ஒரு சதாம்சம்' என்றால், $\frac{1}{100}$, 'ஒரு சஹஸ்ராம்சம்' என்றால் $\frac{1}{1000}$ போன்ற இட மதிப்புகள் உள்ளன.
- ஒரு தசமம் (தசம்+அம்சம்) என்பதில், 'தசம்' என்றால் 10 மற்றும் 'அம்சம்' என்றால் பகுதி, எனவே ஒரு தசமம் என்பது ஒன்றில் பத்தாவது பகுதி.
- எண்களை எழுதும்போது முழு எண் பகுதி முடிவடைவதைக் குறிக்க, முழு எண்ணின் ஒன்று-இடத்தின் இலக்கத்திற்குப் பிறகு. (தசம புள்ளி) என்ற குறியீடு இடப்படுகிறது. இந்தக் குறியீடு 'தசம புள்ளி' எனப்படும்.
- $5\frac{3}{10}$ 5.3 என எழுதப்படுகிறது. இதனை 'ஐந்து முழு மூன்று கீழ் பத்து' அல்லது 'ஐந்து தசம புள்ளி மூன்று' என்று வாசிக்க வேண்டும்.
- 100 ஐ எழுதும்போது, பத்தில் ஒன்றாம் இடத்தில் எதுவும் இல்லை என்பதைக் கவனத்தில் கொண்டு, அந்த இடத்தில் '0' என்ற இலக்கத்தை எழுத வேண்டும்.

இது '0.05' என எழுதப்பட்டு, 'பூஜ்ஜியம் தசமப் புள்ளி பூஜ்ஜியம் ஐந்து' என வாசிக்கப்படுகிறது.



- எடை இயந்திரத்தில் எண்கள் தசமமுறையில் எழுதப்படுகின்றன. அதைப் போலவே பொருட்களின் விலை அட்டை, பெட்ரோல் நிலையத்தில் மீட்டர் அளவீடு போன்றவற்றை நாம் தசம எண்களில் எழுதுகிறோம்.
- வேறு எந்த இடங்களில் தசம எண்ணை பயன்படுத்த எழுதுகிறோம்? தேடுக.

தசம பின்னங்களின் விரிவான வடிவம்

- '54.632' என்ற எண்ணின் இலக்கங்களின் இடமதிப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இடம்	பத்துகள்	ஒன்றுகள்	தசமப் புள்ளி	பத்தில் ஒன்று	நூறில் ஒன்று	ஆயிரத்தில் ஒன்று
	10	1	.	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
இலக்கம்	5	4	.	6	3	2
இடமதிப்பு	5×10 =50	4×1 =4	.	$6 \times \frac{1}{10}$ =0.6	$3 \times \frac{1}{100}$ =0.03	$2 \times \frac{1}{1000}$ =0.002
வாசித்தல்: ஐம்பத்து நான்கு தசமப் புள்ளி ஆறு மூன்று இரண்டு					எழுதுதல்: 54.632	



- விரிவான வடிவம்: $54.632 = 5 \times 10 + 4 \times 1 + 6 \times \frac{1}{10} + 3 \times \frac{1}{100} + 2 \times \frac{1}{1000}$
 $= 50 + 4 + \frac{6}{10} + \frac{3}{100} + \frac{2}{1000}$

மாதிரி உதாரணங்கள்:

- 1) $3.342 = 3 \times 1 + 3 \times \frac{1}{10} + 4 \times \frac{1}{100} + 2 \times \frac{1}{1000} = 3 + \frac{3}{10} + \frac{4}{100} + \frac{2}{1000}$
- 2) $45.305 = 4 \times 10 + 5 \times 1 + 3 \times \frac{1}{10} + 0 \times \frac{1}{100} + 5 \times \frac{1}{1000}$
 $= 40 + 5 + \frac{3}{10} + 0 + \frac{5}{1000}$

தசம பின்னங்களை ஒப்பிடுதல்

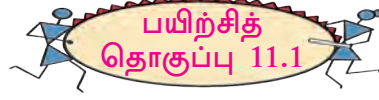


புரிந்து கொள்.

தசம பின்னங்களை ஒப்பிடும்போது

- 1) முதலில் முழு எண்களை ஒப்பிட வேண்டும். உதா. 24.27, 32.48 ஆகியவற்றை ஒப்பிடும்போது $24.27 < 32.48$ என்று எழுதவேண்டும்.
- 2) முழு எண்கள் சமமாக இருந்தால், தசமப் புள்ளிக்குப் பிறகு பத்தில் ஒரு இடத்தில் உள்ள இலக்கங்களை ஒப்பிட வேண்டும். உதா. 9.42, 9.72 ஆகியவற்று $9.42 < 9.72$ என்று எழுதவேண்டும்.
- 3) பத்தில் ஒரு இடத்தில் உள்ள இலக்கமும் சமமாக இருந்தால், நூறில் ஒரு இடத்தில் உள்ள இலக்கங்களை ஒப்பிட வேண்டும்.என்று ஒப்பிடவேண்டும்.
உதா. 8.78, 8.71 ஆகியவற்றை ஒப்பிடும்போது $8.78 > 8.71$ என்று எழுதவேண்டும்.





(1) கீழே உள்ள பின்னங்களைத் தசம பின்னங்களாக எழுதுக.

i) $\frac{16}{100}$

ii) $\frac{275}{1000}$

iii) $\frac{6}{100}$

iv) $\frac{269}{100}$

v) $\frac{15}{1000}$

vi) $\frac{235}{10}$

vii) $\frac{7}{1000}$

viii) $6\frac{3}{10}$

(2) கீழே உள்ள எண்களில் அடிக்கோடிட்ட இலக்கங்களின் இடமதிப்பை எழுதுக.

i) 34.26

ii) 8.88

iii) 0.81

iv) 0.40

v) 6.64

(3) கீழே உள்ள எண்களைப் பெரியது மற்றும் சிறியது என ஒப்பிடுக.

i) 0.2 , 0.4

ii) 70.08 , 70.4

iii) 6.6 , 6.58

iv) 7.4 , 7.35

v) 0.76 , 0.8

(4) கீழே உள்ள எண்களை ஏறுவரிசை மற்றும் இறங்குவரிசையில் எழுதுக.

i) 8.6, 8.59, 8.09, 8.8

ii) 7.8, 7.66, 8.06, 8.68

வழக்கமான பின்னங்களைத் தசம பின்னங்களாக மாற்றுதல்



புரிந்து கொள்.

- நடைமுறைப் பின்னங்களின் பகுதி 10 அல்லது 10-ன் பத்து மடங்குகளில் இருந்தால், அதை தசம வடிவத்தில் எழுத முடியும். உதா. i) $\frac{7}{10} = 0.7$ ii) $\frac{79}{100} = 0.79$
iii) $\frac{45}{1000} = 0.045$
- நடைமுறைப் பின்னங்களை தசம பின்னங்களாக மாற்றும்போது, அதன் பகுதியை 10, 100, 1000,... ஆக மாற்ற வேண்டும்.
- நடைமுறைப் பின்னங்களின் பகுதியை 10-ன் பத்து மடங்குகளில் மாற்ற முடியாவிட்டால், தொகுதி மற்றும் பகுதியை ஒரே எண்ணால் வகுத்து அதை தசம பின்னமாக மாற்றலாம்.

தசம பின்னங்களை நடைமுறைப் பின்னங்களாக மாற்றுதல்



புரிந்து கொள்.

- 32.46 என்ற தசம பின்னத்தை நடைமுறைப் பின்னமாக மாற்ற $32.46 = \frac{3246}{100}$ என எழுதுகிறோம்.
- இங்கே தசமப் புள்ளிக்குப் பிறகு இரண்டு இலக்கங்கள் உள்ளன, எனவே நடைமுறைப் பின்னத்தின் பகுதியில் 1-க்குப் பிறகு இரண்டு பூஜ்யங்கள் எழுதப்பட்டுள்ளன மற்றும் தொகுதியில் புள்ளியைக் கணக்கில் கொள்ளாமல் அந்த எண் எழுதப்பட்டுள்ளது.

உதா. i) $0.7 = \frac{7}{10}$

ii) $0.17 = \frac{17}{100}$

iii) $0.045 = \frac{45}{1000}$

iv) $25.382 = \frac{25382}{1000}$



மாதிரி உதாரணங்கள்:

$$1) \frac{3}{4} = \frac{3 \times 25}{4 \times 25} = \frac{75}{100} = 0.75$$

$$2) \frac{23}{125} = \frac{23 \times 8}{125 \times 8} = \frac{184}{1000} = 0.184$$

$$3) \frac{16}{400} = \frac{16 \div 4}{400 \div 4} = \frac{4}{100} = 0.04$$

$$4) \frac{9}{20} \text{ கிலோகிராம்} \\ = \frac{9 \times 50}{20 \times 50} \text{ கிலோகிராம்} \\ = \frac{450}{1000} \text{ கிலோகிராம்} \\ = 0.450 \text{ கிலோகிராம்}$$

அரை, கால், முக்கால், ஒன்றே கால் னோன்றவற்றின் தசமப் பின்ன வடிவம்

அரை	$\frac{1}{2}$	$\frac{1 \times 5}{2 \times 5}$	$\frac{5}{10}$	0.5
கால்	$\frac{1}{4}$	$\frac{1 \times 25}{4 \times 25}$	$\frac{25}{100}$	0.25
முக்கால்	$\frac{3}{4}$	$\frac{3 \times 25}{4 \times 25}$	$\frac{75}{100}$	0.75
ஒன்றே கால்	$1 \frac{1}{4}$	$\frac{5}{4} = \frac{5 \times 25}{4 \times 25}$	$\frac{125}{100}$	1.25
ஒன்றரை	$1 \frac{1}{2}$	.....	.....	.....

தசம பின்னங்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்



புரிந்து கொள்.

- தசம பின்னங்களைக் கூட்டவோ அல்லது கழிக்கவோ செய்யும்போது, தசமப் புள்ளிக்கு நேர் கீழே தசமப் புள்ளி வருமாறு செங்குத்தாக அடுக்க வேண்டும்.

(1) 0.3 மற்றும் 0.4 ஆகியவற்றை கூட்டவும்.

$$\rightarrow 0.3 = \frac{3}{10}, 0.4 = \frac{4}{10} \\ 0.3 + 0.4 = \frac{3}{10} + \frac{4}{10} = \frac{7}{10} = 0.7 \\ 0.3 + 0.4 = 0.7$$

(2) 1.8-ல் இருந்து 0.7-ஐ கழிக்கவும்.

$$\rightarrow 1.8 = \frac{18}{10}, 0.7 = \frac{7}{10} \\ 1.8 - 0.7 = \frac{18}{10} - \frac{7}{10} = \frac{11}{10} = 1.1 \\ 1.8 - 0.7 = 1.1$$

ஒன்றுகள்		பத்தில் ஒன்று
0	.	3
0	.	4
0	.	7

+

ஒன்றுகள்		பத்தில் ஒன்று
1	.	8
0	.	7
1	.	1

-



3) $3.64 + 5.4 = ?$

→	ஒன்றுகள்		பத்தில் ஒன்று	நூறில் ஒன்று
	1			
+	3	.	6	4
	5	.	4	0
	9	.	0	4

$3.64 + 5.4 = 9.04$

4) $20 - 11.35 = ?$

→	பத்துக்கள்	ஒன்றுகள்		பத்தில் ஒன்று	நூறில் ஒன்று
		9		9	
	1	0		0	10
-	2	0	.	0	0
	1	1	.	3	5
	0	8	.	6	5

$20 - 11.35 = 8.65$



(1) கூட்டவும்.

(i) $24.11 + 3.80$

(ii) $14.01 + 1.1 + 1.98$

(iii) $8.85 + 0.51$

(iv) $2.3 + 18.84$

(2) கழிக்கவும்.

(i) $0.86 - 0.34$

(ii) $1.75 - 0.41$

(iii) $6.42 - 3.3$

(iv) $1.7 - 0.9$

(v) $4 - 1.7$

(iv) $7.63 - 4$

(3) நடைமுறைப் பின்னம், தகாப்பின்னம் அல்லது கலப்புப் பின்ன வடிவத்தில் எழுதுக.

(i) 0.9

(ii) 0.07

(iii) 0.191

(iv) 0.049

(v) 4.36

(vi) 0.015

(vii) 4.56

(viii) 5.84





ஒரு பார்வையில்.

- ஒரு பின்னத்தின் பகுதி 10 அல்லது 10-ன் மடங்காக இருந்தால், அது தசம பின்னம் எனப்படும்.
- தசம எண்களைக் கூட்டும்போது அல்லது கழிக்கும் போது, தசம புள்ளிக்கு நேராகப் புள்ளி வரும்படி எண்களை வரிசைப் படுத்தி, வழக்கம்போல கூட்டல் அல்லது கழித்தல் செய்ய வேண்டும்.
- தசம பின்னங்களின் பயன்பாடு: எண்களைத் தசம வடிவில் மாற்றும் போது அவற்றை ஒப்பிடுவது எளிதாகிறது. கடைகளில் கணக்கிடும் போது அல்லது கால்குலேட்டரைப் பயன்படுத்தும்போது தசம முறை விரைவாகச் செயல்படுகிறது. அதேபோல், அறிவியல் சோதனைகள் அல்லது பொறியியல் துறையில் மிகத் துல்லியமான அளவிடுகளுக்குத் தசம பின்னங்கள் பயன்படுகின்றன.



பயிற்சி 11

- (1) கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.
 - i) 0.8 என்ற தசம பின்னத்தை சாதாரண பின்னமாக என எழுதலாம்.
 - ii) 15.9 என்ற எண்ணில் முழு எண் பகுதி ஆகும்.
 - iii) 171.9 என்ற எண்ணில் பத்து இடத்தில் உள்ள எண்.... ஆகும்.
 - iv) 9.8 இல் 8-ன் இடமதிப்பு ஆகும்.
 - v) 33.52 இல் 5-ன் இடமதிப்பு ஆகும்.
- (2) பின்வரும் தசம பின்னங்களைச் சாதாரண பின்னங்களாக மாற்றி, மிக எளிய வடிவில் எழுதவும்.
 - i) 0.2 ii) 0.62 iii) 0.605 iv) 0.017 v) 5.46
- (3) தீர்க்கவும்.
 - i) $23.84 + 12.37$ ii) $5.617 + 4.594$
 - iii) $12.78 + 10.25$ iv) $61.7 - 45.2$
 - v) $9.47 - 6.82$ vi) $17.93 - 15.82$
- (4) 246.135 என்ற எண்ணில் உள்ள ஒவ்வொரு இலக்கத்தின் இடமதிப்பையும் எழுதுக.
- (5) அனிதா காவலர் பணிக்காக ஓட்டப் பயிற்சி செய்கிறாள். அவள் காலையில் 3.27 கி.மீ மற்றும் மாலையில் 2.8 கி.மீ ஓடினால், ஒரு நாளில் அவள் மொத்தம் எத்தனை கி.மீ. ஓடுவாள்?



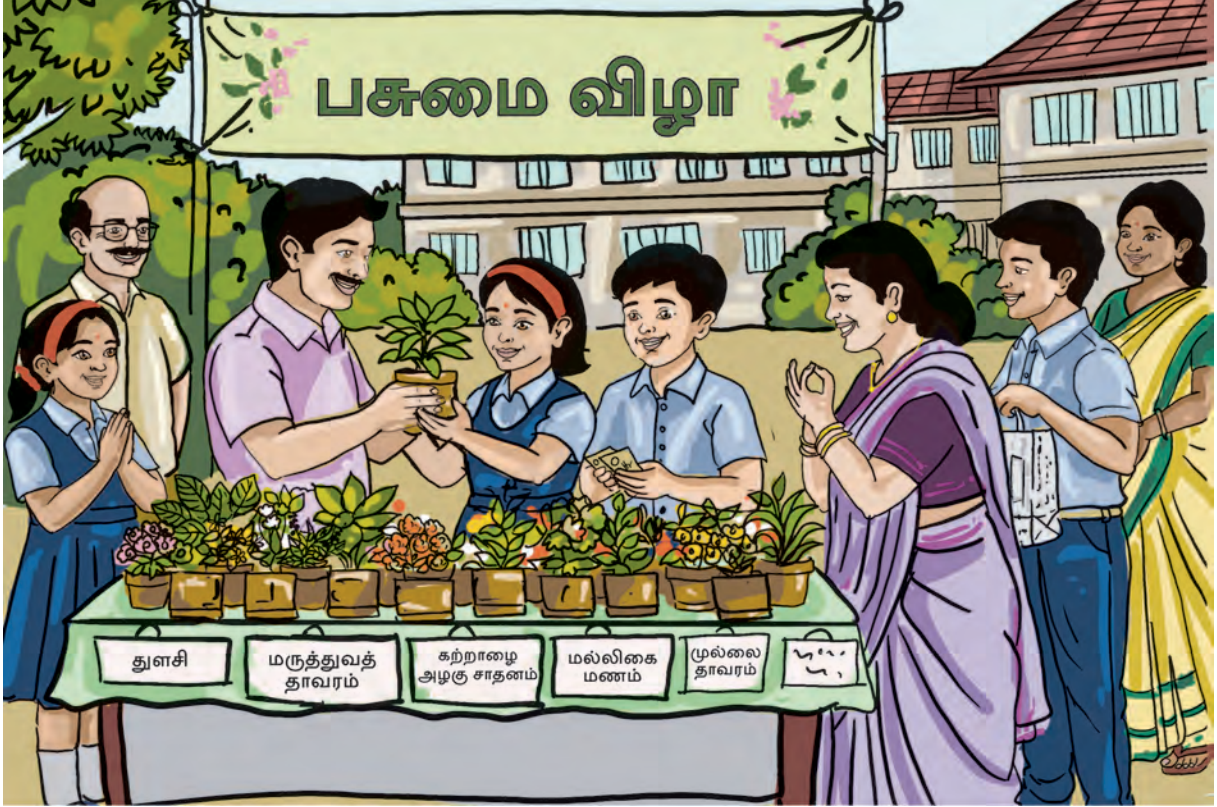


12 இலாபம்-நட்டம்



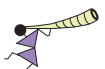
புரிந்து கொள்.

மெகேக்ரி கிராமத்தில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் போலவே ஆண்டும் பள்ளி வளாகத்தில் 'பசுமை விழா' ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருந்தது. கிராம மக்கள், மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் பெற்றோர்கள் அனைவரும் இணைந்து சுற்றுக்குழல் பாதுகாப்பை முக்கிய கருப்பொருளாக கொள்ள வேண்டும் என்று தீர்மானித்தனர்.



வாங்கிய விலை மற்றும் விற்க விலை (Cost Price and Selling Price)

- ஆசிரியர் : நேற்று நடைபெற்று 'பசுமை விழா' மிகவும் சிறப்பாக இருந்தது. அனைவருக்கும் வாழ்த்துக்கள்! ஷரத்தா, நீ எத்தனை ரூபாய்க்கு நாற்குகள் வாங்கினாய்?
- ஷரத்தா : சார், நான் ₹1250-க்கு நாற்குகள் வாங்கினேன். மல்லிகை மணம்
- ஆசிரியர் : இதுதான் உன்னுடைய வாங்கிய விலை சரியா! ராகவ், நீங்கள் கொண்டு வந்த அனைத்து நாற்குகளும் விற்கப்பட்டுவிட்டதா?
- ராகவ் : ஆமாம் சார். நாங்கள் எல்லா நாற்குகளையும் அழகாக அடுக்கினோம்.
- முஸ்கான் : மேலும் சார், நாங்கள் ஒவ்வொரு நாற்குக்கும் அதன் சிறப்பியல்புகளை எழுதி வைத்திருந்தோம்.
- ஆசிரியர் : மிகவும் அருமை! இந்த நாற்குகள் விற்பனையின் மூலம் உங்களுக்கு எவ்வளவு ரூபாய் கிடைத்தது?
- ஷரத்தா : சார், ₹1560/-
- சிஷக் : அட்டா! இதுதான் உன்னுடைய விற்க விலை.



- ரியா : சார், நாங்கள் செலவழித்த ரூபாய்களை விட அதிகமான ரூபாய்களைப் பெற்றோம்.
- ஆசிரியர் : சபாஷ்! அதாவது உன்னுடைய வாங்கிய விலையை விட உன்னுடைய விற்பனை விலை அதிகமாக இருக்கிறது. அதாவது உனக்கு லாபம் கிடைத்தது. இந்த லாபத்தையே நாம் நடைமுறை வாழ்வில் 'இலாபம்' என்கிறோம்.
- ஷ்ரத்தா : சார், அப்படியானால் எங்களுக்கு எவ்வளவு இலாபம் கிடைத்தது?
- ஆசிரியர் : விற்பனை விலையில் இருந்து வாங்கிய விலையைக் கழித்தால் இலாபம் கிடைக்கும். கணக்கிடு பார்க்கலாம்.
- ராகவ் : $1560 - 1250 = 310$

∴ இலாபம் = ₹310

இலாபம் = விற்பனை விலை - வாங்கிய விலை

- ரியா : ஆனால் சார், வாங்கிய விலையை விடக் குறைவான பணம் கிடைத்திருந்தால்?
- முஸ்கான் : அப்படியானால், நமக்கு நஷ்டம் ஏற்பட்டிருக்கும், இல்லையா?
- ஆசிரியர் : அதாவது வாங்கிய விலையை விட விற்பனை விலை குறைவாக இருந்தால் நஷ்டம் ஏற்படும், இதைத்தான் 'நட்டம்' என்கிறோம்.

நட்டம் = வாங்கிய விலை - விற்பனை விலை

இலாபம் (Profit)	நட்டம் (Loss)
விற்பனை விலை > வாங்கிய விலை எனும்போது, இலாபம் ஏற்படும். இலாபம் = விற்பனை விலை - வாங்கிய விலை	விற்பனை விலை < வாங்கிய விலை எனும்போது, நட்டம் ஏற்படும். நட்டம் = வாங்கிய விலை - விற்பனை விலை



கணிதக் கலந்துரையாடல்.

- இலாபம் ஈட்டி விற்பனை விலையைத் தீர்மானிக்கும்போது எந்தெந்தக் காரணிகளைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்?
- பொருட்களின் விற்பனையை அதிகரிக்கக் கடைக்காரர் எந்தெந்தத் தந்திரங்களைப் பயன்படுத்துகிறார்?
- ஒரு வாடிக்கையாளரிடம் முழுப் பணம் இல்லாவிட்டாலும், ஒரு விற்பனையாளராக நீங்கள் அந்தப் பொருளை அவருக்குக் கொடுப்பீர்களா?

மாதிரி உதாரணங்கள் :

- ஒரு பழ வியாபாரி 16 டஜன் வாழைப்பழங்களை ₹480-க்கு வாங்கினார். மேலும் அந்த வாழைப்பழங்கள் அனைத்தையும் டஜன் ₹45 என்ற விலையில் விற்பனை. இந்த வியாபாரத்தில் அவருக்கு இலாபம் கிடைத்ததா அல்லது நட்டம் கிடைத்ததா? எவ்வளவு?

→ 16 டஜன் வாழைப்பழங்களின் வாங்கிய விலை = ₹480

16 டஜன் வாழைப்பழங்களின் விற்பனை விலை = $16 \times 45 = ₹720$

இங்கே விற்பனை விலை > வாங்கிய விலை

∴ இலாபம் கிடைத்தது.

இலாபம் = விற்பனை விலை - வாங்கிய விலை

∴ இலாபம் = $720 - 480 = 240$

பழ வியாபாரிக்கு ₹240 இலாபம் கிடைத்தது.



- 2) ஒரு காய்கறி வியாபாரி 342 கிலோ தக்காளியை ₹ 8,208-க்கு வாங்கினார். அதில் 318 கிலோ தக்காளியை ₹25 கிலோ விகிதத்தில் விற்றார், மற்றும் 24 கிலோ தக்காளி கெட்டுப் போய்விட்டது. இந்த வியாபாரத்தில் அவருக்கு இலாபம் கிடைத்ததா அல்லது நட்டம் கிடைத்ததா? எவ்வளவு?
- வாங்கிய விலை = ₹8,208/-
- 318 கிலோ தக்காளியின் விற்ற விலை = $318 \times 25 = ₹950$
- இங்கே விற்ற விலை < வாங்கிய விலை
- ∴ நட்டம் ஏற்பட்டது.
- நட்டம் = வாங்கிய விலை - விற்ற விலை**
- ∴ நட்டம் = $8,208 - 7,950 = 258$
- காய்கறி வியாபாரிக்கு ₹258 நட்டம் ஏற்பட்டது.

செயல்பாடு

- பள்ளி இன்பச் சந்தையில் உணவு, பொம்மைகள், கைவினைப் பொருட்கள் போன்றவற்றை வாங்கி-விற்பது பற்றிய அனுபவத்தை மாணவர்கள் பெற வேண்டும்.



- 1) பின்வரும் அட்டவணையை நிறைவு செய்யவும்.

உதாரணம்	அடக்க விலை (₹)	விற்பனை விலை (₹)	லாபம்/நட்டம்	எவ்வளவு? (₹)
i.	650	720		
ii.	1,390	1,215		
iii.	2,750	2,560		
iv.	8,195	8,266		

- 2) ஒரு கடைக்காரர் 150 கிலோ இயற்கை வெல்லத்தை ₹7,500க்கு வாங்கினார். அவர் அதை ₹8,250க்கு விற்றார் எனில், அவருக்கு எவ்வளவு லாபம் கிடைத்தது?
- 3) ரக்மா மொத்தச் சந்தையில் இருந்து 72 கொத்தமல்லிக் கட்டுகளை ₹864-க்கு வாங்கினார். அவற்றுள் 8 கட்டுகள் கெட்டுப் போய்விட்டன. மீதமுள்ள கட்டுகளைத் தலா ₹15 வீதம் விற்றால், அவருக்கு லாபமா அல்லது நட்டமா? எவ்வளவு?
- 4) ஒரு மகளிர் சேமிப்புக் குழுவிலுள்ள 10 பெண்கள் இணைந்து அப்பளம் தயாரிக்கும் தொழிலைத் தொடங்கினர். அவர்கள் அப்பளம் தயாரிக்க ₹20,000 செலவு செய்தனர். தயாரித்த அப்பளங்களைச் சந்தையில் விற்றதன் மூலம் ₹26,500 பெற்றனர். கிடைத்த லாபத்தில் ₹1,500 ஊரில் உள்ள பள்ளியில் உபகரணங்களுக்காக வழங்கினர். மீதித் தொகையை சமமாகப் பிரித்துக் கொண்டனர். எனில்
- அப்பளம் தயாரிக்க குழுவின் மொத்தச் செலவு எவ்வளவு?
 - விற்பனை மூலம் அவர்களுக்குக் கிடைத்த மொத்தத் தொகை எவ்வளவு?
 - லாபம் எவ்வளவு?
 - அவர்கள் சமூக சேவைக்காக வழங்கிய தொகை எவ்வளவு?
 - உறுப்பினர்களிடையே பகிர்ந்தளிக்க மீதமிருந்த தொகை எவ்வளவு?
 - ஒவ்வொரு உறுப்பினருக்கும் கிடைத்த தொகை எவ்வளவு?
- 5) அடக்க விலை ₹1,860-ஐக் கொண்டு —
- ஒரு லாபக் கணக்கை உருவாக்கித் தீர்வு காணவும்.
 - ஒரு நட்டக் கணக்கை உருவாக்கித் தீர்வு காணவும்.
- உதாரணமாக ஒரு லாபக் கணக்கு மற்றும் ஒரு நட்டக் கணக்கு தயாரித்துத் தீர்வு காணவும்.



மொத்தக் கொள்முதல் விலை, லாபம்-நட்டம்



புரிந்து கொள்.



ஆகாஷ் ஒரு முற்போக்கு விவசாயி. இந்த வருடம் அவர் இயற்கை முறையில் வெந்தயக் கீரை பயிரிட முடிவு செய்தார்.

விதைகளுக்கு ₹850 செலவு செய்தார். ரசாயன உரங்களுக்குப் பதிலாக அவர் இயற்கை உரங்களுக்கும் ₹1,250 செலவு செய்தார். தொழிலாளர்களுக்கு ₹1,650 கூலியாகக் கொடுத்தார்.

அவருக்கு 450 கட்டுகளைக் கொண்டு செல்வதற்கு ₹800 போக்குவரத்துச் செலவு வந்தது. சந்தைக்குச் சென்றதும், “இயற்கை வெந்தயக் கீரை” என்ற பெயர்ப் பலகையை வைத்து விளம்பரம் செய்தார். அவர் ஒவ்வொரு கட்டையும் ₹25 வீதம் விற்றார். இந்த வியாபாரத்தில் ஆகாஷுக்கு லாபம் கிடைத்ததா அல்லது நட்டம் ஏற்பட்டதா? எவ்வளவு?

இதைக் கண்டறிய நாம் மொத்தக் கொள்முதல் விலை மற்றும் மொத்த விற்பனை விலையைக் கணக்கிட வேண்டும்.

1. பயிருக்கு ஏற்பட்ட மொத்தச் செலவு, அதாவது மொத்தக் கொள்முதல் விலையைக் கணக்கிடுவோம்.

மொத்தக் கொள்முதல் விலை = விதைகள் + இயற்கை உரங்கள் & உயிரியல் மருந்துகள் + கூலி + போக்குவரத்து செலவு

$$\therefore \text{மொத்தக் கொள்முதல் விலை} = 850 + 1,250 + 1,650 + 800 = ₹4,550$$

2. மொத்த விற்பனை விலையைக் கணக்கிடுவோம்.

விற்பனை விலை = மொத்தக் கட்டுகள் × ஒவ்வொரு கட்டின் விலை

$$\therefore \text{விற்பனை விலை} = 450 \times 25$$

$$\therefore \text{விற்பனை விலை} = ₹11,250$$

3. லாபம் கிடைக்குமா அல்லது நட்டம் கிடைக்குமா என்பதை தீர்மானிக்கவும்.

இங்கே விற்பனை விலை > அடக்க விலை என்பதிலிருந்து இந்த வியாபாரத்தில் லாபம் கிடைத்தது.

லாபம் = விற்பனை விலை - அடக்க விலை

$$\therefore \text{லாபம்} = 11,250 - 4,550$$

$$\therefore \text{லாபம்} = ₹6,700$$

ஆகாஷுக்கு இயற்கை வெந்தயக் கீரை விற்பனையில் ₹6,700 லாபம் கிடைத்தது.

வியாபாரம் செய்யும்போது, ஒரு பொருளை விற்பதற்கு முன், அதன் தயாரிப்புச் செலவு மற்றும் அதற்காகச் செய்ய வேண்டிய மற்ற எல்லா வகையான செலவுகளையும் அடக்க விலையில் சேர்க்க வேண்டும். இது ‘மொத்த அடக்க விலை’ எனப்படும்.

மொத்த அடக்க விலை = அசல் அடக்க விலை + மற்ற செலவுகள்



விவாதிக்கவும்.

1. நீங்கள் வாடிக்கையாளர்களிடம் கோபமாக நடந்துகொண்டால், அவர்கள் மீண்டும் வருவார்களா? வாடிக்கையாளர்கள் உங்களிடம் மீண்டும் வர வேண்டும் என்பதற்காக உங்கள் நடத்தையில் என்ன முன்னேற்றம் செய்வீர்கள்?
2. லாபம் கிடைத்தால் உங்களுக்கு எப்படித் தோன்றும்? நட்டம் ஏற்பட்டால் என்ன பாடம் கற்பீர்கள்?
3. சில தொண்டு நிறுவனங்கள் ‘லாபமும் இல்லை, நட்டமும் இல்லை’ என்ற கொள்கையின் அடிப்படையில் பொருட்களை விற்பனை செய்வதன் நோக்கம் என்னவாக இருக்கும்?



மாதிரி உதாரணங்கள்:

- * சங்கீதா ஒரே விலையுள்ள 12 சேலைகளை வாங்குவதற்காக ஜிஎஸ்டி (GST) உட்பட ₹ 10,800 செலவு செய்தார். அவற்றைக் கொண்டுவருவதற்காக போக்குவரத்துச் செலவாக ₹750 ஆனது, அனைத்து சேலைகளையும் விற்றதன் மூலம் அவருக்கு ₹5,250 லாபம் கிடைத்தது, எனில் ஒரு சேலையின் விற்பனை விலை என்ன?

→ மொத்த அடக்க விலை = அசல் அடக்க விலை + மற்ற செலவுகள்

$$\therefore \text{மொத்த அடக்க விலை} = 10,800 + 750 = ₹11,550$$

$$\text{லாபம்} = \text{விற்பனை விலை} - \text{மொத்த அடக்க விலை}$$

$$\therefore \text{விற்பனை விலை} = \text{லாபம்} + \text{மொத்த அடக்க விலை}$$

$$\therefore \text{விற்பனை விலை} = 5,250 + 11,550 = ₹16,800$$

$$\text{ஒரு சேலையின் விற்பனை விலை} = \text{மொத்த விற்பனை விலை} \div \text{சேலைகளின் எண்ணிக்கை}$$

$$\therefore \text{ஒரு சேலையின் விற்பனை விலை} = 16,800 \div 12 = ₹1,400$$

$$\text{ஒரு சேலையின் விற்பனை விலை} ₹1,400 \text{ ஆகும்.}$$

செயல்பாடு

சந்தை ஆய்வு

- அருகிலுள்ள சந்தைக்குச் சென்று கடைக்காரர்களிடம் பேசுங்கள். பின்வரும் புள்ளிகளின் அடிப்படையில் கவனித்து தகவல்களைச் சேகரிக்கவும். நீங்கள் சேகரித்த தகவல்களின் அடிப்படையில், ஒவ்வொரு புள்ளியும் கடைக்காரரின் லாப-நட்டத்தில் என்ன தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் என்பதைப் பற்றி உங்கள் கருத்தைத் தெரிவிக்கவும்.
 1. பொருட்களைக் காட்சிப்படுத்துதல்.
 2. பொருட்களின் விற்பனை சரியான நேரத்தில்.
 3. தேவைக்கேற்ப பொருட்களின் இருப்பு.
 4. பொருட்களின் தரம்.
 5. பொருட்களின் விளம்பரம் மற்றும் தகவல் அளித்தல்.
 6. விற்பனைக்கான சரியான இடத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தல்.



- 1) இப்பால் பழைய வண்டியை ₹2,75,000-க்கு வாங்கினார். பழுதுபார்ப்பதற்காக ₹65,000 செலவு செய்தார். அவர் அந்த வண்டியை ₹3,89,000-க்கு விற்பாரார். எனில், அவருக்கு லாபமா அல்லது நட்டமா? எவ்வளவு?
- 2) குசும் ₹4,750 செலவு செய்து மொத்த வியாபாரியிடமிருந்து வெங்காய மூட்டைகளை வாங்கினாள். அவற்றை விற்பனையில் அவளுக்கு ₹450 நட்டம் ஏற்பட்டது. எனில், அவள் அந்த மூட்டைகளை எத்தனை ரூபாய்க்கு விற்பாள்?
- 3) சாரா ஓவியக் கலைப் பொருட்களை விற்பனை ₹1,285 பெற்றாள். அவளுக்கு ₹375 லாபம் கிடைத்தது. எனில், கலைப் பொருட்களின் அடக்க விலை என்ன?
- 4) பிரியா கைவினைப் பொருட்களைத் தயாரிக்கும் போது, அதற்கான பொருட்களுக்கு ₹2,505 மற்றும் பேக்கேஜிங் செலவாக ₹455 செலவு செய்தாள். அவள் எல்லா பொருட்களையும் ₹3,480-க்கு விற்பாள். எனில், அவளுக்கு லாபமா அல்லது நட்டமா? எவ்வளவு?
- 5) விற்பனை விலை ₹1,355- ஐக் கொண்டு
 - (i) ஒரு லாபக் கணக்கை உருவாக்கித் தீர்க்கவும்.
 - (ii) ஒரு நட்டக் கணக்கை உருவாக்கித் தீர்க்கவும்.





ஒரு பார்வையில்.

- விற்பனை விலை, அடக்க விலையை விட அதிகமாக இருந்தால், அப்போது லாபம் கிடைக்கும்.
லாபம் = விற்பனை விலை - அடக்க விலை
- விற்பனை விலை, அடக்க விலையை விட குறைவாக இருந்தால், அப்போது நட்டம் ஏற்படும்.
நட்டம் = அடக்க விலை - விற்பனை விலை
- மொத்த அடக்க விலை = அசல் அடக்க விலை + இதர செலவுகள்



பயிற்சி 12

(1) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- அடக்க விலை ₹418 மற்றும் லாபம் ₹72 என்றால், விற்பனை விலை ₹...
(அ) ₹346 (ஆ) ₹418 (இ) ₹490 (ஈ) ₹360
- விற்பனை விலை ₹1275 மற்றும் நட்டம் ₹84 என்றால், அடக்க விலை ₹
(அ) 191 (ஆ) 1359 (இ) 1275 (ஈ) 1191

(2) கோடிட்ட இடங்களை நிரப்பவும்.

- சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த பைகளை ₹357-க்கு வாங்கி, ₹418-க்கு விற்பனை.
- போக்குவரத்துச் செலவு ₹289 மற்றும் அடக்க விலை ₹3628 என்றால், மொத்த அடக்க விலை ₹....
- அடக்க விலை ₹143 மற்றும் விற்பனை விலை ₹128 என்றால், நட்டம் ₹.....

(3) தீர்மானிக்கவும்.

- பிரஜ்வலன் ₹7450-க்கு வாங்கிய சைக்கிளை ₹6820-க்கு விற்பனை. அவனுக்கு லாபம் கிடைத்ததா அல்லது நட்டம் கிடைத்ததா? எவ்வளவு?
- நரேஷ் மேளாவில் பொம்மைகளை விற்பனை ₹1,265 பெற்றான். அவனுக்கு ₹345 நட்டம் கிடைத்தது, எனில் பொம்மைகளின் அடக்க விலை என்ன?
- ஒரு புத்தக விற்பனையாளர் 118 புத்தகங்களை ₹5074-க்கு வாங்கினார். அவர் அந்த புத்தகங்கள் அனைத்தையும் தலா ₹50 விலை விற்பனை. அவனுக்கு லாபம் கிடைத்ததா அல்லது நட்டம் கிடைத்ததா? எவ்வளவு?

(4) ஜூலி 72 திசைகாட்டி பெட்டிகளை தலா ₹145 விலை வாங்கினார். கடையில் இருந்து கொண்டு வருவதற்கான மொத்தப் போக்குவரத்துச் செலவு ₹628 ஆனது. ஒவ்வொரு திசைகாட்டி பெட்டியையும் ₹152-க்கு விற்பனை, அவளுக்கு லாபம் கிடைத்ததா அல்லது நட்டம் கிடைத்ததா? எவ்வளவு?

(5) ஊரின் இளைஞர் குழு 'கிராம பசுமை இயக்கம்' கீழ் 357 பூந்தொட்டிகளை தலா ₹247 விலை வாங்கியது. போக்குவரத்துக்காக மொத்தச் செலவு ₹629 ஆனது. அவர்கள் ஒவ்வொரு பூந்தொட்டியையும் ₹289-க்கு விற்பனை. விற்பனை மூலம் கிடைத்த லாபத்தை ஊரின் நூலகத்திற்கு வழங்க முடிவு செய்தனர்.

- மொத்த அடக்க விலை எவ்வளவு?
- மொத்த விற்பனை விலை எவ்வளவு?
- நூலகத்திற்கு வழங்கப்பட்ட தொகை எவ்வளவு?
- இந்த முயற்சியில் பொருளாதார செயல்பாட்டுடன் எந்த சமூக பண்புகள் காணப்படுகின்றன?





நினைவு கூர்வோம்.

கட்டங்களில் சரியான எண்களை நிரப்புக.

$$i) \frac{4}{5} = \frac{4 \times \square}{5 \times \square} = \frac{\square}{100}$$

$$ii) 0.07 = \frac{\square}{100}$$

சதவீதம் (Percentage)



புரிந்து கொள்.



கணிதத்தில் எனக்கு
 $\frac{45}{50}$ மதிப்பெண்கள்
கிடைத்தன.

கணிதத்தில் எனக்கு
 $\frac{45}{60}$ மதிப்பெண்கள்
கிடைத்தன.



இருவருக்கும் கிடைத்த மதிப்பெண்கள்
சமமாக இருந்தாலும், அவை எத்தனைக்குக்
கிடைத்தவை என்பதை கருத்தில் கொண்டு,
யாருக்கு அதிக கிடைத்தது என்பதை
தீர்மானிக்க வேண்டும்.

சகியின் மதிப்பெண்கள்: $\frac{45}{50}$

$$\frac{45}{50} = \frac{45 \times 2}{50 \times 2} = \frac{90}{100}$$

சனியின் மதிப்பெண்கள்: $\frac{45}{60}$

$$\frac{45 \div 15}{60 \div 15} = \frac{3}{4} = \frac{3 \times 25}{4 \times 25} = \frac{75}{100}$$

சகிக்கு 100-க்கு 90 மதிப்பெண்களும், சனிக்கு 100-க்கு 75 மதிப்பெண்களும் கிடைத்தன. எனவே சனியைவிட சகிக்கு அதிக மதிப்பெண்கள் கிடைத்தன. இரண்டு எண்களிலும் பகுதி 100 ஆகும்.

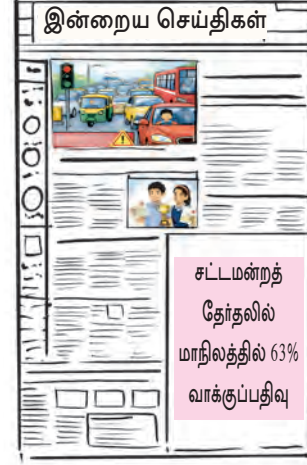
இதனால் எளிதாக ஒப்பிட முடிகிறது. பகுதி 100 உள்ள பின்னத்தை சதவீதம் என்கிறோம். இதை ‘%’ என எழுதுகிறோம். சகியின் மதிப்பெண் 90% சன்னியின் மதிப்பெண் 75% சகி 15% சன்னியின் மதிப்பெண்ணை விட அதிகமாக வாங்கியுள்ளார்.

சதவீதம் (percent) என்ற சொல் ‘per centum’ என்ற லத்தீன் சொல்லிலிருந்து
உருவானது. ‘per centum’ என்பது ‘per hundred’ (100-க்கு).



விவாதிக்கவும்.

படங்களை உற்றுநோக்கி பின்வரும் கேள்விகளுக்குப் பதிலளிக்கவும்.



- ஆயுத்த ஆடைகளுக்கு எவ்வளவு % தள்ளுபடி வழங்கப்பட்டுள்ளது?

- சட்டமன்றத் தேர்தலில் எவ்வளவு % வாக்குப்பதிவு நடைபெற்றது?

விளம்பரத்தில் ஆயுத்த ஆடைகளுக்கு 40% தள்ளுபடி அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. 40% தள்ளுபடி என்றால், ஒரு உடையின் விலை 100 ரூபாய் எனில், அதில் 40 ரூபாய் தள்ளுபடி கிடைக்கும், மற்றும் வாடிக்கையாளருக்கு அந்த உடை 60 ரூபாய்க்கு கிடைக்கும்.

பின்னங்களைச் சதவீதமாக மாற்றுதல்



புரிந்து கொள்.

மாதிரி உதாரணங்கள்:

- 1) $\frac{3}{5}$ என்றால் எத்தனை சதவீதம்?

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பின்னத்தின் பகுதியை 100-ஆக மாற்ற, பகுதியை (5)-ஐ 20-ஆல் 20-ஆல் பெருக்க வேண்டும். சமனப் பின்னமாக்க, தொகுதியையும் 20-ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

$$\frac{3}{5} = \frac{3 \times 20}{5 \times 20} = \frac{60}{100} = 60\% \text{ (60 சதவீதம்)}$$

- 2) 1.3-ஐ சதவீதமாக மாற்றுக.

$$1.3 = \frac{13}{10} = \frac{13 \times 10}{10 \times 10} = \frac{130}{100} = 130\%$$

- 3) 0.25 என்றால் எத்தனை சதவீதம்?

$$0.25 = \frac{25}{100} = 25\%$$

- 4) $\frac{5}{8} = \frac{5 \times 100}{8 \times 100} = \frac{500}{800} = \frac{500 \div 8}{800 \div 8} = \frac{62.5}{100} = 62.5\%$



சதவீதத்தைப் பின்னமாக மாற்றுதல்

மாதிரி உதாரணங்கள்:

1) 50%-ஐ பின்னமாக மாற்றுக.

$$50\% = \frac{50}{100} = \frac{50 \div 50}{100 \div 50} = \frac{1}{2}$$

2) 49% ஐ பின்னமாக மாற்றுக.

$$\text{சதவீதம் } 49\% = \frac{49}{100}$$

3) $\frac{5}{4}\%$ -ஐ பின்னமாக மாற்றுக.

$$\begin{aligned} \frac{5}{4}\% &= \frac{5}{4} \div 100 = \frac{5}{4} \times \frac{1}{100} \\ &= \frac{5}{400} = \frac{1}{80} \end{aligned}$$

4) $8\frac{1}{2}\%$ -ஐ பின்னமாக மாற்றுக.

$$\begin{aligned} 8\frac{1}{2}\% &= \frac{17}{2}\% = 8.5\% \\ &= \frac{8.5}{100} = \frac{85}{1000} = \frac{17}{200} \end{aligned}$$



(1) பின்வரும் விகிதங்களை 'சதவீதம்' என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்தியும், '%' என்ற குறியீட்டைப் பயன்படுத்தியும் எழுதுக.

i) $\frac{71}{100}$

ii) $\frac{45}{100}$

iii) $\frac{186}{100}$

iv) $\frac{19}{100}$

(2) பின்வரும் செயல்பாட்டைப் பூர்த்தி செய்யவும்.

i) $\frac{1}{2} = \frac{1 \times \boxed{}}{2 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{}\%$

ii) $\frac{5}{4} = \frac{5 \times \boxed{}}{4 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{}\%$

(3) பின்வரும் சதவீதங்களைப் பின்னங்களாக மாற்றவும்.

i) சதவீதம் 64 ii) 91% iii) 175 % iv) $16\frac{2}{3}\%$ v) 100%

(4) பின்வரும் பின்னங்களைச் சதவீதங்களாக மாற்றவும்.

i) $\frac{2}{5}$ ii) $\frac{3}{8}$ iii) $\frac{5}{4}$ iv) $\frac{1}{16}$ v) $\frac{736}{800}$





கொடுக்கப்பட்ட எண்ணின் கொடுக்கப்பட்ட சதவீதத்தைக் கணக்கிடுதல்.

- 1) '90-ல் 30 சதவீதம்' என்றால் எவ்வளவு?

$$90\text{-ல் } 30 = 90 \times 30\%$$

$$= 90 \times \frac{30}{100} = 27$$

- 2) 800 மதிப்பெண்கள் கொண்ட தேர்வில் தமிழ் 70% மதிப்பெண்கள் பெற்றார், எனில் அவர் பெற்ற மொத்த மதிப்பெண்கள் எவ்வளவு?

$$800 \text{ चा } 70\% = 800 \times 70\%$$

$$= 800 \times \frac{70}{100} = 560$$

ஒரு எண், மற்றொரு எண்ணின் எவ்வளவு சதவீதம்? அதைக் கணக்கிடுதல்.

- 1) ஒரு புத்தகத்தின் 300 பக்கங்களில் 180 பக்கங்கள் வாசிக்கப்பட்டுள்ளன, எனில் எத்தனை சதவீதம் பக்கங்கள் வாசிக்கப்பட்டுள்ளன?

$$300 \text{ பக்கங்களில் } 180 \text{ பக்கங்கள் } \frac{180}{300}$$

$$\frac{180}{300} = \frac{180 \div 3}{300 \div 3} = \frac{60}{100} = 60\%$$

- 2) 80-ல் எவ்வளவு சதவீதம் 32

ஆகும்?

நினைக்கவும், 80-ல் $x\% = 32$

$$80 \times \frac{x}{100} = 32$$

$$\therefore \frac{x}{100} = \frac{32}{80}$$

$$\therefore x = \frac{32}{80} \times 100 = 40$$

$$\therefore 80\text{-ல் } 40\% = 32$$

வார்த்தை உதாரணங்கள்:

- 1) விதை விதைக்கும் இயந்திரத்தின் விலை ₹ 1,05,000 ஆகும். இதற்கு 35% மானியம் கிடைக்கிறது, எனில் விதை விதைக்கும் இயந்திரத்திற்கு மொத்தம் எத்தனை ரூபாய் மானியம் கிடைக்கும் கிடைக்கும்?

$$\text{விதை விதைக்கும் இயந்திரத்தின் விலை} = ₹ 1,05,000$$

$$\text{மானிய சதவீதம்} = 35\%$$

$$\text{மொத்த மானியம்} = \text{விதை விதைக்கும் இயந்திரத்தின் விலை} \times \text{சதவீதம்}$$

$$\begin{aligned} &= 1,05,000 \times 35\% \\ &= 1,05,000 \times \frac{35}{100} \\ &= 1,050 \times 35 \\ &= 36,750 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{விதை விதைக்கும் இயந்திரத்திற்கு கிடைக்கும் மொத்த மானியம்} = ₹ 36,750$$

- 2) ரோஹன் மற்றும் ரஜத் ₹500 விலையுள்ள விளையாட்டு காலணிகள் வாங்க சந்தைக்குச் சென்றனர். ரோஹன் சாகர் ஷா மார்ட்டில் காலணிகள் வாங்கினார். கடைக்காரர் அவருக்கு ₹125 தள்ளுபடி கொடுத்தார். ரஜத் ரமேஷ் ஷா மார்ட்டில் காலணிகள் வாங்கினார். கடைக்காரர் அவருக்கு 30% தள்ளுபடி கொடுத்தார். எனில் யாருக்கு காலணிகள் குறைந்த விலையில் கிடைத்தன?





ரோஹன் சாகர் ஷூ மார்ட்டில் காலணிகள் வாங்கினார்.

கடைக்காரர் அவருக்கு ₹125 தள்ளுபடி கொடுத்தார்.

விற்பனை விலை = ₹500

தள்ளுபடி = ₹125

வாங்கிய விலை = 500 - 125
= ₹375



ரஜத் ரமேஷ் ஷூ மார்ட்டில் காலணிகள் வாங்கினார்.

கடைக்காரர் அவருக்கு 30% தள்ளுபடி கொடுத்தார்.

விற்பனை விலை = ₹500

தள்ளுபடி = 30%

∴ தள்ளுபடி = $500 \times \frac{30}{100} = 5 \times 30 = ₹150$

வாங்கிய விலை = 500 - 150

= ₹350

ஒப்பீடு செய்ததில், ரஜத் காலணிகளை மலிவான விலையில் வாங்கியது தெரியவந்தது.

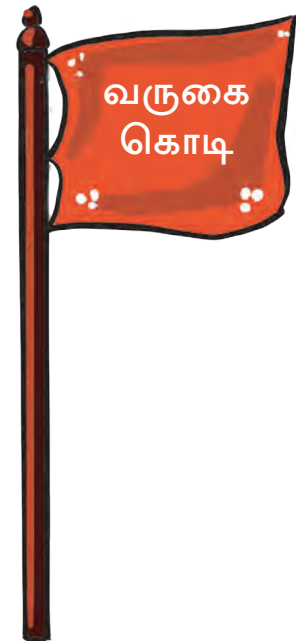


செய்முறை.

ஒவ்வொரு நாளும் எந்த வகுப்பின் வருகை விகிதம் அதிகமாக உள்ளதோ, அந்த வகுப்பிற்கு முன்னால் அன்றைய தினத்திற்கான வருகை கொடி ஏற்றப்படும். இன்று எந்த வகுப்பிற்கு வருகை கொடி ஏற்றப்படும் என்பதை பின்வரும் அட்டவணைப் பார்த்துத் தீர்மானிக்கவும்.

இன்றைய வருகை:

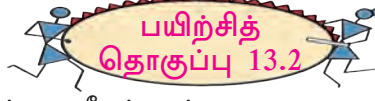
வகுப்பு	மொத்த மாணவர்கள்	இன்றைய வருகை	வருகை சதவீதம்
ஐந்து	50	45	
ஆறு	60	48	
ஏழு	60	42	
எட்டு	70	56	



- ஒவ்வொரு வகுப்பின் சதவீதம் என்ன?
- அனைத்து வகுப்புகளின் சதவீதம் ஒப்பிடுக.
- இன்று எந்த வகுப்பிற்கு வருகை கொடி வழங்கப்படும்?

செயல்பாடு

- உங்கள் பள்ளியில் இன்றைய சதவீதம் எழுதிய பலகையை பாருங்கள் மற்றும் எந்த வகுப்பிற்கு 'சதவீதம் கொடி' கொடுக்கலாம் என்பதை தீர்மானியுங்கள்.



- (1) கொடுக்கப்பட்ட எண்ணின் சதவீதம் எவ்வளவு?
 - i) 125 ல் 80%
 - ii) 67 ல் 37%
 - iii) 300 ல் 125%
 - iv) 1200 ல் 87%
- (2) கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் ஜோடிகளில், முதல் எண் இரண்டாம் எண்ணில் எத்தனை சதவீதம்?
 - i) 4, 10
 - ii) 44, 88
 - iii) 23, 92
 - iv) 60, 300
 - v) 215, 250
- (3) பள்ளி அமைச்சரவை தேர்தலில் 400 மாணவர்களில் 384 மாணவர்கள் வாக்களித்தனர்.
 - i) தேர்தலில் எத்தனை சதவீதம் பேர் வாக்களித்தனர்?
 - ii) வாக்களிக்காத மாணவர்களின் சதவீதம் எவ்வளவு?
- (4) ஒரு டிராக்டரின் விலை 5,50,000 ரூபாய். அதன் மீது 45% மானியம் கிடைக்கிறது, எனில் டிராக்டர் வாங்குபவருக்கு எத்தனை ரூபாய் மானியம் கிடைக்கும்?
- (5) 19500 ச.மீ பரப்பு கொண்ட ஒரு வயலின் 75% பகுதியில் சோளம் பயிரிடப்பட்டது, எனில் எத்தனை ச.மீ பரப்பு கொண்ட பகுதியில் சோளம் பயிரிடப்பட்டது?
- (6) கஸ்தூரி இயற்கை உரப் பையை 1000 ரூபாய்க்கு வாங்கினார். அதன் மீது 15% தள்ளுபடி கிடைத்தது. அதேபோன்ற இரண்டு பைகளை வாங்கியிருந்தால், அவருக்கு எத்தனை ரூபாய் தள்ளுபடி கிடைத்திருக்கும்?



கணிதக் கலந்துரையாடல்.

- சமச்சீர் உணவின் பழக்கவழக்கங்கள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரித்து, அதன் கூறுகள் குறித்து ஆசிரியர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.



ஒரு பார்வையில்.

- சதவீதம் என்பது பகுதி 100 கொண்ட பின்னங்களைக் கொண்ட விகிதங்களைக் குறிக்கும்.
- 'சதவீதத்தை' 'விகிதாசாரம்', 'நூறில் ஒரு பங்கு' அல்லது 'நூற்றுக்கு இவ்வளவு' என்றும் அழைக்கலாம். இது '%' என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது. '%' என்பது 'சதவீதம்' என்று வாசிக்கப்படுகிறது.
- நடைமுறை வாழ்வில் சதவீதத்தின் பயன்கள்: லாப-நஷ்டம் கணக்கீடு, பெறப்பட்ட மானியங்கள், மாணவர்களின் மதிப்பெண்கள் பகுப்பாய்வு, முடிவுகள், வட்டி விகிதம் மற்றும் பணவீக்க விகிதம் ஆகியவற்றின் ஒப்பீடு ஆகியவற்றிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.





பயிற்சி 13

(1) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

(i) 500ல் 10 % =

(அ) 10

(ஆ) 50

(இ) 5

(ஈ) 100

(ii) 12 என்ற எண் 40ல் எத்தனை சதவீதம்?

(அ) 15

(ஆ) 20

(இ) 25

(ஈ) 30

(2) பின்வரும் கணக்குகளைத் தீர்த்து, பெட்டியில் <, >, = ஆகியவற்றில் சரியான குறியீட்டை இடவும்.

(i) 60 ல் 15

10 ல் 10

(iii) 10 ல் 20 %

20 ல் 10 %

(ii) 250 ல் 10

125 ல் 20

(iv) 160 ல் 30 %

150 ல் 40 %

(3) ஒரு நாட்டில் ஊட்டச்சத்துக் குறைபாடுள்ளவர்களின் எண்ணிக்கை 5 ஆண்டுகளில் 1,20,00,000 இலிருந்து 90,00,000 ஆகக் குறைந்தது. எனில், இந்த 5 ஆண்டுகளில் ஊட்டச்சத்துக் குறைபாடுள்ளவர்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை சதவீதம் குறைந்தது என்பதை கணக்கிடவும்.

(4) ஒரு விவசாயி நர்சரியிலிருந்து 14,000 கரும்பு நாற்றுகளைக் கொண்டு வந்தார். அவற்றில் 700 நாற்றுகள் பழுதாகிவிட்டன. எனில்,

i) மொத்தம் எத்தனை நாற்றுகள் நல்ல நிலையில் இருந்தன?

ii) நல்ல நிலையில் இருந்த நாற்றுகளின் சதவீதம் எவ்வளவு?

iii) பழுதாகிவிட்ட நாற்றுகளின் சதவீதம் எவ்வளவு?

(5) மீனா மற்றும் ஹரேஷ் தினமும் பள்ளிக்கு வரும்போது, ஒரு கிளாஸ் அதாவது 250 மி.லி பால் குடிக்கிறார்கள். அதிலிருந்து அவர்களுக்கு தலா 8 கிராம் புரதம் கிடைக்கிறது. எனில், தலா ஒவ்வொருவருக்கும் பாலிலிருந்து எத்தனை சதவீத புரதம் கிடைக்கிறது?

(6) ஒரு தேர்தலில் திப்தி 11484 வாக்குகளைப் பெற்றார், இது மொத்த வாக்குகளில் 44% ஆகும். அதேபோல் திருப்தி 26% வாக்குகளைப் பெற்றார். பெற்றார். மொத்த வாக்காளர்களில் எத்தனை பேர் இந்த இருவரில் எவருக்கும் வாக்களிக்கவில்லை?

(7) ஒரு கிரிக்கெட் அணி கடந்த ஆண்டு 20 போட்டிகளில் விளையாடியது. அவற்றில் 40% போட்டிகளில் தோல்வியடைந்தது, மீதமுள்ள அனைத்து போட்டிகளிலும் வென்றது, எனில் அது எத்தனை போட்டிகளில் வென்றது?

i) மேலே கொடுக்கப்பட்ட கணக்கின் விடை '15 போட்டிகளில் வென்றது' என வருவதற்கு கணக்கில் என்ன மாற்றம் செய்ய வேண்டும்? அதைச் செய்து கணக்கை மீண்டும் எழுதித் சரிபார்க்கவும்.

ii) போட்டிகளில் வென்ற சதவீதத்தை 10 அதிகரிக்க வேண்டுமானால் கணக்கில் என்ன மாற்றம் செய்வீர்கள்? அதை எழுதுங்கள்.



% இது சதவீதத்திற்கான குறியீடு. ஆனால், இது % இப்படி இருக்க வேண்டும். இதில் ஒரு பூஜ்ஜியம் அதிகமாகிவிட்டது. சதவீதம் என்றால் ஒவ்வொரு 100-க்கும் எவ்வளவு அர்த்தம், சரியல்லவா?

அப்படியானால் % இந்த குறியீட்டின் அர்த்தம் வேறா?

ஆமாம், முற்றிலும் சரி.

இந்தியாவின் மேற்கு கடற்கரையில் கடல் நீரின் உப்புத்தன்மை 35%.



அடேய், உங்களுக்கு % இந்தக் குறியீட்டைப் பற்றித் தெரியுமா?

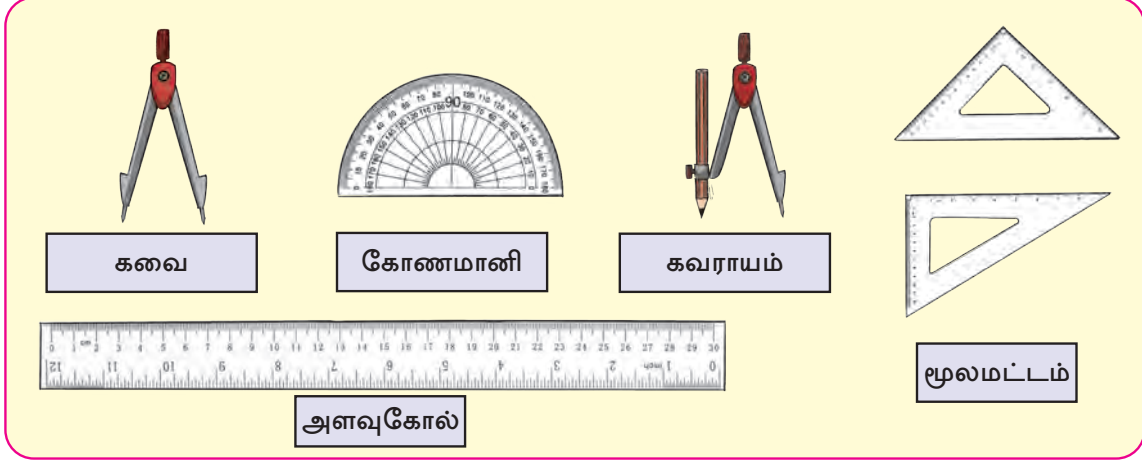
நேற்று என் அண்ணன் படிக்கும் போது, நான் அவனது புவியியல் புத்தகத்தில் % இந்தக் குறியீட்டைப் பார்த்தேன். இது ஒரு ஆயிரத்திற்கு எவ்வளவு என்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நூற்றுக்கு - %
ஆயிரத்திற்கு - %



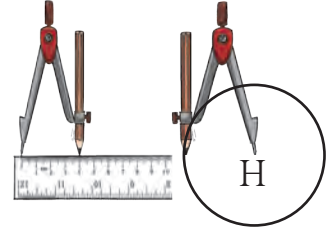
நினைவு கூர்வோம்.

வடிவியல் பெட்டி அறிமுகம்



உங்கள் வடிவியல் பாக்ஸ் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்ட செயல்களைச் செய்யவும்.

- 1) காகிதத்தில் ஒரு புள்ளியை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதற்கு H எனப் பெயரிடுங்கள். இப்போது அளவுகோலின் உதவியுடன் H-லிருந்து 4 செ.மீ தொலைவில் உள்ள அனைத்துப் புள்ளிகளையும் காண்பிக்க முடியுமா? முடியாவிட்டால், இப்போது கவராயத்தில் 4 செ.மீ தூரம் எடுத்து, புள்ளி H-இன் மேல் கவராயத்தின் ஒரு முனையை வைத்து பென்சிலைச் சுற்றுங்கள்.



எந்த வடிவம் கிடைக்கிறது? வட்டம்! கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி நம்மால் வட்டம் வரைய முடியும்.

புள்ளி H-ஐ வட்டத்தின் மையம் (Centre) என்பார்கள். மேலும் எடுத்த தூரத்தை ஆரம் (Radius) என்பார்கள். வட்டத்தின் மேல் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும் என்ற புள்ளியிலிருந்து 4 செ.மீ தூரத்தில் உள்ளன. இந்த வட்டத்தில் மையம், ஆரம் மற்றும் விட்டம் ஆகியவற்றைக் காட்டுங்கள்.

- 2) கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோட்டுத் துண்டின் துல்லியமான நீளத்தை அளக்க நீங்கள் எதைப் பயன்படுத்துவீர்கள்?

கோட்டுத்துண்டு AB நீளம் = 8 cm அதை $l(AB) = 8$ செ.மீ என எழுதுகிறோம்.

A. ————— .B

AB கோட்டுத்துண்டின் நீளத்தை கவை மற்றும் அளவுக்கோலைப் பயன்படுத்தி கண்டுபிடிக்கவும்.



பிரிப்பான் (Divider): பக்கத்தில் காண்பிக்கப்பட்டுள்ள கருவியைப் கவை என்பார்கள். இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை அளக்க இதைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். அதற்கு அளவுகோலையும் சேர்த்துப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

3) பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி கோணம் வரைதல்.

உதா. $\angle TLN = 30^\circ$ வரைக.

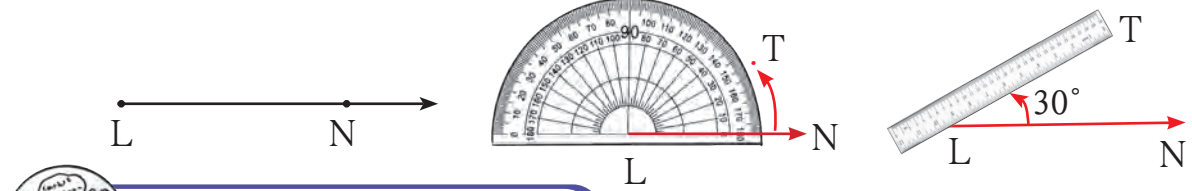
(1) கதிர் LN ஐ வரைக.

(2) பாகைமானியின் மையப்புள்ளியை L மீது வைத்து, அதன் அடிப்பகுதி கோடு LN மீது வருமாறு வைத்து 30° அளவைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

அந்தப் புள்ளிக்கு T என்ப பெயரிடங்கள்.

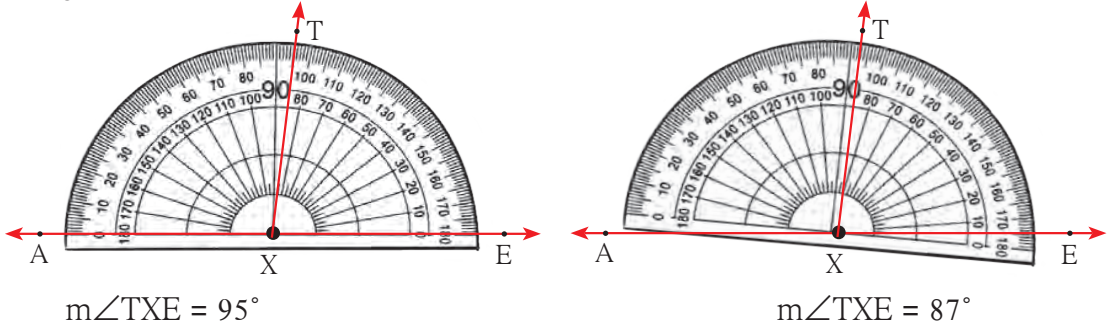
(3) கதிர் LT ஐ வரைக.

(4) $\angle TLN$ என்பது 30° அளவிலான கோணம் ஆகும். $m\angle TLN = 30^\circ$



கணிதக் கலந்துரையாடல்.

- கோணமானி இல்லாமல் 45° கோணத்தை வரைய முடியுமா? அதற்கு மூலமட்டத்தைப் (set-square) பயன்படுத்த முடியுமா? வரைந்து பாருங்கள்.
- வேறு எந்த அளவிலான கோணங்களை கோணமானி இல்லாமல் வரைய முடியும்? உங்கள் குறிப்பேட்டில் வரைந்து பாருங்கள்.
- கீழே கோணத்தை அளவிடும் இரண்டு படங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அதில் என்ன தவறு என்று கண்டு பிடியுங்கள்.



- (1) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள உருவத்தில் உள்ள அனைத்து கோட்டுத்துண்டுகளின் நீளத்தையும் அளந்து எழுதுக.

உதாரணம்: கோட்டுத்துண்டு BC -யின் நீளம் = $l(BC) = \dots\dots$ செ.மீ.,

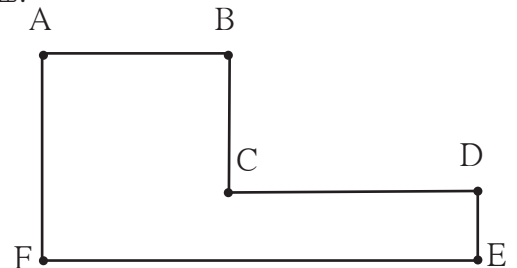
கோட்டுத்துண்டு AB -யின் நீளம் = $l(AB) = \dots\dots$ செ.மீ.

- (2) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளில் கோட்டுத்துண்டுகளை வரைக.

i) கோட்டுத்துண்டு AR = 6 செ.மீ.

ii) கோட்டுத்துண்டு BT = 4 செ.மீ.

iii) கோட்டுத்துண்டு DS = 9 செ.மீ.



- (3) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளில் கோணங்களை வரைக.

i) $m\angle BRT = 70^\circ$ ii) $m\angle XYZ = 105^\circ$ iii) $m\angle ABC = 140^\circ$



- உங்கள் நண்பன் அல்லது தோழியிடம் காகிதத்தில் ஒரு கோட்டுத் துண்டை அளந்து வரையச் சொல்லுங்கள். அதன் நீளத்தை நீங்கள் ஊகிக்க வேண்டும். பிறகு அதன் உண்மையான நீளத்தை அளக்க வேண்டும். உங்கள் ஊகம் உண்மையான நீளத்திற்கு மிக அருகில் இருந்தால், உங்களுக்கு 1 புள்ளி கிடைக்கும். இல்லையெனில் 0. பிறகு நீங்கள் ஒரு கோட்டுத் துண்டை வரைந்து உங்கள் நண்பன் அல்லது தோழியை ஊகிக்க சொல்லுங்கள். இவ்வாறு யாருடைய புள்ளிகள் அதிகமாக இருக்கிறதோ அவரே வெற்றியாளர்.
- இந்த விளையாட்டை வகுப்பில் இரு குழுக்களாகப் பிரித்து, கோணங்களின் அளவை ஊகித்து, பிறகு உண்மையாக அளந்தும் விளையாடலாம்.

வரையப்பட்ட கோட்டுத் துண்டு	செய்யப்பட்ட ஊகம்	உண்மையான நீளம்	புள்ளி
	2	2.1	1
			
			

வரலாற்றுச் சூழல்



கொடுக்கப்பட்ட படம் ஹம்பி (கர்நாடகா) Vittala கோயிலில் உள்ள இசைத் தூண்களைக் காட்டுகிறது. பதினைந்தாம் நூற்றையில் கட்டப்பட்ட இந்தக் கோயிலில் உள்ள இந்தத் தூண்கள் ஒரே நீளத்தைக் கொண்டவை. பழங்காலத்தில் அளவுகோல் கண்டுபிடிக்கப்படாதபோது, நீளத்தை அளக்க அவர்கள் எதைப் பயன்படுத்தியிருப்பார்கள்? இதைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்.

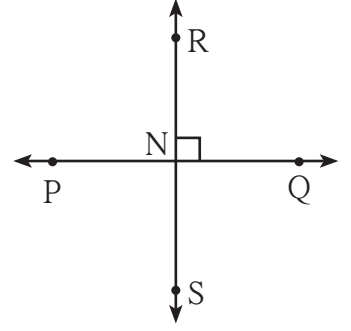


புரிந்து கொள்.

செங்குத்துக் கோடுகள்

பக்கத்திலுள்ள படத்தில், கோடு PQ மற்றும் கோடு RS ஆகியவை ஒன்றை ஒன்று புள்ளி N -ல் வெட்டுகின்றன. புள்ளி N -க்கு அருகில் உருவாகும் ஒவ்வொரு கோணத்தையும் அளந்து பாருங்கள். இவை செங்கோணங்களா?

இந்தக் கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று செங்கோணத்தில் வெட்டிக்கொள்வதால், இவை செங்குத்துக் கோடுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இதை 'கோடு PQ $\perp$ கோடு RS' என்ற குறியீட்டால் குறிக்கலாம். இதை "கோடு PQ செங்குத்து கோடு RS என்று படிக்கலாம்.



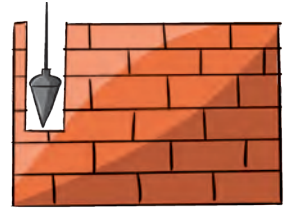
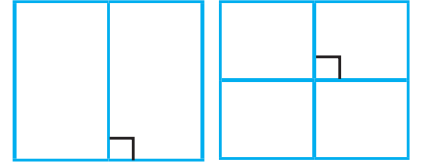
இரண்டு கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று செங்குத்தாக இருப்பதுபோல, இரண்டு கதிர்கள், இரண்டு கோட்டுத்துண்டுகள் கூட ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகும். உங்கள் நோட்டுப் புத்தகத்தின் விளிம்புகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ளன.



சிந்திக்கவும்.

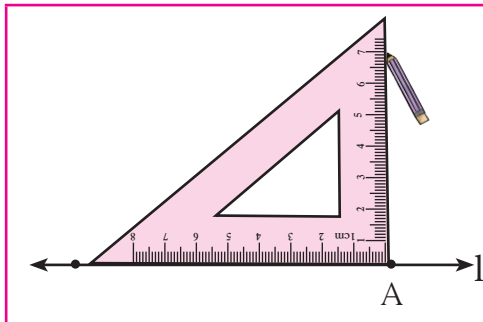
நமது உயரத்தை எப்படி அளப்பது?

- நாம் நேராக நிமிர்ந்து நிற்கும்போது, தரையுடன் எத்தனை டிகிரி கோணம் உருவாகிறது?
- நாம் தரையுடன் செங்குத்தாக நிற்கிறோமா?
- குறிப்பேட்டில் இருந்து ஒரு காகிதத்தை எடுக்கவும். காகிதத்தை நடுவில் ஒரு முறை மடிக்கவும். காகிதத்தை நடுவில் மீண்டும் ஒரு முறை மடிக்கவும். கிடைத்த இரண்டு மடிப்பு கோடுகள் மீதும் கோடு வரையவும். இவை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தானவை.
- இது போன்ற செங்குத்தான கோடுகளுக்கு இன்னும் சில உதாரணங்களைக் கண்டறியவும்.
- கட்டிடம் கட்டும்போது சுவரைக் கட்டும்போது அது தரையுடன் செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும் என்பதற்காக என்ன பயன்படுத்துகிறார்கள்? அதைக் கண்டுபிடி.

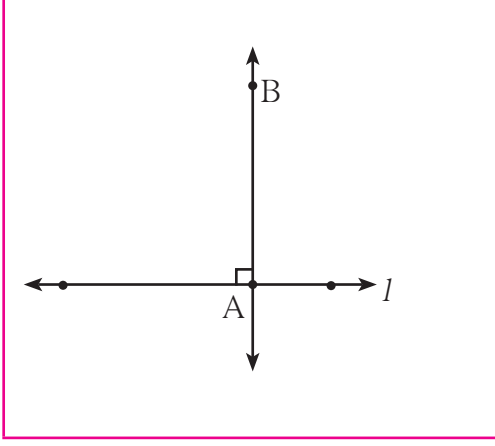


I) கோட்டின் மீதான புள்ளியிலிருந்து அக்கோட்டிற்கு செங்குத்துக் கோடு வரைதல்

(1) மூலை மட்டத்தைப் பயன்படுத்தி

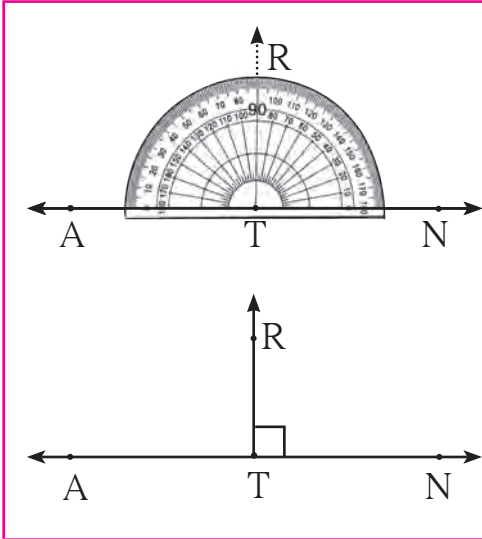


- 1) கோடு l -ல் உள்ள புள்ளி A-லிருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைய மூலை மட்டத்தைக் கோடு l -ன் மீது வைக்கவும், மூலை மட்டத்தின் செங்கோணத்தை உண்டாக்கும் ஒரு பக்கம் கோடு l -ன் மீது இருக்க வேண்டும்.
- 2) மூலை மட்டத்தை நகர்த்தவும், மூலை மட்டத்தின் செங்கோணத்தை உண்டாக்கும் உச்சி புள்ளி A-ல் இருக்கும் வரை.



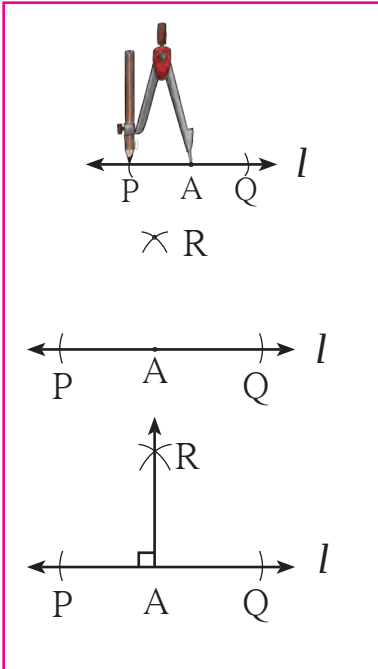
- 3) மூலை மட்டத்தின் (set-square) விளிம்பைக் கொண்டு கோடு AB ஐ வரைக.
- 4) கோடு l மற்றும் கோடு AB -க்கு இடையே உள்ள கோணத்தை அளக்கவும்.
- கோடு AB ஆனது கோடு l -க்கு செங்குத்தாகும்.
- 5) கோடு $AB \perp$ கோடு l

(2) கோணமானியைப் பயன்படுத்தி



- கோடு AN மீது புள்ளி T உள்ளது. புள்ளி T-ல் இருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைய,
- 1) கோணமானியின் மையப்புள்ளி புள்ளி T-ல் இருக்குமாறு வைக்கவும்.
 - 2) கோணமானியின் 90° குறியில் புள்ளி R ஐக் குறிக்கவும்.
 - 3) புள்ளி T மற்றும் புள்ளி R ஐ இணைக்கவும்.
 - 4) $\angle RTA$ மற்றும் $\angle RTN$ ஐ அளக்கவும்.
 - 5) $RT \perp AN$

(3) கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி



- கோடு l மீது புள்ளி A உள்ளது. புள்ளி A-ல் இருந்து கோடு l-க்கு செங்குத்துக் கோடு வரைய,
- 1) கவராயத்தின் முனையை புள்ளி A-ல் வைத்து, கோட்டை வெட்டும் இரு வில் (arc) வரைக. அந்த புள்ளிகளுக்கு முறையே P மற்றும் Q எனப்பெயரிக.
 - 2) கவராயத்தில், PQ நீளத்தின் பாதியை விட அதிகமாகத் தூரம் எடுக்கவும்.
 - 3) புள்ளி P மற்றும் புள்ளி Q -ல் முறையே கவராயத்தை வைத்து, கோட்டின் ஒரு பக்கத்தில் ஒன்றை ஒன்று வெட்டும் இரு வில் வரைக.
 - 4) அந்த வெட்டும் புள்ளிக்கு R எனப் பெயரிடுக.
 - 5) AR-ஐ இணைக்கவும்.
 - 6) $AR \perp$ கோடு PQ



செய்க.

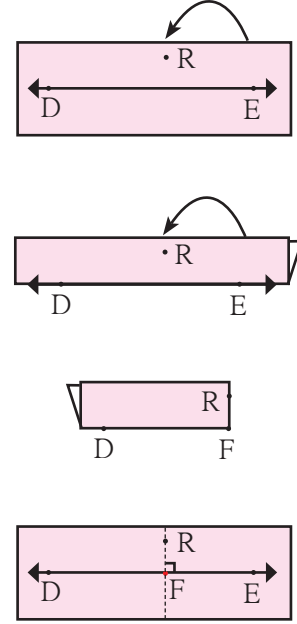
- இப்போது நீங்கள் கோட்டில் உள்ள புள்ளியில் இருந்து அந்தக் கோட்டிற்கு செங்குத்துக் கோடு வரையலாம். இதைப்பயன்படுத்தி செவ்வகம் மற்றும் சதுரத்தை வரையலாம். செவ்வகம் மற்றும் சதுரத்தின் எந்தப் பண்புகளை இதற்குப் பயன்படுத்த வேண்டும்?

II) கோட்டிற்கு வெளியே உள்ள புள்ளியிலிருந்து கோட்டிற்கு செங்குத்துக் கோடு வரைதல்.

(1) காகிதத்தை மடித்து

கோடு DE -க்கு மேலே புள்ளி R உள்ளது. புள்ளி R-லிருந்து கோட்டிற்கு செங்குத்துக்கோடு வரைய:

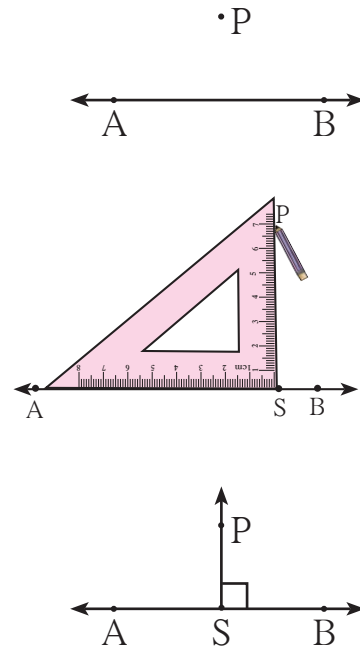
- 1) கோடு DE தெரியும் வகையில் காகிதத்தை மடிக்கவும்.
- 2) காகிதத்தை புள்ளி R-ல் மடித்து, கோடு DEயின் இரண்டு பகுதிகளும் ஒன்றின் மேல் ஒன்று வருமாறு மடிக்கவும்.
- 3) மடிப்பின் அடிப்பகுதியில் உள்ள புள்ளிக்கு F எனப் பெயரிடவும்.
- 4) $\angle RFE$ ஐ அளவிடவும்.
- 5) கோடு $RF \perp$ கோடு DE



(2) மூலை மட்டத்தைப் பயன்படுத்தி

கோடு AB-க்கு மேலே புள்ளி P உள்ளது. புள்ளி P-லிருந்து கோடு AB-க்கு செங்குத்துக் கோடு வரைய-

- 1) மூலை மட்டத்தின் செங்கோணத்தை உண்டாக்கும் ஒரு பக்கத்தைக் கோடு AB-ன் மேல் வைக்கவும்.
- 2) மூலை மட்டத்தின் மற்ற பக்கம் புள்ளி P-க்கு அருகில் வரும்வரை நகர்த்தவும்.
- 3) மூலை மட்டம் AB கோட்டில் உருவாக்கும் செங்கோணத்திற்கு S என பெயரிக.
- 4) புள்ளி P-லிருந்து கோடு PS-ஐ வரைக.
- 5) $\angle PSB$ என்பது செங்கோணம் ஆகும். கோடு $PS \perp$ கோடு AB



(3) கவராயம் மற்றும் அளவுகோல் பயன்படுத்தி

கோடு l-க்கு மேலே புள்ளி P உள்ளது. புள்ளி P-லிருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைய	1) புள்ளி P-ல் கவராயத்தின் முனையை வைத்து, இரண்டு விற்கள் கோட்டில் வரைக, விற்கள் கோட்டில் வெட்டும் புள்ளிகளுக்கு A மற்றும் B எனப் பெயரிடுக.	2) கவராயத்தில், AB-ன் பாதியை விட அதிகமானத் தூரம் எடுத்து, புள்ளி A மற்றும் B-ல் முறையே கவராயத்தை வைத்து P-க்கு எதிர்ப் பக்கத்தில் வெட்டும் இரு விற்கள் வரைக.	3) வெட்டும் புள்ளிக்கு Q எனப் பெயரிடுக. 4) புள்ளி P மற்றும் Q-ஐ இணைக்கவும். 5) கோடு PQ $\perp$ கோடு AB-க்கு செங்குத்தாகும். இதை அளந்து சரிபார்க்கவும்.



- (1) கோடு y ஐ வரைக. அதன் மேல் புள்ளி D ஐக் குறிக்கவும். கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி புள்ளி D-லிருந்து கோடு y-க்கு செங்குத்து கோடு n ஐ வரைக.
- (2) கோடு PQ ஐ வரைக. கோட்டின் மேல் புள்ளி T ஐக் குறிக்கவும். மூலை மட்டத்தைப் பயன்படுத்தி புள்ளி T-லிருந்து கோடு PQ-க்கு செங்குத்துக் கோடு வரைக.
- (3) கோடு DF ஐ வரைக. கோட்டிற்கு வெளியே புள்ளி B மற்றும் M ஐக் குறிக்கவும். கவராயம் மற்றும் அளவுகோல் பயன்படுத்தி புள்ளி B மற்றும் M-லிருந்து கோடு DF-க்கு செங்கும் கோடு வரைக.
- (4) கோடு m ஐ வரைக. கோட்டிற்கு எதிர்ப் பக்கங்களில் புள்ளி P மற்றும் Q ஐ .. குறிக்கவும். புள்ளி P மற்றும் Q-லிருந்து கோடு m-க்கு செங்குத்துக் கோடு வரைக. உருவாகும் கோணங்களை அளக்கவும்.
- (5) வடிவியல் பெட்டியில் உள்ள கருவிகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு சதுரத்தை வரைக. அதன் பக்கங்களை அளக்க.



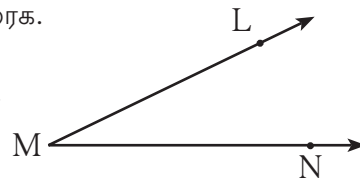
செய்க.

III) கொடுக்கப்பட்ட கோணத்திற்கு சமமான அளவிலான கோணம் வரைதல்.

உதாரணம்: $\angle LMN$ க்கு சமமான அளவிலான $\angle HAT$ ஐ வரைக.

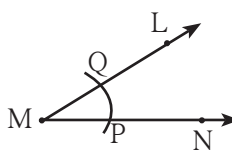
(1) ட்ரேஸ் பேப்பரின் உதவியுடன்

ஏதேனும் ஒரு கோணத்தின் படத்தின் மீது ட்ரேஸ் பேப்பரை வைத்து, கொடுக்கப்பட்ட அளவிலான கோணத்தை ட்ரேஸ் செய்து, நோட்டுப்புத்தகத்தில் வரைக.



(2) கவராயம் (Compass) மற்றும் அளவுகோல் (Ruler) உதவியுடன்

1) கவராயத்தில் பொருத்தமான அளவை எடுத்துக் கொண்டு, கவராயத்தின் முனையை புள்ளி M-ன் மேல் வைத்து, $\angle LMN$ இன் பக்கங்களான LN மற்றும் MN-ன் மேல் ஒரு வில்லை (arc) வரைக. வெட்டும் புள்ளிகளுக்கு P மற்றும் Q எனப் பெயரிடுக.



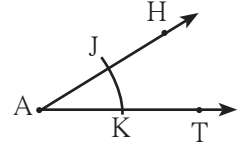
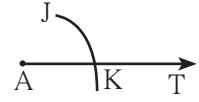
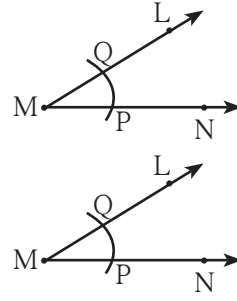
2) கதிர் AT ஐ வரைக.

3) கவராயத்தின் முனையை புள்ளி A-ல் வைத்து, மேலே உள்ள அதே ஆரத்துடன் ஒரு வில்லை (arc) வரைக.

4) கவராயத்தின் முனையை புள்ளி P-ல் வைத்து, Q வரை உள்ள தூரத்தை அளக்கவும். கவராயத்தின் ஆரத்தை மாற்றாமல், அதன் முனையை புள்ளி K -ல் வைத்து முந்தைய வில்லை வெட்டும் மற்றொரு வில்லை வரைக. வெட்டும் புள்ளிக்கு J எனப் பெயரிடுக.

5) புள்ளி A மற்றும் புள்ளி J வழியாகச் செல்லும் கதிர் AH ஐ வரைக.

6) $\angle HAT$ -ன் அளவை அளந்து அது $\angle LMN$ -க்கு சமமாக உள்ளதா என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.



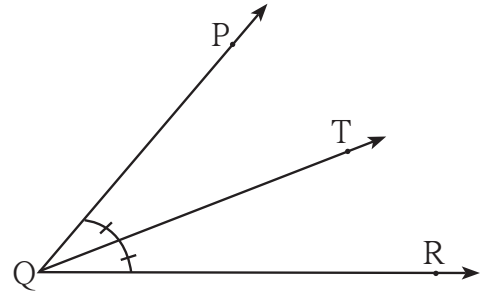
IV) கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தின் இருசமவெட்டி (bisection) வரைதல்.

- கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தை இரு சம பாகங்களாகப் பிரிக்கும் கதிரை அந்தக் கோணத்தின் கோண இருசமவெட்டி என்று அழைக்கிறோம்.

(1) ட்ரேஸ் பேப்பரைப் பயன்படுத்தி கோண இருசமவெட்டி வரைதல்.

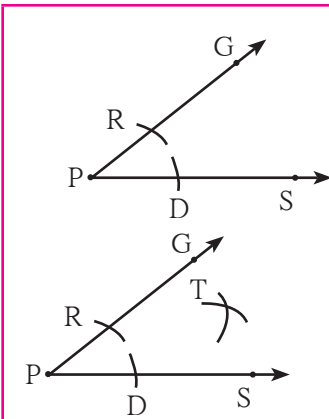
ஒரு ட்ரேஸ் பேப்பரை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். ட்ரேஸ் பேப்பரில் ஒரு கோணத்தை வரையவும். கோணத்தின் இரண்டு கைகளும் ஒன்றை ஒன்று தொடும்படி மடிக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனியுங்கள். மடிப்பு கோணத்தை இரண்டு சம பாகங்களாக பிரிக்கிறது. அந்த மடிப்புக் கோடு அந்தக் கோணத்தின் இருசமவெட்டி எனப்படும். படத்தில் கதிர் $\angle PQR$ -ன் இருசமவெட்டி ஆகும்.

காகிதத்தில் வெவ்வேறு அளவிலான கோணங்களை வரைந்து காகிதத்தை மடித்து கோண இருசமவெட்டிகளை வரையவும்.



(2) கவராயம் (compass) பயன்படுத்தி கோண இருசமவெட்டி வரைதல்.

உதாரணம்: $\angle GPS$ என ஏதேனும் ஒரு கோணத்தை வரையவும். இந்தக் கோணத்தின் இருசமவெட்டியை வரையவும்.



1) $\angle GPS$ வரைக.

2) கவராயத்தின் முனையை புள்ளி P -ல் வைக்கவும்.

3) கவராயத்தில் தகுந்த அளவை எடுத்துக்கொண்டு கதிர் PG மற்றும் கதிர் PS -ல் ஒரு வில்லை (arc) வரைக.

4) வெட்டும் புள்ளிகளுக்கு R மற்றும் D எனப் பெயரிடுக.

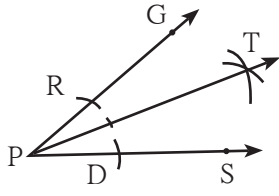
5) கவராயத்தின் முனையை புள்ளி R-ல் வைத்து,

கோணத்தின் உட்புறத்தில் ஒரு வில்லை வரைக.

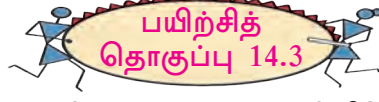
கவராயத்தின் அளவை மாற்றாமல், கவராயத்தின் முனையை புள்ளி D-ல் வைத்து, முந்தைய வில்லை

வெட்டுமாறு மற்றொரு வில்லை வரைக.

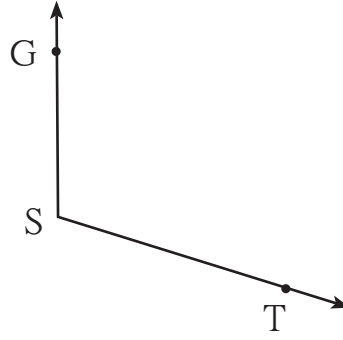
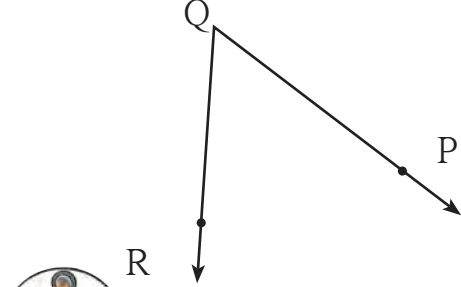




- 6) வளைவுகளின் வெட்டுப்புள்ளியை T எனக் குறிப்பிடவும்.
- 7) புள்ளி P மற்றும் புள்ளி T வழியாகச் செல்லும் கதிர் PT-ஐ வரையவும்.
- 8) கதிர் PT என்பது $\angle GPS$ இன் இருசமவெட்டியாகும்.
- 9) $\angle GPT$ மற்றும் $\angle TPS$ ஆகியவற்றின் அளவுகள் சமமாக உள்ளதா? இதனைச் சரிபார்க்கவும்.



- (1) வடிவியல் பெட்டியில் உள்ள கருவிகளைப் பயன்படுத்தி, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளில் கோணங்களை வரையவும். கவராயம் மற்றும் அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி இருசமவெட்டிளை வரையவும்.
(i) 110° (ii) 30° (iii) 45° (iv) 90°
- (2) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோணங்களின் அளவுகளுக்குச் சமமான கோணங்களை, கவராயம் மற்றும் அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி வரையவும்.



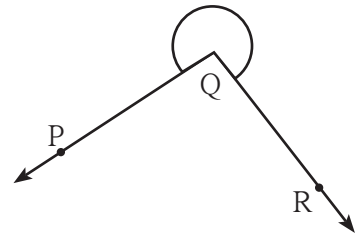
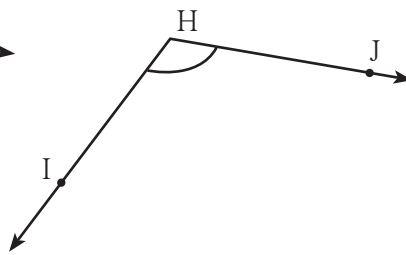
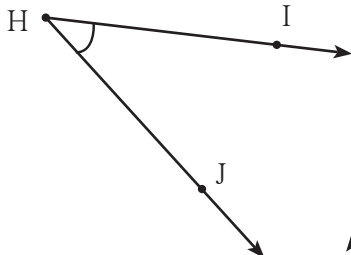
ஒரு பார்வையில்.

- அளவுகோல் மற்றும் கவராயம் பயன்படுத்தித் தேவையான நீளத்திற்கு ஒரு கோட்டுத்துண்டை வரையலாம்.
- கோணமானியைக் பயன்படுத்திக் கோணங்களை அளக்கலாம் மற்றும் கொடுக்கப்பட்ட அளவிற்கு ஒரு கோணத்தை வரையலாம்.
- ஒரு கோடுகள் செங்கோணத்தில் வெட்டிக் கொண்டால் அவை ஒன்றுகொன்று செங்குத்தான கோடுகள் எனப்படும்.
- கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தை இரண்டு சம பாகங்களாகப் பிரிக்கும் கோடு அந்தக் கோணத்தின் கோண இருசமவெட்டி எனப்படும்.

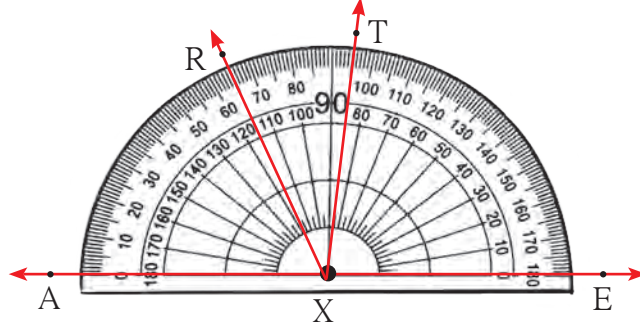


பயிற்சி 14

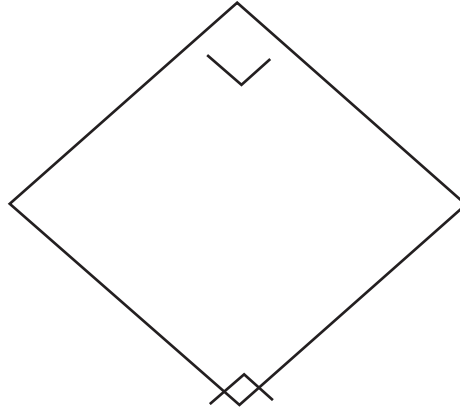
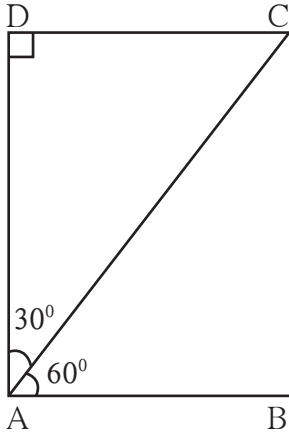
- (1) ஏதேனும் ஒரு குறுங்கோணத்தை வரைந்து அதை இருசமமாகப் பிரிக்கவும்.
- (2) $m\angle RTG = 105^\circ$ அளவில் ஒரு கோணத்தை வரைந்து, அதை இருசமமாகப் பிரிக்கவும்.
- (3) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோணங்களின் அளவை அளந்து எழுதவும்.
- (4) கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு வட்டம் வரைந்து, வடிவியல் பெட்டியிலுள்ள மற்ற கருவிகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு கோட்டுப்படத்தை உருவாக்கவும்.



(5) $\angle AXR$, $\angle RXT$, $\angle AXT$ மற்றும் $\angle RXE$ -ன் அளவுகளை அளந்து எழுதவும்.



(6) மூலை மட்டங்களைப் மட்டும் பயன்படுத்திப் பின்வரும் உருவங்களை வரையவும்.



(7) பின்வரும் அட்டவணையை நிறைவு செய்யவும்.

கோணத்தின் வடிவம்			
தோராயமாக எவ்வளவு அளவு இருக்கும்?			
நேரியாக அளந்து எழுதவும்			

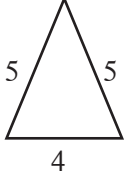
ICT கருவி GeogebraLink:<https://www.geogebra.org/classic>
 Geogebra -வில் உள்ள பல்வேறு கருவிகளைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு அளவுள்ள கோணங்களை வரைந்து பயிற்சி செய்யவும்.



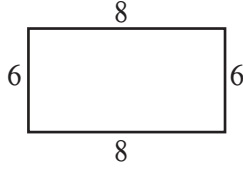
நினைவு கூர்வோம்.

சுற்றளவு (Perimeter)

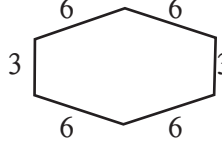
- படத்திலுள்ள அனைத்து பக்கங்களின் நீளங்களையும் கூட்டி கீழே உள்ள காலி இடத்தில் எழுதவும். பக்கங்களின் அளவுகள் சென்டி மீட்டரில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.



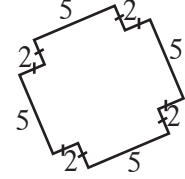
.....



.....



.....



.....

ஒரு மூடிய வடிவத்தின் அனைத்து பக்கங்களின் நீளங்களின் கூடுதலே அந்த வடிவத்தின் சுற்றளவு ஆகும்.

செவ்வகத்தின் சுற்றளவு காணும் வாய்ப்பாடு



புரிந்து கொள்.

படத்தில் ஒரு செவ்வகம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் சுற்றளவு காணும் வாய்ப்பாடு எவ்வாறு உருவாகிறது என்பதைப் பார்ப்போம்.

செவ்வகத்தின் சுற்றளவு = செவ்வகத்தின் அனைத்து பக்கங்களின் அளவுகளின் கூடுதல்.

$$\begin{aligned}
 &= \text{நீளம்} + \text{அகலம்} + \text{நீளம்} + \text{அகலம்} \\
 &= (2 \times \text{நீளம்}) + (2 \times \text{அகலம்}) \\
 &= 2 \times (\text{நீளம்} + \text{அகலம்})
 \end{aligned}$$



$$\text{செவ்வகத்தின் சுற்றளவு} = 2 \times (\text{நீளம்} + \text{அகலம்})$$

மாதிரி உதரணங்கள்:

- செவ்வகம் LMNO -வின் நீளம் 8.5 செ.மீ மற்றும் அகலம் 5.5 செ.மீ ஆகும். இந்த செவ்வகத்தின் சுற்றளவைக் காண்போம்.

$$\begin{aligned}
 \text{செவ்வகம் LMNO -வின் சுற்றளவு} &= 2 \times (\text{நீளம்} + \text{அகலம்}) \\
 &= 2 \times (8.5 + 5.5) \\
 &= 2 \times 14 \\
 &= 28 \text{ செ.மீ}
 \end{aligned}$$

செவ்வகம் LMNO-வின் சுற்றளவு 28 செ.மீ. ஆகும்.

- 2) கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள செவ்வக வடிவப் பொருட்களின் அளவுகளை எழுதி, செவ்வகத்தின் சுற்றளவு வாய்ப்பாட்டைச் சரிபார்க்கவும்.

செவ்வக வடிவப் பொருள்	நீளம்	அகலம்	அனைத்து பக்கங்களின் கூடுதல்	$2 \times$ (நீளம்+அகலம்)
கரும்பலகை				
நோட்டு புத்தகம்				
கணிதப் புத்தகம்				

சதுரத்தின் சுற்றளவு காணும் வாய்ப்பாடு



புரிந்து கொள்.

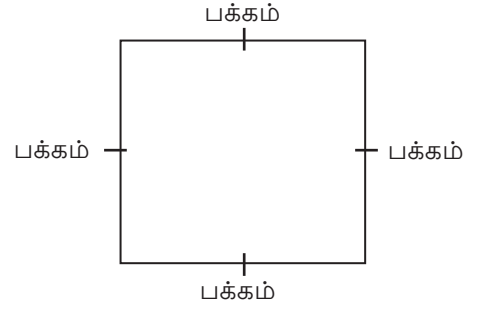
சதுரத்தின் அனைத்துப் பக்கங்களும் சம நீளம் கொண்டவை.

சதுரத்தின் சுற்றளவு = சதுரத்தின் அனைத்துப் பக்கங்களின் நீளங்களின் கூடுதல்.

$$= \text{பக்கம்} + \text{பக்கம்} + \text{பக்கம்} + \text{பக்கம்}$$

$$= 4 \times \text{பக்கத்தின் நீளம்}$$

சதுரத்தின் சுற்றளவு = 4 பக்கத்தின் நீளம்



மாதிரி உதாரணங்கள் :

- 1) 20 மீட்டர் பக்க நீளம் கொண்ட ஒரு சதுர வடிவ இடத்தைச் சுற்றி மூன்று அடுக்கு கம்பி வேலி அமைக்க எத்தனை மீட்டர் கம்பி தேவைப்படும்?

→ ஒரு அடுக்கு வேலி அமைக்க அந்த சதுர வடிவ இடத்தின் சுற்றளவை கண்டறிய வேண்டும்.

$$\text{சதுர வடிவ இடத்தின் சுற்றளவு} = 4 \times \text{பக்கத்தின் நீளம்.}$$

$$= 4 \times 20$$

$$= 80 \text{ மீட்டர்}$$

சதுர வடிவ இடத்தின் சுற்றளவு 80 மீட்டர் ஆகும்.

வேலி மூன்று அடுக்குகளாக அமைக்கப்பட வேண்டும் என்பதால், சுற்றளவை மூன்றால் பெருக்க வேண்டும்.

$$3 \times 80 = 240 \text{ மீட்டர்}$$

சதுர வடிவ இடத்தைச் சுற்றி மூன்று அடுக்கு கம்பி வேலி அமைக்க மொத்தம் 240 மீட்டர் தேவைப்படும்.

- 2) 28 செமீ நீளமும், 20 செ.மீ. அகலமும் கொண்ட ஒரு செவ்வகத்தின் சுற்றளவு, ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவிற்குச் சமம் எனில், அந்த சதுரத்தின் பக்கம் எவ்வளவு?

→ செவ்வகத்தின் சுற்றளவு = $2 (\text{நீளம்} + \text{அகலம்})$

$$= 2 (28 + 20) = 96 \text{ செ.மீ.}$$

இங்கே செவ்வகத்தின் சுற்றளவு சதுரத்தின் சுற்றளவுக்கு சமம் என்று கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



சதுரத்தின் சுற்றளவு = கொடுக்கப்பட்ட செவ்வகத்தின் சுற்றளவு

$$4 \times \text{பக்கம்} = 96$$

$$\therefore \text{பக்கம்} = \frac{96}{4}$$

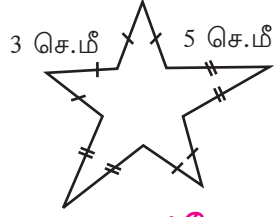
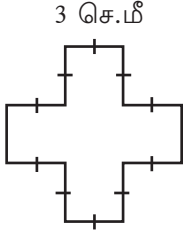
$$\therefore \text{பக்கம்} = 24$$

சதுரத்தின் பக்கம் 24 செ.மீ. ஆகும்.



விவாதிக்கவும்.

- கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ள வடிவங்களின் சுற்றளவை எப்படி கண்டறியலாம்? இதைப்பற்றி விவாதிக்கவும்.



முக்கோணத்தின் சுற்றளவு



புரிந்து கொள்.

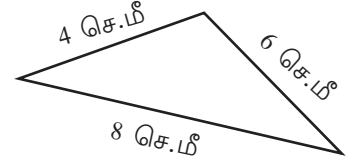
முக்கோணத்தின் சுற்றளவு என்பது, முக்கோணத்தின் மூன்று பக்கங்களின் நீளங்களின் கூடுதல் ஆகும்.

மாதிரி உதாரணம்: 4 செ.மீ, 6 செ.மீ, 8 செ.மீ ஆகிய நீளங்களை பக்கங்களாக கொண்ட முக்கோணத்தின் சுற்றளவைக் காண்க.

$$\text{முக்கோணத்தின் சுற்றளவு} = \text{முக்கோணத்தின் அனைத்து பக்கங்களின் நீளங்களின் கூடுதல்}$$

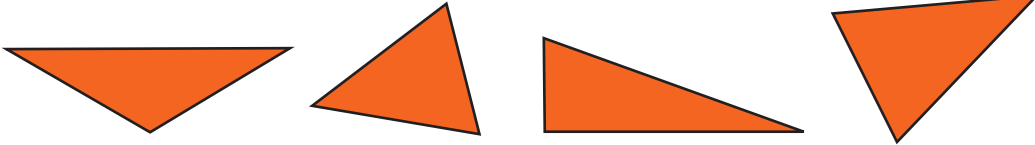
$$= 4 + 6 + 8$$

$$= 18 \text{ செ.மீ}$$



செய்க.

- ஒரு வண்ணக் காகிதத்திலிருந்து வெவ்வேறு அளவுகளில் நான்கு முக்கோண வடிவத் தோரணங்களை வெட்டிக் கொள்ளுங்கள். அந்த ஒவ்வொரு கொடியின் பக்கங்களையும் அளந்து அதன் சுற்றளவைக் கண்டறியவும்.



சிந்திக்கவும்.

- ஒரு வடிவத்தின் சில பக்கங்கள் சென்டிமீட்டரிலும், மற்றும் சில பக்கங்கள் மீட்டரிலும் கொடுக்கப் பட்டிருந்தால், அதன் சுற்றளவை கணக்கிடும் போது அலகு என்னவாக இருக்கும்?





- | | |
|--|--|
| | |
| | |

- (i) 

(ii) 

(iii)

The figure shows a composite shape. It consists of a base rectangle with a width of 2 and a height of 2. On top of this base, there is another rectangle with a width of 2 and a height of 6. The total width of the figure is 2, and the total height is 8.



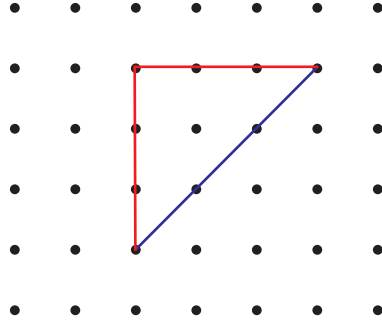


கணிதக் கலந்துரையாடல்.

- கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில், கிடைமட்டமாகவோ அல்லது செங்குத்தாகவோ உள்ள இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையேயான தூரம் 1 அலகு ஆகும்.



முக்கோணத்தின் சுற்றளவு 9 அலகுகள் ஆகும்.



முக்கோணத்தின் சுற்றளவு 9 அலகுகளைவிட அதிகம் ஆகும்.

நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள் ?

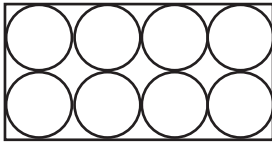


செய்க.

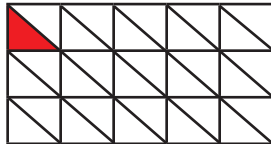
பரப்பளவு (Area)

சீமாவும் குரஜும் அட்டைத் தாளிலிருந்து ஒரே அளவிலான பல்வேறு வடிவங்களை (வட்டம், செங்கோண முக்கோணம், சதுரம், செவ்வகம்) பல துண்டுகளாக வெட்டினார்கள். இந்தத் துண்டுகளைக் கொண்டு மேஜையின் மேற்பரப்பை அளக்க அவர்கள் விரும்பினார்கள்.

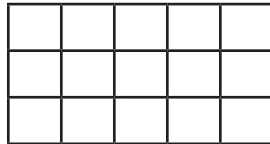
சீமா முதலில் வட்ட வடிவ துண்டுகளை ஒன்றோடொன்று நெருக்கமாக மேஜையின் மேல் அடுக்கி வைத்தார். மற்றொரு மேஜையின் மீது முக்கோண வடிவத் துண்டுகளை மேஜையின் முழுப் பரப்பும் மறையும்படி வைத்தார். அதன் பிறகு, குரஜ் முதலில் சதுரத் துண்டுகளையும், பின்னர் செவ்வகத் துண்டுகளையும் கொண்டு மேஜையின் மேற்பரப்பை மூடினார்.



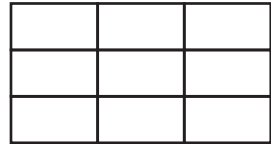
1



2



3



4



குரஜ், வட்டவடிவத் துண்டுகளால் மேஜையின் மேற்பரப்பை முழுமையாக மூடவில்லை. சில இடங்கள் காலியாக உள்ளன...

ஆமாம். முக்கோணம், சதுரம் மற்றும் செவ்வக வடிவத் துண்டுகளால் மேஜையின் மேற்பரப்பு முழுமையாக மூடப்பட்டுள்ளது.



ஒரு வடிவத்தின் தட்டையான மேற்பரப்பால் அடைபடும் இடத்தின் அளவே அந்த வடிவத்தின் 'பரப்பளவு' ஆகும்.

மேஜை, 2-ன் பரப்பளவு 30 முக்கோண அலகுகள் ஆகும்.

மேஜை 3-ன் பரப்பளவு.....சதுர அலகுகள் ஆகும்.

மேஜை 4-ன் பரப்பளவு.... செவ்வக அலகுகள் ஆகும்.



புரிந்து கொள்.

பரப்பளவின் அலகுகள்

ஒரு தள வடிவத்தை அளவிடுவதற்கு மற்றொரு தள வடிவமே அலகாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஒரு வடிவத்தை யார் அளந்தாலும், அதன் முழு மேற்பரப்பும் கணக்கிடப்படும் வகையில் அளவீடு மிகவும் எளிமையாக இருக்க வேண்டும். இதற்காக 1 அலகு பக்க நீளம் கொண்ட ஒரு சதுரம் நிலையான அலகாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு சதுர அலகு என்பது பரப்பளவின் நிலையான அலகாகும்.

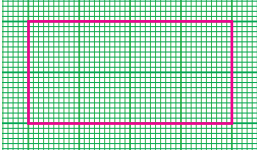
- நாம் பக்கத்தின் நீளத்தைச் சென்டிமீட்டரில் எடுத்தால், அதன் பரப்பளவைச் சதுர சென்டிமீட்டரில் கூறுகிறோம். இதற்காக 1 செ.மீ. பக்க நீளம் கொண்ட சதுரம் நிலையான அலகாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இதைச் சுருக்கமாக 1 ச.செ.மீ என்று எழுதுகிறோம்.

பொருள்	பக்கத்தின் அலகு	பரப்பளவின் அலகு	சுருக்கமான வடிவம்
 உதாரணம். தரை ஓடு, புத்தகம், நோட்டுப் புத்தம்	சென்டிமீட்டர்	சதுர சென்டிமீட்டர்	ச.செ.மீ
 உதாரணம். வீட்டைச் சுற்றியுள்ள காலியிடம், கட்டுமானப் பகுதி, விளையாட்டு மைதானம்.	மீட்டம்	சதுர மீட்டர்	ச.மீ.
 உதாரணம். தாலுகா, மாவட்டம், மாநிலம்	கிலோ மீட்டர்	சதுர கிலோ மீட்டர்	ச.கி.மீ.

செவ்வகத்தின் பரப்பளவு

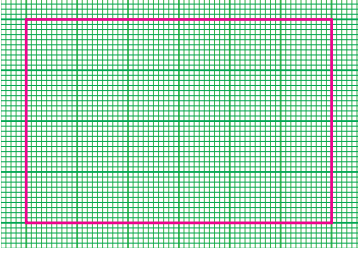
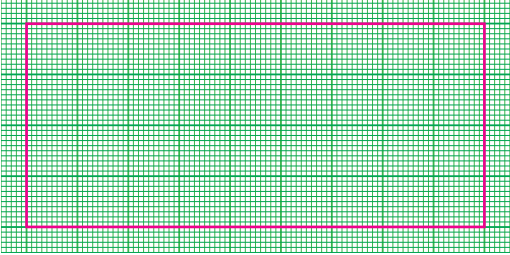


புரிந்து கொள்.



இந்தச் செவ்வகத்தின் நீளம் 4 செ.மீ மற்றும் அகலம் 2 செ.மீ. ஆகும். இதில் 1 சதுர செ.மீ அளவுள்ள 8 சிறிய சதுரங்கள் அடங்கியுள்ளன. எனவே, இந்தச் செவ்வகத்தின் பரப்பளவு 8 சதுர செ.மீ. ஆகும்.

பின்வரும் அட்டவணையை நிறைவு செய்யவும்.

செவ்வக வடிவம்	சதுரங்களின் எண்ணிக்கை	பரப்பளவு	நீளம்	அகலம்	நீளம் x அகலம்
	24	24 ச.செ.மீ	6 செ.மீ	4 செ.மீ	6×4
	.....	.....	9 செ.மீ	.....	.....

செவ்வகத்தின் பரப்பளவு = நீளம் அகலம்

சதுர வடிவம்	சதுரங்களின் எண்ணிக்கை	பரப்பளவு	பக்கம்	பக்கம்	பக்கம் x பக்கம்
3 அலகு பக்கமுள்ள சதுரம்	9	9 ச.செ.மீ	3 செ.மீ	3 செ.மீ	3×3
4 அலகு பக்கமுள்ள சதுரம்	.....	.....	.....	.....	.....

- சதுரத்தின் நான்கு பக்கங்களும் சமமாக இருப்பதால், சதுரத்தின் பரப்பளவு என்பது பக்கம் பெருக்கல் பக்கம் என்பது தெளிவாகிறது.

சதுரத்தின் பரப்பளவு = பக்கம் x பக்கம்



உதாரணங்கள்:

- * ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம் 8 செ.மீ மற்றும் அகலம் 7 செ.மீ எனில், அதன் பரப்பளவைக் காண்க.

$$\begin{aligned}\text{செவ்வகத்தின் பரப்பளவு} &= \text{நீளம்} \times \text{அகலம்} \\ &= 8 \times 7 \\ &= 56 \text{ ச.செ.மீ}\end{aligned}$$

- * 6 செ.மீ பக்க அளவுள்ள ஒரு சதுரத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.

$$\begin{aligned}\text{சதுரத்தின் பரப்பளவு} &= \text{பக்கம்} \times \text{பக்கம்} \\ &= 6 \times 6 \\ &= 36 \text{ ச.செ.மீ}\end{aligned}$$



செய்முறை.

- கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் உள்ள பொருட்களின் அளவுகளை அளந்து அட்டவணையைப் நிறைவு செய்க.

உருவம்/பொருள்	நீளம்	அகலம்	பரப்பளவு
வகுப்பறையின் தரைப்பகுதி			
வகுப்பறையின் ஜன்னல்			
அலமாரியின் ஏதேனும் ஒரு மேற்பரப்பு			
தரை ஓடு			

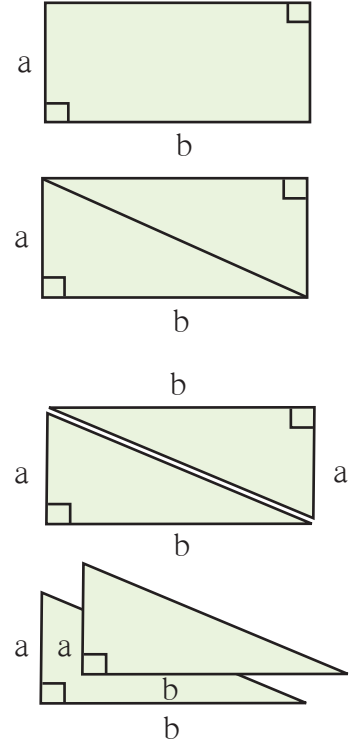
செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு



புரிந்து கொள்.

- ஒரு செவ்வக வடிவ காகிதத்தை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- அதை மூலைவிட்டம் வழியாக வெட்டி இரண்டு செங்கோண முக்கோணங்களாகப் பிரிக்கவும்.
- உருவான இரண்டு செங்கோண முக்கோணங்களும் ஒன்றுக் கொன்று சமமாக இருக்கின்றனவா என்று பார்க்கவும். அவை சமமாக இருப்பதால் அவற்றின் பரப்பளவும் சமம்.
- படத்திலிருந்து நாம் காண்பது,
- இரண்டு செங்கோண முக்கோணங்களின் பரப்பளவு = செவ்வகத்தின் பரப்பளவு.

$$2 \text{ செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு} = \text{செவ்வகத்தின் பரப்பளவு.}$$



∴ 2 × செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு = a × b

$$\therefore \text{செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு} = \frac{(a \times b)}{2}$$

a மற்றும் b ஏன்பன செங்கோணத்தை உருவாக்கும். இரு பக்கங்கள்.

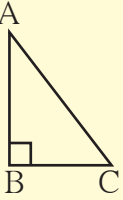
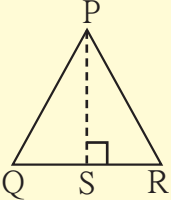
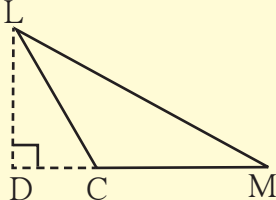
$$\therefore \text{செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு} = \frac{1}{2} \text{ செங்கோணத்தை உருவாக்கும் பக்கங்களின் நீளங்களின் பெருக்கற்பலன்.}$$

ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில், செங்கோணத்தின் இரண்டு பக்கங்களில் ஒன்றை அடிப்பக்கம் எனக் கொண்டால், அந்தச் செங்கோணத்தை உருவாக்கும் மற்றொரு பக்கம் உயரம் ஆகும்.

$$\therefore \text{செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு} = \frac{1}{2} \times \text{அடிப்பக்கம்} \times \text{உயரம்}$$

ΔABC என்பது, ஒரு முக்கோணம் எனில், அதன் ஏதேனும் ஒரு பக்கத்தை அடிப்பக்கமாகக் கொள்வோம். அந்தப் பக்கத்திற்கு எதிர் பக்கத்திலிருந்து அடிப்பக்கத்திற்கு வரையப்படும் செங்குத்துக் கோடே அந்த முக்கோணத்தின் உயரமாகும்.

முக்கோணம்: அடிப்பக்கம் மற்றும் உயரம்

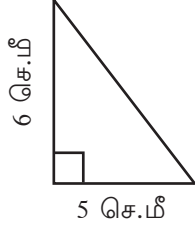
முக்கோணத்தின் வகைகள்	அடிப்பக்கம்	உயரம்
	BC	AB
	QR	PS
	CM	LD

$$\text{முக்கோணத்தின் பரப்பளவு} = \frac{\text{அடிப்பக்கம்} \times \text{உயரம்}}{2}$$



மாதிரி உதாரணங்கள்:

- 1) ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் செங்கோணத்தை உருவாக்கும் பக்கங்கள் 5 செ.மீ. மற்றும் 6 செ.மீ. எனில்,



அந்த முக்கோணத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.

செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு = செங்கோணத்தை உருவாக்கும் பக்கங்களின் பெருக்கல்

$$\begin{aligned} & \frac{5 \times 6}{2} = \frac{30}{2} \\ & = \frac{30 \div 2}{30 \div 2} = \frac{15}{1} = 15 \\ & = 15 \text{ ச.செ.மீ} \end{aligned}$$

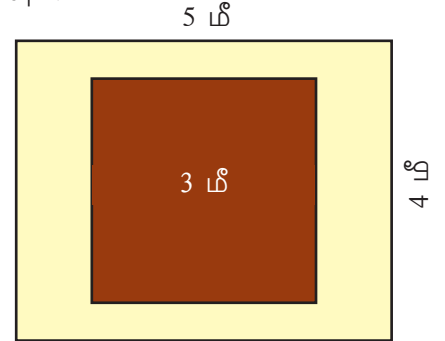


செய்க.

- பல்வேறு அளவுகளில் முக்கோண வடிவ காகிதங்களை வெட்டி, அவற்றின் அடிப்பக்கம் மற்றும் உயரத்தை அளவிட்டு, அவற்றின் பரப்பளவைக் கண்டறியவும்.

மாதிரி உதாரணம் :

- 1) ஒரு மண்டபம் 5 மீட்டர் நீளமும் 4 மீட்டர் அகலமும் கொண்டது. அம்மண்டபத்தின் தரையில் 3 மீட்டர் பக்க அளவுள்ள ஒரு சதுர வடிவ தரைவிரிப்பு விரிக்கப்பட்டுள்ளது. திரைவிரிப்பால் மூடப்படாத இடத்தின் பரப்பளவைக் கண்க.



→ மண்டபத்தின் நீளம் = 5 மீட்டர், அகலம் = 4 மீட்டர்

மண்டபத்தின் பரப்பளவு = நீளம் x அகலம் = 5 மீ x 4 மீ = 20 ச.மீ.

சதுரவடிவ தரைவிரிப்பின் பரப்பளவு = பக்கம் x பக்கம் = 3 x 3 = 9 ச.மீ.

∴ தரைவிரிப்பால் மூடப்படாத இடத்தின் பரப்பளவு

= மண்டபத்தின் பரப்பளவு - தரை விரிப்பின் பரப்பளவு.

= 20 - 9 = 11 ச.மீ.

தரைவிரிப்பால் மூடப்படாத இடத்தின் பரப்பளவு 11 ச.மீ. ஆகும்.



- 2) சுனிதாபாய் 12 மீட்டர் நீளமும் 10 மீட்டம் அகலமும் கொண்ட நிலத்தின் நான்கு மூலைகளிலும் தலா 4 மீட்டம் பக்க அளவுள்ள சதுர வடிவப் பாத்திகளில் பூச்செடிகளை நடட்டார். பூச்செடிகள் இல்லாத நிலத்தின் பரப்பளவைக் கண்டறியவும்.

→ நிலத்தின் நீளம் = 12 மீட்டர், நிலத்தின் அகலம் = 10 மீட்டர்

நிலத்தின் பரப்பளவு = நீளம் $\times$ அகலம் = $12 \times 10 = 120$ மீ

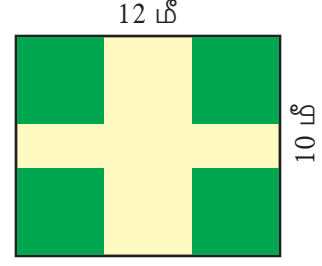
ஒவ்வொரு சதுர பாத்தியின் பக்கம் = 4 மீட்டர்.

ஒரு பாத்தியின் பரப்பளவு = பக்கம் $\times$ பக்கம் = $4 \text{ மீ} \times 4 \text{ மீ} = 16 \text{ ச.மீ.}$

$\therefore$ நான்கு பாத்திகளின் மொத்த பரப்பளவு = $4 \times 16 \text{ ச.மீ.} = 64 \text{ ச.மீ.}$

$\therefore$ பூச்செடிகள் இல்லாத நிலத்தின் பரப்பளவு = நிலத்தின் மொத்தப் பரப்பளவு - நான்கு பாத்திகளின் பரப்பளவு = $120 - 64 = 56 \text{ ச. மீ}$

$\therefore$ எனவே, பூச்செடிகள் இல்லாத நிலத்தின் பரப்பளவு 56 ச.மீ. ஆகும்.



புரிந்து கொள்.

கீழே உள்ள அட்டவணையை நிறைவு செய்யவும்.

வடிவம்	எண்	நீளம் (செ.மீ)	அகலம் (செ.மீ)	சுற்றளவு (செ.மீ)	பரப்பளவு (ச.செ.மீ)
செவ்வகம்	1	5	4	18	20
	2	8	2	20	16
	3	6	4	....	....
	4	9	1	....	....

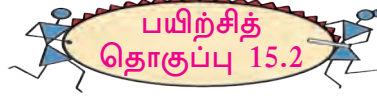
- மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து, ஒரே அளவு சுற்றளவு கொண்ட செவ்வகங்களின் பரப்பளவு வேறுபடலாம் என்பதைக் காணலாம்.

கீழே உள்ள அட்டவணையை நிறைவு செய்யவும்.

வடிவம்	எண்	பக்கம் (செ.மீ.)	சுற்றளவு (செ.மீ.)	பரப்பளவு (ச.செ.மீ)
சதுரம்	1	3	12	9
	2	4	16	16
	3	5	....	....
	4	6	....	....

- மேலே உள்ள அட்டவணையில் இருந்து, ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவு அதிகரித்தால், அதன் பரப்பளவும் அதிகரிக்கும் என்பது தெளிவாகிறது.





- (1) முக்கோணத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.
 - i) அடிப்பக்கம் 8 செ.மீ, உயரம் 5 செ.மீ
 - ii) அடிப்பக்கம் 7 செ.மீ, உயரம் 4 செ.மீ
- (2) கீழே செவ்வகத்தின் பக்க அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றைக்கொண்டு செவ்வகத்தின் சுற்றளவு மற்றும் பரப்பளவைக் காண்க.
 - i) 8 செ.மீ, 3 செ.மீ
 - ii) 3.5 மீட்டர், 2 மீட்டர்
 - iii) 6 மீட்டர், 3.5 மீட்டர்
 - iv) 9.5 செ.மீ, 5.3 செ.மீ
- (3) கீழே சதுரத்தின் பக்க அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றைக் கொண்டு சதுரத்தின் சுற்றளவு மற்றும் பரப்பளவைக் காண்க.
 - i) 10 செ.மீ
 - ii) 14 மீட்டர்
 - iii) 5.5 மீட்டர்
- (4) ஒரு செவ்வக வடிவ மாந்தோப்பு 100 மீட்டர் நீளமும், 50 மீட்டர் அகலமும் கொண்டது. ஒவ்வொரு மாமரத்திற்கும் 25 சதுர மீட்டர் இடம் தேவைப்பட்டால், அந்தத் தோப்பில் அதிக பட்சமாக எத்தனை மாமரங்களை நட முடியும்?



ஒரு பார்வையில்.

- ஒரு மூடிய வடிவத்தின் அனைத்துப் பக்கங்களின் நீளங்களின் கூடுதலே அந்த வடிவத்தின் சுற்றளவு ஆகும்.
- எந்தவொரு வடிவத்தின் பக்கத்தின் அலகும், அதன் சுற்றளவின் அலகும் ஒன்றாகவே இருக்கும்.
- ஒரு சமதளமான மேற்படிப்பில் ஒரு வடிவம் ஆக்கிரமித்துள்ள இடந்தின் அளவீடை அந்த வடிவத்தின் பரப்பளவு ஆகும்.
- முக்கோணத்தின் பரப்பளவு = $\frac{\text{அடிப்பக்கம்} \times \text{உயரம்}}{2}$
- செங்கோணத்தை
- செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு = $\frac{\text{அமைக்கும் நீளங்களின் பெருக்குத் தொகை}}{2}$



பயிற்சி 15

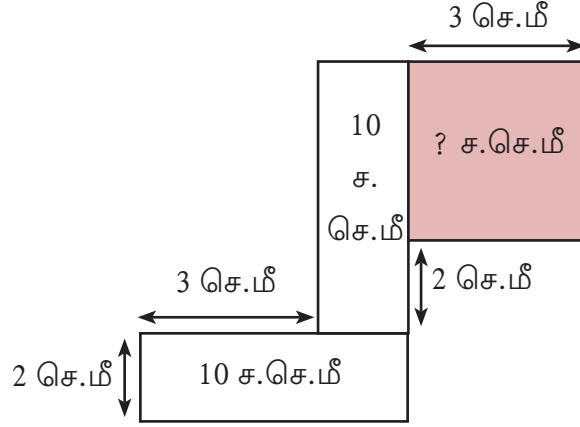
- (1) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
 - i) பக்கத்தின் நீளம் 7 செ.மீ கொண்ட ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவு எவ்வளவு?
 - அ) 49 செ.மீ
 - ஆ) 24 செ.மீ
 - இ) 28 ச.செ.மீ
 - ஈ) 28 செ.மீ
 - ii) ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம் 5 செ.மீ. மற்றும் அகலம் 2 செ.மீ எனில், அதன் சுற்றளவு மற்றும் பரப்பளவு முறையே எவ்வளவு?
 - அ) 14 ச.செ.மீ 10 செ.மீ
 - ஆ) 14 செ.மீ, 10 ச.செ.மீ
 - இ) 10 செ.மீ, 14 ச.செ.மீ
 - ஈ) 24 செ.மீ, 20 ச.செ.மீ
 - iii) ஒரு சதுர வடிவக் காகிதத்தை எடுத்து அதை பாதியாக மடிக்கவும். மடித்த இடத்தில் அதை வெட்டினால் இரண்டு செவ்வகங்கள் கிடைக்கும். அதன்படி, பின்வரும் கூற்றுகளில் எது எப்போதும் உண்மையானது? அதைக் கண்டறியவும்.
 - அ) ஒவ்வொரு செவ்வகத்தின் பரப்பளவும் சதுரத்தின் பரப்பளவை விட பெரியது.
 - ஆ) சதுரத்தின் சுற்றளவு, இரண்டு செவ்வகங்களின் சுற்றளவுகளின் கூடுதலை விட பெரியது.



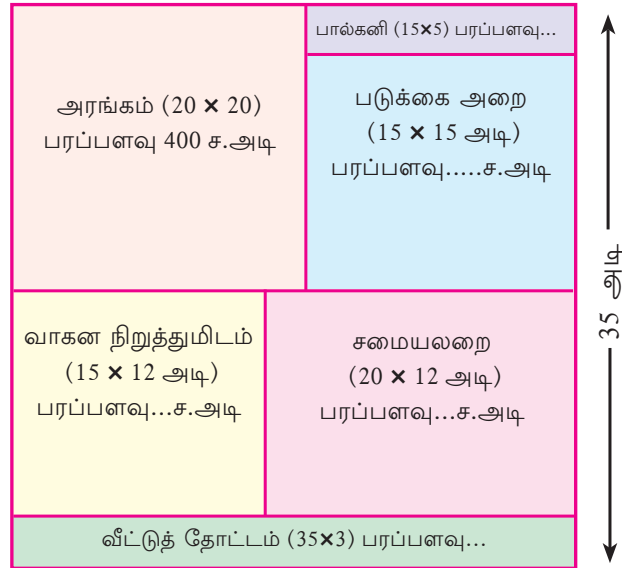
இ) இரண்டு செவ்வகங்களின் சுற்றளவுகளின் கூடுதல், சதுரத்தின் சுற்றளவை விட எப்போதும் $1\frac{1}{2}$ மடங்கு அதிகமாக இருக்கும்.

ஈ) சதுரத்தின் பரப்பளவு, இரண்டு செவ்வகங்களின் பரப்புகளின் கூடுதலை விட எப்போதும் 3 மடங்கு அதிகமாக இருக்கும்.

- (2) முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன, அதன் சுற்றளவைக் காண்க!
- i) 12 மீட்டர், 7 மீட்டர், 5 மீட்டர் ii) 6.5 செ.மீ, 7 செ.மீ, 5 செ.மீ
- (3) மூன்று செவ்வகங்களின் நீளம் மற்றும் அகலம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதில் அந்த செவ்வகத்தின் பரப்பளவு மிக அதிகமாகவும், எது மிகக் குறைவாகவும் உள்ளது?
- i) 9 மீ, 6 மீ ii) 17 மீ, 3 மீ iii) 4 மீ, 14 மீ
- (4) படத்தில் சில பக்கங்களின் அளவுகள் மற்றும் பரப்பளவு கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதைக் கொண்டு நிழலிடப்பட்ட (Shaded) பகுதியின் பரப்பளவைக் கண்டறியவும்.



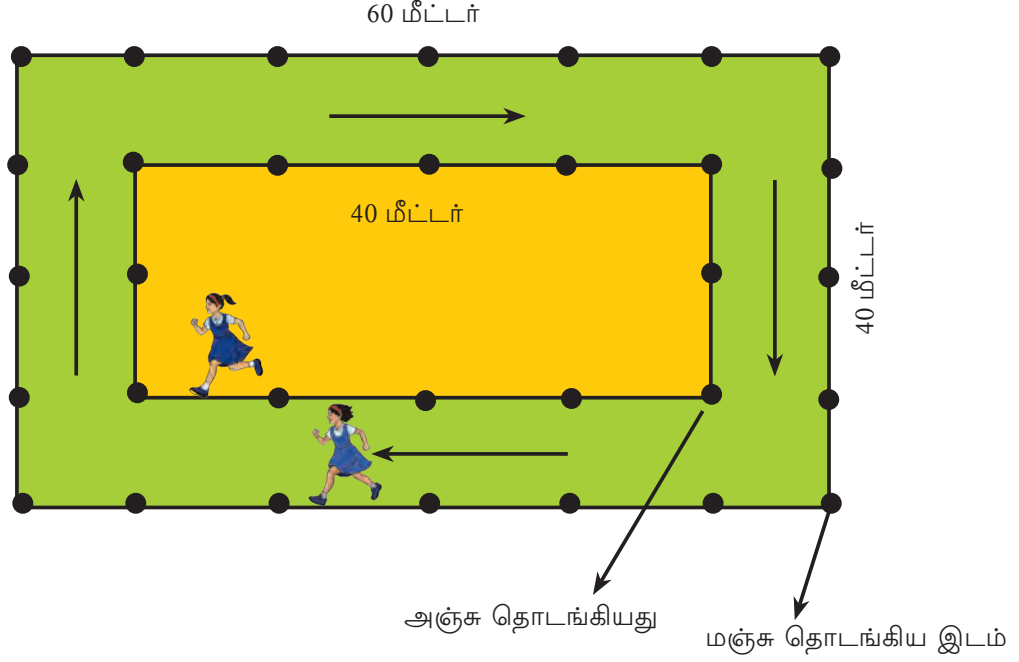
- (5) பின்வரும் கூற்றுகளுக்கு தலா இரண்டு உதாரணங்களை உருவாக்கவும்:
- i) செவ்வகத்தின் சுற்றளவு அதிகரித்தால், பரப்பளவும் அதிகரிக்கும்.
- ii) சதுரத்தின் சுற்றளவு அதிகரித்தால், பரப்பளவும் அதிகரிக்கும்.
- iii) செவ்வகத்தின் சுற்றளவு அதிகரித்தாலும், பரப்பளவு அதிகரிக்காது.
- (6) அமீரின் வீட்டின் வரைப்படம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஒரு சதுர வடிவ நிலத்தில் அமைந்துள்ளது. வரைபடத்தைக் கவனித்து பதிலளிக்கவும்.



- i) கொடுக்கப்படாத அளவுகளைக் கண்டறியவும்.
- ii) அமீரின் முழு வீட்டின் மொத்த பரப்பளவைக் கணக்கிடவும்.



- (7) கீழ்க்கண்ட படத்தைப் பார்த்து, அதற்குக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கேள்விகளுக்குப் பதிலளிக்கவும்.



ஒரு செவ்வக விளையாட்டு மைதானத்தில் உட்புறம் ஒன்றும் வெளிப்புறம் ஒன்றுமாக இரண்டு ஓடுதளங்கள் உள்ளன. அஞ்சு உட்புற ஓடுதளத்திலும், மஞ்சு வெளிப்புற ஓடுதளத்திலும் ஒரே திசையில் ஓடத் தொடங்கினார்கள். அஞ்சு 7 சுற்றுகளையும், மஞ்சு 4 சுற்றுகளையும் ஓடி முடித்து நின்றார்கள். இருவரும் தலா எவ்வளவு தூரம் ஓடினார்கள் என்பதைக் கணக்கிட்டு, கலந்துரையாடி பின்வரும் கேள்விகளுக்கு பதிலளிக்கவும்.

- மஞ்சு கடந்த தூரம் எவ்வளவு?
- மஞ்சு கடந்த தூரம் எவ்வளவு?
- இருவரில் யார் அதித தூரம் ஓடினார்கள்?

செயல்பாடு

- வகுப்பறையில் அல்லது வீட்டில் உள்ள ஏதேனும் ஒரு சதுர வடிவப் பொருளின் பரப்பளவைக் கணக்கிடவும்.



நினைவு கூர்வோம்.

முக்கோணங்களின் வகைகளை எழுதவும்.

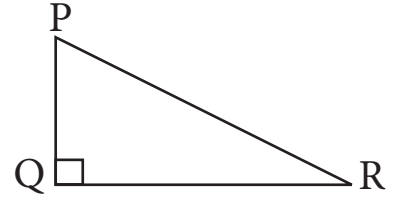
- i) கோணங்களின் அடிப்படையில் முக்கோணங்களின் வகைகள் _____
- ii) பக்கங்களின் அடிப்படையில் முக்கோணங்களின் வகைகள்! _____

போதாயன பித்தாகரஸ் தேற்றம் (Baudhayana – Pythagoras Theorem)



புரிந்து கொள்.

- எந்த ஒரு முக்கோணத்தில் ஒரு கோணம் செங்கோணமாக (90) உள்ளதோ, அது **செங்கோண முக்கோணம்** எனப்படும்.
- செங்கோண முக்கோணத்தில், செங்கோணத்திற்கு எதிராக உள்ள பக்கம் கர்ணம் (Hypotenuse) எனப்படும்.
- கொடுக்கப்பட்டுள்ள ΔPQR -ல் பக்கம் PR என்பது கர்ணம் ஆகும்.
- பக்கம் PQ மற்றும் பக்கம் QR ஆகியவை செங்கோணத்தை உருவாக்கும் பக்கங்கள் ஆகும்.



பின்வரும் அட்டவணையை நிறைவு செய்க.

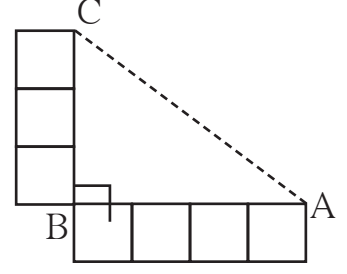
எண்	படம்	செங்கோணம்	கர்ணம்	செங்கோணத்தை உருவாக்கும் பக்கங்கள்
1		$\angle ABC$	பக்கம் AC	பக்கம் AB, பக்கம் BC
2				
3				
4				



செய்க.

- (1) காகிதம் அல்லது அட்டையில் ஒரு அலகு பக்க நீளம் கொண்ட பல சதுரத் துண்டுகளை வெட்டி எடுக்கவும்.

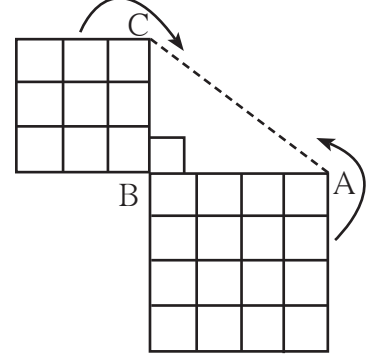
இந்த சதுர அலகு அளவுள்ள 4 துண்டுகளை ஒரு நேர்க்கோட்டில் வைக்கவும். அவற்றின் முனைப்புள்ளிகளுக்கு A மற்றும் B எனப் பெயரிடவும். அதே அளவுள்ள 3 துண்டுகளை, படத்தில் காட்டியுள்ளபடி புள்ளி B-க்கு செங்கத்தாக இருக்கும்படி வைக்கவும். அதன் மேல் முனைப்புள்ளிக்கு C எனப் பெயரிடவும். இறுதியில் புள்ளி A மற்றும் புள்ளி C-யை இணைக்கவும்.



- (2) பக்கம் AB-ன் நீளத்திற்குச் சமமான ஒரு சதுரம் உருவாகும் வகையில், பக்கம் AB-ன் மீது துண்டுகளை வைக்கவும்.

- (3) பக்கம் BC-ன் நீளத்திற்குச் சமமான ஒரு சதுரம் உருவாகும் வகையில் பக்கம் BC-யின் மீது துண்டுகளை வைக்கவும்.

செங்கோணத்தை உருவாக்கும் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள மொத்த சதுரத் துண்டுகள்
 $= 9 + 16$
 $= 25 \dots (1)$

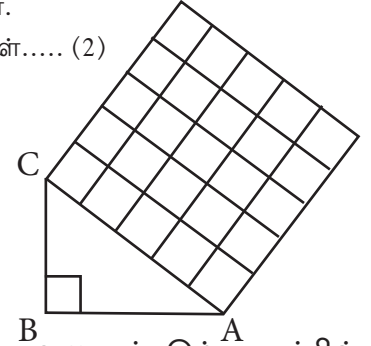


- (4) இரு பக்கங்களிலும் உள்ள அனைத்துத் துண்டுகளையும் பக்கம் AC-ன் மீது வைத்து ஒரு பெரிய சதுரத்தை உருவாக்கவும். நீங்கள் எதைக் கவனிக்கிறீர்கள்? கர்ணம் AC-ன் மீதுள்ள சதுரத்தின் பரப்பளவு $= 25$ சதுர அலகுகள். கர்ணத்தின் மீதுள்ள மொத்த சதுரத் துண்டுகள் $= 25$ சதுர அலகுகள்..... (2)

கூற்று 1 மற்றும் 2-லிருந்து நாம் அறிவது என்னவென்றால்,
 $9 + 16 = 25$

3-ன் வர்க்கம் + 4-ன் வர்க்கம் = 5-ன் வர்க்கம்.

$$[I(BC)]^2 + [I(AB)]^2 = [I(AC)]^2$$



அதாவது, ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் கர்ணத்தின் மீது வரையப்படும் சதுரத்தின் பரப்பளவு, மற்ற இரு பக்கங்களின் மீது வரையப்படும் சதுரங்களின் பரப்பளவுகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

போதாயனார் பித்த கோரஸ் தேற்றம்:

ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில், கர்ணத்தின் வர்க்கமானது மற்ற இரு பக்கங்களின் வர்க்கங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

போதாயன பித்தகோரஸ் தேற்றம்: (கர்ணம்)² = (பக்கம் 1)² + (பக்கம் 2)²

மேற்கூறிய தேற்றத்தை இந்தியாவின் புகழ் பெற்ற கணிதவியலாளர் போதாயனார் அவர்கள் கி.மு. 8-ஆம் நூற்றாண்டிலேயே கண்டறிந்தார். கிரேக்க கணிதவியலாளர் பித்த கோரஸ் இந்தத் தேற்றத்தை முறையாக வடிவமைத்து அதன் நிரூபணத்தை வழங்கினார்; ஆனால் இதன் மூலக் கருத்து இந்தியாவின் போதாயனார் முன்வருடையது.

* போதாயனா-பித்தகோரஸ் தேற்றத்தை வரைப்படத்தாள் உதவியால் நிரூபிக்கவும்.



போதாயன்! போதாயன் ஒரு பண்டைய இந்தியக் கணிதவியலாளர் ஆவார். பித்தாகரஸுக்கு மிக நீண்ட கலாத்திற்கு முன்பே அவர் பித்தாகரஸ் தேற்றத்தின் கருத்தை முன்மொழிந்தார். குறிப்பாக, தனது 'சுலப சூத்திரங்களில்', செங்கோண முக்கோணங்கள் தொடர்பான தேற்றத்தை அவர் தெளிவாக விளக்கினார். அவரது காலம் கி.மு. 8-ஆம் நூற்றாண்டாகக் கருதப்படுகிறது. வடிவியலின் பார்வையில் 1 'சுலப சூத்திரங்கள்' ஒரு மிக முக்கியமான பங்களிப்பாகும். **பித்தாகரஸ் (காலம்: கி.மு. 570-495)** இவர் ஒரு சிறந்த கிரேக்கக் கணிதவியலாளர் மற்றும் தத்துவஞானி ஆவார். கணிதத் துறையில், பித்தாகரஸ் தேற்றம் அவரது மிக முக்கியமான சின்னமாகும். அவர் எண் கணிதம், பயன்பாட்டுக் கணிதம், வடிவியல் மற்றும் வானியல் ஆகியவற்றில் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார்.

மாதிரி உதாரணங்கள்:

- 1) ஒரு செங்கோண ΔPQR -ல் $m\angle Q=90^\circ$; $l(QR) = 5$ செ.மீ, $l(PQ) = 12$ செ.மீ. எனில் பக்கம் PR-ன் நீளம் என்ன?

தீர்வு:

→ செங்கோண ΔPQR -ல், $m\angle Q=90^\circ$ என்பதால் பக்கம் PR என்பது கர்ணம் ஆகும்.

பித்தாகரஸ் தேற்றத்தின்படி, (கர்ணம்)² = (பக்கம் 1)² + (பக்கம் 2)²

$$[l(PR)]^2 = [l(PQ)]^2 + [l(QR)]^2$$

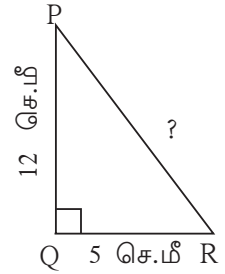
$$\therefore [l(PR)]^2 = (12)^2 + (5)^2$$

$$\therefore [l(PR)]^2 = 144 + 25$$

$$\therefore [l(PR)]^2 = 169$$

$$\therefore l(PR) = 13 \dots\dots (13)^2 = 169$$

$$\therefore \text{பக்கம் PR-ன் நீளம்} = 13 \text{ செ.மீ}$$



- 2) செங்கோண ΔXYZ -ல் $m\angle Y=90^\circ$; $l(XY) = 6$ செ.மீ, $l(XZ) = 10$ செ.மீ, எனில் பக்கம் YZ நீளம் எவ்வளவு?

தீர்வு:

→ செங்கோண முக்கோணம் ΔXYZ -ல், $m\angle Y=90^\circ$ என்பதால் பக்கம் XZ என்பது கர்ணம் ஆகும்.

பித்தாகரஸ் தேற்றத்தின்படி, (கர்ணம்)² = (பக்கம் 1)² + (பக்கம் 2)²

$$[l(XZ)]^2 = [l(XY)]^2 + [l(YZ)]^2$$

$$\therefore (10)^2 = (6)^2 + [l(YZ)]^2$$

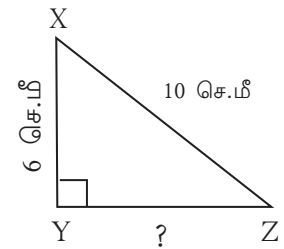
$$\therefore 100 = 36 + [l(YZ)]^2$$

$$\therefore 100 - 36 = [l(YZ)]^2$$

$$\therefore 64 = [l(YZ)]^2$$

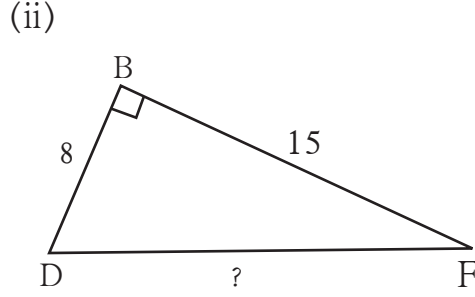
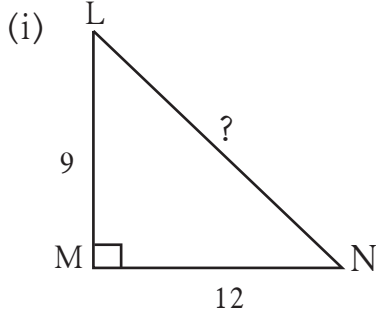
$$\therefore 8 = l(YZ) = \dots\dots (8)^2 = 64$$

$$\therefore \text{பக்கம் YZ-ன் நீளம்} = 8 \text{ செ.மீ}$$





- (1) கீழே உள்ள படத்தைப் பார்த்து, தெரியாத பக்கத்தின் நீளத்தைக் கண்டறியவும்.



- (2) ஒரு நபர் தனது வீட்டிலிருந்து கிழக்கு நோக்கி 12 மீ. தூரம் நடந்து, பின்னர் செங்கோணத்தில் இடதுபுறம் (வடக்கு நோக்கி) திரும்பி 9 மீ. தூரம் நடந்து நிற்கிறார். அவர் புறப்பட்ட இடத்திலிருந்து இப்போது எவ்வளவு தூரத்தில் உள்ளார்?
- (3) 35 அடி நீளமுள்ள ஒரு ஏணி, தரையிலிருந்து 21 அடி. உயரத்தில் உள்ள ஒரு ஜன்னலைத் தொடுகிறது. எனில், சுவற்றுக்கும் ஏணியின் அடிபாகத்திற்கும் இடைப்பட்ட தூரம் எவ்வளவு?

போதாயன - பித்தாகரஸ் மூவெண்கள்



புரிந்து கொள்.

மூன்று இயல் எண்களில், மிகப்பெரிய எண்ணின் வர்க்கமானது மற்ற இரு எண்களின் வர்க்கங்களின் கூடுதலுக்குச் சமமாக இருந்தால், அந்த எண்கள் 'போதாயன-பித்தாகரஸ் மூவெண்' எனப்படும். எ.கா. (3,4,5).

ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் பித்தாகரஸ் மூவெண் விதியைப் பின்பற்றினால், அது ஒரு செங்கோண முக்கோணம் ஆகும். செங்கோண முக்கோணத்தில் கர்ணமே எப்போதும் மிக நீளமான பக்கமாக இருக்கும்.

மாதிரி உதாரணங்கள்:

- (1) (7, 24, 25) என்பது பித்தாகரஸ் மூவெண்ணா?

→ (7, 24, 25) இந்த எண்கள் ஒவ்வொன்றையும் வர்க்கப்படுத்துவோம்.

$$7\text{-ன் வர்க்கம்} = 7 \times 7 = 49; 24\text{-ன் வர்க்கம்} = 24 \times 24 = 576; 25\text{-ன் வர்க்கம்} = 25 \times 25 = 625$$

(i) பெரிய எண் 25-ன் வர்க்கம் = $25^2 = 25 \times 25 = 625$

(ii) சிறிய எண்களின் வர்க்கங்களின் கூட்டுத் தொகை = $7^2 + 24^2 = 49 + 576 = 625$

$$\therefore 7^2 + 24^2 = 25^2 \dots (i) \text{ மற்றும் } (ii) \text{ யிலிருந்து}$$

எனவே (7, 24, 25) ஒரு பித்தாகரஸின் மூவெண் ஆகும்.

- (2) ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் 11, 12, 15 இதிலிருந்து, அது ஒரு செங்கோண முக்கோணமா இல்லையா என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.

→ (11, 12, 15) இல் $11^2 = 11 \times 11 = 121$

$$12^2 = 12 \times 12 = 144$$

$$15^2 = 15 \times 15 = 225$$

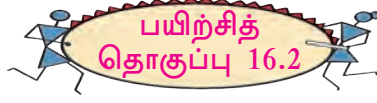
(i) சிறிய எண்களின் வர்க்கங்களின் கூடுதல் = $11^2 + 12^2 = 121 + 144 = 265$

(ii) பெரிய எண்ணின் வர்க்கம் = $15^2 = 225$



∴ சிறிய எண்களின் வர்க்கங்களின் கூடுதல் ≠ பெரிய எண்ணின் வர்க்கம்

∴ (11, 12 மற்றும் 15) என்ற எண்களின் தொகுப்பு போதாயன பித்தாகாஸ் மூவெண் அல்ல.



- (1) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்களின் தொகுப்புகளில் அவை போதாயன பித்தாகரஸ் மூவெண் என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.
 - i) 4, 5, 6 ii) 2, 6, 7 iii) 15, 20, 25
- (2) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள முக்கோணத்தின் பக்க அளவுகளைக் கொண்டு, அது ஒரு செங்கோண முக்கோணமா இல்லையா என்பதைக் கண்டறியவும்.
 - i) 11, 60, 61 ii) 40, 20, 30. iii) 9, 40, 41



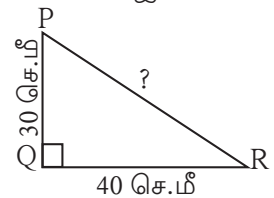
ஒரு பார்வையில்.

- போதாயன - பித்தாகரஸ் தேற்றம்
ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில், கர்ணத்தின் (hypotenuse) வர்க்கமானது மற்ற இரு பக்கங்களின் வர்க்கங்களின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும்.
- $(\text{காணம்})^2 = (\text{பக்கம் 1})^2 + (\text{பக்கம் 2})^2$
- கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணத்தின் பக்கங்கள் போதாயன பித்தாகரஸ் மூம்மையின் விதியைப் பின்பற்றினால், அந்தப் முக்கோணம் செங்கோண முக்கோணமாகும்.



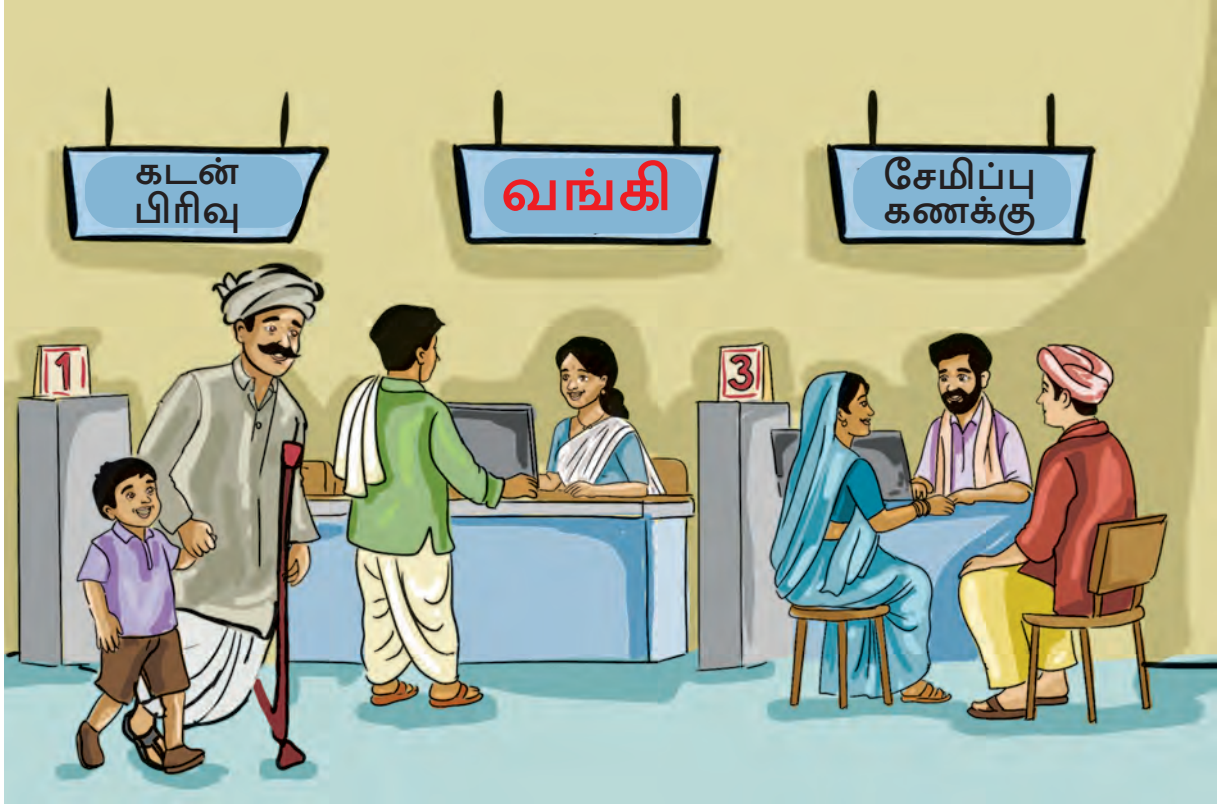
பயிற்சி 16

- (1) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்!
 - i) ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணம் 41 செ.மீ. மற்றும் ஒரு பக்கம் 40 செ.மீ. எனில், அதன் மற்றொரு பக்கம் எவ்வளவு?
 - அ) 81 செ.மீ ஆ) 21 செ.மீ இ) 9 செ.மீ ஈ) 1 செ.மீ
 - ii) 17 மீட்டர் நீளமுள்ள ஒரு ஏணி, சுவரிலிருந்து 8 மீட்டர் தொலைவில் சுவரில் சாய்த்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. எனில், ஏணியின் மேல் முனை தரையிலிருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கும்?
 - அ) 15 ஆ) 23 இ) 32 ஈ) 25
 - iii) முறையே 20 மீ மற்றும் 27 மீ உயரமுள்ள இரண்டு தூண்கள் தரையில் ஒன்றுக்கொன்று 24 மீட்டர் இடைவெளியில் நேராக நிற்கின்றன. எனில், அவற்றின் உச்சி முனைகளுக்கு இடையிலான தூரம் எவ்வளவு?
 - அ) 7 மீ ஆ) 24 மீ இ) 25 மீ ஈ) 26 மீ
- (2) அருகிலுள்ள படத்தைக் கவனித்து, அளவு குறிப்பிடப்படாத பக்கத்தின் (PR) நீளத்தைக் கண்டறியவும்.
- (3) (6, 8, 10) என்ற எண்களின் தொகுப்பு போதாயன - பித்தாகரஸ் மூவெண்ணா இல்லையா என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.
- (4) போதாயன -பித்தாகரஸ் மூவெண்களைக் கண்டறியவும்.





கணிதக் கலந்துரையாடல்.



படத்தை உற்று நோக்கி, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புகளின் அடிப்படையில் வகுப்பில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- 1) உங்களுக்குத் தெரிந்த வங்கிகளின் பெயர்களைக் கூறுங்கள்?
- 2) வங்கியில் என்னென்ன வகையான வேலைகள் நடைபெறுகின்றன?
- 3) அன்றாட வாழ்க்கையில் வங்கியின் முக்கியத்துவம் என்ன?
- 4) நீங்கள் எப்போதாவது வங்கிக்குச் சென்றிருக்கிறீர்களா?



புரிந்து கொள்.

வங்கி (Bank)

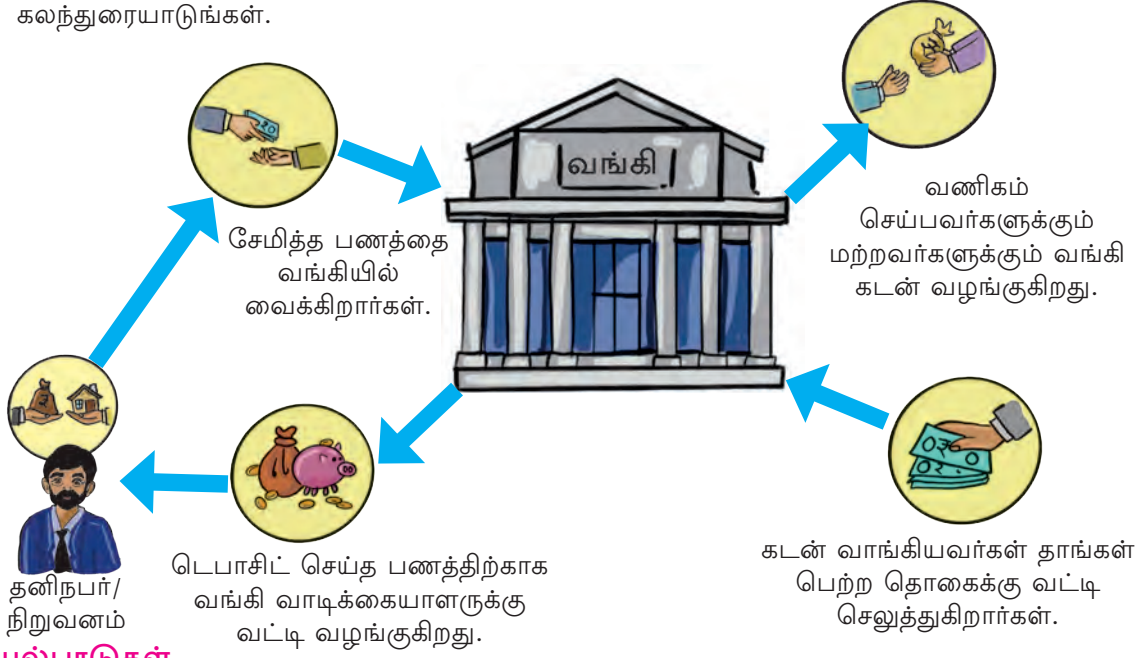
- பணப் பரிவர்த்தனைகள் வங்கியில் செய்யப்படுகின்றன. நிதிப்பரிவர்த்தனைகளை மேற்கொள்வதற்கு அரசாங்கத்தின் அதிகாரப்பூர்வ அங்கீகாரமும் உரிமமும் வங்கிக்கு வழங்கப்படுகிறது.
- வங்கி என்பது அங்கீகரிக்கப்பட்ட மற்றும் உரிமம் பெற்ற ஒரு நிதி நிறுவனமாகும். வங்கி வாடிக்கையாளர்களுக்கு நிதிப் பரிவர்த்தனை தொடர்பான சேவைகளை வழங்குகிறது. வங்கியில் வைக்கப்படும் தொகை பாதுகாப்பாக இருக்கும்.
- இந்தியாவில், நாட்டின் வங்கி முறையானது இந்திய ரிசர்வ் வங்கியால் (RBI) கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.





கணிதக் கலந்துரையாடல்.

வங்கியின் பணி எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பதைப் பட விளக்கத்தின் உதவியுடன் வகுப்பில் கலந்துரையாடுங்கள்.



செயல்பாடுகள்

- 1) ஆசிரியர்களுடன் உங்கள் பகுதியில் உள்ள ஒரு வங்கிக்குச் சென்று வங்கியின் தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்.
- 2) பள்ளியில் ஆசிரியர்களின் உதவியுடன் ஒரு 'மாதிரி வங்கி' உருவாக்கி, வங்கியின் பணிகளைச் செய்து பார்க்கவும்.
- 3) பல்வேறு நாடுகள் மற்றும் அவற்றின் நாணயங்கள் குறித்த அட்டவணையைத் தயார் செய்யவும்.
- 4) உங்கள் வீட்டில் வங்கி தொடர்பான வேலைகள் எவ்வாறு நடைபெறுகின்றன என்பதைக் குறித்து வைக்கவும்.

வங்கியின் வகைகள்: மைய வங்கி, வணிக வங்கி, கூட்டுறவு வங்கி, தொழில் மேம்பாட்டு வங்கி என வங்கிகளில் நான்கு முக்கிய வகைகள் உள்ளன.

வங்கியின் பொதுவான பணிகள்



புரிந்து கொள்.

- 1) **வைப்புகளை ஏற்றுக்கொள்வது:** வங்கி தனிநபர்களிடமிருந்தோ அல்லது நிறுவனங்களிடம் வைப்புகளை ஏற்றுக்கொள்கிறது. உதாரணமாக: நிலையான வைப்பு (Fixed Deposit), தொடர் வைப்பு (Recurring Deposit). இத்தகைய வைப்புகளுக்கு வங்கி ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் வட்டி வழங்குகிறது.
- 2) **கடன் வழங்குதல்:** வங்கி தனது வாடிக்கையாளர்களுக்குப் பல்வேறு வகையான கடன்களை வழங்குகிறது. உதாரணமாக: குறுகிய கால கடன் (1 ஆண்டிற்குள்), நடுத்தர கால கடன் (5 ஆண்டுகள் வரை), நீண்ட கால கடன் (5 ஆண்டுகளுக்கு மேல்). வழங்கப்பட்ட கடன்களுக்கு வங்கி வட்டி வசூலிக்கிறது.
- 3) **பாதுகாப்பு பெட்டக வசதி:** விலையுயர்ந்த பொருட்கள் மற்றும் முக்கியமான ஆவணங்களைப் பாதுகாப்பாக வைப்பதற்கு வங்கி 'லாகர்' வசதியை வழங்குகிறது.
- 4) **மின்-வங்கி சேவைகள்:** ஏடிஎம் (ATM) வசதி, டெபிட் கார்டு, கிரெடிட் கார்டு, நெட் பேங்கிங், மொபைல் பேங்கிங், யுபிஐ-க்யூஆர் (UPI-QR) கோட் போன்ற பல நவீன வசதிகளை வங்கி வழங்குகிறது.





புரிந்து கொள்.



வங்கி ஊழியர் : 'விண்ணப்பப் படிவத்துடன் உங்களது பாஸ்போர்ட் அளவிலான புகைப்படம் தேவை.'

பெண் : 'சரி, விண்ணப்பத்தில் புகைப்படத்தை ஒட்டியுள்ளேன்.'

வங்கி ஊழியர் : 'உங்களது அடையாளச் சான்றிதழுக்காக (ID Proof) ஆதார் கார்டு, பான் கார்டு அல்லது வாக்காளர் அடையாள அட்டை ஆகியவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றின் நகலை சுயசான்றொப்பம் செய்து இணைக்கவும்.'

பெண் : 'சரி, விண்ணப்பத்துடன் இணைத்துள்ளேன்.'

வங்கி ஊழியர் : 'இருப்பிடச் சான்றிதழுக்காக (Address proof) மின்சாரக் கட்டண ரசீது (Electricity bill), ரேஷன் கார்டு, ஓட்டுநர் உரிமம், பாஸ்போர்ட் அல்லது இருப்பிடச் சான்றிதழ் ஆகியவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றின் நகலை இணைக்கவும்.'

பெண் : 'சரி, அதையும் விண்ணப்பத்துடன் இணைத்துள்ளேன்.'

வங்கி ஊழியர் : 'உங்களது கைபேசி எண்?'

பெண் : 'விண்ணப்பத்தில் எழுதியுள்ளேன்.'

வங்கி ஊழியர் : 'உங்களது வாடிக்கையாளர் அடையாளச் சரிபார்ப்பு முறை அதாவது கேஓய்சி (Know Your Customer) செய்யப்பட வேண்டும். வீட்டிலிருந்தே நீங்கள் இ-கேஓய்சி e-kyc கூட செய்துகொள்ளலாம்.'

பெண் : 'சரி, நான் கைபேசி மூலமாக ஆன்லைனில் செய்கிறேன்!'

வங்கி ஊழியர் : 'ஆவணங்கள் சரிபார்க்கப்பட்டு நடைமுறைகள் முடிந்துவிட்டன. உங்களது புதிய கணக்கு தொடங்கப்பட்டுவிட்டது. உங்களது வங்கி கணக்கு எண்: 4150089.'

பெண் : 'மிக்க நன்றி!'



இணையப் பயன்பாடு

இ-கேஓய்சி Electronic Know Your Customer. e- KYC என்பது மின்னணு முறையில் உங்கள் வாடிக்கையாளரைத் தெரிந்துகொள்ளும் (Electronic Know Your Customer) முறையாகும். இது காகிதமற்ற செயல்முறை. இதில் ஆவணங்கள் டிஜிட்டல் முறையில் சரிபார்க்கப்படுவதால், நேரில் காகித ஆவணங்களைச் சமர்ப்பிக்கத் தேவையில்லை. பணமோசடி (Money Laundering) அல்லது ஏமாற்று வேலைகளைத் (Fraud) தடுக்க இந்தச் செயல்முறை மிகவும் முக்கியமானது.



Visit : <https://www.npci.org.in/what-we-do/e-kyc-services/e-kyc-setu-system>



புரிந்து கொள்.

கணக்கு வகைகள்	
1) சேமிப்பு கணக்கு (Savings Account)	2) நடப்பு கணக்கு (Current Account)
- எந்தவொரு தனிநபரும் சேமிப்பு கணக்கைத் தொடங்கலாம். - மக்களிடையே சேமிப்புப் பழக்கத்தை ஏற்படுத்துவதே இக்கணக்கின் நோக்கம். - இக்கணக்கிலிருந்து பணம் எடுப்பதற்குச் சில கட்டுப்பாடுகள் உள்ளன. - கணக்கில் உள்ள மீதித் தொகைக்கு வங்கி ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் வட்டி வழங்குகிறது.	- வணிக நிறுவனங்கள், வியாபாரிகள் அல்லது தினசரி அதிக அளவில் பணப்பரிவர்த்தனை செய்ய வேண்டிய தேவை உள்ளவர்கள் நடப்பு கணக்கைத் தொடங்கலாம். - இக்கணக்கில் பணம் செலுத்துவதற்கோ அல்லது எடுப்பதற்கோ எவ்விதக் கட்டுப்பாடுகளும் இல்லை. - இக்கணக்கில் உள்ள தொகைக்கு வங்கி எவ்வித வட்டியும் வழங்குவதில்லை.

- வங்கியில் உள்ள இதர கணக்கு வகைகள் குறித்த தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்.

வங்கியில் பணம் செலுத்துதல் (Deposit Slip/Challan)



புரிந்து கொள்.

சலான்: வங்கியில் பணம் செலுத்தும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட படிவத்தில் (1) வாடிக்கையாளர் பெயர், (2) கணக்கு எண், (3) தேதி, (4) தொகையின் விவரம், (5) தொகையை எழுத்தால் எழுதுதல் மற்றும் (6) பணம் செலுத்துபவரின் கையொப்பம் ஆகிய தகவல்கள் அடங்கிய படிவமே 'சலான்' ஆகும். நீங்கள் செலுத்திய பணத்தை வங்கி ஊழியர் உங்களது கணக்கு புத்தகத்தில் பதிவு செய்வார். உங்களது கணக்கு புத்தகத்தை எப்போதும் பாதுகாப்பாகவும், முறையாகப் புதுப்பித்தும் வைத்திருக்க வேண்டும்.



செய்க.

ஜெயேஷ் குமார் தனது சேமிப்பு கணக்கில் ₹8,325 செலுத்துவதற்காக வங்கிக்கு வந்துள்ளார். அவரிடம் ₹500 தாள்கள் 12, ₹200 தாள்கள் 10, ₹100 தாள்கள் 2, ₹50 தாள்கள் 2, ₹20 தாள் 1 மற்றும் 5 நாணயம் 1 உள்ளன. அவர் பணம் செலுத்துவதற்கான சலான் படிவத்தை நிரப்ப உதவி செய்யவும்.



**GRAMIN BANK**

At/po. Arodi, Jalna

கிராமின் வங்கி

கிளை	XXX
1 தேதி	நா/மா/ஆ

வாடிக்கையாளர் பெயர்

கணக்கு எண்

கைபேசி எண்

காசோலை/பண விபரங்கள்

மங்கி மற்றும் கிளை	காசோலை எண்	காசோலை வழங்குபவர்	ரொக்க விவரம்	ரூபாய்	பைசா
			500 x		
			200 x		
			100 x		
			50 x		
			20 x		
			10 x		
			5 x		
			மொத்தத் தொகை		

தொகை எழுத்தால் -

6 பணம் செலுத்துபவரின் கையொப்பம்

XXXX
பணக்காப்பாளர்**புரிந்து கொள்.****காசோலை (Cheque)**

காசோலை என்பது வங்கியின் ஒரு கிளையிலிருந்து அதே வங்கியின் வேறொரு கிளைக்கோ அல்லது மற்றொரு வங்கிக் கிளைக்கோ பணம் செலுத்துவதற்கான ஒரு ஆணை ஆகும். காசோலை வசதி கணக்கு வைத்திருப்பவர்களுக்கு மட்டுமே கிடைக்கும். காசோலை புத்தகத்தை வழங்குவதற்கு வங்கி ஒரு குறிப்பிட்ட சேவைக் கட்டணத்தை (Bank Charges) வசூலிக்கும்.

செயல்முறை - கீழே மாதிரி காசோலை வழங்கப்பட்டுள்ளது. அதில் உள்ள விவரங்களை நிரப்பவும்.

- 1 தேதி 2 யாருக்கு பணம் செலுத்த வேண்டுமோ அவரின் பெயர்
3 எழுத்தால் தொகை 4 என்களால் தொகை 5 கையொப்பம்

**GRAMIN BANK**

At/po. Arodi, Jalna

கிராமின் வங்கி

1

D	D	M	M	Y	Y	Y	Y

2

Pay

Rupees

3

Saving

A/C XXXXXXXX

4

Rs.

|| XXXXXXXX || XXXX XXXX ||

XXXXXXX

Signature

5





புரிந்து கொள்.

வட்டி கணக்கிடுதல்

வங்கி வைப்பாளர்கள் வங்கியில் பணம் வைத்திருப்பதற்கு அவர்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட தொகையை வழங்குகிறது. அதேபோல், கடன் வாங்குபவர்கள் வங்கிகள் வங்கியின் பணத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கு வங்கிக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட தொகையை வழங்குகிறார்கள். இத்தகைய தொகைக்கு 'வட்டி' (Interest) என்று பெயர். வங்கியில் வைக்கப்பட்ட அல்லது வங்கி மூலம் கடனாக வழங்கப்பட்ட அசல் தொகைக்கு 'முதல்' (Principal) என்று பெயர்.

மொத்தத் தொகை (Amount): மொத்தத் தொகை என்பது வங்கி கால முடிவில் வைப்பாளருக்கு வட்டியுடன் சேர்த்து திருப்பிக் கொடுக்கும் தொகை அல்லது கடன் வாங்கியவர் வங்கிக்கு கடனைத் திருப்பிக் கொடுக்கும்போது வட்டியுடன் சேர்த்துத் திருப்பிக் கொடுக்க வேண்டிய தொகை.

மொத்தத் தொகை = முதல் + வட்டி.

வைப்புத் தொகை அல்லது கடனுக்கான வட்டி கணக்கிடும்போது, அதன் விகிதம் ஒவ்வொரு 100 ரூபாய்க்கும் வழங்கப்படுகிறது. வட்டி விகிதம் எந்தக் காலப்பகுதிக்கானது என்பதும் குறிப்பிடப்படுகிறது. வட்டி விகிதம் 'த.ஆ.நா.' (p.c.p.a.) எனக் குறிப்பிடப்படும். 'த.ஆ.நா.' என்பதன் அர்த்தம் தனி ஆண்டிற்கு நூற்றுக்கு என் (per cent per annum) என்பதாகும். அதாவது ஒவ்வொரு ஆண்டிற்கும் நூறு ரூபாய்க்கு வழங்கப்பட வேண்டிய வட்டி. அசல் தொகை எந்தக் காலப்பகுதிக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறதோ அந்த காலத்திற்கு 'காலம்' (Period/Term) என்று பெயர்.

தனிவட்டி (Simple Interest)

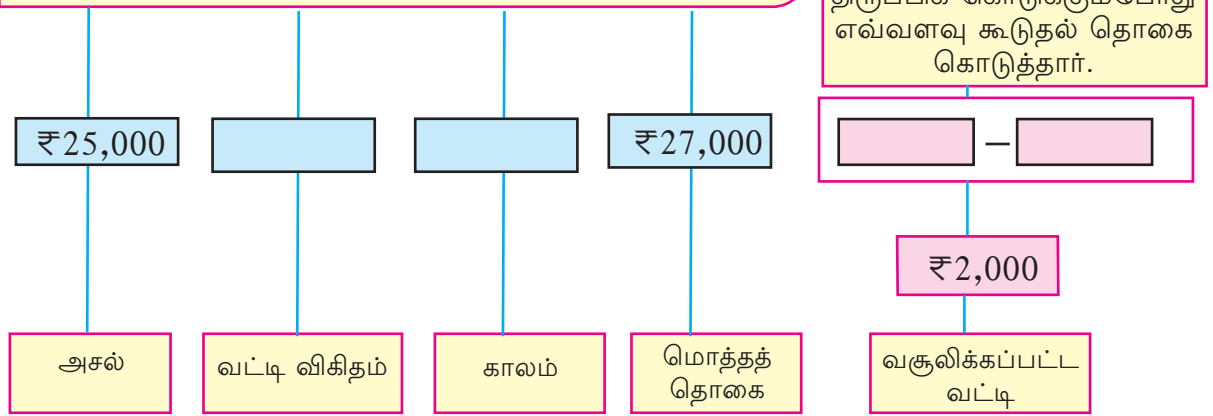
இந்த வகுப்பில், நாம் ஒரு ஆண்டிற்கு மட்டும் கணக்கிடப்படும் தனிவட்டியைப் பற்றிப் பார்க்கப் போகிறோம். இது தனிவட்டி எனப்படும்.



செய்க.



ராதிகா காய்கறி வியாபாரம் தொடங்குவதற்காக வங்கியில் இருந்து ₹25,000 கடனாகப் பெற்றார். வங்கி ஆண்டுக்கு 8 சதவீதம் என்ற விகிதத்தில் வட்டி விதித்தது. ஒரு ஆண்டிற்குப் பிறகு ராதிகா ₹27,000 திரும்பக் கொடுத்தார்.



மொத்தத் தொகை = அசல் + வட்டி

அசல் = -
 வட்டி = -

வட்டி விகிதம் : ஆண்டிற்கு 8 சதவீதம் (த.ஆ.நா.8)
 அதாவது ஒவ்வொரு ₹100-க்கும் ஒவ்வொரு ஆண்டிற்கும் ₹8 வட்டி



(1) அட்டவணையை நிரப்புக.

வ. எண்	அசல் / முதலை	வட்டி	மொத்தத் தொகை
1	₹5,800	₹380	
2		₹1,050	₹13,550
3	₹35,500		₹39,760

(2) அசல் 8,000 ரூபாய் மற்றும் வட்டி 640 ரூபாய் எனில், மொத்தத் தொகை எவ்வளவு?

மாதிரி உதாரணம்:

கிரண் ஆண்டிற்கு 5 சதவீத வட்டி விகிதத்தில் (த.ஆ.நா. 5) ₹18,000-ஐ ஒரு வங்கியில் டெபாசிட் செய்தால், ஒரு ஆண்டின் முடிவில் அவருக்கு எவ்வளவு வட்டி கிடைக்கும்?

→ அசல் (முதல்) = ₹18000, காலம் = 1 ஆண்டு, வட்டி விகிதம் (த.ஆ.நா.) = 5

தனிவட்டி (x) = ?

அசல் அதிகரிக்கும் போது வட்டியும் அதிகரிக்கும், அதாவது அசல் தொகைக்கு ஏற்ப வட்டி விகிதாச்சாரத்தில் அமையும். ₹ 18,000 அசலுக்கு x ரூபாய் வட்டி கிடைப்பதாகக் கொள்வோம். ₹100 அசலுக்கு 5 ரூபாய் வட்டி வழங்கப்படுகிறது. இப்போது வட்டிக்கும் அசலுக்கும் இடையிலான விகிதத்தை எடுத்துக்கொண்டு, அதை இரண்டு வடிவங்களில் சமன்பாடாக மாற்றுவோம்:



$$\frac{x}{18,000} = \frac{5}{100}$$

$$\therefore \frac{x}{18,000} \times 18,000 = \frac{5}{100} \times 18,000 \text{ (இருபுறமும் 18,000-ஆல் பெருக்கவும்)}$$

$$\therefore x = 5 \times 180$$

$$\therefore x = 900$$

∴ கிரனுக்கு 18,000 ரூபாய்க்கு ஒரு வருடத்திற்கு 900 ரூபாய் வட்டி கிடைக்கும்.



ஒரு பார்வையில்.

- முதல் (Principal): வங்கியில் வைக்கப்பட்ட அல்லது வங்கி மூலம் கடனாக வழங்கப்பட்ட அசல் தொகை.
- காலம் (Period/Term): அசல் தொகை வங்கியில் வைக்கப்படும் அல்லது கடனாக வழங்கப்படும் கால அளவே 'காலம்' ஆகும்.
- வட்டி விகிதம் (Rate of Interest): ₹100 அசல் தொகைக்கு ஒரு வருடத்திற்கு வழங்கப்படும் வட்டி, 'வட்டி விகிதம்' எனப்படும்.
- வட்டி (Interest): வங்கியில் வைக்கப்பட்ட பணத்திற்கு வழங்கப்படும் கூடுதல் தொகை, அல்லது கடனைத் திருப்பிக் கொடுக்கும்போது வழங்க வேண்டிய கூடுதல் தொகை, 'வட்டி' எனப்படும்.



பயிற்சி 17

- (1) சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க.
 - i) ஒரு ஆண்டிற்கு அசல் ₹ 24,500 மற்றும் வட்டி ₹1,830 எனில், மொத்தத் தொகை எவ்வளவு?

அ) ₹22,670	ப) ₹26,530	க) ₹26,330	ட) ₹27,230
------------	------------	------------	------------
 - ii) ரூபென் ஆண்டிற்கு 6 சதவீத வட்டி விகிதத்தில் ₹ 42,000-ஐ வங்கியில் ஒரு ஆண்டிற்கு வைப்புச் செய்தார் எனில், அவருக்கு எவ்வளவு வட்டி கிடைக்கும்?

அ) ₹2,500	ப) ₹2,550	க) ₹2,820	ட) ₹2,520
-----------	-----------	-----------	-----------
- (2) சிருஷ்டி ஆண்டிற்கு 8 சதவீத வட்டி விகிதத்தில் ₹35,000-ஐ வங்கியில் டெபாசிட் செய்தால், அவருக்கு ஒரு ஆண்டின் முடிவில் எவ்வளவு வட்டி கிடைக்கும்?
- (3) பிரதீப் ஆண்டிற்கு 6 சதவீத வட்டி விகிதத்தில் ₹ 48,380-ஐ வங்கியில் ஒரு ஆண்டிற்கு வைப்புச் செய்தார் எனில், அவருக்கு வங்கியில் இருந்து எவ்வளவு வட்டி கிடைக்கும்?
- (4) நான்சி தையல் இயந்திரம் வாங்குவதற்காக ஆண்டிற்கு 10 சதவீத வட்டி விகிதத்தில் ₹18,650-ஐ வங்கியில் கடனாகப் பெற்றார். ஒரு ஆண்டிற்குப் பிறகு நான்சி வங்கிக்குச் செலுத்த வேண்டிய மொத்தத் தொகை எவ்வளவு?
- (5) வயலில் தண்ணீர்த் தொட்டி கட்டுவதற்காக மோகன்ராவ் ஆண்டிற்கு 12 சதவீத வட்டி விகிதத்தில் ₹55,750-ஐ வங்கியில் கடனாகப் பெற்றார். ஒரு ஆண்டிற்குப் பிறகு கடனில் இருந்து விடுபெற மோகன்ராவ் வங்கிக்குச் செலுத்த வேண்டிய மொத்தத் தொகை எவ்வளவு?
- (6) சஹவிஹார் குடியிருப்பு வளாகத்தில் வசிக்கும் குடும்பங்களுக்காக ஜிம்கானா அமைப்பதற்காக, ஒரு வங்கியில் இருந்து ₹1,30,000-ஐ ஆண்டிற்கு 11 சதவீத வட்டி விகிதத்தில் ஒரு ஆண்டிற்குக் கடனாகப் பெற்றனர் எனில், அந்த குடியிருப்பு வளாகம் ஒரு ஆண்டிற்கு ஆண்டின் முடிவில் வங்கிக்கு எவ்வளவு வட்டி செலுத்த வேண்டும்? மேலும், அவர்கள் வங்கிக்குச் செலுத்த வேண்டிய மொத்தத் தொகை எவ்வளவு?





நினைவு கூர்வோம்.

ஒரு வகுப்பிலுள்ள 15 மாணவர்கள், வரலாற்றுத் தேர்வில் 10-க்கு பெற்ற மதிப்பெண்கள் பின்வருமாறு: 8, 2, 4, 5, 2, 3, 6, 2, 6, 1, 9, 10, 7, 6, 6

இங்கு 15 பேரில் 4 மாணவர்கள் 6 மதிப்பெண்களையும், 3 மாணவர்கள் 2 மதிப்பெண் களையும் பெற்றுள்ளனர். மற்றவர்கள் 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 மதிப்பெண்களைத் தலா ஒரு மாணவர் வீதம் பெற்றுள்ளனர். தேர்வில் பெற்ற ஒவ்வொரு எண்ணும் (மதிப்பெண்) ஒரு 'தரவு' ஆகும்.

இந்தத் தகவலைச் சமர்ப்பிக்க அட்டவணையை பயன்படுத்துவது எளிது.

தேர்வில் பெற்ற மதிப்பெண்கள்	நேர்க்கோட்டுக் குறிகள்	மொத்த மாணவர்கள் (அலைவெண்)
1	|	1
2	|||	3
3	|	1
4	|	1
5	|	1
6	||||	4
7	|	1
8	|	1
9	|	1
10	|	1
மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை :-		N = 15

நிகழ் வெண் அட்டவணை (Frequency Table)



புரிந்து கொள்.

கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களை எளிமையாகவும், விரைவாகவும் புரிந்து கொள்வதற்கு நிகழ்வெண் அட்டவணை பயன்படுத்தப் படுகிறது. இதில் மூன்று வரிசைகள் உள்ளன.

- மதிப்பெண்கள், நேர்க்கோட்டுக் குறிகள் மற்றும் நிகழ்வெண் என மூன்று நெடு வரிசைகள் உள்ளன.
- முதல் வரிசையில், மதிப்பெண்கள் ஏறு வரிசையில் எழுதப்படும்.
- இரண்டாவது வரிசையில் அந்த மதிப்பெண் எத்தனை முறை வந்துள்ளது என்பதை குறிக்க நேர்க்கோட்டுக் குறிகள் இடப்படும்.
- மூன்றாவது வரிசையில் குறிகளை எண்ணி மொத்த எண்ணிக்கையை (நிகழ்வெண்) எழுதுவோம்.



செய்க.

- 1) ஒரு பகடை 30 முறை உருட்டப்பட்டபோது, ஒவ்வொரு முறையும் மேல் முகப்பில் கிடைத்த எண்கள் அருகில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



1, 5, 3, 6, 2, 1, 4, 3, 5, 6,
2, 1, 4, 3, 5, 6, 2, 1, 4, 3,
5, 6, 2, 1, 4, 3, 5, 6, 2, 1.

கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளிலிருந்து நிகழ்வெண் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யவும்.

பெற்ற மதிப்பெண்கள்	நேர்க்கோட்டுக் குறிகள்	நிகழ்வெண்
1	||||	6
2		
3		
4		
5		
6		
		N = 30

அட்டவணையில் நிகழ்வெண்களின் கூடுதல் 'N' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இந்தக் கூடுதல் கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளின் மொத்த எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

- 2) உங்கள் வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களின் இரத்த வகை தகவல்களைச் சேகரித்து, பின்வரும் அட்டவணையை நிறைவு செய்யவும்.

இரத்த வகை	நேர்க்கோட்டுக் குறிகள்	நிகழ்வெண்
A+		
A-		
B+		
B-		
AB+		
AB-		
O+		
O-		
		N =



- (1) ஒரு பள்ளியில் பசுமைப் படையைச் சேர்ந்த 30 மாணவர்கள் நட்ட மரக்கன்றுகளின் எண்ணிக்கை பின்வரும் நிகழ்வெண் அட்டவணையில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் பின்வரும் செயல்பாட்டை நிறைவு செய்யவும்.



மரக்கன்றுகளின் எண்ணிக்கை	நேர்க்கோட்டுக் குறிகள்	நிகழ்வெண்
1	||||	
2		6
3		12
4	N |||	
		N =

- (2) வணி கிராமத்தில் உள்ள 40 குடும்பங்களில் இருக்கும் எருமைகளின் எண்ணிக்கை பின்வருமாறு.
1, 6, 5, 4, 3, 2, 7, 2, 3, 4, 6, 5, 3, 2, 6, 4, 5, 5, 3, 2, 3, 4, 2, 5, 4, 3, 7, 6, 5, 4, 1, 2, 3, 2, 6, 4, 6, 5, 4,
2. இந்தத் தரவுகளிலிருந்து ஒரு நிகழ்வெண் அட்டவணையைத் தயார் செய்யவும்.
- (3) கீழே ஒரு எண் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, அதில் தசமப் புள்ளிக்குப் பிறகு வரும் எண்களின் நிகழ்வெண் அட்டவணையைத் தயார் செய்யவும்.

3.14159265358979323846264338327950288419716939937517

- (4) ஷெலஜா காட்டில் உள்ள பறவைகளைக் கணக் கெடுப்பதற்காக பறவைகளுக்குப் பின்வருமாறு பெயரிட்டாள். M-மயில், S-நாரை, K-குயில், W-மரம் கொத்தி, G-கழுகு. அவள் செய்த கணக்கெடுப்பு பின்வருமாறு உள்ளது.

M, M, S, K, S, G, G, G, G, W, M, G, G, S, S, S, K, S, S, S, S, K, M, S, S,
S, M, W, S, S, S, W, S, S, S, S, S, M, M, S, S, S, K, M, S, S, W, G, G, G.

மேலே உள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில் காட்டில் உள்ள பறவைகளின் நிகழ்வெண் அட்டவணையைத் தயார் செய்யவும்.

சித்திர வரைபடம் (Pictograph)



புரிந்து கொள்.

இன்றைய நவீன யுகத்தில் தகவல்கள் எளிதாகக் கிடைக்கின்றன. ஆனால் அந்த தகவல்களைச் சீராகச் சமர்ப்பித்தால் புரிந்து கொள்வதற்கு எளிதாக இருக்கும். தகவல்களை நிர்வகிக்கும்போது சித்திர வரைபடம், தூண் வரைபடம் மற்றும் தகவல் வரைபடங்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதால் தகவல்களை மிக எளிதாகவும் விரைவாகவும் புரிய முடியும்.



செய்க.

கீழே உள்ள செயல்பாட்டைப் பூர்த்தி செய்து வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

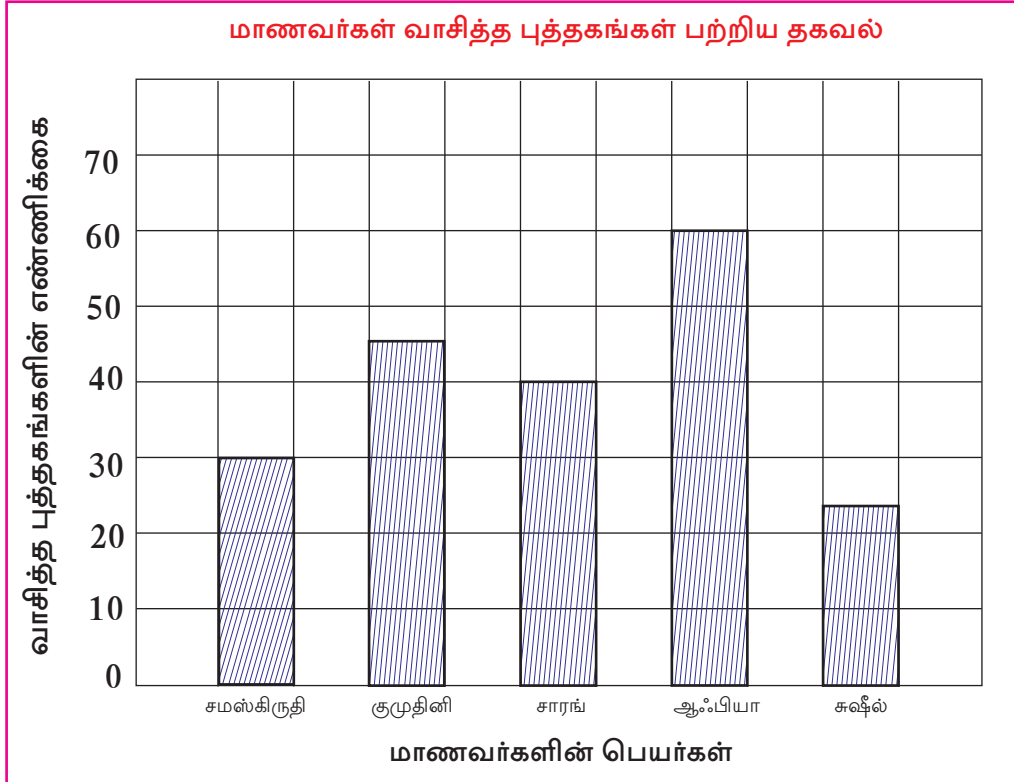


மாணவர்களின் பெயர்கள்	வாசித்த புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை	சித்திர வரைபடம்	அளவு:  = 5 புத்தகங்கள்.
சமஸ்கிருதி			
குமுதினி	45		
சாரங்			
ஆஃபியா	60		
சுஷீல்	24		

1. மிக அதிகமான புத்தகங்களை வாசித்தது யார்?
2. ஆஃபியா, குமுதினியை விட எத்தனை புத்தகங்கள் அதிகமாக வாசித்தாள்?
3. சுஷீல் வாசித்த புத்தகங்களைக் காட்ட சித்திர வரைபடங்களை வரைய முடியுமா?

மேலே உள்ள தகவல்கள் நமக்கு புரிந்துகொள்வதற்கு எளிதானவை. ஆனால், சுஷீல் வாசித்த புத்தகங்களின் எண்ணிக்கையை சித்திர வரைபடத்தில் நம்மால் துல்லியமாக காட்ட முடியவில்லை. இதற்காக மேலே உள்ள சித்திர வரைபடத்திற்கு ஒரு தூண் வரைபடம் வரைந்தால், சுஷீல் வாசித்த புத்தகங்களின் எண்ணிக்கையை நம்மால் சரியாகக் காட்ட முடியும்.

அளவு: 1 அலகு = 10 புத்தகங்கள்



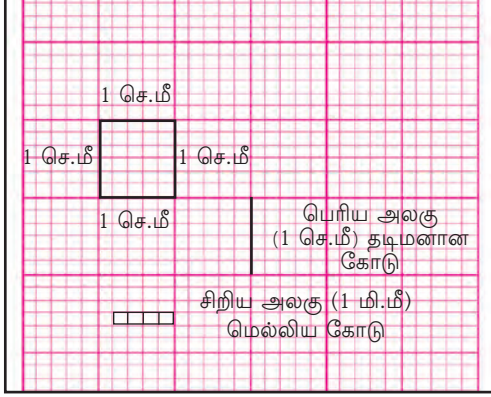
இதைத் துல்லியமாகக் காட்ட நாம் வரைபடத்தானை பயன்படுத்துவோம்.





புரிந்து கொள்.

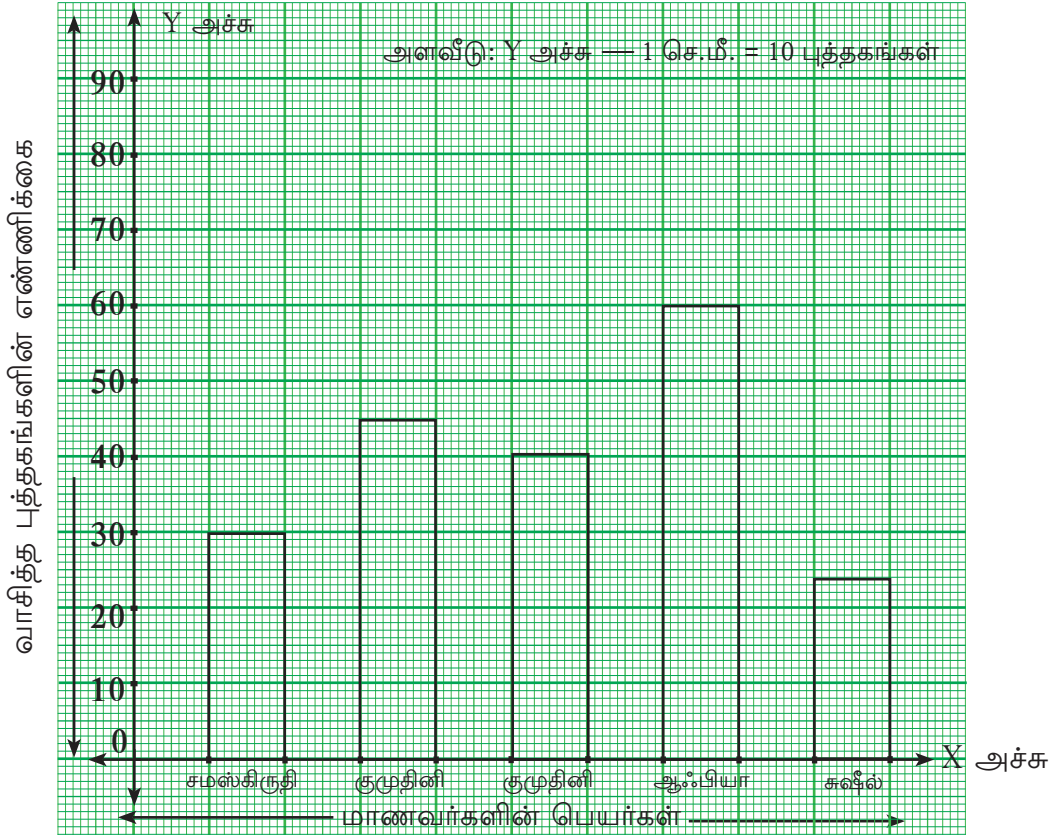
வரைபடத்தாளின் அறிமுகம்



இங்கே காட்டப்பட்டுள்ள வரை படத்தாளைப் பாருங்கள். அதில் சில தடிமனான மற்றும் மெல்லிய கோடுகள் உள்ளன. தடிமனான கோடுகள் பெரிய அலகுகளைக் காட்டுகின்றன. அவற்றைச் சம பாகங்களாகப் பிரிக்கும்போது கிடைக்கும் சிறிய பாகங்கள் மெல்லிய கோடுகளால் காட்டப்படுகின்றன. இந்த அமைப்பினால், சரியான அளவீட்டை எடுத்துத் தூண்களின் உயரத்தைக் காட்டுவது எளிதாகிறது.

தூண் வரைபடம் (Bargraph)

இப்போது நாம் வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி சுஷீல் வாசித்த புத்தகங்களின் எண்ணிக்கையைக் காட்டுவோம்.



மேலே வரைபடத்தாளில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, பொதுவாகக் கீழ்ப்பக்கத்தில் ஒரு கிடைமட்டக் கோடு வரையப்படுகிறது. அது X-அச்ச என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக காகிதத்தின் இடது பக்கத்தில் ஒரு கோடு வரையப்படுகிறது. அது Y- அச்ச என அழைக்கப் படுகிறது.

எந்த விவரங்களுக்கு தூண் வரைபடம் வரைய வேண்டுமோ, அந்த விவரங்கள் X-அச்சில் சமமான இடைவெளியில் காட்டப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு விவரத்துடனும் தொடர்புடைய எண்ணிக்கை, அதன் பெயருக்கு மேலே ஒரு செங்குத்தான தூணால் காட்டப்படுகிறது. இந்த தூண் அளவீட்டிற்கு ஏற்பச் சரியான உயரத்துடனும், Y-அச்சிற்கு இணையாகவும் இருக்கும்.



எண்ணிக்கை சார்ந்த தகவல்கள் செங்குத்தான அல்லது கிடைமட்டமான தூண்களின் உதவியுடன் காட்டப்படும் போது, அது தூண் வரைபடம் எனப்படும்.

தூண் வரைபடத்தின் சிறப்பம்சங்கள்:

- கொடுக்கப்பட்ட தகவல்கள் செங்குத்தான அல்லது கிடைமட்டமான செவ்வக வடிவத் தூண்களால் காட்டப்படுகின்றன. அனைத்துத் தூண்களின் அகலமும் சமமாக இருக்கும்.
- தூண்களின் உயரம் தகவலின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தது.
- தூண் வரைபடத்தால் கொடுக்கப்பட்ட விஷயங்களை ஒப்பிடுவது எளிதாகிறது.

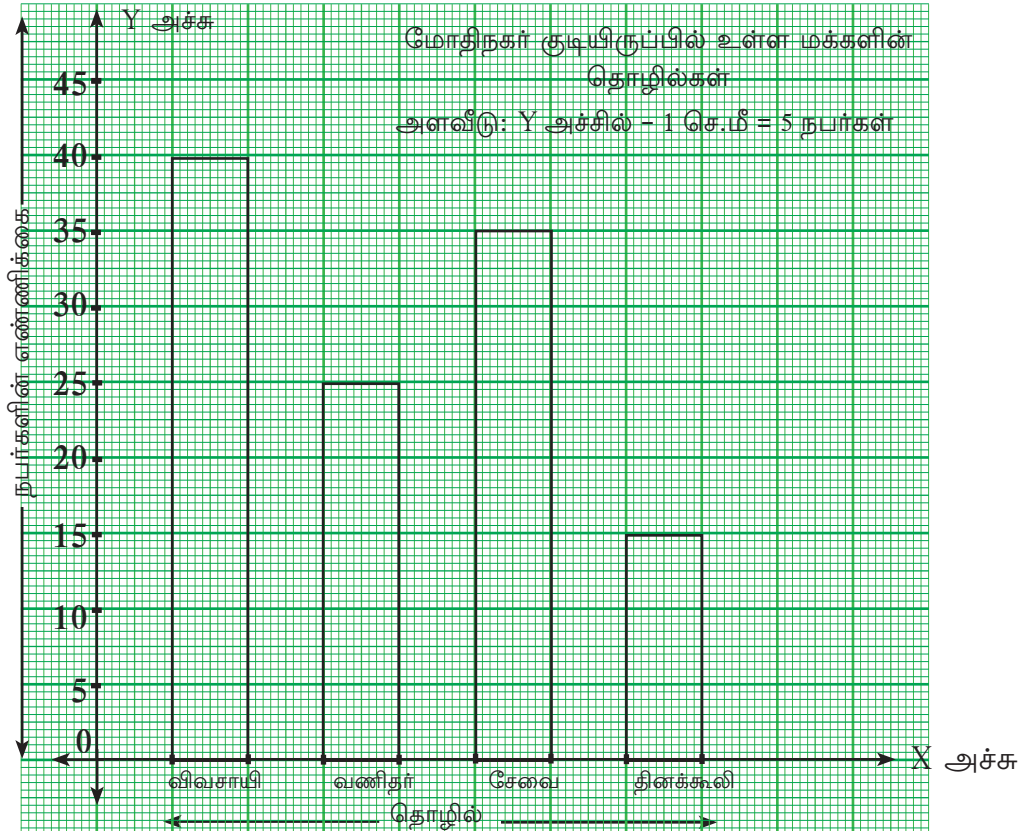
எடுத்துக்காட்டு:

மோதிநகர் குடியிருப்பில் வசிக்கும் மக்களின் தொழில்கள் கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தொழில்	விவசாயி	வணிகர்	சேவை	தினக்கூலி
நபர்களின் எண்ணிக்கை	40	25	35	15

மேலே உள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில் தூண் வரைபடம் வரைவதற்கு பின்வரும் முறைகளைப் பின்பற்றவும்.

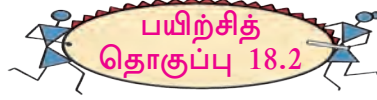
1. முதலில் X அச்ச மற்றும் Y அச்சை வரையவும்.
2. அளவீட்டை தீர்மானிக்க நபர்களின் எண்ணிக்கையைக் கருத்தில் கொள்ளவும்.
3. கொடுக்கப்பட்ட தகவலில் நபர்களின் எண்ணிக்கை 5-ன் மடங்குகளாக இருப்பதால், Y- அச்சில் 1 செ.மீ = 5 நபர்கள் என்று அளவீட்டை எடுக்கவும்.
4. வலது மூலையில் அளவீட்டை எழுதவும்.
5. X-அச்சில் நபர்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப அந்தந்த தொழில்களின் உயரத்திற்குத் தூண்களை வரையவும்.



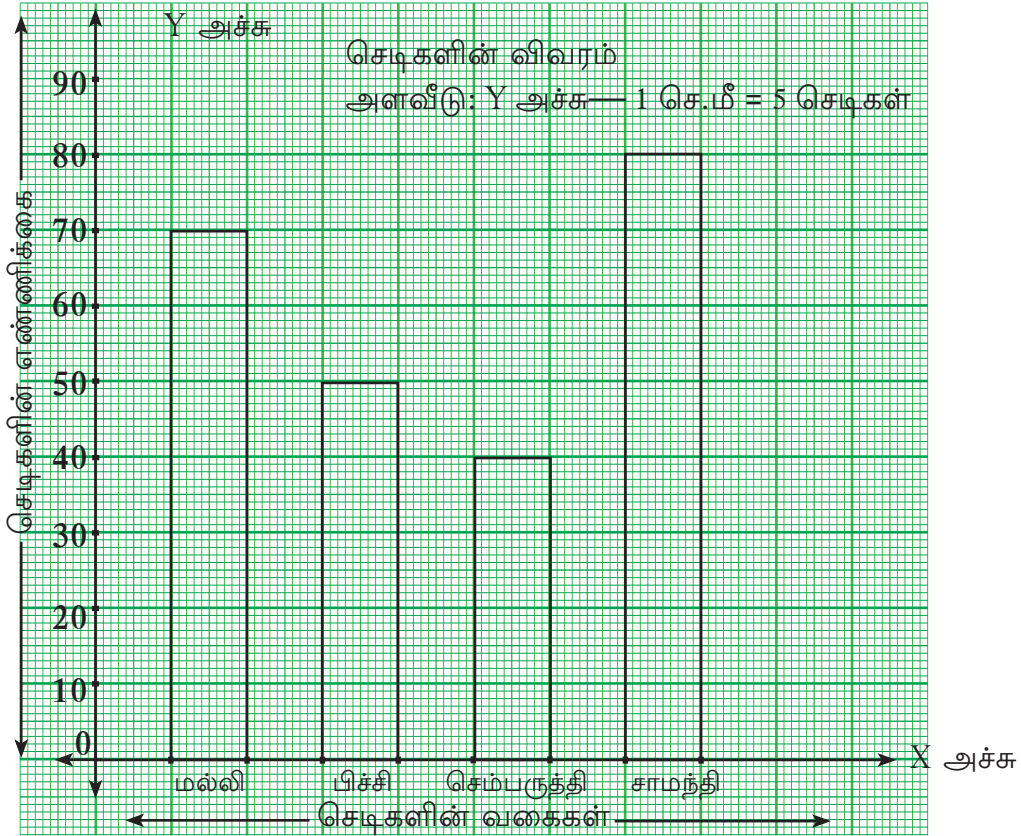


கணிதக் கலந்துரையாடல்.

1. எண்கள் பெரியதாக இருந்தால், அளவீட்டை (Scale) எப்படி எடுக்க வேண்டும்?
2. வரைபடத் தாளின் அளவிற்கு ஏற்ப வரையப்படும் வரைபடம் சரியான விகிதத்தில் (Proportion) உள்ளதா?
3. மக்களின் தொழில்களை Y-அச்சிலும், அவர்களின் எண்ணிக்கையை X-அச்சிலும் எடுத்தால் என்ன வாகும்?
4. மேலே உள்ள வரைபடத்தின் அடிப்படையில் வினாக்களைத் தயார் செய்யவும். (உதாரணம்: மோதி நகரில் விவசாயத் தொழில் செய்யும் நபர்கள் எத்தனை பேர்?)



- (1) கீழே உள்ள தூண் வரைபடத்தில் ஒரு நாற்றுப் பண்ணையில் (Nursery) உள்ள செடிகளின் தகவல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. வரைபடத்தைக் கவனித்து வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.



- i) X மற்றும் Y அச்சுகளில் என்ன தகவல்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன?
- ii) நாற்றுப் பண்ணையில் எந்தெந்த பூக்களின் செடிகள் உள்ளன?
- iii) எந்தச் செடியின் எண்ணிக்கை மிக அதிகமாக உள்ளது?
- iv) செம்பருத்தி செடிகளை விட சாமந்தி செடிகளின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு அதிகமாக உள்ளது?
- v) தூண் வரை படத்தில் உள்ள மொத்த செடிகளின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

- (2) சில விலங்குகளின் தோராயமான ஆயுட்காலம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தத் தகவலின் விரவங்களைக் காட்டும் தூண் வரைபடத்தை முறையான அளவீடு கொண்டு வரையவும்.
- எருது-28 ஆண்டுகள், குதிரை-30 ஆண்டுகள், நாய்-22 ஆண்டுகள், பூனை-25 ஆண்டுகள், ஆடு-15 ஆண்டுகள், பசு-22 ஆண்டுகள்.
- (3) கீழே உள்ள அட்டவணையில் ஜானின் குடும்பத்தினர் பல்வேறு விஷயங்களுக்காகச் செய்யும் மாதச் செலவுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

(அளவீடு: Y அச்சில் 1 செ.மீ = ₹500 என எடுத்துக் கொள்ளவும்)

விவரம்	வீட்டு வாடகை	மளிகை	கல்வி	மின் கட்டணம்	பயணம்	சேமிப்பு
செலவு (ரூபாயில்)	4000	4500	2500	800	1000	2200

இத்தகவலின் அடிப்படையில் கொடுக்கப்பட்ட அளவீட்டின்படி தூண் வரைபடம் வரையவும்.

- (4) ஒரு பள்ளியின் ஆண்டு விழாவில் பல்வேறு கலை நிகழ்ச்சிகளில் பங்கேற்ற மாணவர்களின் எண்ணிக்கை கீழே உள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்தத் தகவலின் அடிப்படையில் தூண் வரைபடம் வரையவும்.

நிகழ்ச்சி	நாடகம்	நடனம்	பாட்டு	இசை	ஓரங்க நாடகம்
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	24	40	16	8	4

- (5) ஒரு கிராமத்தில் உள்ள மாணவர்களிடம் ஆய்வு செய்யப்பட்டது. அந்த மாணவர்கள் ஓய்வு நேரத்தில் என்ன செய்ய விரும்புவார்கள் என்பது இதில் கூறப்பட்டுள்ளது. இந்தத் தகவலின் அடிப்படையில் தூண் வரைபடம் வரையவும்.

செயல்பாடு	விளையாடுதல்	புத்தகம் வாசித்தல்	இசை கேட்டல்	படம் வரைதல்
மாணவர் எண்ணிக்கை	10	25	10	20

தகவல் சித்திரம் (Infographics)



புரிந்து கொள்.

கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களைக் கலைநயத்துடனும், அழகாகவும், நேர்த்தியான முறையிலும் முன் வைப்பதே தகவல் சித்திரம் ஆகும். இதில் உரை, படங்கள், வரைபடங்கள், குறியீடுகள் மற்றும் வண்ணங்களைப் பயன்படுத்தி கடினமான தகவல்களையும் எளிதாகவும் விரைவாகவும் புரியும் வகையில் அமைக்கலாம்.

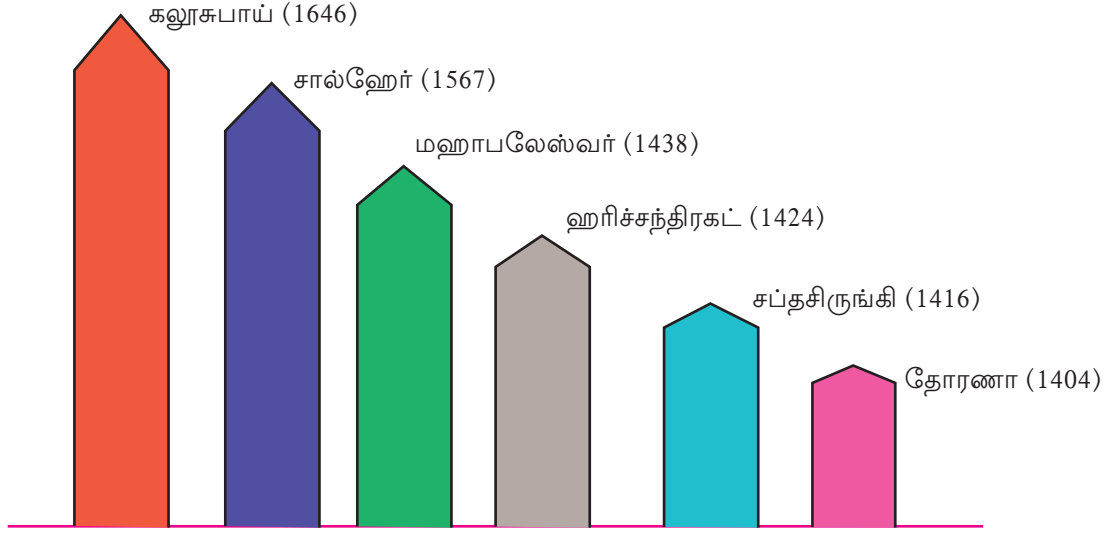
உதரணம்: மகாராஷ்டிராவின் சயாத்ரி மலையில் உள்ள சில சிகரங்களின் உயரம் கடல் மட்டத்திலிருந்து (மீட்டரில்) கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

மலை	உயரம் (மீட்டரில்)
கல்சபாய்	1646
சாவ்ஹேர்	1567
மஹாபலேஸ்வர்	1438
ஹரிசந்திரகாட்	1424
சப்தஸ்ருங்கி	1416
தார்ணா	1404

அட்டவணையில் உள்ள சிகரங்கள் மகாராஷ்டிராவின் எந்த மாவட்டத்தில் மற்றும் எந்த வட்டத்தில் உள்ளன? அந்த இடங்களின் வெப்பநிலை எவ்வளவு இருக்கும்?

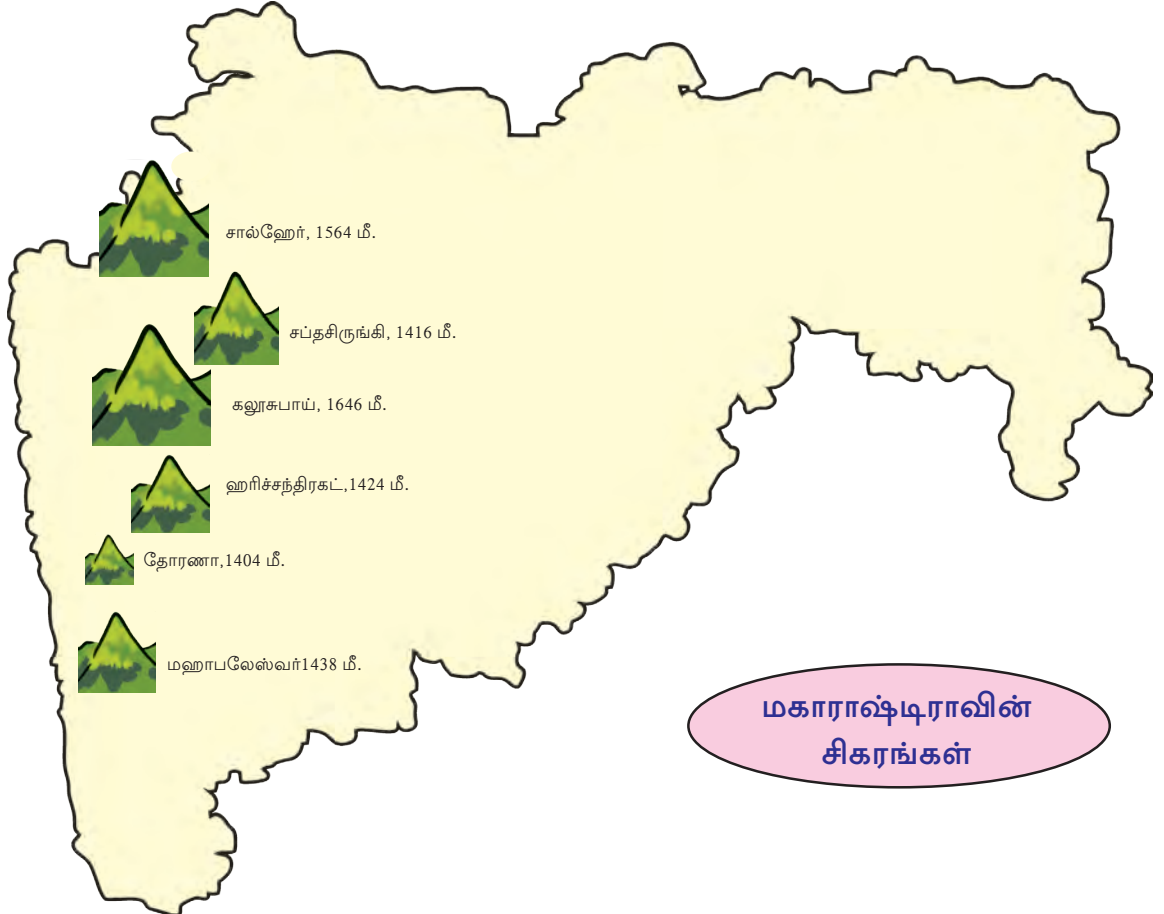
தகவல் சித்திரங்களைப் பயன்படுத்தி தகவல்களை திறம்படக் காட்டுவதற்கு, அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களின் தூண் வரைபடத்தை பின்வருமாறு வரையவும்.





மலையின் உயரங்களைக் குறிக்க இங்கே செங்குத்துத் தூண்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மேலே உள்ள தூண் வரைபடத்தின் நோக்கம் மலையின் உயரங்களை மட்டும் காட்டுவதாகும். எனவே, அனைத்துத் தூண்களும் சமமான அகலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலம் உயரங்களை மட்டுமே எளிதாக ஒப்பிட முடியும்; ஆனால் மலையின் அகலத்தைப் பற்றிய விவரங்கள் இதில் கிடைக்காது.

இத்தகைய குறைகளை நீக்க நாம் தகவல் வரைபடங்களை பயன்படுத்தலாம். உதாரணமாக, மகாராட்டிராவில் உள்ள மலைகளைக் காட்ட, அவற்றின் வடிவங்களையே பயன்படுத்தலாம். இது பார்ப்பதற்கு இன்னும் எதார்த்தமாகவும், உயரத்துடன் சேர்த்து மலையின் பிற விவரங்களையும் தெளிவாகக் காட்ட உதவும். ஒரு தகவல் வரைபடம் செய்தியை அதிகத் தாக்கத்துடன் வெளிப்படுத்தும்.



தகவல் சித்திரம் தயாரிக்கும் போது அல்லது வாசிக்கும் போது சரியான கவனம் செலுத்துவது மிகவும் முக்கியமானது.

தகவல் சித்திரத்தின் நன்மைகள்:

- புரிந்து கொள்ள எளிது
- நேர்த்தியானது
- நினைவில் வைத்துக் கொள்ளும் திறன் அதிகரிக்கும்.
- குறைந்த நேரத்தில் புரிந்து கொள்ளலாம்.
- படம், சின்னங்கள், வரைபடங்கள் ஆகிய வடிவில் அமைப்பு.



ஒரு பார்வையில்.

- ஒரு விவரம் அல்லது எண் எத்தனை முறை வருகிறது என்பதன் அளவீடே நிகழ்வெண் ஆகும்.
- எண்ணிக்கை அடிப்படையிலான தகவல்களைத் தூண்களின் உதவியுடன் காட்டும்போது, அது தூண் வரைபடம் எனப்படும்.
- கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களைக் கலைநயத்துடனும், அழகாகவும், நேர்த்தியான முறையிலும் சமர்ப்பிப்பதே தகவல் வரைபடம் ஆகும்.

வரலாற்றுப் பின்னணி

விஞ்ஞானிகள் விண்வெளியில் உள்ள கிரகங்கள் மற்றும் நட்சத்திரங்கள் பற்றிய தகவல்களைத் தரும்போது, பெரும்பாலும் தகவல் வரைபடங்களையே பயன்படுத்துகின்றனர். பழங்காலத்தில் மனிதர்கள் சுவர்களிலும் குகைகளிலும் ஓவியங்கள் வரைந்து தகவல்களைப் பகிர்ந்து கொண்டனர். இதுவே பிற்காலத்தில் சித்திர வரைபடங்களுக்கு அடிப்படையாக அமைந்தது. உலகில் முதல் தகவல் வரைபடம் 1786-ல் ஸ்காட்லாந்தைச் சேர்ந்த வில்லியம் பிளேஃபேர் என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. முதன் முதலில் தூண் வரைபடத்தில் பொருளாதாரத் தகவல்களை காண்பித்தப்பட்டன.

செயல்பாடு

- செய்திதாள்கள் அல்லது இதழ்களில் இருந்து பல்வேறு தகவல்களைத் தரும் தூண் வரைபடங்கள் மற்றும் சித்திர வரைபடங்களைச் சேகரித்து, அவற்றை வாசித்துப் பாருங்கள் மற்றும் அந்த வரைபடங்கள் தொடர்பான கேள்விகளை உருவாக்குங்கள்.



பயிற்சி 18

- (1) புனே முதல் மும்பை வரை பல்வேறு போக்குவரத்து சாதனங்கள் மூலம் பயணம் செய்ய ஆகும் நேரம் மின்வருமானம்:

போக்கு வரத்து சாதனம்	கார்	பேருந்து	இரயில்	விமானம்
ஆகும் நேரம் (மணிகளில்)	4	5	3	1

மேற்கண்ட தகவல்களின் அடிப்படையில் ஒரு தூண் வரைபடத்தை வரையவும்.



- (2) ஒரு ஆசிரமத்தில் இருந்த 20 பேர் உடற்பயிற்சி செய்ய செலவழித்த நேரம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (நிமிடங்களில்) 25, 30, 40, 20, 15, 35, 45, 50, 25, 30, 60, 55, 20, 15, 40, 35, 50, 45, 30, 25

இத்தகவல்களைக் கொண்டு தூண்வரைபடம் வரைக.

- (3) ஒரு வகுப்பில் 30 மாணவர்களிடம் கேட்கப்பட்ட கேள்வி. “அறிவியல் பாடத்தைக் கற்க எந்த முறையை விரும்புகிறீர்கள்?” கீழ்க்காணும் தகவல் அடிப்படையில் தூண் வரைபடம் வரைக.

கற்றல் முறை	சோதனைகள் மூலம்	படங்கள்/ விளக்கப் படங்கள்	கதைகள்/ உதாரணங்கள்	வினாவிடை	குழு விவாதம்
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	10	7	5	4	4

- (4) 1 முதல் 50 வரை உள்ள பகா எண்களின் நிகழ்வெண் அட்டவணை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த அட்டவணையை முழுமைப்படுத்தவும்.

எண்கள்	நிகழ்வெண்	நேர்க்கோட்டுக் குறிகள்
1 முதல் 10	IIII	4
11 முதல் 20		
21 முதல் 30		
31 முதல் 40		
41 முதல் 50		
		N = 15

- (5) ஒரு குடியிருப்பில் உள்ள 25 முதியவர்களிடம் அவர்களின் பொழுதுபோக்கு குறித்த தகவல்கள் சேகரிக்கப்பட்டன. அவை பின்வருமாறு:

பாடல், விளையாட்டு, ஓவியம், வாசிப்பு, விளையாட்டு, விளையாட்டு, பாடல், வாசிப்பு, ஓவியம், விளையாட்டு, பாடல், வாசிப்பு, விளையாட்டு, விளையாட்டு, ஓவியம்.

மேற்கண்ட தகவல்களுக்கு ஒரு நிகழ்வெண் அட்டவணையை தயாரித்து, அதன் அடிப்படையில் ஒரு பட்டை வரைபடத்தை வரையவும்.

- (6) பூஜா, உமேஷ், பிரதீப், மாதூரி ஆகியோரிடம் முறையே 3, 1, 4, 5 அஞ்சல் தலைகள் உள்ளன. இந்தத் தகவலைக் கொண்டு ஒரு விளக்கப்படம் வரையவும்.

செயல்பாடு

- உங்கள் பள்ளித் தோட்டத்தில் உள்ள செடிகளைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கவும். அந்தத் தகவல்களைக் கொண்டு ஒரு பட்டை வரைப்படம் வரைய முயற்சிக்கவும்.





19 மாயக் கணிதம்-2



1. சர்ஸ்ரீனிவாசஸ் ராமானுஜன்



(22/12/1887 – 26/04/1920)

உலகப் புகழ்பெற்ற கணிதவியலாளர் ஸ்ரீனிவாஸ் ராமானுஜன் அன்றைய மெட்ராஸ் மாகாணத்தின் ஈ.ரோட்டில் பிறந்தார். அவர் எண் கோட்பாடு, கணித பகுப்பாய்வு, முடிவில்லா தொடர்கள் ஆகிய-வற்றில் பெரும் பங்களிப்பை வழங்கியுள்ளார். அவர் சுமார் 4000 தேற்றங்களை நிரூபித்துள்ளார். இது உலகையே வியக்க வைத்தது. ராமானுஜன் அவர்களின் பிறந்த நாள் 22.12-1887 ஆகும். ஒவ்வொரு ஆண்டும் டிசம்பர் 22-ம் தேதி 'தேசிய கணித தினமாக' கொண்டாடப்படுகிறது.

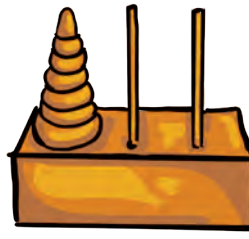
ராமானுஜன் சதுரம்

- இந்தச் சதுரத்தின் முதல் வரிசை ராமானுஜன் பிறந்த தேதியை குறிக்கிறது:
- கிடைமட்டமாக, செங்குத்தாக அல்லது குறுக்காக எண்களைக் கூட்டினாலும் ஒரே விடை வரும். அது, என்னவென்று பாருங்கள்?
- சதுரத்தின் நான்கு மூலைகளில் உள்ள எண்களைக் கூட்டினாலும் அதே விடை வருகிறதா?
- இணைய தளத்தின் (Internet) உதவியுடன் இது போன்ற மற்ற மாயச் சதுரங்களைத் தேடி நீங்களும் உருவாக்கத் தயாராகுங்கள்.

22	12	18	87
88	17	9	25
10	24	89	16
19	86	23	11

2. பிரம்மா கோபுரம் (Tower Of Hanoi)

- படத்தில் காட்டியுள்ளபடி இந்த விளையாட்டை நீங்கள் வீட்டிலேயே செய்யலாம். ஒரு மரப்பலகையில் மூன்று மரக்குச்சிகள் அல்லது மூங்கில் குச்சிகளை (அல்லது காலி ஸ்கெட்ச் பேனாக்களை) செருகவும்.
- மரத்தூள் அல்லது அட்டையைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு அளவுள்ள வட்டுகளை உருவாக்கி, அவற்றின் மீது வண்ணம் பூசி, பெரியது முதல் சிறியது வரை அடுக்கவும்.



ஆரம்ப நிலை



முடிவு நிலை

விளையாட்டின் விதிகள்:

- ஒரு நேரத்தில் ஒரு வட்டை மட்டுமே ஒரு தண்டிலிருந்து மற்றொரு தண்டிற்கு மாற்ற முடியும்.
- சிறிய வட்டிற்கு மேல் பெரிய வட்டை வைக்க முடியாது.
- தண்டு 1-ல் உள்ள அனைத்து வட்டுகளும் அதே வரிசையில் தண்டு. 3-க்கு மாற்றப்பட்டால் விளையாட்டு நிறைவடையும்.
- முதலில் மூன்று வட்டுகளை மட்டும் பயன்படுத்தி இந்த விளையாட்டை விளையாடுங்கள். மொத்தம் எத்தனை முறை வட்டுகளை நகர்த்தினீர்கள் என்று எண்ணுங்கள். இதற்காகக் கீழே உள்ள படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ள நிலைகளைக் கவனிக்கவும்.



இவ்வாறாக வட்டுகளின் எண்ணிக்கையை ஒவ்வொன்றாக அதிகரித்துச் செல்வோம் மற்றும் அதற்குத் தேவைப்படும் நகர்வுகளின் எண்ணிக்கையை அட்டவணையில் எழுதுங்கள்.

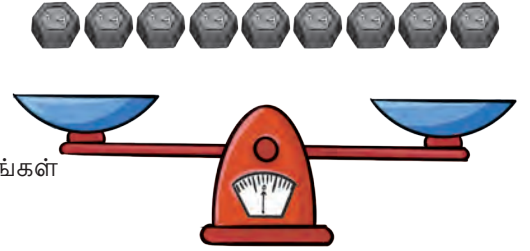
நான்		எனது நண்பன்	
வட்டுகளின் எண்ணிக்கை (n)	நகர்வுகளின் எண்ணிக்கை (t)	வட்டுகளின் எண்ணிக்கை (n)	நகர்வுகளின் எண்ணிக்கை (t)
3 வட்டுகள்		3 வட்டுகள்	
4 வட்டுகள்		4 வட்டுகள்	
5 வட்டுகள்		5 வட்டுகள்	
6 வட்டுகள்		6 வட்டுகள்	
7 வட்டுகள்		7 வட்டுகள்	

கவனிப்பு மற்றும் குறிப்புகள்:

1. வட்டுகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் போது, ஒவ்வொரு முறையும் குறைந்த பட்சம் எத்தனை நகர்வுகள் செய்யப்பட்டன என்பதை காணவும்.
2. வட்டுகளின் எண்ணிக்கை 'n' மற்றும் நகர்வுகளின் எண்ணிக்கை 't' ஆகிய வற்றிற்கு இடையேயான தொடர்பைக் குறிக்கும் சூத்திரத்தைத் தயார் செய்ய முடியுமா?
3. இந்த விளையாட்டைப் பற்றி கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து வகுப்பறையில் விவாதிக்கவும்.
4. உங்களுக்கு இந்த விளையாட்டு பிடித்திருக்கிறதா? அதற்கான காரணத்தைக் கூறவும்.

3. குறைந்த எடை உள்ள அளவை தராசைப் பயன்படுத்தி கண்டறியவும்.

- உங்களிடம் ஒரே மாதிரியாகத் தோற்றமளிக்கும் ஒன்பது எடைக்கற்கள் உள்ளன.
- அவற்றில் ஒன்று மட்டும் மற்றவற்றை விட எடை குறைவானது.
- இந்த எடை குறைந்த கல்லை அடையாளம் காண நீங்கள் எத்தனை முறை தராசைப் பயன்படுத்துவீர்கள்?



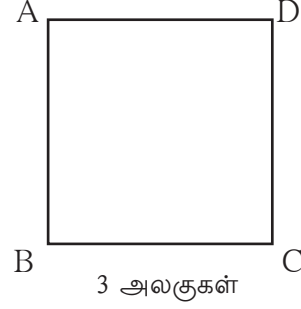
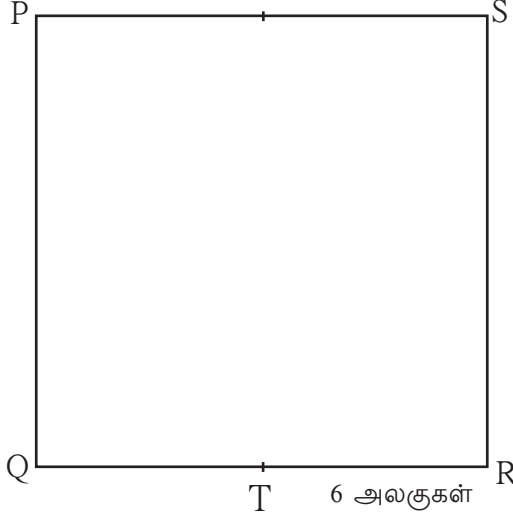
தீர்வு:

1. தராசின் இரண்டு தட்டுகளிலும் தலா நான்கு எடைக் கற்களை வைக்கவும்.
2. ஒரு தட்டு மேலே உயர்ந்தால், அந்தத் தட்டில் உள்ள நான்கு கற்களில் ஒன்று எடை குறைவானதாக இருக்கும்.
3. இப்போது அந்த நான்கு கற்களில் தலா இரண்டை இரண்டு தட்டுகளில் வைத்தால், அதில் எந்தத் தட்டு மேலே உயருகிறதோ, அந்த இரண்டு கற்களில் ஒன்று எடை குறைவானதாக இருக்கும்.
4. இறுதியில், அந்த இரண்டு கற்களையும் தனித்தனி தட்டுகளில் வைக்கும்போது, எடை குறைந்த கல் உள்ள தட்டு மேலே உயரும். இங்கே தராசு மூன்று முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- தராசை இரண்டு முறைமட்டுமே பயன்படுத்தி எடை குறைந்த கல்லை எப்படிக் கண்டு பிடிப்பீர்கள்? தந்திரத்தைக் கண்டுபிடித்து வகுப்பில் சொல்லுங்கள்.
- தராசை ஒரே ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தி எடை குறைந்த கல்லை எப்போது கண்டுபிடிக்க முடியும்?

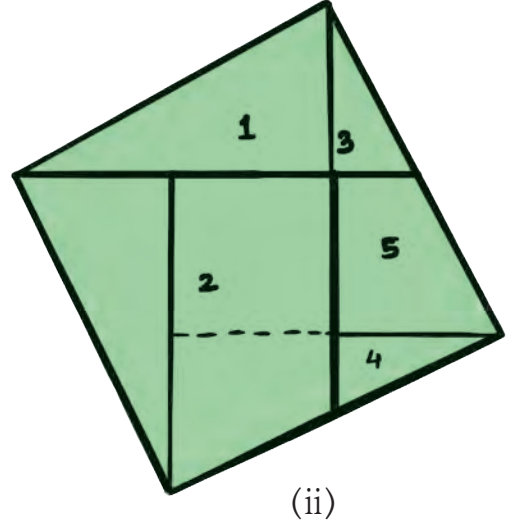
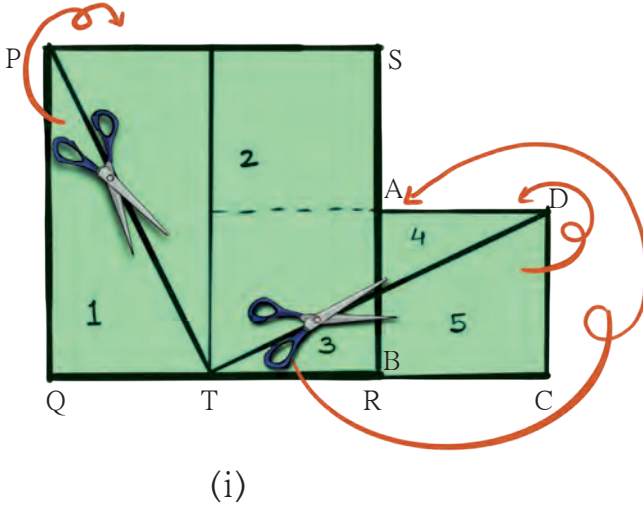
(கணித விந்தை 1-ல் பக்கம் 75-ல் உள்ள தந்திரம்: உங்கள் நண்பர் எந்த அட்டையில் அந்த எண் உள்ளது என்று சொல்கிறார்களா, அந்த ஒவ்வொரு அட்டையிலும் உள்ள முதல் எண்ணைக் கூட்டினால் வரும் தொகையே அவர் மனதில் நினைத்த எண்ணாகும் என்பதை அடையாளம் காண முடியும்)



4. சதுரங்களின் பரப்பளவுகளின் கூடுதல்.



1. 6 அலகுகள் பக்கம் கொண்ட சதுரம் மற்றும் 3 அலகுகள் (6ன் பாதி) பக்கம் கொண்ட சதுரம் ஆகியவற்றை வெட்டி எடுங்கள் T என்பது பக்கத்தின் மையப்புள்ளி ஆகும்.
2. இரண்டு சதுரங்களையும் ஒன்றோடொன்று ஒட்டி வையுங்கள்.
3. T யிலிருந்து TP மற்றும் TD ஆகிய இரண்டு கோட்டுத்துண்டுகளை வரையுங்கள்.



4. படத்தில் காட்டியுள்ளபடி TP மற்றம் TD வழியே வெட்டி எடுங்கள்.
5. வெட்டப்பட்ட துண்டுகளை படம் (ii)-ல் காட்டியுள்ளவாறு இணையுங்கள்.
6. இரண்டு சதுரங்களை இணைப்பதன் மூலம் ஒரு புதிய சதுரம் உருவாகியுள்ளது. அதாவது, இரண்டு சதுரங்களின் பரப்பளவுகளின் கூடுதல், புதிதாக உருவான சதுரத்தின் பரப்பளவிற்குச் சமமாக இருக்கும்.
இவ்வாறாக நமது பழங்கால கணிதவியலாளர்கள் வடிவங்களுடன் விளையாடி புதிய புதிய கோட்பாடுகளைக் கண்டறிந்தனர்.

கேள்விகள்:

1. இரண்டு சதுரங்கள் மற்றும் புதியதாக உருவான சதுரம் ஆகியவற்றின் பரப்பளவு மற்றும் சுற்றளவு ஆகியவற்றிற்கு இடையே என்ன தொடர்பு உள்ளது? அதைக் கண்டறியுங்கள்.
2. பக்கம் BC ஆனது பக்கம் QR-ன் பாதியாகும். ஒருவேளை அது பாதியாக இல்லையென்றால், புதிய சதுரம் உருவாகுமா?

விடைக்குறிப்புகள்

1. முப்பரிமாண வடிவங்கள்

பயிற்சித் தொகுப்பு 1.1

1)

பிரமிடு/ பட்டகம்	நாற்கரம்		ஐங்கரம்	
அடிப்பக்கம்	நாற்கரம்	நாற்கரம்	ஐங்கரம்	ஐங்கரம்
முனைகளின் எண்ணிக்கை	8	5	10	6
விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை	12	8	15	10
செங்குத்து எண்ணிக்கை	4	4	5	5
கீழ்/மேல் பக்கம்	2	1	2	1

2) உருளை, கோளம், கூம்பு, கனச்செவ்வகம்

பயிற்சி 1

- 1) i. ஆ-உருளை ii. ஈ-கூம்பு
iii. அ-சதுரம்
- 2) i. செவ்வகப் பிரமிடு ii. உருளை
iii. கனச் சதுரம் iv. உருளை

2. கோடுகள் மற்றும் கோணங்கள்

பயிற்சித் தொகுப்பு 2.1

- 1) i. D, E, O போன்ற புள்ளிகள்
ii. OE என்ற கோட்டுத் துண்டு
iii. கதிர் EB, கதிர் OA
iv. ஒரே கோட்டில் அமைந்த புள்ளிகள்- D, E, O, B
v. கோடு DE
vi. ஒரே கோட்டில் அமையாக புள்ளிகள்-A, O, E

பயிற்சித் தொகுப்பு 2.2

- 1) E, L, H
- 2) i. குறுங்கோணம்
ii. பூஜ்ஜியக்கோணம்
iii. செங்கோணம்
iv. விரிகோணம்
v. நேர்கோணம்
vi. எதிர்வளை கோணம்
- 3) i. 2
ii. குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம்
iii. பூஜ்ஜியக்கோணம்

பயிற்சி 2

- 1) i. ஈ-4 ii. ஆ-குறுங்கோணம்
iii. அ-O iv. அ-கோடு
- 2) i. e ii. a
iii. b iv. c v. d
- 3) i. DA கதிர்போன்று, கதிர் EB
ii. கோடு PQ, கோடு CF
iii. கோ.து. PQ, கோ.து. CF
iv. கதிர் EB, கதிர் EQ, கதிர் EF, கதிர் EP
v. விரிகோணம், கதிர் EB மற்றும் கதிர் EQ

3. எண்களின் உலகில்

பயிற்சித் தொகுப்பு 3.1

- 1) i. நாற்பத்தொன்பது கோடியே முப்பத்தி எட்டு இலட்சத்து அறுபத்தி ஏழாயிரத்தி ஐநூற்றி இருபத்தி ஒன்று



ii. இருபத்தி எட்டு கோடியே
நாற்பத்தி ஒன்று இலட்சத்து
ஐம்பத்தி ஏழாயிரத்து அறுநூற்றி
நாற்பத்தொன்பது.

iii. 2 கோடியே முப்பத்தி ஏழு
இலட்சத்து ஐம்பதாயிரத்து நூற்று
நாற்பத்தேழு.

iv. 6 கோடியே எழுபத்தேழு
இலட்சத்து எண்பத்தி ஒன்று
ஆயிரத்து நாற்பத்தி ஒன்பது.

- 2) i. < ii. >
iii. = iv. <
- 3) i. 57,500 ii. 1,38,67,193
- 4) ₹ 2,56,000, ₹82000
- 5) ₹ 20,75,003

பயிற்சித் தொகுப்பு 3.2

- 1) i. < ii. <
iii. < iv. <
v. > vi. >
- 2) i. 11 ii. -9
iii. -5 iv. 8
v. -95 vi. 0
- 3) i. 133 ii. 8
iii. 185 iv. -320
v. -9 vi. 9

பயிற்சி 3

- 1) i. அ - முழு ii. ஆ - <
2) i. தவறு ii. சரி
iii. தவறு iv. தவறு
- 3) 85,93,21,793 87,29,35,104
87,39,27,401 89,51,23,307
- 6) ₹1,57,64,346, ₹19,08,822

4. எண்களின் அமைப்பு

பயிற்சித் தொகுப்பு 4.1

- 1) i.1 ii. 2
iii. 2 iv. 3
- 2) (2,3) (4,5) (6,7) (10,11) (19,20)
- 3) 3, 11, 19, 31, 41, 43
- 4) i. 3,5 இரட்டை பகா எண் வேறுபாடு 2
ii. 7, 9 இரட்டை பகா எண்கள் அல்ல, 9 பகா எண் அல்ல
iii. 11, 13 இரட்டை பகா எண்கள், வேறுபாடு 2
iv. 23,29 இரட்டை பகா எண்கள் அல்ல. வேறுபாடு 2 அல்ல.
v. 29,31 இரட்டை பகா எண்கள் வேறுபாடு 2
vi. 41, 47 இரட்டை பகா எண்கள் அல்ல. வேறுபாடு 2 அல்ல.

பயிற்சித் தொகுப்பு 4.2

- 1) 1, 1, 1 2) 8, 9, 10
3) 11, 13, 15 4) 14, 16, 18
5) 28, 36, 45 6) 49, 64, 81
7) 216, 343, 512 8) 34, 55, 89
9) 128, 256, 512 10) 243, 729, 2187

பயிற்சி 4

- 1) 26, 37
3) 126, 217, 344
4) 1, 3, 6, 10, 15 பத்தாவது எண் 55
5) மூவெண் குழு
6) 1, 4, 9,16, வர்க்க எண்கள்
7) 2500



5. மீ.பெ.வ மற்றும் மீ.சி.ம.

பயிற்சித் தொகுப்பு 5.1

- 1) i. $69 = 2 \times 23$
ii. $27 = 3 \times 3 \times 3$,
iii. $78 = 2 \times 3 \times 13$
iv. $126 = 2 \times 3 \times 3 \times 7$
- 2) i. 1, 2, 3, 6, 9, 18
ii. 1, 2, 4, 7, 8, 14, 28, 56
iii. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 24, 30, 40, 60, 120
iv. 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256,
v. 1, 67

பயிற்சித் தொகுப்பு 5.2

- 1) i. 12 ii. 1 iii. 13
iv. 12 v. 6
- 2) 3 மீட்டர் 3) 30 மீட்டர்
- 4) 12 பூக்கள்

பயிற்சித் தொகுப்பு 5.3

- 1) i. 48 ii. 120
iii. 288 iv. 180
v. 180
- 2) i. 120 ii. 60
iii. 50 iv. 50
v. 12 நிமிடங்கள் vi. 24
vii. 60 நிமிடங்கள் (காலை 9.00 மணி)

பயிற்சி 5

- 1) i. ஆ - 3 ii. அ - 1
- 2) i. சரி ii. தவறு
iii. சரி iv. தவறு

- 3) i. $91 = 7 \times 13$
ii. $160 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$
iii. 89
- 4) i. 21 ii. 1 iii. 60
- 5) i. 176 ii. 49 iii. 48
- 6) i. 2 ii. 12 iii. 18 இஞ்ச்
iv. 1) 21 பழங்கள் 2) 9 பெட்டிகள்

6. பின்னங்கள்

பயிற்சித் தொகுப்பு 6.1

- 3) i. $\frac{10}{10}$ ii. $\frac{13}{12}$
iii. $\frac{26}{15}$ iv. $\frac{11}{10}$
v. $\frac{3}{3}$ vi. $\frac{6}{35}$
- 4) $\frac{3}{5}$

பயிற்சி 6

- 1) i. $\frac{7}{7}$ ii. $\frac{1}{8}$ iii. $\frac{6}{7}$
iv. $\frac{5}{14}$ v. 0 vi. $\frac{5}{5}$
- 2) i. $\frac{1}{3}$ ii. $\frac{12}{10}$ iii. $\frac{134}{21}$
iv. $\frac{4}{4}$ v. $\frac{3}{8}$ vi. 2
- 3) $\frac{2}{5}$ 4) $\frac{1}{20}$
- 5) $\frac{5}{4}$ 6) இல்லை



7. விகிதம் மற்றும் விகிதாச்சாரம்

பயிற்சித் தொகுப்பு 7.1

- 1) i. $\frac{9}{22}$ ii. $\frac{4}{1}$
iii. $\frac{7}{5}$ iv. $\frac{5}{6}$
- 2) i. $\frac{3}{1}$ ii. $\frac{4}{15}$
iii. $\frac{9}{5}$ iv. $\frac{5}{11}$
- 3) i. $\frac{6}{1}$ ii. $\frac{1}{2}$ iii. $\frac{10}{1}$
iv. $\frac{9}{8}$ v. $\frac{3}{1}$
- 4) அ) $\frac{5}{3}$ ஆ) $\frac{5}{8}$ இ) $\frac{3}{8}$

பயிற்சித் தொகுப்பு 7.2

- 1) ₹5695 2) 420 கி.மீ

பயிற்சி 7

- 1) i. a ii. b iii. c
- 2) i. $\frac{3}{2}$ ii. $\frac{4}{9}$ iii. $\frac{1}{3}$
- 4) $\frac{2}{5}$ 5) $\frac{4}{3}$
- 6) யசோதா நர்சரி 7) 8 கிலோகிராம்

8. முக்கோணங்கள் மற்றும் நாற்கரங்கள்

பயிற்சித் தொகுப்பு 8.1

முக்கோணத்தின் பெயர்	முனைகள்	பக்கம்	கோணம்
$\triangle ABC$	முனை- A, B, C	பக்கம் AB, பக்கம் BC, பக்கம் AC	$\angle ABC$, $\angle BAC$, $\angle ACB$

$\triangle LMN$	முனை- L, M, N	பக்கம் LM, பக்கம் MN, பக்கம் LN	$\angle LMN$, $\angle MNL$, $\angle NLM$
$\triangle XYZ$	முனை- X, Y, Z	பக்கம் XY, பக்கம் YZ, பக்கம் XZ	$\angle XYZ$, $\angle YZX$, $\angle YXZ$

- 2) $\triangle ADE$, $\triangle DEF$, $\triangle DFB$, $\triangle DEB$,
 $\triangle ABE$, $\triangle FBC$, $\triangle CDE$, $\triangle EFC$,
 $\triangle CDA$
- 3) i. $\triangle PQR$
ii. முனை - P, Q, R, F, E
iii. முனை - A, B, C
iv. முனை - G, D
v. முனை - P, Q, R, E, A, B, C, F

பயிற்சித் தொகுப்பு 8.2

- 1) i. சமபக்க முக்கோணம்
ii. இருசமபக்க முக்கோணம்
iii. அசமபக்க முக்கோணம்
- 2) i. குறுங்கோண முக்கோணம்
ii. இருசமபக்க முக்கோணம்
iii. செங்கோண முக்கோணம்
iv. விரிகோண முக்கோணம்
v. சமபக்க முக்கோணம்
vi. அசமபக்க முக்கோணம்

பயிற்சித் தொகுப்பு 8.3

- 1) i. பக்கம் WZ
ii. பக்கம் XY மற்றும் பக்கம் WZ
iii. $\angle Y$
iv. $\angle Y$ மற்றும் $\angle W$
v. கர்ணம் XZ மற்றும் கர்ணம் YW
- 2) $\angle P$ மற்றும் $\angle R$; $\angle Q$ மற்றும் $\angle S$



பயிற்சி 8

- 1) i. சமபக்கம் ii. இருசமபக்கம்
iii. 90 iv. கர்ணம் v. MN/ LO
- 2) i. தவறு ii. சரி iii. தவறு
- 3) i. $\square XWVU$, $\square XUVW$,
 $\square WVUX$, $\square WXUV$,
 $\square VUXW$, $\square VWXU$,
 $\square UXWV$, $\square UVWX$
ii. (UV, XW) (XU, WV)
iii. UV மற்றும் UX, VU மற்றும் VW,
WV மற்றும் WX, XU மற்றும் XW
iv. கர்ணம் WU, கர்ணம் VX
v. $\angle U$ மற்றும் $\angle W$, $\angle V$ மற்றும் $\angle X$
vi. $\angle U$ மற்றும் $\angle X$, $\angle W$ மற்றும் $\angle X$,
 $\angle W$ மற்றும்
 $\angle V$, $\angle U$ மற்றும் $\angle V$
- 4) 3, 6, 10, 10 5) 150

9. சமன்பாடுகள்

பயிற்சித் தொகுப்பு 9.1

- 1) i. 15 ii. 14 iii. 110
iv. 6 v. 10

பயிற்சித் தொகுப்பு 9.2

- 1) i. = ii. $\neq$ iii. =
- 2) i. 12 ii. 2 iii. 31

பயிற்சித் தொகுப்பு 9.3

- 1) i. $x + 9$ ii. $p \div 8$
iii. $n \times 0$ iv. $a - 12$
v. $y \times 4$ vi. $k \times 1$
- 2) i. $P = S - C$ iii. $L = C - S$

பயிற்சித் தொகுப்பு 9.4

- 1) i. $4a = 24$ ii. $37 - b = 12$
iii. $y - 8 = 15$ iv. $\frac{p}{7} = 4$
- 2) i. $x = 2$ ii. $p = 3$
iii. $y = 32$ iv. $m = 3$
- 3) i. $x = 4$ ii. $x = 17$
iii. $p = 9$ iv. $k = 72$
- 4) i. 114 ii. 82

பயிற்சி 9

- 1) i. ஆ ii. அ iii. ஆ
iv. ஈ v. ஆ vi. ஆ
- 2) i. 5 ii. 11 iii. 16
- 3) i. 15 ii. 8 iii. 4
- 4) i. 13 ii. 8 iii. 49
iv. 13
- 5) 6
- 6) அஸ்மாவின் வயது 16 ஆண்டுகள்,
தீபாலி வயது 11 ஆண்டுகள்
- 7) 910 8) 111

11. தசம பின்னங்கள்

பயிற்சித் தொகுப்பு 11.1

- 1) i. 0.16 ii. 0.275
iii. 0.06 iv. 2.69
v. 0.015 vi. 23.5
vii. 0.007 viii. 6.3
- 2) i. 0.2 ii. 0.08
iii. 0.01 iv. 0.4
v. 6
- 3) i. $0.2 < 0.4$ ii. $70.08 < 70.4$
iii. $6.6 > 6.58$ iv. $7.4 > 7.35$
v. $0.76 < 0.8$



4)

ஏறு வரிசை	இறங்கு வரிசை
i. 8.09, 8.59, 8.6, 8.8	i. 8.8, 8.6, 8.59, 8.09
ii. 7.66, 7.8, 8.06, 8.68	ii. 8.68, 8.06, 7.8, 7.66

பயிற்சித் தொகுப்பு 11.2

- i. 27.91 ii. 17.09
iii. 9.36 iv. 21.14
- i. 0.52 ii. 1.34
iii. 3.12 iv. 0.8
v. 2.3 vi. 3.63
- i. $\frac{9}{10}$ ii. $\frac{7}{100}$
iii. $\frac{191}{1000}$ iv. $\frac{49}{1000}$
v. $\frac{436}{100}$ vi. $\frac{15}{1000}$
vii. $\frac{456}{100}$ viii. $\frac{584}{100}$

பயிற்சி 11

- i. $\frac{8}{10}$ ii. 15 iii. 7
iv. 0.8 v. 0.5
- i. $\frac{1}{5}$ ii. $\frac{31}{50}$
iii. $\frac{121}{200}$ iv. $\frac{17}{1000}$
v. $\frac{293}{50}$
- i. 36.21 ii. 10.211
iii. 23.03 iv. 16.5
v. 2.65 vi. 2.11
- 200, 40, 6, 0.1, 0.03, 0.005
- 6.07 கி.மீ

12 இலாபம்-நட்டம்

பயிற்சித் தொகுப்பு 12.1

- i) இலாபம் ₹70 ii) நட்டம் ₹175
iii) நட்டம் ₹190 iv) இலாபம் ₹71
- ₹750
- இலாபம் ₹96
- i. ₹ 20,000 ii. ₹26,500
iii. ₹ 6500 iv. ₹1500
v. ₹ 5000 vi. ₹500

பயிற்சித் தொகுப்பு 12.2

- இலாபம் ₹49,000
- ₹4300
- ₹910
- இலாபம் ₹520

பயிற்சி 12

- i. இ ii. ஆ
- i. 61 ii. 3917
iii. 15
- i. நட்டம் ₹630 ii. ₹1610
iii. இலாபம் ₹826
- இலாபம் ₹596
- i. ₹88,808 ii. ₹1,03,173
iii. ₹14,365

13.சதவீதம்

பயிற்சித் தொகுப்பு 13.1

- i. 71% ii. 45%
iii. 186% iv. 19%
- i. $\frac{16}{25}$ ii. $\frac{91}{100}$
iii. $\frac{7}{4}$ iv. $\frac{1}{6}$
v. 1
- i. 40% ii. 37.5%
iii. 125% iv. 6.25%
v. 92%



பயிற்சித் தொகுப்பு 13.2

- 1) i. 100 ii. 24.79
 iii. 375 iv. 1044
- 2) i. 40% ii. 50%
 iii. 25% iv. 20%
 v. 86%
- 3) i. 96% ii. 4 %
- 4) ₹2,47,500
- 5) 14,625 சமீ
- 6) ₹300

பயிற்சி 13

- 1) i. ஆ ii. ஈ
- 2) i. > ii. =
 iii. = iv. <
- 3) 25%
- 4) i. 13300 ii. 95%
 iii. 5%
- 5) 32%
- 6) 7830

15. சுற்றளவு மற்றும் பரப்பளவு

பயிற்சித் தொகுப்பு 15.1

- (1) 60 மீட்டர் (2) 15 செ.மீ
- (3) 21 செ.மீ (4) 4 செ.மீ
- (5) 8 மீட்டர்
- (6) அ) 9 செ.மீ
 ஆ) செவ்வகத்தின் நீளம், அகலம்
 இவற்றின் கூடுதல் 18 செ.மீ
- (7) 28 செ.மீ

பயிற்சித் தொகுப்பு 15.2

- 1) i) 20 ச.செ.மீ ii) 14 ச.மீ
- 2) i) 22 செ.மீ; 24 ச.செ.மீ
 ii) 11மீ; 7 ச.மீ
 iii) 19 மீ; 21 ச.மீ
 iv) 29.6 செ.மீ; 50.35 ச.செ.மீ

- 3) i) 40 செ.மீ; 100 செ.மீ.
 ii) 56 மீ; 196 ச.மீ
 iii) 22 மீ; 30.25 ச.மீ
- 4) 200 மரங்கள்

பயிற்சி 15

- 1) i) ஈ ii) ஆ
 iii) இ
- 2) i) 24 மீ.
 ii) 18.5 செ.மீ
- 3) i) 54 ச.மீ
 ii) 51 ச.மீ
 iii) மிக குறைந்த பரப்பளவு = 17 மீ. 3 மீ.
 மிக அதிகமான பரப்பளவு = 14 மீ. 4 மீ.
- 4) 9 ச.செ.மீ
- 5) i) பால் கனி பரப்பளவு = 75 ச.அடி;
 படுக்கை பரப்பளவு = 225 ச.அடி.
 பார்க்கிங் பரப்பளவு = 180 ச.அடி;
 சமையலறை பரப்பளவு = 240 ச.அடி
 தோட்டத்தின் பரப்பளவு = 105 ச.அடி
 ii) 1225 சதுர. அடி
- 6) i) 840 மீ.
 ii) 800 மீ.
 iii) அஞ்சு

16. போதாயன பித்தாகரஸ் தேற்றம்

பயிற்சித் தொகுப்பு 16.1

- 1) i) $l(LN)=15$ அலகுகள்
 ii) $l(DF)=17$ அலகுகள்
- 2) 15 மீட்டர்
- 3) 28 அடி

பயிற்சித் தொகுப்பு 16.2

- 1) iii) 15, 20, 25
- 2) i) ஆம்
 ii) இல்லை
 iii) ஆம்



பயிற்சி 16

- 1) i) இ ii) அ
 iii) இ
- 2) பக்கம் PR-ன் நீளம் = 50 அலகுகள்
- 3) (6, 8, 10) இது போதாயன -
 பித்தாகரஸ் மூவெண் குழு
- 4) மூவெண் குழு (3, 4, 5); (5, 12, 13);
 (8, 15, 17); (7, 24, 25) இ.

17. வங்கி மற்றும் தனிவட்டி

பயிற்சித் தொகுப்பு 17.1

- 1) 1) ₹6180 2) ₹12500
 3) ₹4260
- 2) ₹8640

பயிற்சி 17

- 1) i) இ ii) ஈ
- 2) வட்டி = ₹2800
- 3) வட்டி = ₹2902.80
- 4) ₹20515
- 5) ₹62440
- 6) ₹14,300

18 . தரவு பிரதியீடு

பயிற்சித் தொகுப்பு 18.2

- 1) X அச்சு - செடிகளின் வகைகள்
 Y அச்சு - செடிகளின் எண்ணிக்கை
- ii) மல்லிகை முல்லை, செம்பருத்தி
 செவ்வந்தி
- iii) செவ்வந்தி
- iv) 40-ஆல்
- v) 240

தேவையான குறிப்பு



அன்பு குழந்தைகளே!

யாராவது ஒருவர் உங்களை தகாத றையில் தொடுவதைப் பற்றி நீங்கள் சங்கடமாக உணர்ந்தால், நீங்கள் அமைதியாக இருக்கக் கூடாது. நீங்கள் என்ன செய்ய வேண்டுமென்றால்.

1. உங்களை நீங்களே குற்றம் சொல்லாதீர்கள்.
2. நீங்கள் நம்பும் ஒருவரிடம் சொல்லுங்கள்.
3. நீங்கள் போக்சோ மின் பெட்டி மூலம் தேசிய குழந்தைகள் உரிமைகள் பாதுகாப்பு ஆணையத்திற்கும் தெரிவிக்கலாம்.

நீங்கள் ஒரு பாதுகாப்பற்ற தொடுதலைப் பெறும்போது, நீங்கள் மோசமாகவும், குழப்பமாகவும் மற்றும் உதவியற்றவராகவும் உணரலாம். நீங்கள் மோசமாக உணர வேண்டியதில்லை, ஏனெனில் அது உங்கள் தவறு அல்ல.



இந்த பொத்தானை அழுத்தவும்.

POCSO e-box ncpdr@gov.in-ல் கிடைக்கும்

நீங்கள் 18 வயதுக்குட்பட்டவராகவோ, துன்பப்படுத்தப்பட்டவராகவோ, குழப்பத்திற்கு உட்பட்டவராகவோ, தவறான நேர்மையற்ற றையில் பயன்படுத்தப்பட்டவராகவோ, மனக் கலக்கத்திற்கு உட்பட்டவராகவோ அல்லது அப்படிப்பட்ட துன்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைகளை அறிந்தவராகவோ இருந்தால்...



துன்பத்தில் உள்ள குழந்தைகளுக்கான தேசிய 24 மணிநேர கட்டணமில்லா அவசர தொலைபேசி சேவையான சைல்ட்லைன் 1098, பெண்கள் மற்றும் குழந்தைகள் மேம்பாட்டு அமைச்சகத்தால் ஆதரிக்கப்படும் சைல்ட்லைன் இந்திய நிறுவனத்தின் முன்யற்சியாகும்.



नए समाज की ओर
Towards a new dawn

- மாணவர்கள் 'நல்ல தொடுதல்' மற்றும் 'தீய தொடுதல்' ஆகியவற்றிற்கு இடையிலான வேறுபாட்டைப் புரிந்துகொள்வது அவர்களின் பாதுகாப்பிற்கு மிகவும் அவசியமாகும். வயது வாரியாக அவர்களுக்கு வழங்க வேண்டிய உடல் மற்றும் உணர்வு ரீதியான வழிகாட்டுதல்களை வழங்கவேண்டும்.

