# CLASS - 6

# MATHEMATICS

## SEMESTER - 1

### ENGLISH - TAMIL VERSION

W5W6M8

© Government of Andhra Pradesh, Amaravati

*First Published 2026*

**DISCLAIMER**
Any form of copying of the content, information and illustrations from this textbook is a punishable offence.

**All rights reserved**

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior permission in writing of the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published. Without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser. The copyright holder of this book is the Commissioner of School Education, Amaravati, Andhra Pradesh.

This book has been printed on 70 GSM, SS Maplitho, Title Page 220 GSM, White Artcard.

**Published by Samagra Shiksha & SCERT - Government of Andhra Pradesh, Amaravati.**

AP SCERT

# Vande Mataram

Vande Mataram!

Sujalam, suphalam, malayaja shitalam,

Shasyashyamalam, Mataram!

Vande Mataram!

Shubhrajyotsna pulakitayaminim,

Phullakusumita drumadala shobhinim,

Suhasinim sumadhura bhashinim,

Sukhadam varadam, Mataram!

Vande Mataram, Vande Mataram!

- Bankimchandra Chatterji

# வந்தே மாதரம்

வந்தே மாதரம்!
சுஜலாம் சுபலாம் மலயஜ சீதலாம்
சஸ்யஷ்யாமலாம், மாதரம்!
வந்தே மாதரம்!

ஷுப்ரஜ்யோத்ஸ்னா புலகிதயாமினீம்,
புல்லகுசுமித த்ருமதல ஷோபினீம்
சுஹாஸினிம் சுமதரபாஷிணீம்,
சுகதாம் வரதாம், மாதரம்!
வந்தே மாதரம்! வந்தே மாதரம்!

- பங்கிம் சந்திர சாட்டர்ஜி

AP SCERT

Printed in India
at the A.P. Govt., Textbook Press,
Amaravati, Andhra Pradesh.

# Our National Anthem | தேசியகீதம்

Jana-gana-mana-adhinayaka jaya he
Bharata-bhagya-vidhata
Panjaba-Sindhu-Gujarata-Maratha
Dravida-Utkala-Banga
Vindhya-Himachala-Yamuna-Ganga
uchchala-jaladhi-taranga
Tava Subha name jage,
tava subha asisa mage,
gahe tava jaya-gatha.
Jana-gana-mangala-dayaka jaya he
Bharata-bhagya-vidhata.
Jaya he, Jaya he, Jaya he,
jaya jaya jaya jaya he.

- Rabindranath Tagore

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
பஞ்சாப ஸிந்த் குஜராத மராட்டா,
திராவிட உத்கல பங்கா
விந்திய ஹிமாச்சல 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!

- இரவீந்திரநாத் தாகூர்

AP SCERT

# Pledge / உறுதிமொழி

"India is my country. All Indians are my brothers and sisters.
I love my country and I am proud of its rich and varied heritage.

I shall always strive to be worthy of it.

I shall give my parents, teachers and all elders respect,
and treat everyone with courtesy. I shall be kind to animals.

To my country and my people, I pledge my devotion.
In their well-being and prosperity alone lies my happiness."

- Pydimarri Venkata Subba Rao

"இந்தியா எனது நாடு. இந்தியர் அனைவரும் எனது உடன்பிறப்புகள்.
என் நாட்டை நான் பெரிதும் நேசிக்கிறேன். இந்நாட்டின் பழம் பெருமைக்காகவும் பன்முக மரபுச் சிறப்பிற்காகவும் நான் பெருமிதம் அடைகிறேன்.
இந்நாட்டின் பெருமைக்குத் தகுந்து விளங்கிட நான் என்றும் பாடுபடுவேன்.
என்னுடைய பெற்றோர், ஆசிரியர்கள், எனக்கு வயதில் மூத்தோர் அனைவரையும் மதிப்பேன். எல்லோரிடமும் அன்பும் மரியாதையும் காட்டுவேன். விலங்குகளிடத்தில் கருணைக் காட்டுவேன்.

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

– பைடிமர்ரி வெங்கட சுப்பாராவ்

## National Education Policy - 2020

The National Education Policy 2020 (NEP 2020) envisions a holistic, flexible, and learner-centred education system. It emphasizes competency-based learning and experiential approaches that make education meaningful and engaging. NEP 2020 highlights the importance of 21st-century skills such as critical thinking, creativity, communication, and problem-solving. It encourages the integration of real-life learning, innovation, and technology-enabled pedagogies. Overall, the policy aims to build an inclusive and future-ready education system that empowers every learner to thrive in a rapidly changing world.

## NCF (SE) 2023 - Curricular Goals

Mathematics education in the middle stage (Grades 6–8) aims to nurture holistic development by building logical thinking, sound reasoning, and confident problem-solving skills in every learner. In alignment with NCF 2023, the focus shifts from rote memorization to deep conceptual understanding, encouraging students to explore, question, and connect mathematical ideas meaningfully. The Curriculum Goals and Competencies outlined in each chapter guide this journey by linking mathematical learning to real-world contexts, preparing students to apply their knowledge thoughtfully in everyday life.

| Curricular Goal | Description | Competencies |
|---|---|---|
| CG - 1 | Understands numbers and sets of numbers (whole numbers, fractions, integers, rational numbers, and real numbers), looks for patterns, and appreciates relationships between numbers. | C-1.1: Develops a sense for and an ability to manipulate (e.g., read, write, form, compare, estimate, and apply operations) and name (in words) large whole numbers of up to 20 digits, and expresses them in scientific notation using exponents and powers.<br>C-1.2: Discovers, identifies, and explores patterns in numbers and describes rules for their formation (e.g., multiples of 7, powers of 3, prime numbers), and explains relations between different patterns.<br>C-1.3: Learns about the inclusion of zero and negative quantities as numbers, and the arithmetic operations on them, as given by Brahmagupta.<br>C-1.4: Explores and understands sets of numbers, such as whole numbers, fractions, integers, rational numbers, and real numbers, and their properties, and visualises them on the number line.<br>C-1.5: Explores the idea of percentage and applies it to solve problems.<br>C-1.6: Explores and applies fractions (both as ratios and in decimal form) in daily-life situations. |
| CG - 2 | Understands the concepts of variable, constant, coefficient, expression, and (one-variable) equation, and uses these concepts to solve meaningful daily-life problems with procedural fluency. | C-2.1: Understands equality between numerical expressions and learns to check arithmetical equations.<br>C-2.2: Extends the representation of a number in the form of a variable or an algebraic expression using a variable.<br>C-2.3: Forms algebraic expressions using variables, coefficients, and constants and manipulates them through basic operations.<br>C-2.4: Poses and solves linear equations to find the value of an unknown, including to solve puzzles and word problems.<br>C-2.5: Develops own methods to solve puzzles and problems using algebraic thinking. |
| CG - 3 | Understands, formulates, and applies properties and theorems regarding simple geometric shapes (2D and 3D). | C-3.1: Describes, classifies, and understands relationships among different types of two- and three-dimensional shapes using their defining properties/attributes.<br>C-3.2: Outlines the properties of lines, angles, triangles, quadrilaterals, and polygons and applies them to solve related problems.<br>C-3.3: Identifies attributes of three-dimensional shapes (cubes, parallelepipeds, cylinders, cones), works hands-on with material to construct these shapes, and also uses two-dimensional representations of three-dimensional objects to visualise and solve problems.<br>C-3.4: Draws and constructs geometric shapes, such as lines, parallel lines, perpendicular lines, angles, and simple triangles, with specified properties using a compass and straightedge.<br>C-3.5: Understands congruence and similarity as it applies to geometric shapes and identifies similar and congruent triangles. |

APSCERT

| Curricular Goal | Description | Competencies |
|---|---|---|
| CG - 5 | Collects, organises, represents (graphically and in tables), and interprets data/information from daily-life experiences. | C-5.1: Collects, organises, and interprets the data using measures of central tendencies such as average/ mean, mode, and median.<br>C-5.2: Selects, creates, and uses appropriate graphical representations (e.g., pictographs, bar graphs, histograms, line graphs, and pie charts) of data to make interpretations. |
| CG - 7 | Engages with puzzles and mathematical problems and develops own creative methods and strategies to solve them. | C-7.1: Demonstrates creativity in discovering one's own solutions to puzzles and other problems, and appreciates the work of others in finding their own, possibly different, solutions.<br>C-7.2: Engages in and appreciates the artistry and aesthetics of puzzle-making and puzzle-solving. |
| CG - 8 | Develops basic skills and capacities of computational thinking, namely, decomposition, pattern recognition, data representation, generalisation, abstraction, and algorithms in order to solve problems where such techniques of computational thinking are effective. | C-8.1: Approaches problems using programmatic thinking techniques such as iteration, symbolic representation, and logical operations and reformulates problems into series of ordered steps (i.e., algorithmic thinking).<br>C-8.2: Learns systematic counting and listing, systematic reasoning about counts and iterative patterns, and multiple data representations; learns to devise and follow algorithms, with an eye towards understanding correctness, effectiveness, and efficiency of algorithms. |
| CG - 9 | Knows and appreciates the development of mathematical ideas over a period of time and the contributions of past and modern mathematicians from India and across the world. | C-9.1: Recognises how concepts (like counting numbers, whole numbers, negative numbers, rational numbers, zero, concepts of algebra, geometry) evolved over a period of time in different civilisations.<br>C-9.2: Knows and appreciates the contributions of specific Indian mathematicians (such as Baudhayana, Pingala, Aryabhata, Brahmagupta, Virahanka, Bhaskara, and Ramanujan). |
| CG - 10 | Knows about and appreciates the interaction of Mathematics with each of their other school subjects. | C-10.1: Recognizes how Mathematics interacts with Science, Social Science, Visual Arts, Music, Vocational Education, and Sports. |

A DRAFT

# CLASS - 6

# MATHEMATICS

## SEMESTER - 1

## CONTENTS


| S.No | Chapter Name | Month | Page.No |
|---|---|---|---|
| | Readiness Programme (Refer to Readiness Book)<br>ஆயத்தப்படுத்துதல் திட்டம் | June-July<br>ஜூன்–ஜூலை | |
| 1 | Patterns in Mathematics<br>கணிதத்தில் அமைப்புகள் | August<br>ஆகஸ்டு | 2 - 37 |
| 2 | Lines and Angles<br>கோடுகள் மற்றும் கோணங்கள் | August-September<br>ஆகஸ்டு–செப்டம்பர் | 38 - 127 |
| 3 | Number Play<br>எண்களுடன் விளையாட்டு | September<br>செப்டம்பர் | 128 - 173 |
| 4 | Data Handling and Presentation<br>தரவுகளை கையாளுதல் மற்றும் காட்சிப்படுத்துதல் | September-October<br>செப்டம்பர்–அக்டோபர் | 174 - 241 |
| 5 | Prime Time<br>பகா எண்கள் நேரம் | October<br>அக்டோபர் | 242 - 291 |
| | Answers | | 292 - 345 |
| | Integrated AI | October<br>அக்டோபர் | 346 - 361 |
| | Mind Map | | 362 |


### Icons

**Math Talk** - **Questions for Dicussion**

**Try This** - **Out of box thinking**

**Concept** - **Clarity**

I5P2A6
Teacher Corner

R7K7M5
Student Corner

AP SCERT

# 1 PATTERNS IN MATHEMATICS

J3P9Y6

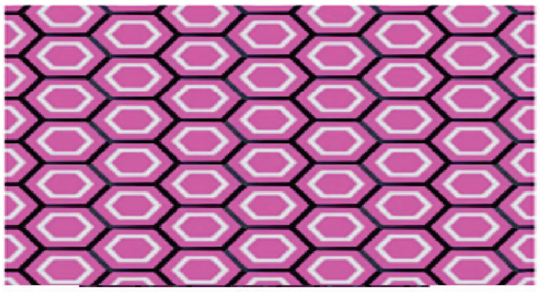
## Learning Outcomes:

**Learners will be able to**

- Identify, describe, and generalize patterns in numbers and shapes. (CG-1)
- Represent patterns algebraically and use them to make predictions. (CG-8)
- Apply logical reasoning to explore mathematical relationships in real-life contexts. (CG-10)
- Appreciate the beauty and structure of Mathematics through pattern recognition. (CG-9)

## 1.0 Introduction

"Have you ever looked at a honeycomb, the petals of a flower, or the design on your clothes?"



# 1 கணிதத்தில் அமைப்புகள்

U7I2Y2

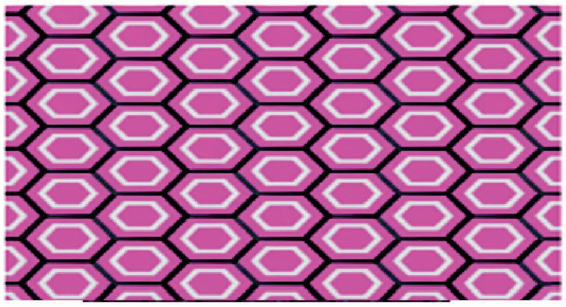
**கற்றல் விளைவுகள்:**

**மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..**

- எண்கள் மற்றும் வடிவங்களில் உள்ள அமைப்புகளைக் கண்டறிந்து, விவரித்து மற்றும் பொதுமைப்படுத்துவர். (CG-1)
- அமைப்புகளை இயற்கணித ரீதியாக குறிப்பிட்டு, அவற்றைப் பயன்படுத்தி கணிப்புகளை செய்வர். (CG-8)
- நிஜ வாழ்க்கையில் கணிதத் தொடர்புகளை கண்டறிய தர்க்கரீதியான சிந்தனையை பயன்படுத்துவர். (CG-10)
- அமைப்புகளின் மூலம் கணிதத்தின் அழகையும், அமைப்பையும் பாராட்டுவர். (CG-9)

## 1.0 அறிமுகம்

"நீங்கள் எப்போதாவது தேன்கூடு, பூ இதழ்கள் அல்லது உங்கள் ஆடைகளில் உள்ள வடிவமைப்புகளைக் கவனித்திருக்கிறீர்களா?"



"Do you know what's common among all of them?"

"They all follow patterns — arrangements that repeat or grow in a regular way. Just like how days follow nights, and seasons follow one another, numbers and shapes in math also follow beautiful patterns.

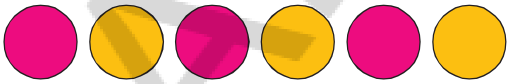
Now, we'll become pattern detectives and uncover the hidden rules behind them!"

## 1.1 What is a Pattern?

A pattern is an arrangement or sequence that repeats in a predictable way. Patterns can be found in numbers, shapes, colours, sounds, or designs. They help us recognize order, make predictions, and understand relationships in mathematics and nature.

**Let us see some examples of patterns**

1. **Number Patterns**
   - **Example 1:** 2, 4, 6, 8, 10, ...
     - ★ Each number increases by 2 (an arithmetic pattern).
   - **Example 2:** 1, 2, 4, 8, 16, ...
     - ★ Each number is multiplied by 2 (a geometric pattern).
2. **Shape Patterns**
   - Circle, Square, Circle, Square, Circle, Square, ...
     - ★ Shapes repeat in a regular alternating pattern.
3. **Colour Patterns**



   - Colours Pink and Yellow repeat alternately.
4. **Patterns in Nature**
   - The arrangement of petals in a sunflower and the spiral of a shell - both follow natural patterns like the Fibonacci sequence.

| |
|---|
| A pattern is something that repeats in a regular way and helps us predict what comes next. |

AP SCERT

"அவைகள் அனைத்திலும் பொதுவாக இருப்பது என்ன என்று உங்களுக்கு தெரியுமா?"

"அவை அனைத்திற்கும் அமைப்புகள் உள்ளன — அதாவது ஒரு முறையான வரிசையில் மீண்டும் மீண்டும் வரும் அல்லது அதிகரிக்கும் முறைகள். பகலுக்கு பிறகு இரவும், ஒன்றன் பின் ஒன்றாகக் காலநிலைகளும் எவ்வாறு வருகிறதோ, அதேபோல் கணிதத்திலும் எண்கள் மற்றும் வடிவங்கள் அழகான அமைப்புகளைப் பின்பற்றுகின்றன.

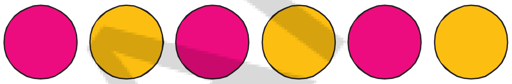
இப்போது, நாம் ஒரு துப்பறிவாளரைப் போல, இவற்றின் பின்னால் மறைந்துள்ள விதிகளைக் கண்டறிவோம்!"

## 1.1 அமைப்புகள் என்றால் என்ன?

அமைப்புகள் என்பது கணிக்கக்கூடிய வகையில் மீண்டும் மீண்டும் வரும் ஒரு வரிசை அல்லது ஒழுங்கு ஆகும். அமைப்புகளை எண்கள், வடிவங்கள், நிறங்கள், ஒலிகள் அல்லது வடிவமைப்புகளில் காணலாம். அவை வரிசையை அடையாளம் காணவும், கணிப்புகளை உருவாக்கவும் மற்றும் கணிதம் மற்றும் இயற்கையில் உள்ள தொடர்புகளைப் புரிந்து கொள்ளவும் நமக்கு உதவுகின்றன.

**அமைப்புகளின் சில உதாரணங்களைப் பார்ப்போம்:**

1. **எண் அமைப்புகள்**
   - **எடுத்துக்காட்டு 1 :** 2, 4, 6, 8, 10, …
     - ★ ஒவ்வொரு எண்ணும் 2 அதிகரிக்கிறது (இது ஒரு கூட்டுத்தொடர் அமைப்பு).
   - **எடுத்துக்காட்டு 2 :** 1, 2, 4, 8, 16, …
     - ★ ஒவ்வொரு எண்ணையும் 2-ஆல் பெருக்க வேண்டும் (இது ஒரு பெருக்குத்தொடர் அமைப்பு).
2. **வடிவ அமைப்புகள்**
   - வட்டம், சதுரம், வட்டம், சதுரம், வட்டம், சதுரம், …
     - ★ வடிவங்கள் ஒரு சாதாரண மாற்று அமைப்பில் மீண்டும் மீண்டும் வருகின்றன.
3. **நிற அமைப்புகள்**



   - இளஞ்சிவப்பு மற்றும் மஞ்சள் நிறங்கள் மாறி மாறி மீண்டும் வருகின்றன.
4. **இயற்கையில் அமைப்புகள்**
   - சூரியகாந்திப் பூவில் இதழ்களின் அடுக்கு மற்றும் சங்கின் சுருள் வடிவம் – இவை இரண்டும் பிபோனசி தொடர் போன்ற இயற்கை அமைப்புகளைப் பின்பற்றுகின்றன.

| |
|---|
| ஒரு அமைப்பு என்பது ஒரு முறையான வரிசையில் மீண்டும் மீண்டும் வருவதாகும் மற்றும் அடுத்து என்ன வரும் என்பதைக் கணிக்க உதவுவதாகும். |

## 1.2 What is Mathematics?

Mathematics is, in large part, the search for patterns, and for the explanations as to why those patterns exist.

Such patterns indeed exist all around us — in nature, in our homes and schools, and in the motion of the sun, moon, and stars.
They occur in everything that we do and see, from shopping and cooking, to throwing a ball and playing games, to understand weather patterns and using technology.

The search for patterns and their explanations can be a fun and creative endeavour. It is for this reason that mathematicians think of mathematics both as an art and as a science. This year, we hope that you will get a chance to see the creativity and artistry involved in discovering and understanding mathematical patterns.

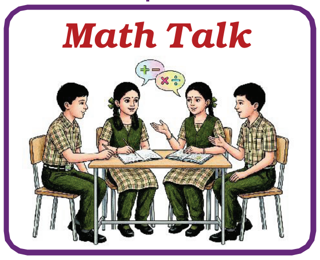
It is important to keep in mind that mathematics aims to not just find out what patterns exist, but also the explanations for why they exist. Such explanations can often then be used in applications well beyond the context in which they were discovered, which can then help to propel humanity forward.

For example, the understanding of patterns in the motion of stars, planets, and their satellites led humankind to develop the theory of gravitation, allowing us to launch our own satellites and send rockets to the Moon and to Mars; similarly, understanding patterns in genomes has helped in diagnosing and curing diseases — among thousands of other such examples.

AP SCERT

### Figure it Out - 1.1

1. Can you think of other examples where mathematics helps us in our everyday lives?
2. How has mathematics helped propel humanity forward? (You might think of examples involving: carrying out scientific experiments; running our economy and democracy; building bridges, houses or other complex structures; making TVs, mobile phones, computers, bicycles, trains, cars, planes, calendars, clocks, etc.)



## 1.2 கணிதம் என்றால் என்ன?

கணிதம் என்பது பெரும்பாலும், அமைப்புகளைத் தேடுவதும் மற்றும் அந்த அமைப்புகள் ஏன் உள்ளன என்பதை விவரிப்பதும் ஆகும்.

இத்தகைய அமைப்புகள் நம்மைச் சுற்றியே உள்ளன – இயற்கையில், நம் வீடுகளில், பள்ளிகளில் மற்றும் சூரியன், சந்திரன் மற்றும் நட்சத்திரங்களின் இயக்கத்தில் என அனைத்திலும் உள்ளன. ஷாப்பிங் மற்றும் சமையலில் இருந்து, பந்து வீசுவது முதல் விளையாட்டு விளையாடுவது வரை, வானிலை அமைப்புகளைப் புரிந்துகொள்வது மற்றும் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவது வரை நாம் செய்யும் மற்றும் பார்க்கும் ஒவ்வொன்றிலும் இவை காணப்படுகின்றன.

அமைப்புகள் மற்றும் அவற்றிற்கான விளக்கங்களைத் தேடுவது ஒரு மகிழ்ச்சியான மற்றும் ஆக்கபூர்வமான முயற்சியாகும். இதனால் தான் கணிதவியலாளர்கள் கணிதத்தை ஒரு கலையாகவும் அறிவியலாகவும் கருதுகின்றனர். இந்த அத்தியாயத்தில், கணித அமைப்புகளைக் கண்டறிவதிலும் புரிந்துகொள்வதிலும் உள்ள படைப்பாற்றல் மற்றும் கலைத்திறனைக் காண உங்களுக்கு வாய்ப்பு கிடைக்கும் என்று நாங்கள் நம்புகிறோம்.

கணிதம் என்பது எந்த மாதிரியான அமைப்புகள் உள்ளன என்பதைக் கண்டறிவது மட்டுமல்லாமல், அவை ஏன் உள்ளன என்பதற்கான விளக்கங்களையும் வழங்குவதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது என்பதை நினைவில் கொள்வது அவசியம். இத்தகைய விளக்கங்கள், அவை கண்டறியப்பட்ட சூழலுக்கு அப்பாற்பட்ட பிற பயன்பாடுகளிலும் பயன்படுத்தப்படலாம்; அதன் மூலம் அவை மனிதகுலத்தின் முன்னேற்றத்திற்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன.

உதாரணமாக, நட்சத்திரங்கள், கிரகங்கள் மற்றும் அவற்றின் துணைக்கோள்களின் இயக்கத்தில் உள்ள அமைப்புகளைப் புரிந்துகொண்டது, மனிதகுலம் ஈர்ப்பு விசை கோட்பாட்டை உருவாக்க வழிவகுத்தது. இது நமது சொந்த செயற்கைக் கோள்களை ஏவுவதற்கும், சந்திரன் மற்றும் செவ்வாய் கிரகத்திற்கு ராக்கெட்டுகளை அனுப்புவதற்கும் உதவியது; அதேபோல், மரபணுக்களில் உள்ள அமைப்புகளைப் புரிந்துகொள்வது நோய்களைக் கண்டறிவதிலும் குணப்படுத்துவதிலும் உதவியது.

### கண்டுபிடிப்போம் – 1.1

1. நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் கணிதம் நமக்கு உதவும் பிற உதாரணங்களைப் பற்றி உங்களால் சிந்திக்க முடியுமா?
2. மனிதகுலத்தை முன்னோக்கி நகர்த்துவதில் கணிதம் எவ்வாறு உதவியது? (உதாரணமாக அறிவியல் சோதனைகளைச் செய்தல்; நமது பொருளாதார அமைப்புகள் மற்றும் ஜனநாயகத்தை நடத்துதல்; பாலங்கள், வீடுகள் அல்லது பிற சிக்கலான கட்டமைப்புகளை உருவாக்குதல்; டிவிகள், மொபைல் போன்கள், கணினிகள், மிதிவண்டிகள், ரயில்கள், கார்கள், விமானங்கள், காலண்டர்கள், கடிகாரங்கள் போன்றவற்றைத் தயாரித்தல்).

கணித விவாதம்

## 1.3 Patterns in Numbers

Among the most basic patterns that occur in mathematics are patterns of numbers, particularly patterns of Counting Numbers (Natural Numbers), whole numbers:

1, 2, 3, 4, 5, ...

0, 1, 2, 3, 4, ...

The branch of Mathematics that studies patterns in whole numbers is called **number theory.**

**Number sequences** are the most basic and among the most fascinating types of patterns that mathematicians study. Table 1 shows some key number sequences that are studied in Mathematics.

**Table 1: Examples of number sequences**

| | |
|---|---|
| 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, ... | (All 1's) |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ... | (Counting numbers) |
| 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, ... | (Odd numbers) |
| 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, ... | (Even numbers) |
| 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, ... | (Triangular numbers) |
| 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, ... | (Squares) |
| 1, 8, 27, 64, 125, 216, ... | (Cubes) |
| 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... | (Virahānka*/Fibonacci numbers) |
| 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, ... | (Powers of 2) |
| 1, 3, 9, 27, 81, 243, 729, ... | (Powers of 3) |

❁ Virahanka (6th century CE), Hemachandra (1150 CE) basing upon Chanda Shastra of Pingala (2nd century BCE) worked on finding patterns of syllables-laghu,guru, developed a sequence of numbers which is now credited as Fibonacci (1228 CE) sequence. The sequence starts with 1, and each subsequent number is the sum of the two preceding ones ($V_n = V_{n-1} + V_{n-2}$) giving the series 1, 2, 3, 5, 8, 13, and so on.

## 1.3 எண்களில் அமைப்புகள்

கணிதத்தில் ஏற்படும் மிக அடிப்படையான அமைப்புகள் எண்களின் அமைப்புகளாகும். குறிப்பாக எண்ணும் எண்களின் அமைப்புகள் (இயல் எண்கள்), முழு எண்கள்:

$$1, 2, 3, 4, 5, \ldots$$

$$0, 1, 2, 3, 4, \ldots$$

முழு எண்களில் உள்ள அமைப்புகளைப் பற்றிப் படிக்கும் கணிதப் பிரிவு **எண் கோட்பாடு** என்று அழைக்கப்படுகிறது. கணிதவியலாளர்கள் படிக்கும் அமைப்புகள்களில் **எண் தொடர்கள்** மிகவும் அடிப்படையானவை மற்றும் மிகவும் கவர்ச்சிகரமான வகைகளில் ஒன்றாகும். கணிதத்தில் ஆய்வு செய்யப்பட்ட சில முக்கிய எண் தொடர்களை அட்டவணை 1 காட்டுகிறது.

**அட்டவணை 1: எண் தொடர்களின் உதாரணங்கள்**

| | |
|---|---|
| 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, ... | (அனைத்தும் 1-கள்) |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ... | (எண்ணும் எண்கள்) |
| 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, ... | (ஒற்றை எண்கள்) |
| 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, ... | (இரட்டை எண்கள்) |
| 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, ... | (முக்கோண எண்கள்) |
| 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, ... | (சதுர எண்கள் / வர்க்க எண்கள்) |
| 1, 8, 27, 64, 125, 216, ... | (கன எண்கள்) |
| 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... | (விரஹங்கா*/பிபோனசி எண்கள்) |
| 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, ... | (2-ன் அடுக்குகள்) |
| 1, 3, 9, 27, 81, 243, 729, ... | (3-ன் அடுக்குகள்) |

* பிங்களர் (கி.மு. 2-ஆம் நூற்றாண்டு) என்பவரின் சந்த சாஸ்திரத்தின் அடிப்படையில் விரஹங்கா (கி.பி. 6-ஆம் நூற்றாண்டு), ஹேமச்சந்திரா (கி.பி. 1150) ஆகியோர் 'லகு', 'குரு' எனப்படும் எழுத்துக்களின் அமைப்புகளைக் கண்டறிவதில் ஈடுபட்டனர். இதுவே இப்போது பிபோனசி (கி.பி. 1228) தொடராகக் கருதப்படும் எண் தொடரின் வளர்ச்சிக்கு அடிப்படையாக அமைந்தது. இந்த வரிசை 1-ல் தொடங்குகிறது மற்றும் ஒவ்வொரு அடுத்த எண்ணும் அதற்கு முந்தைய இரண்டு எண்களின் கூட்டுத்தொகையாக $(V_n = V_{n-1} + V_{n-2})$ இருக்கும். இதன் விளைவாக 1, 2, 3, 5, 8, 13 போன்ற தொடர் கிடைக்கிறது.

## Figure it Out - 1.2

1. Can you recognise the pattern in each of the sequences in Table 1?
2. Rewrite each sequence of Table 1 in your notebook, along with the next three numbers in each sequence. After each sequence, write in your own words what is the rule for forming the numbers in the sequence.

**Math Talk**

## 1.4 Visualising Number Sequences

Many number sequences can be visualised using pictures. Visualising mathematical objects through pictures or diagrams can be a very fruitful way to understand mathematical patterns and concepts. Let us represent the first seven sequences in Table 1 using the following pictures.

**Table 2: Pictorial representation of some number sequences**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | All 1's |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Counting numbers |
| 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | Odd numbers |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | Even numbers |
| 1 | 3 | 6 | 10 | 15 | Triangular numbers |
| 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | Squares |
| 1 | 8 | 27 | 64 | 125 | Cubes |

APSCERT

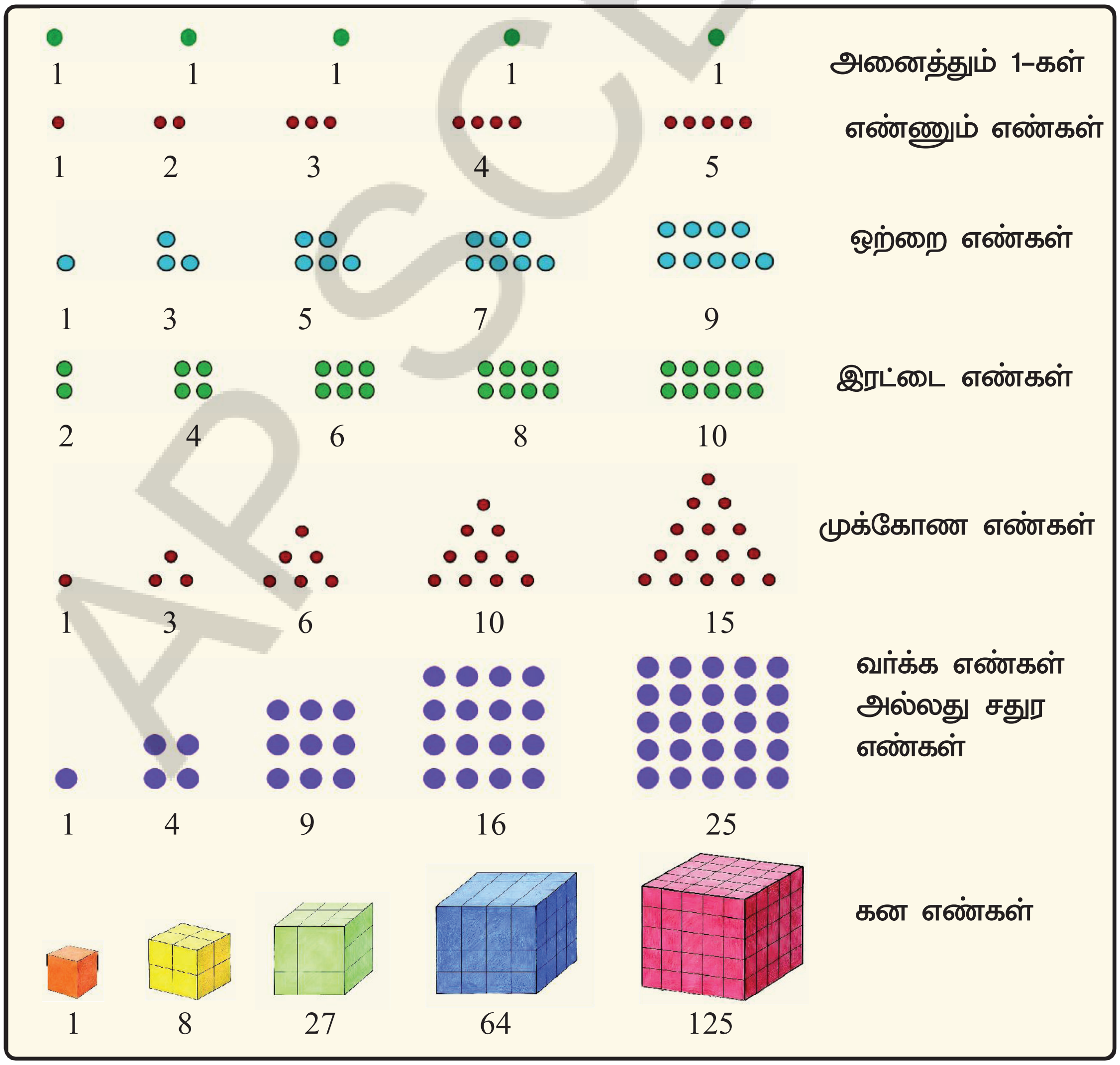
## கண்டுபிடிப்போம்- 1.2

1. அட்டவணை 1-ல் உள்ள ஒவ்வொரு தொடரிலும் உள்ள அமைப்பை உங்களால் அடையாளம் காண முடிகிறதா?
2. அட்டவணை 1-ல் உள்ள ஒவ்வொரு தொடரிலும் அடுத்த மூன்று எண்களுடன் சேர்த்து, ஒவ்வொரு தொடரையும் உங்கள் நோட்டுப் புத்தகத்தில் மீண்டும் எழுதுங்கள். ஒவ்வொரு தொடருக்குப் பிறகு, அந்த வரிசையில் எண்களை உருவாக்குவதற்கான விதியை உங்கள் சொந்த மொழியில் எழுதுங்கள்.

## 1.4 எண் தொடர்களை காட்சிப்படுத்துதல்

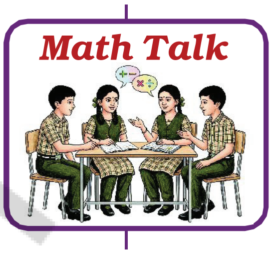
படங்களைப் பயன்படுத்தி பல எண் தொடர்களை காட்சிப்படுத்தலாம். கணித அமைப்புகள் மற்றும் கருத்துக்களை புரிந்துகொள்ள படங்கள் அல்லது வரைபடங்கள் மூலம் கணிதப் பொருட்களைக் காட்சிப்படுத்துவது மிகவும் பயனுள்ள வழியாகும். கீழ்க்கண்ட படங்களைப் பயன்படுத்தி அட்டவணை 1-ல் உள்ள முதல் ஏழு தொடர்களை பார்ப்போம்.

**அட்டவணை 2: சில எண் தொடர்களின் படக் காட்சி**

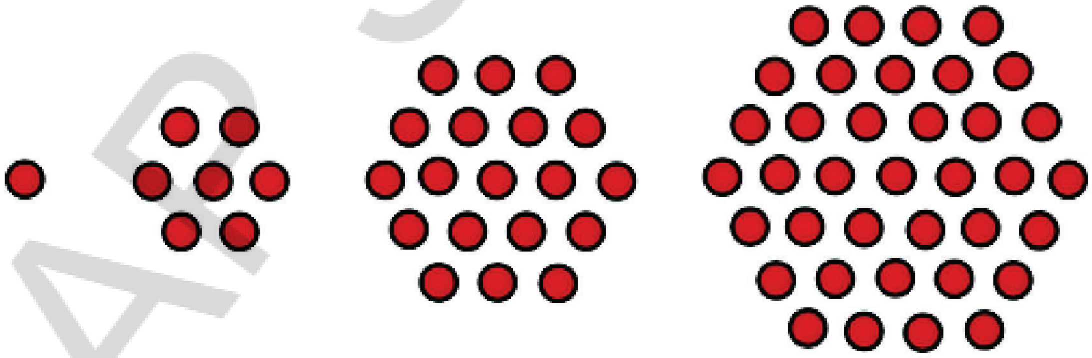



APSCERT

## Figure it Out - 1.3




1. Copy the pictorial representations of the number sequences in Table 2 in your notebook, and draw the next picture for each sequence!
2. Why are 1, 3, 6, 10, 15, … called **triangular numbers**? Why are 1, 4, 9, 16, 25, … called **square numbers** or squares? Why are 1, 8, 27, 64, 125, … called **cubes**?
3. You will have noticed that 36 is both a triangular number and a square number! That is, 36 dots can be arranged perfectly both in a triangle and in a square. Make pictures in your notebook illustrating this! This shows that the same number can be represented differently, and play different roles, depending on the context. Try representing some other numbers pictorially in different ways!
4. What would you call the following sequence of numbers?



1     7     19     37

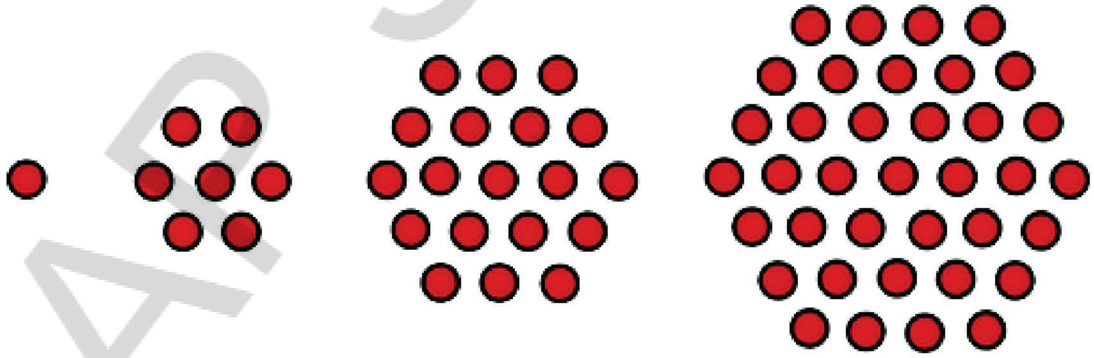
That's right, they are called **hexagonal numbers!** Draw these in your notebook. What is the next number in the sequence?

5. Can you think of pictorial ways to visualise the sequence of Powers of 2? Powers of 3?

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 1.3

1. அட்டவணை 2-ல் உள்ள எண் தொடர்களின் படக் காட்சியை உங்கள் நோட்டுப் புத்தகத்தில் வரைந்து, ஒவ்வொரு தொடருக்கும் அடுத்த படத்தை வரையவும்.
2. 1, 3, 6, 10, 15, ... ஆகியவற்றை ஏன் **முக்கோண எண்கள்** என்று அழைக்கிறார்கள்? 1, 4, 9, 16, 25, ... ஆகியவற்றை ஏன் **சதுர எண்கள் அல்லது வர்க்க எண்கள்** என்று அழைக்கிறார்கள்? 1, 8, 27, 64, 125, ... ஆகியவற்றை ஏன் **கன எண்கள்** என்று அழைக்கிறார்கள்?
3. 36 என்பது முக்கோண எண் மற்றும் சதுர/வர்க்க எண் ஆகிய இரண்டுமே என்பதை நீங்கள் கவனித்தீர்களா? அதாவது, 36 புள்ளிகளை முக்கோண வடிவத்திலும் மற்றும் சதுர வடிவத்திலும் முழுமையாக அடுக்க முடியும். இதனை விவரிக்கும் படங்களை உங்கள் நோட்டுப் புத்தகத்தில் வரையவும். ஒரே எண்ணை வெவ்வேறு விதமாகக் காட்ட முடியும் என்பதையும், சூழலுக்கு ஏற்ப வெவ்வேறு பங்கை வகிக்க முடியும் என்பதையும் இது காட்டுகிறது. வேறு சில எண்களைப் பல்வேறு வழிகளில் படங்களாகக் காட்ட முயற்சி செய்யுங்கள்.
4. கீழ்க்கண்ட எண் வரிசையை நீங்கள் என்னவென்று அழைப்பீர்கள்?



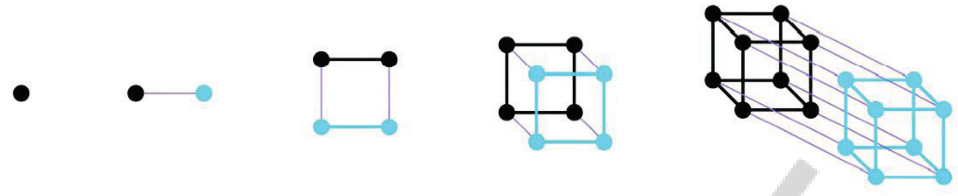
1 7 19 37

உண்மைதான், இவை **அறுங்கோண எண்கள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன! இவற்றை உங்கள் நோட்டுப் புத்தகத்தில் வரையவும். இந்த வரிசையில் அடுத்த எண் எது?

5. 2-ன் அடுக்குகள் மற்றும் 3-ன் அடுக்குகளின் வரிசையைக் காட்சிப்படுத்தப் படங்களுடன் கூடிய ஒரு முறையைப் பற்றி உங்களால் சிந்திக்க முடியுமா?

AP SCERT

Here is one possible way of thinking about Powers of 2:




## 1.5 Relations among Number Sequences

Sometimes, number sequences can be related to each other in surprising ways.

**Example:** What happens when we start adding up odd numbers?

$1 = 1 = 1^2$

$1 + 3 = 4 = 2^2$

$1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$

$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$

$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5^2$

$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 36 = 6^2$. . .

(We write $a \times a$ as $a^2$ and read as a square)

This is a really beautiful pattern!

- Why does this happen? Do you think it will happen forever?

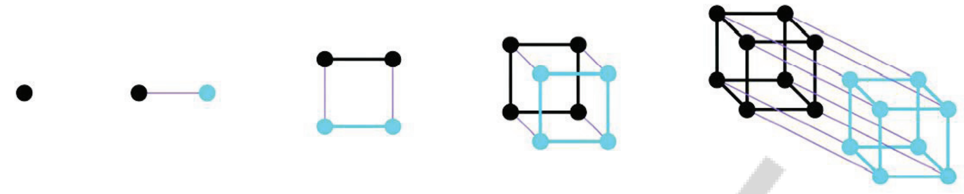
The answer is that the pattern does happen forever. But why? As mentioned earlier, the reason why the pattern happens is just as important and exciting as the pattern itself.

**A picture can explain it**

Visualising with a picture can help explain the phenomenon. Recall that square numbers are made by counting the number of dots in a square grid.

AP SCERT

2-ன் அடுக்குகளை பற்றி சிந்திக்க இங்கே ஒரு முறை உள்ளது:




## 1.5 எண் தொடர்களுக்கு இடையே உள்ள தொடர்புகள்

சில நேரங்களில், எண் தொடர்கள் ஒன்றுக்கொன்று ஆச்சரியமான வழிகளில் தொடர்பை கொண்டிருக்கலாம்.

**எடுத்துக்காட்டு:** நாம் ஒற்றை எண்களைக் கூட்டத் தொடங்கும் போது என்ன நடக்கும்?

$1 = 1 = 1^2$

$1 + 3 = 4 = 2^2$

$1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$

$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$

$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5^2$

$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 36 = 6^2 \ldots$

(நாம் $a \times a$ வை $a^2$ என்று எழுதுகிறோம் மற்றும் அதை ஒரு சதுர எண் என்று படிக்கிறோம்.)

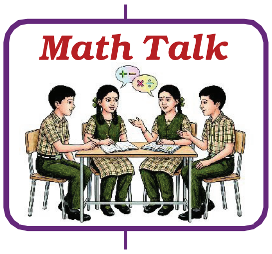
இது உண்மையிலேயே ஒரு அழகான அமைப்பு!

இது ஏன் நடக்கிறது? இது எப்போதும் நடக்கும் என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்களா? இதற்கான பதில் என்னவென்றால், இந்த அமைப்புகள் எப்போதும் தொடரும். ஆனால் ஏன்? முன்பு குறிப்பிட்டது போல, ஒரு அமைப்பு ஏன் உருவாகிறது என்பதை அறிவது அந்த அமைப்பைப் போலவே முக்கியமானது மற்றும் உற்சாகமானது.

**ஒரு படம் அதனை விளக்கக்கூடும்.**

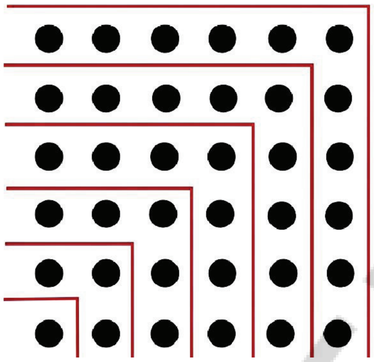
படத்துடன் காட்சிப்படுத்துவது ஒரு நிகழ்வை விளக்குவதற்கு உதவுகிறது. ஒரு சதுரக் கட்டத்தில் உள்ள புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவதன் மூலம் சதுர எண்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள்.

- How can we partition the dots in a square grid into odd numbers of dots: 1, 3, 5, 7,... ?




Think about it for a moment before reading further!

Here is how it can be done:



This picture now makes it evident that

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 36 = 6 \times 6$$

Because such a picture can be made for a square of any size, this explains why adding up odd numbers gives square numbers.

- By drawing a similar picture, can you say what is the sum of the first 10 odd numbers?
- Now by imagining a similar picture, or by drawing it partially, as needed, can you say what is the sum of the first 100 odd numbers?

**Another example of such a relation between sequences:**

**Adding up and down**

Let us look at the following pattern:

$$1 = 1 = 1 \times 1 = 1^2$$

$$1 + 2 + 1 = 4 = 2 \times 2 = 2^2$$

$$1 + 2 + 3 + 2 + 1 = 9 = 3 \times 3 = 3^2$$

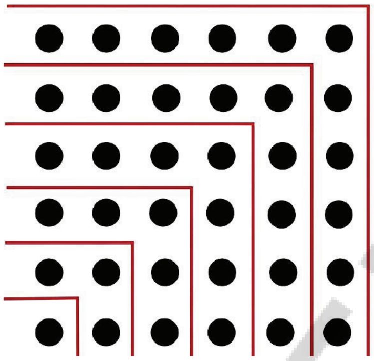
$$1 + 2 + 3 + 4 + 3 + 2 + 1 = 16 = 4 \times 4 = 4^2$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 25 = 5 \times 5 = 5^2$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 36 = 6 \times 6 = 6^2$$

This seems to be giving yet another way of getting the square numbers—by adding the counting numbers up and then down!

❁ ஒரு சதுரக் கட்டத்தில் உள்ள புள்ளிகளை ஒற்றை எண்களின் புள்ளிகளாக எவ்வாறு பிரிக்கலாம்:
1, 3, 5, 7, ...?
தொடர்ந்து படிப்பதற்கு முன் ஒரு கணம் இதைப் பற்றிச் சிந்தியுங்கள். இதை எப்படிச் செய்யலாம் என்பது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



இந்தப்படம் அதனைத் தெளிவுபடுத்துகிறது.

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 36 = 6 \times 6$$

எந்த அளவிலான சதுரத்திற்கும் இத்தகைய படத்தைத் தயாரிக்க முடியும் என்பதால், ஒற்றை எண்களைக் கூட்டினால் ஏன் சதுர எண்கள் கிடைக்கின்றன என்பதை இது விளக்குகிறது.

❁ இத்தகைய படத்தைப் வரைவதன் மூலம், முதல் 10 ஒற்றை எண்களின் கூடுதல் எவ்வளவு என்று உங்களால் சொல்ல முடியுமா?

❁ இப்போது இத்தகைய படத்தைக் கற்பனை செய்வதன் மூலம் அல்லது தேவையானால் ஒரு வரைபடமாக வரைவதன் மூலம், முதல் 100 ஒற்றை எண்களின் கூடுதல் எவ்வளவு என்று சொல்ல முடியுமா?

**தொடர்களுக்கு இடையே உள்ள இத்தகைய தொடர்பிற்கு மற்றொரு உதாரணம்: மேலும் கீழும் கூட்டுவதன் மூலம்**

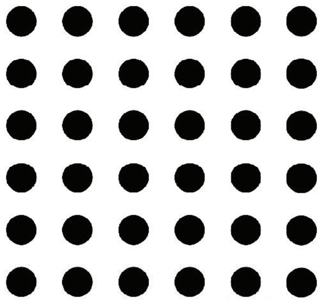
கீழ்க்கண்ட அமைப்பைப் பார்ப்போம்:

$$1 = 1 = 1 \times 1 = 1^2$$
$$1 + 2 + 1 = 4 = 2 \times 2 = 2^2$$
$$1 + 2 + 3 + 2 + 1 = 9 = 3 \times 3 = 3^2$$
$$1 + 2 + 3 + 4 + 3 + 2 + 1 = 16 = 4 \times 4 = 4^2$$
$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 25 = 5 \times 5 = 5^2$$
$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 36 = 6 \times 6 = 6^2$$

எண்ணும் எண்களை மேலும் கீழும் கூட்டுவதன் மூலம் – இது வர்க்க எண்களை (சதுர எண்களை) பெறுவதற்கான மற்றொரு வழியை வழங்குவது போல் தெரிகிறது.

APSCERT

- Can you find a similar pictorial explanation?



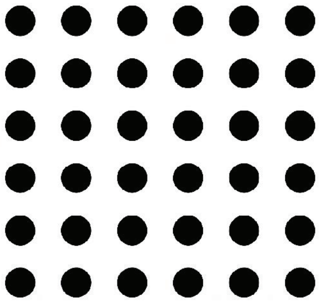
## Figure it Out - 1.4

Try This

1. Can you find a similar pictorial explanation for why adding counting numbers up and down, i.e., 1, 1 + 2 + 1, 1 + 2 + 3 + 2 + 1, ..., gives square numbers?
2. By imagining a large version of your picture, or drawing it partially, as needed, can you see what will be the value of 1 + 2 + 3 + ... + 99 + 100 + 99 + ... + 3 + 2 + 1?
3. Which sequence do you get when you start to add the All 1's sequence up? What sequence do you get when you add the All 1's sequence up and down?
4. Which sequence do you get when you start to add the counting numbers up? Can you give a smaller pictorial explanation?
5. What happens when you add up pairs of consecutive triangular numbers? That is, take 1 + 3, 3 + 6, 6 + 10, 10 + 15, ... Which sequence do you get? Why? Can you explain it with a picture?
6. What happens when you start to add up powers of 2 starting with 1, i.e., take 1, 1 + 2, 1 + 2 + 4, 1 + 2 + 4 + 8, ... ? Now add 1 to each of these numbers — what numbers do you get? Why does this happen?

AP SCERT

❁ இது போன்ற ஒரு பட விளக்கத்தை உங்களால் கண்டறிய முடியுமா?



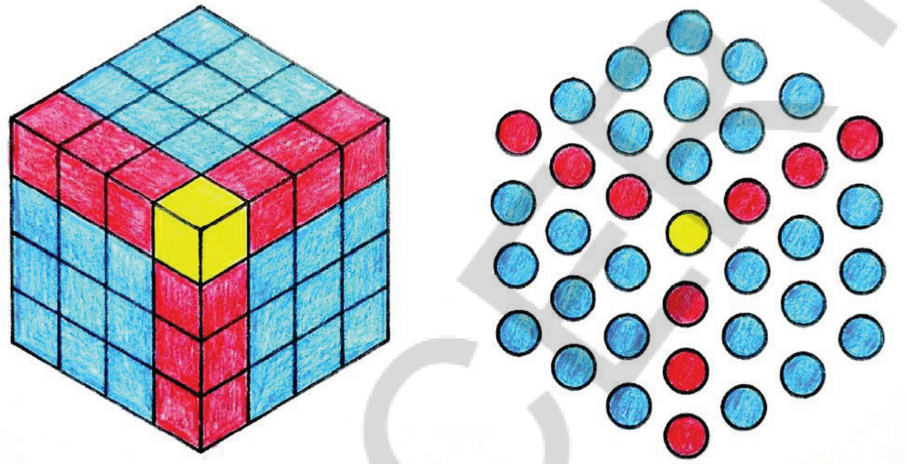
## கண்டுபிடிப்போம்- 1.4

முயற்சி செய்

1. எண்ணும் எண்களை மேலும் கீழும் கூட்டுவதன் மூலம் ஏன் சதுர எண்கள் வருகின்றன, அதாவது 1, 1 + 2 + 1, 1 + 2 + 3 + 2 + 1, … போன்றவற்றுக்கு இது போன்ற பட விளக்கத்தை உங்களால் கண்டறிய முடியுமா?
2. படத்தின் அடுத்த பகுதியை ஊகிப்பதன் மூலம் அல்லது தேவையானால் வரைவதன் மூலம், 1 + 2 + 3 + … + 99 + 100 + 99 + … + 3 + 2 + 1 இன் மதிப்பு எவ்வளவு இருக்கும் என்று உங்களால் ஊகிக்க முடியுமா?
3. நீங்கள் அனைத்து 1-களின் தொடரைக் கூட்டத் தொடங்கினால் உங்களுக்கு என்ன வரிசை கிடைக்கும்? அனைத்து 1-களின் தொடரை மேலும் கீழும் கூட்டுவதால் உங்களுக்கு என்ன வரிசை கிடைக்கும்?
4. நீங்கள் எண்ணும் எண்களைக் கூட்டத் தொடங்கினால் உங்களுக்கு என்ன வரிசை கிடைக்கும்? அதற்கு ஒரு சிறிய பட விளக்கத்தை உங்களால் வழங்க முடியுமா?
5. நீங்கள் வரிசையான முக்கோண எண்களின் ஜோடிகளைக் கூட்டினால் என்ன நடக்கும்? அதாவது, 1 + 3, 3 + 6, 6 + 10, 10 + 15 ஆகியவற்றை எடுத்துக் கொண்டால், … உங்களுக்கு என்ன வரிசை கிடைக்கும்? ஏன்? அதனை ஒரு படத்துடன் உங்களால் விவரிக்க முடியுமா?
6. நீங்கள் 1-ல் தொடங்கி 2-ன் அடுக்குகளைக் கூட்டத் தொடங்கினால் என்ன நடக்கும், அதாவது, 1, 1 + 2, 1 + 2 + 4, 1 + 2 + 4 + 8, …? இப்போது இந்த எண்களில் ஒவ்வொன்றுடனும் 1-ஐக் கூட்டுங்கள் – உங்களுக்கு என்ன எண்கள் கிடைக்கும்? இது ஏன் நடக்கிறது?

APSCERT

7. What happens when you multiply the triangular numbers by 6 and add 1? Which sequence do you get? Can you explain it with a picture?
8. What happens when you start to add up hexagonal numbers, i.e., take 1, 1 + 7, 1 + 7 + 19, 1 + 7 + 19 + 37, ... ? Which sequence do you get? Can you explain it using a picture of a cube?



9. Find your own patterns or relations in and among the sequences in Table 1. Can you explain why they happen with a picture or otherwise?

## 1.6 Patterns in Shapes

Other important and basic patterns that occur in Mathematics are patterns of shapes. These shapes may be in one, two, or three dimensions (1D, 2D, or 3D) — or in even more dimensions. The branch of Mathematics that studies patterns in shapes is called geometry.

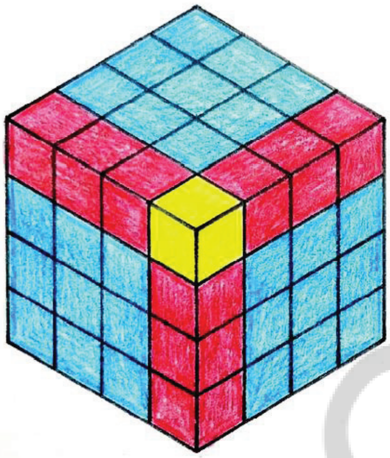
**Shape sequences** are one important type of shape pattern that mathematicians study. Table 3 shows a few key shape sequences that are studied in Mathematics.

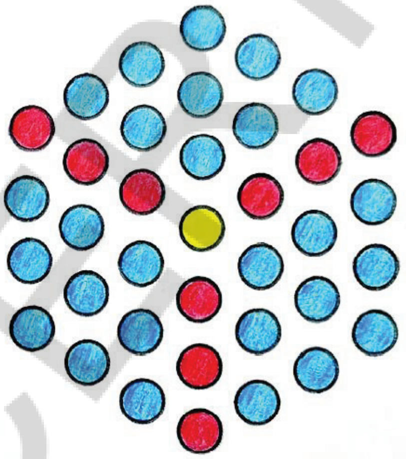


AP SCERT

7. முக்கோண எண்களை 6-ஆல் பெருக்கி அதனுடன் 1-ஐக் கூட்டினால் என்ன நடக்கும்? உங்களுக்கு என்ன வரிசை கிடைக்கும்? அதனை ஒரு படத்தைக் கொண்டு உங்களால் விவரிக்க முடியுமா?

8. நீங்கள் அறுங்கோண எண்களைக் கூட்டத் தொடங்கினால் என்ன நடக்கும், அதாவது, 1, 1 + 7, 1 + 7 + 19, 1 + 7 + 19 + 37, ... ? உங்களுக்கு என்ன வரிசை கிடைக்கும்? ஒரு கனச்சதுரத்தின் படத்தைப் பயன்படுத்தி உங்களால் அதனை விவரிக்க முடியுமா?





9. அட்டவணை 1-ல் உள்ள தொடர்களில் மற்றும் அவற்றுக்கிடையே உங்கள் சொந்த அமைப்புகள் அல்லது தொடர்புகளைக் கண்டறியவும். அவை ஏன் ஏற்படுகின்றன என்பதை படம் மூலமாகவோ அல்லது வேறு விதமாகவோ விவரிக்க முடியுமா?

## 1.6 வடிவங்களில் அமைப்புகள்

கணிதத்தில் ஏற்படும் பிற முக்கியமான மற்றும் அடிப்படையான அமைப்புகள் வடிவங்களின் அமைப்புகள் ஆகும். இந்த வடிவங்கள் ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று பரிமாணங்களை (1D, 2D, அல்லது 3D) - கொண்டிருக்கலாம் அல்லது அதற்கும் அதிகமான பரிமாணங்களை கொண்டிருக்கலாம். வடிவங்களில் உள்ள அமைப்புகளைப் பற்றி படிக்கும் கணிதப் பிரிவு வடிவியல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

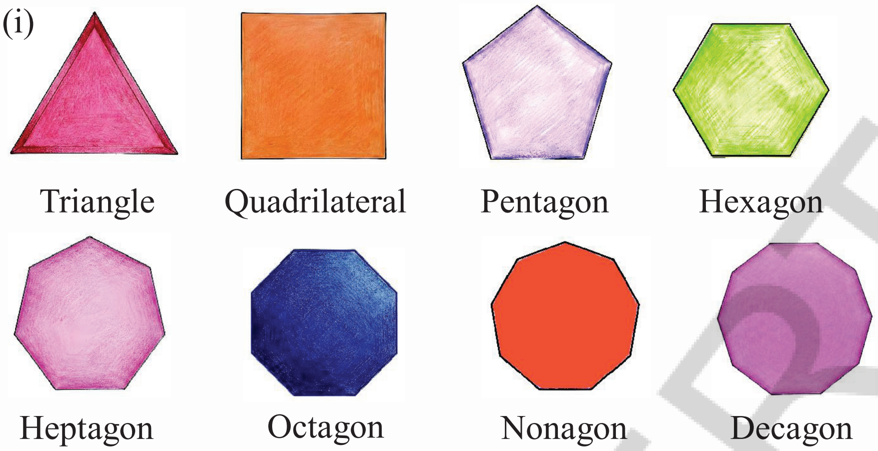
**வடிவ தொடர்கள்** என்பது கணிதவியலாளர்கள் ஆய்வு செய்யும் முக்கியமான வடிவ அமைப்புகளில் ஒன்றாகும். அட்டவணை 3, கணிதத்தில் ஆய்வு செய்யப்பட்ட சில முக்கிய வடிவ தொடர்களை காட்டுகிறது.



AP SCERT

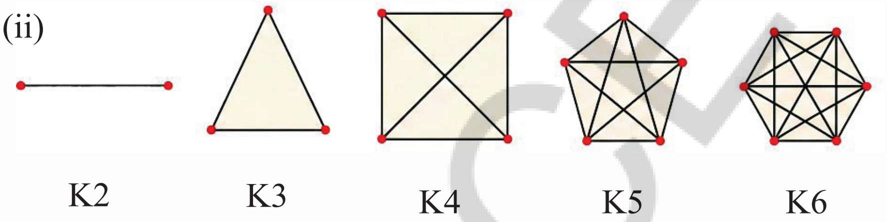
## Table 3: Examples of shape sequences

(i)



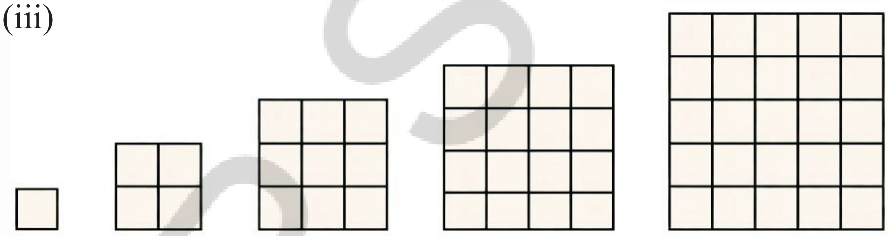

Regular Polygons

(ii)



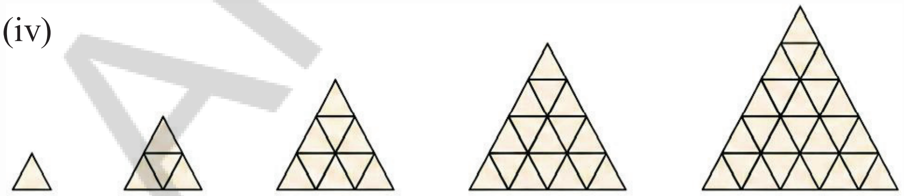

Complete Graphs

(iii)



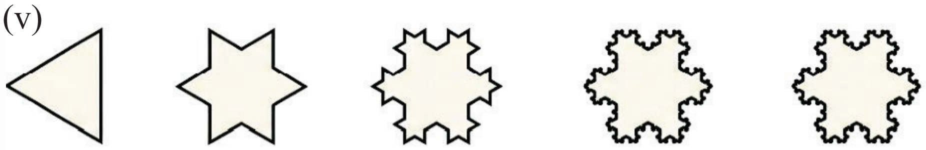
Stacked Squares

(iv)



Stacked Triangles

(v)

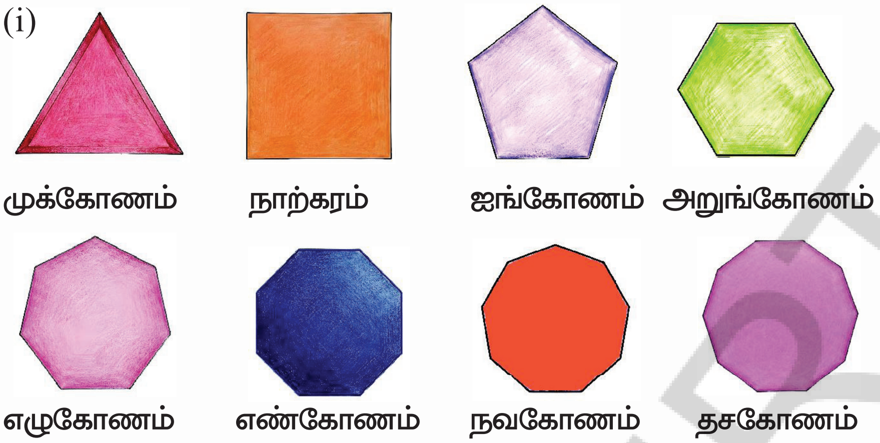


Koch Snowflake

APSCERT

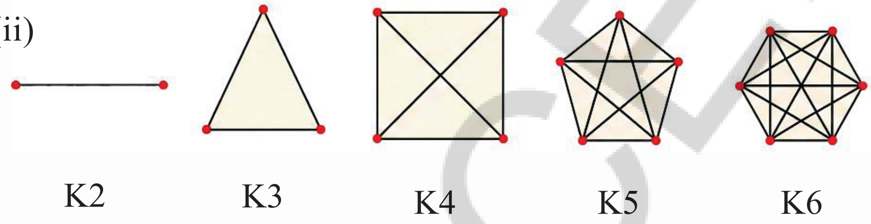
## அட்டவணை 3: வடிவ தொடர்களுக்கான உதாரணங்கள்

(i)



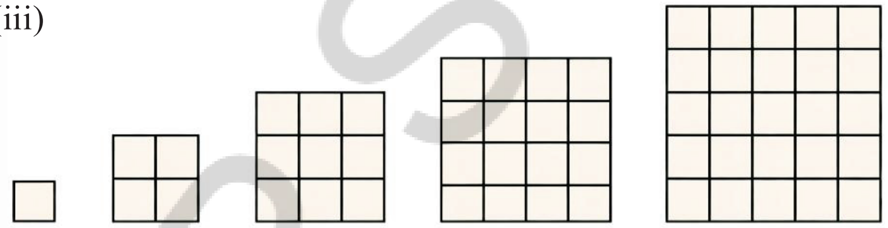

ஒழுங்கான பலகோணங்கள்

(ii)



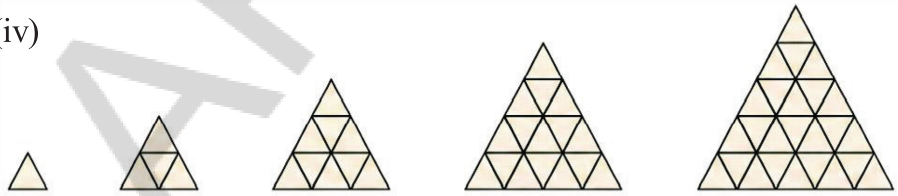

முழு வரைபடங்கள்

(iii)



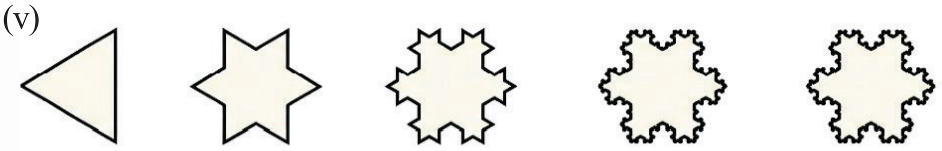
அடுக்கப்பட்ட சதுரங்கள்

(iv)



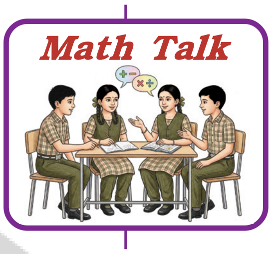
அடுக்கப்பட்ட முக்கோணங்கள்

(v)



கோச் பனித்துளி

## Figure it Out - 1.5




1. Can you recognise the pattern in each of the sequences in Table 3?
2. Try and redraw each sequence in Table 3 in your notebook. Can you draw the next shape in each sequence? Why or why not? After each sequence, describe in your own words what is the rule or pattern for forming the shapes in the sequence.

## 1.7 Relation to Number Sequences

Often, shape sequences are related to number sequences in surprising ways. Such relationships can be helpful in studying and understanding both the shape sequence and the related number sequence.

**Example: [From table 3(i)]** The number of sides in the shape sequence of Regular Polygons is given by the counting numbers starting at 3, i.e., 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, .... That is why these shapes are called, respectively, **regular triangle, quadrilateral (i.e., square), pentagon, hexagon, heptagon, octagon, nonagon, decagon,** etc.

The word 'regular'refers to the fact that these shapes have equal-length sides and also equal 'angles' (i.e., the sides look the same and the corners also look the same). We will discuss angles in more depth in the next chapter.

The other shape sequences in Table 3 also have beautiful relationships with number sequences.

## Figure it Out - 1.6

Try This

1. Count the number of sides in each shape in the sequence of Regular Polygons. Which number sequence do you get? What about the number of corners in each shape in the sequence of Regular Polygons? Do you get the same number sequence? Can you explain why this happens?
2. Count the number of lines in each shape in the sequence of Complete Graphs. **[From table 3 (ii)]** Which number sequence do you get? Can you explain why?

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 1.5

1. அட்டவணை 3-ல் உள்ள ஒவ்வொரு வரிசையிலும் உள்ள அமைப்பை உங்களால் அடையாளம் காண முடிகிறதா?
2. உங்கள் நோட்டுப் புத்தகத்தில் அட்டவணை 3-ல் உள்ள ஒவ்வொரு தொடரையும் மீண்டும் வரைய முயற்சிக்கவும். ஒவ்வொரு தொடரிலும் உங்களால் அடுத்த வடிவத்தை வரைய முடியுமா? ஏன் அல்லது ஏன் முடியாது? ஒவ்வொரு தொடருக்குப் பிறகு, அந்த வரிசையில் வடிவங்களை உருவாக்குவதற்கான விதி அல்லது அமைப்புகள் என்ன என்பதை உங்கள் சொந்த வாக்கியத்தில் விவரிக்கவும்.

## 1.7 எண் தொடர்களுடனான தொடர்பு

பொதுவாக, வடிவ தொடர்கள் எண் தொடர்களுடன் ஆச்சரியமான வழிகளில் தொடர்பைக் கொண்டுள்ளன. வடிவ தொடர் மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய எண் தொடர் ஆகிய இரண்டையும் ஆய்வு செய்வதிலும் புரிந்து கொள்வதிலும் இத்தகைய தொடர்புகள் உதவுகின்றன. **எடுத்துக்காட்டு:** ஒழுங்கான பலகோணங்களின் (**அட்டவணை 3(i) லிருந்து**) வடிவ தொடரில் உள்ள பக்கங்களின் எண்ணிக்கை 3-ல் தொடங்கி எண்ணும் எண்களால் வழங்கப்படுகிறது, அதாவது 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, .... அதனால்தான் இந்த வடிவங்கள் முறையே **சமபக்க முக்கோணம், நாற்கரம் (அதாவது சதுரம்), ஐங்கோணம், அறுங்கோணம், எழுகோணம், எண்கோணம், நவகோணம், தசகோணம்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

'ஒழுங்கான பலகோணம்' என்பது இந்த வடிவங்கள் சம நீளமுள்ள பக்கங்களையும் மற்றும் சமமான 'கோணங்களையும்' கொண்டுள்ளன என்ற உண்மையைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது (அதாவது, பக்கங்கள் ஒரே மாதிரியாகத் தோன்றும் மற்றும் முனைகளும் ஒரே மாதிரியாகத் தோன்றும்). அடுத்த அத்தியாயத்தில் கோணங்களைப் பற்றி இன்னும் விரிவாக விவாதிப்போம்.

அட்டவணை 3-ல் உள்ள மற்ற வடிவ தொடர்களும் எண் தொடர்களுடன் அழகான தொடர்புகளை கொண்டுள்ளன.

## கண்டுபிடிப்போம்- 1.6

1. ஒழுங்கான பலகோணங்களின் தொடரில் ஒவ்வொரு வடிவத்திலும் உள்ள பக்கங்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுங்கள். உங்களுக்கு என்ன எண் தொடர் கிடைக்கிறது? ஒழுங்கான பலகோணங்களின் தொடரில் ஒவ்வொரு வடிவத்திலும் உள்ள முனைகளின் எண்ணிக்கை பற்றி நீங்கள் என்ன கூற முடியும்? உங்களுக்கு அதே எண் தொடர் கிடைக்கிறதா? இது ஏன் நடக்கிறது என்று உங்களால் விவரிக்க முடியுமா?
2. முழு வரைபடங்களின் (**அட்டவணை 3(ii) லிருந்து**) தொடரில் ஒவ்வொரு வடிவத்திலும் உள்ள கோடுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுங்கள். உங்களுக்கு என்ன எண் தொடர் கிடைக்கிறது? ஏன் என்று உங்களால் விவரிக்க முடியுமா?

APSCERT

3. How many little squares **[From table 3 (iii)]** are there in each shape of the sequence of Stacked Squares? Which number sequence does this give? Can you explain why?

4. How many little triangles **[From table 3 (iv)]** are there in each shape of the sequence of Stacked Triangles? Which number sequence does this give? Can you explain why? (**Hint:** In each shape in the sequence, how many triangles are there in each row?)

5. To get from one shape to the next shape in the Koch Snowflake sequence, one replaces each line segment '—' by a 'speed bump' __/__. As one does this more and more times, the changes become tinier and tinier with very very small line segments. How many total line segments are there in each shape of the Koch Snowflake? What is the corresponding number sequence? (The answer is 3, 12, 48, ..., i.e., 3 times Powers of 4; this sequence is not shown in Table 1.)

## 1.8 Patterns in Nature

**Patterns in Nature - A Mathematical Wonder**

Nature is full of beautiful and fascinating patterns - from the smallest leaf to the vastest galaxy. These patterns are not just random; they follow mathematical principles that help us understand how nature organizes itself.

1. **Common Patterns Found in Nature**

**a) Spirals :**

Where we find Spirals in Nature?

- Found in snail shells, pinecones, sunflowers, galaxies and also in some art.
- They often follow the Fibonacci sequence, where each number is the sum of the previous two (1, 2, 3, 5, 8, 13...).

AP SCERT

3. அடுக்கப்பட்ட சதுரங்களின் **(அட்டவணை 3 (iii) லிருந்து)** வரிசையில் ஒவ்வொரு வடிவத்திலும் எத்தனை சிறிய சதுரங்கள் உள்ளன? இது எந்த எண் தொடரை வழங்குகிறது? ஏன் என்று உங்களால் விவரிக்க முடியுமா?

4. அடுக்கப்பட்ட முக்கோணங்களின் **(அட்டவணை 3 (iv) லிருந்து)** வரிசையில் ஒவ்வொரு வடிவத்திலும் எத்தனை சிறிய முக்கோணங்கள் உள்ளன? இது எந்த எண் தொடரை வழங்குகிறது? ஏன் என்று உங்களால் விவரிக்க முடியுமா? (**குறிப்பு:**ஒவ்வொரு வரிசையிலுள்ள ஒவ்வொரு வடிவத்திலும், ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் எத்தனை முக்கோணங்கள் உள்ளன?)

5. கோச் பனித்துளி தொடரில் (v), ஒரு வடிவத்திலிருந்து அடுத்த வடிவத்திற்குச் செல்ல, ஒவ்வொரு கோட்டுத்துண்டும் '—' ஒரு ஸ்பீடு பம்ப் மூலம் மாற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு மீண்டும் மீண்டும் செய்யும்போது, மாற்றங்கள் இன்னும் நுணுக்கமாகவும், மிகச்சிறிய கோட்டுத் துண்டுகளாகவும் உருமாற்றம் பெறுகின்றன. கோச் பனித்துளியின் ஒவ்வொரு வடிவத்திலும் மொத்தம் எத்தனை கோட்டுத் துண்டுகள் உள்ளன? அதனுடன் தொடர்புடைய எண் வரிசை என்ன? (பதில்: 3, 12, 48, ..., அதாவது, 4–ன் அடுக்குகளின் 3 மடங்குகள்; இந்த வரிசை அட்டவணை 1-ல் காட்டப்படவில்லை.).

## 1.8 இயற்கையில் அமைப்புகள்

**இயற்கையில் அமைப்புகள் - ஒரு கணித அதிசயம்**

மிகச்சிறிய இலை முதல் பிரம்மாண்டமான விண்மீன் திரள்கள் வரை இயற்கை அழகான மற்றும் மனதைக் கவரும் அமைப்புகளால் நிறைந்துள்ளது. இந்த அமைப்புகள் தற்செயலானவை அல்ல; இயற்கை தன்னைத்தானே எவ்வாறு அமைத்துக் கொள்கிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்ள உதவும் கணிதக் சூத்திரங்களை அவை பின்பற்றுகின்றன.

1. **இயற்கையில் காணப்படும் பொதுவான அமைப்புகள்**

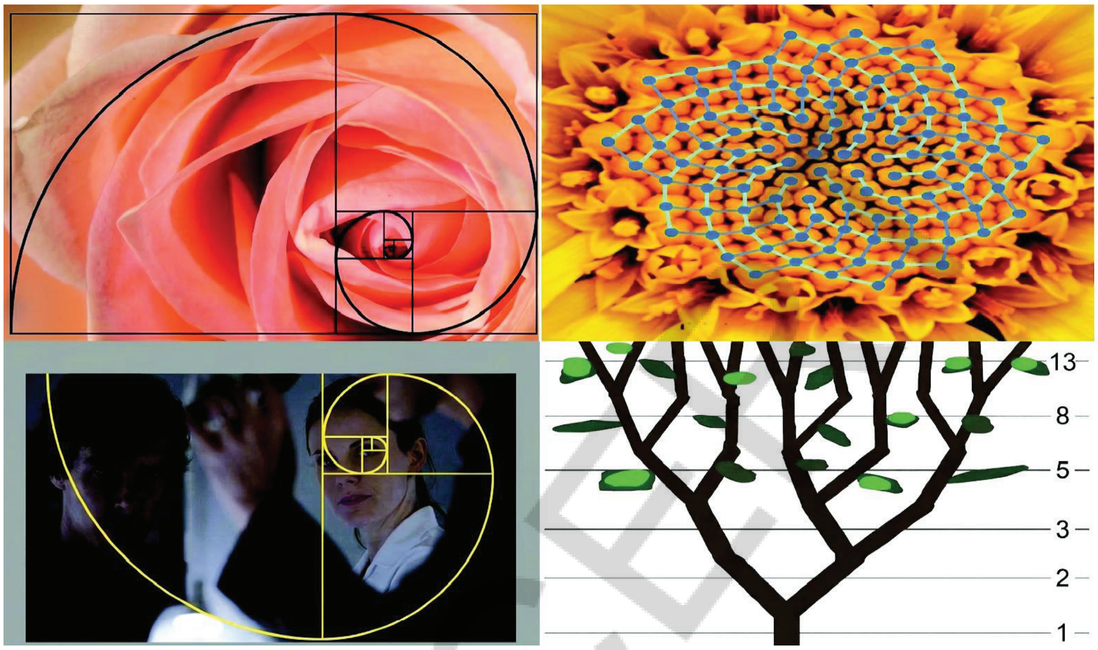
**a) சுருள்கள் :**

இயற்கையில் சுருள்கள் எங்கே காணப்படுகின்றன?

- நத்தை ஓடுகள், பைன் கூம்புகள், சூரியகாந்திப் பூக்கள், விண்மீன் திரள்கள் மற்றும் சில கலைகளிலும் கூட இவை காணப்படுகின்றன.
- இவை பெரும்பாலும் பிபோனசி தொடரைப் பின்பற்றுகின்றன. இதில் ஒவ்வொரு எண்ணும் அதற்கு முந்தைய இரண்டு எண்களின் கூடுதலாகும். (1, 2, 3, 5, 8, 13...).

APSCERT

- **Example:** The arrangement of seeds in a sunflower follows a spiral pattern for maximum packing.

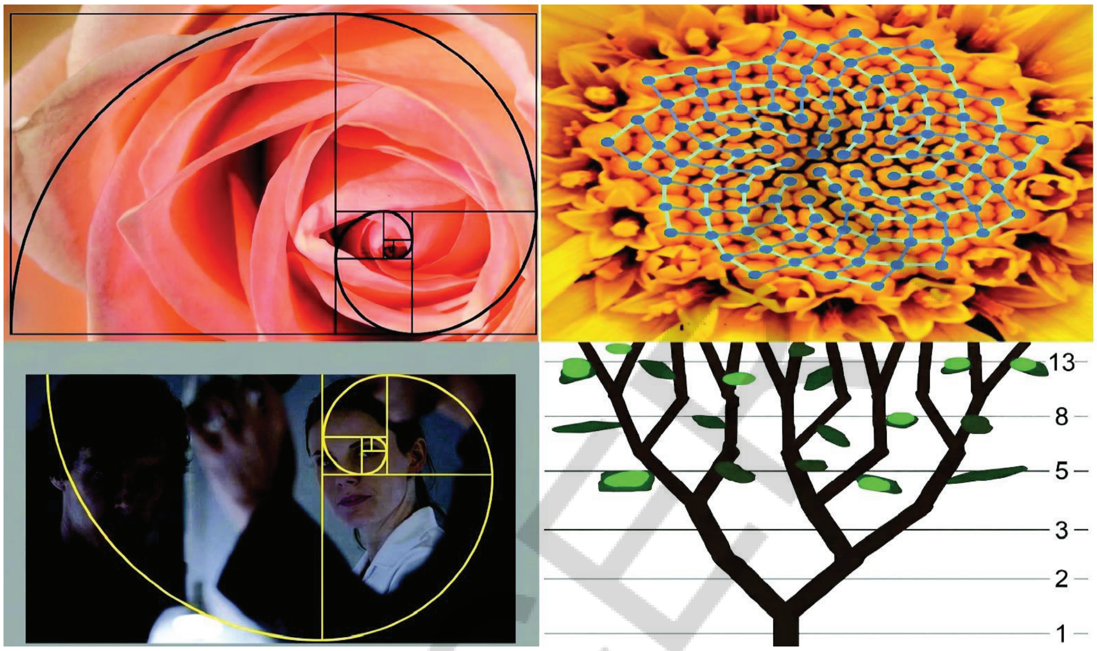



**b) Symmetry**

**Can you give me some examples for Symmetrical objects in the Nature?**

- Seen in butterflies, leaves, flowers, and starfish.

- **உதாரணம்:** சூரியகாந்தி பூக்களில் விதைகள் மிக நெருக்கமாக அமைவதற்குச் சுருள் அமைப்புகள் உதவுகின்றன.



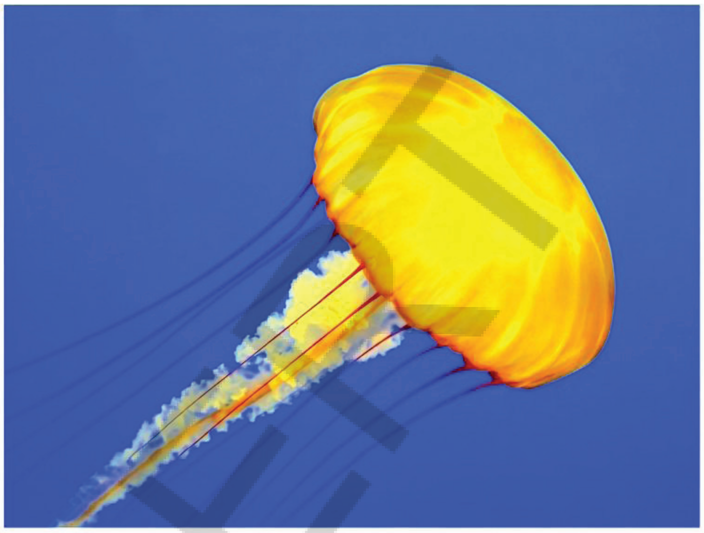

**b**) சமச்சீர்மை

**இயற்கையில் சமச்சீராக இருக்கும் பொருட்களுக்கு உங்களால் சில உதாரணங்களைக் கூற முடியுமா?**

- பட்டாம்பூச்சிகள், இலைகள், மலர்கள் மற்றும் நட்சத்திர மீன்களில் சமச்சீர்மை காணப்படுகிறது.

- **Bilateral symmetry -** same on both sides (like a human face).
- **Radial symmetry -** arranged around a center (like a daisy or jellyfish).

Daisy

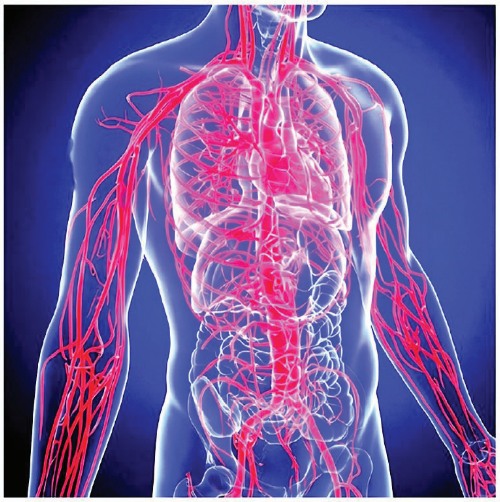

Jellyfish

**c) Fractals**

**These are some examples for Fractals.**

- Patterns that repeat at different scales - "a pattern within a pattern."
- Found in snowflakes, fern leaves, lightning, and river networks.
- **Example :** The branching of trees or blood vessels.

Branching trees


Blood vessels

- **இருபக்கச் சமச்சீர்** – இரண்டு பக்கங்களும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் (மனித முகம் போல).
- **ஆரச் சமச்சீர்** – ஒரு மையப் புள்ளியைச் சுற்றி சமமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் (டைசி மலர் அல்லது ஜெல்லி மீன் போல).

டைசி

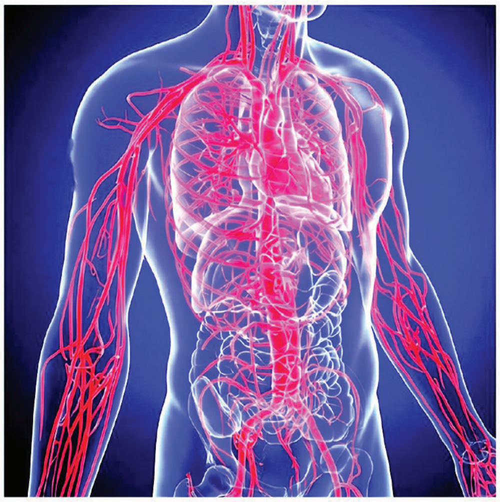
ஜெல்லி மீன்

**c) மீள்நிகழ்வு அமைப்புகள் அல்லது சுய சார்பு வடிவங்கள்:**

**மீள்நிகழ்வு அமைப்புகளுக்கு சில உதாரணங்கள்:**

- பல்வேறு அளவுகளில் மீண்டும் மீண்டும் தோன்றும் அமைப்புகள் – "ஒரு அமைப்புக்குள் மற்றொரு அமைப்பு".
- இவை பனித்துளிகள், பெர்ன் இலைகள், மின்னல்கள் மற்றும் நதி அமைப்புகளில் காணப்படுகின்றன.
- **உதாரணம்:** மரக்கிளைகளின் பரவல் அல்லது இரத்த நாளங்கள்.

மரக்கிளைகள்

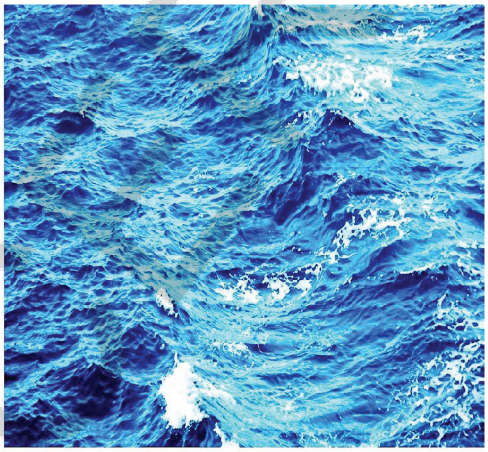

இரத்த நாளங்கள்

**d) Waves and Ripples**

**Where we observe Waves and Ripples in Nature?**

- Seen in sand dunes, ocean waves, and wind-blown patterns on snow or desert sand.
- These form due to the movement of air or water following physical laws.

Sand dunes



Ocean waves

## 2. Why Do Patterns Occur in Nature?

- Efficiency - Nature uses minimum energy to create maximum order.
- Growth rules - Cells and organisms grow following mathematical ratios.
- Adaptation - Patterns help living things survive (e.g., camouflage patterns in animals).

## 3. Connection to Mathematics

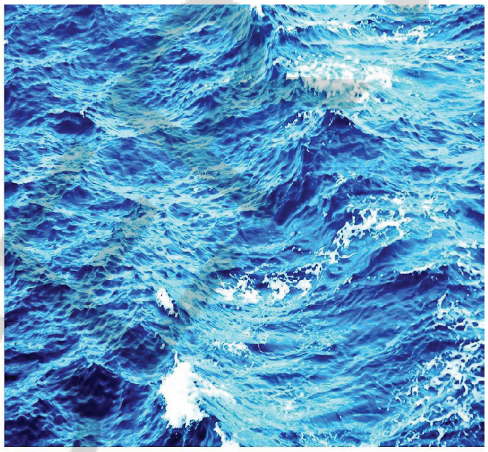
- Geometry explains shapes and symmetry.
- Algebra describes sequences and patterns like Fibonacci.
- Trigonometry models waves and spirals.
- Fractals connect mathematics with art and computer graphics.

**ஈ) அலைகள் மற்றும் சிற்றலைகள்**

**இயற்கையில் அலைகள் மற்றும் சிற்றலைகள் நாம் எங்கே கவனிக்கலாம்?**

- மணல் மேடுகள், கடல் அலைகள் மற்றும் பனி அல்லது பாலைவன மணல் மீது காற்று வீசுவதால் ஏற்படும் அமைப்புகளில் இவை காணப்படுகின்றன.
- இவை இயற்பியல் விதிகளின்படி காற்று அல்லது நீரின் இயக்கத்தால் உருவாகின்றன.

மணல் மேடுகள்



கடல் அலைகள்

**2. இயற்கையில் அமைப்புகள் ஏன் ஏற்படுகின்றன?**

- செயல்திறன் – இயற்கை மிகக் குறைந்த ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி அதிகபட்ச ஒழுங்கமைப்பை உருவாக்க முயல்கிறது.
- வளர்ச்சி விதிகள் – செல்கள் மற்றும் உயிரினங்கள் கணித விகிதங்களைப் பின்பற்றி வளர்கின்றன.
- தழுவல்– அமைப்புகள் உயிரினங்கள் உயிர்வாழ உதவுகின்றன (உதாரணமாக: விலங்குகள் தங்களை பாதுகாத்துக் கொள்ள சூழலோடு ஒன்றிப்போக உதவும் மறைப்பு அமைப்புகள்).

**3. கணிதத்துடனான தொடர்பு**

- வடிவியல் : வடிவங்கள் மற்றும் சமச்சீர்மையை விவரிக்கிறது.
- இயற்கணிதம் : பிபோனசி போன்ற தொடர்கள் மற்றும் அமைப்புகளை விவரிக்கிறது.
- திரிகோணமிதி : அலைகள் மற்றும் சுருள் அமைப்புகளை விவரிக்கிறது.
- மீள்நிகழ்வு அமைப்புகள் : கணிதத்தை கலை மற்றும் கணினி வரைகலையுடன் இணைக்கின்றன.

## Project Work

- Observe five natural objects like leaf, shell, flower, cloud, fruit, etc. Write your observations (for example kind of patterns viz. spiral, symmetry etc.). Relate them to a mathematical concept (for example, sequence, shape, ratio, etc.) in your project work. Draw neat diagrams and draw lines of symmetry for the objects.

## CHAPTER MASTERY

**1. Which of the following is Virahanka/Fibonacci sequence?**

A) 1,1,3,5,6, - - -　　B) 1,2,4,8, - - -

C) 1,2,3,5, - - -　　D) 1,3,9,27, - - -

**2. Match the following:**

| | |
|---|---|
| (i) square numbers | a) 1,3,6,10, - - - |
| (ii) cube numbers | b) 1,4,9,16, - - - |
| (iii) Triangular numbers | c) 1,8,27,64, - - - |

A) (i)-a, (ii)-b, (iii)-c　　B) (i)-b, (ii)-c, (iii)-a

C) (i)-a, (ii)-c, (iii)-b　　D) (i)-b,(ii)-a, (iii)-c

**3. What is the next number in the sequence: 1,7,19,37, - - -**

A) 61　　B) 63　　C) 59　　D) 47

**4.** Represent the third hexagonal number (19) through a diagram.

**5.** ______ is an example for both triangular and square number.

**6.** **Assertion(A) :** 1,4,9,16, - - - are square numbers

**Reason(R) :** By adding the counting numbers up and down we get square numbers.

A) Both (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A)

B) Both (A) and (R) are correct and (R) is not the correct explanation of (A)

C) (A) is correct and (R) is false.

D) (A) is false and (R) is correct.

**7.** What is a pattern?

**8.** Which mathematical sequence is often seen in natural patterns like sunflowers and pinecones?

AP SCERT

## செயல் திட்டம்

- இயற்கையில் உள்ள இலை, சங்கு, மலர், மேகம், பழம் போன்ற ஏதேனும் ஐந்து இயற்கை பொருட்களைப் பார்வையிடவும். நீங்கள் கவனித்ததை எழுதவும் (உதாரணமாக அவை எந்த வகையான அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன? – சுருள் வடிவம், சமச்சீர்மை போன்றவை). உங்கள் செயல் திட்டத்தில் அவற்றை கணித கருத்துகளுடன் (உதாரணமாக வரிசை, வடிவம், விகிதம் போன்றவை) ஒப்பிட்டு விவரிக்கவும். அந்தப் பொருட்களின் படங்களை வரைந்து, அவற்றின் சமச்சீர் கோடுகளை கண்டறியவும்.

## அத்தியாய தேர்ச்சி

1. **கீழ்க்கண்டவற்றில் எது விரஹங்கா/பிபோனசி தொடர்?**

   a) 1,1,3,5,6, - - - b) 1,2,4,8, - - -

   c) 1,2,3,5, - - - d) 1,3,9,27, - - -

2. **கீழ்க்கண்டவற்றைப் பொருத்துக:**

   (i) வர்க்க எண்கள் — a) 1,3,6,10, - - -

   (ii) கன எண்கள் — b) 1,4,9,16, - - -

   (iii) முக்கோண எண்கள் — c) 1,8,27,64, - - -

   a) (i)-a, (ii)-b, (iii)-c b) (i)-b, (ii)-c, (iii)-a

   c) (i)-a, (ii)-c, (iii)-b d) (i)-b,(ii)-a, (iii)-c

3. **1,7,19,37, - - - என்ற வரிசையில் அடுத்த எண் எது?**

   a) 61 b) 63 c) 59 d) 47

4. மூன்றாவது அறுங்கோண எண்ணை (19) ஒரு பட வரைபடம் மூலம் காட்டவும்.
5. _______ என்பது முக்கோண எண் மற்றும் வர்க்க எண் ஆகிய இரண்டிற்கும் ஒரு உதாரணமாகும்.
6. **கூற்று (A)** : 1,4,9,16, - - - என்பவை வர்க்க எண்கள்.

   **காரணம் (R)** : எண்ணும் எண்களை மேலும் கீழும் கூட்டுவதன் மூலம் நமக்கு வர்க்க எண்கள் கிடைக்கின்றன.

   A) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரி, மேலும் (R) என்பது (A) விற்கான சரியான விளக்கம்.

   B) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரி, ஆனால் (R) என்பது (A) விற்கான சரியான விளக்கம் அல்ல.

   C) (A) சரி, ஆனால் (R) தவறு.

   D) (A) தவறு, ஆனால் (R) சரி.
7. அமைப்பு என்றால் என்ன?
8. சூரியகாந்தி மலர்கள் மற்றும் பைன் கூம்புகள் போன்ற இயற்கை அமைப்புகளில் பொதுவாகக் காணப்படும் கணித வரிசை எது?

9. How is the Fibonacci sequence connected to spirals in nature?
10. Why do honeycombs have a hexagonal pattern?
11. Explain how symmetry helps in nature.
12. Find the next three terms in the pattern: 2, 4, 8, 16, ___, ___, ___
13. The arrangement of petals in a flower follows Fibonacci numbers. If a flower has 13 petals, predict the number of petals in the next in this pattern.
14. Observe these numbers: 1, 4, 9, 16, 25...
    Identify the pattern and explain the rule.
15. Compare a fern leaf and a snowflake. What common pattern do they share?
16. Do you think patterns in nature can help in technological design? Give an example.
17. Explain the efficiency of nature of spirals in space usage?
18. Design a pattern using shapes that could represent growth in nature. Describe your rule.

## SUMMARY

- Mathematics may be viewed as the search for patterns and for the explanations as to why those patterns exist.
- Among the most basic patterns that occur in mathematics are number sequences.
- Some important examples of number sequences include the counting numbers, odd numbers, even numbers, square numbers, triangular numbers, cube numbers, Virahānka numbers, and powers of 2.
- Sometimes number sequences can be related to each other in beautiful and remarkable ways. For example, adding up the sequence of odd numbers starting with 1 gives square numbers.
- Visualising number sequences using pictures can help to understand sequences and the relationships between them.
- **Shape sequences** are another basic type of pattern in mathematics. Some important examples of shape sequences include regular polygons, complete graphs, stacked triangles and squares, and Koch snowflake iterations. Shape sequences also exhibit many interesting relationships with number sequences.
- In nature, patterns appear in plants, animals, shells, rivers, clouds, and even weather.

AP SCERT

9. இயற்கையில் சுருள்கள், பிபோனசி வரிசையுடன் எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன?
10. தேன்கூடுகள் ஏன் அறுங்கோண அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன?
11. இயற்கையில் சமச்சீர்மை எவ்வாறு உதவுகிறது என்பதை விளக்கவும்.
12. 2, 4, 8, 16, ____, ____, ____என்ற வரிசையில் அடுத்த மூன்று உறுப்புகளைக் கண்டறியவும்.
13. ஒரு மலரில் இதழ்களின் அடுக்கு பிபோனசி எண்களை பின்பற்றுகிறது. ஒரு மலரில் 13 இதழ்கள் இருந்தால், அதன் அடுத்த வரிசையில் உள்ள இதழ்களின் எண்ணிக்கையை ஊகிக்கவும்.
14. இந்த எண்களைக் கவனியுங்கள்: 1, 4, 9, 16, 25...
இந்த அமைப்பைக் கண்டறிந்து விதியை விளக்கவும்.
15. பெர்ன் இலை மற்றும் பனித்துளியை ஒப்பிடுங்கள். அவை எந்த பொதுவான அமைப்பை பகிர்ந்து கொள்கின்றன?
16. இயற்கையிலுள்ள அமைப்புகள் தொழில்நுட்ப வடிவமைப்பில் உதவுகின்றன என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்களா? ஒரு உதாரணம் தரவும்.
17. விண்வெளி பயன்பாட்டில் சுருள்களின் தன்மையினால் ஏற்படும் பயனை விளக்கவும்.
18. இயற்கையில் வளர்ச்சியைக் குறிக்கும் வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி ஓர் அமைப்பை உருவாக்கவும். உங்கள் விதியை விளக்கவும்.

## பாடச் சுருக்கம்

- கணிதத்தை அமைப்புகளுக்கான தேடலாகவும், அந்த அமைப்புகள் ஏன் அவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பதை விளக்கும் செயல்முறையாகவும் பார்க்கலாம்.
- கணிதத்தில் காணப்படும் மிக அடிப்படையான அமைப்புகளில் எண் தொடர்கள் முக்கியமானவை.
- எண் தொடர்களுக்குச் சில முக்கிய உதாரணங்கள்: எண்ணும் எண்கள், ஒற்றை எண்கள், இரட்டை எண்கள், வர்க்க எண்கள், முக்கோண எண்கள், கன எண்கள், விரஹங்கா/பிபோனசி எண்கள் மற்றும் 2-ன் அடுக்குகள்.
- சில நேரங்களில் எண் தொடர்கள் ஒன்றுக்கொன்று அழகான மற்றும் அற்புதமான வழிகளில் தொடர்பைக் கொண்டிருக்கும். உதாரணமாக, 1-ல் தொடங்கும் ஒற்றை எண்களைக் கூட்டுவதன் மூலம் வர்க்க எண்கள் கிடைக்கின்றன.
- படங்களை பயன்படுத்தி எண் தொடர்களைக் காட்சிப்படுத்துவதன் மூலம் தொடர்கள் மற்றும் அவற்றுக்கிடையேயான தொடர்புகளைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.
- **வடிவ அமைப்புகளும்** கணிதத்தின் மற்றொரு அடிப்படை அமைப்பாகும். வடிவ அமைப்புகளுக்கு சில உதாரணங்கள்: ஒழுங்கான பலகோணங்கள், முழு வரைபடங்கள், அடுக்கப்பட்ட முக்கோணங்கள் மற்றும் சதுரங்கள் மற்றும் கோச் பனித்துளி போன்றவை. வடிவ அமைப்புகள் எண் தொடர்களுடன் பல சுவாரஸ்யமான தொடர்புகளை கொண்டுள்ளன.
- இயற்கையில் தாவரங்கள், விலங்குகள், நத்தைகள், நதிகள், மேகங்கள் மற்றும் வானிலையிலும் கூட அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன.

# 2 LINES AND ANGLES

## Learning Outcomes:

**Learners will be able to**

- Identifies and draws points, line segments, rays, and lines; recognizes intersecting, parallel, and perpendicular lines. (CG-3)
- Classifies angles as acute, right, obtuse, straight, reflex, and complete; measures and draws angles using a protractor. (CG3)
- Identify clockwise and anticlockwise rotations and recognize different types of angles in figures and real-life situations. (CG-3)
- Distinguish between a line and a line segment and understand that exactly one line can pass through two distinct point. (CG-6)
- Verify constructed angles using measuring tools and classify angles as acute, right, obtuse, straight, or reflex based on their measures.. (CG-3)

## 2.0 Introduction

In our daily life we see lines everywhere, like roads, wires, and notebook edges. A line is a straight path that goes on forever in both directions.A line segment has two fixed ends, like a ruler or pencil. A ray starts at one point and goes on in one direction, like sunlight. When two lines or rays meet at a point, they form an angle. Angles can be seen at corners of tables, doors, and walls. The hands of a clock form different angles as they move. Lines and angles are present in nature, like tree branches, in roads and crossings in daily life. These shapes help us understand direction and position. We can learn geometry by observing things around us. Drawing and exploring helps us understand better.

AP SCERT

# 2 கோடுகள் மற்றும் கோணங்கள்

S2D1N5

**கற்றல் விளைவுகள்:**

**மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..**

- புள்ளிகள், கோட்டுத்துண்டுகள், கதிர்கள் மற்றும் கோடுகள் ஆகியவற்றை அடையாளம் காணுவர் மற்றும் வரைவர். இணை மற்றும் செங்குத்துக் கோடுகளை அறிவர். (CG-3)
- கோணங்களை குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம், நேர்கோணம், பின்வளைவு கோணம், பாகைமானியை பயன்படுத்தி கோணங்களை அளவிடுவர் மற்றும் வரைவர். (CG-3)
- கடிகார மற்றும் எதிர்கடிகார சுழற்சிகளை அடையாளம் காணுவர் மேலும் படங்கள் மற்றும் அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் வெவ்வேறு வகை கோணங்களை அறிவர். (CG-3)
- கோடு மற்றும் கோட்டுத் துண்டிற்கு இடையிலான வேறுபாட்டை கண்டறிவர். மேலும் இரண்டு வெவ்வேறு புள்ளிகள் வழியே சரியாக ஒரு கோடு மட்டுமே செல்லும் என்பதை புரிந்துக்கொள்ளுவர். (CG-6)
- அளவிடும் கருவிகளை கொண்டு வரையப்பட்ட கோணங்களை சரிபார்த்தல் மற்றும் அவற்றின் அளவுகளின் அடிப்படையில் கோணங்களை குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம், நேர்கோணம் அல்லது பின்வளைவு கோணம் என வகைப்படுத்துவர். (CG-3)

## 2.0 அறிமுகம்

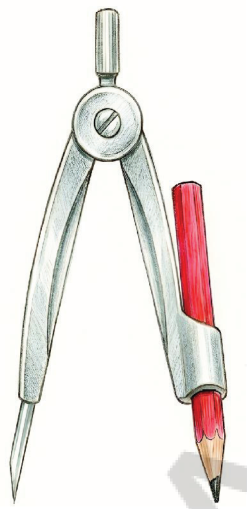
நமது அன்றாட வாழ்வில் சாலைகள், கம்பிகள் மற்றும் நோட்டுப் புத்தக விளிம்புகள் போன்ற வெவ்வேறு இடங்களில் நாம் கோடுகளை காண்கிறோம். ஒரு கோடு என்பது இரு திசைகளிலும் முடிவின்றி செல்லும் ஒரு நேரான பாதை ஆகும். ஒரு கோட்டுத் துண்டு என்பது அளவுகோல் அல்லது பென்சில் போன்ற இரண்டு நிலையான முனைகளை கொண்டிருக்கும். ஒரு கதிர் என்பது ஒரு புள்ளியில் தொடங்கி சூரிய ஒளியைப் போன்று ஒரு திசையில் செல்லும். இரண்டு கோடுகள் அல்லது கதிர்கள் ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கும்போது அவை ஒரு கோணத்தை உருவாக்கும். மேசைகள், கதவுகள் மற்றும் சுவர்களின் மூலைகளில் கோணங்களை காணலாம். கடிகாரத்தின் முட்கள் நகரும் போது வெவ்வேறு கோணங்களை உருவாக்குகின்றன. கோணங்கள் மற்றும் கோடுகள் இயற்கையில் மரக்கிளைகளிலும், அன்றாட வாழ்வில் சாலை சந்திப்புகளிலும் காணப்படுகின்றன. இந்த வடிவங்கள் திசை மற்றும் நிலையைப் புரிந்துகொள்ள நமக்கு உதவுகின்றன. நம்மை சுற்றியுள்ள பொருட்களை உற்றுநோக்குவதன் மூலம் நாம் வடிவியலை கற்றுக்கொள்ளலாம். படம் வரைந்து ஆராய்வதன் மூலம் வடிவியலை சிறப்பாக புரிந்துகொள்ள இயலும்.

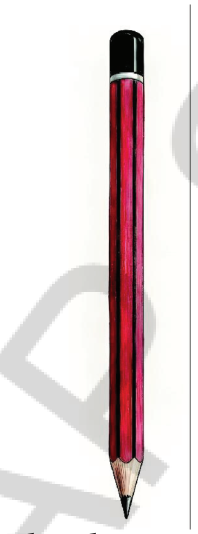
AP SCERT

In this chapter, we will explore some of the most basic ideas of geometry including points, line segments, lines, rays, and angles. These ideas form the building blocks of 'plane geometry', and will help us in understanding more advanced topics in geometry such as the construction and analysis of different shapes.

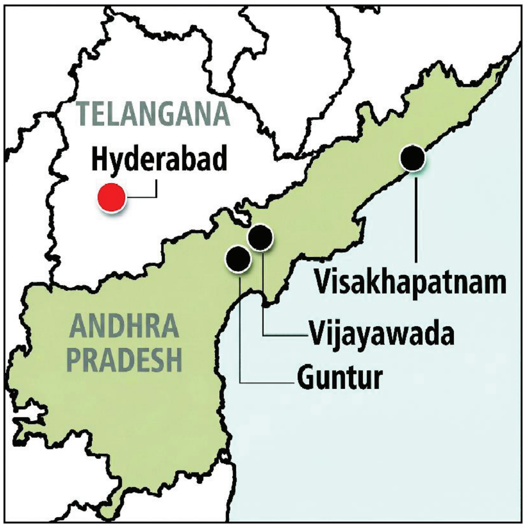
## 2.1 Point

Mark a dot on the paper with a sharp tip of a pencil. The sharper the tip, the thinner will be the dot. This tiny dot will give you an idea of a point. A point determines a precise location, but it has no length, breadth or height. Some models for a point are given below.


The tip of a compass

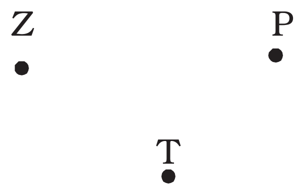

The sharpened end of a pencil

The pointed end of a needle



Main cities in Andhra Pradesh Map

If you mark three points on a piece of paper, you may be required to distinguish these three points. For this purpose, each of the three points may be denoted by a single capital letter such as



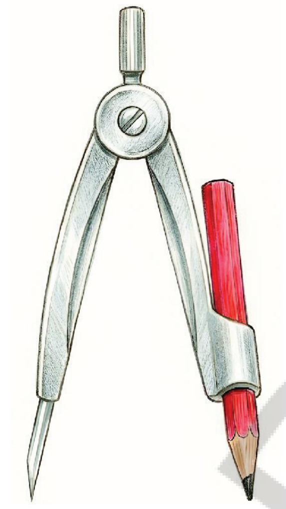

AP SCERT

இந்த அத்தியாயத்தில், புள்ளிகள், கோட்டுத் துண்டுகள், கோடுகள், கதிர்கள் மற்றும் கோணங்கள் உள்ளிட்ட வடிவியலின் மிக அடிப்படையான சில கருத்துகளை நாம் ஆராய்வோம். இந்த கருத்துகள் தள வடிவியலின் கட்டுமான தொகுதிகளை உருவாக்குகின்றன. மேலும் பல்வேறு வடிவங்களின் அமைப்பு மற்றும் பகுப்பாய்வு போன்ற வடிவியலின் மேம்பட்ட தலைப்புகளைப் புரிந்துக்கொள்ள இவை நமக்கு உதவும்.

## 2.1 புள்ளி

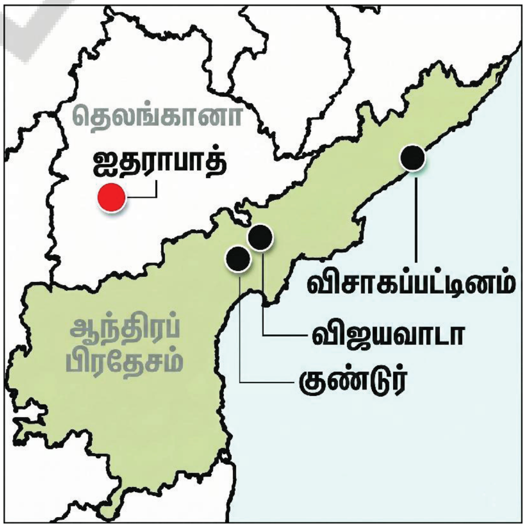
பென்சிலின் கூர்முனையை கொண்டு காகிதத்தில் ஒரு புள்ளியை குறிக்கவும். முனை எவ்வளவு கூர்மையாக இருக்கிறதோ, அவ்வளவு மெல்லியதாக அப்புள்ளி இருக்கும். இந்த சிறிய புள்ளி, புள்ளி பற்றிய கருத்தை நமக்கு தருகிறது. ஒரு புள்ளி ஒரு துல்லியமான இடத்தை தீர்மானிக்கிறது. ஆனால் இதற்கு நீளம், அகலம் அல்லது உயரம் கிடையாது.

ஒரு புள்ளிக்கான சில மாதிரிகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.


கவராயத்தின் முனை

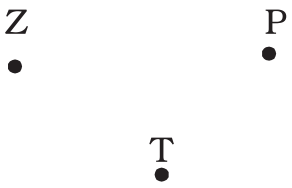
பென்சிலின் கூர்முனை

ஊசியின் கூர்முனை



ஆந்திரப் பிரதேச வரைப்படத்தில் உள்ள முக்கிய நகரங்கள்

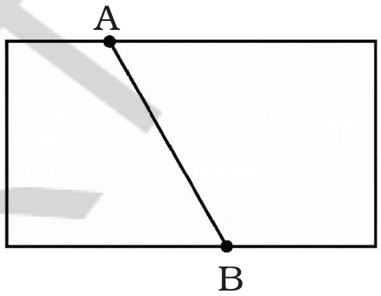
ஒரு காகிதத்தில் மூன்று புள்ளிகளை குறித்தால், அந்த மூன்று புள்ளிகளையும் நீங்கள் வேறுபடுத்தி காட்ட வேண்டிய அவசியம் எழலாம். இந்த நோக்கத்திற்காக மூன்று புள்ளிகளில் ஒவ்வொன்றையும் Z, P மற்றும் T போன்ற பெரிய ஆங்கில எழுத்தால் குறிக்கலாம்.




APSCERT

Z, P and T. These points are read as ‘Point Z’, ‘Point P’ and ‘Point T’. Of course, the dots represent precise locations and must be imagined to be invisibly thin.

## 2.2 Line Segment




Fold a piece of paper and unfold it. Do you see a crease? This gives the idea of a line segment. It has two end points, A and B.

Mark any two points A and B on a sheet of paper. Try to connect A to B by various routes (Fig. 2.1).

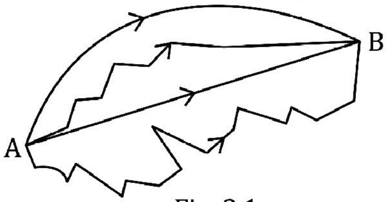


Fig. 2.1

What is the shortest route from A to B? This shortest path from point A to Point B (including A and B) as shown here is called the line segment from A to B. It is denoted by either $\overline{AB}$ or $\overline{BA}$. The points A and B are called the end points of the line segment $\overline{AB}$.

## 2.3 Line

Imagine that the line segment from A to B (i.e., $\overline{AB}$) is extended beyond A in one direction and beyond B in the other direction without any end (see Fig. 2.2). This is a model for a line. Do you think you can draw a complete picture of a line? No. Why?

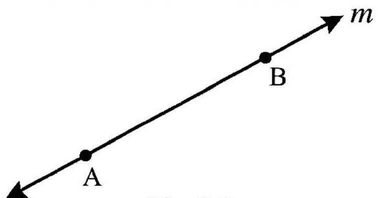


Fig. 2.2

A line through two points A and B is written as $\overleftrightarrow{AB}$. It extends forever in both directions. Sometimes a line is denoted by a letter like $l$ or $m$.

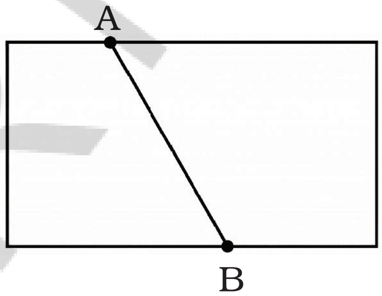
Observe (Fig. 2.1 and Fig.2.2) that any two points determine a unique line that passes through both of them.

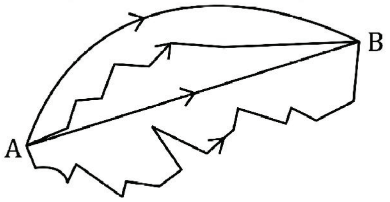
AP SCERT

இந்த புள்ளிகளை ‘புள்ளி Z’, ‘புள்ளி P’ மற்றும் ‘புள்ளி T’ என படிக்கலாம். புள்ளிகள் துல்லியமான இடங்களை குறிக்கின்றன மற்றும் அவை கண்ணுக்கு தெரியாத அளவுக்கு மெல்லியதாக இருப்பதாக கற்பனை செய்யப்பட வேண்டும்.

## 2.2 கோட்டுத் துண்டு

ஒரு காகிதத்தை மடித்து அதை விரிக்கவும். உங்களுக்கு ஒரு மடிப்புத் தடம் தெரிகிறதா? இது ஒரு கோட்டுத் துண்டு பற்றிய கருத்தை வழங்குகிறது. இது A மற்றும் B என்ற இரண்டு இறுதி புள்ளிகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு காகிதத்தாளில் A மற்றும் B என்ற ஏதேனும் இரண்டு புள்ளிகளைக் குறிக்கவும். A யிலிருந்து B யை வெவ்வேறு வழிகளில் இணைக்க முயற்சிக்கவும். (படம் 2.1).



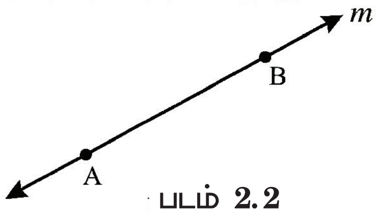




படம் 2.1

A லிருந்து B க்கான மிக குறுகிய வழி எது? A யிலிருந்து புள்ளி B க்கான (A மற்றும் B உட்பட) மிகக் குறுகிய பாதையை A யிலிருந்து B க்கான கோட்டுத்துண்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதை $\overline{AB}$ அல்லது $\overline{BA}$ என குறிக்கலாம். புள்ளிகள் A மற்றும் B ஐ கோட்டுத்துண்டு $\overline{AB}$ ன் முனைப்புள்ளிகள் என்று அழைக்கிறோம்..

## 2.3 கோடு

A யிலிருந்து B க்கான கோட்டுத் துண்டை (அதாவது $\overline{AB}$) A க்கு அடுத்து ஒரு திசையிலும் B க்கு அடுத்து மற்றொரு திசையிலும் முடிவில்லாமல் நீட்டிப்பதாக கற்பனை செய்து பாருங்கள் (படம் 2.2 ஐப் பார்க்கவும்). இது ஒரு கோட்டிற்கான மாதிரியாகும். ஒரு கோட்டின் முழுமையான படத்தை உங்களால் வரைய முடியும் என்று நினைக்கிறீர்களா? இல்லை. ஏன்?




படம் 2.2

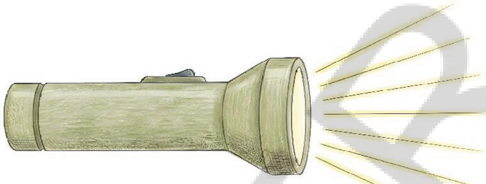
A மற்றும் B எனும் இரண்டு புள்ளிகள் வழியாக செல்லும் ஒரு கோடு $\overleftrightarrow{AB}$ என எழுதப்படுகிறது. இது இரு திசைகளிலும் முடிவில்லாமல் நீள்கிறது. சில நேரங்களில் ஒரு கோடு $l$ அல்லது $m$ போன்ற சிறிய ஆங்கில எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.

ஏதேனும் இரண்டு புள்ளிகள் அவற்றின் வழியே செல்லும் ஒரே ஒரு தனித்துவமான கோட்டை தீர்மானிக்கின்றன என்பதை கவனிக்கவும். (படம் 2.1 மற்றும் 2.2)

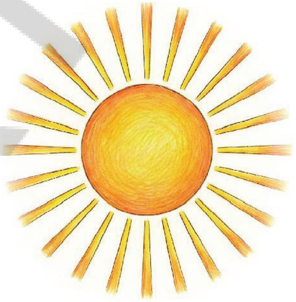
## 2.4 Ray

A ray is a portion of a line that starts at one point (called the starting point or initial point of the ray) and goes on endlessly in a direction. The following are some models for a ray:

Beam of light from a lighthouse



Ray of light from a torch



Sun rays

Look at the diagram (Fig. 2.3) of a ray. Two points are marked on it. One is the starting point A and the other is a point P on the path of the ray. We then denote the ray by $\overrightarrow{AP}$.

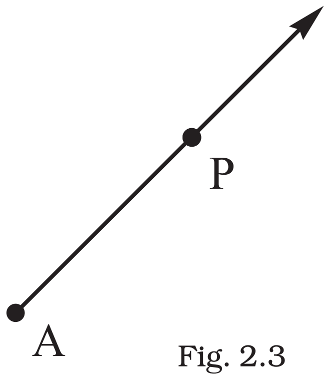



Fig. 2.3

### Figure it Out - 2.1

1.

| Ramu marked a point on a piece of paper. How many lines can he draw that pass through the point? | Venkat marked two points on a piece of paper. How many different lines can he draw that pass through both of the points? |
|---|---|

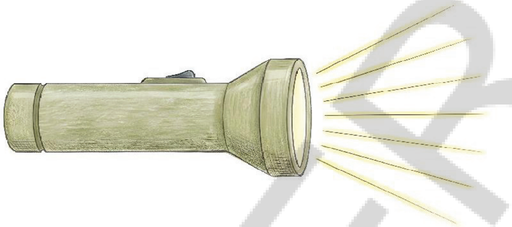
Can you help Ramu and Venkat find their answers?

AP SCERT

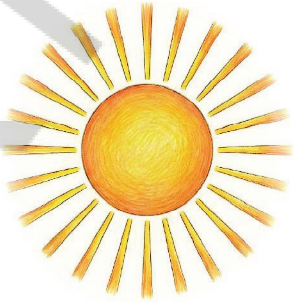
## 2.4 கதிர்

கதிர் என்பது கோட்டின் ஒரு பகுதியாகும். இது ஒரு புள்ளியில் தொடங்கி ( கதிரின் தொடக்கப்புள்ளி அல்லது ஆரம்பப்புள்ளி என்று அழைக்கப்படுகிறது) ஒரு திசையில் முடிவில்லாமல் செல்கிறது. கதிருக்கான சில மாதிரிகள் பின்வருமாறு.

கலங்கரை விளக்கத்திலிருந்து வரும் ஒளிக்கற்றை

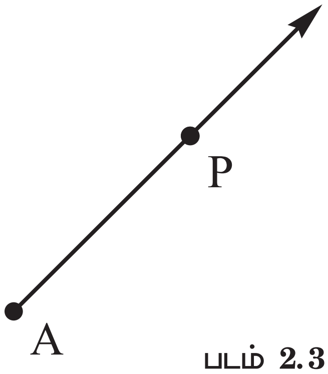


டார்ச் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்



சூரியக் கதிர்கள்

ஒரு கதிரின் வரைப்படத்தைப் (படம் 2.3) பாருங்கள். அதில் இரண்டு புள்ளிகள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒன்று தொடக்கப்புள்ளி A மற்றும் மற்றொன்று கதிரின் பாதையில் உள்ள புள்ளி P. இப்போது கதிரை நாம் $\overrightarrow{AP}$ என குறிக்கலாம்.




படம் 2.3

### கண்டுபிடிப்போம்- 2.1

1.

ராமு ஒரு காகிதத்தின் மேல் ஒரு புள்ளியைக் குறித்தான். அந்த புள்ளி வழியாகச் செல்லும் எத்தனை கோடுகளை அவனால் வரைய முடியும்?

வெங்கட் ஒரு காகிதத்தின் மேல் இரண்டு புள்ளிகளை குறித்தான். அந்த இரண்டு புள்ளிகள் வழியாக செல்லும் எத்தனை வெவ்வேறு கோடுகளை அவனால் வரைய முடியும்?

ராமு மற்றும் வெங்கட் ஆகிய இருவருக்கும் அவர்களது விடைகளை கண்டுபிடிக்க உங்களால் உதவ முடியுமா?



AP SCERT

2. Name the line segments in Fig. 2.4. Which of the five marked points are on exactly one of the line segments? Which are on two of the line segments?

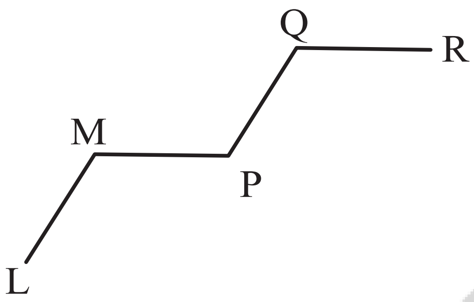



*Fig. 2.4.*

3. Name the rays shown in Fig. 2.5. Is T the starting point of each of these rays?

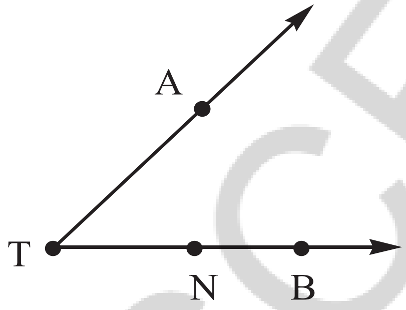



*Fig. 2.5*

4. Draw a rough figure and write labels appropriately to illustrate each of the following:

   a. $\overleftrightarrow{OP}$ and $\overleftrightarrow{OQ}$ meet at O.

   b. $\overrightarrow{XY}$ and $\overleftrightarrow{PQ}$ intersect at point M.

   c. Line $l$ contains points E and F but not point D.

   d. Point P lies on AB.

5. In Fig. 2.6, name:

   a. Five points

   b. A line

   c. Four rays

   d. Five line segements

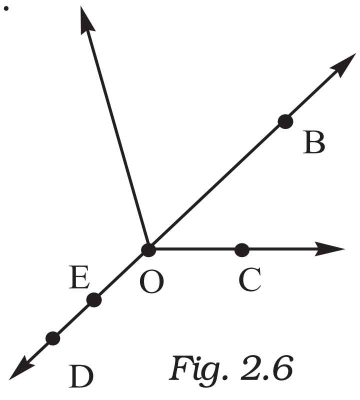
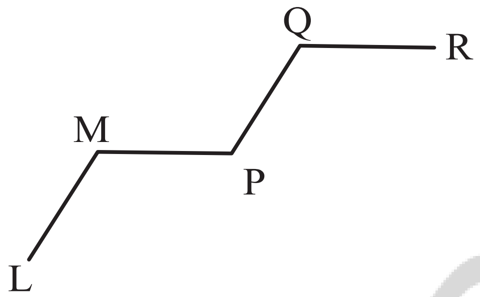



*Fig. 2.6*

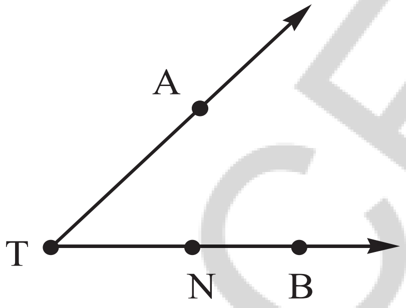
AP SCERT

2. படம் 2.4 ல் உள்ள கோட்டுத்துண்டுகளின் பெயர்களை எழுதுக. குறிக்கப்பட்ட ஐந்து புள்ளிகளில் எவை சரியாக ஒரே கோட்டுத்துண்டின் மேல் அமைந்துள்ளன? எவை இரண்டு கோட்டுத்துண்டுகளின் மேல் அமைந்துள்ளன?




படம் **2.4**

3. படம்2.5 ல் காட்டப்பட்டுள்ள கதிர்களின் பெயர்களை எழுதுக. இந்த கதிர்கள் ஒவ்வொன்றின்




படம் **2.5**

தொடக்கப்புள்ளி T ஆகுமா ?

4. பின்வருவனவற்றில் ஒவ்வொன்றையும் விளக்க ஒரு மாதிரி படத்தை வரைந்து அதற்கேற்றவாறு பெயரிடுக.

a. $\overleftrightarrow{OP}$ மற்றும் $\overleftrightarrow{OQ}$ ஆகியவை O ல் சந்திக்கும்.

b. $\overrightarrow{XY}$ மற்றும் $\overleftrightarrow{PQ}$ ஆகியவை M என்ற புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளும்.

c. $l$ என்ற கோடு E மற்றும் F என்ற புள்ளிகளை கொண்டுள்ளது. ஆனால் D என்ற புள்ளியைக் கொண்டிருக்கவில்லை.

d. புள்ளி P ஆனது AB ன் மேல் அமைந்துள்ளது.

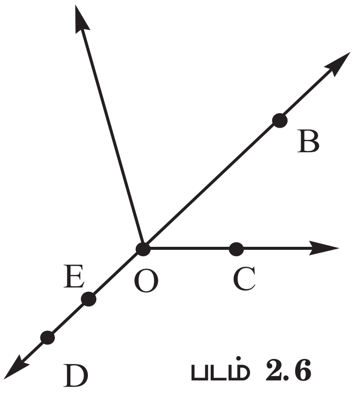
5. படம் 2.6 இல் பின்வருவனவற்றின் பெயர்களை எழுதுக :

a. ஐந்து புள்ளிகள்.

b. ஒரு கோடு

c. நான்கு கதிர்கள்

d. ஐந்து கோட்டுத்துண்டுகள்




படம் **2.6**

AP SCERT

6. Here is a ray $\overrightarrow{OA}$ (Fig. 2.7). It starts at O and passes through the point A. It also passes through the point B.

   a. Can you also name it as $\overrightarrow{OB}$? Why?

   b. Can we write $\overrightarrow{OA}$ as $\overrightarrow{AO}$? Why or why not?

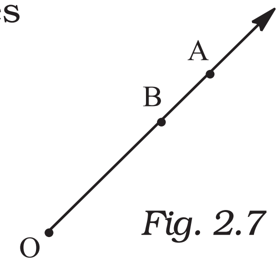



*Fig. 2.7*

## 2.5 Angle

An angle is formed by two rays having a common starting point. Here is an angle formed by rays $\overrightarrow{BD}$ and $\overrightarrow{BE}$ where B is the common starting point (Fig. 2.8).

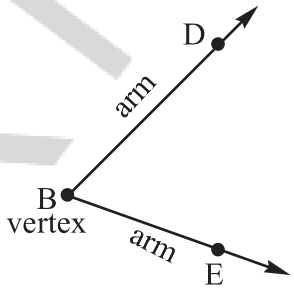



*Fig. 2.8*

The point B is called the vertex of the angle, and the rays $\overrightarrow{BD}$ and $\overrightarrow{BE}$ are called the arms of the angle. How can we name this angle? We can simply use the vertex and say that it is the Angle B. To be clearer, we use a point on each of the arms together with the vertex to name the angle. In this case, we name the angle as Angle DBE or Angle EBD. The word angle can be replaced by the symbol '∠', i.e., ∠DBE or ∠EBD. Note that in specifying the angle, the vertex is always written as the middle letter.

To indicate an angle, we use a small curve at the vertex (refer to Fig. 2.9).

The size of an angle is the amount of rotation or turn that is needed about the vertex to move the first ray to the second ray.

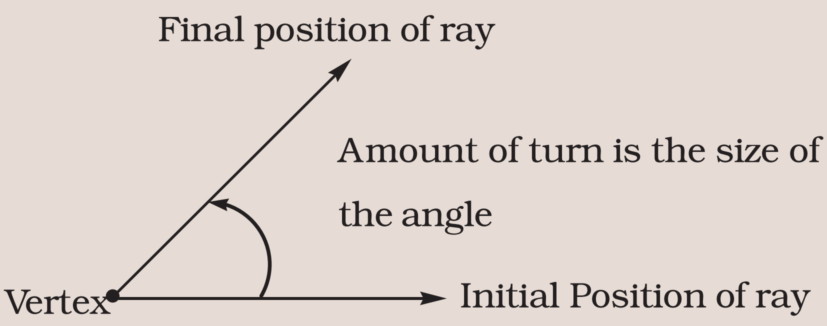


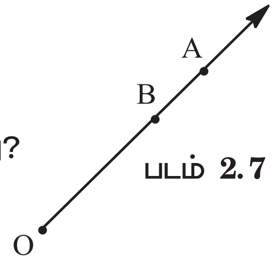

*Fig. 2.9*

AP SCERT

6. இங்கே ஒரு கதிர் $\overrightarrow{OA}$ உள்ளது (படம் 2.7) இது O இல் தொடங்கி A என்ற புள்ளி வழியாக செல்கிறது. B புள்ளி வழியாகவும் செல்கிறது

   a. இதை $\overrightarrow{OB}$ என பெயரிடலாமா? ஏன்?

   b. $\overrightarrow{OA}$ ஐ $\overrightarrow{AO}$ என எழுதலாமா? ஏன் அல்லது ஏன் முடியாது?

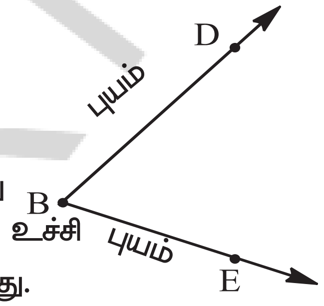


படம் 2.7

## 2.5 கோணம்

பொதுவான ஒரு தொடக்கப்புள்ளியை கொண்ட இரண்டு கதிர்களால் ஒரு கோணம் உருவாகிறது இங்கே B ஐ பொதுவான தொடக்கப்புள்ளியாக கொண்டு $\overrightarrow{BD}$ மற்றும் $\overrightarrow{BE}$ ஆகிய கதிர்கள் ஒரு கோணத்தை உருவாக்குகிறது (படம். 2.8).

புள்ளி B ஆனது கோணத்தின் உச்சி என்று அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் கதிர்கள் $\overrightarrow{BD}$ மற்றும் $\overrightarrow{BE}$ ஆகியவை கோணத்தின் புயங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

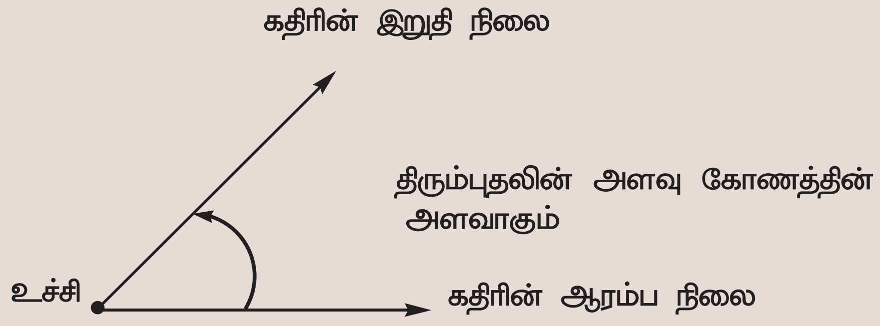


படம் 2.8

இந்த கோணத்தை நாம் எவ்வாறு பெயரிடுவது ? நாம் வெறும் உச்சியை பயன்படுத்தி, இதை கோணம் B என்று கூறலாம். இன்னும் தெளிவாக கூற வேண்டுமெனில், புயங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள ஒரு புள்ளியை உச்சியுடன் சேர்த்து கோணத்திற்கு பெயரிடலாம். இந்நிகழ்வில் கோணத்தை கோணம் DBE அல்லது கோணம் EBD என பெயரிடுகிறோம். கோணம் எனும் சொல்லுக்கு பதிலாக '$\angle$', என்ற குறியீட்டை பயன்படுத்தலாம். அதாவது $\angle DBE$ அல்லது $\angle EBD$. கோணத்தை குறிப்பிடும்போது, உச்சி எப்போதும் நடு எழுத்தாக எழுதப்படுவதை கவனிக்கவும்.

கோணத்தை குறிக்க நாம் உச்சியில் ஒரு வளைவரையை பயன்படுத்துகிறோம் (படம் 2.9 ஐ பார்க்கவும்)

கோணத்தின் அளவு என்பது உச்சியைப் பொறுத்து முதல் கதிரை இரண்டாவது கதிர் இருக்கும் இடத்திற்கு நகர்த்த தேவைப்படும் சுழற்சி அல்லது திரும்புதலின் அளவாகும்.



படம் 2.9

APSCERT

Vidya has just opened her book. Let us observe her opening the cover of the book in different scenarios.

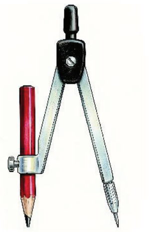
Case 1 Case 2 Case 3 Case 4 Case 5 Case 6

- Do you see angles being made in each of these cases? Can you mark their arms and vertex?

Which angle is greater—the angle in Case 1 or the angle in Case 2? Just as we talk about the size of a line based on its length, we also talk about the size of an angle based on its amount of rotation.

So, the angle in Case 2 is greater as in this case she needs to rotate the cover more. Similarly, the angle in Case 3 is even larger than that of Case 2, because there is even more rotation, and Cases 4, 5, and 6 are successively larger angles with more and more rotation.

Let's look at some other examples where angles arise in real life by rotation or turn:



- In a compass or divider, we turn the arms to form an angle. The vertex is the point where the two arms are joined. Identify the arms and vertex of the angle.

- A pair of scissors has two blades. When we open them (or 'turn them') to cut something, the blades form an angle. Identify the arms and the vertex of the angle.

AP SCERT

வித்யா இப்போதுதான் புத்தகத்தை திறந்தாள். வெவ்வேறு நிகழ்வுகளில் அவள் புத்தகத்தின் அட்டையை திறப்பதை நாம் கவனிப்போம்.

நிகழ்வு1 நிகழ்வு 2 நிகழ்வு 3 நிகழ்வு 4 நிகழ்வு 5 நிகழ்வு 6

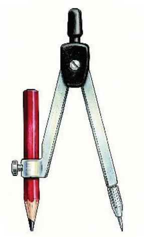
❁ இந்த ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் கோணங்கள் உருவாக்கப்படுவதை நீங்கள் காண்கிறீர்களா? அவற்றின் புயங்களையும் உச்சியையும் உங்களால் குறிக்க முடியுமா?

எந்த கோணம் பெரியது?-நிகழ்வு 1 இல் உள்ள கோணமா அல்லது நிகழ்வு 2ல் உள்ள கோணமா?

ஒரு கோட்டின் அளவை அதன் நீளத்தின் அடிப்படையில் நாம் எவ்வாறு குறிப்பிடுகிறோமோ, அதே போல ஒரு கோணத்தின் அளவை அதன் சுழற்சியின் அளவின் அடிப்படையில் குறிப்பிடுகிறோம்.

எனவே, நிகழ்வு 2 இல் உள்ள கோணம் பெரியதாகும். ஏனெனில், இந்த நிகழ்வில் அவள் அட்டையை அதிகமாக சுழற்ற வேண்டியுள்ளது. இதே போல் நிகழ்வு 3ல் உள்ள கோணம் நிகழ்வு 2 ஐ விடப் பெரியது. ஏனெனில் அங்கு இன்னும் அதிக சுழற்சி உள்ளது. மேலும் நிகழ்வுகள் 4, 5 மற்றும் 6 ஆகியவை மேலும் கூடுதலான சுழற்சியுடன் தொடர்ச்சியாக பெரிய கோணங்களை உருவாக்குகின்றன.

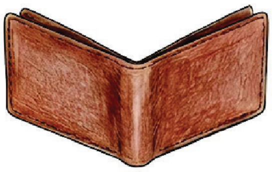
நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் சுழற்சி அல்லது திரும்புதல் மூலம் கோணங்கள் உருவாகுவதை சில எடுத்துக்காட்டுகளை கொண்டு பார்ப்போம்.

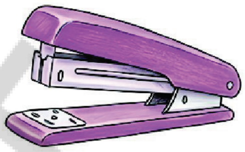


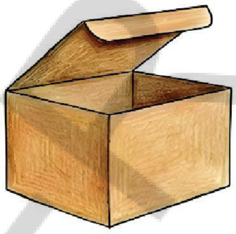
- ஒரு கவராயம் அல்லது டிவைடரில் ஒரு கோணத்தை உருவாக்க அதன் புயங்களை திருப்புகிறோம். இரண்டு புயங்களையும் இணைக்கும் புள்ளி உச்சியாகும். கோணத்தின் புயங்களையும் உச்சியையும் அடையாளம் காணவும்.

- ஒரு கத்தரிக்கோலில் இரண்டு பிளேடுகள் உள்ளன. ஏதேனும் ஒன்றை வெட்டுவதற்கு நாம் அவற்றை திறக்கும் போது (அல்லது திருப்பும் போது) பிளேடுகள் ஒரு கோணத்தை உருவாக்குகின்றன. கோணத்தின் புயங்களையும் உச்சியையும் அடையாளம் காணவும்.

- Look at the pictures of spectacles, wallet and other common objects. Identify the angles in them by marking out their arms and vertices.







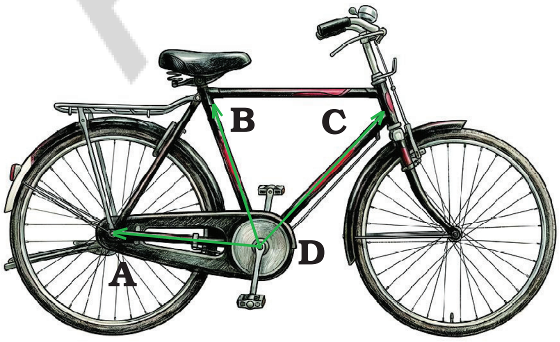
Do you see how these angles are formed by turning one arm with respect to the other?

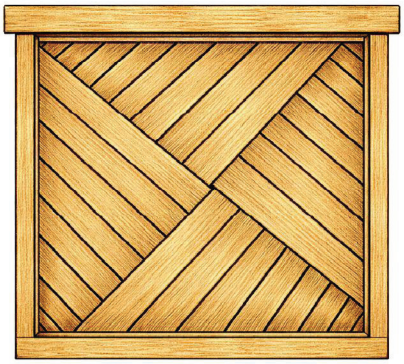
**Teacher's Note**

Teacher needs to organise various activities with the students to recognise the size of an angle as a measure of rotation.

## Figure it Out - 2.2

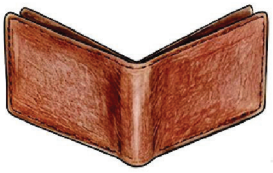
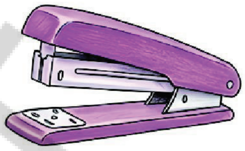
1. Can you find the angles in the given pictures? Draw the rays forming any one of the angles and name the vertex of the angle.

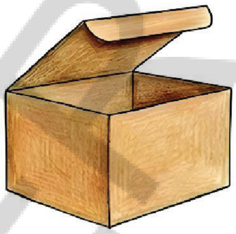


AP SCERT

- மூக்கு கண்ணாடி, பணப்பை மற்றும் பிற பொதுவான பொருட்களின் படங்களை பாருங்கள். அவற்றின் புயங்கள் மற்றும் உச்சிகளை குறிப்பதன் மூலம் கோணங்களை அடையாளம் காணவும்.



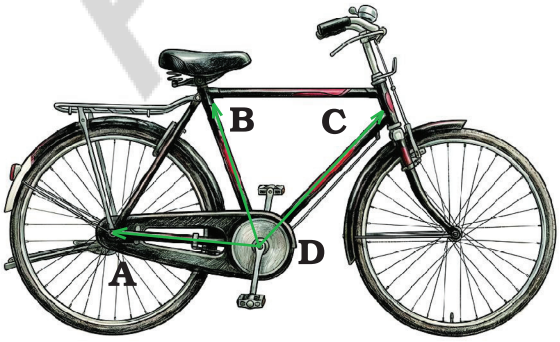
ஒரு புயத்தைப் பொறுத்து மற்றொன்றை திருப்புவதன் மூலம் இந்த கோணங்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன என்பதை நீங்கள் பார்த்தீர்களா?

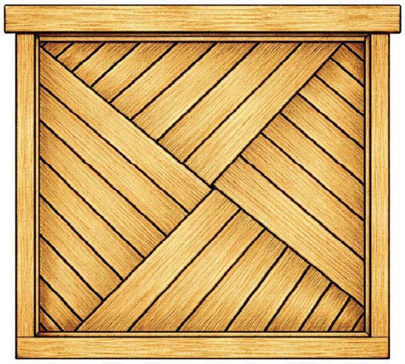
**ஆசிரியருக்கான குறிப்பு**

ஒரு சுழற்சியின் அளவாக ஒரு கோணத்தின் அளவை கண்டுணர ஆசிரியர் மாணவர்களிடம் வெவ்வேறு செயல்களை செய்விக்க வேண்டும்.

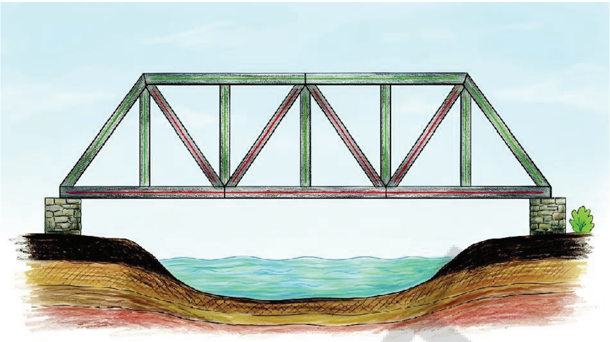
## கண்டுபிடிப்போம் – 2.2

1. கொடுக்கப்பட்ட படங்களில் உள்ள கோணங்களை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா? ஏதேனும் ஒரு கோணத்தை ஏற்படுத்தும் கதிர்களை வரையவும் மற்றும் கோணத்தின் உச்சிக்கு பெயரிடவும்.



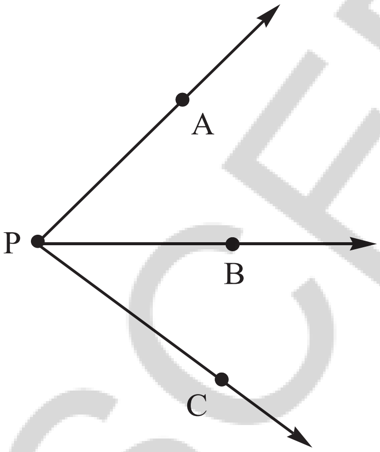


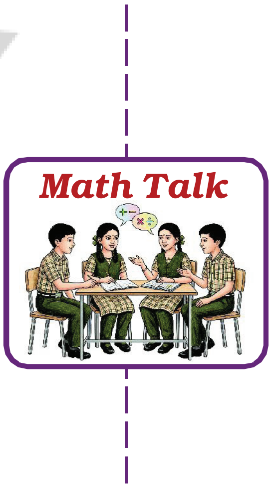
AP SCERT



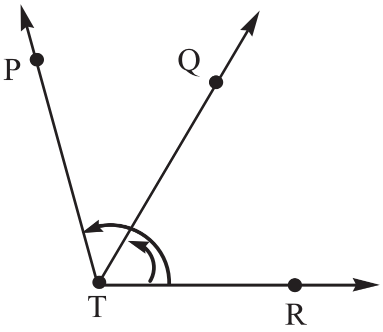
2. Draw and label an angle with arms ST and SR.

3. Explain why ∠APC cannot be labelled as ∠P?



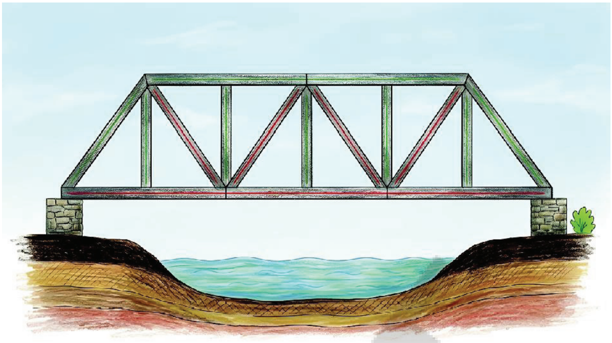




4. Name the angles marked in the given figure.

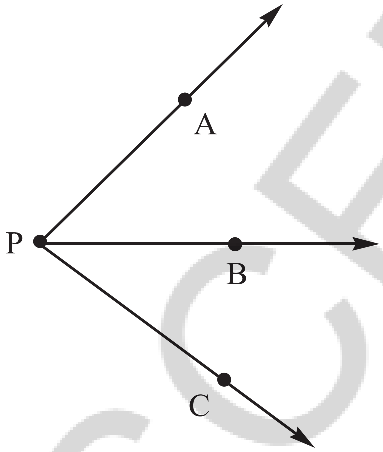



5. Mark any three points on your paper that are not on one line. Label them A, B, C. Draw all possible lines going through pairs of these points. How many lines do you get? Name them. How many angles can you name using A, B, C? Write them down, and mark each of them with a curve as in Fig. 2.9.

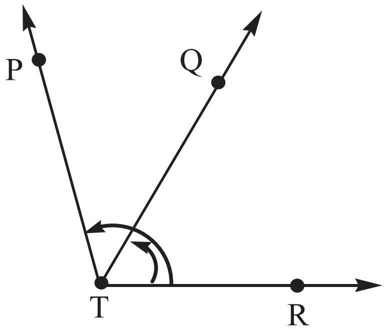
AP SCERT



2. ST மற்றும் SR ஆகிய புயங்களை கொண்ட ஒரு கோணத்தை வரைந்து பெயரிடுக
3. ∠APC, என்பதை ∠P என ஏன் பெயரிட முடியாது என்பதை விளக்குக.



4. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள கோணங்களின் பெயர்களை எழுதுக.




5. உங்களது காகிதத்தின் மீது ஒரே நேர்கோட்டில் அமையாத ஏதேனும் மூன்று புள்ளிகளைக் குறிக்கவும். அவற்றிற்கு A,B,C என பெயரிடவும். இந்த புள்ளிகளின் ஜோடிகள் வழியாகச் செல்லும் அனைத்து சாத்தியமான கோடுகளையும் வரையவும். உங்களுக்கு எத்தனை கோடுகள் கிடைக்கின்றன? அவற்றிற்கு பெயரிடவும். A, B, C ஐப் பயன்படுத்தி எத்தனை கோணங்களுக்கு உங்களால் பெயரிட முடியும்? அவற்றை எழுதி படம் 2.9 ல் உள்ளது போல் ஒவ்வொன்றையும் ஒரு வளைவரையை கொண்டு குறிக்கவும்.

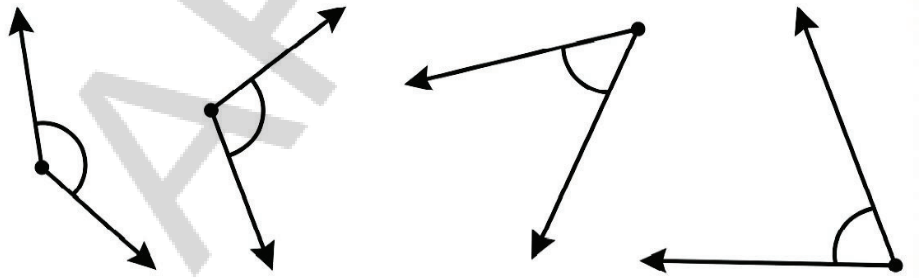
AP SCERT

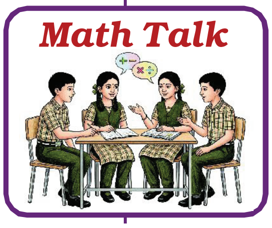
6. Now mark any four points on your paper so that no three of them are on one line. Label them A, B, C, D. Draw all possible lines going through pairs of these points. How many lines do you get? Name them. How many angles can you name using A, B, C, D? Write them all down, and mark each of them with a curve as in Fig. 2.9.

## 2.6 Comparing Angles

Look at these animals opening their mouths. Do you see any angles here? If yes, mark the arms and vertex of each one. Some mouths are open wider than others; the more the turning of the jaws, the larger the angle! Can you arrange the angles in this picture from smallest to largest?

- Is it always easy to compare two angles?






Here are some angles. Label each of the angles. How will you compare them?

Draw a few more angles; label them and compare.

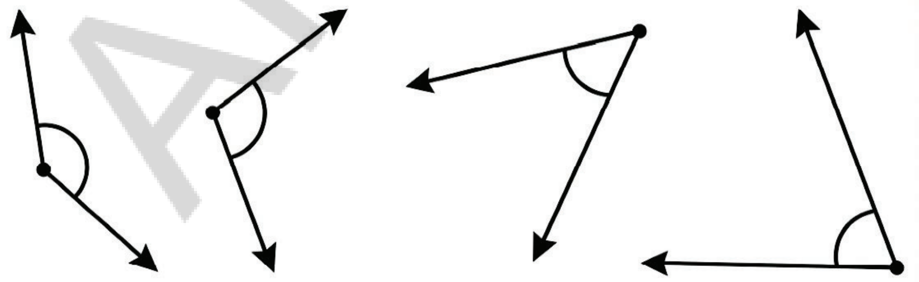
AP SCERT

6. இப்போது உங்கள் காகிதத்தில் எந்த மூன்று புள்ளிகளும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையாதவாறு ஏதேனும் நான்கு புள்ளிகளைக் குறிக்கவும். அவற்றிற்கு A, B, C, D என பெயரிடவும். இந்த புள்ளிகளின் ஜோடிகள் வழியாகச் செல்லும் அனைத்து சாத்தியமான கோடுகளையும் வரையவும். உங்களுக்கு எத்தனை கோடுகள் கிடைக்கின்றன? அவற்றிற்கு பெயரிடவும். A, B, C, D ஐப் பயன்படுத்தி எத்தனை கோணங்களுக்கு உங்களால் பெயரிட முடியும்? அவற்றை எழுதி படம் 2.9 ல் காட்டியவாறு ஒவ்வொன்றையும் ஒரு வளைவரையைக் கொண்டு குறிப்பிடவும்.

## 2.6 கோணங்களை ஒப்பிடுதல்

இந்த விலங்குகள் தங்களது வாயைத் திறப்பதை பாருங்கள் இங்கு ஏதேனும் கோணங்களை நீங்கள் காண்கிறீர்களா? ஆம் எனில், ஒவ்வொன்றின் புயங்கள் மற்றும் உச்சியைக் குறிக்கவும். சில வாய்கள் மற்றவற்றைவிட அகலமாக திறந்துள்ளன. தாடைகளின் திரும்புதல் எவ்வளவு அதிகமாக உள்ளதோ, அந்த அளவு கோணம் பெரியதாக இருக்கும். இப்படத்தில் உள்ள கோணங்களைச் சிறியதிலிருந்து பெரியது வரை உங்களால் வரிசைப்படுத்த முடியுமா?

* இரண்டு கோணங்களை ஒப்பிடுவது எப்போதும் எளிதானதா?

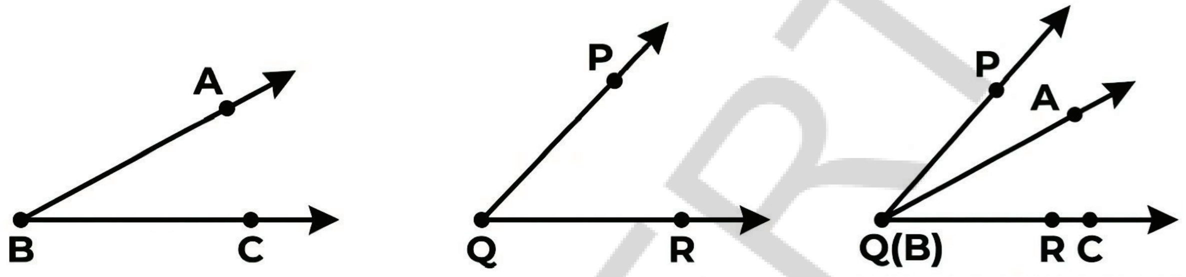


இங்கு சில கோணங்கள் உள்ளன.

கோணங்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் பெயரிடுங்கள். அவற்றை நீங்கள் எவ்வாறு ஒப்பிடுவீர்கள்? மேலும் சில கோணங்களை வரையவும். அவற்றிற்கு பெயரிட்டு ஒப்பிடவும்.

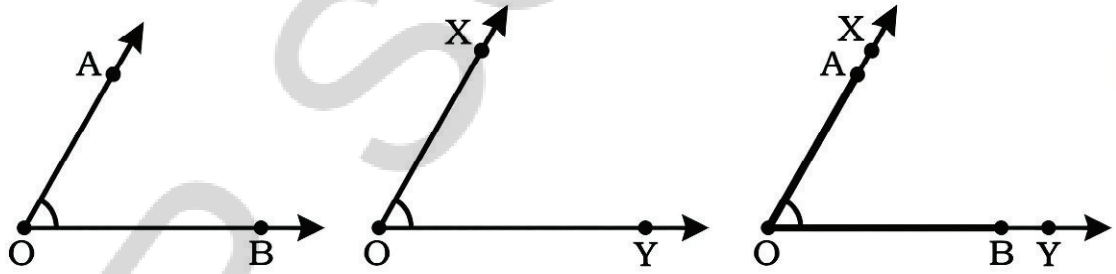
**Comparing angles by superimposition**

Any two angles can be compared by placing them one over the other, i.e., by superimposition. While superimposing, the vertices of the angles must overlap. After superimposition, it becomes clear which angle is smaller and which is larger.




The picture shows the two angles superimposed. It is now clear that ? ∠PQR is larger than ∠ABC.

**Equal angles.** Now consider ∠AOB and ∠XOY in the figure. Which is greater?




The corners of both of these angles match and the arms overlap with each other, i.e., OA ↔ OX and OB ↔ OY. So, the angles are equal in size.

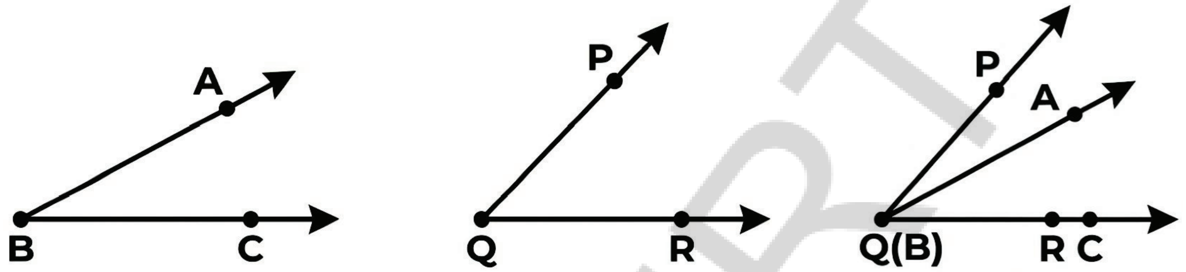
The reason these angles are considered to be equal in size is because when we visualise each of these angles as being formed out of rotation, we can see that there is an equal amount of rotation needed to move $\overrightarrow{OB}$ to $\overrightarrow{OA}$ and $\overrightarrow{OY}$ to $\overrightarrow{OX}$.

From the point of view of superimposition, when two angles are superimposed, and the common vertex and the two rays of both angles lie on top of each other, then the sizes of the angles are equal.

APSCERT

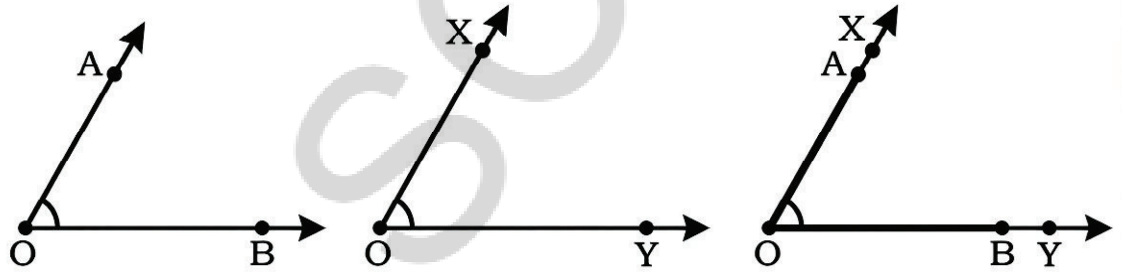
**ஒன்றின் மீது ஒன்றைப் பொருத்துவதன் மூலம் கோணங்களை ஒப்பிடுதல்**

எந்த இரண்டு கோணங்களையும் ஒன்றின் மீது மற்றொன்றை வைப்பதன் மூலம், அதாவது ஒன்றன் மீது ஒன்றைப் பொருத்துவதன் மூலம் ஒப்பிடலாம். அவ்வாறு பொருத்தும்போது, கோணங்களின் உச்சிகள் ஒன்றோடு ஒன்று பொருந்த வேண்டும். பொருத்திய பிறகு எந்த கோணம் சிறியது மற்றும் எது பெரியது என்பது தெளிவாகிறது.




இப்படம் இரண்டு கோணங்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்று பொருத்தப்பட்டிருப்பதைக் காட்டுகிறது. இப்போது $\angle PQR$ என்பது $\angle ABC$ ஐ விட பெரியது என தெளிவாகிறது.

**சமான கோணங்கள் –** இப்போது படத்தில் உள்ள $\angle AOB$ மற்றும் $\angle XOY$ ஐ கவனியுங்கள். எது பெரியது?

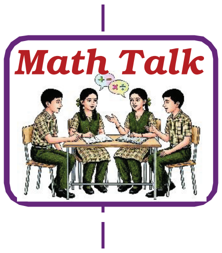



இந்த இரண்டு கோணங்களின் மூலைகள் பொருந்துகின்றன மற்றும் புயங்கள் ஒன்றோடொன்று பொருந்துகின்றன. அதாவது $OA \leftrightarrow OX$ மற்றும் $OB \leftrightarrow OY$. அதனால் கோணங்கள் அளவில் சமமாக உள்ளன.

இந்த கோணங்கள் அளவில் சமமாக இருக்க காரணம் இந்த கோணங்கள் ஒவ்வொன்றையும் சுழற்சியிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டதாக நாம் கற்பனை செய்யும்போது, $\overrightarrow{OB}$ ஐ $\overrightarrow{OA}$ க்கும் $\overrightarrow{OY}$ ஐ $\overrightarrow{OX}$ க்கும் நகர்த்த சமமான சுழற்சி தேவைப்படுவதை நாம் காணலாம்.

ஒன்றின் மேல் ஒன்றை பொருத்துதல் எனும் கண்ணோட்டத்தில் பார்த்தால், இரண்டு கோணங்கள் ஒன்றும் போது அவற்றின் பொதுவான உச்சி மற்றும் இரண்டு கதிர்கள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று அமைந்தால் அந்த கோணங்களின் அளவுகள் சமமாக இருக்கும்.

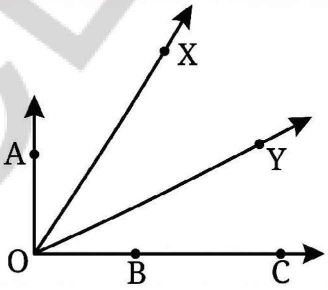
- Where else do we use superimposition to compare?



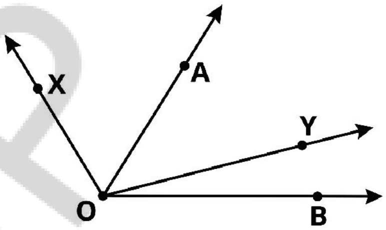
## Figure it Out - 2.3

1. Fold a rectangular sheet of paper, then draw a line along the fold created. Name and compare the angles formed between the fold and the sides of the paper. Make different angles by folding a rectangular sheet of paper and compare the angles. Which is the largest and smallest angle you made?

2. In each case, determine which angle is greater and why.
   a. ∠AOB or ∠XOY
   b. ∠AOB or ∠XOB
   c. ∠XOB or ∠XOC
   Discuss with your friends on how you decided which one is greater.



3. Which angle is greater: ∠XOY or ∠AOB? Give reasons.




**Comparing angles without superimposition**

Two cranes are arguing about who can open their mouth wider, i.e., who is making a bigger angle.

Let us first draw their angles. How do we know which one is bigger? As seen before,

*Fig. 2.10*

AP SCERT

* ஒப்பிடுவதற்கு ஒன்றின் மீது ஒன்றைப் பொருத்தும் முறையை வேறு எங்கு பயன்படுத்துகிறோம்?

## கண்டுபிடிப்போம் - 2.3

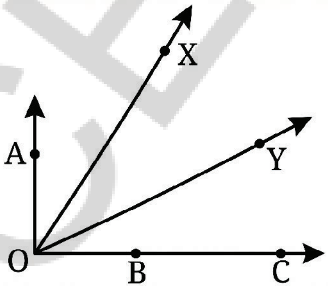
1. ஒரு செவ்வக வடிவ காகிதத்தை மடித்து, பின்னர் உருவான மடிப்பின் மீது ஒரு கோட்டை வரையவும். மடிப்புக்கும் காகிதத்தின் பக்கங்களுக்கும் இடையே உருவாகும் கோணங்களுக்கு பெயரிட்டு அவற்றை ஒப்பிடவும். ஒரு செவ்வக வடிவ காகிதத்தை மடித்து வெவ்வேறு கோணங்களை உருவாக்கி அந்த கோணங்களை ஒப்பிடவும். நீங்கள் உருவாக்கிய மிகப்பெரிய மற்றும் மிகச்சிறிய கோணம் எது?

2. ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் எந்த கோணம் பெரியது மற்றும் ஏன் என்பதை தீர்மானிக்கவும்..

a. $\angle AOB$ அல்லது $\angle XOY$

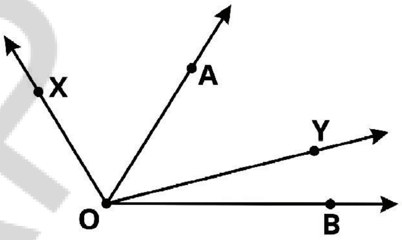
b. $\angle AOB$ அல்லது $\angle XOB$

c. $\angle XOB$ அல்லது $\angle XOC$



எது பெரியது என்பதை நீங்கள் எவ்வாறு முடிவு செய்தீர்கள்?
உங்களது நண்பர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.

3. எந்த கோணம் பெரியது: $\angle XOY$ அல்லது $\angle AOB$ காரணங்களை கூறுக.




**ஒன்றின் மீது ஒன்றைப் பொருத்தாமல் கோணங்களை ஒப்பிடுதல்**

இரண்டு கொக்குகள், தங்களில் யார் வாயை அகலமாக திறக்கிறார்கள், அதாவது யார் பெரிய கோணத்தை உருவாக்குகிறார்கள் என்பது பற்றி வாதிடுகின்றன. முதலில் நாம் அவற்றின் கோணங்களை வரைவோம். எது பெரியது என நமக்கு எப்படி தெரியும்? முன்பு காட்டியவாறு,

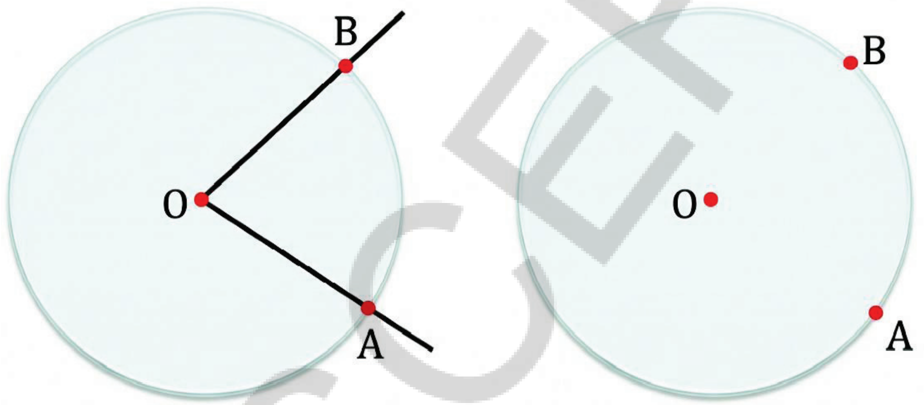
படம் 2.10

AP SCERT

one could trace these angles, superimpose them and then check. But can we do it without superimposition?

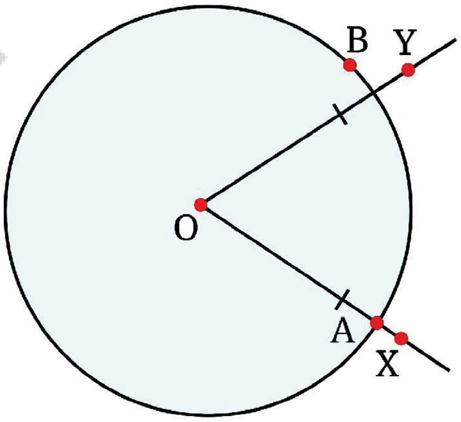
Suppose we have a transparent circle which can be moved and placed on figures. Can we use this for comparison?

Let us place the circular paper on the angle made by the first crane. The circle is placed in such a way that its centre is on the vertex of the angle. Let us mark the points A and B on the edge circle at the points where the arms of the angle pass through the circle.




Can we use this to find out if this angle is greater than, or equal to or smaller than the angle made by the second crane?

Let us place it on the angle made by the second crane so that the vertex coincides with the centre of the circle and one of the arms passes through OA.

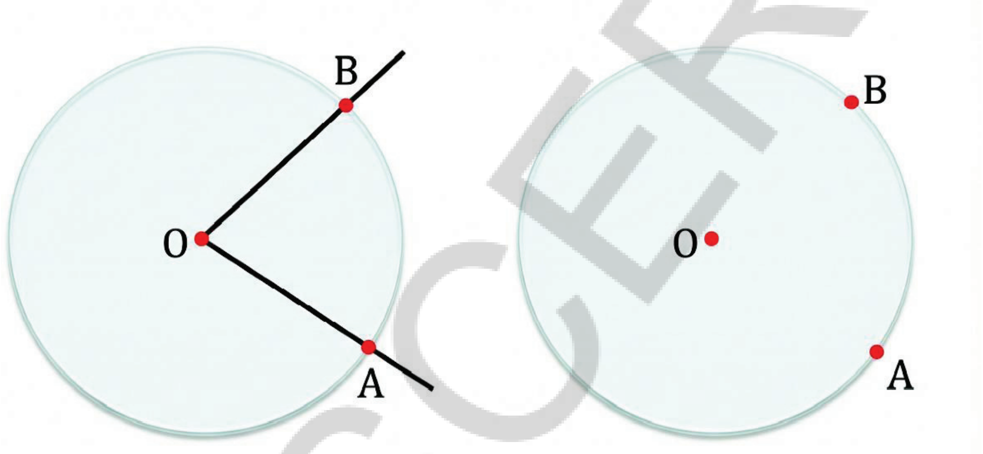



Can you now tell which angle is bigger?

AP SCERT

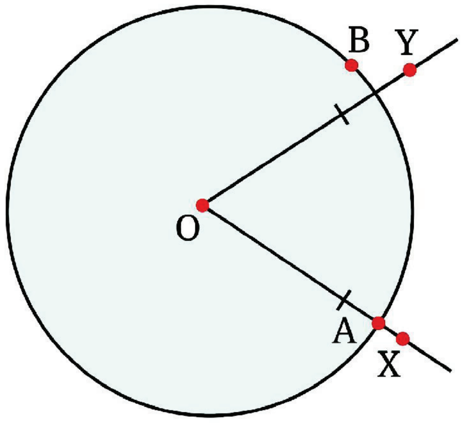
இந்த கோணங்களை வரைந்து, அவற்றை ஒன்றின் மீது ஒன்றை பொருத்தி பின்னர் சரிபார்க்கலாம். ஆனால், பொருத்தாமல் நாம் இதைச் செய்ய முடியுமா?

படங்களின் மீது நகர்த்தி வைக்கக்கூடிய ஒரு ஒளி ஊடுருவும் வட்டம் நம்மிடம் உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம். இதை ஒப்பிடுவதற்கு பயன்படுத்தலாமா? முதல் கொக்கு உருவாக்கிய கோணத்தின் மீது வட்டக் காகிதத்தை வைப்போம். வட்டத்தின் மையம் கோணத்தின் உச்சியில் இருக்குமாறு வட்டம் வைக்கப்பட்டுள்ளது. கோணத்தின் புயங்கள் வட்டத்தின் வழியே செல்லும் புள்ளிகளில் வட்டத்தின் விளிம்பின் மீது A மற்றும் B ஆகிய புள்ளிகளைக் குறிப்போம்.




இந்த கோணம், இரண்டாவது கொக்கு உருவாக்கிய கோணத்தை விட பெரியதா, சமமானதா அல்லது சிறியதா என்பதை கண்டறிய இதை நாம் பயன்படுத்தலாமா?

உச்சியானது வட்டத்தின் மையத்துடன் பொருந்துமாறும், புயங்களில் ஒன்று OA வழியாக செல்லுமாறும் இதை இரண்டாவது கொக்கு உருவாக்கிய கோணத்தின் மீது வைப்போம்.




இப்போது எந்த கோணம் பெரியது என்று உங்களால் கூற முடியுமா?

AP SCERT

Which crane was making the bigger angle?

If you can make a circular piece of transparent paper, try this method to compare the angles in Fig. 2.10 with each other.

**Teacher's Note**

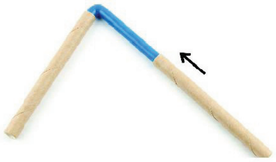
A teacher needs to check the understanding of the students around the notion of an angle. Sometimes students might think that increasing the length of the arms of the angle increases the angle. For this, various situations should be posed to the students to check their understanding on the same.

## 2.7 Making Rotating Arms

Let us make 'rotating arms' using two paper straws and a paper clip by following these steps:

1. Take two paper straws and a paper clip.

2. Insert the straws into the arms of the paper clip.



3. Your rotating arm is ready!

Make several 'rotating arms' with different angles between the arms. Arrange the angles you have made from smallest to largest by comparing and using superimposition.

**Passing through a slit:** Collect a number of rotating arms with different angles; do not rotate any of the rotating arms during this activity.

AP SCERT

எந்த கொக்கு பெரிய கோணத்தை உருவாக்கியது?

உங்களால் ஒரு வட்ட வடிவ ஒளிபுகும்/வெளிப்படையான காகிதத்தை உருவாக்க முடிந்தால், படம் 2.10 ல் உள்ள கோணங்களை ஒன்றுடன் ஒன்று ஒப்பிட இந்த முறையைப் பயன்படுத்தவும்.

**ஆசிரியருக்கான குறிப்பு**

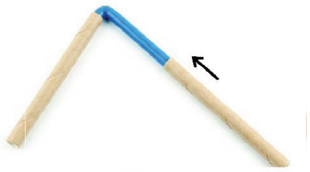
ஒரு கோணம் பற்றிய கருத்தின் மீது மாணவர்களின் புரிதலை ஆசிரியர் சரிபார்க்க வேண்டும். சில நேரங்களில் கோணத்தின் புயங்களின் நீளங்களை அதிகரித்தால் கோணம் அதிகரிக்கும் என்று மாணவர்கள் நினைக்கலாம். இதற்காக, மாணவர்களுக்கு இதைப்பற்றிய அவர்களின் புரிதலை சரிபார்க்க பல்வேறு சூழ்நிலைகள் முன்வைக்கப்படவேண்டும்.

## 2.7 சுழலும் புயங்களை உருவாக்குதல்

பின்வரும் வழிமுறைகளை பின்பற்றி இரண்டு காகித ஸ்ட்ராக்கள் மற்றும் ஒரு காகித கிளிப்பை கொண்டு 'சுழலும் புயங்களை' உருவாக்குவோம்.

1. இரண்டு காகித ஸ்ட்ராக்கள் மற்றும் ஒரு காகிதக் கிளிப்பை எடுத்துக்கொள்ளவும்

2. காகித கிளிப்பின் புயங்களுக்குள் ஸ்ட்ராக்களை நுழைக்கவும்.



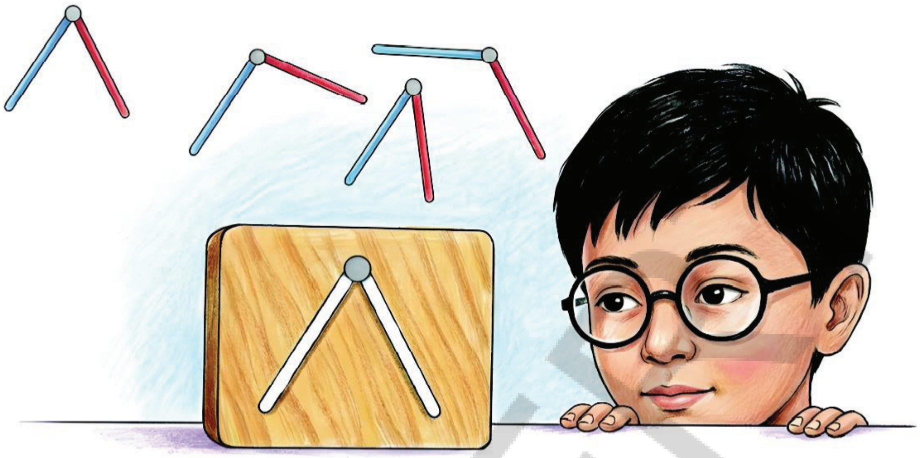
3. உங்களது சுழலும் புயம் தயார்!

புயங்களுக்கு இடையில் வெவ்வேறு கோணங்களுடன் பல சூழலும் புயங்களை உருவாக்கவும் நீங்கள் உருவாக்கிய கோணங்களை ஒன்றின் மீது ஒன்றை பொருத்துவதன் மூலம் ஒப்பிட்டு மிகச் சிறியதிலிருந்து மிகப் பெரியது வரை வரிசைப்படுத்தவும்.

**ஒரு பிளவின் வழியே செல்லுதல்:** பல்வேறு கோணங்களை கொண்ட சுழலும் புயங்களைச் சேகரிக்கவும். இச்செயலின் போது சுழலும் புயங்கள் எதையும் சுழற்ற வேண்டாம்..

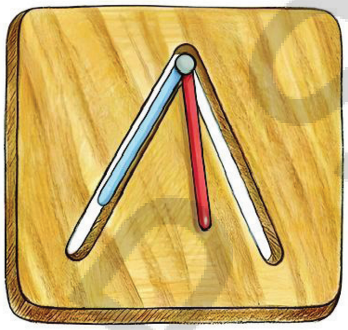
AP SCERT

Take a cardboard and make an angle-shaped slit as shown below by tracing and cutting out the shape of one of the rotating arms.

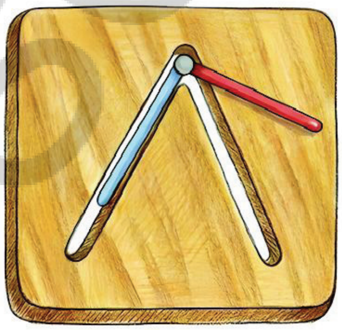


Now, shuffle and mix up all the rotating arms. Can you identify which of the rotating arms will pass through the slit?

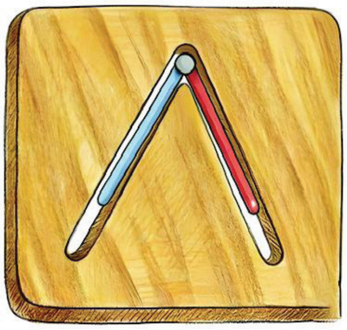
The correct one can be found by placing each of the rotating arms over the slit. Let us do this for some of the rotating arms:



Slit angle is greater than the arms' angle. The arms will not go through the slit.



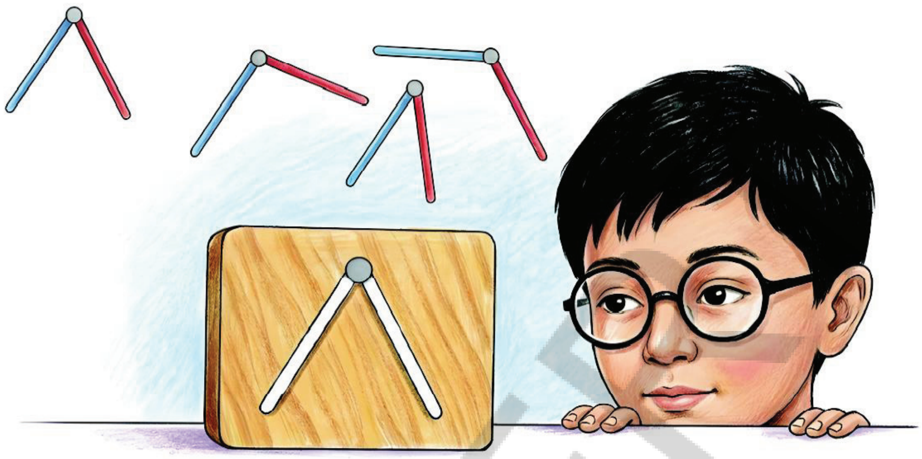
Slit angle is less than the arms' angle. The arms will not go through the slit.



Slit angle is equal to the arms' angle. The arms will go through the slit.

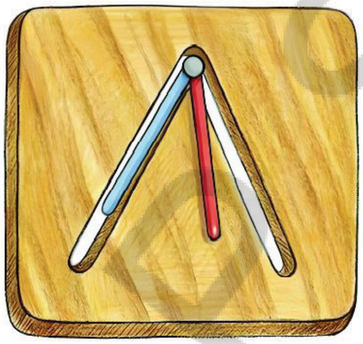
Only the pair of rotating arms where the angle is equal to that of the slit passes through the slit. Note that the possibility of passing through the slit depends only on the angle between the rotating arms and not on their lengths (as long as they are shorter than the length of the slit).

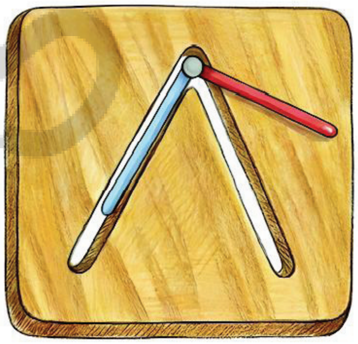
ஒரு அட்டையை எடுத்துக்கொண்டு, சுழலும் புயங்களில் ஏதேனும் ஒன்றின் வடிவத்தை வரைந்து வெட்டுவதன் மூலம் கீழே காட்டியவாறு ஒரு கோண வடிவப் பிளவை உருவாக்கவும்.

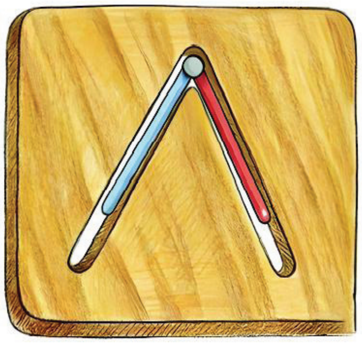


இப்போது அனைத்து சுழலும் புயங்களையும் குலுக்கி கலந்து விடுங்கள் எந்த சுழலும் புயம் பிளவின் வழியே செல்லும் என்பதை உங்களால் கண்டறிய முடியுமா?

பிளவின் மீது ஒவ்வொரு சுழலும் புயத்தையும் வைப்பதன் மூலம் சரியானதைக் கண்டறியலாம். சில சுழலும் புயங்களுக்கு இதைச் செய்வோம்.





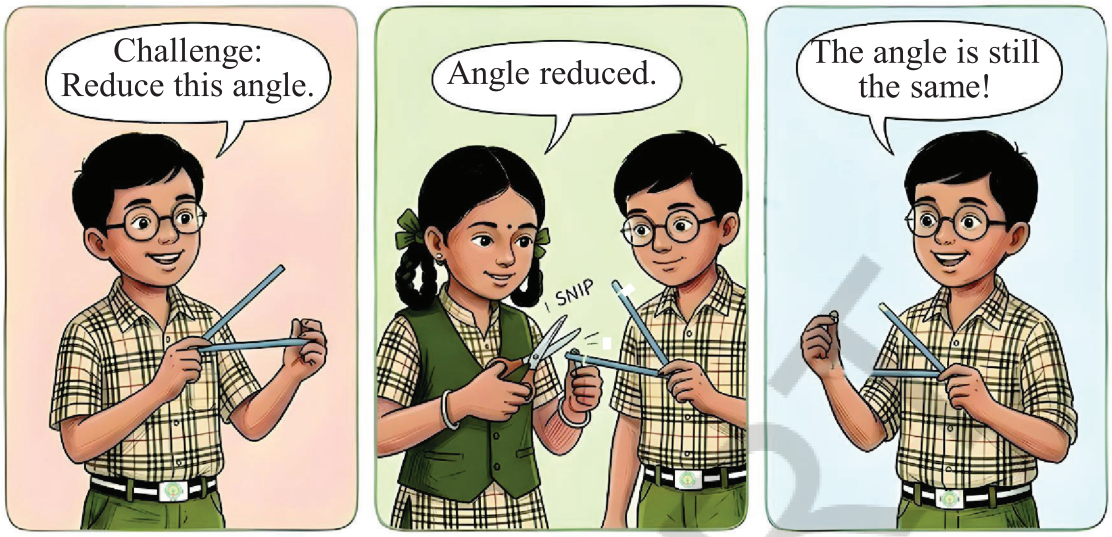


பிளவு கோணம் புயங்களின் கோணத்தை விட பெரியது. புயங்கள் பிளவின் வழியே செல்லாது.

பிளவு கோணம் புயங்களின் கோணத்தை விட சிறியது. புயங்கள் பிளவின் வழியே செல்லாது.

பிளவு கோணம் புயங்களின் கோணத்திற்குச் சமம். புயங்கள் பிளவின் வழியே செல்லும்.

பிளவின் கோணத்திற்கு சமமான கோணத்தைக் கொண்ட சுழலும் புயங்கள் மட்டுமே பிளவின் வழியே செல்லும். பிளவின் வழியே செல்லும் சாத்தியக்கூறு சுழலும் புயங்களுக்கு இடையிலான கோணத்தை பொறுத்து அமையுமே தவிர, அவற்றின் நீளத்தைப் பொறுத்து அமையாது என்பதை கவனிக்கவும் (அவை பிளவின் நீளத்தை விட சிறியதாக இருக்கும் வரை).




## 2.8 Special Types of Angles

Let us go back to Vidya's notebook and observe her opening the cover of the book in different scenarios.

She makes a full turn of the cover when she has to write while holding the book in her hand.

She makes a half turn of the cover when she has to open it on her table. In this case, observe the arms of the angle formed. They lie in a straight line. Such an angle is called a straight angle.

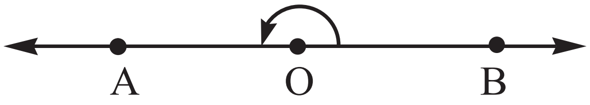
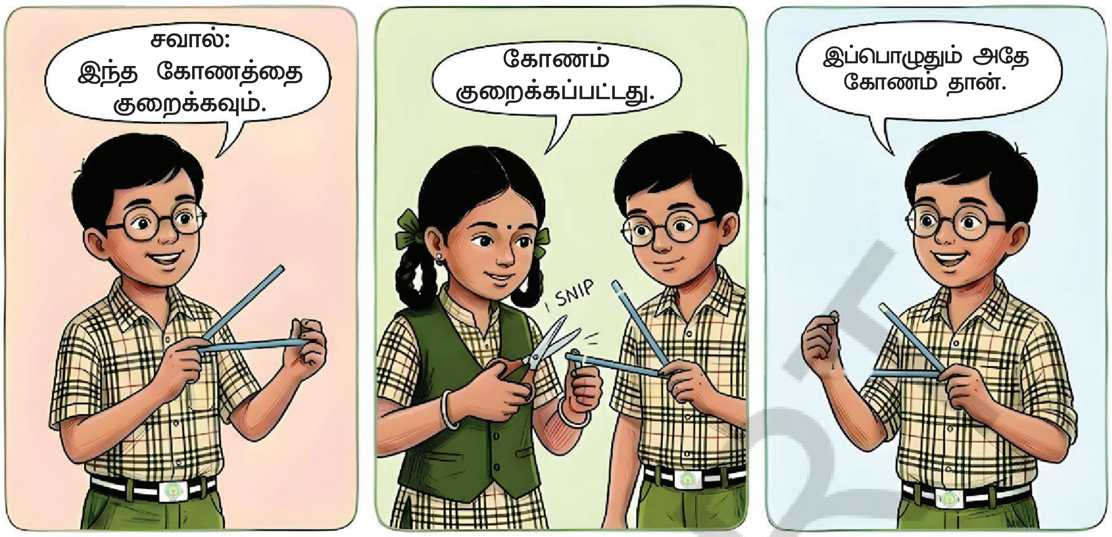



*Fig. 2.11*

Let us consider a straight angle $\angle AOB$. Observe that any ray $\overrightarrow{OC}$ divides it into two angles, $\angle AOC$ and $\angle COB$.

AP SCERT

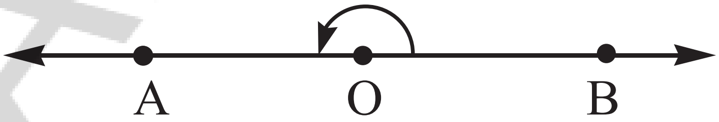



## 2.8 கோணங்களின் சிறப்பு வகைகள்

வித்யா நோட்டுப்புத்தக நிகழ்விற்கு திரும்ப சென்று, அவள் வெவ்வேறு நிகழ்வுகளில் புத்தகத்தின் அட்டையை திறப்பதை கவனிப்போம்.

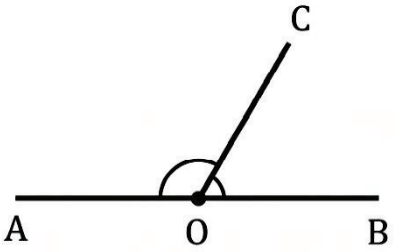
அவள் புத்தகத்தை தனது கையில் பிடித்துக்கொண்டு எழுதும்போது அட்டையின் முழுத் திரும்பலை உருவாக்குகிறாள்.

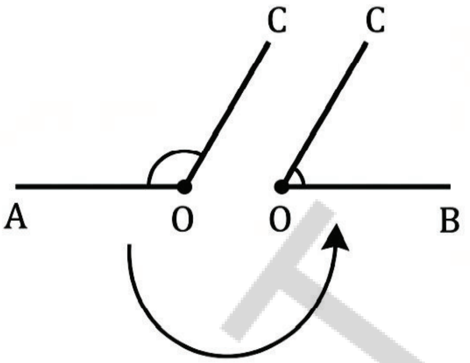
அவள் அதை தன் மேசையின் மீது வைத்து திறக்கும் போது அட்டையின் அரை திரும்பலை உருவாக்குகிறாள். இந்த நிகழ்வில் உருவான கோணத்தின் புயங்களை உற்று நோக்கவும். அவை ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்துள்ளன. அத்தகைய கோணம் நேர்கோணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.




படம் 2.11

ஒரு நேர்கோணம் $\angle AOB$ ஐ எடுத்துக்கொள்வோம். ஏதேனும் ஒரு கதிர் $\overrightarrow{OC}$ அதை $\angle AOC$ மற்றும் $\angle COB$ என இரண்டு கோணங்களாக பிரிக்கிறது என்பதை கவனிக்கவும்.



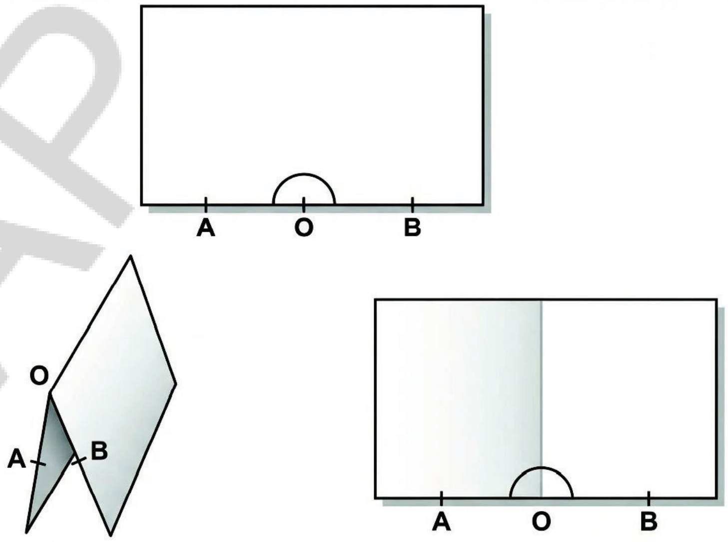
- Is it possible to draw $\overrightarrow{OC}$ such that the two angles are equal to each other in size?

## Let's Explore

We can try to solve this problem using a piece of paper. Recall that when a fold is made, it creates a crease which is straight.

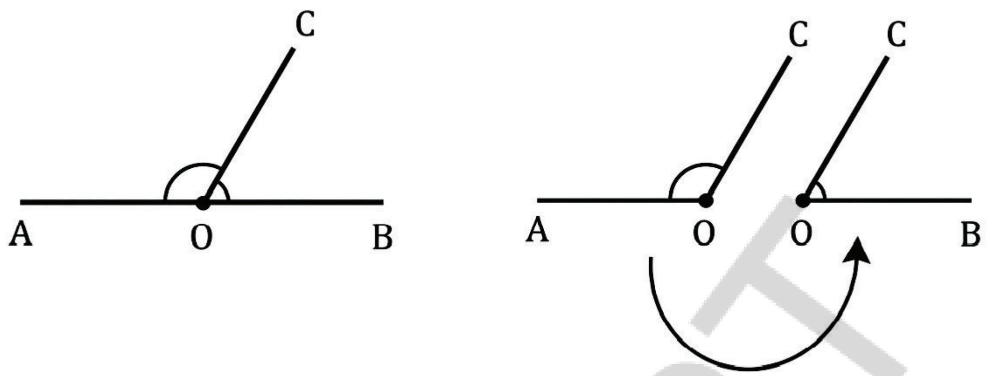
Take a rectangular piece of paper and on one of its sides, mark the straight angle AOB. By folding, try to get a line (crease) passing through O that divides $\angle$AOB into two equal angles.

How can it be done?




Fold the paper such that OB overlaps with OA. Observe the crease and the two angles formed.

AP SCERT



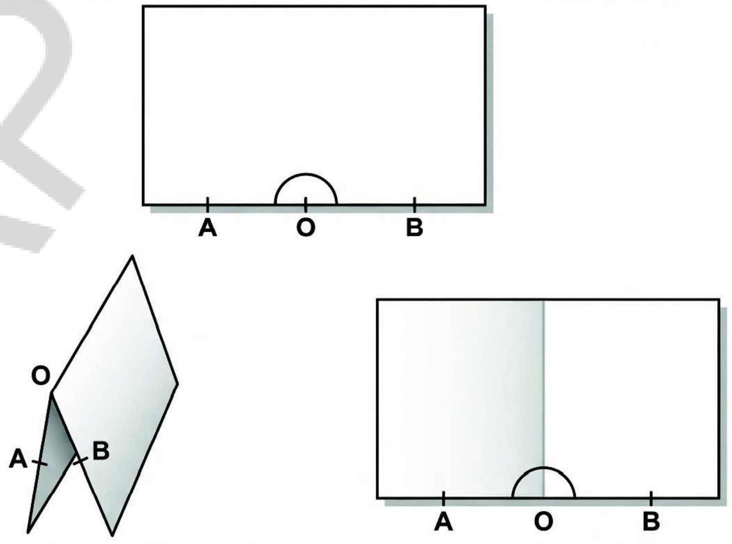

❁ இரண்டு கோணங்களும் அளவில் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக இருக்கும்படி $\overrightarrow{OC}$ ஐ வரைய முடியுமா?

## ஆராய்வோம்

ஒரு காகிதத் துண்டை பயன்படுத்தி இந்த பிரச்சனைக்கு தீர்வு காண முயற்சி செய்வோம்.

ஒரு காகிதத்தை மடிக்கும்போது, அது நேரான ஒரு மடிப்பு தடத்தை உருவாக்குகிறது என்பதை நினைவில் கொள்க.

ஒரு செவ்வக வடிவ காகிதத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதன் ஒரு பக்கத்தில் நேர்கோணம் $\angle AOB$ ஐ குறிக்கவும். மடிப்பதன் மூலம், O வழியாக செல்லும் ஒரு கோட்டை (மடிப்புத் தடம்) பெற முயற்சிக்கவும். அது $\angle AOB$ ஐ இரண்டு சம கோணங்களாக பிரிக்க வேண்டும். இதை எப்படி செய்வது?



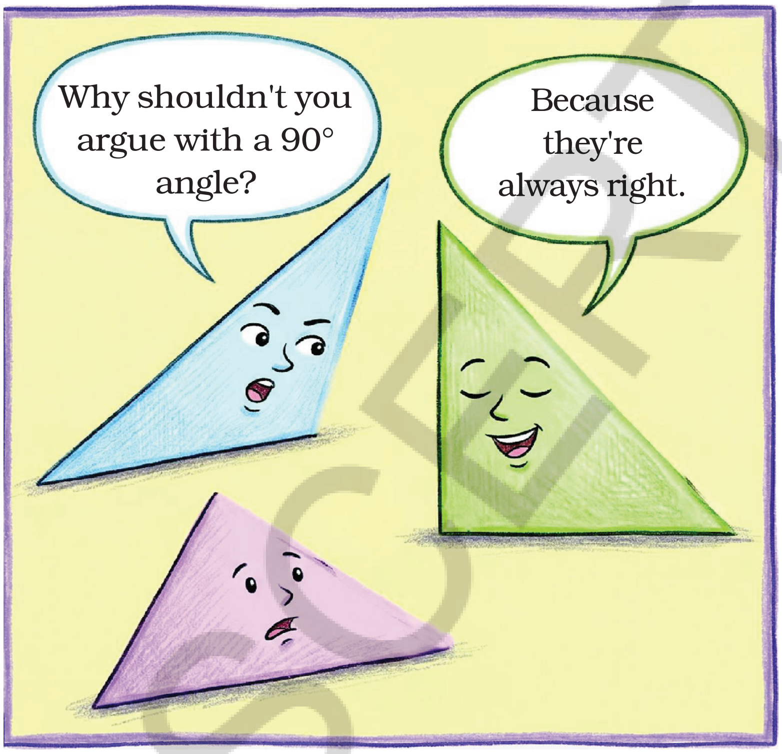

OB ஆனது OA உடன் பொருந்துமாறு காகிதத்தை மடிக்கவும். இப்போது மடிப்புத் தடத்தையும், உருவான இரண்டு கோணங்களையும் கவனிக்கவும்.



AP SCERT

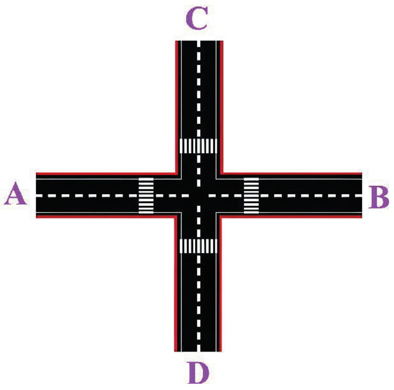
Justify why the two angles are equal. Is there a way to superimpose and check? Can this superimposition be done by folding?

Each of these equal angles formed are called right angles. So, a straight angle contains two **right angles.**




- If a straight angle is formed by half of a full turn, how much of a full turn will form a right angle?

Observe that a right angle resembles the shape of an 'L'. An angle is a right angle only if it is exactly half of a straight angle. Two lines that meet at right angles are called **perpendicular lines.** Observe in the figure, the divider lines on the cross roads are perpendicular.



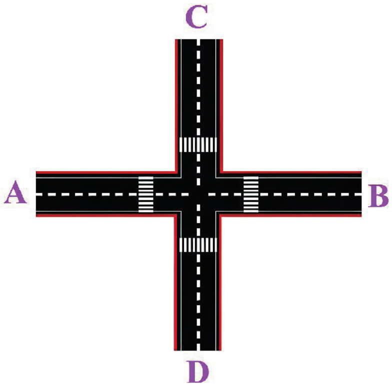
## Figure it Out - 2.4

1. How many right angles do the windows of your classroom contain? Do you see other right angles in your classroom?

இரண்டு கோணங்களும் ஏன் சமம் என்பதை நியாயப்படுத்தவும். ஒன்றின் மீது ஒன்றைப் பொருத்திச் சரிபார்க்க ஏதேனும் வழி இருக்கிறதா? இந்த ஒன்றின் மீது ஒன்றை பொருத்தும் செயலை மடிப்பதன் மூலம் செய்ய முடியுமா? உருவாகும் இந்த சம கோணங்கள் ஒவ்வொன்றும் செங்கோணங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எனவே, ஒரு நேர்கோணம் **இரண்டு செங்கோணங்களை** கொண்டிருக்கும்.

❁ அரை திரும்புதலில் ஒரு நேர்கோணம் உருவாகிறது என்றால், ஒரு முழுத் திரும்புதலில் எவ்வளவு பகுதி ஒரு செங்கோணத்தை உருவாக்கும்?

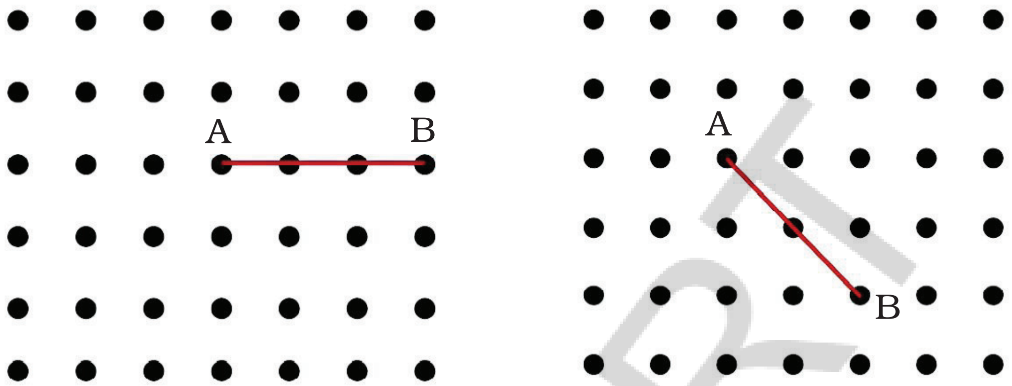
ஒரு செங்கோணம் 'L' வடிவத்தை ஒத்திருப்பதை கவனியுங்கள். ஒரு கோணம் நேர் கோணத்தில் சரி பாதியாக இருந்தால் மட்டுமே அது ஒரு செங்கோணமாகும். செங்கோணங்களில் சந்திக்கும் இரண்டு கோடுகள் **செங்குத்துக் கோடுகள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. படத்தில் குறுக்குச் சாலைகளில் உள்ள தடுப்புக்கோடுகள் செங்குத்தாக இருப்பதை உற்றுநோக்கவும்.



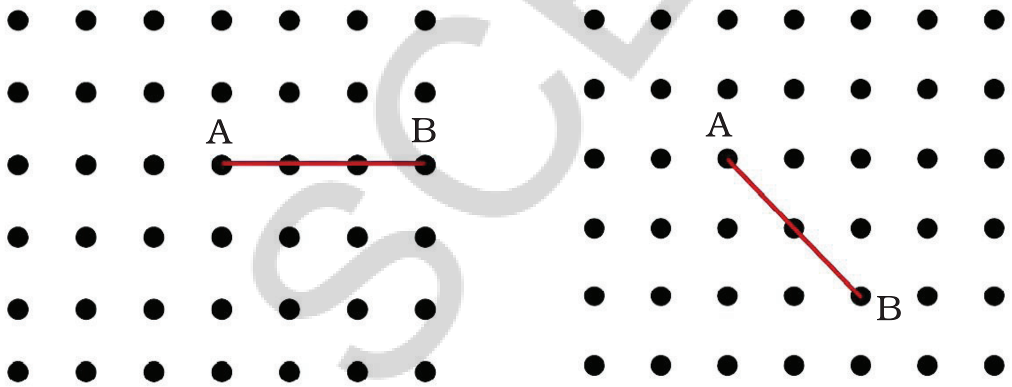
## கண்டுபிடிப்போம் – 2.4

1. உங்கள் வகுப்பறையின் சன்னல்களில் எத்தனை செங்கோணங்கள் உள்ளன. உங்கள் வகுப்பறையில் வேறு செங்கோணங்களை காண்கிறீர்களா?

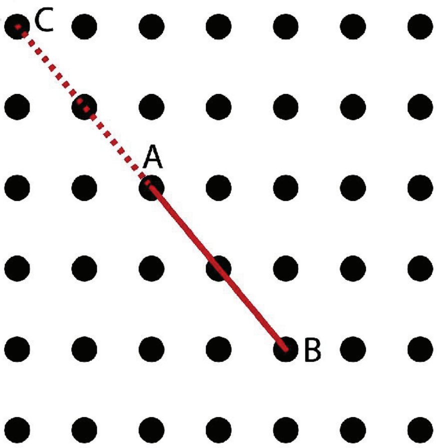
2. Join A to other grid points in the figure by a straight line to get a straight angle. What are all the different ways of doing it?




3. Now join A to other grid points in the figure by a straight line to get a right angle. What are all the different ways of doing it?

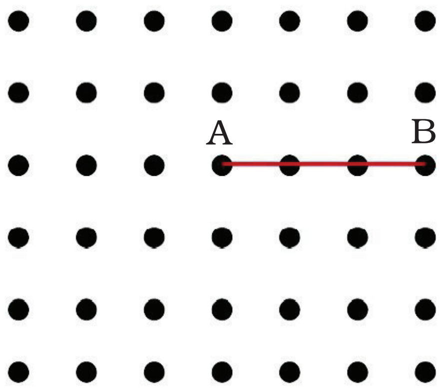


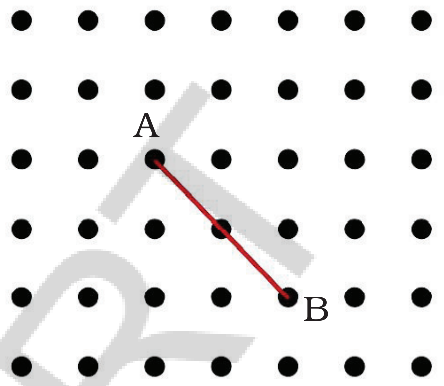

**Hint:** Extend the line further as shown in the figure below. To get a right angle at A, we need to draw a line through it that divides the straight angle CAB into two equal parts.



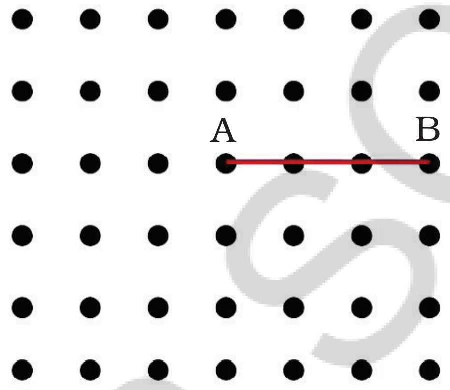

APSCERT

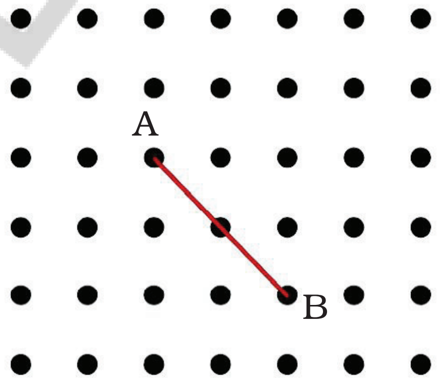
2. ஒரு நேர்கோணத்தை பெறுவதற்கு படத்தில் உள்ள மற்ற கட்டப் புள்ளிகளுடன் A ஐ ஒரு நேர்கோட்டினால் இணைக்கவும். இதை செய்வதற்கான வெவ்வேறு வழிகள் யாவை?



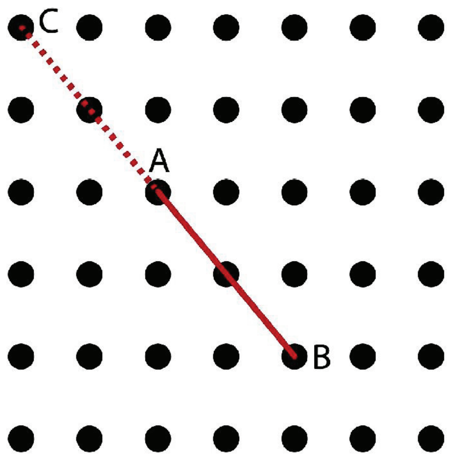




3. ஒரு செங்கோணத்தை பெறுவதற்கு படத்தில் உள்ள மற்ற கட்டப்புள்ளிகளுடன் A ஐ ஒரு நேர் கோட்டினால் இணைக்கவும். இதை செய்வதற்கான வெவ்வேறு வழிகள் யாவை?




**குறிப்பு:** கீழே உள்ள படத்தில் காட்டியவாறு கோட்டினை மேலும் நீட்டிக்கவும். A இல் செங்கோணத்தை பெறுவதற்கு அதன் வழியாக ஒரு கோட்டினை நாம் வரைய வேண்டும். இது நேர்கோணம் ∠CAB ஐ இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கும்.

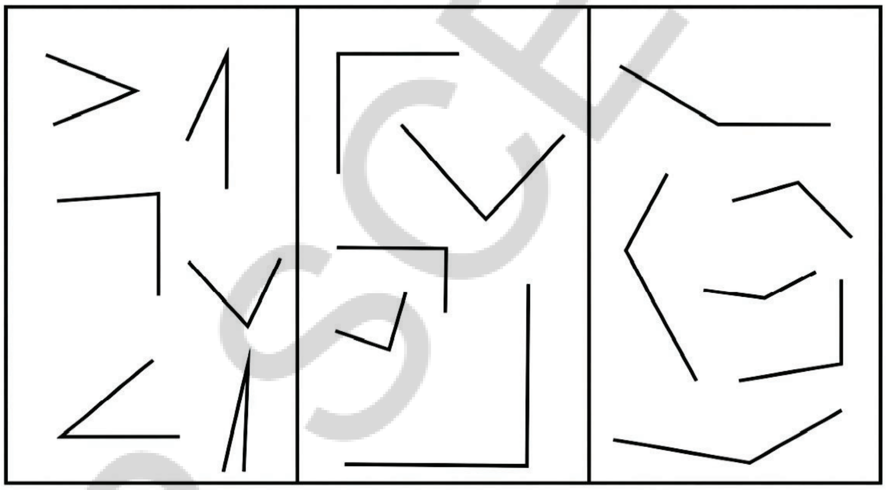



AP SCERT

4. Get a slanting crease on the paper. Now, try to get another crease that is perpendicular to the slanting crease.
   a. How many right angles do you have now? Justify why the angles are exact right angles.
   b. Describe how you folded the paper so that any other person who doesn't know the process can simply follow your description to get the right angle.

**Classifying Angles**

Angles are classified in three groups as shown below. Right angles are shown in the second group. What could be the common feature of the other two groups?



In the first group, all angles are less than a right angle or in other words, less than a quarter turn. Such angles are called acute angles.

In the third group, all angles are greater than a right angle but less than a straight angle. The turning is more than a quarter turn and less than a half turn. Such angles are called obtuse angles.

## Figure it Out - 2.5

1. Identify acute, right, obtuse and straight angles in the previous figures.
2. Make a few acute angles and a few obtuse angles. Draw them in different orientations.

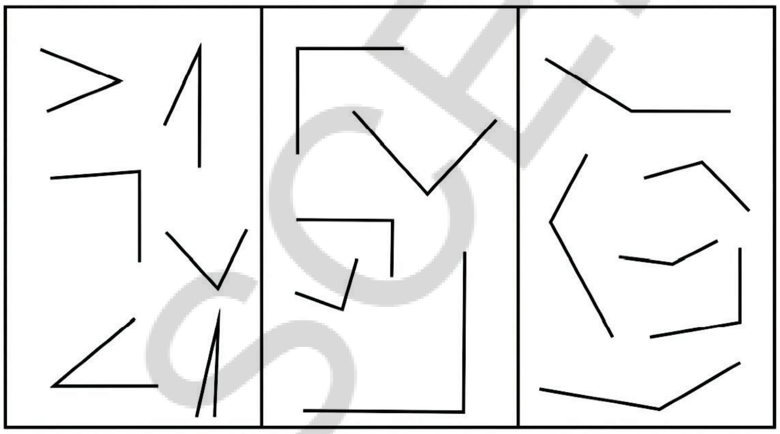
4. காகிதத்தில் ஒரு சாய்வான மடிப்பு தடத்தை பெறவும், இப்போது சாய்வான மடிப்புத் தடத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும் மற்றொரு மடிப்புத் தடத்தைப் பெற முயற்சிக்கவும்.

அ) இப்போது உங்களிடம் எத்தனை செங்கோணங்கள் உள்ளன? கோணங்கள் ஏன் சரியான செங்கோணங்களாக இருக்கின்றன என்பதை நியாயப்படுத்துங்கள்.

ஆ). நீங்கள் காகிதத்தை எவ்வாறு மடித்தீர்கள் என்பதை விவரிக்கவும். அதனால் இந்த செயல்முறையை அறியாத வேறொருவர் உங்கள் விளக்கத்தை எளிதாக பின்பற்றி செங்கோணத்தை பெற முடியும்.

**கோணங்களை வகைப்படுத்துதல்**

கீழே காட்டியவாறு கோணங்கள் மூன்று குழுக்களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இரண்டாவது குழுவில் செங்கோணங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன. மற்ற இரண்டு குழுக்களின் பொதுவான அம்சம் என்னவாக இருக்கும்?



முதல் குழுவில் அனைத்து கோணங்களும் செங்கோணத்தைவிட சிறியவை. அதாவது அவை கால் திரும்பலை விடச்சிறியவை இத்தகைய கோணங்கள் குறுங்கோணங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

மூன்றாவது குழுவில், அனைத்து கோணங்களும் செங்கோணத்தை விட பெரியவை, ஆனால் நேர்கோணத்தை விட சிறியவை. திரும்புதல் ஆனது கால் திரும்பலை விட அதிகம் மற்றும் அரைத்திரும்பலை விட குறைவு. அத்தகைய கோணங்கள் விரிகோணங்கள். என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

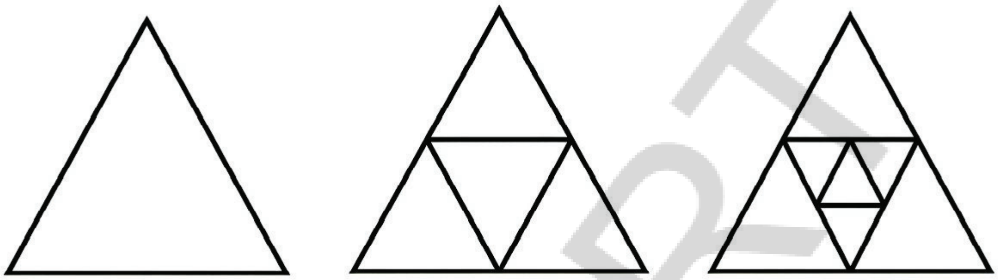
**கண்டுபிடிப்போம் - 2.5**

1. முந்தைய படங்களில் உள்ள குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம் மற்றும் நேர்கோணங்களை அடையாளம் காணவும்.
2. சில குறுங்கோணங்கள் மற்றும் சில விரிகோணங்களை உருவாக்கவும் அவற்றை வெவ்வேறு திசைகளில் வரையவும்.



AP SCERT

3. Do you know what the words acute and obtuse mean? Acute means sharp and obtuse means blunt. Why do you think these words have been chosen?
4. Find out the number of acute angles in each of the figures below.



(i) (ii) (iii)

What will be the next figure and how many acute angles will it have? Do you notice any pattern in the numbers?

## 2.9 Measuring Angles

We have seen how to compare two angles. But can we actually quantify how big an angle is using a number without having to compare it to another angle?

We saw how various angles can be compared using a circle. Perhaps a circle could be used to assign measures for angles?

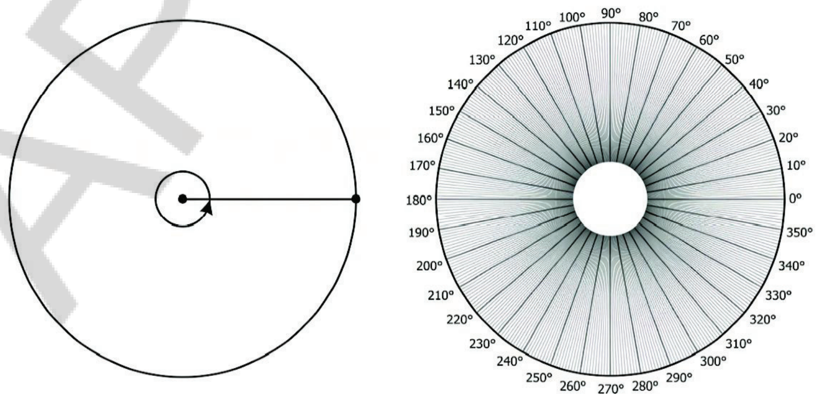
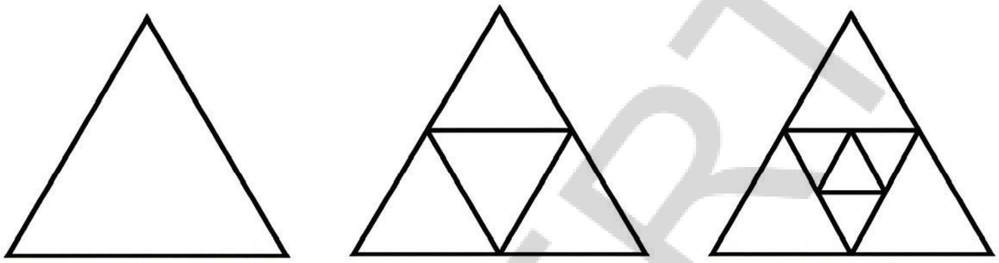



*Fig. 2.12*

To assign precise measures to angles, mathematicians came up with an idea. They divided the angle in the centre of the circle into

3. (acute) மற்றும் (obtuse) என்ற ஆங்கில சொற்களின் பொருள் என்னவென்று உங்களுக்கு தெரியுமா? acute என்றால் கூர்மையானது மற்றும் obtuse என்றால் மழுங்கியது என்று பொருள். இந்த சொற்கள் ஏன் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளன என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள்?

4. பின்வரும் படங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் குறுங்கோணங்களின் எண்ணிக்கையை கண்டுபிடி.

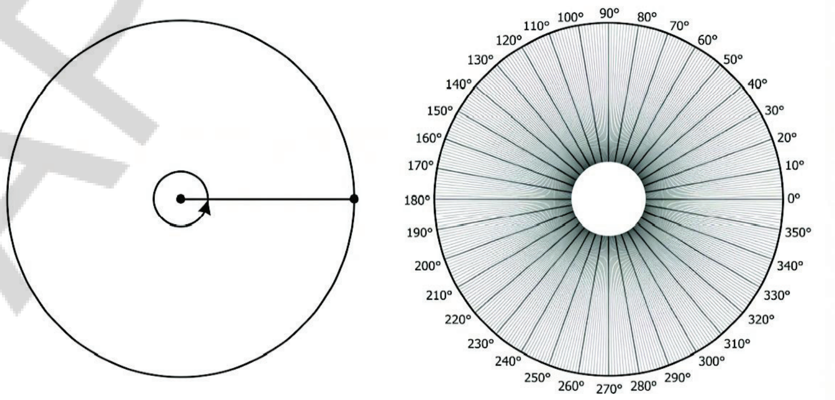



அடுத்தப்படம் என்னவாக இருக்கும் மற்றும் அது எத்தனை குறுங்கோணங்களைப் பெற்றிருக்கும்? இந்த எண்களில் ஏதேனும் அமைப்பை நீங்கள் கவனிக்கிறீர்களா?

## 2.9 கோணங்களை அளவிடுதல்

இரண்டு கோணங்களை எவ்வாறு ஒப்பிடுவது என்று நாம் பார்த்தோம். மற்றொரு கோணத்துடன் ஒப்பிடாமல், ஒரு எண்ணைக் கொண்டு ஒரு கோணம் எவ்வளவு பெரியது என்பதை நம்மால் அளவிட முடியுமா?

ஒரு வட்டத்தை பயன்படுத்தி பல்வேறு கோணங்களை எவ்வாறு ஒப்பிடலாம் என்பதை பார்த்தோம். ஒரு வேளை கோணங்களுக்கான அளவுகளை குறிப்பிட ஒரு வட்டத்தை பயன்படுத்தலாமா?

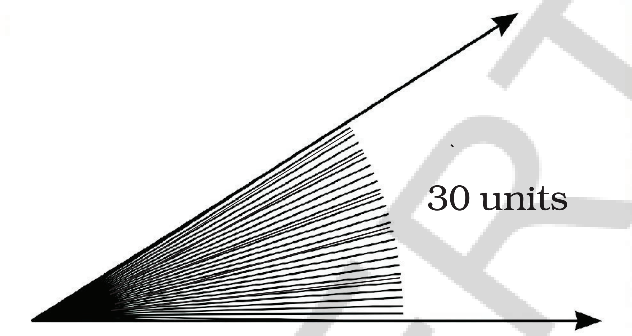



படம் 2.12

கோணங்களுக்குத் துல்லியமான அளவுகளை குறிப்பிட, கணிதவியலாளர்கள் ஒரு கருத்தை முன் மொழிந்தனர். அவர்கள் வட்டத்தின் மையத்தில் உள்ள கோணத்தை

360 equal angles or parts. The angle measure of each of these unit parts is 1 degree, which is written as 1°.

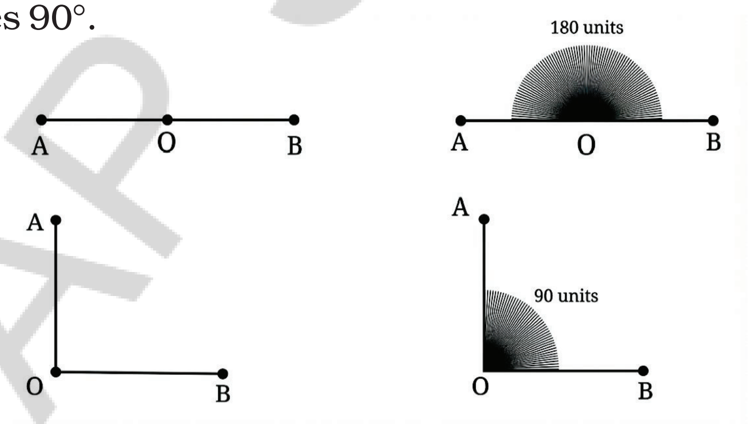
This unit part is used to assign measure to any angle: the measure of an angle is the number of 1° unit parts it contains inside it. For example, see this figure:




It contains 30 units of 1° angle and so we say that its angle measure is 30°.

**Measures of different angles:** What is the measure of a full turn in degrees? As we have taken it to contain 360 degrees, its measure is 360°.

What is the measure of a straight angle in degrees? A straight angle is half of a full turn. As a full-turn is 360°, a half turn is 180°. What is the measure of a right angle in degrees? Two right angles together form a straight angle. As a straight angle measures 180°, a right angle measures 90°.



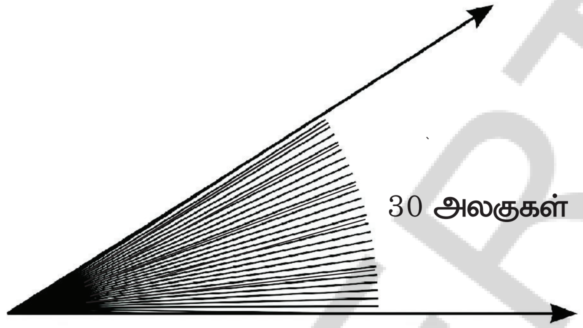

## A pinch of history

A full turn or circle has 360 degrees. Why 360º was chosen? The Rigveda the very oldest text speeks of a wheel with 360 spokes. Ancient calendars of India, Persia, Babylonia, and Egypt had 360 days in a year.

AP SCERT

360 சமமான கோணங்கள் அல்லது பாகங்களாக பிரித்தனர். இந்த அலகுப் பகுதிகள் ஒவ்வொன்றின் கோண அளவும் 1 டிகிரி ஆகும். இதை $1^\circ$ என எழுதலாம்.

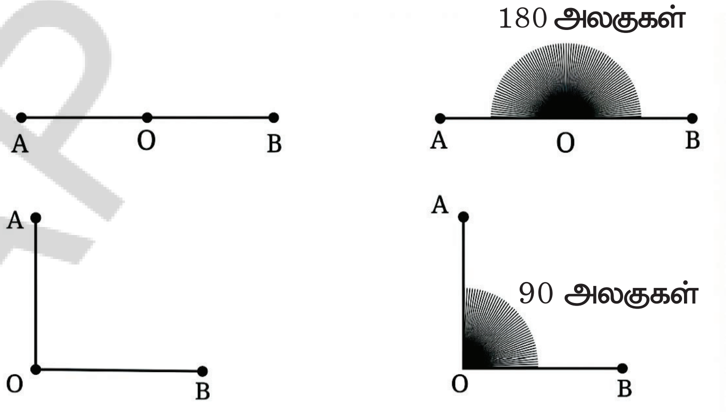
எந்தவொரு கோணத்திற்கும் அளவை குறிப்பிடுவதற்கு இந்த அலகுப் பகுதி பயன்படுத்தப்படுகிறது: ஒரு கோணத்தின் அளவு என்பது அதற்குள் இருக்கும் $1^\circ$ அலகுப் பகுதிகளின் எண்ணிக்கையாகும். எடுத்துக்காட்டாக, இந்த படத்தைப் பார்க்கவும்.




இது $1^\circ$ கோணத்தின் 30 அலகுகளைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, இதன் கோண அளவு $30^\circ$ என்று கூறுகிறோம்.

**வெவ்வேறு கோணங்களை அளத்தல் :** டிகிரிகளில் முழு திரும்பலின் அளவு என்ன? நாம் இதை 360 டிகிரிகளாக எடுத்துக்கொள்வதால், அதன் அளவு $360^\circ$ ஆகும்.

டிகிரிகளில் நேர்கோணத்தின் அளவு என்ன? ஒரு நேர்கோணம் என்பது ஒரு முழுத்திருபலில் பாதி ஆகும். ஒரு முழு திரும்பல் $360^\circ$, ஆக இருப்பதால் ஒரு அரை திரும்பல் $180^\circ$ ஆகும். டிகிரிகளில் ஒரு செங்கோணத்தின் அளவு என்ன? இரண்டு செங்கோணங்கள் சேர்ந்து ஒரு நேர்கோணத்தை உருவாக்குகின்றன. ஒரு நேர்கோணத்தின் அளவு $180^\circ$ ஆக இருப்பதால் ஒரு செங்கோணத்தின் அளவு $90^\circ$ ஆகும்.

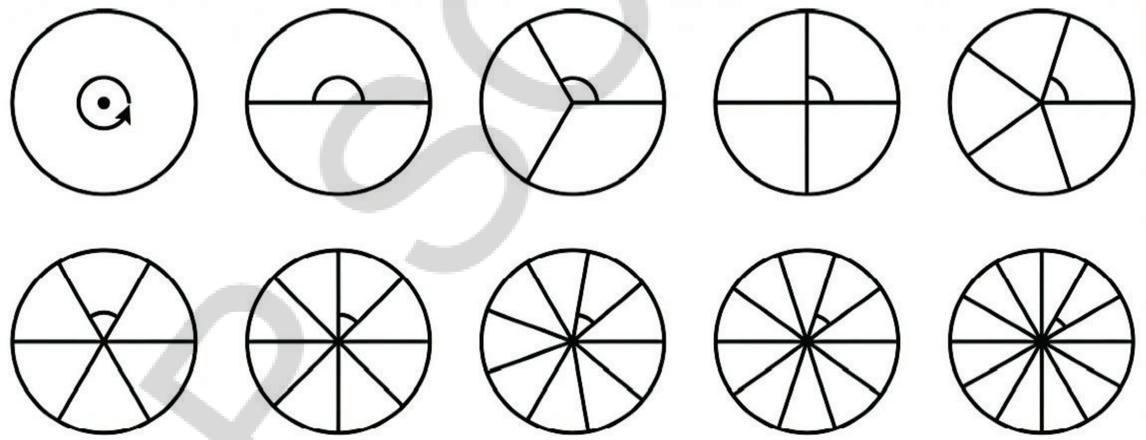



### வரலாற்றில் ஒரு துளி

ஒரு முழுத் திரும்பல் அல்லது வட்டம் 360 டிகிரிகளை கொண்டுள்ளது. ஏன் 360 தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது? மிகப் பழமையான நூலான ரிக்வேதம் 360 ஆரங்களைக் கொண்ட ஒரு சக்கரத்தைப் பற்றி தெரியப்படுத்துகிறது. இந்தியா, பாரசீகம், பாபிலோனியா மற்றும் எகிப்து ஆகிய நாடுகளின் பண்டைய நாள்காட்டிகள் ஒரு வருடத்தில் 360 நாட்களை கொண்டிருந்தன.

Babylonians used the number 60 in their counting, and also 360. Mathematicians continued using 360 because it is the smallest number that can be evenly divided by all numbers up to 10, aside from 7. Note that 360 is also evenly divisible by 12, the number of months in a year, and by 24, the number of hours in a day. This makes it easy to divide a circle into equal parts. Each part is called a degree.

- The circle has been divided into 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 10 and 12 parts below. What are the degree measures of the resulting angles? Write the degree measures down near the indicated angles.



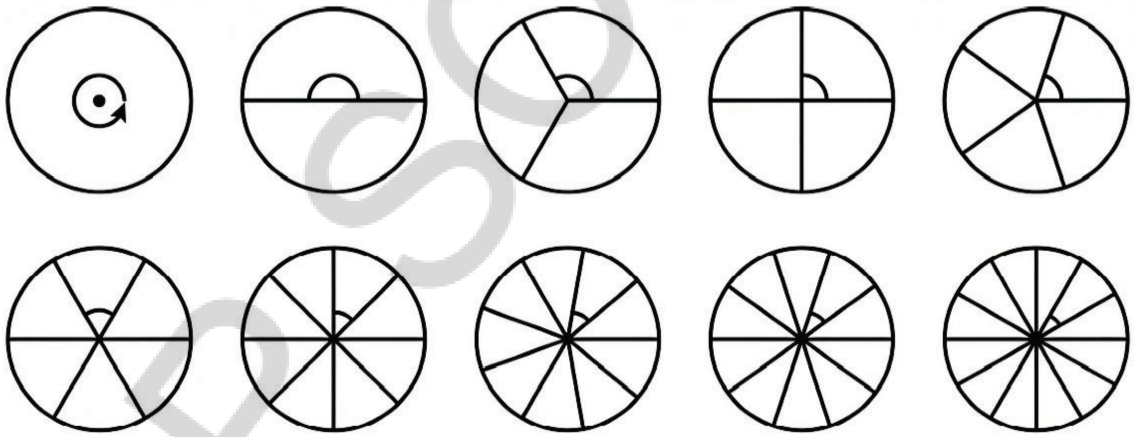
**Degree measures of different angles**

How can we measure other angles in degrees? It is for this purpose that we have a tool called a protractor that is either a circle divided into 360 equal parts as shown in Fig. 2.12 (on page 78), or a half circle divided into 180 equal parts.

APSCERT

பாபிலோனியர்கள் தங்களது கணக்கிடுதலுக்கு 60 மற்றும் 360 ஆகிய எண்களை பயன்படுத்தினர். கணிதவியலாளர்கள் 360 ஐத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தினர். ஏனெனில் இது 1 லிருந்து 10 வரையிலான (7 ஐ தவிர்த்து) அனைத்து எண்களாலும் மீதியின்றி வகுபடும் மிகச்சிறிய எண்ணாகும்.360 ஆனது எண் 12 (ஒரு வருடத்தில் உள்ள மாதங்களின் எண்ணிக்கை ) மற்றும் 24 (ஒரு நாளில் உள்ள மணிகளின் எண்ணிகை) ஆல் மீதியின்றி வகுபடுவதை கவனிக்கவும். இது வட்டத்தை சம பாகங்களாக பிரிப்பதை எளிமையாக்குகிறது. ஒவ்வொரு பாகத்தையும் டிகிரி என்று அழைக்கிறோம்.

- இந்த வட்டம் கீழே காட்டியவாறு 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 10 மற்றும் 12 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. கிடைக்கப்பெறும் கோணங்களின் டிகிரி அளவுகள் யாவை? குறிக்கப்பட்ட கோணங்களுக்கு அருகே டிகிரி அளவுகளை எழுதுக.

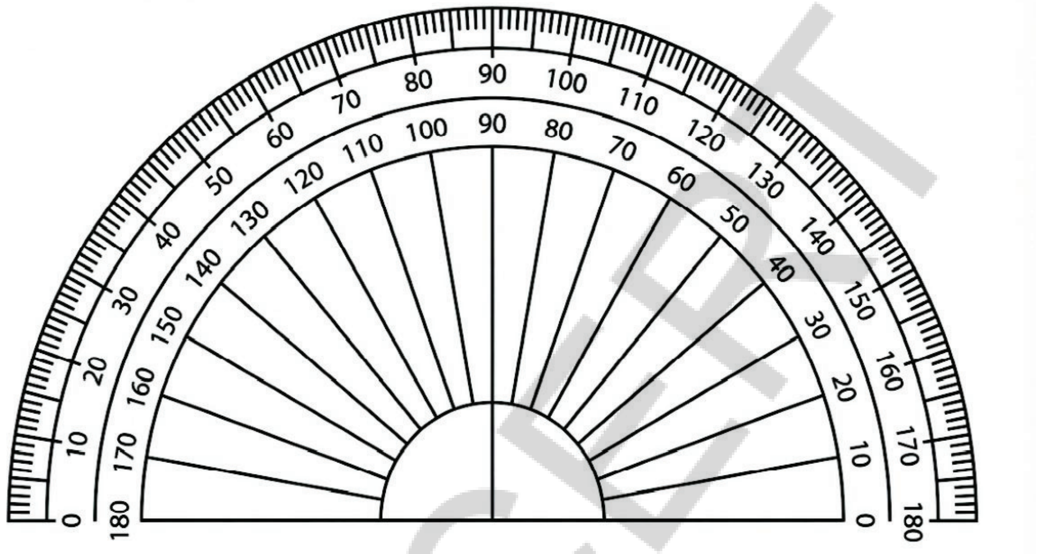


**வெவ்வேறு கோணங்களின் டிகிரி அளவுகள்:**

டிகிரிகளில் வேறு கோணங்களை எவ்வாறு அளக்க முடியும்? இதற்காக நம்மிடம் பாகைமானி எனும் கருவி உள்ளது. இது படம் 2.12 ல் (பக்கம் எண் 79) காட்டியவாறு இதில் 360 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்ட ஒரு முழு வட்டமாகவோ அல்லது 180 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்ட அரைவட்டமாகவோ இருக்கும்.

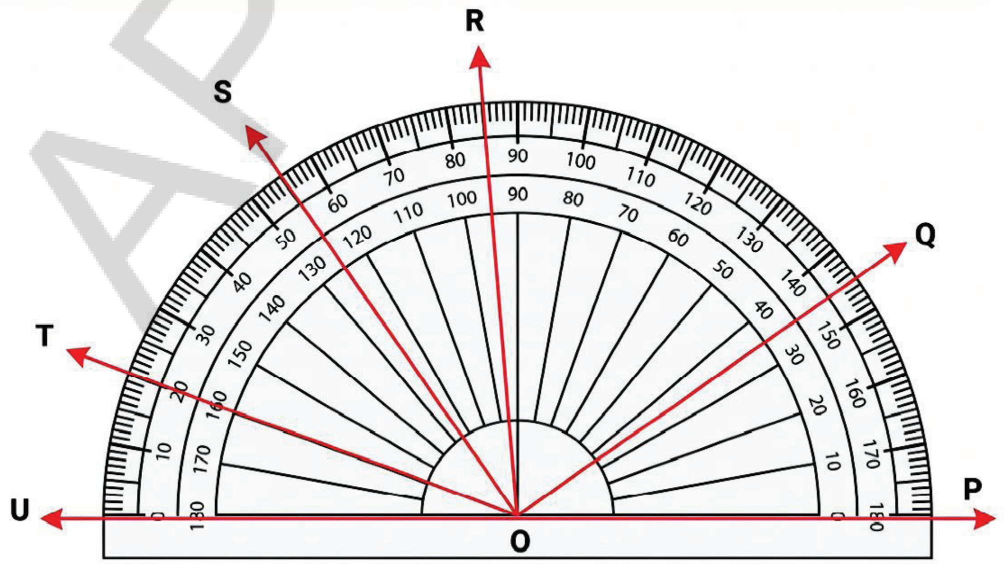
**Protractor**

This is a protractor that you find in your geometry box. It is used to measure the angles.



There are two sets of numbers on the protractor: one increasing from right to left and the other increasing from left to right. Why does it include two sets of numbers?

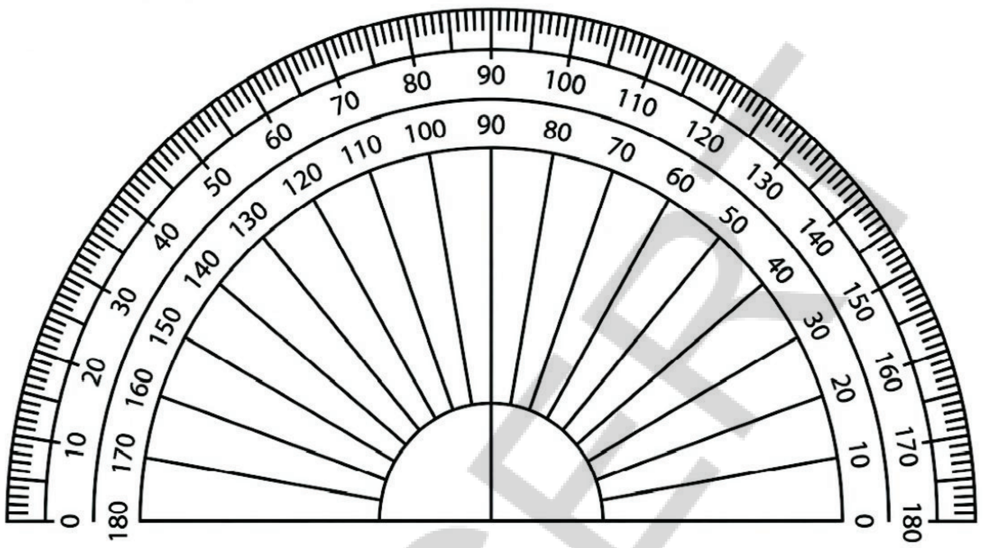
❋ Name the different angles in the figure and write their measures.




AP SCERT

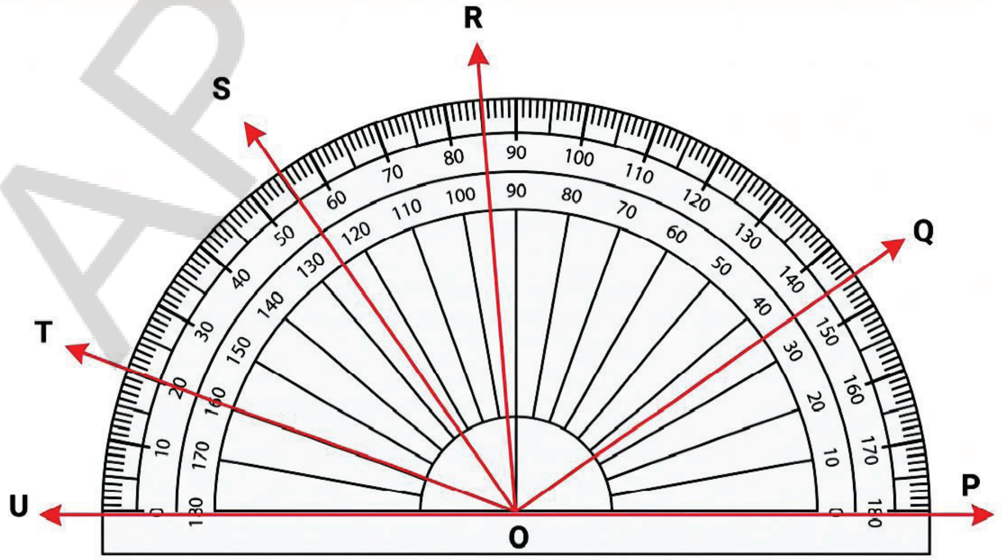
**பாகைமாணி**

இந்த பாகைமானியை உங்களது கணித உபகரணப்பெட்டியில் காணலாம். இது கோணங்களை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது..



பாகைமானியில் எண்கள் இரண்டு தொகுப்புகளாக அமைந்துள்ளன. ஒன்று வலமிருந்து இடமாகவும் மற்றொன்று இடமிருந்து வலமாகவும் அதிகரிக்கிறது. இதில் ஏன் எண்கள் இரண்டு தொகுப்புகளாக உள்ளன?

- படத்தில் உள்ள வெவ்வேறு கோணங்களுக்கு பெயரிட்டு அவற்றின் அளவுகளை எழுதுக.




AP SCERT

Did you include angles such as ∠TOQ?

Which set of markings did you use — inner or outer?

What is the measure of ∠TOS?

Can you use the numbers marked to find the angle without counting the number of markings?

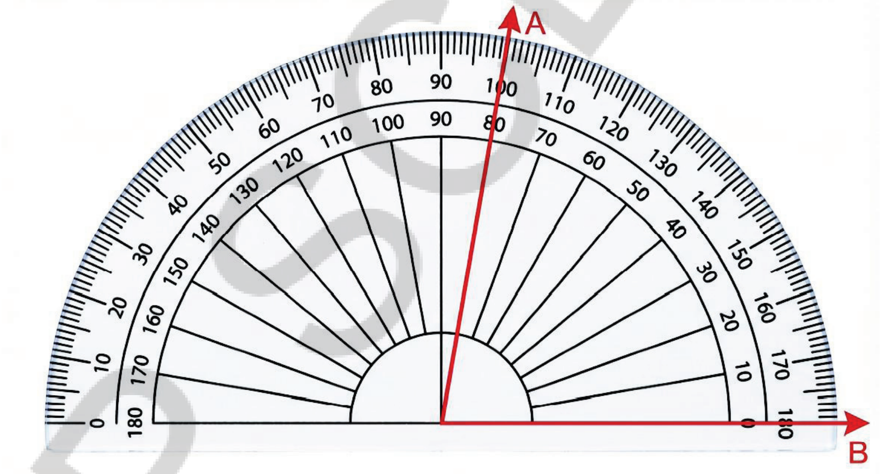
Here, OT and OS pass through the numbers 20 and 55 on the outer scale. How many units of 1 degree are contained between these two arms?

Can subtraction be used here?

**How can we measure angles directly without having to subtract?**

Place the protractor so the center is on the vertex of the angle.

Align the protractor so that one the arms passes through the 0º mark as in the picture below.




What is the degree measure of ∠AOB?

**Make your own Protractor!**

You may have wondered how the different equally spaced markings are made on a protractor. We will now see how we can make some of them!

1. Draw a circle of a convenient radius on a sheet of paper. Cut out the circle (Fig. 2.13). A circle or one full turn is 360°.
2. Fold the circle to get two equal halves and cut it through the crease to get a semicircle. Write ‘0°’ in the bottom right corner of the semicircle.

APSCERT

நீங்கள் $\angle TOQ$ போன்ற கோணங்களை சேர்த்தீர்களா?

எந்த அளவீட்டுத் தொகுப்பை நீங்கள் பயன்படுத்தினீர்கள்? உட்புறமா அல்லது வெளிப்புறமா?

$\angle TOS$ ன் அளவு என்ன?

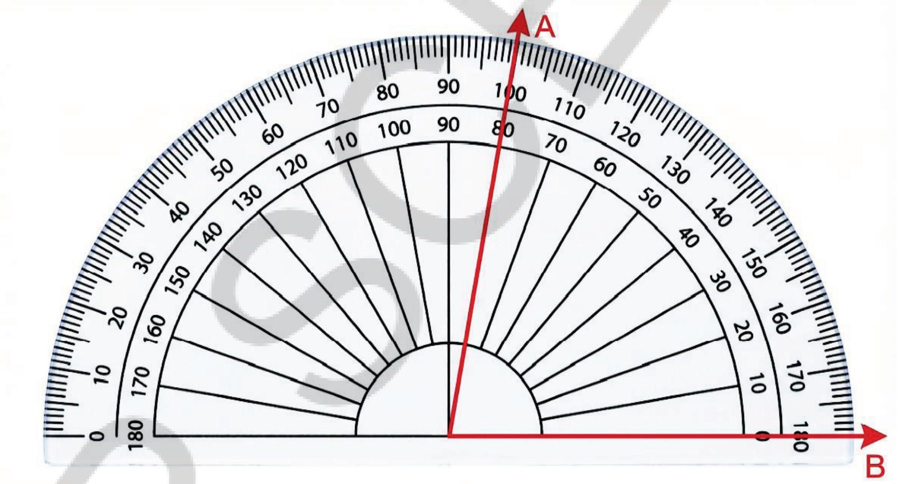
அளவீடுகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடாமல் கோணத்தை கண்டுபிடிக்க குறிக்கப்பட்ட எண்களை பயன்படுத்த முடியுமா?

இங்கு, OT மற்றும் OS ஆகியவை வெளிப்புற அளவீட்டில் அமைந்துள்ள 20 மற்றும் 55 ஆகிய எண்களின் வழியாக செல்கின்றன. இந்த இரண்டு புயங்களுக்கு இடையில் எத்தனை 1 டிகிரி அலகுகள் உள்ளன? இங்கு கழித்தலை பயன்படுத்தலாமா?

**கழிக்காமல் நேரடியாக கோணங்களை எவ்வாறு அளவிட முடியும்?**

பாகைமானியின் மையம் கோணத்தின் உச்சியின் மீது இருக்குமாறு அமைக்கவும்.

கீழே உள்ள படத்தில் காட்டியவாறு புயங்களில் ஒன்று $0^{\circ}$ குறியின் வழியாக செல்லும் வகையில் பாகைமானியை சீரமைக்கவும்.




$\angle AOB$ ன் டிகிரி அளவு என்ன?

**உங்கள் சொந்த பாகைமானியை உருவாக்குங்கள்!**

ஒரு பாகைமானியில் வெவ்வேறு சம இடைவெளி கொண்ட குறிகள் எவ்வாறு குறிக்கப்படுகின்றன என்று நீங்கள் ஆச்சரியப்படலாம். அவற்றில் சிலவற்றை நாம் எவ்வாறு உருவாக்கலாம் என்பதை இப்போது பார்ப்போம்!

1. ஒரு காகிதத்தாளின் மீது தகுந்த ஆரத்தில் ஒரு வட்டத்தை வரையவும். அந்த வட்டத்தை வெட்டி எடுக்கவும். (படம் 2.13). ஒரு வட்டம் அல்லது ஒரு முழுத் திரும்பல் என்பது $360^{\circ}$ ஆகும்.
2. இரண்டு சம அரைகளைப் பெற வட்டத்தை மடிக்கவும் மற்றும் ஒரு அரைவட்டத்தைப் பெற மடிப்புத் தடத்தின் வழியாக அதை வெட்டவும். அரைவட்டத்தின் வலது மூலையில் ‘$0^{\circ}$’ என்று எழுதவும்.

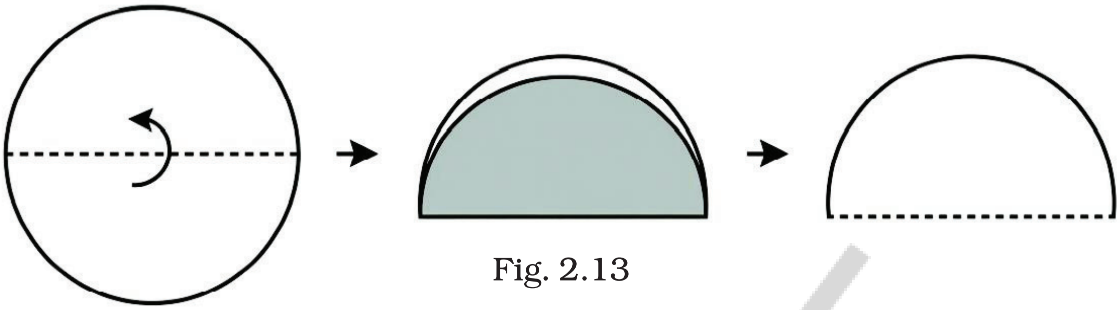
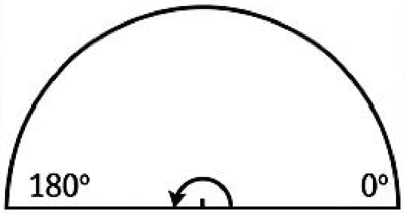
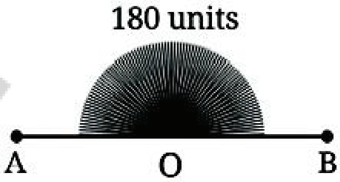
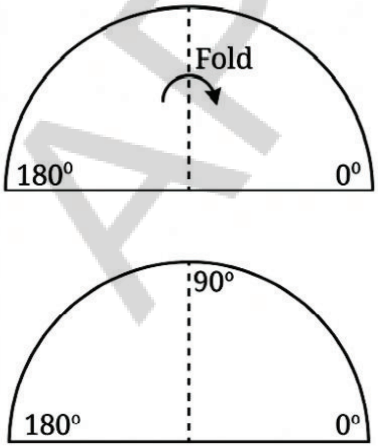
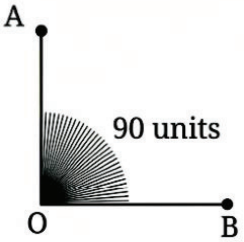


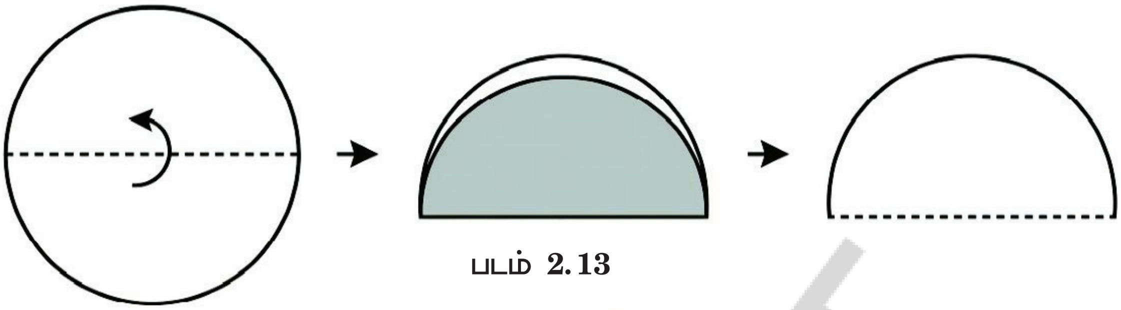
Fig. 2.13

| | | |
|---|---|---|
| <br>*Fig. 2.14* | The measure of half a circle is $\frac{1}{2}$ of a full turn. (Fig. 2.14)<br>So, the measure of half a turn = $\frac{1}{2}$ x __ = 180°.<br>Thus, write 180° in the left bottom corner of the semicircle. |  |

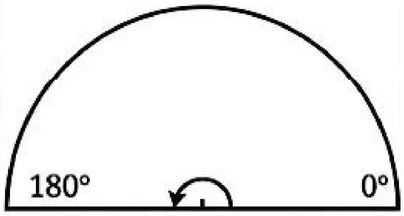
3. Fold the semi-circular sheet in half as shown in Fig. 2.15 to form a quarter circle.

| | | |
|---|---|---|
| <br>*Fig. 2.15* | The measure of a quarter circle is $\frac{1}{4}$ of a full turn.<br>The measure of a $\frac{1}{4}$ turn = $\frac{1}{4}$ of 360° = ________.<br>Or, the measure of a $\frac{1}{4}$ turn = $\frac{1}{2}$ of a half turn = $\frac{1}{2}$ of 180° = ______.<br>Thus, mark 90° at the top of the semicircle. |  |

AP SCERT



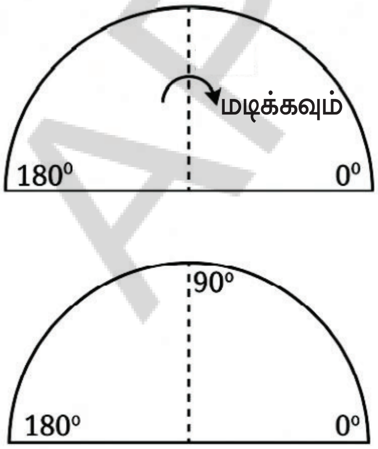
படம் 2.13




படம் 2.14

ஒரு அரைவட்டத்தின் அளவு என்பது ஒரு முழு திரும்பலில் $\frac{1}{2}$ பாகம் ஆகும். (படம் 2.14) அதனால் அரைத் திரும்பலின் அளவு $= \frac{1}{2} \times ___ = 180°$. இவ்வாறாக அரைவட்டத்தின் கீழ் இடது மூலையில் $180°$ ஐ எழுதவும்.

3. ஒரு கால்வட்டத்தை உருவாக்க படம் 2.15 ல் காட்டியவாறு ஒரு அரைவட்ட தாளை பாதியாக மடிக்கவும்.



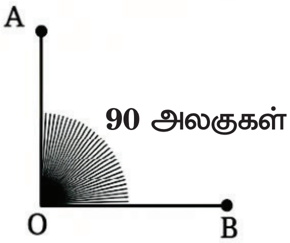

படம்2.15

ஒரு கால்வட்டத்தின் அளவு என்பது ஒரு முழு திரும்பலில் $\frac{1}{4}$ பாகம் ஆகும்.

$\frac{1}{4}$ திரும்பலின் அளவு = $\frac{1}{4} \times 360° = _____$.

அல்லது, $\frac{1}{4} \times$ திரும்பலின் அளவு அரை திரும்பலில் $\frac{1}{2} = 180°$ ல் $\frac{1}{2} = _____$.

இவ்வாறாக, அரைவட்டத்தின் மேற்புறத்தில் $90°$ ஐ குறிக்கவும்.




AP SCERT

4. Fold the sheet again as shown in Figs. 2.16 and 2.17:

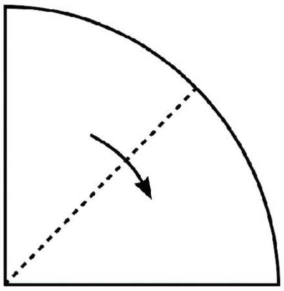


*Fig. 2.16*

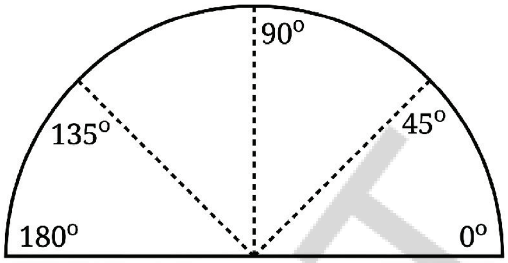



*Fig. 2.17*

When folded, this is $\frac{1}{8}$ of the circle, or $\frac{1}{8}$ of a turn, or $\frac{1}{8}$ of 360°, or $\frac{1}{4}$ of 180° or $\frac{1}{2}$ of 90° = __________.

The new creases formed give us measures of 45° and 180° – 45° = 135° as shown. Write 45° and 135° at the correct places on the new creases along the edge of the semicircle.

5. Continuing with another half fold as shown in Fig. 2.18, we get an angle of measure ___________.

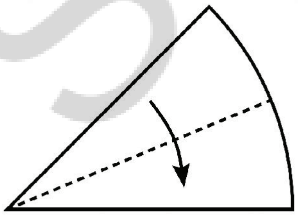


*Fig. 2.18*

6. Unfold and mark the creases as OB, OC, ..., etc., as shown in Fig. 2.19 and Fig. 2.20.

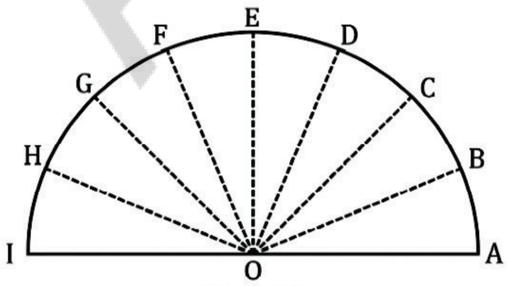



Fig. 2.19

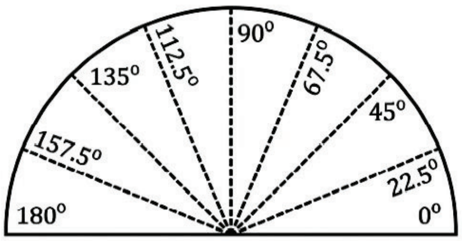
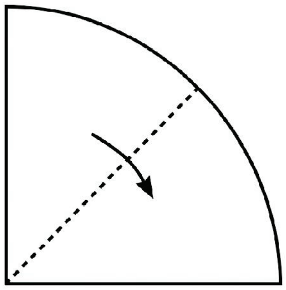



Fig. 2.20

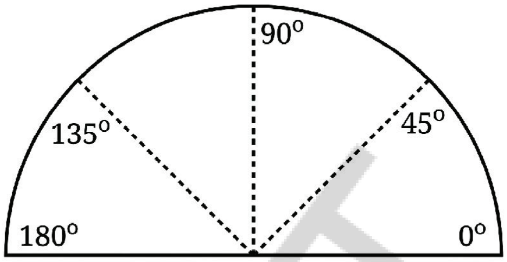


AP SCERT

4. படங்கள் 2.16 மற்றும் 2.17 ல் காட்டியவாறு தாளை மீண்டும் மடிக்கவும் :



படம் **2.16**

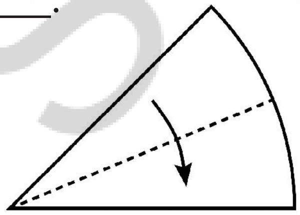



படம் **2.17**

மடிக்கும் போது வட்டத்தில் $\frac{1}{8}$ அல்லது, முழு திரும்பலில் $\frac{1}{8}$ அல்லது $360°$ ல் $\frac{1}{8}$ அல்லது $180°$ ல் $\frac{1}{4}$ அல்லது $90°$ ல் $\frac{1}{2}$ = ________

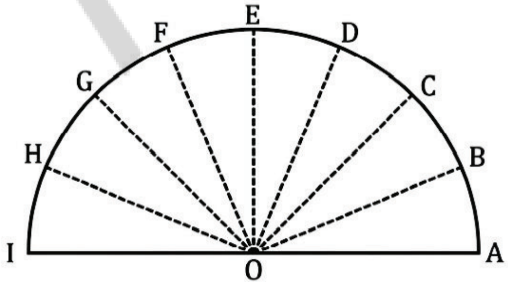
உருவான புதிய மடிப்புத் தடங்கள் படத்தில் காட்டியவாறு $45°$ மற்றும் $180° - 45° = 135°$ கோண அளவுகளை நமக்கு தருகின்றன. அரைவட்டத்தின் விளிம்பில் புதிய மடிப்புத் தடங்களின் மீது சரியான இடங்களில் $45°$ மற்றும் $135°$ என எழுதவும்.

5. படம் 2.18 ல் காட்டியவாறு மற்றொரு அரை மடிப்புடன் தொடர்ந்தால் நமக்கு கிடைக்கும் கோணத்தின் அளவு ________.

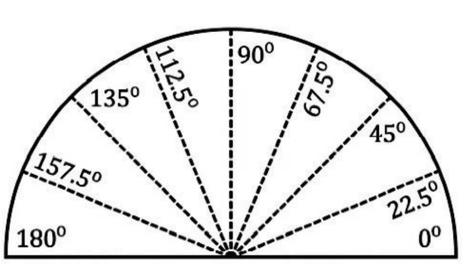


படம் **2.18**

6. படம் 2.19 மற்றும் 2.20 ல் காட்டியவாறு மடிப்புகளை விரித்து அவற்றின் மடிப்புத் தடங்களுக்கு OB, OC, ....., என பெயரிடவும்.




படம் **2.19**




படம் **2.20**

AP SCERT

## Think!

In Fig. 2.19, we have ∠AOB = ∠BOC = ∠COD = ∠DOE = ∠EOF = ∠FOG = ∠GOH = ∠HOI=_____. Why?

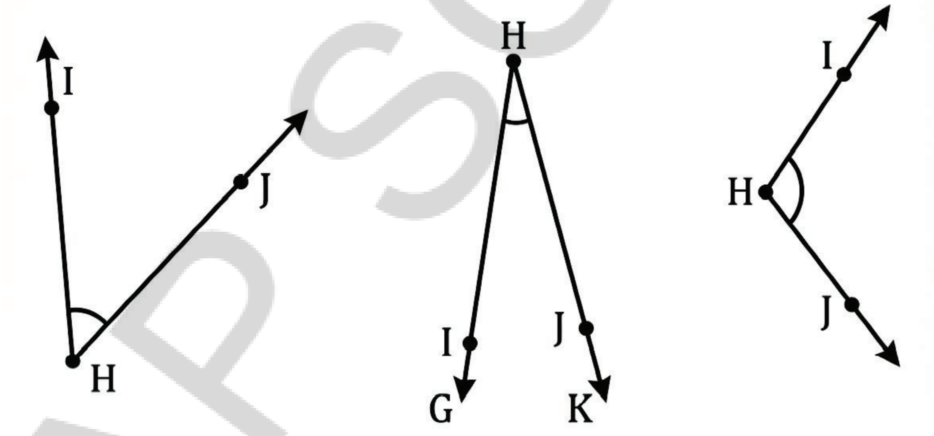
### Angle Bisector

At each step, we folded in halves. This process of getting half of a given angle is called bisecting the angle. The line that bisects a given angle is called the angle bisector of the angle.

Identify the angle bisectors in your handmade protractor. Try to make different angles using the concept of angle bisector through paper folding.

## Figure it Out - 2.6

1. Find the degree measures of the following angles using your protractor.




2. Find the degree measures of different angles in your classroom using your protractor.

### Teacher's Note

It is important that students make their own protractor and use it to measure different angles before using the standard protractor so that they know the concept behind the marking of the standard protractor.

APSCERT

❁ **சிந்தியுங்கள் !**

படம் 2.19 -ல் நாம் பெறுவது $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD = \angle DOE = \angle EOF = \angle FOG = \angle GOH = \angle HOI =$__________. ஏன்?

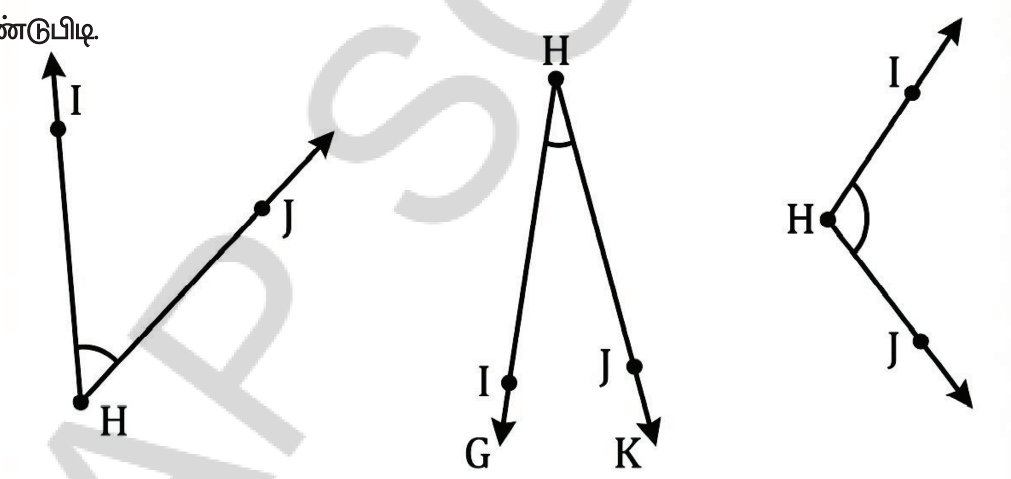
**கோண இருசமவெட்டி**

ஒவ்வொரு படியிலும், நாம் பாதியாக மடித்தோம். கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தில் பாதியை பெறும் இந்த செயல்முறை கோணத்தை இருசமக்கூறிடுதல் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தை இருசமக்கூறிடும் கோட்டினை கோண இருசம வெட்டி என்கிறோம்.

உங்கள் கையால் செய்யப்பட்ட பாகைமானியில் கோண இருசமவெட்டிகளை அடையாளம் காணவும். காகிதத்தை மடிப்பதன் மூலம் கோண இருசமவெட்டி எனும் கருத்தை பயன்படுத்தி வெவ்வேறு கோணங்களை உருவாக்க முயற்சிக்கவும்.

## கண்டுபிடிப்போம் – 2.6

1. உங்கள் பாகைமானியை பயன்படுத்தி பின்வரும் கோணங்களின் டிகிரி அளவுகளை கண்டுபிடி.



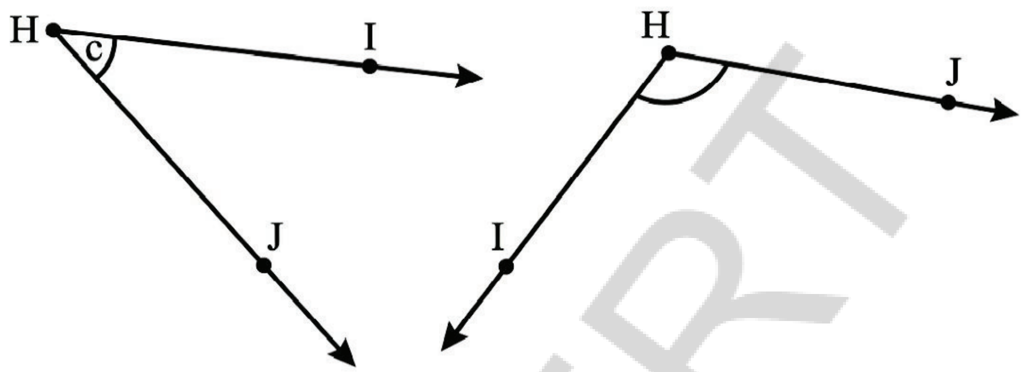

2. உங்கள் பாகைமானியை பயன்படுத்தி உங்கள் வகுப்பறையில் வெவ்வேறு கோணங்களின் டிகிரி அளவுகளை கண்டுபிடி.

**ஆசிரியருக்கான குறிப்பு**

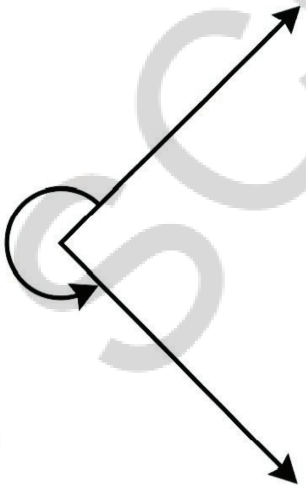
மாணவர்கள் சுயமாக பாகைமானியை உருவாக்கி திட்ட பாகைமானியை பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு இதைக் கொண்டு வெவ்வேறு கோணங்களை அளப்பது மிக முக்கியமானது. இதன் மூலம் அவர்கள் திட்ட பாகைமானியின் குறியீட்டிற்கு பின்னால் உள்ள கருத்தை தெரிந்துக்கொள்வர்.

AP SCERT

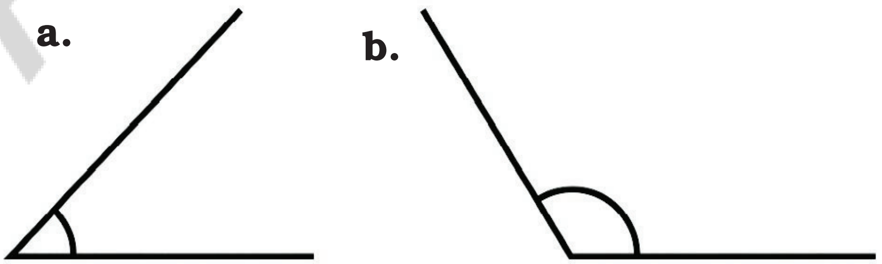
3. Find the degree measures for the ∠IHJ given below. Check if your paper protractor can be used here!




4. How can you find the degree measure of the angle given below using a protractor?

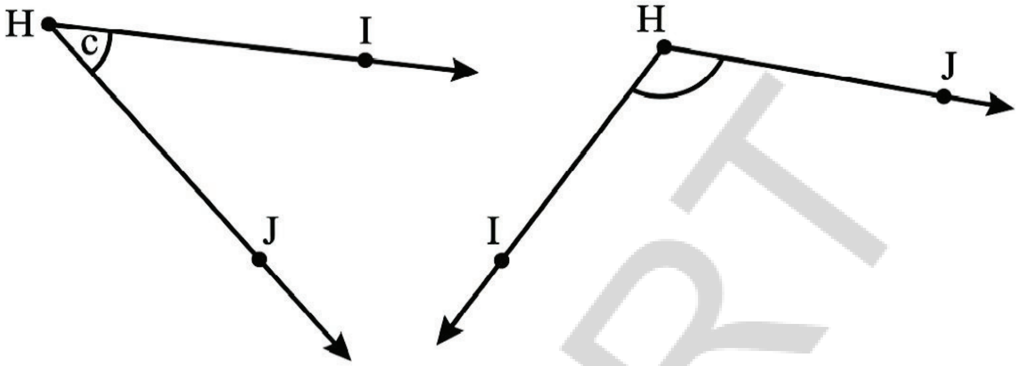


5. Measure and write the degree measures for each of the following angles:

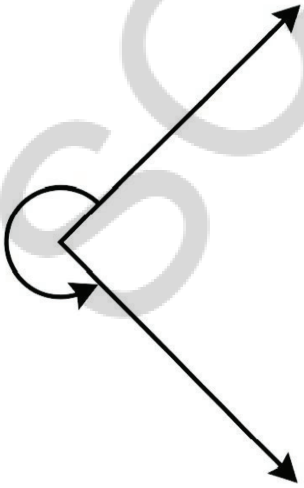



AP SCERT

3. கீழே கொடுக்கப்பட்ட $\angle IHJ$ ன் கோண அளவை டிகிரியில் கண்டுபிடி. உங்களது காகித பாகைமானியை இங்கே பயன்படுத்த முடியுமா என்பதை சோதிக்கவும் !

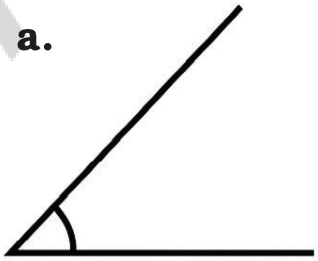



4. பாகைமானியை பயன்படுத்தி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோணத்தின் டிகிரி அளவை நீங்கள் எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பீர்கள்?

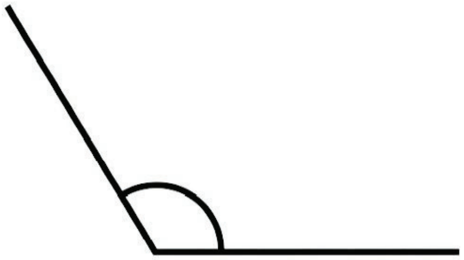


5. பின்வரும் கோணங்கள் ஒவ்வொன்றையும் அளந்து டிகிரி அளவுகளை எழுதுக:

**a.**

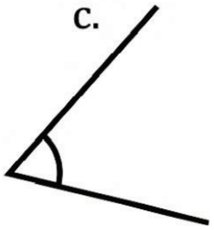


**b.**

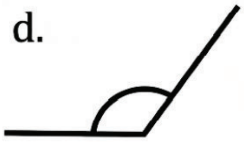


AP SCERT

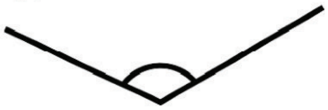
c.



d.

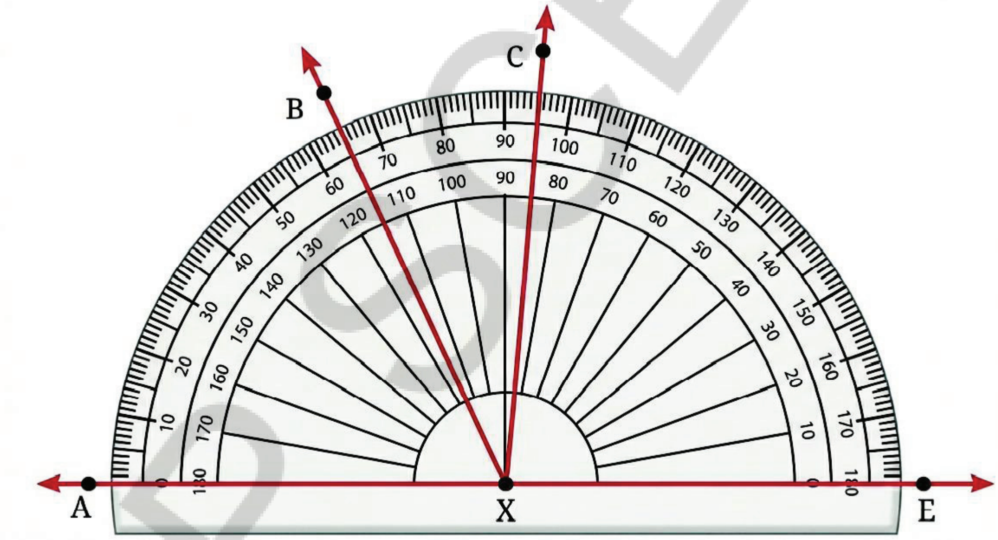


e.

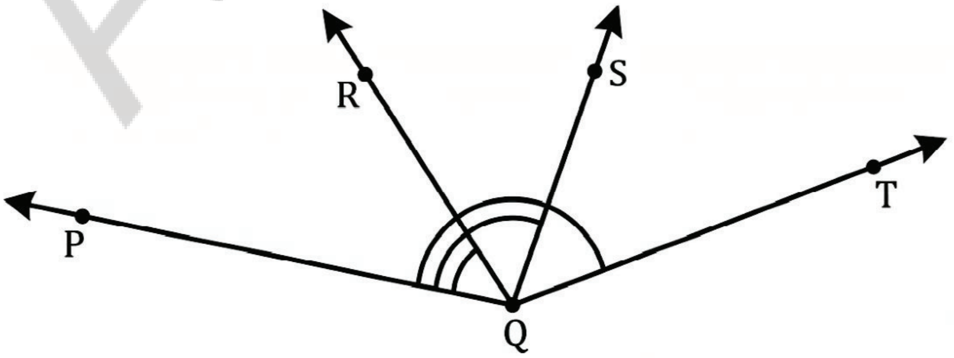


f.

6. Find the degree measures of ∠BXE, ∠CXE, ∠AXB and ∠BXC.

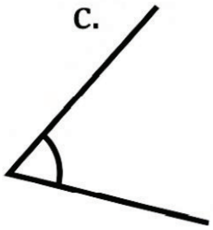



7. Find the degree measures of ∠PQR, ∠PQS and ∠PQT.

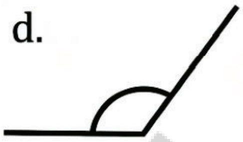



AP SCERT

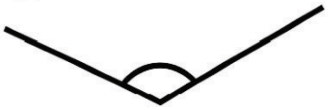
c.



d.

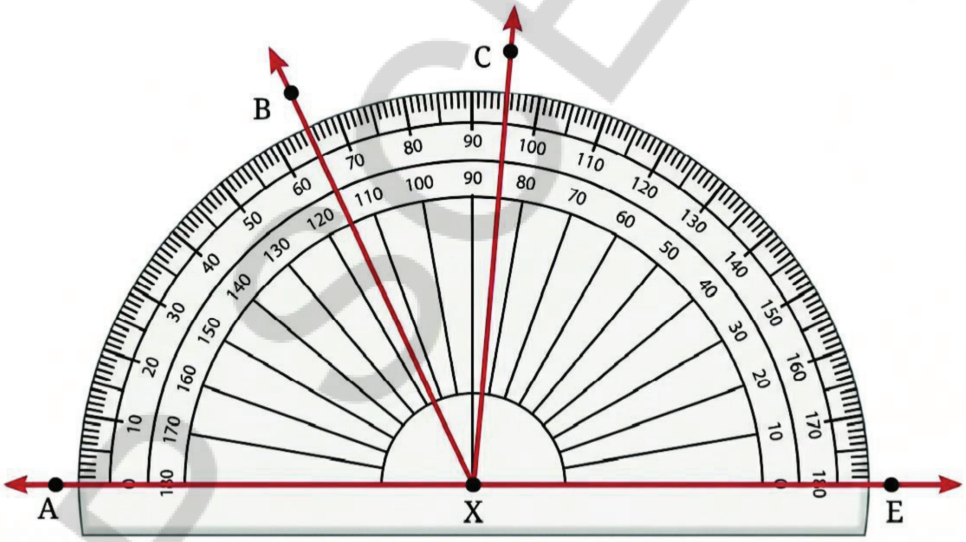


e.

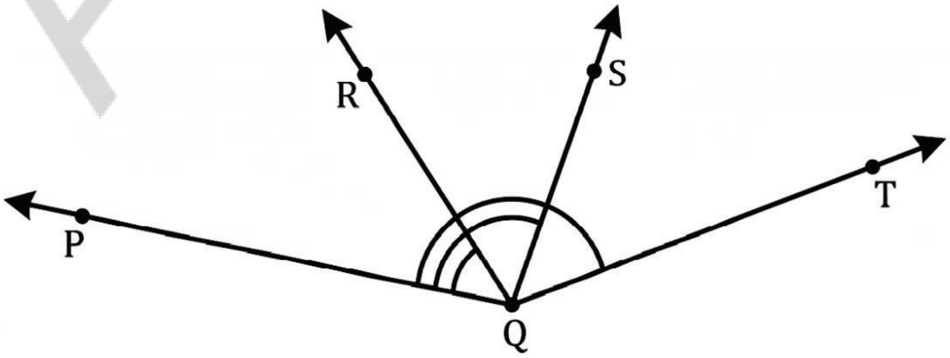


f.

6. $\angle BXE$, $\angle CXE$, $\angle AXB$ மற்றும் $\angle BXC$ ன் டிகிரி அளவுகளை கண்டுபிடி.

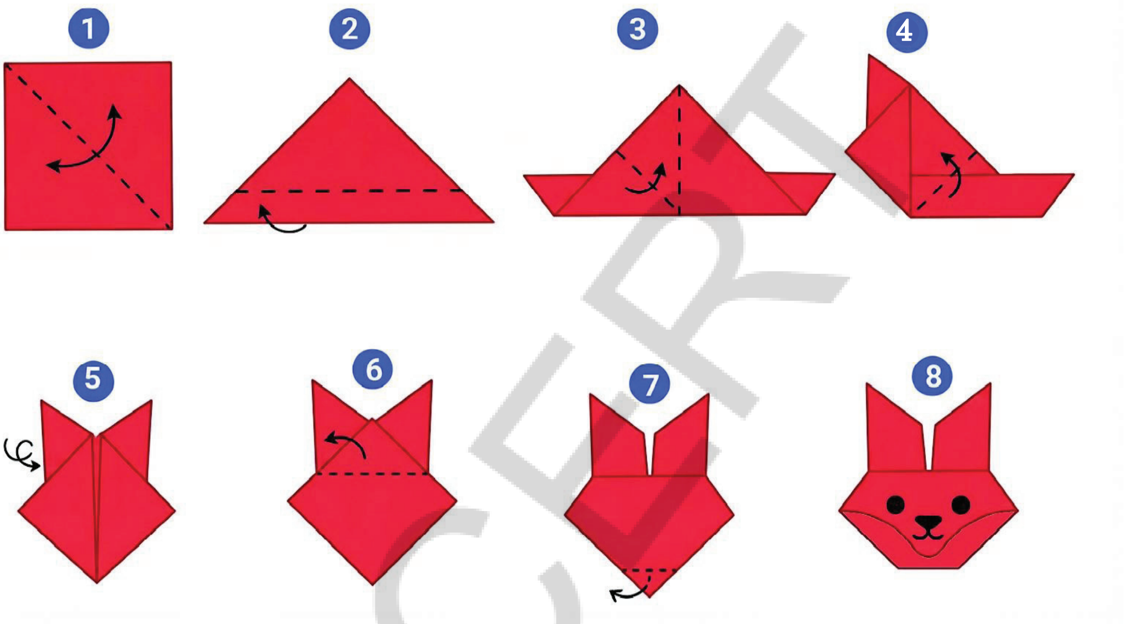



7. $\angle PQR$, $\angle PQS$ மற்றும் $\angle PQT$ ன் டிகிரி அளவுகளை கண்டுபிடி.

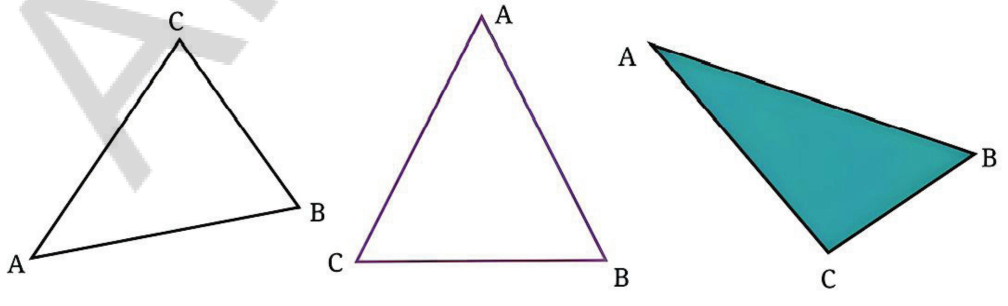



APSCERT

8. Make the paper craft as per the given instructions. Then, unfold and open the paper fully. Draw lines on the creases made and measure the angles formed.




9. Measure all three angles of the triangle shown in Fig. 2.21 (a), and write the measures down near the respective angles. Now add up the three measures. What do you get? Do the same for the triangles in Fig. 2.21 (b) and (c). Try it for other triangles as well, and then make a conjecture for what happens in general! We will come back to why this happens in a later year.

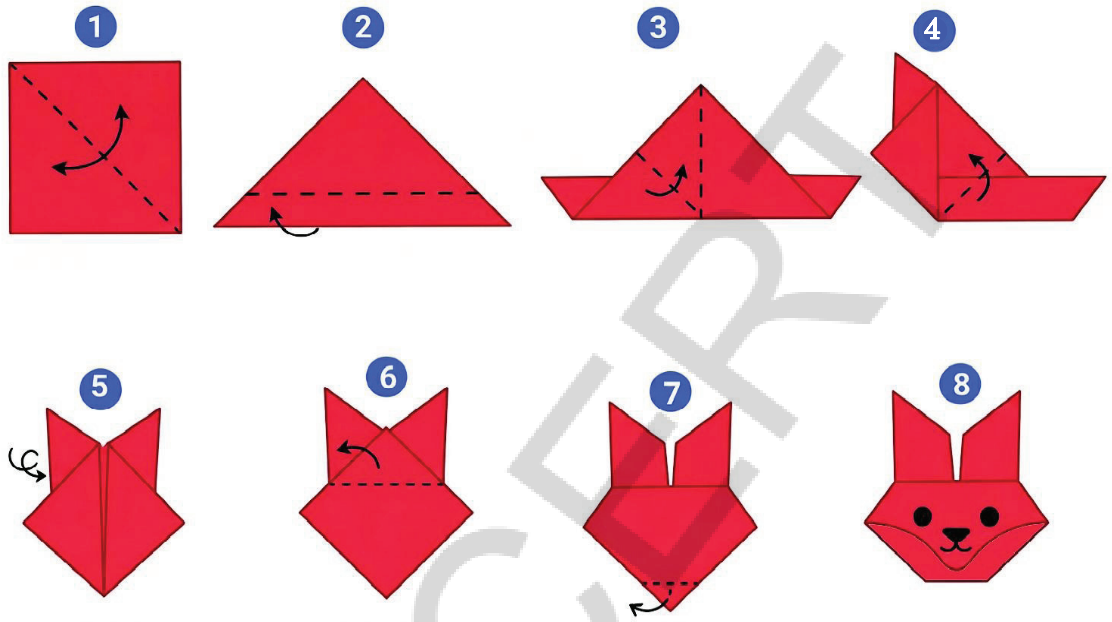



(a) (b) (c)

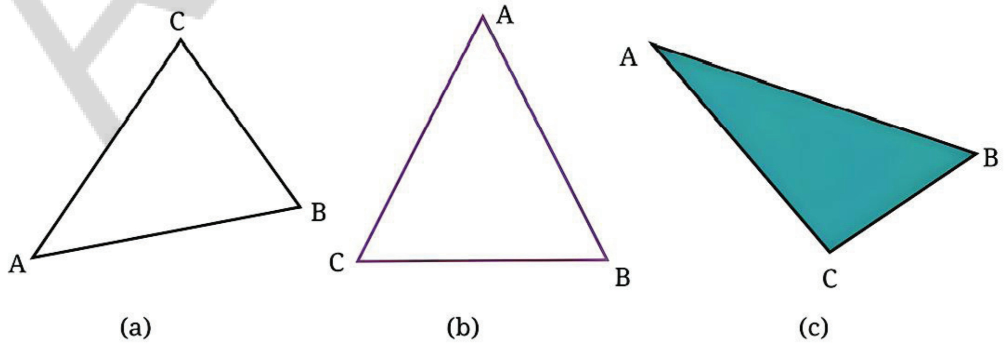
*Fig. 2.21*

AP SCERT

8. கொடுக்கப்பட்ட குறிப்புகளின் படி, காகித கைவினைப் பொருளை உருவாக்கவும், பின்னர் காகிதத்தை விரித்து முழுமையாக திறக்கவும். உருவாக்கப்பட்ட மடிப்புத் தடங்களில் கோடுகளை வரைந்து அதன் மூலம் உருவான கோணங்களை அளவிடவும்.




9. படம் 2.21 (a) ல் காட்டப்பட்டுள்ள முக்கோணத்தின் மூன்று கோணங்களையும் அளந்து அந்தந்த கோணங்களுக்கு அருகில் அளவுகளை எழுதவும். இப்போது மூன்று கோணங்களையும் கூட்டவும். உங்களுக்கு கிடைப்பது என்ன? இதே போன்று படம் 2.21 (b) மற்றும் (c) ல் உள்ள முக்கோணங்களுக்கும் செய்யுங்கள். வேறு முக்கோணங்களுக்கும் இதை முயற்சிக்கவும். இச்செயல் மூலம் பொதுவாக என்ன நிகழும் என்பதை ஊகிக்கவும்! இது ஏன் நிகழ்கிறது என்பதை அடுத்த வகுப்பில் கற்றுக்கொள்வோம்.



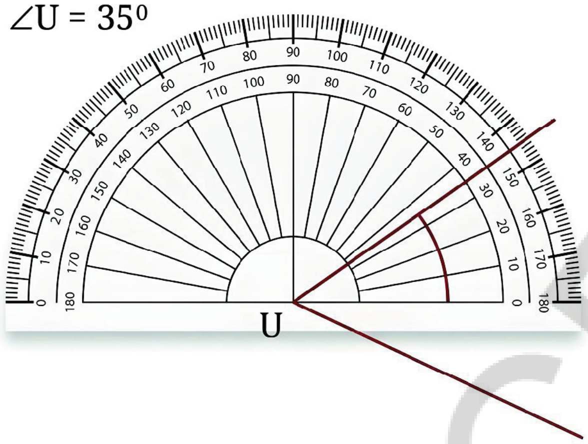

படம் 2.21

AP SCERT

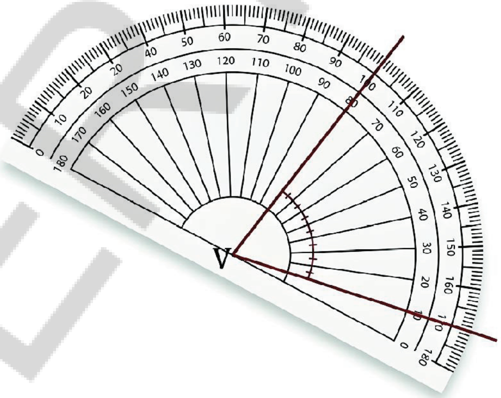
**Mind the Mistake, Mend the Mistake!**

A student used a protractor to measure the angles as shown below. In each figure, identify the incorrect usage(s) of the protractor and discuss how the reading could have been made and think how it can be corrected.

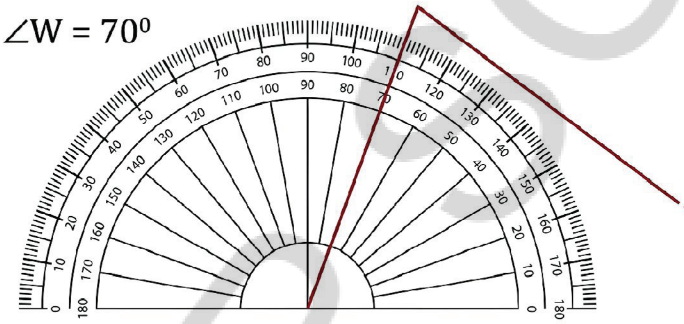
$\angle U = 35^0$



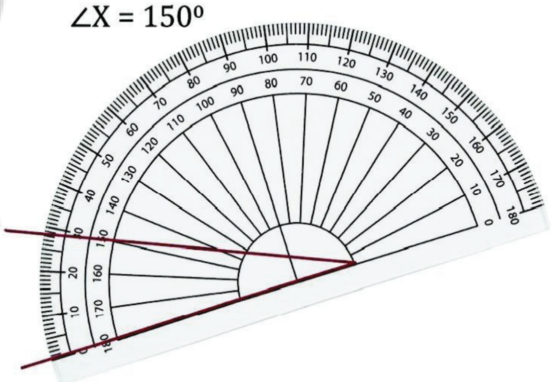

$\angle V = 80°$



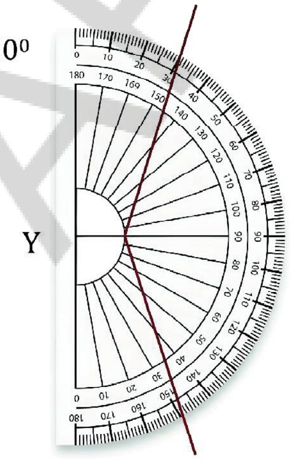

$\angle W = 70^0$



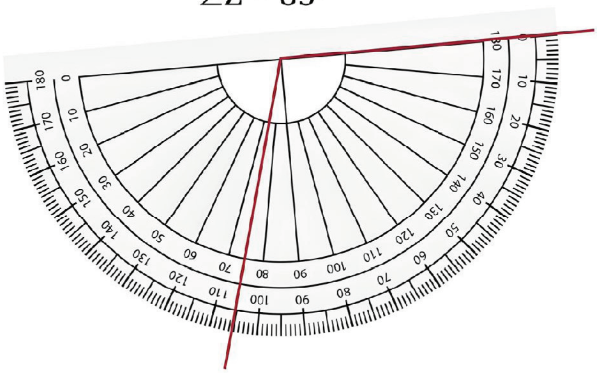
$\angle X = 150^0$



$\angle Y = 120^0$



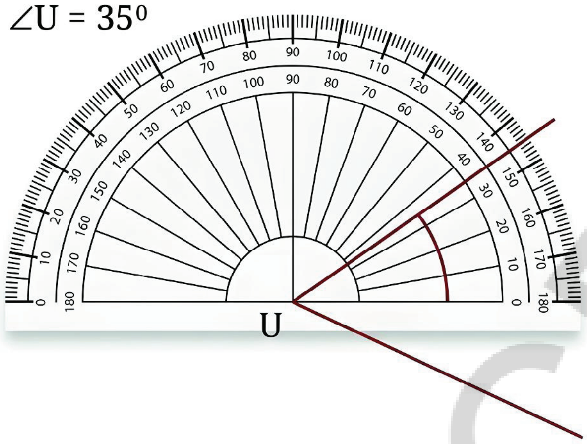

$\angle Z = 85^0$



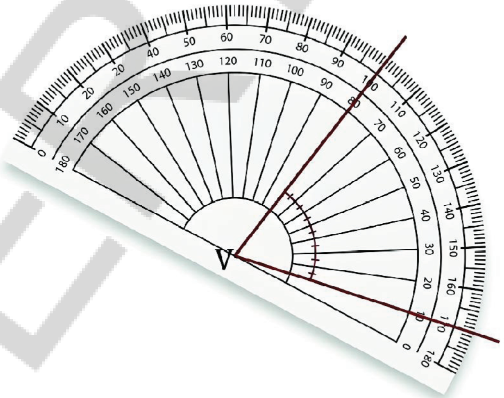
**தவறை கவனியுங்கள், தவறை சரிசெய்யுங்கள் !**

கீழே காட்டியவாறு கோணங்களை அளவிட ஒரு மாணவன் பாகைமானியை பயன்படுத்தினான். ஒவ்வொரு படத்திலும் பாகைமானியை தவறாக பயன்படுத்துவதை கவனிக்கவும். மேலும் அளவீட்டை எவ்வாறு எடுத்திருக்கலாம் என்று விவாதித்து அதை எவ்வாறு சரிசெய்யலாம் என்பதை சிந்திக்கவும்.

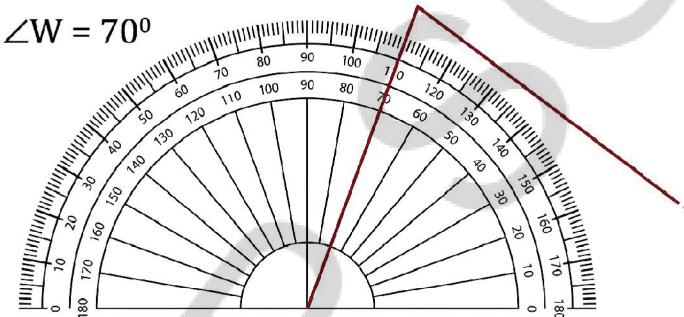
$\angle U = 35^0$



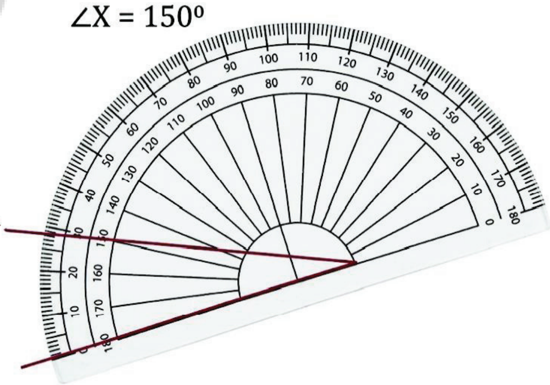

$\angle V = 80^o$



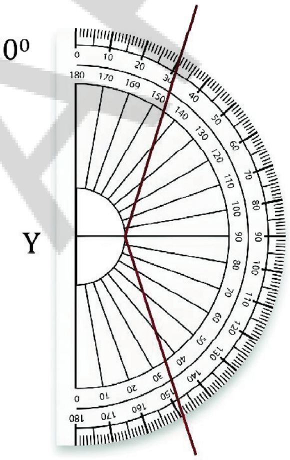

$\angle W = 70^0$



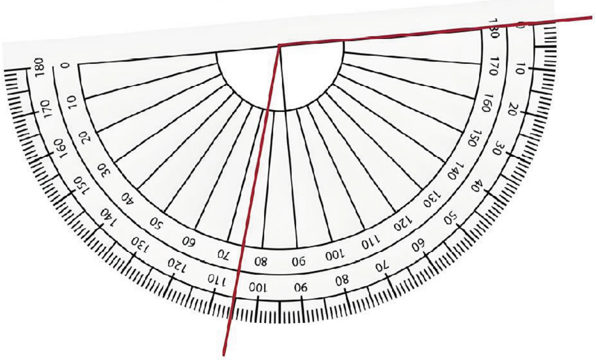
$\angle X = 150^0$



$\angle Y = 120^0$




$\angle Z = 85^0$



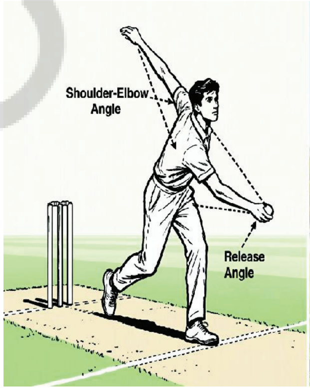
### Angles in Real world

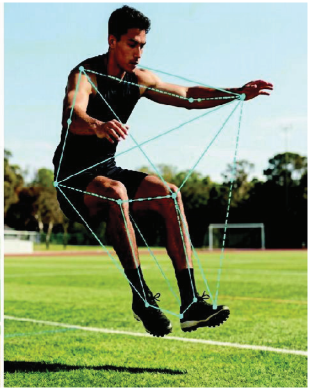
#### Architecture and Construction

Angles and lines are used to design safe, functional buildings and infrastructure. Architects use precise angles for roof slopes, walls, windows, and doorways to ensure drainage, stability, and aesthetic appeal. Carpenters and engineers rely on angle measurements while planning furniture, stairs, bridges, or even basic room corners.

#### Art, Design, and Sports

Artists and designers use angles to develop depth, perspective, and visual balance in their work. Angles provide the foundation for composition, leading the viewer's eye and helping shape forms in paintings, sculptures, or product design. Athletes consider angles for throws, shots, or movements to optimize performance.

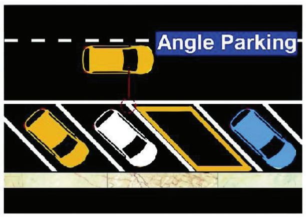


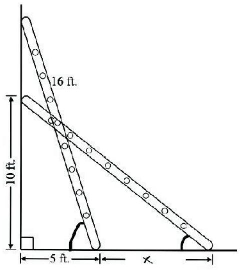



#### Everyday Activities

Angles and lines can be seen in daily objects and tasks:

- The hands of a clock form angles throughout the day.
- Opening doors, books, or folding objects involves angles.
- Parking vehicles or setting ladders against walls all require angle awareness.

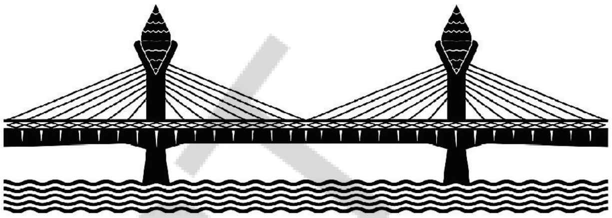


## மெய் உலகில் கோணங்கள்

### கட்டிடக்கலை மற்றும் கட்டுமானம்

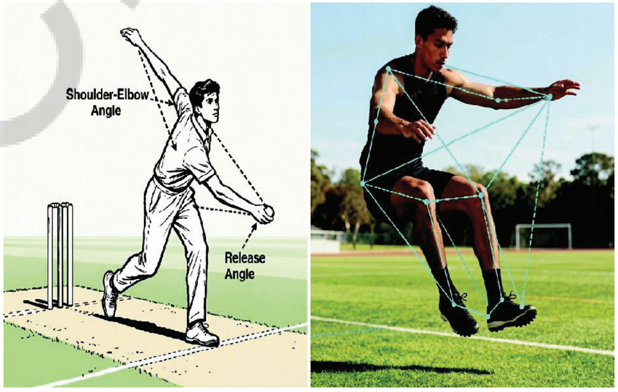
துர்கம் செருவு கேபிள் பாலம்



பாதுகாப்பான, செயல்பாட்டுக்கு ஏற்ற கட்டிடங்கள் மற்றும் உட்கட்டமைப்பை வடிவமைக்க கோணங்களும் கோடுகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கட்டிடக்கலைஞர்கள் மேற்கூரையின் சாய்வுகள், சுவர்கள், சன்னல்கள் மற்றும் வாசல்களுக்கு துல்லியமான கோணங்களை பயன்படுத்தி வடிகால், உறுதித்தன்மை மற்றும் அழகியல் தோற்றத்தை உறுதி செய்கின்றனர். தச்சர்களும் பொறியாளர்களும் மரச்சாமான்கள், படிக்கட்டுகள், பாலங்கள் அல்லது அறைகளின் மூலைகளை திட்டமிடும் போது கோண அளவுகளை சார்ந்திருப்பர்.

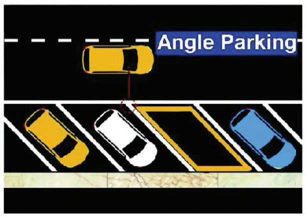
### கலை, வடிவமைப்பு மற்றும் விளையாட்டு

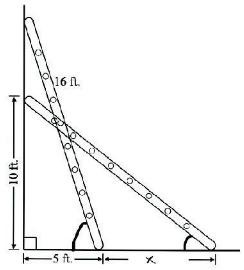
கலைஞர்களும் வடிவமைப்பாளர்களும் தங்களது படைப்புகளில் ஆழம், கண்ணோட்டம் மற்றும் காட்சி சமநிலையை மேம்படுத்த கோணங்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். கோணங்கள் கலைப் படைப்புகளுக்கு அடித்தளமாக விளங்குகின்றன: பார்வையாளரின் கண்ணோட்டத்தை வழி நடத்தவும் ஓவியங்கள், சிலைகள் அல்லது தயாரிப்பு வடிவமைப்புகளில் வடிவங்களை உருவாக்கவும் நமக்கு உதவுகின்றன. தடகள வீரர்கள் தங்களது ஆட்டத் திறனை மேம்படுத்திக்கொள்ள எறிதல்கள், ஷாட்டுகள் அல்லது அசைவுகள் போன்ற செயல்களில் கோணங்களை பயன்படுத்துகின்றனர்.




### அன்றாட செயல்கள்

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் பொருட்கள் மற்றும் செயல்களில் கோணங்களையும் கோடுகளையும் காணலாம்.



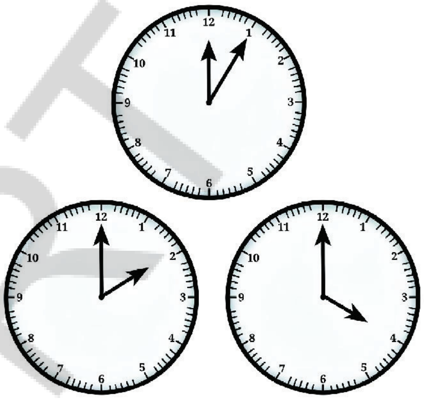

- கடிகாரத்தின் முட்கள் நாள் முழுவதும் கோணங்களை உருவாக்குகின்றன .
- கதவுகள், புத்தகங்களை திறப்பது அல்லது பொருட்களை மடிப்பது ஆகியவற்றில் கோணங்கள் உள்ளடங்கி இருக்கும்.
- வாகனங்களை நிறுத்துதல் அல்லது சுவர்களுக்கு எதிராக ஏணிகளை அமைத்தல் ஆகிய அனைத்திற்கும் கோணம் பற்றிய விழிப்புணர்வு தேவைப்படுகிறது..

APSCERT

## Figure it Out - 2.7

1. Angles in a clock :

   a. The hands of a clock make different angles at different times. At 1 o'clock, the angle between the hands is 30°. Why?



   b. What will be the angle at 2 o' clock? And at 4 o' clock? 6 o' clock?

   c. Explore other angles made by the hands of a clock.

2. The angle of a door:

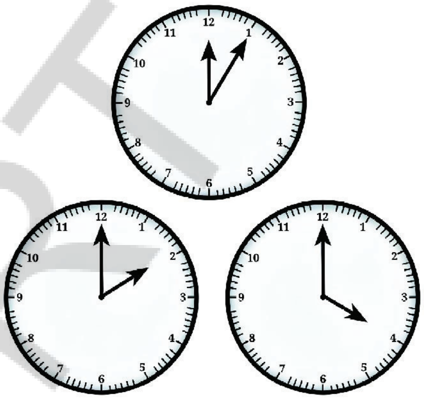
   Is it possible to express the amount by which a door is opened using an angle? What will be the vertex of the angle and what will be the arms of the angle?

3. Vidya is enjoying her time on the swing. She notices that the greater the angle with which she starts the swinging, the greater is the speed she achieves on her swing. But where is the angle? Are you able to see any angle?

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் – 2.7

1. கடிகாரத்தில் கோணங்கள்:



a. ஒரு கடிகாரத்தின் முட்கள் வெவ்வேறு நேரங்களில் வெவ்வேறு கோணங்களை உருவாக்குகின்றன.

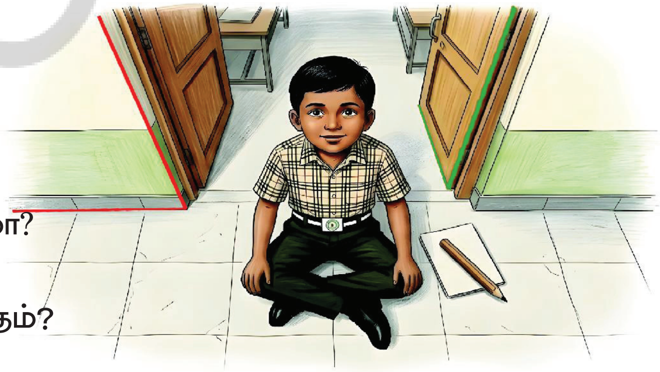
1 மணிக்கு முட்களுக்கு இடையிலான கோணம் 30° ஆகும். ஏன்?

b. 2 மணிக்கு கோணம் என்னவாக இருக்கும்.?

4 மணிக்கு? 6 மணிக்கு?

c. கடிகாரத்தின் முட்களால் உருவாக்கப்படும் பிற கோணங்களை ஆராயுங்கள்..

2. கதவின் கோணம் :



ஒரு கதவு திறக்கப்படும் அளவை ஒரு கோணத்தை பயன்படுத்தி பெற முடியுமா?

கோணத்தின் உச்சி என்னவாக இருக்கும்?

மற்றும் கோணத்தின் புயங்கள் என்னவாக இருக்கும்?

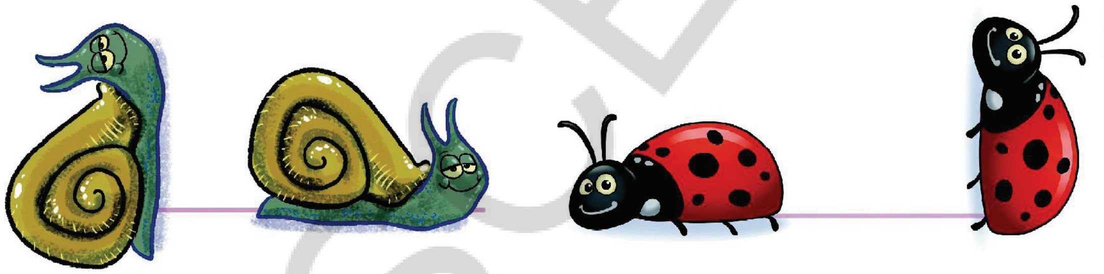
3. வித்யா ஊஞ்சலில் நேரத்தை மகிழ்ச்சியாக கழித்துக்கொண்டிருக்கிறாள். ஊஞ்சலில் ஆடத் தொடங்கும் போது உருவாகும் கோணத்தின் அளவு எவ்வளவு பெரியதாக இருக்கிறதோ அந்த அளவு அவளது ஊஞ்சலின் வேகம் அதிகமாக இருக்கும் என்பதை அவள் கவனிக்கிறாள். ஆனால் அந்த கோணம் எங்கே இருக்கிறது? உங்களால் ஏதேனும் கோணத்தை காண முடிகிறதா?

AP SCERT

4. Here is a toy with slanting slabs attached to its sides; the greater the angles or slopes of the slabs, the faster the balls roll. Can angles be used to describe the slopes of the slabs? What are the arms of each angle? Which arm is visible and which is not?

5. Observe the images below where there is an insect and its rotated version. Can angles be used to describe the amount of rotation? How? What will be the arms of the angle and the vertex?

**Hint:** Observe the horizontal line touching the insects.



**Teacher's Note**

It is important that students see the application of each mathematical concept in their daily lives. Teacher can organise some activities where students can appreciate the practical applications of angles in real-life situations, e.g., clocks, doors, swings, concepts of uphill and downhill, location of the sun, the giving of directions, etc.

## 2.10 Drawing Angles

Vidya wants to draw a 30° angle and name it ∠TIN using a protractor.

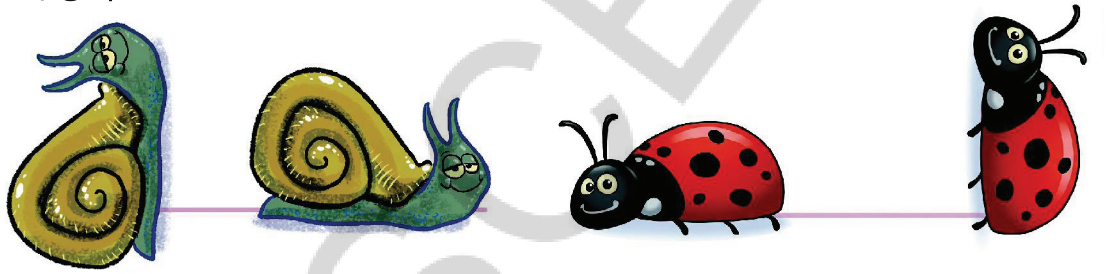
In ∠TIN, will be the vertex, IT and IN will be the arms of the angle. Keeping one arm, say IN, as the reference (base), the other arm IT should take a turn of 30°.

APSCERT

4. இங்குள்ள ஒரு பொம்மையின் பக்கங்களில் சாய்வு பலகைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பலகைகளின் கோணங்கள் அல்லது சாய்வுகள் எவ்வளவு பெரியதாக இருக்கிறதோ, அந்த அளவு பந்துகள் வேகமாக உருளும். பலகைகளின் சாய்வுகளைப் பற்றி விவரிக்க கோணங்களைப் பயன்படுத்தலாமா? ஒவ்வொரு கோணத்தின் புயங்கள் யாவை? எந்த புயம் கண்ணுக்கு தெரிகிறது மற்றும் எது தெரியவில்லை?

5. கீழே உள்ள படங்களை உற்றுநோக்கவும். அங்கு ஒரு பூச்சியும் அதன் சுழற்றப்பட்ட வடிவமும் உள்ளன. சுழற்சியின் அளவை விவரிக்க கோணங்களைப் பயன்படுத்தலாமா? எப்படி? கோணத்தின் புயங்கள் மற்றும் உச்சி என்னவாக இருக்கும்?

**குறிப்பு:** பூச்சிகளைத் தொடும் கிடைமட்டக் கோட்டை உற்றுநோக்கவும்.



**ஆசிரியருக்கான குறிப்பு**

ஒவ்வொரு கணித கருத்தின் பயன்பாட்டையும் மாணவர்கள் தங்களது அன்றாட வாழ்வில் காண்பது மிக முக்கியம். கடிகாரங்கள், கதவுகள், ஊஞ்சல்கள், மேல்நோக்கி மற்றும் கீழ்நோக்கி என்ற கருத்துகள், சூரியனின் நிலை, திசைகளைக் கூறுதல் போன்ற அன்றாடச் சூழ்நிலைகளில் கோணங்களின் நடைமுறைப் பயன்பாட்டை மாணவர்கள் பாராட்டும் வகையில் சில செயல்பாடுகளை ஆசிரியர் ஏற்பாடு செய்யலாம்.

## 2.10 கோணங்களை வரைதல்

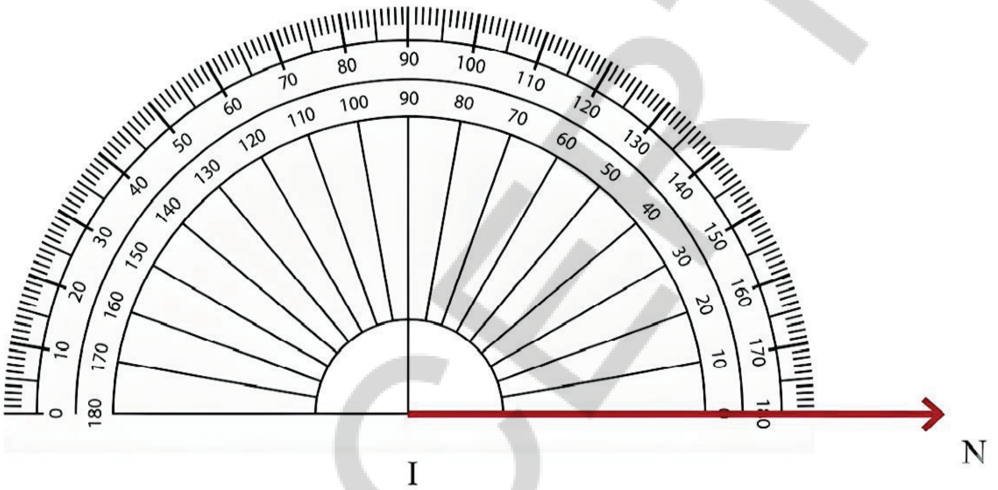
வித்யா ஒரு பாகைமானியை பயன்படுத்தி $30^\circ$ கோணத்தை வரைந்து அதற்கு $\angle TIN$ என பெயரிட விரும்புகிறாள்.

$\angle TIN$ ல், I என்பது உச்சியாகவும் IT மற்றும் IN ஆகியவை கோணத்தின் புயங்களாவும் இருக்கும். ஒரு புயம் IN ஐ குறிப்பீடாகக் (அடிப்படைக் கோடு) கொண்டு மற்றொரு புயம் IT ஆனது $30^\circ$ திரும்பலை எடுக்க வேண்டும்.

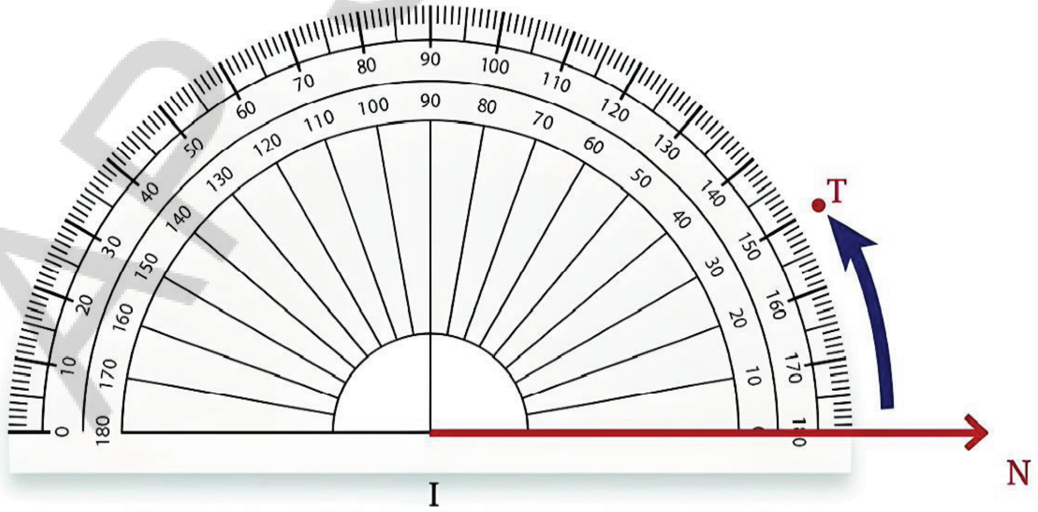
APSCERT

**Step 1:** We begin with the base and draw $\overrightarrow{IN}$:

**Step 2:** We will place the centre point of the protractor on I and align IN to the 0 line.




**Step 3:** Now, starting from 0, count your degrees (0, 10, 30) up to 30 on the protractor. Mark point T at the label 30°.

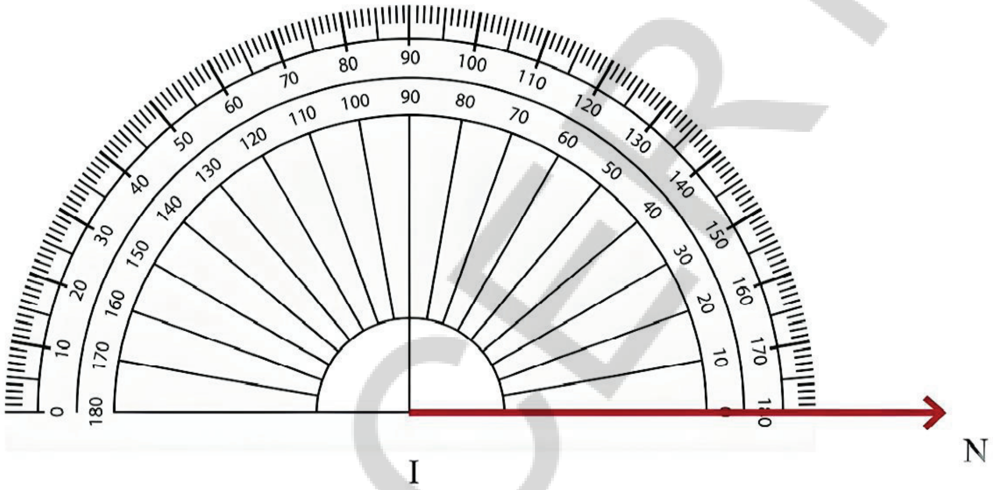



**Step 4:** Using a ruler join the point I and T.

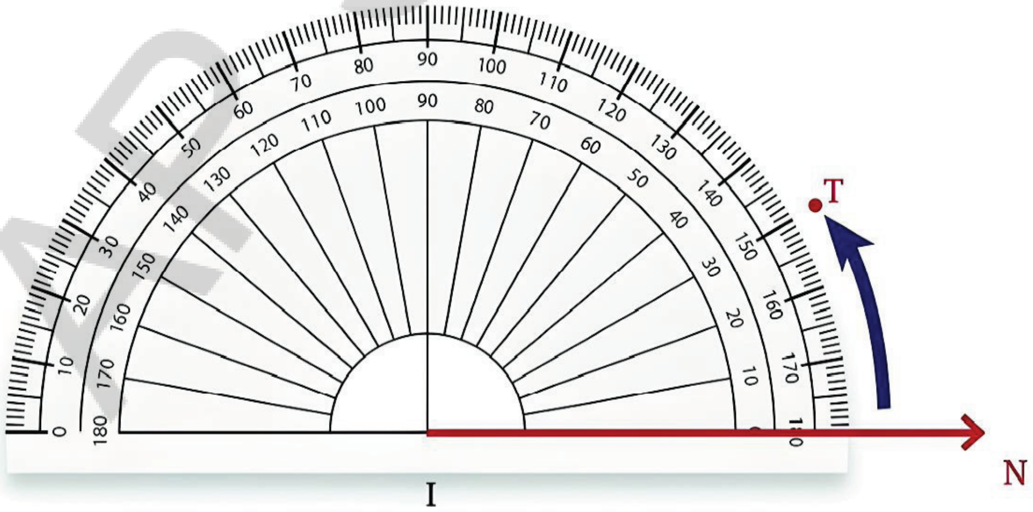
$\angle TIN = 30°$ is the required angle.

**படி 1:** நாம் அடிப்பக்கத்துடன் தொடங்கி, $\overrightarrow{IN}$ கதிரை வரையவும் :

**படி 2:** நாம் பாகைமானியின் மையப் புள்ளியை I ல் வைத்து $0^\circ$ கோட்டுடன IN சரியாக பொருந்துமாறு செய்ய வேண்டும்.




**படி 3:** இப்போது $0^\circ$ லிருந்து தொடங்கி உங்களது டிகிரிகளை (0, 10, 30) பாகைமானியின் மீது $30^\circ$ வரை கணக்கிடுங்கள். $30^\circ$ குறியீடு உள்ள இடத்தில் புள்ளி T ஐக் குறிக்கவும்.




**படி 4:** அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி புள்ளி I மற்றும் T ஐ இணைக்கவும்.

$\angle TIN = 30^\circ$ என்பது நமக்கு தேவையான கோணம் ஆகும்.

AP SCERT

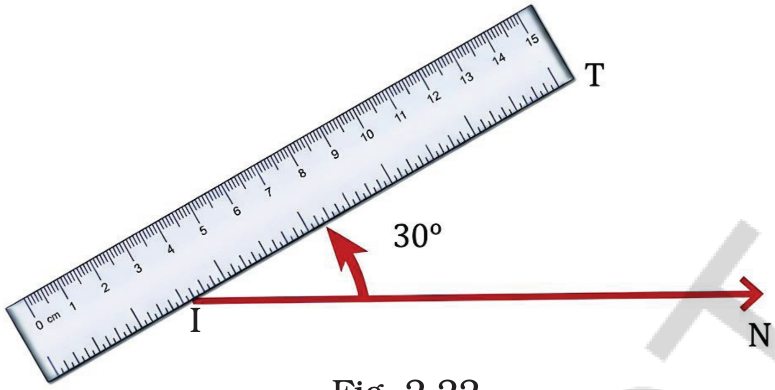



Fig. 2.22

### ❁ Let's Play a Game #1

This is an angle guessing game! Play this game with your classmates by making two teams, Team 1 and Team 2. Here are the instructions and rules for the game:

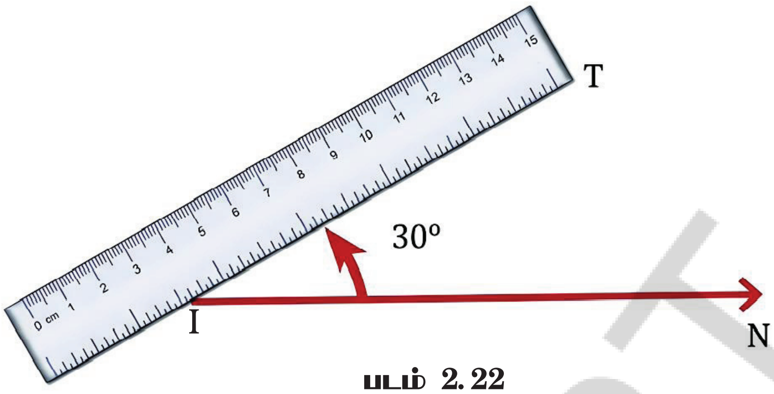
- **Team 1** secretly choose an angle measure, for example, 49° and makes an angle with that measure using a protractor without Team 2 being able to see it.
- **Team 2** now gets to look at the angle. They have to quickly discuss and guess the number of degrees in the angle (without using a protractor!).
- **Team 1** now demonstrates the true measure of the angle with a protractor.
- **Team 2** scores the number of points that is the absolute difference in degrees between their guess and the correct measure. For example, if Team 2 guesses 39°, then they score 10 points (49°–39°).
- Each team gets five turns. The winner is the team with the lowest score!

### ❁ Let's Play a Game #2

We now change the rules of the game a bit. Play this game with your classmates by again making two teams, Team 1 and Team 2. Here are the instructions and rules:



AP SCERT




படம் 2.22

## ☸ நாம் விளையாடுவோம் #1

இது கோணத்தை ஊகிக்கும் ஒரு விளையாட்டு! அணி 1 மற்றும் அணி 2 ஆகிய இரண்டு அணிகளை உருவாக்கி உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களுடன் இந்த விளையாட்டை விளையாடவும். விளையாடுவதற்கான குறிப்புகள் மற்றும் விதிகள் இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- **அணி 1:** ரகசியமாக ஒரு கோண அளவை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக $49^\circ$ மேலும் அணி 2 பார்க்காதவாறு அதே அளவில் பாகைமானியை கொண்டு கோணத்தை உருவாக்க வேண்டும்..
- **அணி 2:** இப்போது இந்த கோணத்தைப் பார்த்து விரைவாக கலந்துரையாடி அக்கோணத்தில் உள்ள டிகிரிகளின் எண்ணிக்கையை ஊகித்து கூறவேண்டும்.
- **அணி 1:** இப்போது பாகைமானியை கொண்டு கோணத்தின் உண்மையான அளவீட்டை காண்பிக்க வேண்டும்.
- **அணி 2:** இரண்டாவது அணிக்கு கிடைக்கும் புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையானது சரியான கோண அளவிற்கும் ஊகித்த கோண அளவிற்கும் இடையிலான டிகிரிகளில் உள்ள முழுமையான வேறுபாடு ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக அணி 2 ஆனது $39^\circ$ என ஊகித்தால் அவர்களுக்கு 10 புள்ளிகள் $(49^\circ - 39^\circ)$ கிடைக்கும்.
- ஒவ்வொரு அணிக்கும் ஐந்து வாய்ப்புகள் கிடைக்கும். குறைந்த புள்ளிகளை பெறும் அணியே வெற்றியாளராக கருதப்படும்.

## ☸ நாம் விளையாடுவோம் #2

இப்போது நாம் விளையாட்டின் விதிகளை சற்று மாற்றுவோம். மீண்டும் அணி 1 மற்றும் அணி 2 என இரண்டு அணிகளை உருவாக்கி உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களுடன் இந்த விளையாட்டை விளையாடுங்கள். விளையாட்டிற்கான குறிப்புகள் மற்றும் விதிகள் இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

AP SCERT

- **Team 1** announces to all, an angle measure, e.g., 34°.
- A player from **Team 2** must draw that angle on the board without using a protractor. Other members of **Team 2** can help the player by speaking words like 'Make it bigger!' or 'Make it smaller!'.
- A player from **Team 1** measures the angle with a protractor for all to see.
- **Team 2** scores the number of points that is the absolute difference in degrees between **Team 2**'s angle size and the intended angle size. For example, if player's angle from **Team 2** is measured to be 25°, then **Team 2** scores 9 points (34°–25°).
- Each team gets five turns. The winner is again the team with the lowest score.

**Teacher's Note**

These games are important to play to build intuition about angles and their measures. Return to this game at least once or twice on different days to build practice in estimating angles. Note that these games can also be played between pairs of students.

## Figure it Out - 2.8

1. In Fig. 2.23, list all the angles possible. Did you find them all? Now, guess the measures of all the angles. Then, measure the angles with a protractor. Record all your numbers in a table. See how close your guesses are to the actual measures.

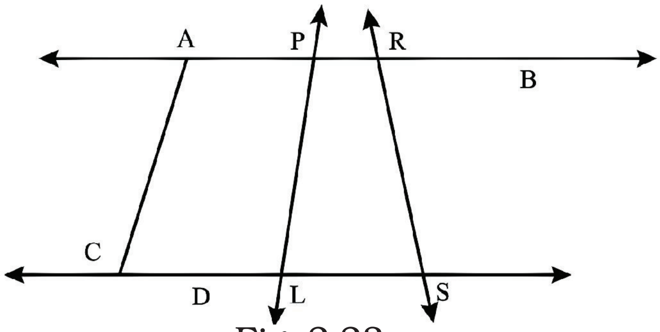



Fig. 2.23

AP SCERT

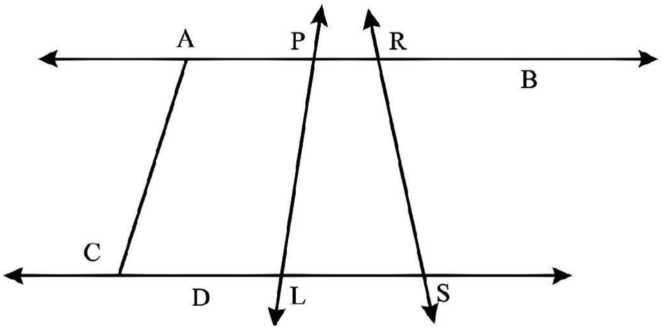
- **அணி 1** அனைவருக்கும் ஒரு கோண அளவை அறிவிக்கிறது எடுத்துக்காட்டாக $34^\circ$.
- **அணி 2** ஐச் சேர்ந்த வீரர் பாகைமானியைப் பயன்படுத்தாமல் கரும்பலகையல் அந்த கோணத்தை வரைய வேண்டும். **அணி 2** ன் மற்ற உறுப்பினர்கள் 'அதைப் பெரியதாக்கு! அல்லது 'அதைச் சிறயதாக்கு !' போன்ற வார்த்தைகளை கூறி அந்த வீரருக்கு உதவலாம்.
- **அணி 1** ஐச் சேர்ந்த ஒரு வீரர் பாகைமானியைக் கொண்டு அனைவரும் பார்க்குமாறு கோணத்தை அளவிடுகிறார்.
- **அணி 2** க்கு கிடைக்கும் புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையானது **அணி 2** ன் கோண அளவிற்கும் ஊகித்த கோண அளவிற்கும் இடையிலான டிகிரிகளின் வேறுபாடு ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, **அணி 2** ல் உள்ள வீரர்கள் உருவாக்கிய கோணம் $25^\circ$ ஆக இருந்தால், **அணி 2** க்கு 9 புள்ளிகள் $(34^\circ - 25^\circ)$ கிடைக்கும்.
- ஒவ்வொரு அணிக்கும் ஐந்து வாய்ப்புகள் இருக்கும். குறைந்த புள்ளிகளை பெறும் அணியை மீண்டும் வெற்றியாளராக கருதப்படும்.

**ஆசிரியருக்கான குறிப்பு**

கோணங்கள் மற்றும் அவற்றின் அளவுகள் பற்றிய இயல்பான அறிவை வளர்க்க இந்த விளையாட்டுகளை விளையாடுவது மிக முக்கியமானது. கோணங்களை கணிப்பதில் பயிற்சி பெற வெவ்வேறு நாட்களில் குறைந்தபட்சம் ஒரு முறை அல்லது இரு முறை இந்த விளையாட்டை திரும்பவும் விளையாட வேண்டும். மாணவர்களின் ஜோடிகளுக்கு இடையிலும் இந்த விளையாட்டுகளை விளையாடலாம் என்பதை கவனிக்கவும்..

## கண்டுபிடிப்போம் – 2.8

1. படம் 2.23ல் உள்ள சாத்தியமான அனைத்து கோணங்களையும் பட்டியலிடவும். அவை அனைத்தையும் கண்டுபிடித்து விட்டீர்களா? இப்போது அனைத்து கோணங்களின் அளவகளையும் ஊகிக்கவும். பின்னர், பாகைமானியைக் கொண்டு கோணங்களை அளவிடவும். உங்களுக்கு கிடைத்த அனைத்து எண்களையும் ஒரு அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும். உங்கள் கணிப்புகள் உண்மையான அளவுகளுக்கு எவ்வளவு அருகில் உள்ளன என்பதை பார்க்கவும். .




படம் 2.23

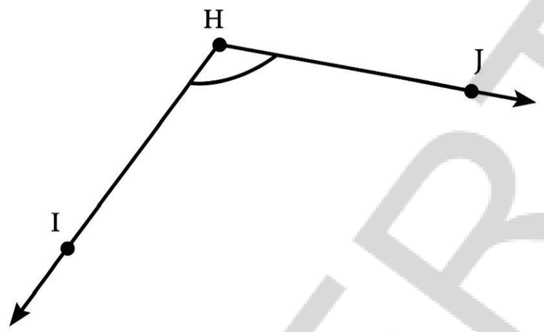


AP SCERT

2. Use a protractor to draw angles having the following degree measures:

   a. 110°   b. 40°   c. 75°   d. 112°   e. 134°

3. Draw an angle whose degree measure is the same as the angle given below:

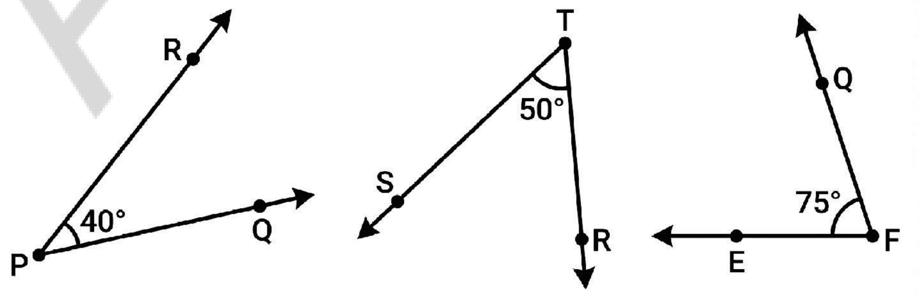



   Also, write down the steps you followed to draw the angle.

## 2.11 Types of Angles and their Measures

We have read about different types of angles in this chapter. We have seen that a straight angle is 180° and a right angle is 90°. How can other types of angles — acute and obtuse — be described in terms of their degree measures?

**Acute Angle:** Angles that are smaller than the right angle, i.e., less than 90° and are greater than 0°, are called acute angles.



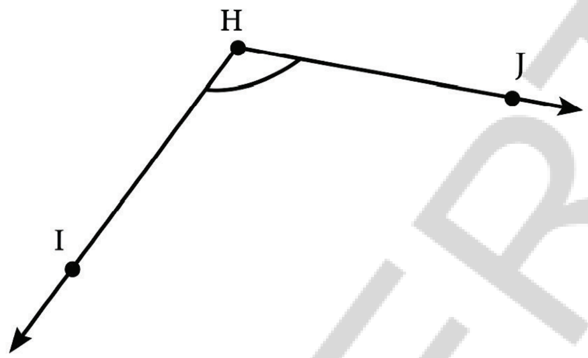

*Examples of acute angles*

AP SCERT

2. பின்வரும் டிகிரி அளவுகளைக் கொண்டு கோணங்களை வரைய பாகைமானியை பயன்படுத்துக:

a. $110^\circ$ b. $40^\circ$ c. $75^\circ$ d. $112^\circ$ e. $134^\circ$

3. கீழே கொடுக்கப்பட்ட கோணத்திற்கு சமமான டிகிரி அளவை கொண்ட கோணத்தை வரைக:

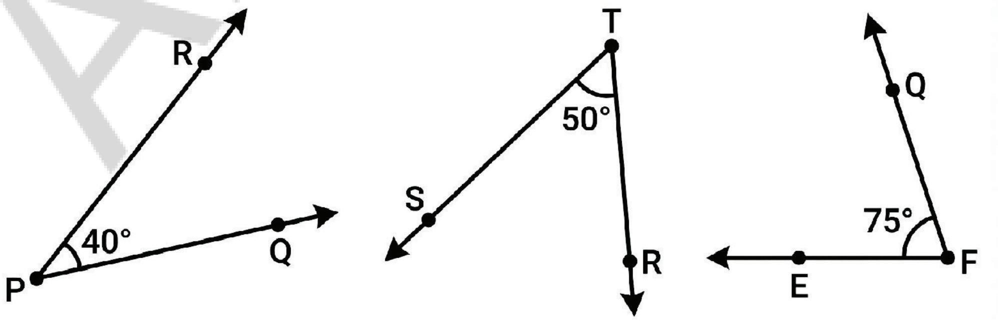



மேலும் கோணத்தை வரைய நீங்கள் பின்பற்றிய படிகளையும் எழுதுக.

## 2.11 கோணத்தின் வகைகள் மற்றும் அளவுகள்

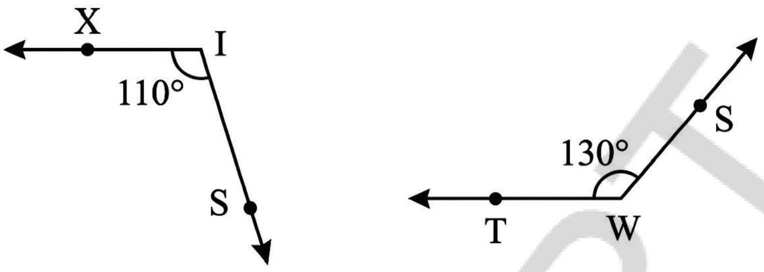
இந்த அத்தியாயத்தில் வெவ்வேறு கோணங்களைப் பற்றி படித்தோம். நேர்கோணம் $180^\circ$ எனவும், செங்கோணம் $90^\circ$ எனவும் பார்த்தோம். குறுங்கோணம் மற்றும் விரிகோணம் ஆகிய மற்ற வகை கோணங்களை அவற்றின் டிகிரி அளவுகளில் எவ்வாறு விவரிக்கலாம்?

**குறுங்கோணம்:** செங்கோணத்தை விட சிறிய கோணங்கள், அதாவது $90^\circ$ ஐ விட குறைவாகவும் $0^\circ$ ஐ விட அதிகமாகவும் உள்ள உடைய கோணங்களை குறுங்கோணங்கள் என்று அழைக்கிறோம்.




குறுங்கோணங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்

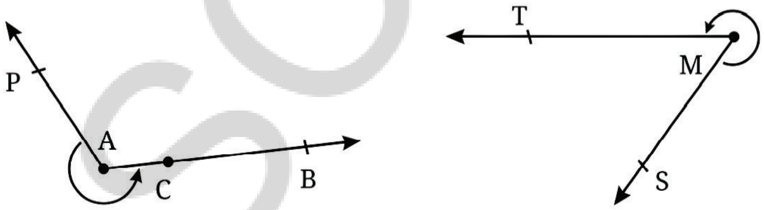
**Obtuse Angle:** Angles that are greater than the right angle and less than the straight angle, i.e., greater than 90° and less than 180°, are called **obtuse** angles.




*Examples of obtuse angles*

Have we covered all the possible measures that an angle can take? Here is another type of angle.

**Reflex angle:** Angles that are greater than the straight angle and less than the whole angle, i.e., greater than 180° and less than 360°, are called **reflex** angles.

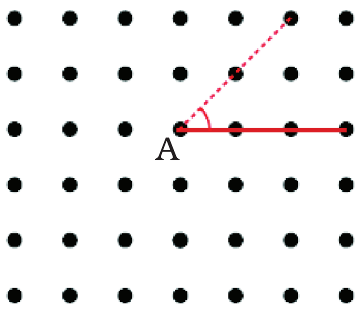


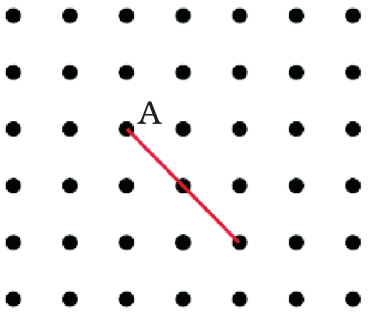

*Examples of reflex angles*

## Figure it Out - 2.9

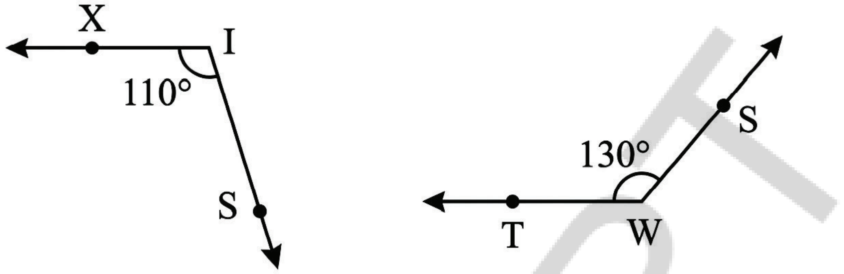
1. In each of the below grids, join A to other grid points in the figure by a straight line to get:

   a. An acute angle



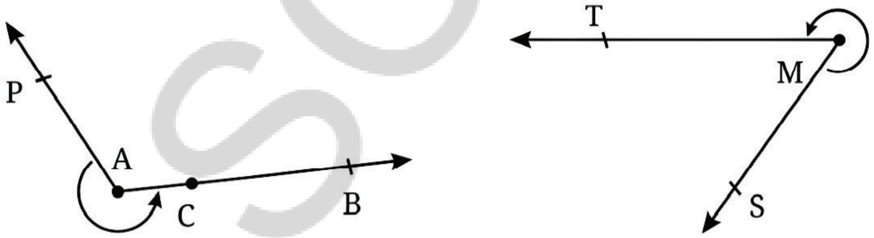
**விரிகோணம் :** செங்கோணத்தைவிட பெரிய கோணங்கள் மற்றும் நேர் கோணத்தை விட சிறிய கோணங்கள். அதாவது $90^\circ$ ஐ விட பெரியதாகவும் $180^\circ$ ஐ விட சிறியதாகவும் உள்ள கோணங்களை விரிகோணங்கள் என்று அழைக்கிறோம்.




**விரிகோணங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்**

ஒரு கோணம் எடுக்கக்கூடிய அனைத்து சாத்தியமான அளவுகளையும் நாம் பார்த்துவிட்டோமா? இங்கே மற்றொரு வகை கோணம் உள்ளது.

**பின்வளைவு கோணம்:** நேர்கோணத்தை விட பெரியதாகவும் முழு கோணத்தை விட சிறியதாகவும் அதாவது, $180^\circ$ ஐ விட பெரியதாகவும் $360^\circ$ ஐ விட சிறியதாகவும் உள்ள கோணங்களை பின் வளைவு கோணங்கள் என்று அழைக்கிறோம்.

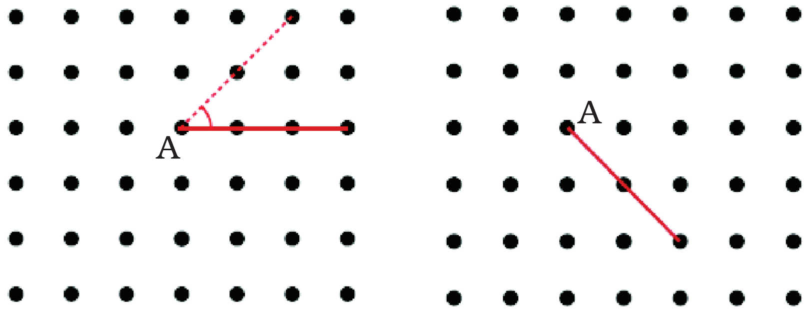



பின் வளைவு கோணங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்

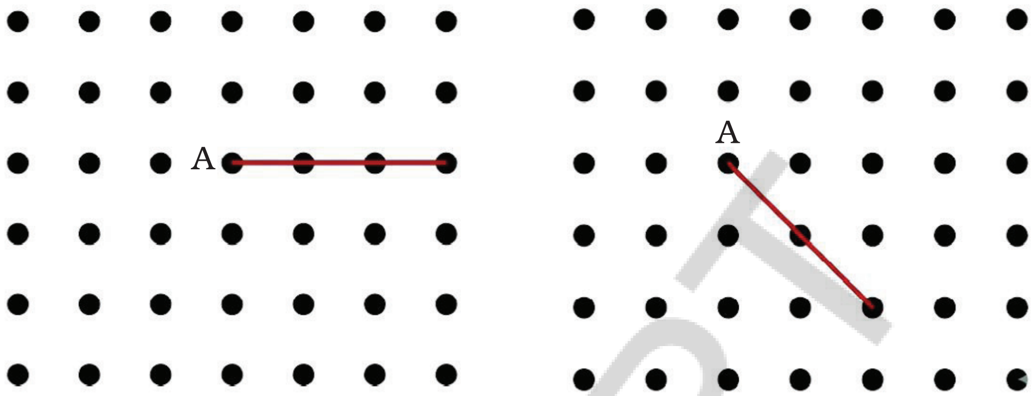
## கண்டுபிடிப்போம் – 2.9

1. கீழே உள்ள ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் A ஐப் படத்தில் உள்ள மற்ற கட்டப்புள்ளிகளுடன் ஒரு நேர்கோட்டால் இணைக்கவும்.

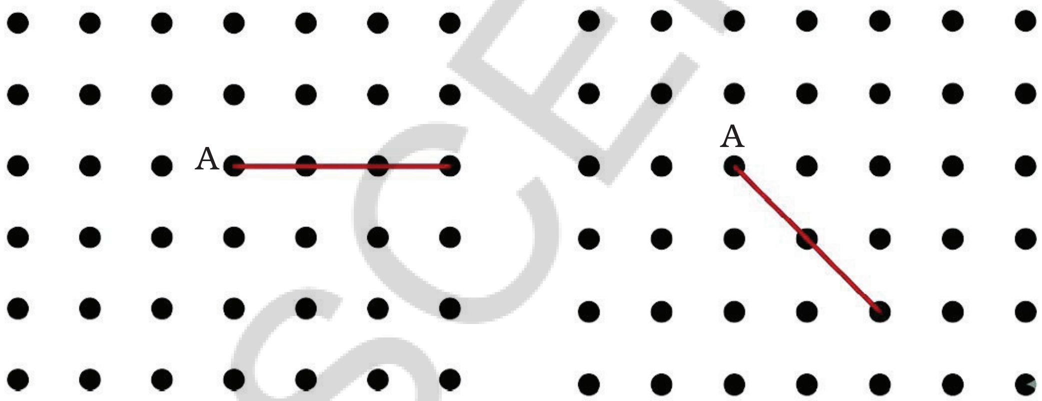
   a. குறுங்கோணம்



b. An obtuse angle



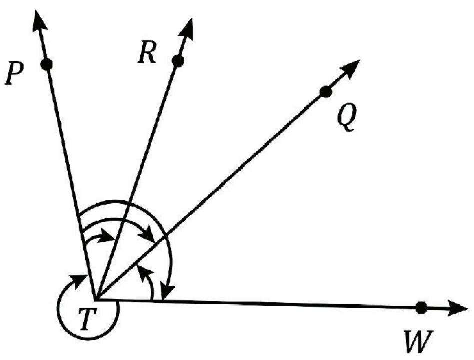

c. An reflex angle




Mark the intended angles with curves to specify the angles. One has been done for you.

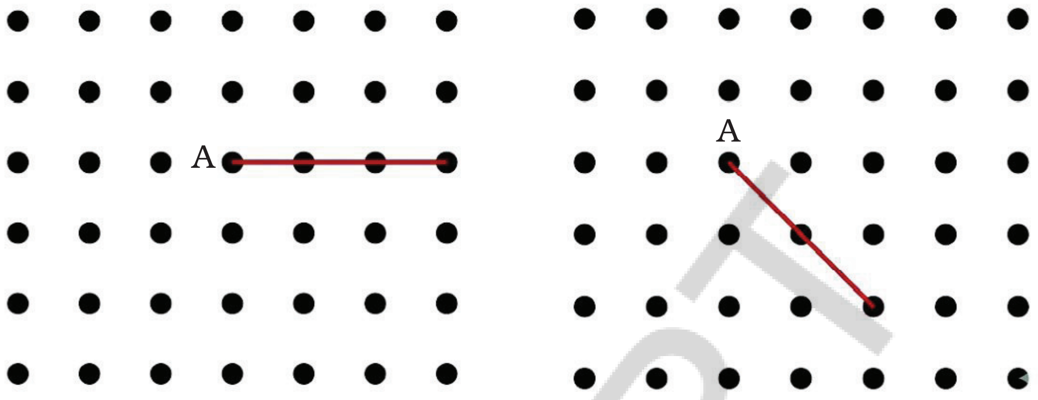
2. Use a protractor to find the measure of each angle. Then classify each angle as acute, obtuse, right, or reflex.

a. ∠PTR b. ∠PTQ c. ∠PTW d. ∠WTQ

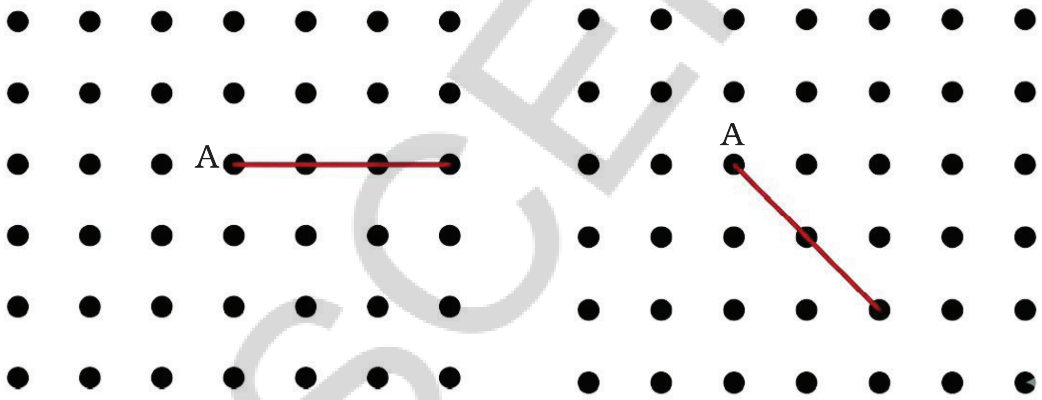



AP SCERT

b. விரிகோணம்



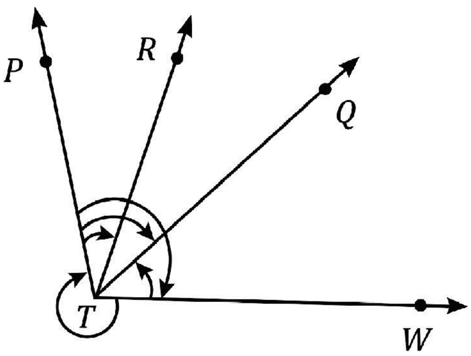

c. பின்வளைவு கோணம்




கோணங்களை குறிப்பிட ஊகித்த கோணங்களை வளைவரைகளை கொண்டு குறிக்கவும். ஒன்று உங்களுக்காக செய்யப்பட்டுள்ளது.

2. ஒவ்வொரு கோணத்தின் அளவையும் கண்டுபிடிக்க பாகைமானியை பயன்படுத்தவும். பின்னர் ஒவ்வொரு கோணத்தையும் குறுங்கோணம், விரிகோணம், செங்கோணம் அல்லது பின்வளைவு கோணம் என வகைப்படுத்தவும்.

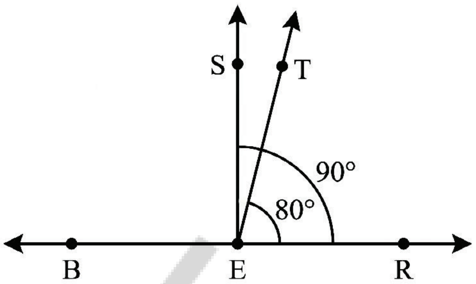
a. ∠PTR  b. ∠PTQ  c. ∠PTW  d. ∠WTQ




AP SCERT

## Let's Explore

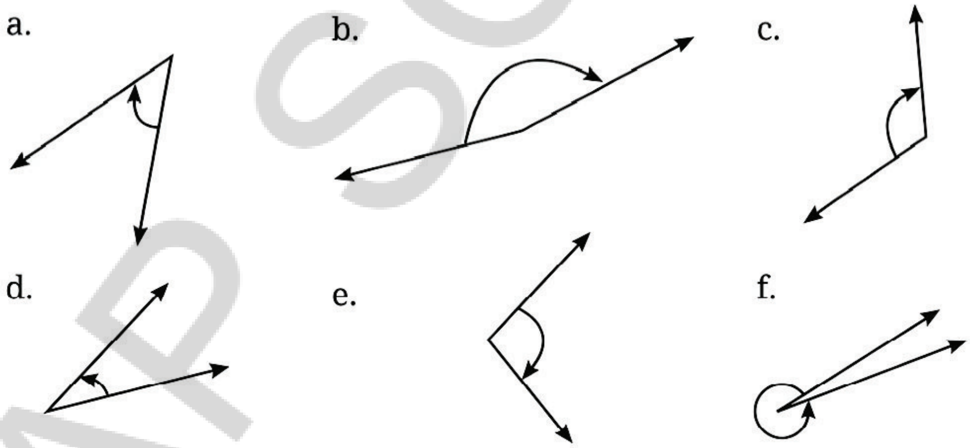
In this figure, ∠TER = 80°. What is the measure of ∠BET? What is the measure of ∠SET?




**Hint:** Observe that ∠REB is a straight angle. Hence, the degree measure of ∠REB = 180° of which 80° is covered by ∠TER. A similar argument can be applied to find the measure of ∠SET.

## Figure it Out - 2.10

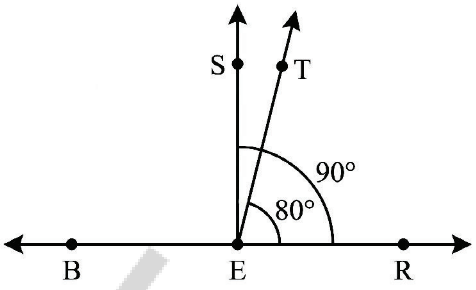
1. Draw angles with the following degree measures:
   a. 140°  b. 82°  c. 195°  d. 70°  e. 35°
2. Estimate the size of each angle and then measure it with a protractor:




   Classify these angles as acute, right, obtuse or reflex angles.
3. Make any figure with three acute angles, one right angle and two obtuse angles.
4. Draw the letter 'M' such that the angles on the sides are 40° each and the angle in the middle is 60°.
5. Draw the letter 'Y' such that the three angles formed are 150°, 60° and 150°.

AP SCERT

## ஆராய்வோம்




படத்தில், ∠TER = 80°. ∠BET ன் அளவு என்ன?

∠SET ன் அளவு என்ன?

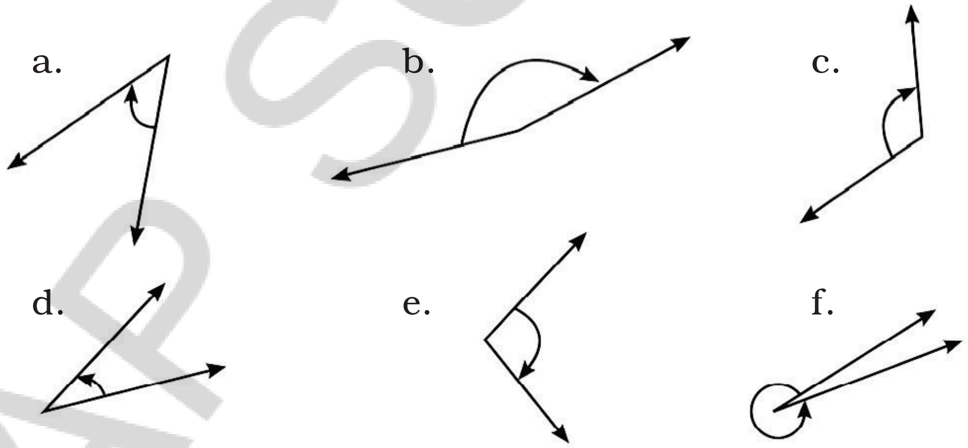
**குறிப்பு :** ∠REB ஒரு நேர்கோணம் என்பதை கவனிக்கவும் அதனால், ∠REB ன் டிகிரி அளவு 180°. இதில் 80° ∠TER மூலம் உள்ளடக்கப்படுகிறது. ∠SET ன் அளவை கண்டறிவதற்கும், இதேப் போன்ற வாதத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.

## கண்டுபிடிப்போம் – 2.10

1. பின்வரும் டிகிரி அளவுகளுக்கு கோணங்களை வரைக:

   a. 140° b. 82° c. 195° d. 70° e. 35°

2. ஒவ்வொரு கோணத்தின் அளவையும் ஊகிக்கவும் மற்றும் பாகைமானியைக் கொண்டு அதை அளக்கவும்:

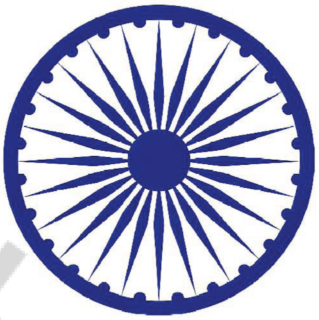



   இந்த கோணங்களை குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம் அல்லது பின்வளைவு கோணங்களாக வகைப்படுத்துக.

3. மூன்று குறுங்கோணங்கள், ஒரு செங்கோணம் மற்றும் இரண்டு விரிகோணங்கள் உள்ளவாறு ஏதேனும் படத்தை உருவாக்கவும்.
4. இரண்டு பக்கங்களில் ஒவ்வொரு கோணமும் 40° மற்றும் நடுவில் உள்ள கோணம் 60° இருக்குமாறு 'M' என்ற எழுத்தை வரையவும்.
5. மூன்று கோணங்கள் 150°, 60° மற்றும் 150° ஆக இருக்குமாறு 'Y' என்ற எழுத்தை வரையவும்.

AP SCERT

6. The Ashoka Chakra has 24 spokes. What is the degree measure of the angle between two spokes next to each other? What is the largest acute angle formed between two spokes?



7. **Puzzle:** I am an acute angle. If you double my measure, you get an acute angle. If you triple my measure, you will get an acute angle again. If you quadruple (four times) my measure, you will get an acute angle yet again! But if you multiply my measure by 5, you will get an obtuse angle measure. What are the possibilities for my measure?

## Project Work

**Angle - Clock :** Use Clocks to visually demonstrate angles formed by the minute and hour hands at different times. Measure and discuss acute, right straight and Obtuse angles based on clock positions.

## CHAPTER MASTERY

**1) How many lines can be drawn through given two points?** [ ]

(A) Only one (B) 2 (C) 4 (D) Countless

**2) Find "False" statement.** [ ]

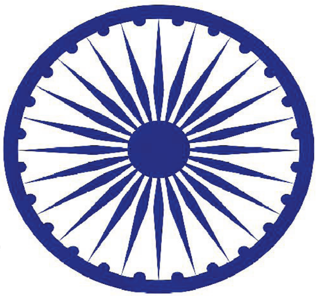
(A) Two lines intersect in a point

(B) The line segment has two end points.

(C) The ray has one initial point.

(D) A Ray has two end points

AP SCERT



6. அசோக சக்கரத்தில் 24 ஆரங்கள் உள்ளன. அடுத்தடுத்து உள்ள இரண்டு ஆரங்களுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் டிகிரி அளவு என்ன? இரண்டு ஆரங்களுக்கு இடையில் உருவாகும் மிகப்பெரிய குறுங்கோணம் என்ன?
7. **புதிர்:** நான் ஒரு குறுங்கோணம். எனது அளவை இருமடங்காக்கினால், உங்களுக்கு ஒரு குறுங்கோணம் கிடைக்கும். எனது அளவை மூன்று மடங்காக்கினால் மீண்டும் ஒரு குறுங்கோணம் கிடைக்கும். எனது அளவை நான்கு மடங்காக்கினால் (நான்கு முறை) உங்களுக்கு மீண்டும் ஒரு குறுங்கோணம் கிடைக்கும்! ஆனால் எனது அளவை 5 ஆல் பெருக்கினால், உங்களுக்கு ஒரு விரிகோணம் கிடைக்கும். எனது அளவிற்கான சாத்தியக்கூறுகள் என்ன?

## செயல் திட்டம்

**கோணம் - கடிகாரம் :** வெவ்வேறு நேரங்களில் நிமிட மற்றும் மணி முட்களால் உருவாக்கப்படும் கோணங்களைக் காட்சிப்படுத்திக் காட்ட கடிகாரங்களை பயன்படுத்தவும். கடிகார நிலைகளின் அடிப்படையில் குறுங்கோணம், செங்கோணம், நேர்கோணம் மற்றும் விரிகோணம் ஆகியவற்றை அளந்து விவாதிக்கவும்.

## அத்தியாய தேர்ச்சி

1) **கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு புள்ளிகளின் வழியாக எத்தனை கோடுகளை வரையலாம்?** [ ]

(A) ஒன்று மட்டுமே (B) 2 (C)4 (D) எண்ணற்றவை

2) **தவறான கூற்றை கண்டறிக.** [ ]

(A) இரண்டு கோடுகள் ஒரு புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்கின்றன.

(B) ஒரு கோட்டுத்துண்டு இரண்டு இறுதிப்புள்ளிகளைப் பெற்றிருக்கும்.

(C) ஒரு கதிர் ஒரு தொடக்கப்புள்ளியை பெற்றிருக்கும்.

(D) ஒரு கதிர் இரண்டு இறுதிப்புள்ளிகளை பெற்றிருக்கும்.

APSCERT

3) **Match the following properties with their correct geometrical figures** [ ]

| Column A | Column B |
|---|---|
| **(i) Indefinite length in both the directions** | **(a) Ray** |
| **(ii) Has no size but shows the position** | **(b) Line** |
| **(iii) Countless collection of points which is part of line with two end points** | **(c) Point** |
| **(iv) Indefinite length in one direction** | **(d) Line Segment** |

(A) (i) → (a), (ii) → (b), (iii) → (c), (iv) → (d)
(B) (i) → (b), (ii) → (c), (iii) → (d), (iv) → (a)
(C) (i) → (a), (ii) → (c), (iii) → (d), (iv) → (b)
(D) (i) → (b), (ii) → (a), (iii) → (c), (iv) → (d)

4) **Assertion (A) : If angles a and b form a straight angle and a = 40° then b = 150°**
**Reason (R) : Sum of straight-line pair of angles is always 180°** [ ]

(A) Both A and R are true and R is the correct explanation of A
(B) Both A and R are true and R is not the correct explanation of A
(C) A is true, R is false
(D) A is False, R is true

5) **Match the following.** [ ]

| Column A | Column B |
|---|---|
| **(i) Straight Angle** | **(a) Less than one-fourth of a revolution** |
| **(ii) Right Angle** | **(b) More than half a revolution** |
| **(iii) Obtuse Angle** | **(c) Half of a revolution** |
| **(iv) Reflex Angle** | **(d) One-fourth of a revolution** |
| | **(e) Between 1/4 and 1/2 of a revolution** |

(A) (i) → (c), (ii) → (d), (iii) → (e), (iv) → (b)
(B) (i) → (c), (ii) → (b), (iii) → (e), (iv) → (d)
(C) (i) → (a), (ii) → (d), (iii) → (e), (iv) → (b)
(D) (i) → (d), (ii) → (b), (iii) → (e), (iv) → (c)

6) **Write two differences between line and line segment.**



AP SCERT

3) **பின்வரும் பண்புகளை அவற்றின் சரியான வடிவியல் படங்களுடன் பொருத்துக.** [ ]

| **நிரல் A** | **நிரல் B** |
|---|---|
| **(i)** இரு திசைகளிலும் முடிவற்ற நீளம் | **(a)** கதிர் |
| **(ii)** அளவை கொண்டிருக்காது ஆனால் நிலையை காட்டுகிறது. | **(b)** கோடு |
| **(iii)** இரண்டு முனைப்புள்ளிகளுடன் கூடிய கோட்டின் பகுதியான எண்ணற்ற புள்ளிகளின் தொகுப்பு | **(c)** புள்ளி |
| **(iv)** ஒரு திசையில் முடிவற்ற நீளம் | **(d)** கோட்டுத்துண்டு |

(A) (i) → (a), (ii) → (b), (iii) → (c), (iv) → (d)

(B) (i) → (b), (ii) → (c), (iii) → (d), (iv) → (a)

(C) (i) → (a), (ii) → (c), (iii) → (d), (iv) → (b)

(D) (i) → (b), (ii) → (a), (iii) → (c), (iv) → (d)

4) **கூற்று (A) : a** மற்றும் **b** ஆகிய கோணங்கள் ஒரு நேர்கோணத்தை உருவாக்குகின்றன மற்றும் **a = 40°** எனில் **b = 150°**

**காரணம் (R) :** நேர்கோட்டின் மீது உள்ள ஜோடி கோணங்களின் மொத்தம் எப்போதும் 180° ஆகும். [ ]

(A) A மற்றும் R இரண்டும் மெய் மற்றும் R என்பது A ன் சரியான விளக்கம் ஆகும்.

(B) A மற்றும் R இரண்டும் மெய் மற்றும் R என்பது A ன் சரியான விளக்கமல்ல.

(C) A மெய், R மெய்யற்றது.

(D) A மெய்யற்றது, R மெய்.

5) **பின்வருவனவற்றை பொருத்துக.** [ ]

| **நிரல் A** | **நிரல் B** |
|---|---|
| **(i)** நேர்கோணம் | **(a)** ஒரு சுழற்சியில் நான்கில் ஒரு பங்கை விட குறைவு. |
| **(ii)** செங்கோணம் | **(b)** ஒரு சுழற்சியில் பாதியை விட அதிகம். |
| **(iii)** விரிகோணம் | **(c)** ஒரு சுழற்சியின் பாதி. |
| **(iv)** பின்வளைவு கோணம் | **(d)** ஒரு சுழற்சியில் நான்கில் ஒரு பங்கு. |
| | **(e)** ஒரு சுழற்சியில் 1/4 மற்றும் 1/2 க்கு இடையில் |

(A) (i) → (c), (ii) → (d), (iii) → (e), (iv) → (b)

(B) (i) → (c), (ii) → (b), (iii) → (e), (iv) → (d)

(C) (i) → (a), (ii) → (d), (iii) → (e), (iv) → (b)

(D (i) → (d), (ii) → (b), (iii) → (e), (iv) → (c)

6) **கோட்டிற்கும் கோட்டுத்துண்டிற்கும் இடையில் உள்ள இரண்டு வேறுபாடுகளை எழுதுக.**

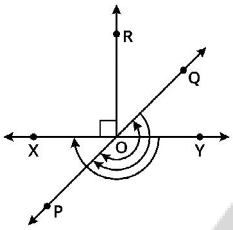
AP SCERT

7) **In the given figure, name the following angles as acute, obtuse, right, reflex or straight**

(a) $\angle QOY$ (b) $\angle YOP$

(c) $\angle ROX$ (d) $\angle QOX$

(e) $\angle POQ$




8) **What fraction of a clockwise revolution does the hour hand of a clock turn through, when it goes from**

(A) 3 to 9 (B) 4 to 7 (C) 7 to 10 (D) 12 to 9

9) **The number of right angles turned through by the hour hand of a clock when it goes from 3 to 6 in clockwise direction is ________**

10) **Draw the rough sketch of the following:**

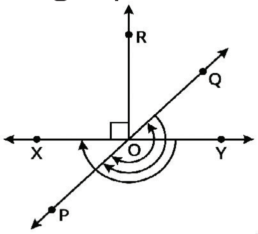
(A) Acute angle (B) Obtuse angle

## SUMMARY

- A point determines a location. It is denoted by a capital letter. A line segment corresponds to the shortest distance between two points. The line segment joining points S and T is denoted by $\overline{ST}$.
- A line is obtained when a line segment like $\overline{ST}$ is extended on both sides indefinitely; it is denoted by $\overline{ST}$ or sometimes by a single small letter like m.
- A ray is a portion of a line starting at a point D and going in one direction indefinitely. It is denoted by $\overrightarrow{DP}$ where P is another point on the ray. An angle can be visualised as two rays starting from a common starting point. Two rays $\overrightarrow{OP}$ and $\overrightarrow{OM}$ form the angle $\angle POM$ (also called ÐMOP); here, O is called the vertex of the angle, and the rays $\overrightarrow{OP}$ and $\overrightarrow{OM}$ are called the arms of the angle.
- The size of an angle is the amount of rotation or turn needed about the vertex to rotate one ray of the angle onto the other ray of the angle.
- The sizes of angles can be measured in degrees. One full rotation or turn is considered as 360 degrees and denoted as 360°.
- Degree measures of angles can be measured using a protractor.
- Angles can be straight (180°), right (90°), acute (more than 0° and less than 90°), obtuse (more than 90° and less than 180°), and reflex (more than 180° and less than 360°).

AP SCERT

7) கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் பின்வரும் கோணங்களை குறுங்கோணம், விரிகோணம், செங்கோணம், பின்வளைவு கோணம் அல்லது நேர்கோணம் எனப் பெயரிடுக.




(a) ∠QOY (b) ∠YOP
(c) ∠ROX (d) ∠QOX
(e) ∠POQ

8) கடிகாரத்தின் மணிமுள் பின்வரும் நேரங்களுக்கு இடையில் கடிகார சுழற்சி திசையில் நகரும் போது உருவாகும் சுழற்சியின் பின்னம் எவ்வளவு?
(A) 3 லிருந்து 9 வரை (B) 4 லிருந்து 7 வரை
(C) 7 லிருந்து 10 வரை (D) 12 லிருந்து 9 வரை

9) கடிகாரத்தின் மணிமுள் கடிகார சுழற்சி திசையில் 3லிருந்து 6க்குச் செல்லும்போது சுழலும் செங்கோணங்களின் எண்ணிக்கை?

10) பின்வருவனவற்றின் மாதிரி படத்தை வரையவும்:
அ) குறுங்கோணம் ஆ) விரிகோணம்

## பாடச் சுருக்கம்

- ஒரு புள்ளி இடத்தை தீர்மானிக்கிறது இது ஒரு பெரிய ஆங்கில எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.

  கோட்டுத்துண்டு என்பது இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான மிகக் குறுகிய தூரத்தை குறிக்கிறது. S மற்றும் T ஆகிய புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத்துண்டு $\overline{ST}$ என குறிக்கப்படுகிறது.
- $\overline{ST}$ எனும் கோட்டுத்துண்டை இருபுறமும் முடிவில்லாமல் நீட்டிக்கும் போது ஒரு கோடு கிடைக்கிறது. இது $\overline{ST}$ என குறிக்கப்படுகிறது. அல்லது சில நேரங்களில் 'm' போன்ற ஒற்றை சிறிய ஆங்கில எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.
- கதிர் என்பது கோட்டின் ஒரு பகுதியாகும். இது D என்ற புள்ளியில் தொடங்கி ஒரு திசையில் முடிவில்லாமல் செல்கிறது. இது $\overrightarrow{DP}$ என குறிக்கப்படுகிறது. இங்கு P என்பது கதிரின் மீதுள்ள மற்றொரு புள்ளியாகும். ஒரு கோணத்தை ஒரு பொதுவான தொடக்கப்புள்ளியிலிருந்து தொடங்கும் இரண்டு கதிர்களாக காட்சிப்படுத்தலாம். $\overrightarrow{OP}$ மற்றும் $\overrightarrow{OM}$ ஆகியவை ∠POM (∠MOP எனவும் அழைக்கப்படுகிறது) கோணத்தை உருவாக்குகின்றன. இங்கு O என்பது கோணத்தின் உச்சி எனவும் $\overrightarrow{OP}$ மற்றும் $\overrightarrow{OM}$ ஆகிய கதிர்களை கோணத்தின் புயங்கள் எனவும் அழைக்கின்றோம்.
- ஒரு கோணத்தின் அளவு என்பது கோணத்தின் ஒரு கதிரை மற்றொரு கதிரின் மீது பொருத்துவதற்கு உச்சியைப் பொறுத்து தேவைப்படும் சுழற்சி அல்லது திரும்பலின் அளவாகும்.
- கோணங்களின் அளவுகளை டிகிரிகளில் அளவிடலாம். ஒரு முழு சுழற்சி அல்லது திரும்பல் 360 டிகிரிகளாக கருதப்பட்டு $360^\circ$ எனக் குறிக்கப்படுகிறது..
- கோணங்களின் டிகிரி அளவுகளை பாகைமானியைக் கொண்டு அளவிடலாம்.
- கோணங்கள், நேர்கோணம் ($180^\circ$), செங்கோணம் ($90^\circ$), குறுங்கோணம் ($0^\circ$ ஐ விட அதிகம் மற்றும் $90^\circ$ ஐ விட குறைவு), விரிகோணம் ($90^\circ$ ஐ விட அதிகம் மற்றும் $180^\circ$ ஐ விட குறைவு), மற்றும் பின்வளைவு கோணம் ($180^\circ$ ஐ விட அதிகம் $360^\circ$ ஐ விட குறைவு) ஆகியவையாக இருக்கலாம்.

# 3 NUMBER PLAY

B1T4L7

## Learning Outcomes:

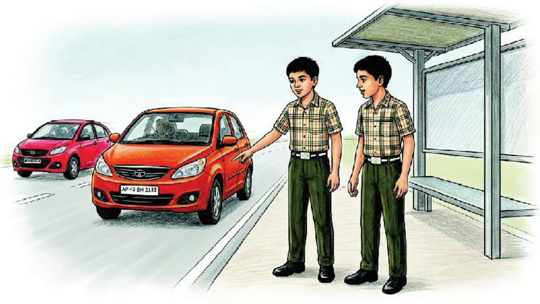
**Learners will be able to**

- Explore and appreciate patterns, properties, and curiosities of numbers. (CG-1)
- Use logical reasoning and pattern recognition to solve puzzles and mathematical games. (CG-7)
- Apply mental computation and estimation in daily mathematical situations. (CG-1)
- Appreciate the creative and investigative nature of Mathematics beyond routine calculation. (CG-7)

## 3.0 Introduction

Welcome to one of the most exciting chapters in mathematics!

Today, we step away from routine lessons and dive into the playful world of Number Play, where every number you see is a clue in a fascinating puzzle.



Imagine two friends, Ravi and Raju, standing by a busy road.

They weren't just watching the traffic - they were playing a game with the numbers on vehicle plates!

Ravi noted the number on one vehicle : 4534.

He added all the digits: 4 + 5 + 3 + 4 = 16.

Then he added those digits again: 1 + 6 = 7.

The next vehicle passed. Raju quickly noted its number: 2133.

He added the digits: 2 + 1 + 3 + 3 = 9,

and cheered loudly, "I win!"

As they continued their game, they noticed fascinating patterns:

Some numbers were increasing (like 1234) or decreasing (like 4321).

Some had repeated digits (like 7744 or 5050).

Some were palindromic - the same when read forwards or backwards (like 1221).

AP SCERT

# 3 எண்களுடன் விளையாட்டு

V1I8U4

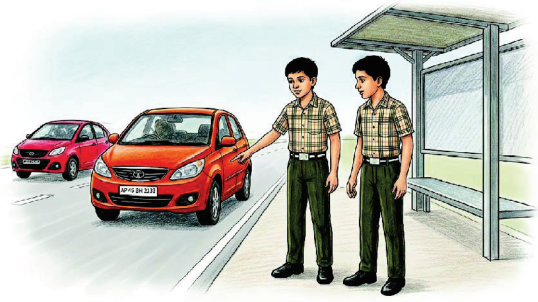
**கற்றல் விளைவுகள் :**

**மாணவர்கள் இவற்றைச் செய்வர்..**

- எண்களின் அமைப்புகள், பண்புகள் மற்றும் சுவாரஸ்யங்களை ஆராய்ந்து பாராட்டுவர்.(CG-1)
- புதிர்கள் மற்றும் கணித விளையாட்டுகளைத் தீர்க்க தர்க்கரீதியான சிந்தனை மற்றும் அமைப்பு அறிதலை பயன்படுத்துவர். (CG-7)
- அன்றாட கணிதச் சூழல்களில் மனக்கணக்கீடு மற்றும் மதிப்பீட்டைப் பயன்படுத்துவர். (CG-1)
- வழக்கமான கணக்கீடுகளுக்கு அப்பாற்பட்ட கணிதத்தின் ஆக்கப்பூர்வமான மற்றும் ஆராயும் தன்மையைப் பாராட்டுவர். (CG-7)

## 3.0 அறிமுகம்

கணிதத்தின் மிகவும் உற்சாகமான அத்தியாயங்களில் ஒன்றிற்கு உங்களை வரவேற்கிறோம்! இன்று நாம் வழக்கமான பாடங்களிலிருந்து விலகி, 'எண் விளையாட்டு' என்ற துடிப்பான உலகிற்குள் நுழைகிறோம், அங்கு நீங்கள் பார்க்கும் ஒவ்வொரு எண்ணும் ஒரு சுவாரஸ்யமான புதிரின் குறிப்பால் ஆனது.



ரவி மற்றும் ராஜு என்ற இரு நண்பர்கள் ஒரு பரபரப்பான சாலையோரம் நின்று கொண்டிருந்ததை கற்பனை செய்து பாருங்கள். அவர்கள் போக்குவரத்தை மட்டும் பார்த்துக் கொண்டிருக்கவில்லை - வாகன எண் பலகைகளில் உள்ள எண்களை வைத்து ஒரு விளையாட்டு விளையாடிக்கொண்டிருந்தார்கள்!

ரவி ஒரு வாகனத்தின் எண்ணைக் குறித்துக் கொண்டான் : 4534.
அவன் அதன் அனைத்து இலக்கங்களையும் கூட்டினான் : $4 + 5 + 3 + 4 = 16$,
பிறகு அந்த இலக்கங்களை மீண்டும் கூட்டினான் : $1 + 6 = 7$.
அடுத்த வாகனம் சென்றது. ராஜு விரைவாக அதன் எண்ணைக் குறித்தான்: 2133.
அவன் இலக்கங்களைக் கூட்டினான் : $2 + 1 + 3 + 3 = 9$,
மேலும் "நான் வெற்றி பெற்றேன்!" என்று சத்தமாக ஆரவாரம் செய்தான்.
அவர்கள் விளையாட்டைத் தொடர்ந்தபோது, சில சுவாரஸ்யமான எண் அமைப்புகளைக் கவனித்தனர்:
சில எண்கள் ஏறுவரிசையில் (1234 போல) அல்லது இறங்குவரிசையில் (4321 போல) இருந்தன.
சிலவற்றில் இலக்கங்கள் மீண்டும் மீண்டும் வந்தன (7744 அல்லது 5050 போல).
சில இருவழி வாசிப்பு எண்களாக (பாலிண்ட்ரோம்) இருந்தன - அதாவது முன்னிருந்தும் பின்னிருந்தும் படித்தால் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் (1221 போல).

Ravi and Raju realized that number patterns are everywhere - on number plates, clocks, mobile screens, and calendars.

They aren't just figures; they are clues waiting to be observed and understood.

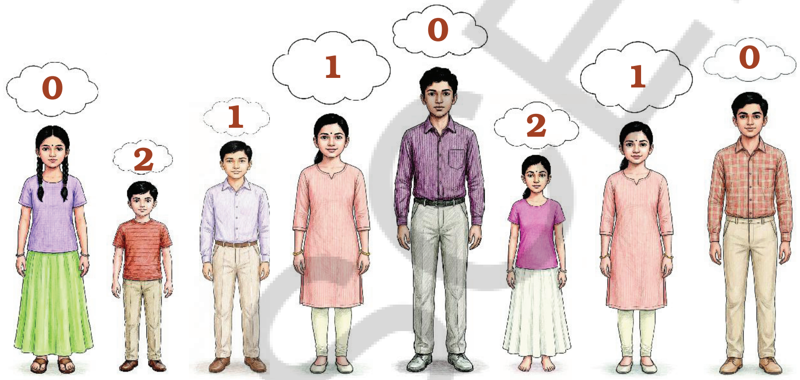
So get ready to turn everyday observations into thrilling mathematical discoveries.

Sharpen your mind, open your eyes - and let the Number Play begin!

## 3.1 Numbers can Tell us Things

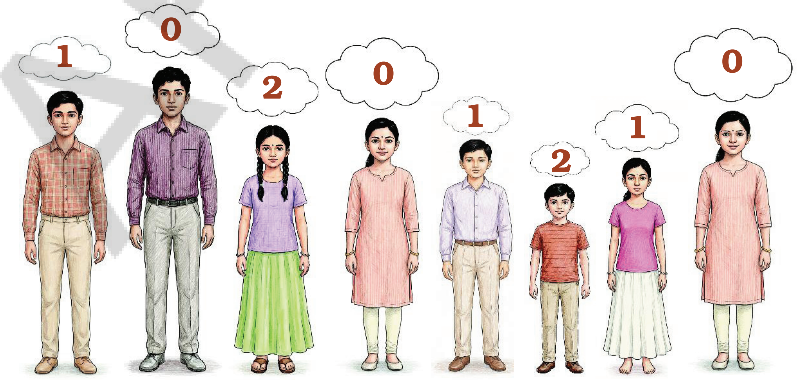
**What are these numbers telling us?**

Some children in a park are standing in a line. Each one says a number.




- What do you think these numbers mean?

The children now rearrange themselves, and again each one says a number based on the arrangement.




Did you figure out what these numbers represent?

***Hint:*** Could their heights be playing a role?

ரவியும் ராஜுவும் எண் அமைப்புகள் எல்லா இடங்களிலும் இருப்பதை உணர்ந்தார்கள் - அதாவது எண் பலகைகள், கடிகாரங்கள், மொபைல் திரைகள் மற்றும் காலண்டர்களில். அவை வெறும் எண்கள் மட்டுமல்ல, அவை கவனிக்கப்பட வேண்டிய மற்றும் புரிந்து கொள்ளப்பட வேண்டிய குறிப்புகள்.

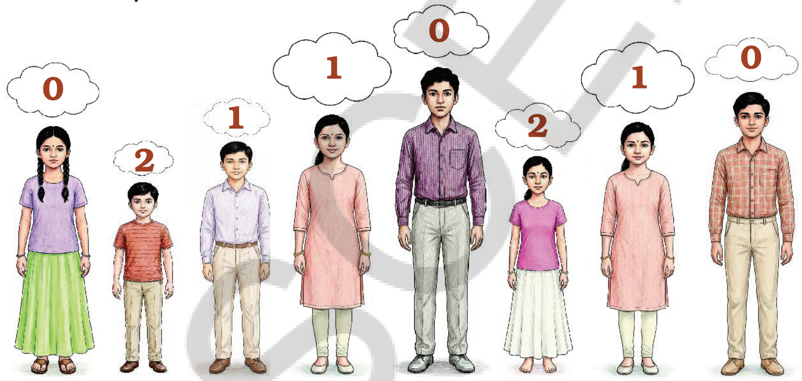
எனவே அன்றாட கவனிப்புகளை அற்புதமான கணித கண்டுபிடிப்புகளாக மாற்ற தயாராகுங்கள்.

உங்கள் மனதை கூர்மையாக்குங்கள், உங்கள் கண்களை திறந்து எண்களுடனான விளையாட்டை தொடங்குங்கள்!

## 3.1 எண்கள் நமக்கு சிலவற்றைக் கூறுகின்றன

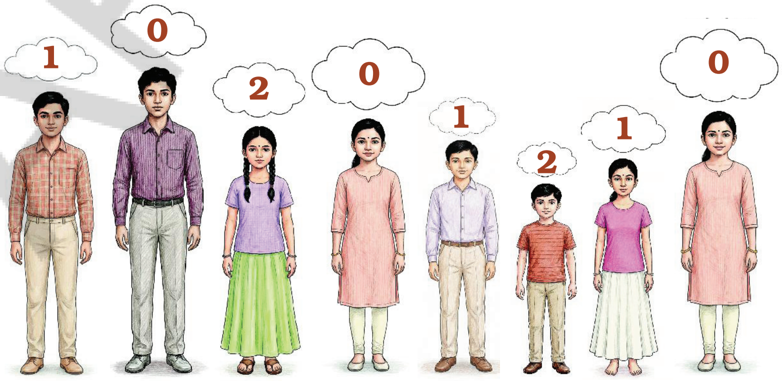
**இந்த எண்கள் நமக்கு என்ன சொல்கின்றன?**

பூங்காவில் உள்ள சிறுவர்கள் சிலர் வரிசையில் நிற்கிறார்கள். ஒவ்வொருவரும் ஒரு எண்ணைச் சொல்கிறார்கள்.




❁ இந்த எண்கள் எதைக் குறிக்கின்றன என்று உங்களால் ஊகிக்க முடிகிறதா?

சிறுவர்கள் இப்போது தங்களை இடம் மாற்றிக்கொள்கிறார்கள், மீண்டும் ஒவ்வொருவரும் இந்த அமைப்பின் படி ஒரு எண்ணைச் சொல்கிறார்கள்.




இந்த எண்கள் எதைக் குறிக்கின்றன என்பதை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடிந்ததா?

***குறிப்பு:*** அவர்களின் உயரங்கள் இதில் ஏதேனும் பங்கு வகிக்கிறதா?

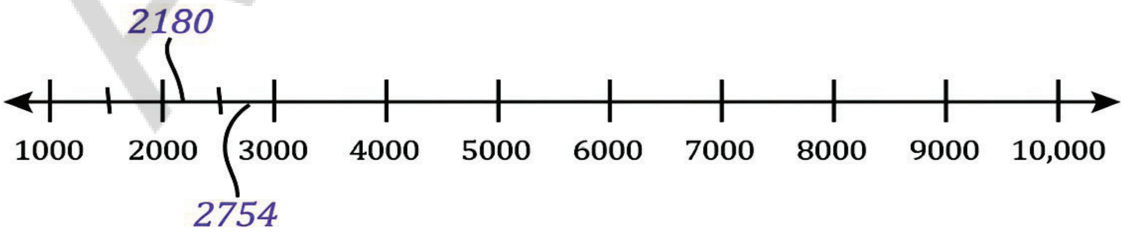
A child says '1' if there is only one taller child standing next to them. A child says '2' if both the children standing next to them are taller. A child says '0', if neither of the children standing next to them are taller. That is each person says the number of taller neighbours they have.

- Try answering the questions below and share your reasoning.

1. Can the children rearrange themselves so that the children standing at the ends say '2'?
2. Can we arrange the children in a line so that all would say only 0s?
3. Can two children standing next to each other say the same number?
4. There are 5 children in a group, all of different heights. Can they stand such that four of them say '1' and the last one says '0'? Why or why not?
5. For this group of 5 children, is the sequence 1, 1, 1, 1, 1 possible?
6. Is the sequence 0, 1, 2, 1, 0 possible? Why or why not?
7. How would you rearrange the five children so that the maximum number of children say '2'?

## 3.2 Patterns of Numbers on the Number Line

- We are quite familiar with number lines now. Let's see if we can place some numbers in their appropriate positions on the number line.




Here are the numbers: 2180, 2754, 1500, 3600, 9950, 9590, 1050,3050, 5030, 5300 and 8400.

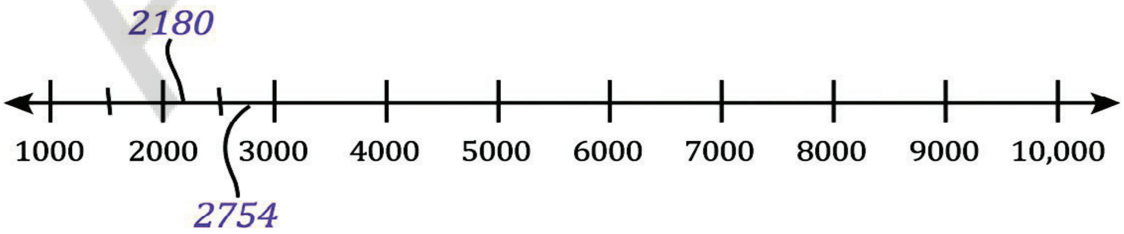
ஒரு சிறுவன் தனக்கு அடுத்து ஒரு உயரமான சிறுவன் மட்டும் நின்றால் ‘1’ என்று சொல்கிறான். தனக்கு அருகில் இரண்டு உயரமான சிறுவர்கள் நின்றால் ‘2’ என்றும், அருகில் உயரமான சிறுவர்கள் எவரும் இல்லையென்றால் ‘0’ என்றும் சொல்கிறான். அதாவது, ஒவ்வொருவரும் தங்களுக்கு அருகில் இருக்கும் உயரமான சிறுவர்களின் எண்ணிக்கையைச் சொல்கிறார்கள்.

❁ கீழே உள்ள கேள்விகளுக்கு விடையளிக்க முயற்சிக்கவும், உங்கள் காரணத்தை பகிரவும்.

1. ஓரங்களில் நிற்கும் சிறுவர்கள் ‘2’ என்று சொல்லும் வகையில் அவர்கள் மீண்டும் வரிசை மாற முடியுமா?
2. அனைவரும் ‘0’ என்று மட்டுமே சொல்லும் வகையில் அவர்களை வரிசைப்படுத்த முடியுமா?
3. அடுத்தடுத்து நிற்கும் இரண்டு சிறுவர்கள் ஒரே எண்ணைச் சொல்ல முடியுமா?
4. ஒரு குழுவில் 5 சிறுவர்கள் உள்ளனர், அனைவரும் வேவ்வேறு உயரங்களை கொண்டுள்ளனர். அவர்களில் நான்கு பேர் ‘1’ என்றும், கடைசி நபர் ‘0’ என்றும் சொல்லும் வகையில் அவர்கள் நிற்க முடியுமா? ஏன் அல்லது ஏன் முடியாது?
5. இந்த 5 சிறுவர்கள் கொண்ட குழுவிற்கு, 1, 1, 1, 1, 1, என்ற வரிசை சாத்தியமா?
6. 0, 1, 2, 1, 0 என்ற வரிசை சாத்தியமா? ஏன் அல்லது ஏன் முடியாது?
7. அதிக எண்ணிக்கையிலான சிறுவர்கள் ‘2’ என்று சொல்லும் வகையில் ஐந்து குழந்தைகளை நீங்கள் எவ்வாறு மாற்றி அமைப்பீர்கள்?

## 3.2 எண் கோட்டின் மேல் எண்களின் அமைப்புகள்

❁ எண்கோடுகள் பற்றி இப்போது நமக்கு நன்கு தெரியும். எண் கோட்டில் சில எண்களை அவற்றின் சரியான இடங்களில் குறிப்போம்.

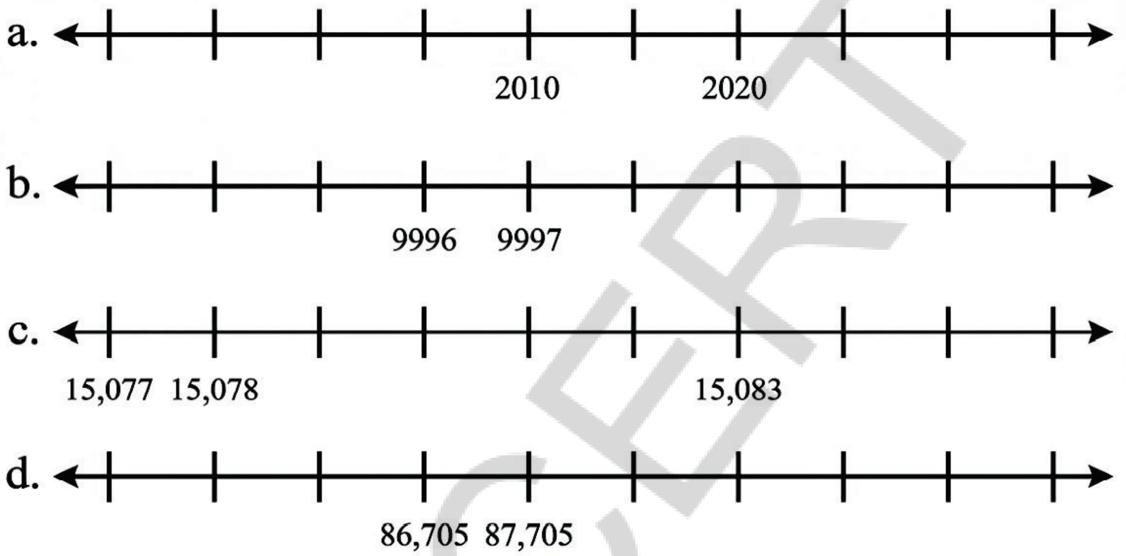



அந்த எண்கள் :2180, 2754, 1500, 3600, 9950, 9590, 1050, 3050, 5030, 5300 மற்றும் 8400.

APSCERT

## Figure it Out - 3.1

Identify the numbers marked on the number lines below, and label the remaining positions.




Put a circle around the smallest number and a box around the largest number in each of the sequences above.

## 3.3 Supercells

Observe the numbers written in the table below. Why are some numbers coloured? Discuss.

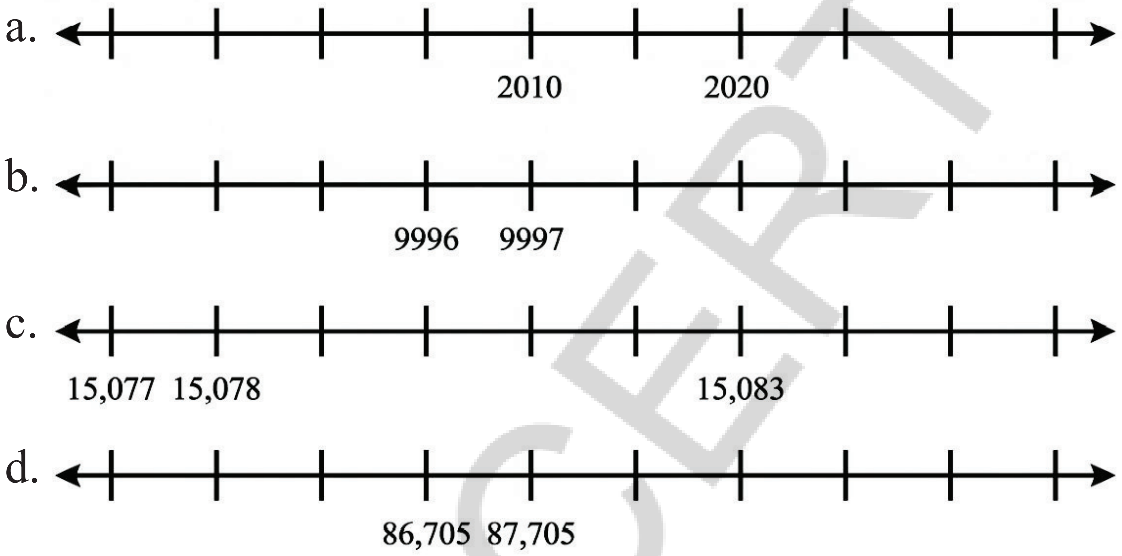
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 79 | 75 | 63 | 10 | 29 | 28 | 34 |
| 200 | 577 | 626 | 345 | 790 | 694 | 109 | 198 |

A cell is coloured if the number in it is larger than its adjacent cells. The number 626 is coloured as it is larger than 577 and 345, whereas 200 is not coloured as it is smaller than 577. The number 198 is coloured as it has only one adjacent cell with 109 in it, and 198 is larger than 109.

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 3.1

கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண் கோடுகளில் குறிக்கப்பட்ட எண்களை அடையாளம் கண்டு, மீதமுள்ள இடங்களை நிரப்பவும்.




ஒவ்வொரு வரிசையிலும் மிகச்சிறிய எண்ணைச் சுற்றி ஒரு வட்டமும், மிகப்பெரிய எண்ணைச் சுற்றி ஒரு சதுரமும் வரையவும்.

### 3.3 சூப்பர்செல்கள்

கீழே உள்ள அட்டவணையில் எழுதப்பட்டுள்ள எண்களை கவனியுங்கள். சில எண்கள் ஏன் வண்ணம் தீட்டப்பட்டுள்ளன? விவாதிப்போம்.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 79 | 75 | 63 | 10 | 29 | 28 | 34 |
| 200 | 577 | 626 | 345 | 790 | 694 | 109 | 198 |

ஒரு கட்டத்தில் உள்ள எண், அதற்கு அருகில் இருக்கும் எண்களை விடப் பெரியதாக இருந்தால், அது வண்ணம் தீட்டப்படும். 626 என்ற எண் 577 மற்றும் 345-ஐ விடப் பெரியதாக இருப்பதால் வண்ணமிடப்பட்டுள்ளது, அதேசமயம் 200 ஆனது 577 ஐ விட சிறியதாக இருப்பதால் வண்ணமிடப்படவில்லை. 198 வண்ணமிடப்பட்டுள்ளது ஏனெனில் அதற்கு பக்கத்தில் உள்ள ஒரே ஒரு கட்டத்தில் 109 உள்ளது. மேலும் 198 ஆனது 109ஐ விட பெரியது.

AP SCERT

## Figure it Out - 3.2

1. Colour or mark the supercells in the table below.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6828 | 670 | 9435 | 3780 | 3708 | 7308 | 8000 | 5583 | 52 |

2. Fill the table below with only 4-digit numbers such that the supercells are exactly the coloured cells.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5346 | (coloured) | | (coloured) | | | | 9635 | (coloured) |

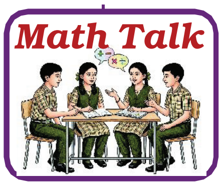
3. Fill the table below such that we get as many supercells as possible. Use numbers between 100 and 1000 without repetitions.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

(a) Out of the 9 cells, how many supercells are there in the above table?

(b) Find out how many supercells are possible for different numbers of cells.

(c) Do you notice any pattern? What is the method to fill a given table to get the maximum number of supercells? Explore and share your strategy.




4. Can you fill a supercell table without repeating numbers such that there are no supercells? Why or why not?
5. Will the cell having the largest number in a table always be a supercell? Can the cell having the smallest number in a table be a supercell? Why or why not?
6. Fill a table such that the cell having the second largest number is not a supercell.
7. Fill a table such that the cell having the second largest number is not a supercell but the second smallest number is a supercell. Is it possible?
8. Make other variations of this puzzle and challenge your classmates.

Try This

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் – 3.2

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் சூப்பர்செல்களைக் கண்டறிந்து வண்ணம் தீட்டவும்.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6828 | 670 | 9435 | 3780 | 3708 | 7308 | 8000 | 5583 | 52 |

2. வண்ணம் தீட்டப்பட்ட கட்டங்கள் மட்டுமே சூப்பர்செல்களாக இருக்கும் வகையில் 4–இலக்க எண்களைக் கொண்டு அட்டவணையை நிரப்பவும்.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5346 | | | | | | | 9635 | |

3. அதிகபட்ச சூப்பர்செல்கள் கிடைக்கும் வகையில் கீழே உள்ள அட்டவணையை நிரப்பவும். 100 முதல் 1000 வரையிலான எண்களை மீண்டும் வராமல் பயன்படுத்தவும்.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

(அ) மேலே உள்ள அட்டவணையில் 9 கட்டங்களில் எத்தனை சூப்பர் செல்கள் உள்ளன?

(ஆ) வெவ்வேறு எண்ணிக்கையிலான கட்டங்களுக்கு எத்தனை சூப்பர் செல்கள் சாத்தியம் என்பதைக் கண்டறியவும்?

(இ) ஏதேனும் அமைப்பை நீங்கள் கவனிக்கிறீர்களா?அதிகபட்ச சூப்பர் செல்களை பெற ஒரு அட்டவணையை நிரப்புவதற்கான முறை என்ன? ஆராய்ந்து உங்கள் உத்தியை பகிரவும்.

4. எண்களைத் திரும்பப் பயன்படுத்தாமல், சூப்பர்செல்களே இல்லாத ஒரு அட்டவணையை உங்களால் நிரப்ப முடியுமா? ஏன் அல்லது ஏன் முடியாது?
5. அட்டவணையில் மிகப்பெரிய எண்ணைக் கொண்ட கட்டம் எப்போதும் ஒரு ‘சூப்பர் செல்’ ஆகுமா? அட்டவணையில் மிகச்சிறிய எண்ணைக் கொண்ட கட்டம் ‘சூப்பர் செல்’ ஆகுமா? அது எப்படி சாத்தியம் அல்லது ஏன் சாத்தியமில்லை?
6. இரண்டாவது மிகப்பெரிய எண்ணைக் கொண்ட கட்டம் ஒரு ‘சூப்பர் செல்’ ஆக இல்லாதவாறு ஒரு அட்டவணையை நிரப்பவும்.
7. இரண்டாவது மிகப்பெரிய எண்ணைக் கொண்ட கட்டம் ‘சூப்பர் செல்’ ஆக இல்லாமலும், மற்றும் இரண்டாவது மிகச்சிறிய எண்ணைக் கொண்ட கட்டம் ‘சூப்பர் செல்’ ஆக இருக்குமாறும் ஒரு அட்டவணையை நிரப்பவும். இது சாத்தியமா?
8. இந்தப் புதிரின் அடிப்படையில் இன்னும் சில புதிய கேள்விகளை உருவாக்கி, உங்கள் சக மாணவர்களுக்குச் சவால் விடுங்கள்.

AP SCERT

Let's do the supercells activity with more rows.

Here the neighbouring cells are those that are immediately to the left, right, top and bottom.

The rule remains the same: a cell becomes a supercell if the number in it is greater than all the numbers in its neighbouring cells. In Table 1, 8632 is greater than all its neighbours 4580, 8280, 4795 and 1944.

**Table 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2430 | 7500 | 7350 | 9870 |
| 3115 | 4795 | 9124 | 9230 |
| 4580 | 8632 | 8280 | 3446 |
| 5785 | 1944 | 5805 | 6034 |

- Complete Table 2 with 5-digit numbers whose digits are '1', '0', '6', '3', and '9' in some order. Only a coloured cell should have a number greater than all its neighbours.

**Table 2**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 96,301 | 36,109 | |
| | 13,609 | 60,319 | 19,306 |
| | | 60,193 | |
| | 10,963 | | |

The biggest number in the table is ___________ .

The smallest even number in the table is ___________.

The smallest number greater than 50,000 in the table is ___________.

Once you have filled the table above, put commas appropriately after the thousands digit.

## 3.4 Playing with Digits

We start writing numbers from 1, 2, 3 ... and so on. There are nine 1-digit numbers.

- Find out how many numbers have two digits, three digits, four digits, and five digits.

| 1-digit numbers From 1–9 | 2-digit numbers | 3-digit numbers | 4-digit numbers | 5-digit numbers |
|---|---|---|---|---|
| 9 | | | | |

APSCERT

'சூப்பர் செல்கள்' செயல்பாட்டை இன்னும் சில வரிசைகளுடன் செய்வோம்.
இங்கே பக்கத்து செல்கள் என்றால் இடது, வலது, மேலே மற்றும் கீழே இருப்பவை என்று பொருள்.
விதிமுறை அப்படியே தான் இருக்கும்: ஒரு செல்லில் உள்ள எண் அதன் பக்கத்து கட்டங்களில் உள்ள அனைத்து எண்களை விடவும் அதிகமாக இருந்தால், அது 'சூப்பர் செல்' ஆகும். அட்டவணை 1-இல், 8632 என்பது அதன் பக்கத்தில் உள்ள 4580, 8280,4795 மற்றும் 1944 ஆகிய எண்களை விட பெரியது. எனவே இது ஒரு சூப்பர் செல்.

**Table 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2430 | 7500 | 7350 | 9870 |
| 3115 | 4795 | 9124 | 9230 |
| 4580 | 8632 | 8280 | 3446 |
| 5785 | 1944 | 5805 | 6034 |

- '1', '0', '6', '3', மற்றும் '9' ஆகிய இலக்கங்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட 5-இலக்க எண்களால் அட்டவணை 2-ஐ நிரப்பவும். வண்ணமிடப்பட்ட ஒரு செல் மட்டுமே அதன் அனைத்து பக்கத்து செல்களை விட பெரிய எண்ணைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

**Table 2**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 96,301 | 36,109 | |
| | 13,609 | 60,319 | 19,306 |
| | | 60,193 | |
| | 10,963 | | |

அட்டவணையில் மிகப்பெரிய எண்:__________.
அட்டவணையில் மிகச்சிறிய இரட்டைப்படை எண்:__________.
அட்டவணையில் 50,000-ஐ விட பெரிய எண்களில் மிகச்சிறிய எண்: __________.
மேலே உள்ள அட்டவணையை நிரப்பிய பிறகு, ஆயிரமாவது இடத்திலுள்ள இலக்கத்திற்குப் பிறகு தகுந்தவாறு கமாக்களை இடவும்.

## 3.4 இலக்கங்களுடன் விளையாடுதல்

நாம் 1, 2, 3 … என எண்களை எழுதத் தொடங்குகிறோம். 1-இலக்க எண்கள் மொத்தம் ஒன்பது உள்ளன.

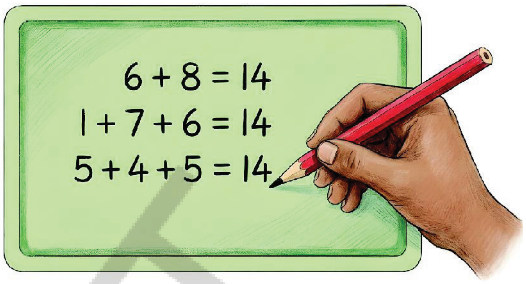
- இரண்டு இலக்கங்கள், மூன்று இலக்கங்கள், நான்கு இலக்கங்கள் மற்றும் ஐந்து இலக்க எண்கள் ஒவ்வொன்றிலும் எத்தனை எண்கள் உள்ளன என்பதைக் கண்டறியவும்.

| 1-இலக்க எண்கள் 1-9 | 2-இலக்க எண்கள் | 3-இலக்க எண்கள் | 4-இலக்க எண்கள் | 5-இலக்க எண்கள் |
|---|---|---|---|---|
| 9 | | | | |

### Digit sums of numbers

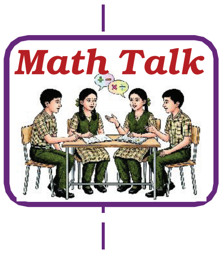
Lasya observes that when she adds up digits of certain numbers the sum is the same.

For example, adding the digits of the number 68 will be same as adding the digits of 176 or 545.



## Figure it Out - 3.3

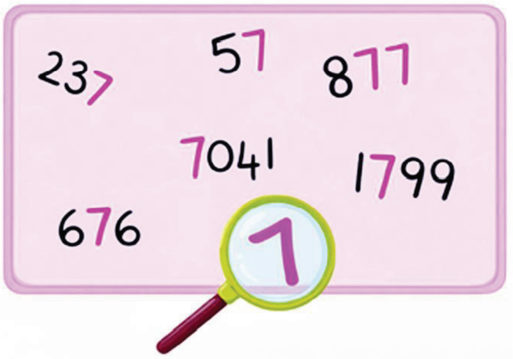
### Digit sum 14




1. Write other numbers whose digits add up to 14.
2. What is the smallest number whose digit sum is 14?
3. What is the largest 5-digit whose digit sum is 14?
4. How big a number can you form having the digit sum of 14? Can you make an even bigger number?
5. Find out the digit sums of all the numbers from 40 to 70. Share your observations with the class.
6. Calculate the digit sums of 3-digit numbers whose digits are consecutive (for example, 345). Do you see a pattern? Will this pattern continue?

### Digit Detectives

After writing numbers from 1 to 100, Achyuth wondered how many times he would have written the digit '7'.

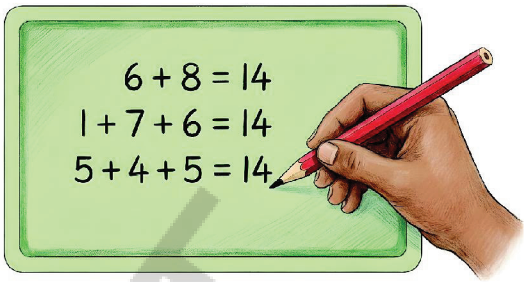



- Among the numbers 1–100, how many times will the digit '7' occur? Among the numbers 1–1000, how many times will the digit '7' occur?

AP SCERT

### இலக்கங்களின் கூடுதல்

லாஸ்யா சில எண்களின் இலக்கங்களைக் கூட்டும்போது கூடுதல் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதைக் கவனித்தாள். உதாரணமாக, 68-ன் இலக்கங்களின் கூடுதல், 176 அல்லது 545-ன் இலக்கங்களின் கூடுதலுக்கு சமம் ஆகும்.



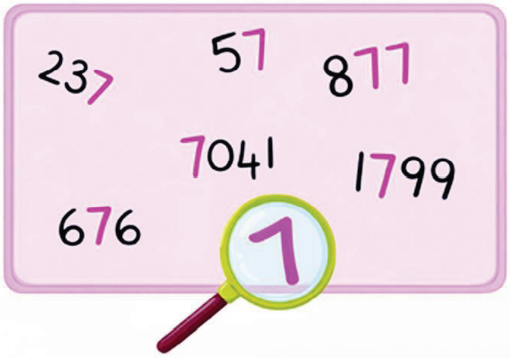
## கண்டுபிடிப்போம் - 3.3

### இலக்கங்களின் கூடுதல் 14

1. இலக்கங்களின் கூடுதல் 14 வரும் மற்ற எண்களை எழுதவும்.
2. இலக்கங்களின் கூடுதல் 14 வரும் மிகச்சிறிய எண் எது?
3. இலக்கங்களின் கூடுதல் 14 வரும் மிகப்பெரிய 5-இலக்க எண் எது?
4. இலக்கங்களின் கூடுதல் 14 வரும்படி உங்களால் எவ்வளவு பெரிய எண்ணை உருவாக்க முடியும்? அதை விடப் பெரிய எண்ணை உங்களால் உருவாக்க முடியுமா?
5. 40 முதல் 70 வரை உள்ள அனைத்து எண்களின் இலக்கங்களின் கூடுதலைக் கண்டறியவும். உங்கள் கண்டுபிடிப்புகளை வகுப்பில் பகிர்ந்து கொள்ளுங்கள்.
6. தொடர்ச்சியான இலக்கங்களைக் கொண்ட 3-இலக்க எண்களின் இலக்கங்களின் கூடுதலைக் கணக்கிடுங்கள் (உதாரணத்திற்கு: 345). ஏதேனும் ஒரு அமைப்பை( pattern) நீங்கள் கவனித்தீர்களா? இதே அமைப்பு தொடர்கிறதா?

### இலக்க துப்பறிவாளர்கள்

1 முதல் 100 வரை எண்களை எழுதிய பிறகு, அச்யுத் '7' என்ற இலக்கத்தை எத்தனை முறை எழுதியிருப்பேன் என்று யோசித்தான்.




- 1-100 வரையிலான எண்களில், '7' என்ற இலக்கம் எத்தனை முறை வருகிறது?

  1-1000 வரையிலான எண்களில், '7' என்ற இலக்கம் எத்தனை முறை வருகிறது?

AP SCERT

## 3.5 Pretty Palindromic Patterns

What pattern do you see in these numbers: 66, 848, 575, 797, 1111? These numbers read the same from left to right and from right to left. Try and see. Such numbers are called **palindromes** or **palindromic numbers.**

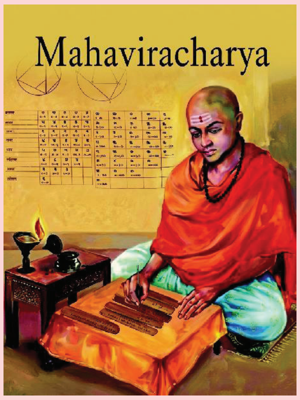
**All palindromes using 1, 2, 3**

The numbers 121, 313, 222 are some examples of palindromes using the digits ‘1’, ‘2’, 3’.

- Write all possible 3-digit palindromes using these digits.

**Mahaveeracharya's** "Necklaces" **(Kantabharana)**

The Indian mathematician Mahaveeracharya (9th Century CE), in his work **Ganita Sara Sangraha**, presented numbers with beautiful, rhythmic patterns, which he called Kantabharana **(Necklaces)**.




1. **Kantabharana: 12345654321**

   27,994,681 × 441 = 12,345,654,321

2. **Rajakanthikabharana:12345678987654321**

   **(A complete palindromic number with non-Zero digits)**

   111,111,111 × 111,111,111 =12345678987654321

3. **The Repeating Pattern :**

   333,333,666,667 × 33 = 11,0000,11,0000,11

These examples demonstrate that numbers possess intrinsic beauty and hidden rhythm, key aspects of Number Play.

**Reverse-and-add palindromes**

Now, look at these additions. Try to figure out what is happening.

**Steps to follow:** Start with a 2-digit number. Add this number to its reverse. Stop if you get a palindrome or else repeat the steps of reversing the digits and adding.

Try the same procedure for some other numbers, and perform the same steps. Stop if you get a palindrome. There are numbers for which you have to repeat this a large number of times.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 34 | 29 | 48 | 76 |
| 43 | 92 | 84 | 67 |
| 77 | 121 | 132 | 143 |
| | | 231 | 341 |
| | | 363 | 484 |

AP SCERT

## 3.5 அழகான இருவழி வாசிப்பு (பாலிண்ட்ரோம்) அமைப்புகள்

இந்த எண்களில் நீங்கள் எந்த அமைப்பை காண்கிறீர்கள்: 66, 848, 575, 797, 1111?

இந்த எண்கள் இடமிருந்து வலமாகவும், வலமிருந்து இடமாகவும் படிக்கும்போது ஒரே மாதிரியாக உள்ளன. இத்தகைய எண்கள் 'இருவழி வாசிப்பு எண்கள்' (பாலிண்ட்ரோம் எண்கள்) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

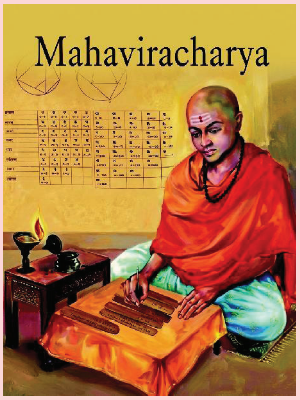
**1, 2, 3 இலக்கங்களைப் பயன்படுத்தும் அனைத்துப் பாலிண்ட்ரோம்கள்( Palindromes)**

121, 313, 222 ஆகியவை 1,2,3 ஆகிய இலக்கங்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கக்கூடிய பாலிண்ட்ரோம்களுக்கான சில உதாரணங்கள்.

- இந்த இலக்கங்களைப் பயன்படுத்தி அனைத்து 3-இலக்க பாலிண்ட்ரோம்களையும் எழுதுங்கள்.

**மகாவீராச்சாரியாவின் கழுத்தணிகள் (கண்டாபரணம்)**

இந்தியக் கணித மேதை மகாவீராச்சாரியா (கி.பி. 9–ஆம் நூற்றாண்டு), தனது '**கணித சார சங்கிரக**' என்ற நூலில், எண்களை அழகான மற்றும் தாள அமைப்புகளுடன் வழங்கினார். இதை அவர் 'கண்டாபரணம்' (கழுத்தணிகள்) என்று அழைத்தார்.




1. **கண்டாபரணம்:** 12345654321

   $27,994,681 \times 441 = 12,345,654,321$

2. **ராஜகாந்திகாபரணம்:** 12345678987654321

   (பூஜ்ஜியம் இல்லாத இலக்கங்களைக் கொண்ட முழுமையான பாலிண்ட்ரோம் எண்)

   $11,111,111 \times 111,111,111 = 12345678987654321$

3. **மீள்வரும் அமைப்பு** :

   $333,333,666,667 \times 33 = 11,0000,11,0000,11$

இந்த உதாரணங்கள் எண்களுக்குள் இருக்கும் உள்ளார்ந்த அழகையும் மறைக்கப்பட்ட தாளத்தையும் கொண்டுள்ளன என்பதைக் காட்டுகின்றன, மேலும் எண் விளையாட்டுகளின் முக்கிய அம்சங்களை வெளிப்படுத்துகின்றன.

**பாலிண்ட்ரோம்களை திருப்பி அமைத்து கூட்டுதல்**

இப்போது, படத்தில் உள்ள கூட்டல் கணக்குகளைக் கவனியுங்கள். என்ன நடக்கிறது என்பதைத் தெரிந்துகொள்ள முயலுங்கள்.

**பின்பற்ற வேண்டிய நிலைகள்:** ஏதேனும் ஒரு 2-இலக்க எண்ணை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அந்த எண்ணையும், அதை திருப்பி எழுதினால் வரும் எண்ணையும் கூட்டுங்கள். உங்களுக்கு ஒரு பாலிண்ட்ரோம் கிடைத்தால் நிறுத்திவிடுங்கள், இல்லையெனில் இதே நிலைகளைத் தொடருங்கள்.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 34 | 29 | 48 | 76 |
| 43 | 92 | 84 | 67 |
| 77 | 121 | 132 | 143 |
| | | 231 | 341 |
| | | 363 | 484 |

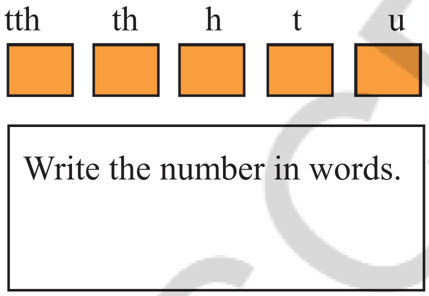
மேலும் வேறு சில எண்களுக்கு இதே முறையை முயற்சி செய்து பாருங்கள். பாலிண்ட்ரோம் கிடைத்தால் நிறுத்திவிடுங்கள். இதுபோல் பல முறை திருப்பி அமைத்து கூட்ட வேண்டிய எண்களும் உள்ளன.

Are there numbers for which you do not reach a palindrome at all?

## Let's Explore

1. Will reversing and adding numbers repeatedly, starting with a 2-digit number, always give a palindrome? Explore and find out.
2. Will reversing and adding numbers repeatedly, 196, always give a palindrome?

❁ **Puzzle time**




I am a 5-digit palindrome.
I am an odd number.
My 'tens' digit is double of my 'unit' digit.
My 'hundreds' digit is double of my 'tens' digit.
Who am I? ________________

## 3.6 Clock and Calendar Numbers

On the usual 12-hour clock, there are timings with different patterns. For example, 4:44, 10:10, 12:21.

❁ Try and find out all possible times on a 12-hour clock of each of these types.

Araadhya has her birthday on 11/02/2011 where the digits reads (from left to right and right to left) the same forwards and backwards. It is a palindromic date. Aditya has his birthday on 20/12/2012 where the digits '2', '0', '1', and '2' repeat in that order. It is not a palindromic date.

AP SCERT

நீங்கள் பாலிண்ட்ரோமை அடையவே முடியாத எண்கள் ஏதேனும் உள்ளனவா?

## ஆராய்வோம்

1. ஒரு 2-இலக்க எண்ணில் தொடங்கி, எண்களைத் தொடர்ந்து திருப்பி அமைத்து கூட்டுவதன் மூலம் எப்போதும் ஒரு பாலிண்ட்ரோம் கிடைக்குமா? ஆராய்ந்து கண்டறியவும்.
2. 196 என்ற எண்ணைத் தொடர்ந்து திருப்பி அமைத்து கூட்டுவதன் மூலம் எப்போதும் ஒரு பாலிண்ட்ரோம் கிடைக்குமா?

❁ **புதிர் நேரம்:**

| ப.ஆ | ஆ | நூ | ப | ஒ |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

எண்ணை எழுத்துக்களில் எழுதவும்.

நான் ஒரு 5-இலக்க பாலிண்ட்ரோம் எண்.

நான் ஒரு ஒற்றை எண்.

எனது 'பத்தாம்' இட இலக்கம் எனது 'ஒன்றாம்' இட இலக்கத்தைப் போல இருமடங்கு.

எனது 'நூறாம்' இட இலக்கம் எனது 'பத்தாம்' இட இலக்கத்தைப் போல இருமடங்கு.

நான் யார்? ________________

## 3.6 கடிகார மற்றும் காலண்டர் எண்கள்

சாதாரண 12-மணி நேரக் கடிகாரத்தில் வெவ்வேறு அமைப்புகளில் நேரங்கள் இருக்கும்.

உதாரணமாக: 4:44, 10:10, 12:21.

❁ 12-மணி நேரக் கடிகாரத்தில் இத்தகைய அனைத்து சாத்தியமான நேரங்களையும் கண்டறிய முயற்சி செய்யுங்கள்.

ஆராத்யாவின் பிறந்த தேதி 11/02/2011. இது ஒரு பாலிண்ட்ரோம் தேதியாகும், ஏனெனில் இது முன்னிருந்தும் பின்னிருந்தும்( இடமிருந்து வலம், வலமிருந்து இடம்) படிக்கும்போது ஒரே மாதிரியாக உள்ளதை பார்த்தோம். ஆதித்யாவின் பிறந்த தேதி 20/12/2012. இதில் '2', '0', '1' மற்றும் '2' ஆகிய எண்கள் அதே வரிசையில் மீண்டும் வருகின்றன, இது ஒரு பாலிண்ட்ரோம் தேதி அல்ல.

AP SCERT

- Gopi is now looking at a calendar for the future. He imagines he is a "Time Detective" searching for special dates hidden in the future years.

  **The Mystery of the Mirror Dates**

  Gopi notices that palindromic dates are very rare.

  He found one in the past: 02/02/2020.

  He found one in the future 14/02/2041

  Can you help Gopi find the next ones?

- Find all possible dates of this form from the past.

Gopi was looking at this year's calendar. He started wondering, "Why should we change the calendar every year? Can we not reuse a calendar?". What do you think?

You might have noticed that last year's calendar was different from this year's. Also, next year's calendar will also be different from the previous years.

- But, will any year's calendar repeat again after some years? Will all dates and days in a year match exactly with that of another year?

## Let's Explore

- If the date format is DD/MM/YYYY, what is the next palindromic date after 03/02/2030?

  Are there any palindromic dates in the year 2031? Why or why not?

  Challenge: What is the last palindromic date of the 21st Century (up to the year 2100)?

AP SCERT

- கோபி இப்போது ஒரு எதிர்கால காலண்டரைப் பார்க்கிறான். எதிர்கால ஆண்டுகளில் மறைந்திருக்கும் சிறப்புத் தேதிகளைத் தேடும் ஒரு "காலத் துப்பறிவாளர்" என்று தன்னை கற்பனை செய்து கொள்கிறான்.

**கண்ணாடித் தேதிகளின் மர்மம்**

பாலிண்ட்ரோம் தேதிகள் மிகவும் அரிதானவை என்பதை கோபி கவனிக்கிறான்.

கடந்த காலத்தில் அத்தகைய ஒரு தேதியை அவன் கண்டறிந்தான்: 02/02/2020.

எதிர்காலத்தில் ஒரு தேதி வருவதை அவன் கண்டறிந்தான் : 14/02/2041.

கோபிக்கு அடுத்த தேதிகளைக் கண்டறிய உங்களால் உதவ முடியுமா?

- கடந்த காலத்திலிருந்து இந்த வடிவில் உள்ள அனைத்து சாத்தியமான தேதிகளையும் கண்டறியவும்.

கோபி இந்த ஆண்டின் காலண்டரைப் பார்த்துக் கொண்டிருந்தான். அவன் ஆச்சரியத்துடன் யோசிக்கத் தொடங்கினான், "நாம் ஏன் ஒவ்வொரு ஆண்டும் காலண்டரை மாற்ற வேண்டும்?ஒரு காலண்டரை மீண்டும் பயன்படுத்த முடியாதா?".நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

கடந்த ஆண்டின் காலண்டர் இந்த ஆண்டிலிருந்து வித்தியாசமாக இருப்பதை நீங்கள் கவனித்திருக்கலாம். அதேபோல்,அடுத்த ஆண்டின் காலண்டரும் முந்தைய ஆண்டுகளிலிருந்து வித்தியாசமாக இருக்கும்.

- ஆனால், ஏதேனும் ஒரு ஆண்டின் காலண்டர் சில ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு மீண்டும் வருமா?

ஒரு ஆண்டின் அனைத்து தேதிகளும் கிழமைகளும் மற்றொரு ஆண்டுடன் சரியாகப் பொருந்துமா?

**ஆராய்வோம்**

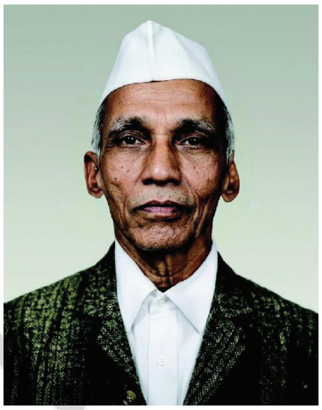
- தேதி வடிவம் DD/MM/YYYY என இருந்தால், 03/02/2030 –க்கு அடுத்த பாலிண்ட்ரோம் தேதி எது?

2031 ஆம் ஆண்டில் ஏதேனும் பாலிண்ட்ரோம் தேதிகள் உள்ளனவா? ஏன் அல்லது ஏன் இல்லை?

சவால்: 21-ஆம் நூற்றாண்டின் (2100 ஆம் ஆண்டு வரை) கடைசி பாலிண்ட்ரோம் தேதி எது?

APSCERT

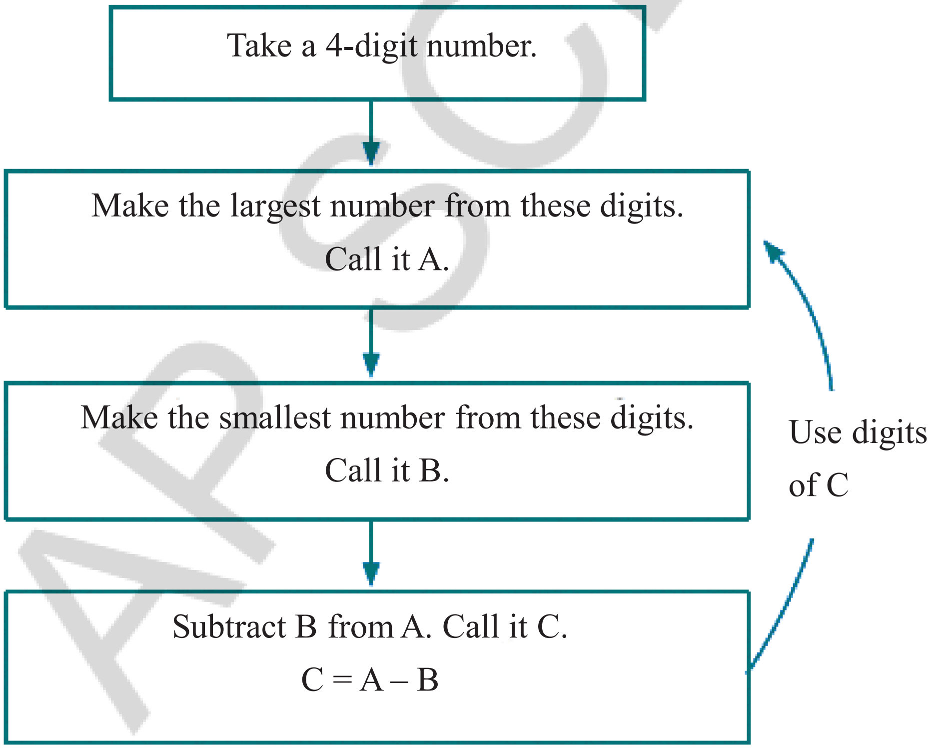
## 3.7 The Magic Number of Kaprekar



D.R. Kaprekar was a mathematics teacher in a government school in Devlali, Maharashtra. He liked playing with numbers very much and found many beautiful patterns in numbers that were previously unknown.

In 1949, he discovered a fascinating and magical phenomenon when playing with 4-digit numbers.

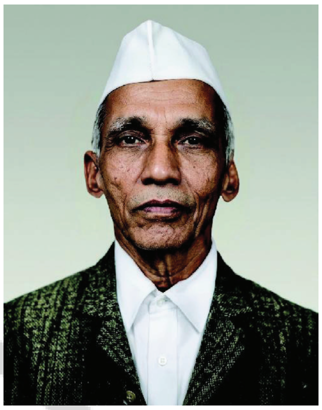
Follow these steps and experience the magic for yourselves! Pick any 4-digit number having at least two different digits, say 6382.




What happens if we continue doing this?

AP SCERT

## 3.7 காப்ரேக்கரின் மேஜிக் எண்



டி.ஆர். காப்ரேக்கர் மகாராஷ்டிராவின் தேவ்லாலியில் உள்ள ஒரு அரசுப் பள்ளியில் கணித ஆசிரியர். அவருக்கு எண்களுடன் விளையாடுவது மிகவும் பிடிக்கும், மேலும் இதற்கு முன் அறியப்படாத பல அழகான எண் அமைப்புகளை அவர் கண்டறிந்தார்.

1949-ல், 4-இலக்க எண்களுடன் விளையாடும்போது ஒரு கவர்ச்சிகரமான மற்றும் மாயாஜால நிகழ்வை அவர் கண்டுபிடித்தார்.

இந்த வழிமுறைகளைப் பின்பற்றி அந்த மாயாஜாலத்தை நீங்களே அனுபவியுங்கள்! குறைந்தபட்சம் இரண்டு வெவ்வேறு இலக்கங்களைக் கொண்ட ஏதேனும் ஒரு 4-இலக்க எண்ணைத் தேர்ந்தெடுக்கவும், உதாரணமாக 6382.

4 இலக்க எண்ணை எடுக்கவும்.

↓

இந்த இலக்கங்களைக் கொண்டு மிகப்பெரிய எண்ணை உருவாக்கவும். அதை A என அழைக்கவும்.

↓

இந்த இலக்கங்களைக் கொண்டு மிகச்சிறிய எண்ணை உருவாக்கவும். அதை B என அழைக்கவும்.

↓

A-யிலிருந்து B-யைக் கழிக்கவும். அதை C என அழைக்கவும். C = A – B

(C ன் இலக்கங்களைப் பயன்படுத்தி → மீண்டும் A)

இதை நாம் தொடர்ந்து செய்தால் என்ன நடக்கும்?

| | | | |
|---|---|---|---|
| A = 8632 | A = 6642 | A = 7641 | A = |
| B = 2368 | B = 2466 | B = 1467 | B = |
| C = 8632–2368 | C = 6642–2466 | C = 7641–1467 | C = |
| = 6264 | = 4176 | = 6174 | |

## Let's Explore

Take different 4-digit numbers and try carrying out these steps. Find out what happens. Check with your friends what they got.

**You will always reach the magic number '6174'! The number '6174' is now called the 'Kaprekar constant'.**

Carry out these same steps with a few 3-digit numbers. What number will start repeating?

## Figure it Out - 3.4

1. Sarala uses the digits '4', '7', '3' and '2', and makes the smallest and largest 4-digit numbers with them: 2347 and 7432. The difference between these two numbers is
   7432 - 2347 = 5085.
   The sum of these two numbers is 9779.
   Choose 4 - digits to make:
   a. The difference between the largest and smallest numbers greater than 5085.
   b. The difference between the largest and smallest numbers less than 5085.
   c. The sum of the largest and smallest numbers greater than 9779.
   d. The sum of the largest and smallest numbers less than 9779.
2. What is the sum of the smallest and largest 5-digit palindrome? What is their difference?
3. The time now is 10:01. How many minutes until the clock shows the next palindromic time? What about the one after that?
4. How many rounds does the number 5683 take to reach the Kaprekar constant?

AP SCERT

| | | | |
|---|---|---|---|
| A = 8632 | A = 6642 | A = 7641 | A = |
| B = 2368 | B = 2466 | B = 1467 | B = |
| C = 8632–2368 | C = 6642–2466 | C = 7641–1467 | C = |
| = 6264 | = 4176 | = 6174 | |

## ஆராய்வோம்

பல்வேறு 4-இலக்க எண்களை எடுத்து இந்த வழிமுறைகளைச் செய்து பாருங்கள். உங்கள் நண்பர்களுக்கு என்ன கிடைத்தது என்று சரிபார்க்கவும்.

**நீங்கள் எப்போதும் மேஜிக் எண்ணான '6174' ஐ அடைவீர்கள்!. இந்த '6174' என்ற எண் இப்போது 'காப்ரேக்கர் மாறிலி' என்று அழைக்கப்படுகிறது.**

இதே வழிமுறைகளை சில 3-இலக்க எண்களுக்கும் செய்து பாருங்கள். எந்த எண் மீண்டும் மீண்டும் வரும்?.

## கண்டுபிடிப்போம் - 3.4

1. சரளா '4', '7', '3' மற்றும் '2' ஆகிய இலக்கங்களைப் பயன்படுத்தி மிகச்சிறிய மற்றும் மிகப்பெரிய 4-இலக்க எண்களை உருவாக்குகிறாள்: 2347 மற்றும் 7432. அவற்றின் வித்தியாசம்: 7432 - 2347 = 5085. அவற்றின் கூடுதல்: 9779.

   பின் வருவனவற்றை உருவாக்க 4 இலக்கங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்:

   a. 5085 ஐ விட பெரிய எண்களில், மிகப்பெரிய மற்றும் மிகச்சிறிய எண்களுக்கு இடையிலான வித்தியாசம்.

   b.. 5085 ஐ விட சிறிய எண்களில், மிகப்பெரிய மற்றும் மிகச்சிறிய எண்களுக்கு இடையிலான வித்தியாசம்.

   c. 9779 ஐ விட பெரிய எண்களில், மிகப்பெரிய மற்றும் மிகச்சிறிய எண்களின் கூடுதல்.

   d. 9779 ஐ விட சிறிய எண்களில், மிகப்பெரிய மற்றும் மிகச்சிறிய எண்களின் கூடுதல்.

2. 5-இலக்க பாலிண்ட்ரோம் எண்களில் மிகச்சிறிய மற்றும் மிகப்பெரிய எண்களின் கூடுதல் என்ன? அவற்றின் வித்தியாசம் என்ன?

3. இப்போது நேரம் 10:01. கடிகாரத்தில் அடுத்த பாலிண்ட்ரோம் நேரம் காட்ட இன்னும் எத்தனை நிமிடங்கள் உள்ளன? அதற்கு அடுத்த நேரம் எது?.

4. 5683 என்ற எண் காப்ரேக்கர் மாறிலியை அடைய எத்தனை சுற்றுகள் ஆகும்?

AP SCERT

## 3.8 Simple Estimation

At times, we may not know or need an exact count of things and an estimate is sufficient for the purpose at hand. For example, your school headmaster might know the exact number of students enrolled in your school, but you may only know an estimated count. How many students are in your school? About 150? 400? A thousand?

Lasya's class section has 32 children. The other 2 sections of her class have 29 and 35 children. So, she estimated the number of children in her class to be about 100. Along with Class 6, her school also has Classes 7–10 and each class has 3 sections each. She assumed a similar number in each class and estimated the number of students in her school to be around 500.

### Figure it Out - 3.5

We shall do some simple estimates. It is a fun exercise, and you may find it amusing to know the various numbers around us. Remember, we are not interested in the exact numbers for the following questions. Share your methods of estimation with the class.

1. Steps you would take to walk:
   a. From the place you are sitting to the classroom door
   b. Across the school ground from start to end
   c. From your classroom door to the school gate
   d. From your school to your home
2. Number of times you blink your eyes or number of breaths you take:
   a. In a minute    b. In an hour    c. In a day

AP SCERT

## 3.8 எளிய மதிப்பீடு

சில நேரங்களில், நமக்கு ஒரு பொருளின் துல்லியமான எண்ணிக்கை தெரியாமல் இருக்கலாம் அல்லது தேவைப்படாமல் இருக்கலாம், அத்தகைய சூழலில் ஒரு மதிப்பீடே போதுமானதாக இருக்கும். உதாரணமாக, உங்கள் பள்ளியின் தலைமை ஆசிரியருக்கு பள்ளியில் உள்ள மாணவர்களின் சரியான எண்ணிக்கை தெரிந்திருக்கலாம், ஆனால் உங்களுக்கு ஒரு தோராயமான எண்ணிக்கை மட்டுமே தெரிந்திருக்கும். உங்கள் பள்ளியில் எத்தனை மாணவர்கள் உள்ளனர்? சுமார் 150? 400? ஆயிரம்?

லாஸ்யாவின் வகுப்பில் 32 மாணவர்கள் உள்ளனர். அவளது வகுப்பின் மற்ற 2 பிரிவுகளில் 29 மற்றும் 35 மாணவர்கள் உள்ளனர்.எனவே அவளது வகுப்பில் சுமார் 100 மாணவர்கள் இருப்பதாக அவள் மதிப்பிட்டாள். 6 ஆம் வகுப்புடன், அவளது பள்ளியில் 7-10 வகுப்புகளும் உள்ளன, ஒவ்வொன்றிலும் தலா 3 பிரிவுகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் இதே போன்று எண்ணிக்கை இருக்கும் என்று அவள் கருதி, தன் பள்ளியில் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை சுமார் 500 ஆக இருக்கும் என்று மதிப்பிட்டாள்.

### கண்டுபிடிப்போம் - 3.5

நாம் சில எளிய மதிப்பீடுகளைச் செய்வோம்.இது ஒரு வேடிக்கையான பயிற்சி மேலும் நம்மைசுற்றியுள்ள பல்வேறு எண்களை அறிந்துக் கொள்வது உங்களுக்கு வேடிக்கையாக இருக்கலாம். நினைவில் கொள்ளுங்கள்,பின்வரும் வினாக்களுக்கான சரியான எண்களில் நமக்கு ஆர்வம் இல்லை. உங்களது மதிப்பீட்டு முறைகளை வகுப்பறையில் பகிரவும்.

1. நீங்கள் நடக்க வேண்டிய அடிகளின் எண்ணிக்கை:

   a. நீங்கள் அமர்ந்திருக்கும் இடத்திலிருந்து வகுப்பறை கதவு வரை.

   b. பள்ளி மைதானத்தின் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனை வரை.

   c. வகுப்பறை கதவிலிருந்து பள்ளி வாசல் வரை.

   d. பள்ளியிலிருந்து உங்கள் வீடு வரை.

2 உங்கள் கண்களை சிமிட்டும் எண்ணிக்கை அல்லது நீங்கள் எடுக்கும் சுவாசங்களின் எண்ணிக்கை

   a.. ஒரு நிமிடத்தில். b. ஒரு மணி நேரத்தில். c.ஒரு நாளில்.

AP SCERT

3. Name some objects around you that are:
    a. a few thousand in number
    b. more than ten thousand in number

### Estimate the answer

Try to guess within 30 seconds. Check your guess with your friends.

4. Number of words in your maths textbook:
    a. More than 5000
    b. Less than 5000
5. Number of students in your school who travel to school by bus:
    a. More than 200
    b. Less than 200
6. Achyuth wants to buy milk and 3 types of fruit to make fruit custard for 5 people. He estimates the cost to be ₹100. Do you agree with him? Why or why not?
7. Estimate the distance between Amaravati (in Andhra Pradesh) to Hyderabad (in Telangana).

    **Hint:** Look at the map of India to locate these cities.
8. Amara is in Grade 6 and says she has spent around 13,000 hours in school till date. Do you agree with her? Why or why not?
9. Earlier, people used to walk long distances as they had no other means of transport. Suppose you walk at your normal pace. Approximately, how long would it take you to go from:
    a. Your current location to one of your favourite places nearby.
    b. Your current location to any neighbouring state's capital city.
    c. The southernmost point in India to the northernmost point in India.
10. Make some estimation questions and challenge your classmates!

APSCERT

3. உங்களைச் சுற்றியுள்ள சில பொருட்களின் பெயர்களைக் கூறவும்:

   a. சில ஆயிரம் எண்ணிக்கையில் இருப்பவை.

   b. பத்தாயிரத்திற்கும் அதிகமாக இருப்பவை.

**விடையை மதிப்பிடவும்**

30 வினாடிகளுக்குள் யூகிக்கவும். உங்கள் யூகத்தை உங்கள் நண்பர்களுடன் சரிபார்க்கவும்.

4. உங்கள் கணிதப் பாடப்புத்தகத்தில் உள்ள சொற்களின் எண்ணிக்கை:

   a. 5000-க்கும் மேல்

   b. 5000-க்கும் கீழ்.

5. உங்கள் பள்ளியில் பேருந்து மூலம் பள்ளிக்கு வரும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை:

   a. 200-க்கும் மேல்

   b. 200-க்கும் கீழ்.

6. அச்யுத் 5 பேருக்குப் பழக் கூழ் செய்ய பால் மற்றும் 3 வகையான பழங்களை வாங்க விரும்புகிறான். அவன் அதற்கான செலவு ₹ 100 ஆகும் என்று மதிப்பிடுகிறான். நீங்கள் அவனுடன் உடன்படுகிறீர்களா? ஏன் அல்லது ஏன் இல்லை?

7. அமராவதி (ஆந்திரப் பிரதேசம்) முதல் ஹைதராபாத் (தெலங்கானா) வரையிலான தூரத்தை மதிப்பிடவும். **குறிப்பு:** இந்த நகரங்களைக் கண்டறிய இந்திய வரைபடத்தை பயன்படுத்தவும்.

8. அமரா 6-ஆம் வகுப்பு படிக்கிறாள், தான் இன்றுவரை சுமார் 13,000 மணிநேரம் பள்ளியில் செலவிட்டுள்ளதாகக் கூறுகிறாள். நீங்கள் அவளுடன் உடன்படுகிறீர்களா? ஏன் அல்லது ஏன் இல்லை ?

9. முன்பு வேறு எந்த போக்குவரத்து வசதியும் இல்லாததால் மக்கள் நீண்ட தூரம் நடந்தே செல்வார்கள். நீங்கள் சாதாரண வேகத்தில் நடந்தால், இங்கிருந்து செல்ல எவ்வளவு நேரம் ஆகும்:

   a. உங்கள் தற்போதைய இடத்திலிருந்து அருகிலுள்ள உங்களுக்குப் பிடித்த இடத்திற்கு செல்ல.

   b. அண்டை மாநிலத்தின் தலைநகரத்திற்கு செல்ல.

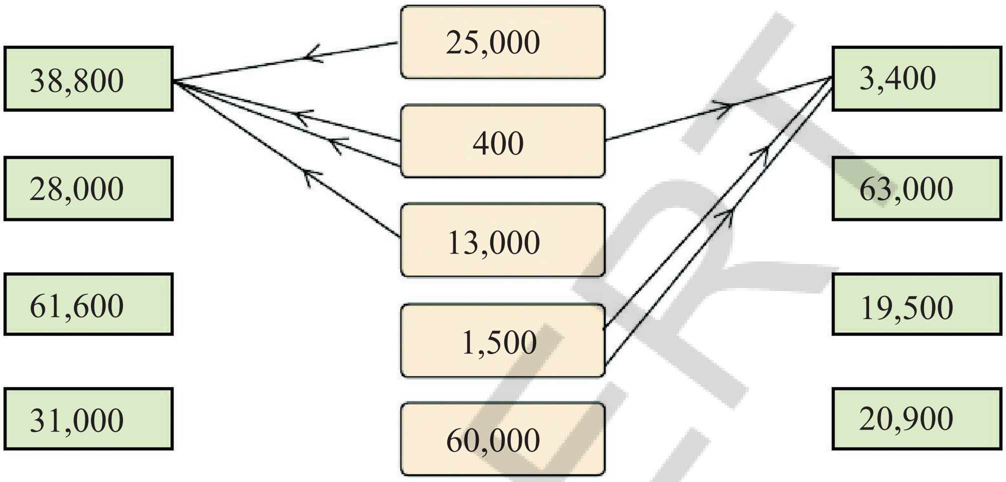
   c. இந்தியாவின் தென்கோடி முனையிலிருந்து வடகோடி முனை வரை செல்ல

10. சில மதிப்பீட்டு கேள்விகளை உருவாக்கி உங்கள் வகுப்பு தோழர்களுக்குச் சவால் விடுங்கள்!

APSCERT

## 3.9 Mental Math

Observe the figure below. What can you say about the numbers and the lines drawn?



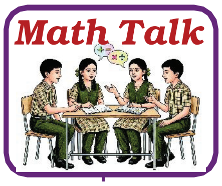

Numbers in the middle column are added in different ways to get the numbers on the sides (1500 + 1500 + 400 = 3400). The numbers in the middle can be used as many times as needed to get the desired sum. Draw arrows from the middle to the numbers on the sides to obtain the desired sums.

Two examples are given. It is simpler to do it mentally!

38,800 = 25,000 + 400 × 2 + 13,000

3400 = 1500 + 1500 + 400

- Can we make 1,000 using the numbers in the middle? Why not? What about 14,000, 15,000 and 16,000? Yes, it is possible. Explore how. What thousands cannot be made?



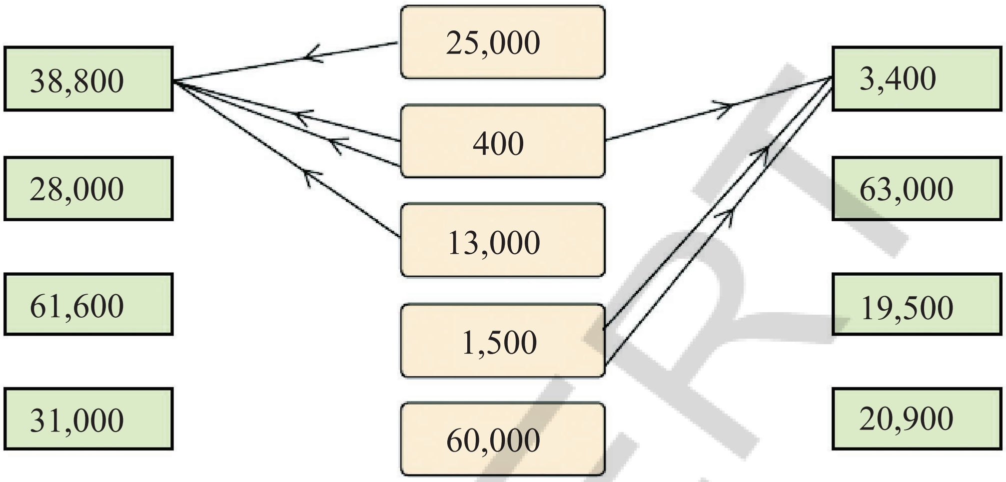

### Adding and Subtracting

Here, using the numbers in the boxes, we are allowed to use both addition and subtraction to get the required number. An example is shown.

AP SCERT

## 3.9 மனக்கணிதம்

கீழே உள்ள படத்தை கவனிக்கவும். வரையப்பட்டுள்ள எண்கள் மற்றும் கோடுகளைப் பற்றி நீங்கள் என்ன கூறலாம்.




நடு நிரலில் உள்ள எண்கள் வெவ்வேறு வழிகளில் கூட்டப்பட்டு பக்கவாட்டில் உள்ள எண்களைப் பெறுகின்றன. (1500 + 1500 + 400 = 3400). தேவையான கூடுதல் தொகையைப் பெற நடுவில் உள்ள எண்களை எத்தனை முறை வேண்டுமானாலும் பயன்படுத்தலாம். தேவையான கூடுதல் தொகையைப் பெற நடுவில் இருந்து பக்கவாட்டிலுள்ள எண்களுக்கு அம்புக்குறிகளை வரையவும்.

இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதை மனதிலேயே செய்வது எளிது!

$$38,800 = 25,000 + 400 \times 2 + 13,000$$

$$3400 = 1500 + 1500 + 400$$

- நடுவில் உள்ள எண்களைப் பயன்படுத்தி 1,000 ஐ உருவாக்க முடியுமா ஏன் முடியாது?. 14,000, 15,000 மற்றும் 16,000 பற்றி என்ன நினைக்கிறீர்கள்? ஆம்.இது சாத்தியமே. எப்படி என்பதை ஆராயுங்கள். எந்த ஆயிரங்களை உருவாக்க முடியாது?

### கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்

இங்கே, பெட்டிகளில் உள்ள எண்களைப் பயன்படுத்தி, தேவையான எண்ணைப் பெற கூட்டல் மற்றும் கழித்தல் இரண்டையும் பயன்படுத்த அனுமதிக்கப்படுகிறது. ஒரு உதாரணம் தரப்பட்டுள்ளது..

AP SCERT

| | |
|---|---|
| 40,000 | 7,000 |
| 300 | 1,500 |
| 12,000 | 800 |

39,800 = 40,000 – 800 + 300 + 300

45,000 =

5,900 =

17,500 =

21,400 =

**Digits and Operations**

An example of adding two 5-digit numbers to get another 5-digit number is 12,350 + 24,545 = 36,895.

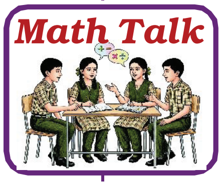
An example of subtracting two 5-digit numbers to get another 5-digit number is 48,952 – 24,547 = 24,405.

## Figure it Out - 3.6

1. Write an example for each of the below scenarios whenever possible.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5-digit + 5-digit to give a 5-digit sum more than 90,250 | 5-digit + 3-digit to give a 6-digit sum | 4-digit + 4-digit to give a 6-digit sum | 5-digit + 5-digit to give a 6-digit sum | 5-digit + 5-digit to give 18,500 |
| 5-digit – 5-digit to give a difference less than 56,503 | 5-digit – 3-digit to give a 4-digit difference | 5-digit – 4-digit to give a 4-digit difference | 5-digit – 5-digit to give a 3-digit difference | 5-digit – 5-digit to give 91,500 |

Could you find examples for all the cases? If not, think and discuss what could be the reason. Make other such questions and challenge your classmates.




2. Always, Sometimes, Never?

Below are some statements. Think, explore and find out if each of the statement is 'Always true', 'Only sometimes true' or 'Never true'. Why do you think so? Write your reasoning and discuss this with the class.

AP SCERT

| | |
|---|---|
| 40,000 | 7,000 |
| 300 | 1,500 |
| 12,000 | 800 |

39,800 = 40,000 – 800 + 300 + 300

45,000 =

5,900 =

17,500 =

21,400 =

**இலக்கங்கள் மற்றும் செயல்பாடுகள்:**

இரண்டு 5 இலக்க எண்களை கூட்டி மற்றொரு 5 இலக்க எண்ணை பெறுவதற்கான எடுத்துக்காட்டு: 12,350 + 24,545 = 36,895.

இரண்டு 5 இலக்க எண்களில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றை கழித்து 5 இலக்க எண்ணை பெறுவதற்கான எடுத்துக்காட்டு: 48,952 – 24,547 = 24,405.

## கண்டுபிடிப்போம் – 3.6

1. சாத்தியமான போதெல்லாம் கீழ்க்கண்ட சூழல்களுக்கு ஒரு உதாரணம் எழுதவும்:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 இலக்கம் + 5 இலக்கம் = 90,250 ஐ விட பெரிய 5 -இலக்க எண் | (5–இலக்கம் + 3–இலக்கம்) = 6 இலக்க எண் | (4 இலக்கம் + 4 இலக்கம்) = 6 இலக்க எண் | (5 இலக்கம் + 5 இலக்கம்) = 6 இலக்க எண் | (5 இலக்கம் + 5 இலக்கம்) = 18,500 |
| 5 இலக்கம் – 5 இலக்கம் = 56,503 ஐ விட சிறிய 5 -இலக்க எண் | (5 இலக்கம்– 3 இலக்கம்) = 4 இலக்க எண் | (5 இலக்கம்– 4 இலக்கம்) = 4 இலக்க எண் | (5 இலக்கம்– 5 இலக்கம்) = 3 இலக்க எண் | (5 இலக்கம்– 5 இலக்கம்) = 91,500 |

எல்லாச் சூழல்களுக்கும் உதாரணங்களைக் கண்டறிய முடியுமா? இல்லையெனில், அதற்கான காரணம் என்னவென்று சிந்தித்து விவாதிக்கவும். இது போன்ற மற்ற கேள்விகளைக் கேட்டு உங்கள் சக மாணவர்களுக்குச் சவால் விடுங்கள்.

2. எப்போதும், சில நேரங்களில், ஒருபோதும் இல்லை?
கீழே சில கூற்றுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு கூற்றும் 'எப்போதும் உண்மையா', 'சில நேரங்களில் மட்டும் உண்மையா' அல்லது 'ஒருபோதும் உண்மை இல்லையா' என்பதைச் சிந்தித்து,ஆராய்ந்து கண்டறியவும். நீங்கள் ஏன் அப்படி நினைக்கிறீர்கள்? அதற்கான காரணத்தை எழுதி வகுப்பில் விவாதிக்கவும்.

AP SCERT

a. 5-digit number + 5-digit number gives a 5-digit number

b. 4-digit number + 2-digit number gives a 4-digit number

c. 4-digit number + 2-digit number gives a 6-digit number

d. 5-digit number – 5-digit number gives a 5-digit number

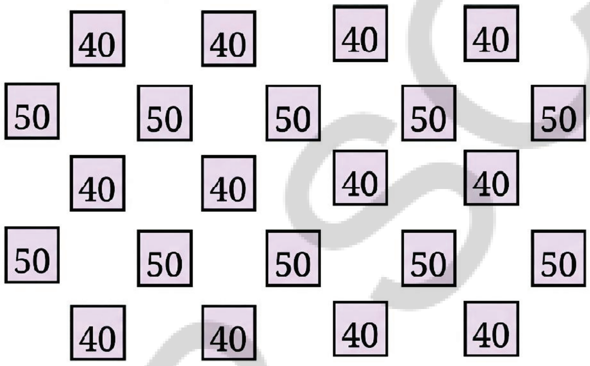
e. 5-digit number – 2-digit number gives a 3-digit number

## 3.10 Playing with Number Patterns

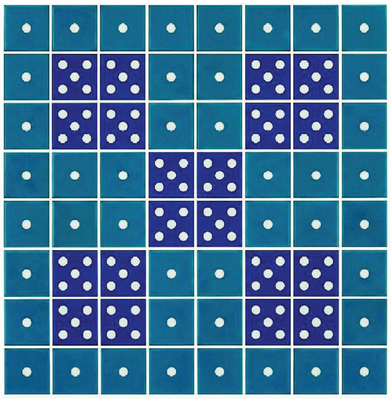
Here are some numbers arranged in some patterns. Find out the sum of the numbers in each of the below figures. Should we add them one by one or can we use a quicker way?

- Share and discuss in class the different methods each one of you used to solve these questions.

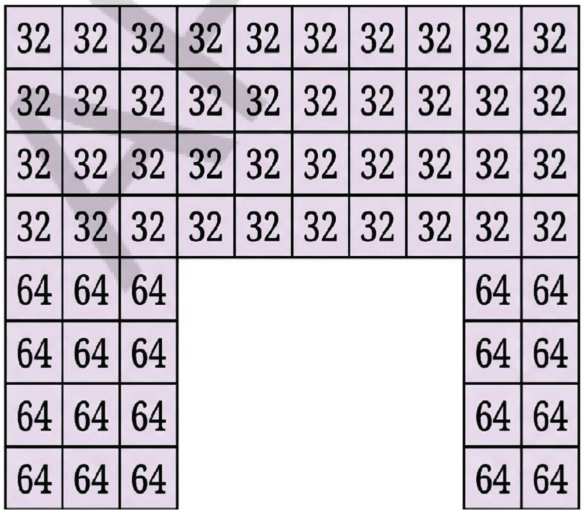
a.



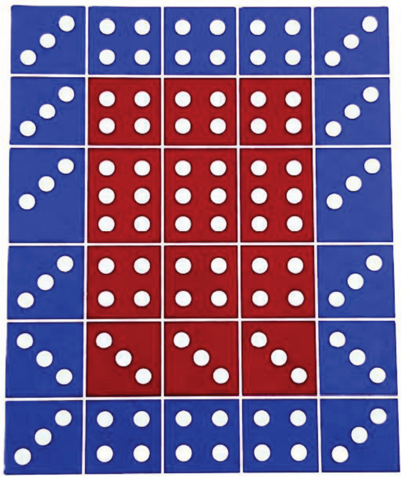

b.



c.




d.



AP SCERT

a. 5-இலக்க எண் + 5-இலக்க எண் ஒரு 5-இலக்க எண்ணைத் தரும்.

b. 4-இலக்க எண் + 2-இலக்க எண் ஒரு 4-இலக்க எண்ணைத் தரும்.

c. 4-இலக்க எண் + 2-இலக்க எண் ஒரு 6-இலக்க எண்ணைத் தரும்.

d. 5-இலக்க எண் - 5-இலக்க எண் ஒரு 5-இலக்க எண்ணைத் தரும்.

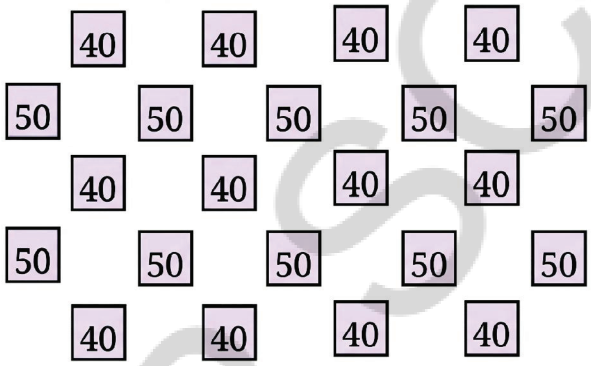
e. 5-இலக்க எண் - 2-இலக்க எண் ஒரு 3 -இலக்க எண்ணைத் தரும்.

## 3.10 எண் அமைப்புகளுடன் விளையாடுதல்

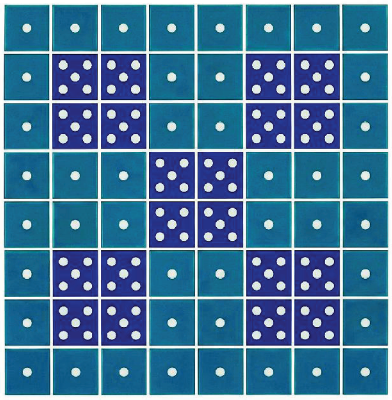
இங்கே சில எண்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வரிசை முறையில் அடுக்கப்பட்டுள்ளன. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு படத்தில் உள்ள எண்களின் கூடுதலைக் கண்டறியவும். நாம் அவற்றை ஒவ்வொன்றாகக் கூட்ட வேண்டுமா அல்லது ஏதேனும் வேகமான வழியைப் பயன்படுத்தலாமா?

- இந்தப் பிரச்சனைகளைத் தீர்க்க நீங்கள் ஒவ்வொருவரும் பயன்படுத்திய வெவ்வேறு முறைகளை வகுப்பில் பகிர்ந்து கொண்டு விவாதிக்கவும்.

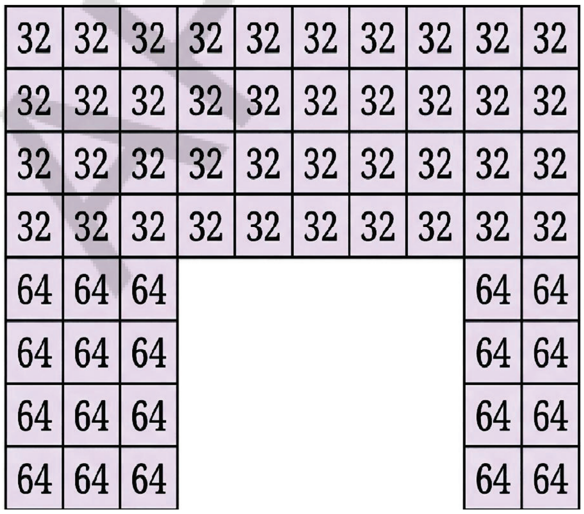
a.



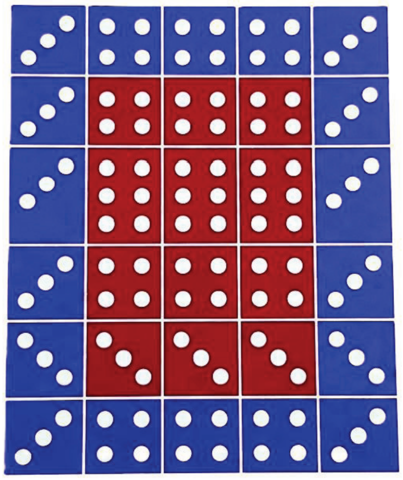

b.



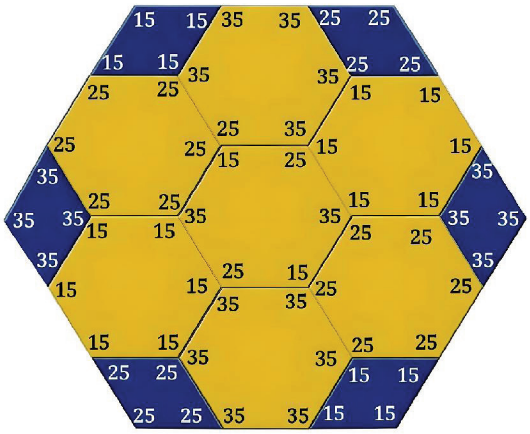
c.



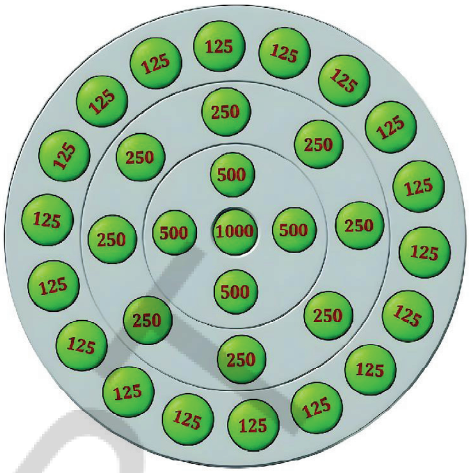

d.



e.



f.



## 3.11 An Unsolved Mystery — the Collatz Conjecture!

Look at the sequences below—the same rule is applied in all the sequences:

a. 12, 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1

b. 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1

c. 21, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1

d. 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1

Do you see how these sequences were formed?

The rule is: one starts with any number; if the number is even, take half of it; if the number is odd, multiply it by 3 and add 1; repeat.

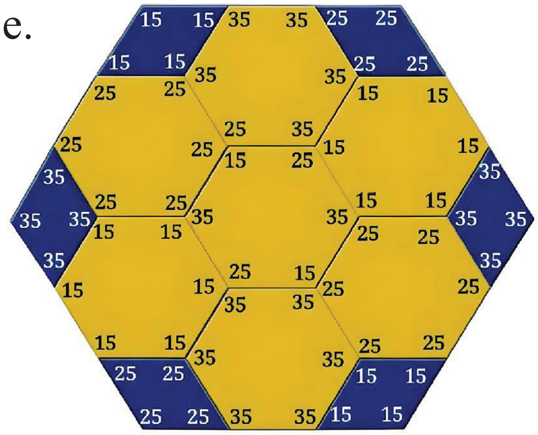
Notice that all four sequences above eventually reached the number 1. In 1937, the German mathematician, Lothar Collatz conjectured that the sequence will always reach 1, regardless of the whole number you start with. Even today — despite many mathematicians working on it — it remains an unsolved problem as to whether Collatz's conjecture is true! Collatz's conjecture is one of the most famous unsolved problems in mathematics.

- Make some more Collatz sequences like those above, starting with your favourite whole numbers.

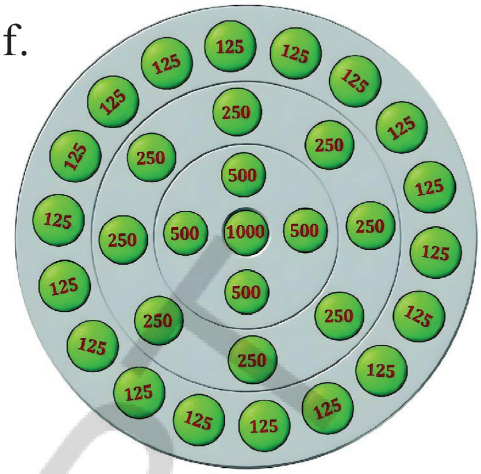
Do you always reach 1? Do you believe the conjecture of Collatz that all such sequences will eventually reach 1? Why or why not?

AP SCERT

e.



f.



## 3.11 தீர்க்கப்படாத மர்மம் - கோலாட்ஸ் அனுமானம்!

கீழே உள்ள வரிசைகளைக் கவனியுங்கள் - இவை அனைத்திலும் ஒரே விதி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது:

a. 12, 6, 3, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1

b. 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1

c. 21, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1

d. 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1

இந்த வரிசைகள் எப்படி உருவாயின என்று பார்த்தீர்களா?

விதி என்னவென்றால்: ஏதேனும் ஒரு முழு எண்ணுடன் தொடங்குங்கள்; அந்த எண் இரட்டை எண்ணாக இருந்தால், அதில் பாதியை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்; அந்த எண் ஒற்றை எண்ணாக இருந்தால், அதை 3-ஆல் பெருக்கி 1-ஐக் கூட்டுங்கள்; இதையே மீண்டும் மீண்டும் செய்யுங்கள்.

மேலே உள்ள நான்கு வரிசைகளும் இறுதியில் 1 என்ற எண்ணை அடைவதை கவனியுங்கள். 1937-ல், ஜெர்மன் கணிதவியலாளர் லோதர் கோலாட்ஸ், நீங்கள் எந்த முழு எண்ணில் தொடங்கினாலும், அந்த வரிசை எப்போதும் இறுதியில் 1-ஐ வந்தடையும் என்று கணித்தார். இன்று வரை - பல கணிதவியலாளர்கள் இதில் பணியாற்றிய போதிலும் - கோலாட்ஸ் கணிப்பு உண்மையா இல்லையா என்பது தீர்க்கப்படாத ஒரு புதிராகவே உள்ளது! கணிதத்தில் மிகவும் பிரபலமான தீர்க்கப்படாத சிக்கல்களில் இதுவும் ஒன்றாகும்.

❁ மேலே உள்ளவற்றைப் போலவே உங்களுக்குப் பிடித்த முழு எண்களைக் கொண்டு மேலும் சில 'கோலாட்ஸ் வரிசைகளை' உருவாக்குங்கள்.

நீங்கள் எப்போதும் 1-ஐ அடைகிறீர்களா? இத்தகைய தொடர்கள் அனைத்தும் இறுதியில் 1-ஐ அடையும் என்ற கோலாட்ஸ் கணிப்பை நீங்கள் நம்புகிறீர்களா? ஏன் அல்லது ஏன் இல்லை?

## 3.12 Games and Winning Strategies

Numbers can also be used to play games and develop winning strategies.

Here is a famous game called 50. Play it with a classmate. Then try it at home with your family!

- **Game #1:** Half-Century Chase - Who will reach 50 first?

**Rules of the Game:**

Two players are batting partners - let's call them Player A and Player B.

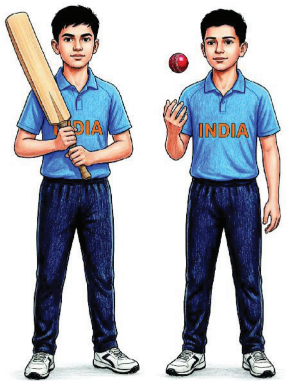
The score board starts at 0.

Player A begins the innings and can score 1, 2, 3, or 4 runs on the first ball.

Then, the players take turns adding 1, 2, 3, or 4 runs to the previous total on the scoreboard.

The first player to make the scoreboard reach exactly 50 runs is the Half-Century Hero.

**Example:**




A says 3

B adds 2 and says 5

A adds 4 and says 9

B adds 1and says 10

... and the match continues until one reach 50.

Which player can always win if they play correctly?

What is the pattern of numbers that the winning player should say?

There are many variations of this game. Here is another common variation:

- **Game #2 :** Century Clash - Who Will Make the 100 First?

**Rules of the Game:**

Two players are now star batsmen - Player A and Player B.

The scoreboard starts at 0.

Player A starts the innings and can score any number of runs from 1 to 10.

Then the two players take turns adding 1 to 10 runs to the previous total.

The first player to make the total exactly 100 becomes the Century Hero

AP SCERT

## 3.12 விளையாட்டுகளும் வெற்றி உத்திகளும்

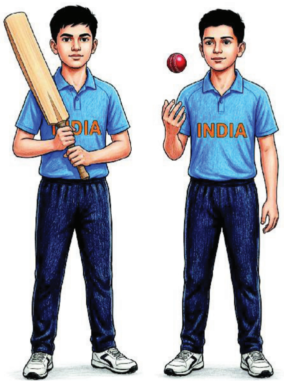
விளையாட்டுகளை விளையாடுவதற்கும் வெற்றி உத்திகளை உருவாக்குவதற்கும் எண்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

50 என்ற பிரபலமான விளையாட்டு இங்கே உள்ளது. இதை உங்கள் சக மாணவர்களுடன் விளையாடுங்கள். பிறகு உங்கள் குடும்பத்தினருடன் வீட்டில் முயற்சி செய்யுங்கள்!

**விளையாட்டு #1:** அரைச் சத வேட்டை – யார் முதலில் 50 ஓட்டங்களை எடுப்பார்கள்?

**விளையாட்டு விதிகள்:**

இரு வீரர்கள் பேட்டிங் கூட்டாளிகள் - அவர்களை வீரர் A மற்றும் வீரர் B என்று அழைப்போம்.
ஸ்கோர்போர்டு 0-வில் தொடங்கும்.
வீரர் A இன்னிங்ஸைத் தொடங்கி முதல் பந்தில் 1, 2, 3 அல்லது 4 ஓட்டங்களை எடுக்கலாம்.
பின்னர், வீரர்கள் ஸ்கோர்போர்டில் உள்ள முந்தைய மொத்த எண்ணிக்கையுடன் 1, 2, 3 அல்லது 4 ஓட்டங்களைச் சேர்ப்பார்கள்.
ஸ்கோர்போர்டு சரியாக 50 ஓட்டங்களை அடையும்படி செய்யும் முதல் வீரர் 'அரைச் சத நாயகன்' ஆவார்.




**எடுத்துக்காட்டு:**

A: 3 என்று சொல்கிறார்.

B: 2-ஐக் கூட்டி 5 என்று சொல்கிறார்..

A: 4-ஐக் கூட்டி 9 என்று சொல்கிறார்.

B: 1-ஐக் கூட்டி 10 என்று சொல்கிறார்.

... மேலும் யாராவது ஒருவர் 50-ஐ எட்டும் வரை விளையாட்டு தொடரும்.
சரியாக விளையாடினால், எந்த வீரர் எப்போதும் வெற்றி பெற முடியும்?
வெற்றி பெற்ற வீரர் சொல்ல வேண்டிய எண்களின் வரிசை என்ன?
இந்த விளையாட்டில் பல வகைகள் உள்ளன. இங்கே மற்றொரு பொதுவான வேறுபாடு உள்ளது:

**விளையாட்டு #2:** சத மோதல் – முதலில் 100 எடுப்பது யார்?

**விளையாட்டு விதிகள்:**
இரு வீரர்களும் இப்போது நட்சத்திர பேட்ஸ்மேன்கள் – வீரர் A மற்றும் வீரர் B.
ஸ்கோர்போர்டு 0-விலிருந்து தொடங்கும்.
வீரர் A இன்னிங்ஸைத் தொடங்குவார், அவர் 1 முதல் 10 வரை எத்தனை ஓட்டங்களை வேண்டுமானாலும் எடுக்கலாம்.
பின்னர் இரு வீரர்களும் முந்தைய மொத்த எண்ணிக்கையுடன் 1 முதல் 10 வரை ஓட்டங்களைச் சேர்ப்பார்கள். சரியாக மொத்தம் 100 எடுக்கும் முதல் வீரர் 'சத நாயகன்' ஆவார்.

**Example:**

A says 8

B adds 7 and says 15

A adds 9 and says 24

B adds 8 and says 32

...and the match continues until someone reaches 100

Play this game several times with your classmate. See if you can figure out the corresponding winning strategy in this case! Which player can always win? What is the pattern of numbers that the winning player should say this time?

Make your own variations of this game - decide how much one can add at each turn, and what number is the winning number. Then play your game several times, and figure out the winning strategy and which player can always win.

- **Game #3 :** The Decrementer

**Rules of the Game:**

The scoreboard starts at 40 runs.

Two players (Player A and Player B) take turns.

On your turn, you can subtract either 1 run, 3 runs, or 5 runs from the current score.

The player who brings the total down to exactly 0 wins the match!

(That player "takes the final wicket" )

**Example:**

Scoreboard: 40

A subtracts 3 $\rightarrow$ score = 37

B subtracts 5 $\rightarrow$ score = 32

A subtracts 1 $\rightarrow$ score = 31

... continue till one player says "0" - that player wins!

AP SCERT

**எடுத்துக்காட்டு:**

A: 8 என்று சொல்கிறார்.

B: 7-ஐக் கூட்டி 15 என்று சொல்கிறார்.

A: 9-ஐக் கூட்டி 24 என்று சொல்கிறார்.

B: 8-ஐக் கூட்டி 32 என்று சொல்கிறார்.

... மேலும், யாராவது ஒருவர் 100-ஐ எட்டும் வரை ஆட்டம் தொடரும்.

உங்கள் வகுப்புத் தோழருடன் இந்த விளையாட்டைப் பலமுறை விளையாடுங்கள். இந்தச் சூழலில் வெற்றி பெறுவதற்கான உத்தியை உங்களால் கண்டறிய முடிகிறதா என்று பாருங்கள்! எந்த வீரர் எப்போதும் வெற்றி பெற முடியும்? இந்த முறை வெற்றி பெற்ற வீரர் சொல்ல வேண்டிய எண்களின் வரிசை என்ன?

இந்த விளையாட்டில் உங்கள் சொந்த மாற்றங்களை உருவாக்குங்கள்-ஒவ்வொரு முறையும் எவ்வளவு கூட்டலாம் மற்றும் வெற்றி எண் எது என்பதை நீங்களே முடிவு செய்யுங்கள். பிறகு, உங்கள் விளையாட்டைப் பலமுறை விளையாடி, வெற்றி உத்தியையும் எந்த வீரர் எப்போதும் வெற்றி பெறுவார் என்பதையும் கண்டறியுங்கள்.

**விளையாட்டு #3:** கழிப்பான் (எண்ணிக்கையைக் குறைத்தல்)

**விளையாட்டு விதிகள்:**

ஸ்கோர்போர்டு 40 ஓட்டங்களில் தொடங்கும்.

இரு வீரர்கள் (வீரர் A மற்றும் வீரர் B) மாறி மாறி விளையாடுவார்கள்.

உங்கள் முறை வரும்போது, தற்போதைய ஸ்கோரில் இருந்து 1, 3 அல்லது 5 ஓட்டங்களை மட்டுமே நீங்கள் கழிக்க முடியும்.

மொத்த எண்ணிக்கையைச் சரியாக 0-ஆகக் குறைக்கும் வீரர் ஆட்டத்தில் வெற்றி பெறுவார்! (அந்த வீரர் "கடைசி விக்கெட்டை வீழ்த்துவார்")

**உதாரணம்:**

ஸ்கோர்போர்டு: 40

A 3 ஐக் கழிக்கிறார் → ஸ்கோர் = 37

B 5 ஐக் கழிக்கிறார் → ஸ்கோர் = 32

A 1 ஐக் கழிக்கிறார் → ஸ்கோர் = 31

... ஒரு வீரர் "0" என்று சொல்லும் வரை தொடரவும் – அந்த வீரரே வெற்றி பெறுவார்!

## Figure it Out - 3.7

Try This

1. There is only one supercell (number greater than all its neighbours) in this grid. If you exchange two digits of one of the numbers, there will be 4 supercells. Figure out which digits to swap.

| | | |
|---|---|---|
| 16,200 | 39,344 | 29,765 |
| 23,609 | 62,871 | 45,306 |
| 19,381 | 50,319 | 38,408 |

2. How many rounds does your year of birth take to reach the Kaprekar constant?
3. We are the group of 5-digit numbers between 35,000 and 75,000 such that all of our digits are odd. Who is the largest number in our group? Who is the smallest number in our group? Who among us is the closest to 50,000?
4. Estimate the number of holidays you get in a year including weekends, festivals and vacation. Then, try to get an exact number and see how close your estimate is.
5. Estimate the number of liters a mug, a bucket and an overhead tank can hold.
6. Write one 5-digit number and two 3-digit numbers such that their sum is 18,670.
7. Choose a number between 210 and 390. Create a number pattern similar to those shown in Section 3.10 that will sum up to this number.
8. Recall the sequence of Powers of 2 from Chapter 1, Table 1. Why is the Collatz conjecture correct for all the starting numbers in this sequence?
9. Check if the Collatz Conjecture holds for the starting number 100.
10. Starting with 0, players alternate adding numbers between 1 and 3. The first person to reach 22 wins. What is the winning strategy now?

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் – 3.7

முயற்சி செய்

1. இந்த கட்டத்தில் ஒரே ஒரு 'சூப்பர் செல்' (அதாவது, தன்னைச் சுற்றியுள்ள அனைத்து எண்களையும் விட பெரிய எண்) உள்ளது. இந்த எண்களில் ஒன்றில் உள்ள இரண்டு இலக்கங்களை நீங்கள் இடமாற்றம் செய்தால், அங்கு மொத்தம் 4 சூப்பர் செல்கள் உருவாகும். எந்த இலக்கங்களை மாற்ற வேண்டும் என்று கண்டறியுங்கள்.

| | | |
|---|---|---|
| 16,200 | 39,344 | 29,765 |
| 23,609 | 62,871 | 45,306 |
| 19,381 | 50,319 | 38,408 |

2. உங்கள் பிறந்த ஆண்டிலிருந்து தொடங்கி காப்ரேக்கர் மாறிலியை அடைய எத்தனை சுற்றுகள் (நிலைகள்) ஆகின்றன?
3. நாங்கள் 35,000 மற்றும் 75,000 க்கு இடையில் உள்ள 5-இலக்க எண்களின் தொகுப்பு. எங்களின் அனைத்து இலக்கங்களும் ஒற்றை எண்கள். எங்கள் தொகுப்பில் உள்ள மிகப்பெரிய எண் எது? மிகச்சிறிய எண் எது? எங்களில் எந்த எண் 50,000 க்கு மிக அருகில் உள்ளது?
4. வார இறுதி நாட்கள், பண்டிகைகள் மற்றும் விடுமுறை நாட்களுடன் சேர்த்து ஒரு வருடத்தில் உங்களுக்குக் கிடைக்கும் மொத்த விடுமுறை நாட்களை மதிப்பிடுங்கள். பிறகு, சரியான எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட்டு உங்கள் மதிப்பீடு எவ்வளவு துல்லியமாக உள்ளது என்று பாருங்கள்.
5. ஒரு குவளை, ஒரு வாளி மற்றும் ஒரு மேல்நிலைத் தொட்டியை நிரப்ப முறையே எத்தனை லிட்டர் தண்ணீர் தேவைப்படும் என்று மதிப்பிடுங்கள்.
6. ஒரு 5-இலக்க எண் மற்றும் இரண்டு 3-இலக்க எண்களின் கூடுதல் 18,670 வருமாறு அவற்றை எழுதுங்கள்.
7. 210 மற்றும் 390 க்கு இடையில் ஒரு எண்ணைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். பகுதி 3.10 இல் காட்டியபடி ஒரு எண் அமைப்பை உருவாக்கவும். அதன் கூடுதல் நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த எண்ணிற்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும்.
8. அத்தியாயம் 1, அட்டவணை 1-ல் உள்ள 2-ன் அடுக்குகளின் வரிசையை நினைவுபடுத்துங்கள். இந்த வரிசையில் உள்ள அனைத்து தொடக்க எண்களுக்கும் கோலாட்ஸ் கணிப்பு ஏன் எப்போதும் சரியாக அமைகிறது?
9. தொடக்க எண் 100-க்கு கோலாட்ஸ் கணிப்பு பொருந்துகிறதா என்று சரிபார்க்கவும்.
10. 0-வில் தொடங்கி, வீரர்கள் மாறி மாறி 1 முதல் 3 வரையிலான எண்களைக் கூட்ட வேண்டும். 22-ஐ முதலில் அடையும் நபர் வெற்றி பெறுவார். இப்போது வெற்றி பெறுவதற்கான உத்தி என்ன?

## CHAPTER MASTERY

### A. True / False

1. 575 is a palindromic number. (True / False)
2. 6174 is called the Kaprekar constant for 4-digit numbers. (True / False)
3. In a supercell table, the smallest number can be a supercell. (True / False)
4. Every Collatz sequence eventually reaches 1. (True / False)

### B. Multiple Choice Questions

5. What is a palindromic number? ( )

   a) A number divisible by 10

   b) A number read the same forwards and backwards

   c) A number with repeated digits

   d) A prime number

6. The final digit sum of 1729 is: ( )

   a) 19 b) 10 c) 1 d) 7

7. The 3-digit Kaprekar constant is: ( )

   a) 495 b) 999 c) 174 d) 100

### C. Fill in the Blanks

**8.** In the Collatz rule, if the number is even, we divide it by ________.

### D. Assertion-Reason

9. Assertion (A): 1221 is a palindromic number.

   Reason (R): It reads the same from left to right and right to left.

   Choose the correct option:

   a) Both A and R are true and R is the correct explanation of A

   b) Both A and R are true but R is not the correct explanation of A

   c) A is true but R is false

   d) A is false but R is true

AP SCERT

# அத்தியாய தேர்ச்சி

## A. சரியா / தவறா?

1. 575 என்பது ஒரு பாலிண்ட்ரோம் எண். (சரி / தவறு)
2. 4-இலக்க எண்களுக்கு 6174 என்பது 'காப்ரேக்கர் மாறிலி' எனப்படும். (சரி / தவறு)
3. ஒரு சூப்பர் செல் அட்டவணையில், மிகச்சிறிய எண்ணும் ஒரு சூப்பர் செல்லாக இருக்க முடியும்.(சரி / தவறு)
4. ஒவ்வொரு 'கோலாட்ஸ் வரிசை'யும் இறுதியில் 1-ஐ அடையும். (சரி / தவறு)

## B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

**5.** பாலிண்ட்ரோம் எண் என்றால் என்ன? ( )

a) 10-ஆல் வகுபடக்கூடிய எண்

b) எந்தப் பக்கத்திலிருந்து படித்தாலும் (முன்னாலிருந்து அல்லது பின்னாலிருந்து) ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் எண்

c) இலக்கங்கள் மீண்டும் மீண்டும் வரும் எண்

d) ஒரு பகா எண்

**6.** 1729 என்ற எண்ணின் இறுதி இலக்கம் வரும் வரை கூடுதல் (ஒற்றை இலக்கம் வரும் வரை):

a) 19 b) 10 c) 1 d) 7 ( )

**7.** 3-இலக்க எண்ணுக்கான காப்ரேக்கர் மாறிலி எது? ( )

a) 495 b) 999 c) 174 d) 100

## C. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

**8.** கோலாட்ஸ் விதியில் ஒரு எண் 'இரட்டை எண்ணாக' இருந்தால் அதை _ _ _ _ _ _ ஆல் வகுக்க வேண்டும்.

## D. கூற்று - காரணம்

**9.** கூற்று (A) : 1221 ஒரு பாலிண்ட்ரோம் எண்.

காரணம் (R) : இது இடமிருந்து வலமாகவும், வலமிருந்து இடமாகவும் படிக்கும்போது ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

சரியான விருப்பத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்:

a) A மற்றும் R இரண்டும் சரி, மேலும் R என்பது A-விற்கான சரியான விளக்கம்.

b) A மற்றும் R இரண்டும் சரி, ஆனால் R என்பது A-விற்கான சரியான விளக்கம் அல்ல.

c) A சரியானது ஆனால் R தவறானது.

d) A தவறானது ஆனால் R சரியானது.



APSCERT

10. In the "Supercells" activity, what specific condition must a number meet to be considered a Supercell? (understand)

11. Explain the two rules used to generate a sequence in the Collatz Conjecture. (understand)

12. Write an example for the following statement.

(4-digit number) – (4-digit number) = 3-digit number.

13. Compare the "Half-Century Chase" (reaching 50) and the "Century Clash" (reaching 100). Identify the inning strategy for the first player in the "Half-Century Chase" if they can add 1, 2, 3, or 4 runs each turn. (Analysis)

## SUMMARY

- Numbers can be used for many different purposes including, to convey information, make and discover patterns, estimate magnitudes, pose and solve puzzles, and play and win games.
- Thinking about and formulating set procedures to use numbers for these purposes is a useful skill and capacity (called 'computational thinking').
- Many problems about numbers can be very easy to pose, but very difficult to solve. Indeed, numerous such problems are still unsolved (for example, Collatz's Conjecture).

AP SCERT

10. “சூப்பர் செல்கள்” செயல்பாட்டில், ஒரு எண்ணை சூப்பர் செல் என்று கருத வேண்டுமானால் அதற்கு இருக்க வேண்டிய நிபந்தனை என்ன?

11. கோலாட்ஸ் அனுமானத்தில் எண்களின் வரிசையை உருவாக்கப் பயன்படும் இரண்டு விதிகளை விளக்கவும்.

12. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றிற்கு ஒரு உதாரணம் எழுதவும்:

(4-இலக்க எண்) - (4 -இலக்க எண்) = 3 -இலக்க எண்

13. “அரைச் சதவேட்டை” (50 ஓட்டங்கள் இலக்கு) மற்றும் “சத மோதல்” (100 ஓட்டங்கள் இலக்கு) ஆகியவற்றை ஒப்பிடவும். ஒவ்வொரு முறையும் 1, 2, 3 அல்லது 4 ஓட்டங்களைக் கூட்டினால், முதல் வீரர் வெற்றி பெறுவதற்கான உத்தி என்ன என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.

## பாடச் சுருக்கம்

- தகவல்களைத் தெரிவிக்க, அமைப்புகளை உருவாக்க மற்றும் கண்டறிய, அளவுகளை மதிப்பிட, புதிர்களைத் தீர்க்க மற்றும் விளையாட்டுகளை விளையாடி வெற்றி பெற எனப் பலதரப்பட்ட நோக்கங்களுக்காக எண்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
- இந்த நோக்கங்களுக்காக எண்களைப் பயன்படுத்துவதற்கான முறையான வழிகளைப் பற்றி சிந்திப்பதும் வடிவமைப்பதும் ஒரு பயனுள்ள திறனாகும் (இது ‘கணித ரீதியான சிந்தனை’ என்று அழைக்கப்படுகிறது).
- எண்களைப் பற்றிய கேள்விகளைக் கேட்பது எளிது, ஆனால் அவற்றைத் தீர்ப்பது கடினம். உண்மையில், இதுபோன்ற பல சிக்கல்கள் இன்றும் தீர்க்கப்படாமல் உள்ளன (உதாரணமாக, கோலாட்ஸ் அனுமானம்).

AP SCERT

# 4 DATA HANDLING AND PRESENTATION

F9R8R7

**Learning Outcomes:**

**Learners will be able to**

- Collect and organize the data from the surroundings (CG-5)
- Organizes the recorded data in a convenient way for tabulation and represents the tabular data in to vernal form (CG-5)
- Compare different types of interpretation of data (CG-5)
- Select appropriate scale, draw and create new problems using the concept of representation of data (CG-5)
- Recognize interaction of mathematics with multiple subjects across science, social sciences, sports (CG-10)

## 4.0 Introduction

If you ask your classmates about their favourite colours, you will get a list of colours. This list is an example of data. Similarly, if you measure the weight of each student in your class, you would get a collection of measures of weight–again data.

Any collection of facts, numbers, measures, observations or other descriptions of things that convey *information* about those things is called **data**.

We live in an age of information. We constantly see large amounts of data presented to us in new and interesting ways. In this chapter, we will explore some of the ways that data is presented, and how we can use some of those ways to correctly display, interpret and make inferences from such data!

AP SCERT

# 4 தரவுகளை கையாளுதல் மற்றும் காட்சிபடுத்துதல்

P4S4S2

## கற்றல் விளைவுகள்

**மாணவர்கள் இவற்றைச் செய்வர்..**

- சுற்றுபுறங்களிலிருந்து தரவுகளை சேகரித்து ஒழுங்கமைப்பர். (CG-5)
- பதிவு செய்யப்பட்ட தரவுகளை அட்டவணைப்படுத்தி தகுந்த முறையில் ஒழுங்கமைப்பர் மற்றும் அட்டவணைத் தரவுகளை பட வடிவில் குறிப்பர். (CG-5)
- பல்வேறு வகையான தரவு விளக்கங்களை ஒப்பிடுவர். (CG-5)
- தகுந்த அளவைத் தேர்ந்தெடுத்து, தரவு பிரதி நிதித்துவக் கருத்தைப் பயன்படுத்தி புதிய கணக்குகளை உருவாக்குவர் மற்றும் வரைவர். (CG-5)
- அறிவியல், சமூக அறிவியல், விளையாட்டு உள்ளிட்ட பல்வேறு பாடங்களுடன் கணிதத்தின் தொடர்பை அறிவர். (CG-10)

## 4.0 அறிமுகம்

உங்கள் வகுப்பு தோழர்களிடம் அவர்களுக்குப் பிடித்த நிறங்களைப் பற்றி கேட்டால், உங்களுக்கு நிறங்களின் பட்டியல் கிடைக்கும். இந்த பட்டியல் தரவுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும். இவ்வாறே, உங்கள் வகுப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு மாணவரின் எடையை நீங்கள் அளந்தால், உங்களுக்கு எடை அளவுகளின் தொகுப்பு கிடைக்கும் – இதுவும் ஒரு தரவு ஆகும்.

ஒரு பொருளைப் பற்றிய தகவல்களைத் தெரிவிக்கும் உண்மைகள், எண்கள், அளவீடுகள், உற்றுநோக்கல்கள் அல்லது பிற விளக்கங்களின் எந்த ஒரு தொகுப்பும் **தரவு** எனப்படும். நாம் தகவல் யுகத்தில் வாழ்கிறோம். புதிய மற்றும் சுவாரஸ்யமான வழிகளில் நமக்கு வழங்கப்படும் பெருமளவிலான தரவுகளை நாம் தொடர்ந்து காண்கிறோம். இந்த அத்தியாயத்தில் தரவுகள் வழங்கப்படும் சில வழிகளையும், அத்தகைய தரவுகளைக் சரியாகக் காட்சிப்படுத்தவும், விளக்கமளிக்கவும் மற்றும் அவற்றிலிருந்து முடிவுகளை எடுக்கவும் அந்த வழிகளில் சிலவற்றை நாம் எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் என்பதையும் ஆராய்வோம்.

AP SCERT

## 4.1 Collecting and Organising Data

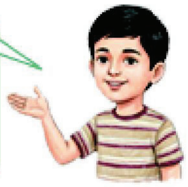
Navya and Naresh are discussing their favourite games.

Cricket is my favourite game!

I play cricket sometimes but hockey is the game I like the most.

I think cricket is the most popular game in our class.

I am not sure. How can we find the most popular game in our class?



To figure out the most popular game in their class, what should Navya and Naresh do? Can you help them?

- Naresh and Navya decided to go to each student in the class and ask what their favourite game is. Then they prepared a list.
  Navya is showing the list in **Table.1**

| | | |
|---|---|---|
| Karthik – Kabaddi | Pushkar - Football | Ananya - Kabaddi |
| Aadya – Hockey | Densy - Badminton | Kushal - Badminton |
| Simran – Kabaddi | Janvi - Football | Rajesh - Football |
| Nandu – Badminton | Leela - Hockey | Thara - Football |
| Ankita – Kabaddi | Afshan - Hockey | Yadaiah - Cricket |
| Yasodha – Hockey | Sankar - Cricket | Sanvi - Hockey |
| Neeraja – Cricket | Gurpreet - Hockey | Johnpal- Badminton |
| Rehana – Hockey | Teja - Kabaddi | Yuvraj - Football |
| Bhaskar– Badminton | Bhavya - Cricket | Harsha - Hockey |
| Monika – Football | Mohan - Kabaddi | Jyothi - Cricket |
| Tahira – Cricket | | |

**Table 1**

AP SCERT

## 4.1 தரவுகளைச் சேகரித்தல் மற்றும் ஒழுங்கமைத்தல்

நவ்யாவும் நரேஷும் தங்களுக்குப் பிடித்த விளையாட்டுகளைப் பற்றி விவாதிக்கிறார்கள்

எனக்கு பிடித்த விளையாட்டு கிரிக்கெட்!

நான் சில நேரங்களில் கிரிக்கெட் விளையாடுவேன், ஆனால் எனக்கு பிடித்த விளையாட்டு ஹாக்கி.

நமது வகுப்பில் கிரிக்கெட் மிகவும் பிரபலமான விளையாட்டு என்று நான் நினைக்கிறேன்.

எனக்கு உறுதியாகத் தெரியவில்லை. நமது வகுப்பில் மிகவும் பிரபலமான விளையாட்டை நாம் எப்படி கண்டுபிடிப்பது?

தங்கள் வகுப்பில் மிகவும் பிரபலமான விளையாட்டைக் கண்டுபிடிக்க நவ்யாவும் நரேஷும் என்ன செய்ய வேண்டும்? அவர்களுக்கு உங்களால் உதவ முடியுமா?

- நரேஷும், நவ்யாவும் வகுப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு மாணவரிடமும் சென்று அவர்களுக்குப் பிடித்த விளையாட்டு எது என்று கேட்க முடிவு செய்தனர். பின்னர் அவர்கள் ஒரு பட்டியலை தயார் செய்தனர். நவ்யா அப்பட்டியலை **அட்டவணை 1** ல் காட்டுகிறாள்.

| | | |
|---|---|---|
| கார்த்திக்– கபடி | புஷ்கர்–கால்பந்து | அனன்யா–கபடி |
| ஆத்யா–ஹாக்கி | டென்சி–பேட்மிட்டன் | குசால்–பேட்மிண்டன் |
| சிம்ரன் – கபடி | ஜான்வி – கால்பந்து | ராஜேஷ் – கால்பந்து |
| நந்து–பேட்மிண்டன் | லீலா – ஹாக்கி | தாரா – கால்பந்து |
| அங்கிதா – கபடி | அப்சான்–ஹாக்கி | யாதய்யா–கிரிக்கெட் |
| யசோதா – ஹாக்கி | சங்கர் – கிரிக்கெட் | சான்வி – ஹாக்கி |
| நீரஜா – கிரிக்கெட் | குருபிரீத் – ஹாக்கி | ஜான்பால்–பேட்மிண்டன் |
| ரெஹானா–ஹாக்கி | தேஜா – கபடி | யுவராஜ்–கால்பந்து |
| பாஸ்கர் – பேட்மிண்டன் | பவ்யா – கிரிக்கெட் | ஹர்ஷா – ஹாக்கி |
| மோனிகா – கால்பந்து | மோகன் – கபடி | ஜோதி – கிரிக்கெட் |
| தாஹிரா – கிரிக்கெட் | | |

**அட்டவணை - 1**

Navya says (happily), “I have collected the data. I can figure out the most popular game now!”.

A few other children are looking at the list and wondering, “We can’t yet see the most popular game. How can we get it from this list?”.

## Answer the following from Table. 1

1. What would you do to find the most popular game among Naresh’s and Navya’s classmates?
2. What is the most popular game in their class?
3. Try to find out the most popular game among your classmates.
4. Haritha wants to respond to the questions given below. Put a tick (✓) for the questions where she needs to carry out data collection and put a cross (✗) for the questions where she doesn't need to collect data. Discuss your answers in the classroom.

   a. What is the most popular TV show among her classmates? ☐

   b. When did India get independence? ☐

   c. How much water is getting wasted in her locality? ☐

   d. What is the capital of India? ☐

Nilesh sir is a teacher. He decided to bring sweets to the class to celebrate the new year. The sweets shop nearby has jilebi, gulab jamun, laddu, barfi, and rasagulla. He wanted to know the choices of the children. He wrote the names of the sweets on the board and asked each child to tell him their preference. He put a tally mark '|' for each student and when the count reached 5, he put a line through the previous four and marked it as 𝍸 in **Table 2.**

AP SCERT

நவ்யா (மகிழ்ச்சியாக) கூறுகிறாள், “நான் தரவுகளைச் சேகரித்துவிட்டேன். இப்போது மிகவும் பிரபலமான விளையாட்டை என்னால் கண்டுபிடிக்க முடியும்!”

மற்ற சில குழந்தைகள் பட்டியலைப் பார்த்து, “மிகவும் பிரபலமான விளையாட்டை நம்மால் இன்னும் காண முடியவில்லை. இந்த பட்டியலில் இருந்து அதை நாம் எப்படி காண்பது?” என்று சிந்தித்து கொண்டிருக்கிறார்கள்.

❁ **அட்டவணை 1 லிருந்து பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்கவும்.**

1. நரேஷ் மற்றும் நவ்யாவின் வகுப்புத் தோழர்களிடையே மிகவும் பிரபலமான விளையாட்டைக் கண்டுபிடிக்க நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள்?
2. அவர்களின் வகுப்பில் மிகவும் பிரபலமான விளையாட்டு எது?
3. உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களிடையே மிகவும் பிரபலமான விளையாட்டைக் கண்டுபிடிக்க முயற்சிக்கவும்.
4. ஹரிதா கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிக்க விரும்புகிறாள். அவள் தரவு சேகரிப்பு செய்ய வேண்டிய வினாக்களுக்கு (✓) குறியீட்டையும், தரவுகளைச் சேகரிக்கத் தேவையில்லாத வினாக்களுக்கு (✕) குறியீட்டையும் இடுங்கள். உங்கள் விடைகளை வகுப்பறையில் விவாதிக்கவும்.

   a. அவளது வகுப்புத் தோழர்களிடையே மிகவும் பிரபலமான தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சி எது? ☐

   b. இந்தியாவிற்கு எப்போது சுதந்திரம் கிடைத்தது ☐

   c. அவளது பகுதியில் எவ்வளவு தண்ணீர் வீணாகிறது ☐

   d. இந்தியாவின் தலைநகரம் எது? ☐

❁ நீலேஷ் என்பவர் ஒரு ஆசிரியர். புத்தாண்டை கொண்டாட வகுப்பிற்கு இனிப்புகள் கொண்டு வர முடிவு செய்தார். அருகிலுள்ள இனிப்பகத்தில் ஜிலேபி, குலாப் ஜாமூன், லட்டு, பர்பி, மற்றும் ரசகுல்லா ஆகியவை உள்ளன. குழந்தைகளின் விருப்பங்களை அறிய அவர் விரும்பினார். இனிப்புகளின் பெயர்களை கரும்பலகையில் எழுதி, ஒவ்வொரு குழந்தையையும் தங்கள் விருப்பத்தை சொல்லுமாறு கேட்டார். அவர் ‘|’ என்ற நேர்க்கோட்டுக் குறியை இட்டார். எண்ணிக்கை 5-ஐ எட்டியதும் முந்தைய நான்கு குறியீடுகளின் குறுக்கே ஒரு கோட்டை வரைந்து அதை, **அட்டவணை- 2** ல் உள்ளபடி ~~||||~~ எனக் குறித்தார்.

APSCERT

**Table 2**

| Sweets | Tally Marks | No. of Students |
|---|---|---|
| Jilebi | 𝍸 I | 6 |
| Gulab jamun | 𝍸 IIII | 9 |
| Laddu | 𝍸 𝍸 III | |
| Barfi | III | |
| Rasgulla | 𝍸 II | |

**Answer the following from Table.2**

1. Complete the table to help Nilesh sir to purchase the correct numbers of sweets:

   a. How many students chose jilebi? [ ]

   b. Barfi was chosen by [ ] students.

   c. How many students chose Laddu? [ ]

   d. Rasgulla was chosen by [ ] students.

   e. How many students chose gulab jamun? [ ]

   Nilesh Sir requested one of the staff members to bring the sweets as given in the table. The above table helped him to purchase the correct numbers of sweets.

2. Is the above table sufficient to distribute each type of sweet to the correct student? Explain. If it is not sufficient, what is the alternative?

> *Frequency is the number of times a specific value or item appears in a data set. The numbers 6,9 etc., are the frequencies* of the sweet preferences for jilebi, gulab jamun... respectively and the table prepared by Nilesh sir is called **Frequency distribution table.**

APSCERT

## அட்டவணை 2

| இனிப்புகள் | நேர்க்கோட்டு குறிகள் | மாணவர்களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|---|
| ஜிலேபி | 卌 \| | 6 |
| குலாப் ஜாமூன் | 卌 \|\|\|\| | 9 |
| லட்டு | 卌 卌 \|\|\| | |
| பர்பி | \|\|\| | |
| ரசகுல்லா | 卌 \|\| | |

❁ **அட்டவணை 2 லிருந்து பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்கவும்.**

1. சரியான எண்ணிக்கையில் இனிப்புகளை வாங்க நீலேஷ் அவர்களுக்கு உதவ அட்டவணையை நிரப்புக:

   a. எத்தனை மாணவர்கள் ஜிலேபியைத் தேர்ந்தெடுத்தனர்? ______

   b. பர்பி ______ மாணவர்களால் தேந்தெடுக்கப்பட்டது.

   c. எத்தனை மாணவர்கள் லட்டுவைத் தேர்ந்தெடுத்தனர்? ______

   d. ரசகுல்லா ______ மாணவர்களால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது.

   e. எத்தனை மாணவர்கள் குலாப் ஜாமூனைத் தேர்ந்தெடுத்தனர்? ______

   அட்டவணையில் உள்ளவாறு இனிப்புகளைக் கொண்டு வருமாறு நீலேஷ் அவர்கள் ஊழியர்களில் ஒருவரைக் கேட்டுக்கொண்டார். சரியான எண்ணிக்கையிலான இனிப்புகளை வாங்க மேற்கண்ட அட்டவணை அவருக்கு உதவியது.

2. ஒவ்வொரு வகையான இனிப்பையும் சரியான மாணவருக்கு வழங்க மேற்கண்ட அட்டவணை போதுமானதா? விளக்குக. இது போதுமானது அல்ல எனில், மாற்று வழி என்ன?

> ஒரு தரவு தொகுப்பில் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பு அல்லது உருப்படி எத்தனை முறை தோன்றுகிறதோ அந்த எண்ணே நிகழ்வெண் எனப்படுகிறது 6, 9,.... போன்ற எண்கள் முறையே ஜிலேபி, குலாப் ஜாமூன் போன்ற இனிப்பு வகைகளுக்கான விருப்பங்களின் நிகழ்வெண் ஆகும். மேலும், நீலேஷ் அவர்கள் தயாரித்த அட்டவணை **நிகழ்வெண் பரவல் அட்டவணை** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

APSCERT

- Sandhya madam asked her students about the sizes of the shoes they wear. She noted the data on the board.

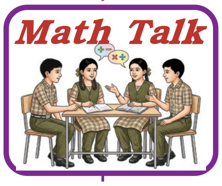
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 6 |
| 4 | 6 | 4 | 5 | 7 | 5 | 6 | 4 | 5 |

She then arranged the shoe sizes of the students in ascending order —

3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7

- **Answer the following from the above ascending order:**

1. Help her to figure out the following:
   a. The largest shoe size in the class is _________.
   b. The smallest shoe size in the class is _________.
   c. There are _________ students who wear shoe size 5.
   d. There are _________ students who wear shoe sizes larger than 4.
2. How did arranging the data in ascending order help to answer these questions?
3. Are there other ways to arrange the data?



## Project Work-1

Collect and write the names of a few flowers you see around. You record the data and fill in the following table:

| Flower | No. of Flowers |
|---|---|
| Rose | |
| Jasmin | |
| … | |
| …. | |

a. Which type of flower was found in the greatest number?
b. Which type of flower was found in the smallest number?
c. Were there any two types of flowers found in the same numbers?

APSCERT

❁ சந்தியா மேடம் தனது மாணவர்களிடம் அவர்கள் அணியும் காலணிகளின் அளவுகளைப் பற்றி கேட்டார். அவர் அத்தரவுகளைக் கரும்பலகையில் குறித்தார்.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 6 |
| 4 | 6 | 4 | 5 | 7 | 5 | 6 | 4 | 5 |

பின்னர் அவர் மாணவர்களின் காலணி அளவுகளை ஏறுவரிசையில் அமைத்தார்.

3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7

❁ **மேற்கண்ட ஏறுவரிசையிலிருந்து பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்கவும் :**

1. பின்வருவனவற்றை கண்டறிய அவருக்கு உதவுங்கள் :
   a. வகுப்பில் மிகப்பெரிய காலணியின் அளவு __________.
   b. வகுப்பில் மிகச்சிறிய காலணியின் அளவு __________.
   c. 5 அளவுடைய காலணியை அணியும் மாணவர்கள் __________ பேர் உள்ளனர்.
   d. 4ஐ விட அதிகமான அளவுடைய காலணியை அணியும் மாணவர்கள் __________ பேர் உள்ளனர்.
2. இந்த வினாக்களுக்கு விடையளிக்க, தரவுகளை ஏறுவரிசையில் அமைத்தது எவ்வாறு உதவியது?
3. தரவுகளை ஒழுங்கமைக்க வேறு வழிகள் உள்ளதா?

## செயல்திட்டம்-1

உங்கள் சுற்றுப்புறத்தில் நீங்கள் காணும் சில பூக்களின் பெயர்களை சேகரித்து எழுதவும்.

நீங்கள் தரவுகளைப் பதிவு செய்து பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்பவும் :

| **பூக்கள்** | **பூக்களின் எண்ணிக்கை** |
|---|---|
| ரோஜா | |
| மல்லிகை | |
| ... | |
| .... | |

a. அதிக எண்ணிக்கையில் எந்த வகைப் பூ காணப்பட்டது?

b. குறைந்த எண்ணிக்கையில் எந்த வகைப் பூ காணப்பட்டது?

c. ஒரே எண்ணிக்கையில் ஏதேனும் இரண்டு வகையான பூக்கள் காணப்பட்டனவா?

APSCERT

## Project Work-2

Take a blank piece of paper and paste any small news item from a newspaper. Each student may use a different article. Now, prepare a table on the piece of paper as given below. Count the number of each of the letters 'c', 'e', 'i', 'r' and 'x' in the words of the news article, and fill in the table.

| Letter | c | e | i | r | x | Any other letter of your choice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Number of times found in the news item | | | | | | |

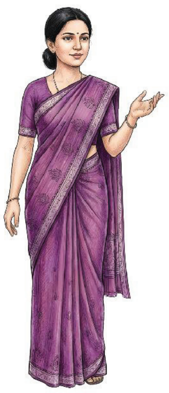
a. The letter found the most number of times is ________.

b. The letter found the least number of times is ________.

c. List the five letters 'c', 'e', 'i', 'r', 'x' in ascending order of frequency. Now, compare the order of your list with that of your classmates. Is your order the same or nearly the same as theirs? (Almost everyone is likely to get the order 'x, c, r, i, e'.) Why do you think this is the case?

**Example :** Anjali collected some data on the ways of transport used by students to go to school: walk, bus, auto, walk, auto, bus, walk, bicycle,walk, auto, bus, walk, bicycle, walk, walk, bicycle, bus, walk, bus, bus, walk, bicycle, walk, walk, tricycle, auto, bus, walk, auto, walk Prepare frequency distribution table for this data.

**Solution :** The frequency distribution table with tally marks for the above data:



| Transport | Tally Marks | Frequency |
|---|---|---|
| Walk | 𝍸 𝍸 ||| | 13 |
| Bus | 𝍸 || | 7 |
| Bicycle | |||| | 4 |
| Auto | 𝍸 | 5 |
| Tricycle | | | 1 |

APSCERT

# செயல்திட்டம்-2

ஒரு வெற்று தாளை எடுத்து, செய்தித்தாளிலிருந்து ஏதேனும் ஒரு சிறு செய்தியை (செய்தி துணுக்கை ) அதில் ஒட்டவும். ஒவ்வொரு மாணவரும் வெவ்வேறு செய்தி கட்டுரையைப் பயன்படுத்தலாம். இப்போது, கீழுள்ளவாறு அந்த தாளில் ஒரு அட்டவணையை தயாரிக்கவும். செய்தி கட்டுரையின் வார்த்தைகளிலுள்ள 'c', 'e', 'i', 'r' மற்றும் 'x' ஆகிய ஒவ்வொரு எழுத்துகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிட்டு அட்டவணையை நிரப்பவும்.

| **எழுத்து** | **c** | **e** | **i** | **r** | **x** | **உங்களுக்கு விருப்பமான வேறு ஏதேனும் ஒரு எழுத்து** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| செய்தியில் எத்தனை முறை காணப்பட்டது | | | | | | |

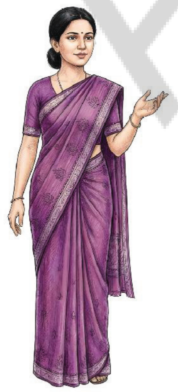
a. மிக அதிகமான முறை காணப்பட்ட எழுத்து ________.

b. மிக குறைவான முறை காணப்பட்ட எழுத்து ________.

c. 'c', 'e', 'i', 'r', 'x' ஆகிய ஐந்து எழுத்துகளையும் அவற்றின் நிகழ்வெண் அடிப்படையில் ஏறுவரிசையில் பட்டியலிடுக. இப்போது உங்கள் பட்டியலின் வரிசையை உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களின் பட்டியலுடன் ஒப்பிடவும். உங்கள் வரிசை அவர்களுடையதைப் போலவே உள்ளதா அல்லது சற்று ஏறக்குறைய அதேபோல் உள்ளதா? (கிட்டதட்ட அனைவருக்கும் 'x, c, r, i, e' என்ற வரிசையே கிடைக்க வாய்ப்புள்ளது) இது ஏன் என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள் ?

**எடுத்துக்காட்டு :** அஞ்சலி பள்ளிக்குச் செல்ல மாணவர்கள் பயன்படுத்தும் போக்குவரத்து முறைகள் பற்றிய சில தரவுகளை சேகரித்தாள். நடை, பேருந்து, ஆட்டோ, நடை, ஆட்டோ, பேருந்து, நடை, மிதிவண்டி, நடை, ஆட்டோ, பேருந்து, நடை, மிதிவண்டி, நடை, மிதிவண்டி, பேருந்து, நடை, பேருந்து, பேருந்து, நடை, மிதிவண்டி, நடை, நடை முச்சக்கர வண்டி, ஆட்டோ, பேருந்து, நடை, ஆட்டோ, நடை இந்த தரவிற்கு நிகழ்வெண் பரவல் அட்டவணையை தயாரிக்கவும்.

**தீர்வு :** மேற்கண்ட தரவிற்கான நேர்கோட்டுக்குறிகளைக் கொண்ட நிகழ்வெண் பரவல் அட்டவணை:



| போக்குவரத்து வழிகள் | நேர்கோட்டு குறிகள் | நிகழ்வெண் |
|---|---|---|
| நடை | ~~\|\|\|\|~~ ~~\|\|\|\|~~ \|\|\| | 13 |
| பேருந்து | ~~\|\|\|\|~~ \|\| | 7 |
| மிதிவண்டி | \|\|\|\| | 4 |
| ஆட்டோ | ~~\|\|\|\|~~ | 5 |
| முச்சக்கர வண்டி | \| | 1 |

APSCERT

## Figure it Out - 4.1

1. Chinnu listed the various means of transport that passed across the road in front of his house from 9 a.m. to 10 a.m on a holiday:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| bike | car | bike | bus | bike | bike |
| bike | auto | bicycle | tricycle | bicycle | auto |
| car | scooter | car | auto | bicycle | bike |
| car | auto | bike | scooter | bike | car |
| bicycle | scooter | bicycle | scooter | bike | bus |
| auto | auto | bike | bicycle | bus | bike |
| bicycle | scooter | bus | scooter | auto | bike |
| scooter | bicycle | bike | tricycle | auto | scooter |
| car | scooter | | | | |

   a. Prepare a frequency distribution table for the data.
   b. Which means of transport was used the most?
   c. If you were there to collect this data, how could you do it? Write the steps or process.

2. Roll a die 15 times and record the number you obtain each time. Prepare a frequency distribution table using tally marks. Find the number that appeared:
   a. The minimum number of times.
   b. The maximum number of times.
   c. Find numbers that appeared an equal number of times.

3. Swapna prepared a frequency distribution table of data on the number of wickets taken by Jaspreet Bumrah in his last 30 matches.

| Wickets Taken | Number of Matches |
|---|---|
| 0 | 2 |
| 1 | 4 |
| 2 | 6 |
| 3 | 8 |
| 4 | 3 |
| 5 | 5 |
| 6 | 1 |
| 7 | 1 |

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் – 4.1

1. சின்னு ஒரு விடுமுறை நாளில் காலை 9 மணி முதல் 10 மணி வரை தன் வீட்டின் முன் உள்ள சாலையைக் கடந்து சென்ற பல்வேறு போக்குவரத்து சாதனங்களைப் பட்டியலிட்டான்:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| பைக் | கார் | பைக் | பேருந்து | பைக் | பைக் |
| பைக் | ஆட்டோ | மிதிவண்டி | முச்சக்கரவண்டி | மிதிவண்டி | ஆட்டோ |
| கார் | ஸ்கூட்டர் | கார் | ஆட்டோ | மிதிவண்டி | பைக் |
| கார் | ஆட்டோ | பைக் | ஸ்கூட்டர் | பைக் | கார் |
| மிதிவண்டி | ஸ்கூட்டர் | மிதிவண்டி | ஸ்கூட்டர் | பைக் | பேருந்து |
| ஆட்டோ | ஆட்டோ | பைக் | மிதிவண்டி | பேருந்து | பைக் |
| மிதிவண்டி | ஸ்கூட்டர் | பேருந்து | ஸ்கூட்டர் | ஆட்டோ | பைக் |
| ஸ்கூட்டர் | மிதிவண்டி | பைக் | முச்சக்கரவண்டி | ஆட்டோ | ஸ்கூட்டர் |
| கார் | ஸ்கூட்டர் | | | | |

a. இத்தரவிற்கு நிகழ்வெண் பரவல் அட்டவணையை தயாரிக்கவும்.

b. எந்த போக்குவரத்து சாதனம் அதிகமாக பயன்படுத்தப்பட்டது.

c. இந்த தரவைச் சேகரிக்க நீங்கள் அங்கு இருந்திருந்தால் அதை எப்படி செய்திருப்பீர்கள்? அதற்கான படிகள் அல்லது செயல்முறையை எழுதவும்.

2. ஒரு பகடையை 15 முறை உருட்டி, ஒவ்வொரு முறையும் நீங்கள் பெறும் எண்ணை பதிவு செய்யவும். நேர்க்கோட்டுக் குறிகளைப் பயன்படுத்தி நிகழ்வெண் பரவல் அட்டவணையை தயாரிக்கவும். தோன்றிய எண்ணை கண்டறியவும்.

a. மிகக்குறைந்த முறை தோன்றிய எண்.

b. மிக அதிக முறை தோன்றிய எண்.

c. சமமான எண்ணிக்கையில் தோன்றிய எண்களைக் கண்டறியவும்.

3. ஜஸ்பிரீத் பும்ரா தனது கடைசி 30 போட்டிகளில் எடுத்த விக்கெட்டுகளின் தரவுகளை கொண்டு ஸ்வப்னா ஒரு நிகழ்வெண் பரவல் அட்டவணையை தயாரித்தாள்:

| எடுத்த விக்கெட்டுகள் | போட்டிகளின் எண்ணிக்கை |
|---|---|
| 0 | 2 |
| 1 | 4 |
| 2 | 6 |
| 3 | 8 |
| 4 | 3 |
| 5 | 5 |
| 6 | 1 |
| 7 | 1 |

a. What information is this table giving?
b. What may be the title of this table?
c. What caught your attention in this table?
d. In how many matches has Bumrah taken 4 wickets?
e. Siva says, "If we want to know the total number of wickets he has taken in his last 30 matches, we have to add the numbers 0, 1, 2, 3 ..., up to 7."
   Can Siva get the total number of wickets taken in this way? Give Reason.
f. How would you correctly figure out the total number of wickets taken by Bumrah in his last 30 matches, using this table?

**Note to Teacher**

Provide more opportunities to collect and organise data. Ask students to guess what is the most popular colour, game, toy, school subject, etc., amongst the students in their classroom and then collect the data for it. It can be a fun activity in which they also learn about their classmates. Discuss how they can organise the data in different ways, each way having its own advantages and limitations. For all these tasks and the tasks under 'Figure it Out', discuss the tasks with the children and let them understand the tasks, and then let them plan and present their research processes and conclusions in the class.

## 4.2 Pictographs

Pictographs are one visual and suggestive way to represent data without writing any numbers. Look at this picture — you may be familiar with it from previous classes.

| Modes of Travelling | Number of Students (1 Student = ☺) |
|---|---|
| Private Car | ☺ ☺ ☺ ☺ |
| Public Bus | ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ |
| School Bus | ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ |
| Cycle | ☺ ☺ ☺ |
| Walking | ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ |

This picture helps you understand at a glance the different modes of travel used by students. Based on this picture, answer the following questions:

AP SCERT

a. இந்த அட்டவணை என்ன தகவலைத் தருகிறது?

b. இந்த அட்டவணைக்கு என்ன தலைப்பு இருக்கலாம்?

c. இந்த அட்டவணையில் உங்கள் கவனத்தை ஈர்த்தது எது?

d. பும்ரா எத்தனை போட்டிகளில் 4 விக்கெட்டுகளை எடுத்துள்ளார்?

e. சிவா இவ்வாறு கூறினார், “தனது கடைசி 30 போட்டிகளில் அவர் எடுத்த மொத்த விக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கையை நாம அறிய விரும்பினால், நாம் 0, 1, 2, 3 …7 வரை எண்களை கூட்ட வேண்டும்“ இவ்வாறு சிவா, எடுத்த மொத்த விக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கையை பெற முடியுமா? காரணம் கூறுக.

f. இந்த அட்டவணையை பயன்படுத்தி, பும்ரா தனது கடைசி 30 போட்டிகளில் எடுத்த மொத்த விக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கையை நீங்கள் எவ்வாறு சரியாக கண்டறிவீர்கள்.?

**ஆசிரிருக்கான குறிப்பு**

தரவுகளை சேகரித்து ஒழுங்கமைக்க அதிக வாய்ப்புகளை வழங்குங்கள். தங்கள் வகுப்பறையில் உள்ள மாணவர்களிடையே மிகவும் பிரபலமான நிறம், விளையாட்டு, பொம்மை, பள்ளிப்பாடம் போன்றவை என்ன என்பதை மாணவர்களை ஊகிக்கச் செய்யுங்கள். இது ஒரு வேடிக்கையான செயலாக இருக்கும். இதன் மூலம் அவர்கள் தங்கள் வகுப்பு தோழர்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்வார்கள். ஒவ்வொரு வழிக்கும் அதன் சொந்த நன்மைகளும் வரம்புகளும் இருக்கும் நிலையில் அவர்கள் தரவுகளை வெவ்வேறு வழிகளில் எவ்வாறு ஒழுங்கமைக்கலாம் என்பது பற்றி விவாதியுங்கள் இந்தப் பணிகள் அனைத்தையும் மற்றும் கண்டுபிடிப்போம் என்பதன் கீழ் உள்ள பணிகளையும் குறித்து குழந்தைகளுடன் கலந்துரையாடி, அவர்கள் பணிகளைப் புரிந்து கொள்ள செய்யுங்கள். பின்னர் அவர்கள் தங்கள் ஆராய்ச்சி செயல்முறைகளையும் முடிவுகளையும் வகுப்பில் திட்டமிட்டு முன்வைக்க அனுமதியுங்கள்.

## 4.2. படவிளக்க படங்கள்

படவிளக்கப்படங்கள் என்பவை எண்களை எழுதாமல் தரவுகளை காட்சிபடுத்தவும், உணர்த்தவும் உதவும் ஒரு வழி ஆகும். இந்தப் படத்தை பாருங்கள் — முந்தைய வகுப்புகளில் நீங்கள் இதை பார்த்திருப்பீர்கள்.

| பயண முறைகள் | மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 1 மாணவன் = ☺ |
|---|---|
| தனியார் கார் | ☺ ☺ ☺ ☺ |
| பொதுப் பேருந்து | ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ |
| பள்ளிப் பேருந்து | ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ |
| மிதிவண்டி | ☺ ☺ ☺ |
| நடைபயணம் | ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ |

மாணவர்கள் பயன்படுத்தும் பல்வேறு பயண முறைகளை ஒரே பார்வையில் புரிந்துகொள்ள இந்த படம் உதவுகிறது. இந்த படத்தை அடிப்படையாக கொண்டு பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

APSCERT

- Which mode of travel is used by the most number of students?
- Which mode of travel is used by the least number of students?

  *A pictograph represents data through pictures of objects. It helps answer questions about data with just a quick glance.*

  In the above pictograph, one unit or symbol ( ) is used to represent one student. There are also other pictographs where one unit or symbol stands for many people or objects.

**Example :** Nanda Kishore collected responses from the children of his school regarding how often they slept at least 9 hours during the night. He prepared a pictograph from the data:

| Response | Number of Children ( = 10 Children) |
|---|---|
| Always | |
| Sometimes | |
| Never | |

**Answer the following questions using the pictograph.**

1. What is the number of children who always slept at least 9 hours at night?
2. How many children sometimes slept at least 9 hours at night?
3. How many children always slept less than 9 hours each night? Explain how you got your answer.

**Solutions:**

1. In the table, there are 5 pictures for 'Always'. Each picture represents 10 children. Therefore, 5 pictures indicate 5 × 10 = 50 children.
2. There are 2 complete pictures (2 × 10 = 20) and a half picture (half of 10 = 5). Therefore, the number of children who sleep at least 9 hours only sometimes is 20 + 5 = 25.

AP SCERT

- அதிகமான மாணவர்களால் எந்த பயண முறையை பயன்படுத்தப்படுகிறது?
- குறைவான மாணவர்களால் எந்த பயண முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது?

ஒரு படவிளக்கப்படம் பொருட்களின் படங்கள் மூலம் தரவை குறிக்கிறது. இது தரவு பற்றிய வினாக்களுக்கு ஒரு விரைவான பார்வையில் விடையளிக்க உதவுகிறது..

மேற்கண்ட படவிளக்கப்படத்தில், ஒரு மாணவனை குறிக்க ஒரு அலகு அல்லது குறியீடு (☺) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது ஒரு அலகு அல்லது குறியீடு பல நபர்கள் அல்லது பொருள்களை குறிக்கும் வேறு பட விளக்கப்படங்களும் உள்ளன.

❁ **எடுத்துக்காட்டு :** நந்த கிஷோர் தனது பள்ளி குழந்தைகளிடம், இரவில் அடிக்கடி எத்தனை முறை குறைந்தது 9 மணிநேரம் தூங்குகிறார்கள் என்பது குறித்த விவரங்களை சேகரித்தார். அத்தரவுகளிலிருந்து அவர் ஒரு படவிளக்கப்படத்தை தயாரித்தார்.

| பதில்கள் | குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை = 10 குழந்தைகள் |
|---|---|
| எப்போதும் | |
| சில நேரங்களில் | |
| எப்போதுமில்லை | |

**பட விளக்கப்படத்தை பயன்படுத்தி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.**

1. எப்போதும் இரவில் குறைந்தது 9 மணிநேரம் தூங்கும் குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
2. குறைந்தது 9 மணிநேரம் சிலநேரங்களில் மட்டுமே தூங்கும் குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
3. ஒவ்வொரு இரவும் எவ்வளவு குழந்தைகள் 9 மணிநேரத்தை விட குறைவாக தூங்குகிறார்கள்? உங்கள் விடையை எப்படி பெற்றீர்கள் என்பதை விளக்குக.?

**தீர்வுகள் :**

1. அட்டவணையில், ‘எப்போதும்’ என்பதற்கு 5 ▲ படங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு ▲ படமும் 10 குழந்தைகளை குறிக்கிறது. எனவே, 5 படங்கள் $5 \times 10 = 50$ குழந்தைகளை குறிக்கிறது.
2. இரண்டு முழுமையான ▲ படங்கள் $(2 \times 10 = 20)$ மற்றும் ஒரு பாதி ◢ படம் (10 ல் பாதி = 5) உள்ளன. எனவே, குறைந்தது 9 மணிநேரம் சிலநேரங்களில் மட்டுமே தூங்கும் குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை $20 + 5 = 25$.

AP SCERT

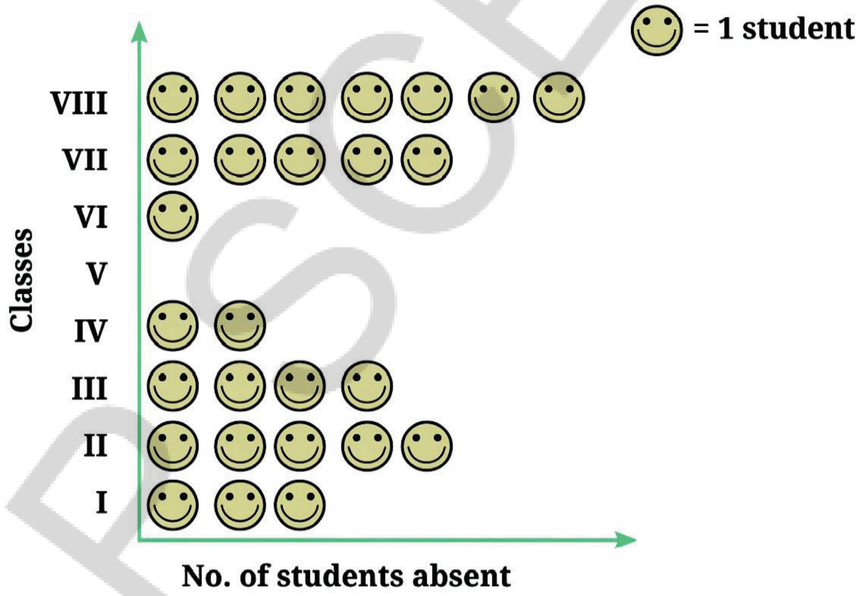
3. There are 4 complete pictures for 'Never'. Hence, 4 × 10 = 40 children never sleep at least 9 hours in a night, i.e., they always sleep less than 9 hours.

## 4.2.1. Drawing a Pictograph

One day, Vijay collected data on how many students were absent in each class:

| Class | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of students | 3 | 5 | 4 | 2 | 0 | 1 | 5 | 7 |

He created a pictograph to present this data and decided to show 1 student as in the pictograph.




**Pictograph-1**

Meanwhile, his friends Fhiredouse and Sangita collected data on how many students were present in each class:

| Class | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of students | 30 | 35 | 20 | 25 | 30 | 25 | 30 | 20 |

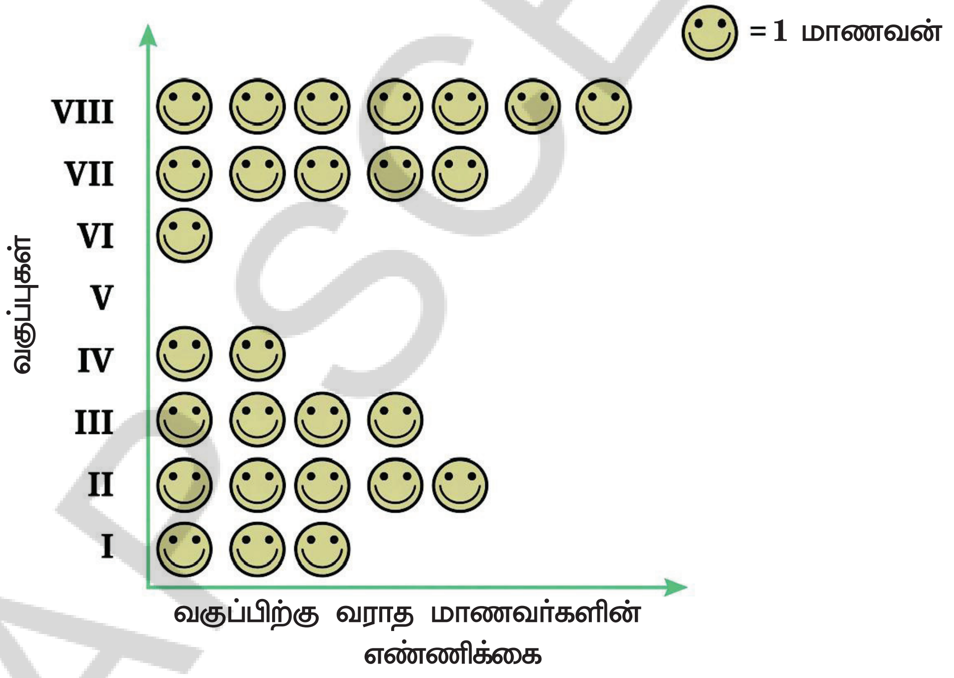
3. ‘எப்போதுமில்லை’ என்பதற்கு 4 முழுமையான படங்கள் உள்ளன. எனவே, 4 × 10 = 40 குழந்தைகள் இரவில் குறைந்தது 9 மணிநேரம் தூங்குவதில்லை, அதாவது அவர்கள் எப்பொழுது 9 மணிநேரத்திற்கும் குறைவாகவே தூங்குகிறார்கள்.

## 4.2.1. பட விளக்கப்படத்தை வரைதல்

ஒருநாள் விஜய், ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் எத்தனை மாணவர்கள் வரவில்லை என்பது குறித்து தரவுகளை சேகரித்தான்:

| வகுப்பு | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| மாணவர்களின் எண்ணிக்கை | 3 | 5 | 4 | 2 | 0 | 1 | 5 | 7 |

இத்தரவினை காட்ட அவன் ஒரு பட விளக்கப்படத்தை உருவாக்கினான் மேலும் பட விளக்கப்படத்தில்1 மாணவனை என காட்ட முடிவு செய்தான்.



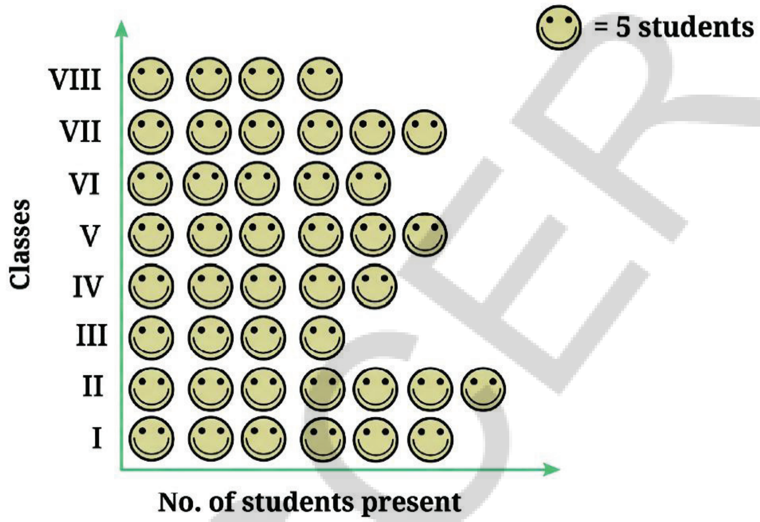

**படவிளக்கப்படம்-1**

இதற்கிடையில், அவனது நண்பர்களான பிர்தௌஸ் மற்றும் சங்கீதா ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் எத்தனை மாணவர்கள் வந்திருந்தார்கள் என்பது குறித்து தரவுகளை சேகரித்தனர்:

| வகுப்பு | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| மாணவர்களின் எண்ணிக்கை | 30 | 35 | 20 | 25 | 30 | 25 | 30 | 20 |

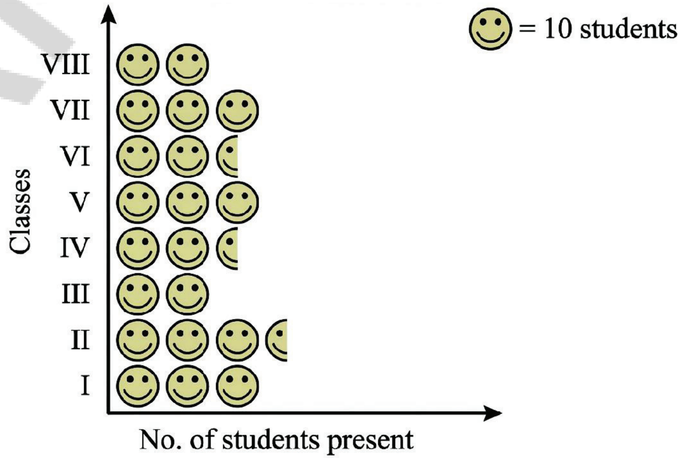
APSCERT

- If they want to show their data through a pictograph, where they also use one symbol for each student, as Vijay did, what are the challenges they might face? Fhirdhouse made a plan to address this - since there were many students, she decided to use to represent 5 students. She figured students, she decided to use that would save time and space too. Her pictograph.2 is as follows:




**Pictograph-2**

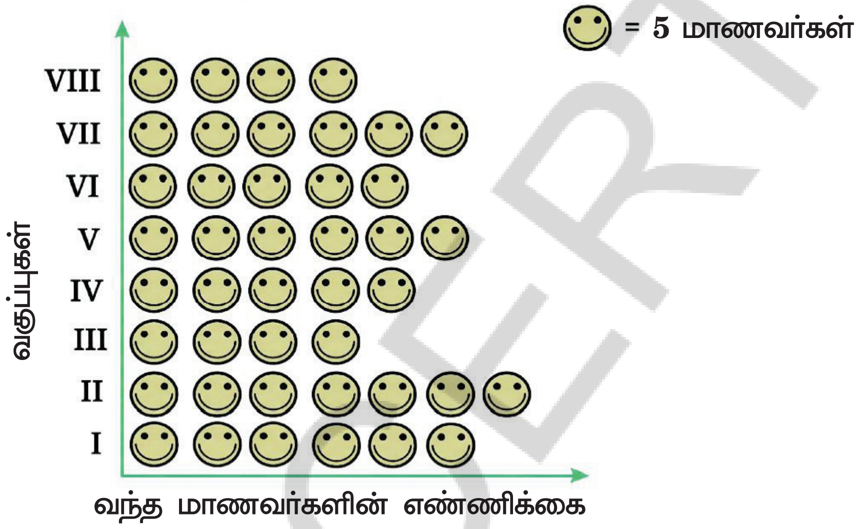
Sangita decided to use one to represent 10 students instead. Since she used one to show 10 students, she had a problem in showing 25 students and 35 students in the pictograph. Then, she realised she could use to show 5 students. and her pictograph. 3 is as follows:




**Pictograph-3**

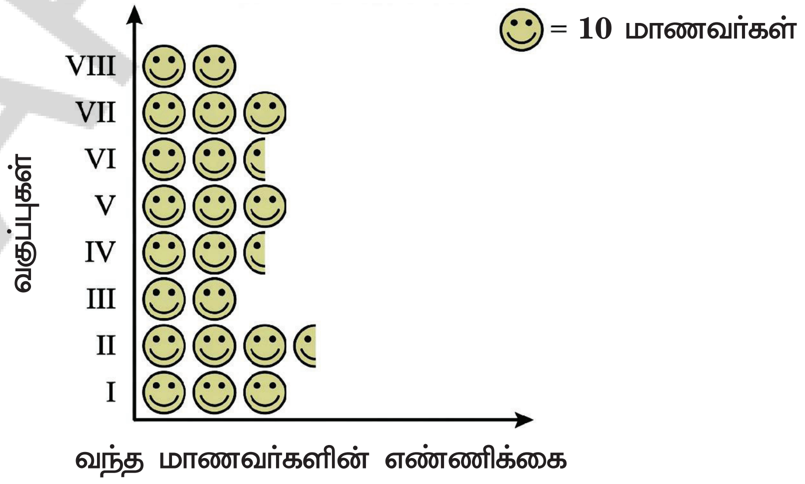
AP SCERT

❁ விஜய் செய்ததை போல, ஒவ்வொரு மாணவருக்கும் ஒரு 🙂 குறியீட்டை பயன்படுத்தி தங்களது தரவை ஒரு பட விளக்கப்படம் மூலம் காட்ட விரும்பினால் அவர்கள் என்னென்ன சவால்களை எதிர்கொள்ள நேரிடும்? பிர்தௌஸ் இதை சமாளிக்க ஒரு திட்டத்தை தீட்டினாள், அதிகமான மாணவர்கள் இருந்ததால் 5 மாணவர்களை குறிக்க ஒரு 🙂 குறியீட்டை பயன்படுத்த முடிவு செய்தாள். இது நேரத்தையும் இடத்தையும் மிச்சப்படுத்தும் என்று அவள் நினைத்தாள். அவளது பட விளக்கப் படம். 2 பின்வருமாறு.



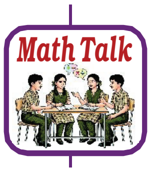

**படவிளக்கபடம்-2**

சங்கீதா அதற்கு பதிலாக 10 மாணவர்களை குறிக்க ஒரு 🙂 குறியீட்டை பயன்படுத்த முடிவு செய்தாள். அவள் 10 மாணவர்களைக் காட்ட ஒரு 🙂 குறியீட்டைப் பயன்படுத்தியதால், பட விளக்கப்படத்தில் 25 மாணவர்கள் மற்றும் 35 மாணவர்களைக் காட்டுவதில் அவளுக்கு ஒரு சிக்கல் ஏற்பட்டது. பின்னர்,5 மாணவர்களை காட்ட அரை குறியீட்டை ◖ பயன்படுத்தலாம் என்று அவள் உணர்ந்தாள். அவளது பட விளக்கப்படம் 3 பின்வருமாறு.




**படவிளக்கப்படம்-3**

- What could be the problems faced in preparing such a pictograph, if the total number of students present in a class is 33 or 27?

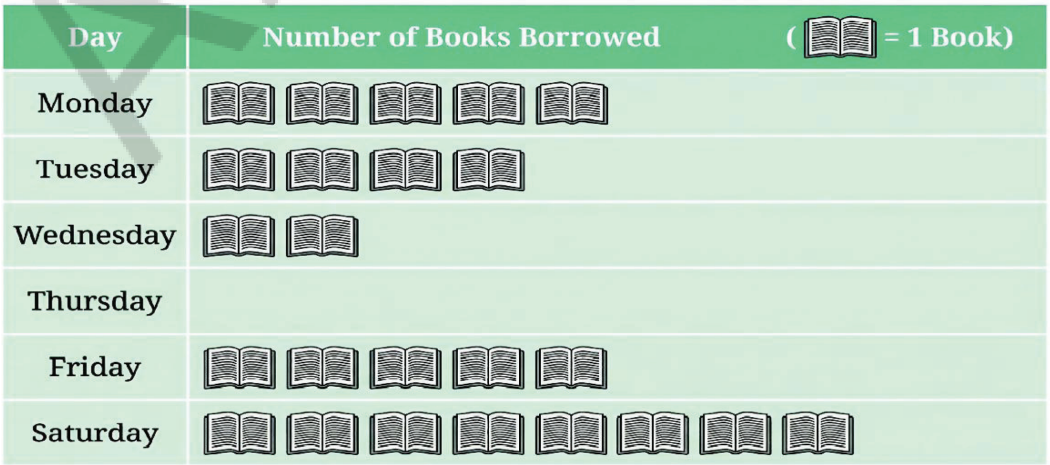



**Pictographs** are a nice visual and suggestive way to represent data. They represent data through pictures of objects.

- Pictographs can help in answering the questions and make inferences about data with just a quick glance (in the examples above— about favourite games, favourite colours, most common modes of conveyance, number of students absent, etc.).
- By reading a pictograph, we can quickly understand the frequencies of the different categories (for example, cricket, hockey, etc.) and the comparisons of these frequencies.
- In a pictograph, the categories can be arranged horizontlly or vertically. For each category, simple pictures and symbols are then drawn in the designated columns or rows according to the frequency of that category.
- A scale or key (for example, 🙂: 1 student or 🙂: 5 students) is added to show what each symbol or picture represents. Each symbol or picture can represent one unit or multiple units.
- It can be more challenging to prepare a pictograph when the amount of data is large or when the frequencies are not exact multiples of the scale or key.

## Figure it Out - 4.2

1. The following pictograph shows the number of books borrowed by students, in a week, from the library of a high School,




APSCERT

❁ ஒரு வகுப்பில் உள்ள மொத்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 33 அல்லது 27 ஆக இருந்தால், அத்தகைய பட விளக்கப்படத்தை தயாரிப்பதில் என்னென்ன சிக்கல்கள் ஏற்படலாம்?

**படவிளக்கப்படங்கள்** என்பவை தரவுகளை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவதற்கான ஒரு சிறந்த காட்சிபூர்வமான மற்றும் உணர்த்தும் வழி ஆகும். அவை பொருட்களின் படங்கள் மூலம் தரவுகளை குறிக்கின்றன.

- பட விளக்கப்படங்கள் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும், தரவு பற்றிய முடிவுகளை விரைவாக பார்வையிடவும் (மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளில் - விருப்பமான விளையாட்டுகள், விருப்பமான நிறங்கள், மிகவும் பொதுவான போக்குவரத்து முறைகள், வராத மாணவர்களின் எண்ணிக்கை போன்றவை) உதவுகிறது.
- பட விளக்கப்படத்தை படிப்பதன் மூலம், வெவ்வேறு பிரிவுகளின் (எடுத்துக்காட்டாக, கிரிக்கெட், ஹாக்கி போன்ற) நிகழ்வெண்களையும், இந்த நிகழ்வெண்களின் ஒப்பீடுகளையும் நாம் விரைவாக புரிந்துகொள்ள முடியும்.
- ஒரு பட விளக்கப்படத்தில் பிரிவுகளைக் கிடைமட்டமாகவோ அல்லது செங்குத்தாகவோ அமைக்கலாம். ஒவ்வொரு பிரிவுக்கும், அந்த பிரிவின் நிகழ்வெண்ணிற்கேற்ப ஒதுக்கப்பட்ட நிரை அல்லது நிரல்களில் எளிய படங்கள் மற்றும் குறியீடுகள் வரையப்படும்..
- ஒவ்வொரு குறியீடும் அல்லது படமும் எதை குறிக்கிறது என்பதை காட்ட ஒரு அளவுகோல் அல்லது திறவுகோல் (எடுத்துக்காட்டாக 1 மாணவன் அல்லது 5 மாணவர்கள்) சேர்க்கப்படும்.
- தரவுகளின் அளவு பெரியதாக இருக்கும்போதோ அல்லது நிகழ்வெண்கள் அளவுகோல் அல்லது திறவுகோலின் சரியான மடங்குகளாக இல்லாதபோதோ பட விளக்கப்படத்தை தயாரிப்பது மிகவும் சவாலாக இருக்கும்.

## கண்டுபிடிப்போம்- 4.2

1. ஒரு உயர்நிலைப் பள்ளியின் நூலகத்திலிருந்து ஒரு வாரத்தில் மாணவர்கள் கடன் வாங்கிய புத்தகங்களின் எண்ணிக்கையை பின்வரும் படவிளக்கப் படம் காட்டுகிறது.

a. On which day were the minimum number of books borrowed?

b. What was the total number of books borrowed during the week?

c. On which day were the maximum number of books borrowed? What may be the possible reason?

2. Anil sells kites in Gandhi street. Six shopkeepers from nearby villages come to purchase kites from him. The number of kites he sold to these six shopkeepers are given below -

| Shopkeeper | Number of Kites Sold |
|---|---|
| Chandu | 250 |
| Rani | 300 |
| Rukhsana | 100 |
| Arjun | 450 |
| Mary | 250 |
| Poonam | 700 |

Prepare a pictograph using the symbol to represent 100 kites.

Answer the following questions:

a. How many symbols represent the kites that Rani purchased?

b. Who purchased the maximum number of kites?

c. Who purchased more kites, Arjun or Chandu?

d. Rukhsana says Poonam purchased more than double the number of kites that Rani purchased. Is she correct? Why?

AP SCERT

a. எந்த நாளில் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான புத்தகங்கள் கடன் வாங்கப்பட்டன?

b. ஒரு வாரத்தில் கடன் வாங்கப்பட்ட மொத்த புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

c. எந்த நாளில் அதிக எண்ணிக்கையிலான புத்தகங்கள் கடன் வாங்கப்பட்டன? அதற்கான காரணம் என்ன?

2. அனில், காந்தி தெருவில் பட்டங்களை விற்கிறார். அருகிலுள்ள கிராமங்களைச் சேர்ந்த ஆறு கடைக்காரர்கள் அவரிடம் பட்டங்கள் வாங்க வருகிறார்கள். இந்த ஆறு கடைக்காரர்களுக்கும் அவர் விற்ற பட்டங்களின் எண்ணிக்கை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

| கடைக்காரர் | விற்கப்பட்ட பட்டங்களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|
| சந்து | 250 |
| ராணி | 300 |
| ருக்ஸானா | 100 |
| அர்ஜுன் | 450 |
| மேரி | 250 |
| பூனம் | 700 |

100 பட்டங்களை குறிக்க குறியீட்டை பயன்படுத்தி ஒரு படவிளக்கப்படத்தை தயார் செய்யவும் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி:

a. ராணி வாங்கிய பட்டங்களை எத்தனை குறியீடுகள் குறிக்கின்றன?

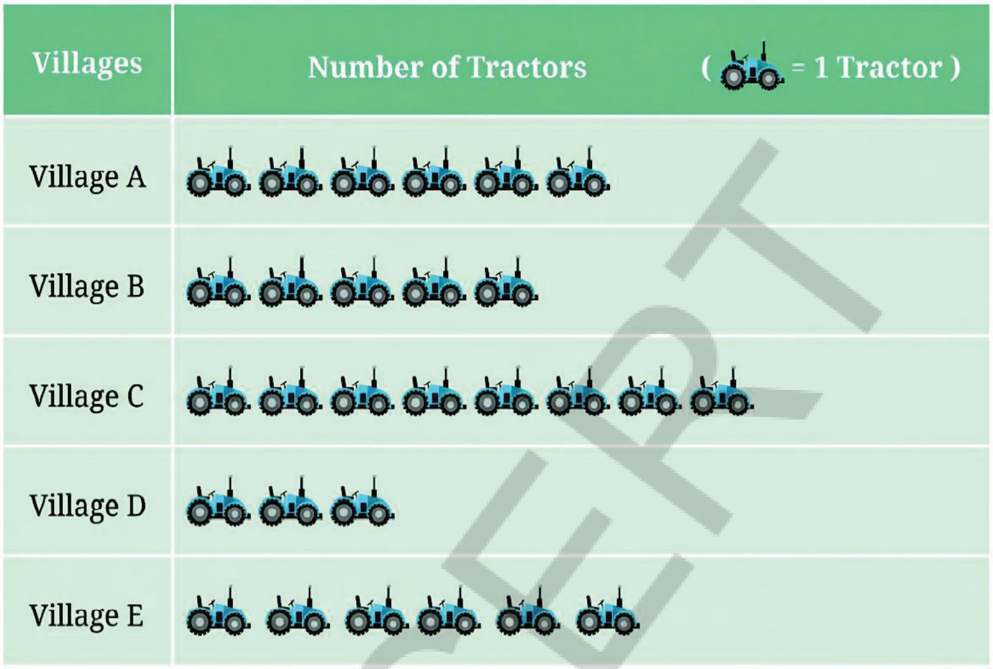
b. அதிக எண்ணிக்கையிலான பட்டங்களை வாங்கியது யார்?

c. அர்ஜுன் அல்லது சந்து ஆகியோரில் யார் அதிக பட்டங்களை வாங்கினர்?

d. ராணி வாங்கிய பட்டங்களின் எண்ணிக்கையை விட பூனம் இரண்டு மடங்குக்கும் அதிகமாக பட்டங்களை வாங்கினாள், என ருக்ஸானா கூறினாள். அவள் கூறியது சரியா? ஏன்?

AP SCERT

3. The following pictograph shows the number of tractors in the five different villages:




Observe the pictograph and answer the following questions—

a. Which village has the least number of tractors?

b. Which village has the most number of tractors?

c. How many more tractors does Village C have than Village B?

d. Kamala says, "Village D has half the number of tractors as Village E." Is she right?

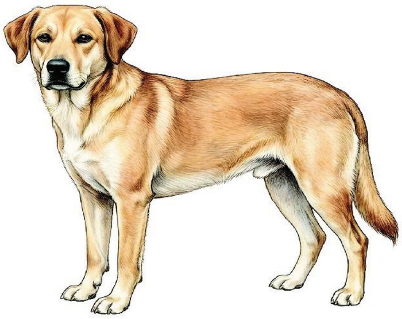
4. Indian Pariah dogs (a type of breed of Indian dogs) are largely found in Tirupati district. The government took an initiative to protect this breed by providing support to those who adopted these dogs. Due to this initiative, the number of these dogs increased. The number of dogs in six villages of the district are as follows -

Village A : 18, Village B : 36, Village C : 12,
Village D : 48, Village E : 18, Village F : 24

Prepare a pictograph and answer the following questions:

a. What will be a useful scale or key to draw this pictograph?

b. How many symbols will you use to represent the dogs in Village B?



AP SCERT

3. பின்வரும் பட விளக்கப்படம் ஐந்து வெவ்வேறு கிராமங்களில் உள்ள டிராக்டர்களின் எணணககையை காட்டுகிறது :

படவிளக்கப்படத்தை கவனித்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:-

a. எந்த கிராமத்தில் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான டிராக்டர்கள் உள்ளன?

b. எந்த கிராமத்தில் அதிக எண்ணிக்கையிலான டிராக்டர்கள் உள்ளன?

c. கிராமம் B ஐ விட கிராமம் C ல் எத்தனை டிராக்டர்கள் அதிகமாக உள்ளன?

d. "கிராமம் D -ல், கிராமம் E ஐ விட பாதி அளவு டிராக்டர்கள் உள்ளன." என கமலா கூறுகிறாள் அவள் கூறியது சரியா?

4. இந்தியன் பரியா நாய்கள் ( ஒரு வகை இந்திய நாய் இனம்) திருப்பதி மாவட்டத்தில் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. இந்த நாய்களை தத்தெடுப்பவர்களுக்கு ஆதரவளிப்பதன் மூலம் இந்த இனத்தை பாதுகாக்க அரசாங்கம் ஒரு முன்முயற்சியை எடுத்தது. இந்த முன்முயற்சியின் காரணமாக இந்த நாய்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்தது. மாவட்டத்தின் ஆறு கிராமங்களிலுள்ள நாய்களின் எண்ணிக்கை பின்வருமாறு –

கிராமம் A : 18, கிராமம்B : 36, கிராமம் C : 12,

கிராமம் D : 48, கிராமம் E : 18, கிராமம் F : 24

ஒரு படவிளக்கப்படத்தை தயாரித்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

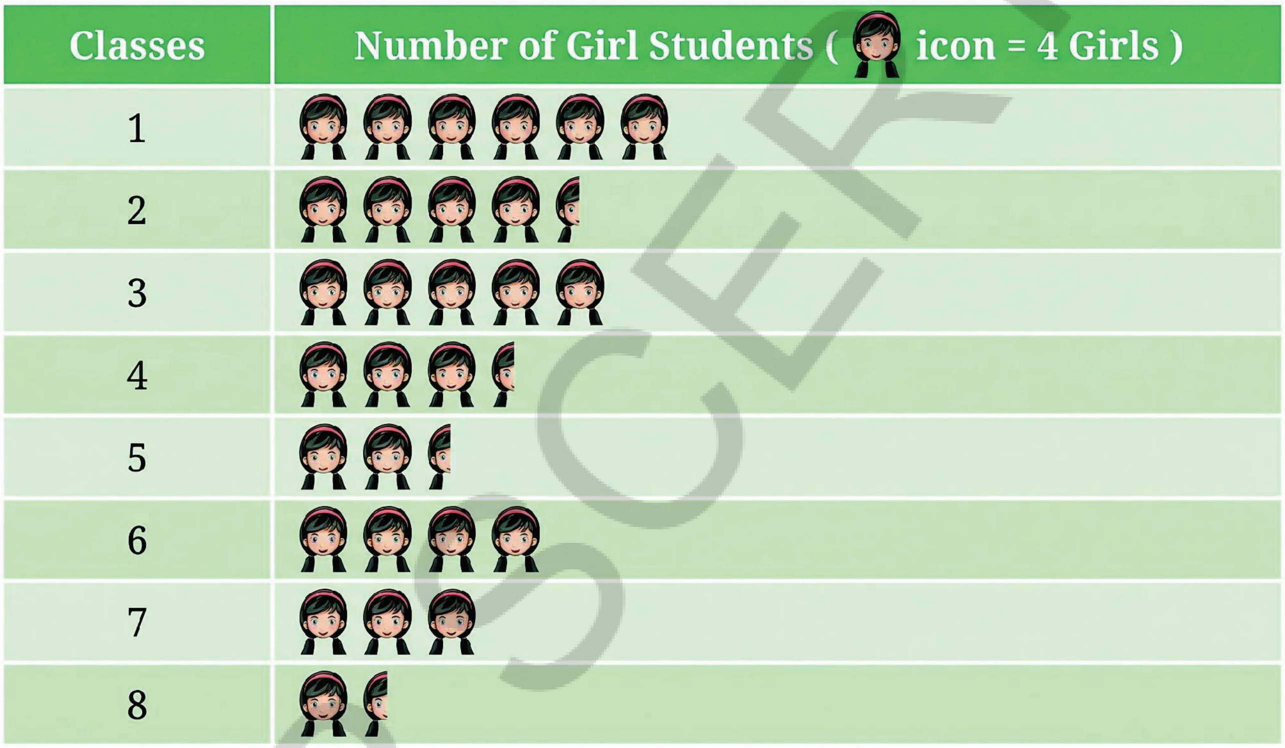
a. இந்த படவிளக்கப்படத்தை வரைய என்ன அளவுகோல் பயனுள்ளதாக இருக்கும்?

b. கிராமம் B ல் உள்ள நாய்களை குறிக்க எத்தனை குறியீடுகளை பயன்படுத்துவீர்கள்?

AP SCERT

c. Harika said that the number of these dogs in Village B and Village D together will be more than the number of these dogs in the other 4 villages. Is she right? Give reasons for your response.

5. The number of girl students in each class of a school is depicted by the pictograph:




Observe this pictograph and answer the following questions:

a. Which class has the least number of girl students?

b. What is the difference between the number of girls in Classs 5 and 6?

c. If two more girls were admitted in Class 2, how would the graph change?

d. How many girls are there in Class 7?

AP SCERT

c. கிராமம் B மற்றும் கிராமம் D ஆகிய இரண்டிலும் உள்ள நாய்களின் எண்ணிக்கை மற்ற 4 கிராமங்களிலுள்ள நாய்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகம் என ஹாரிகா கூறினாள். அவள் கூறியது சரியா? உனது விடைக்கான காரணங்களைக் கூறு.

5. ஒரு பள்ளியில் ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் உள்ள மாணவிகளின் எண்ணிக்கை படவிளக்கப்படத்தால் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இந்த படவிளக்கப்படத்தை உற்றுநோக்கி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:

a. எந்த வகுப்பில் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான மாணவிகள் உள்ளனர்?

b. வகுப்பு 5 மற்றும் 6 ல் உள்ள மாணவிகளின் எண்ணிக்கைக்கு இடையிலான வித்தியாசம் என்ன?

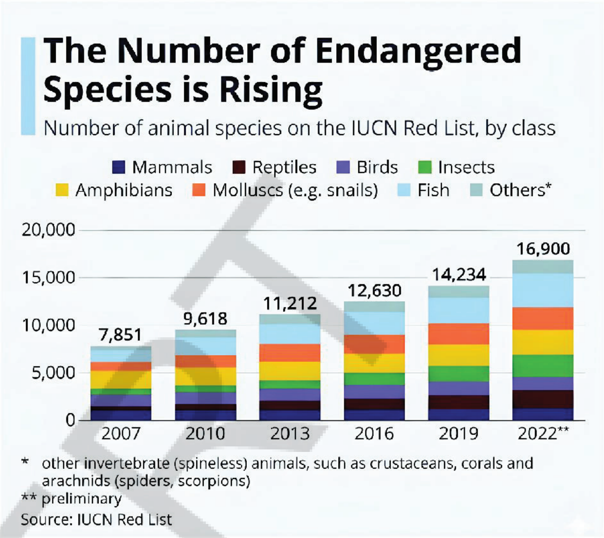
c. 2 ஆம் வகுப்பில் மேலும் இரண்டு மாணவிகள் சேர்க்கப்பட்டால் விளக்கப்படம் எவ்வாறு மாறும்?

d. 7 ஆம் வகுப்பில் எத்தனை மாணவிகள் உள்ளனர்?

AP SCERT

## 4.3 Bar Graphs

Have you seen graphs like this on TV or in a newspaper?

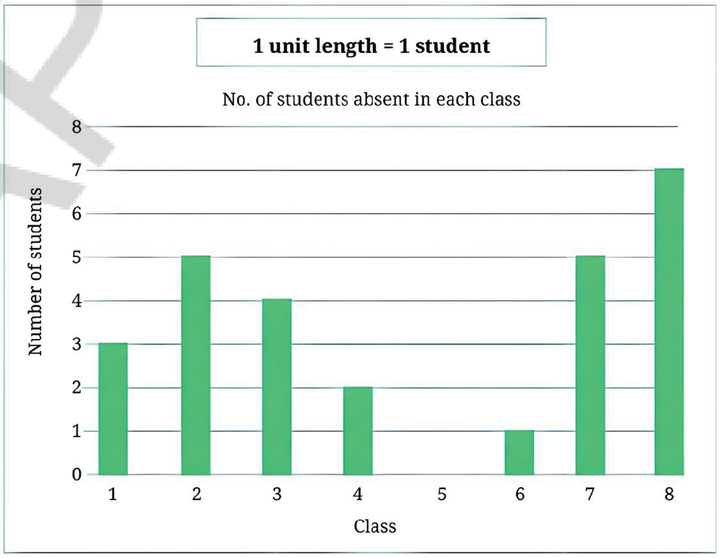



Like pictographs, such bar graphs can help us to quickly understand and interpret information, such as the highest value, the comparison of values of different categories, etc. However, when the amount of data is large, presenting it by a pictograph is not only time consuming but at times difficult too. Let us see how data can be presented instead using a bar graph.

Let's take the data collected by Vijay earlier, regarding the number of students absent on one day in each class:

| Class | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of students | 3 | 5 | 4 | 2 | 0 | 1 | 5 | 7 |

He presented the same data using a bar graph-1

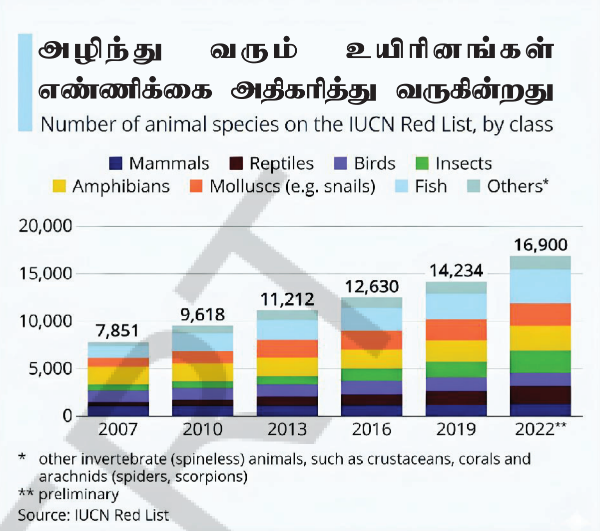



**Bar Graph-1**

APSCERT

## 4.3 பட்டை விளக்கப்படங்கள்

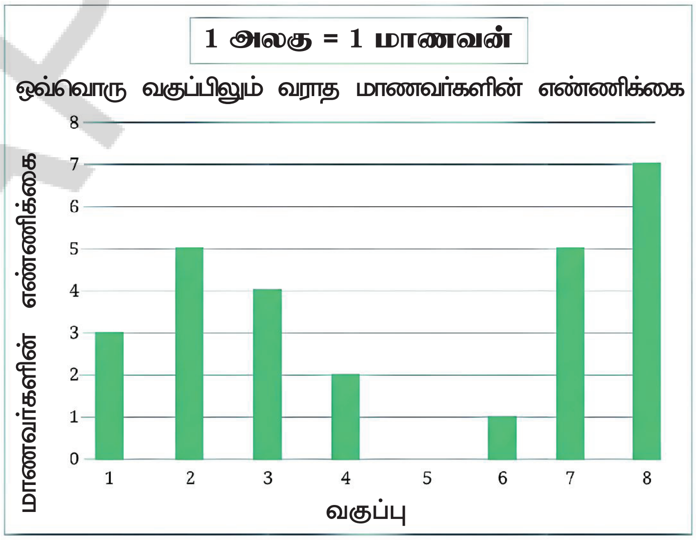
நீங்கள் தொலைக்காட்சியிலோ அல்லது செய்தித்தாளிலோ இது போன்ற விளக்கப்படங்களை பார்த்திருக்கிறீர்களா? பட விளக்கப்படங்களைப் போலவே, இத்தகைய பட்டை விளக்கப்படங்களும் அதிகபட்ச மதிப்பு, வெவ்வேறு பிரிவுகளின் மதிப்புகளின் ஒப்பீடு போன்ற தகவல்களை விரைவாகப் புரிந்துகொள்ளவும், விளக்கவும் நமக்கு உதவுகிறது. இருப்பினும், தரவுகளின் அளவு பெரியதாக இருக்கும்போது. அதை பட விளக்கப்படத்தால் காட்சிப்படுத்துவது அதிக நேரத்தை எடுத்துக் கொள்வது மட்டுமின்றி சில நேரங்களில் கடினமாகவும் இருக்கும். தரவுகளை பட்டை விளக்கப்படத்தை பயன்படுத்தி எவ்வாறு காட்சிபடுத்தலாம் என்பதை பார்ப்போம்.




ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் ஒரு நாளில் வராமல் இருந்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கை குறித்து விஜய் முன்பு சேகரித்த தரவை எடுத்துக்கொள்வோம்.

| வகுப்பு | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| மாணவர்களின் எண்ணிக்கை | 3 | 5 | 4 | 2 | 0 | 1 | 5 | 7 |

அவன் அதே தரவினை பட்டை விளக்கப்படம்-1 ஐ பயன்படுத்தி காட்சிப்படுத்தினான்.




பட்டை விளக்கப்படம்-1

AP SCERT

**Note to Teachers**

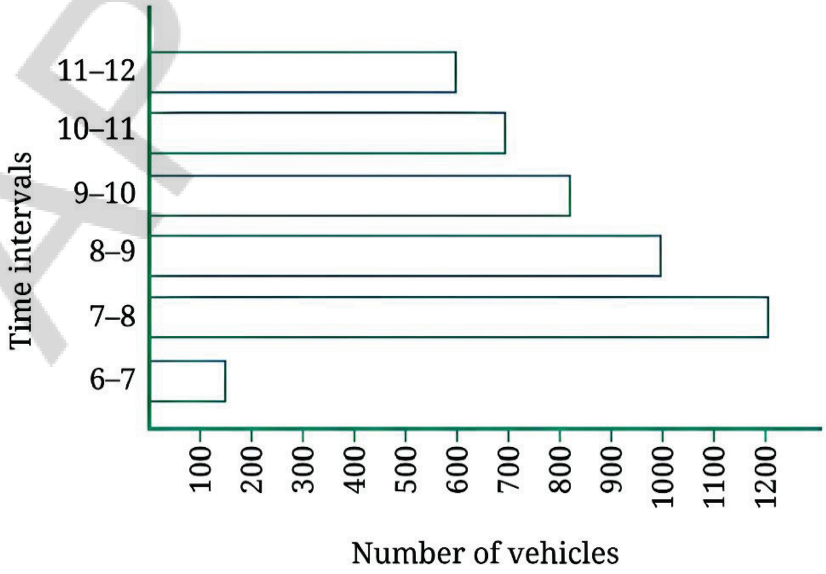
If the students have not noticed, please point out the equally spaced horizontal lines. Explain that this means each pair of consecutive numbers on the left has the same gap.

- Answer the following questions using the bar graph :

  1. In Class 2, __________ students were absent that day.
  2. In which class were the maximum number of students absent?
  3. Which class had full attendance that day?

- When making bar graphs, bars of uniform width can be drawn horizontally or vertically with equal spacing between them; then the length or height of each bar represents the given number. As we saw in pictographs, we can use a scale or key when the frequencies are larger.

  Let us look at an example of vehicular traffic at a busy road crossing in Amaravathi, which was studied by the traffic police on a particular day. The number of vehicles passing through the crossing each hour from 6 a.m. to 12:00 noon is shown in the bar graph.2. One unit of length stands for 100 vehicles.




**Bar Graph-2**

**ஆசிரியருக்கான குறிப்பு**

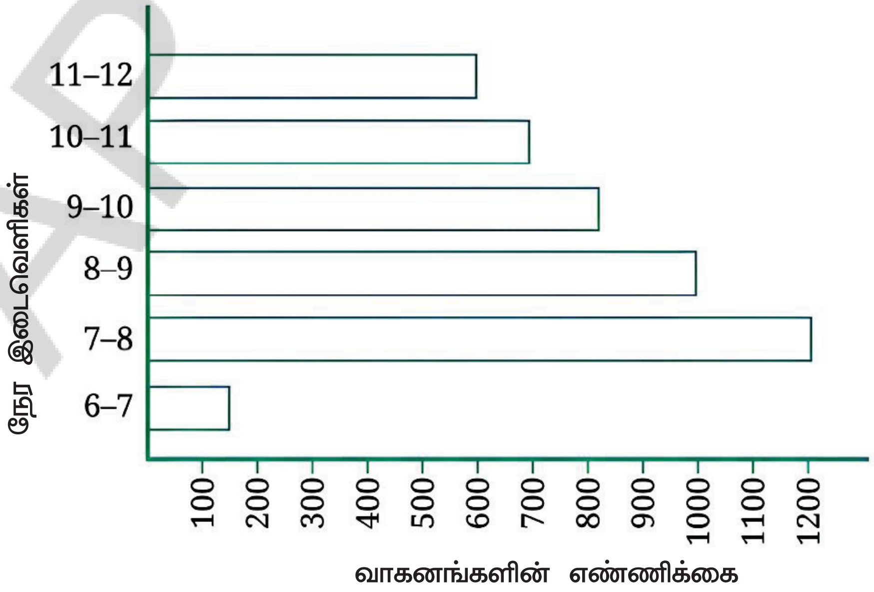
மாணவர்கள் கவனிக்கவில்லை எனில், சம இடைவெளியிலுள்ள கிடைமட்ட கோடுகளை சுட்டிகாட்டவும். இதன் பொருள் இடதுபுறத்திலுள்ள ஒவ்வொரு அடுத்தடுத்த எண் ஜோடிக்கும் ஒரே இடைவெளி உள்ளது என்பதை விளக்கவும்.

- பட்டை விளக்கப்படம்–1 ஐ பயன்படுத்தி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி:-

  1. 2 ம் வகுப்பில்____________ மாணவர்கள் அன்று வரவில்லை.
  2. எந்த வகுப்பில் அதிகபட்ச மாணவர்கள் வரவில்லை?
  3. அன்று எந்த வகுப்பில் அனைவரும் வந்திருந்தார்கள்?

- பட்டை விளக்கப்படங்களை உருவாக்கும் போது, சீரான அகலம் கொண்ட பட்டைகளை கிடைமட்டமாகவோ அல்லது செங்குத்தாகவோ அவற்றுக்கிடையே சமமான இடைவெளியுடன் வரையலாம். பின்னர் ஒவ்வொரு பட்டையின் நீளம் அல்லது உயரம் கொடுக்கப்பட்ட எண்ணை குறிக்கும். பட விளக்கப்படங்களில் நாம் பார்த்தது போல, நிகழ்வெண்கள் பெரியதாக இருக்கும் போது நாம் ஒரு அளவுகோல் அல்லது குறியீட்டை பயன்படுத்தலாம்.

அமராவதியில் உள்ள ஒரு பரபரப்பான சாலை சந்திப்பில் வாகன போக்கவரத்து குறித்த ஒரு எடுத்துக்காட்டைப் பார்ப்போம். இது ஒரு குறிப்பிட்ட நாளில் போக்குவரத்து காவல்துறையினரால் ஆய்வு செய்யப்பட்டது. காலை 6 மணி முதல் மதியம் 12:00 மணி வரை ஒவ்வொரு மணி நேரமும் சந்திப்பை கடந்து செல்லும் வாகனங்களின் எண்ணிக்கை பட்டை விளக்கப்படம் –2 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒரு அலகு நீளம் 100 வாகனங்களைக் குறிக்கிறது.




**பட்டை விளக்கப்படம்–2**

## Observe that

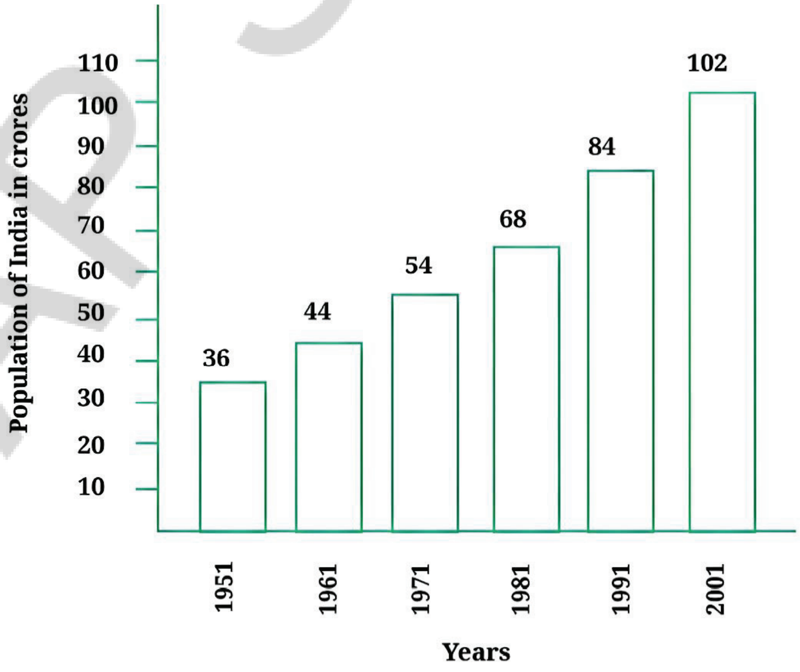
- The maximum traffic at the crossing is shown by the longest bar, i.e., for the time interval 7-8 a.m. During that time, 1200 vehicles passed through the crossing.
- The second longest bar is for 8-9 a.m. (1000 vehicles)
- Similarly, the minimum traffic is shown by the smallest bar, i.e., the bar for the time interval 6-7 a.m.(150 Vehicles)
- The second smallest bar is that for the 11 a.m.-12 noon, (600 vehicles).

The total number of cars passing through the crossing during the two-hour interval 8.00-10.00 a.m. as shown by the bar graph is about 1000 + 800 = 1800 vehicles.

## Answer the following from bar graph.2

1. How many total cars passed through the crossing between 6 a.m. and 12 noon?
2. Why do you think so little traffic occurred during the hour of 6-7 a.m., as compared to the other hours from 7 a.m. to 12 noon?
3. Why do you think the traffic was the heaviest between 7-8 a.m.?
4. Why do you think the traffic was lesser and lesser each hour after 8 a.m. all the way until 12 noon?

## Example :




**Bar Graph-3**



AP SCERT

❆ **உற்றுநோக்குக :**

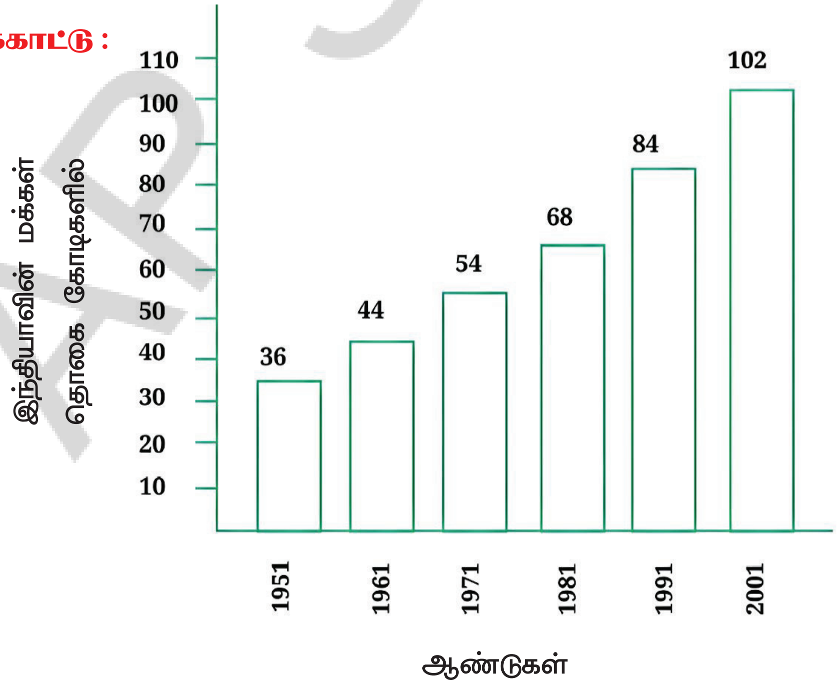
- சந்திப்பில் உள்ள அதிகபட்ச போக்குவரத்து மிக நீளமான பட்டையால் காலை, 7–8 மணி நேர இடைவெளியில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதாவது அந்த நேரத்தில், 1200 வாகனங்கள் சந்திப்பை கடந்து சென்றன.
- இரண்டாவது நீளமான பட்டை காலை 8–9 மணிக்கு உரியது (1000 வாகனங்கள்)
- இதேபோல், குறைந்தபட்ச போக்குவரத்து மிகச்சிறிய பட்டையால் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதாவது காலை 6–7 மணி நேர இடைவெளியில் (150 வாகனங்கள்)
- இரண்டாவது மிகச்சிறிய பட்டை காலை 11 – 12 மணிக்கு உரியது (600 வாகனங்கள்).

காலை 8.00 – 10.00 மணி வரையிலான இரண்டு மணிநேர இடைவெளியில் சந்திப்பைக் கடந்து செல்லும் கார்களின் மொத்த எண்ணிக்கை சுமார் 1000 + 800 = 1800 வாகனங்கள் என்று பட்டை விளக்கப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

❆ **பட்டை விளக்கப்படம்.2 லிருந்து பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்கவும்.**

1. காலை 6 மணி முதல் மதியம் 12 மணிவரை சந்திப்பின் வழியே மொத்தம் எத்தனை கார்கள் கடந்து சென்றன?
2. காலை 7 மணி முதல் மதியம் 12 மணி வரையிலான மற்ற நேரங்களுடன் ஒப்பிடுகையில், காலை 6 –7 மணி நேரத்தில் இவ்வளவு குறைவான போக்குவரத்து ஏன் ஏற்பட்டது என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள்?
3. காலை 7 –8 மணிக்கிடையே போக்குவரத்து ஏன் அதிகமாக இருந்தது என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள்?
4. காலை 8 மணி முதல் மதியம் 12 மணி வரை ஏன் போக்குவரத்து ஒவ்வொரு மணிநேரத்திற்கும் குறைந்து கொண்டே சென்றது. என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள்?

❆ **எடுத்துக்காட்டு :**




**பட்டை விளக்கப்படம் –3**

This bar graph.3 shows the population of India in each decade over a period of 50 years. The numbers are expressed in crores. If you were to take 1 unit length to represent one person, drawing the bars will be difficult! Therefore, we choose the scale so that 1 unit represents 10 crores. The bar graph for this choice is shown in the figure. So a bar of length 5 units represents 50 crores and of 8 units represents 80 crores.

- On the basis of this bar graph.3, what may be a few questions you may ask your friends?
- How much did the population of India increase over 50 years? How much did the population increase in each decade?

## 4.3.1 Drawing a Bar Graph

In a previous example, Nilesh Sir prepared a frequency table.2 representing the sweet preferences of the students in his class. Let's try to prepare a bar graph to present his data —

| Sweet | No. of Students |
|---|---|
| Jilebi | 6 |
| Gulab jamun | 9 |
| Laddu | 13 |
| Barfi | 3 |
| Rasgulla | 7 |

1. First, we draw a horizontal line and a vertical line. On the horizontal line, we will write the name of each of the sweets, equally spaced, from which the bars will rise in accordance with their frequencies; and on the vertical line we will write the frequencies representing the number of students.
2. We must choose a scale. That means we must decide how many students will be represented by a unit length of a bar so that it fits nicely on our paper. Here, we will take 1 unit length to represent 1 student.
3. For jilebi, we therefore need to draw a bar having a height of 6 units (which is the frequency of the sweet jilebi), and similarly for the other sweets we have to draw bars as high as their frequencies.

APSCERT

இந்த பட்டை விளக்கப்படம்- 3, 50 ஆண்டுகளில் ஒவ்வொரு பத்தாண்டிலும் உள்ள இந்தியாவின் மக்கள் தொகையை காட்டுகிறது. எண்கள் கோடிகளில் வெளிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. நீங்கள் ஒரு நபரை குறிக்க 1 அலகு நீளத்தை எடுத்துக்கொண்டால் பட்டைகளை வரைவது கடினமாகும்! எனவே, 1 அலகு 10 கோடிகளை குறிக்கும் வகையில் அளவுகோலை தேர்ந்தெடுக்கிறோம். இந்த தேர்விற்கான பட்டை விளக்கப்படம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. எனவே, 5 அலகுகள் நீளமுள்ள ஒரு பட்டை 50 கோடிகளையும், 8 அலகுகள் நீளம் கொண்ட ஒரு பட்டை 80 கோடிகளையும் காட்டுகிறது.

- இந்த பட்டை விளக்கப்படம்-3 ன் அடிப்படையில் உங்கள் நண்பர்களிடம் நீங்கள் கேட்கக்கூடிய சில கேள்விகள் யாவை?
- 50 ஆண்டுகளில் இந்தியாவின் மக்கள் தொகை எவ்வளவு அதிகரித்துள்ளது? ஒவ்வொரு பத்தாண்டிலும் மக்கள் தொகை எவ்வளவு அதிகரித்துள்ளது?

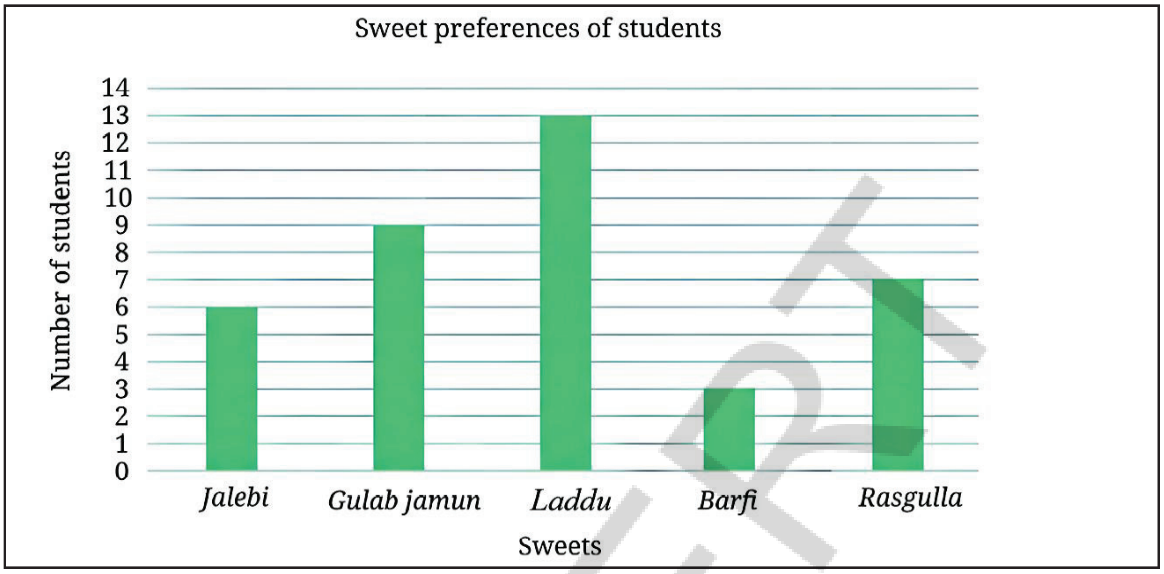
| இனிப்புகள் | மாணவர்களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|
| ஜிலேபி | 6 |
| குலாப்ஜாமூன் | 9 |
| லட்டு | 13 |
| பர்பி | 3 |
| ரசகுல்லா | 7 |

### 4.3.1. பட்டை விளக்கப்படம் வரைதல்

முந்தைய எடுத்துக்காட்டில், நீலேஷ் அவர்கள் தனது வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களின் விருப்பமான இனிப்புகளை குறிக்கும் நிகழ்வெண் அட்டவணை- 2 ஐ தயாரித்தார் இத்தரவினை காட்சிப்படுத்தும் பட்டை விளக்கப்படத்தை தயார் செய்ய முயற்சிப்போம் –

1. முதலில் நாம் ஒரு கிடைமட்டக் கோடு மற்றும் ஒரு செங்குத்துக் கோட்டை வரைகிறோம். கிடைமட்ட கோட்டின் மீது ஒவ்வொரு இனிப்பின் பெயரை சம இடைவெளியில் எழுதுவோம். அதிலிருந்து பட்டைகள் அவற்றின் நிகழ்வெண்களுக்கு எற்ப உயரும்; மேலும் செங்குத்து கோட்டின் மீது மாணவர்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கும் நிகழ்வெண்களை எழுதுவோம்.
2. நாம் ஒரு அளவுகோலை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். அதாவது ஒரு பட்டையின் ஒரு அலகு நீளத்தால் எத்தனை மாணவர்களை குறிக்கலாம் என்பதை நாம் முடிவு செய்ய வேண்டும். அது நமது தாளின் மீது அழகாக பொருந்த வேண்டும். இங்கு 1 மாணவரை குறிக்க 1 அலகு நீளத்தை எடுத்துக்கொள்வோம்.
3. எனவே, ஜிலேபிக்கு 6 அலகுகள் உயரமுள்ள ஒரு பட்டையை நாம் வரைய வேண்டும் (இது ஜிலேபியின் நிகழ்வெண்) மற்றும் இதேபோல் மற்ற இனிப்புகளுக்கும் அவற்றின் நிகழ்வெண்களுக்கேற்ப பட்டைகளை வரைய வேண்டும்.

4. We, therefore, get a bar graph.4 as shown below —




**Bar Graph-4**

When the frequencies are larger and we cannot use the scale of 1 unit length = 1 number (frequency), we need to choose a different scale like we did in the case of pictographs.

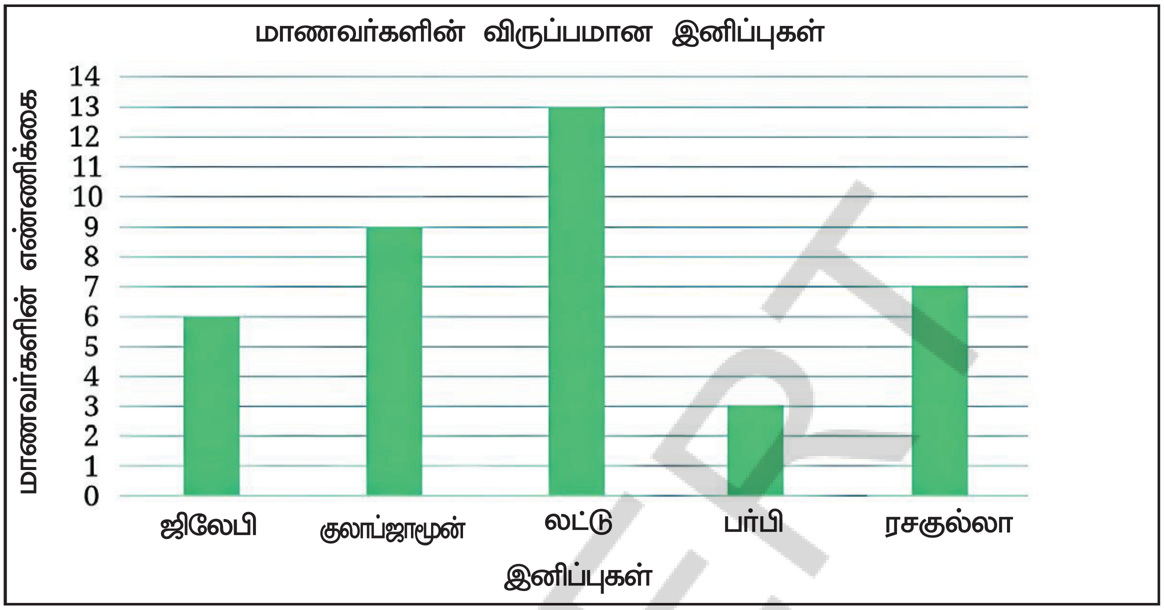
**Example :** The number of runs scored by Smruti in each of the 8 matches are given in the table below:

| Match | Match 1 | Match 2 | Match 3 | Match 4 | Match 5 | Match 6 | Match 7 | Match 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Runs | 80 | 50 | 10 | 100 | 90 | 0 | 90 | 50 |

In this example, the minimum score is 0 and the maximum score is 100. Using a scale of 1 unit length = 1 run would mean that we have to go all the way from 0 to 100 runs in steps of 1. This would be unnecessarily tedious. Instead, let us use a scale where 1 unit length = 10 runs. We mark this scale on the vertical line and draw the bars according to the scores in each match. We get the bar graph.5 representing the above data.

AP SCERT

4. எனவே, நமக்கு கீழ்கண்டவாறு பட்டை விளக்கப்படம் 4 கிடைத்தது –




**பட்டை விளக்கப்படம்-4**

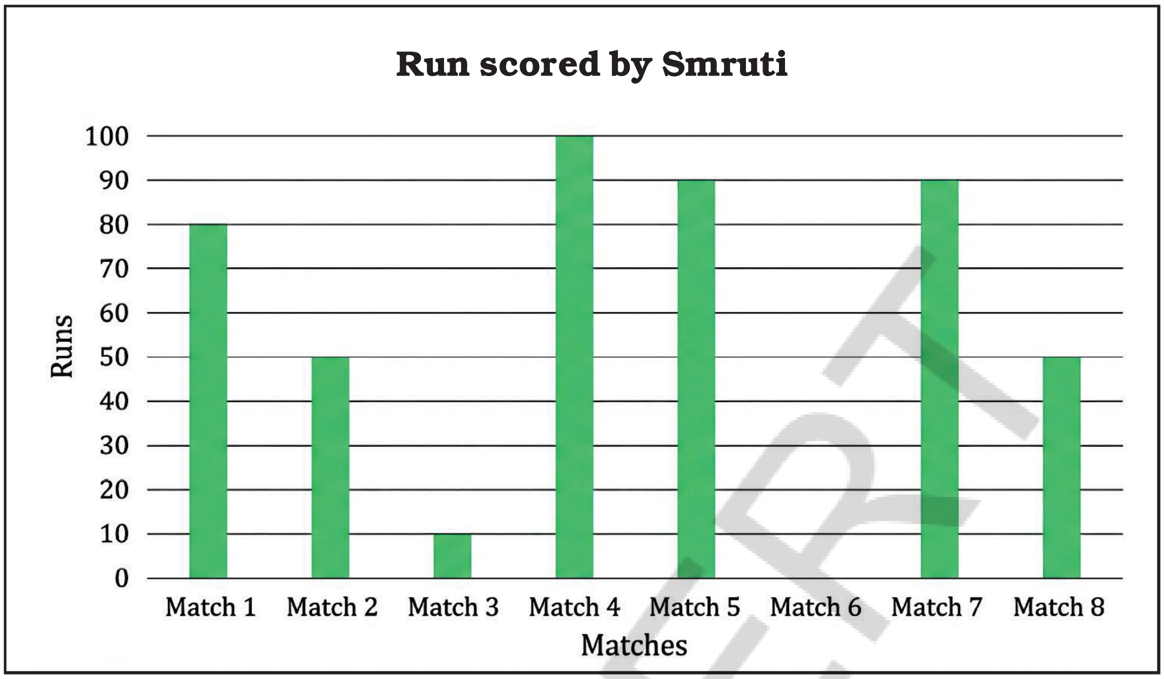
APSCERT

நிகழ்வெண்கள் பெரியதாக இருக்கும்போது 1 அலகு நீளம் = 1எண் (நிகழ்வெண்) என்ற அளவுகோலை நாம் பயன்படுத்த முடியாது. ஆகவே படவிளக்கப்படங்களில் நாம் செய்தது போல வேறு அளவுகோலை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

**எடுத்துக்காட்டு:** 8 போட்டிகளில் ஒவ்வொன்றிலும் ஸ்மிருதி எடுத்த ரன்களின் எண்ணிக்கை கீழுள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

| போட்டிகள் | போட்டி **1** | போட்டி **2** | போட்டி **3** | போட்டி **4** | போட்டி **5** | போட்டி **6** | போட்டி **7** | போட்டி **8** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ரன்கள் | 80 | 50 | 10 | 100 | 90 | 0 | 90 | 50 |

இந்த எடுத்துக்காட்டில் குறைந்தபட்ச ரன் 0 மற்றும் அதிகபட்ச ரன்– 100. ஆகும். 1 அலகு நீளம் = 1 ரன் என்ற அளவு கோலை பயன்படுத்துவது என்பது, நாம் 0 லிருந்து 100 ரன்கள் வரை 1 என்ற படிகளில் செல்ல வேண்டும் என்பதாகும் இது தேவையற்ற சலிப்பை ஏற்படுத்தும் அதற்கு பதிலாக 1 அலகு நீளம் = 10 ரன்கள் என்ற அளவுகோலைப் பயன்படுத்துவோம். இந்த அளவுகோலை செங்குத்து கோட்டில் குறிக்கிறோம் மற்றும் ஒவ்வொரு போட்டியிலும் எடுக்கப்பட்ட ரன்களுக்கேற்ப பட்டைகளை வரைகிறோம். மேற்கண்ட தரவை குறிக்கும் பட்டை விளக்கப்படம் –5 ஐ பெறுகிறோம்.



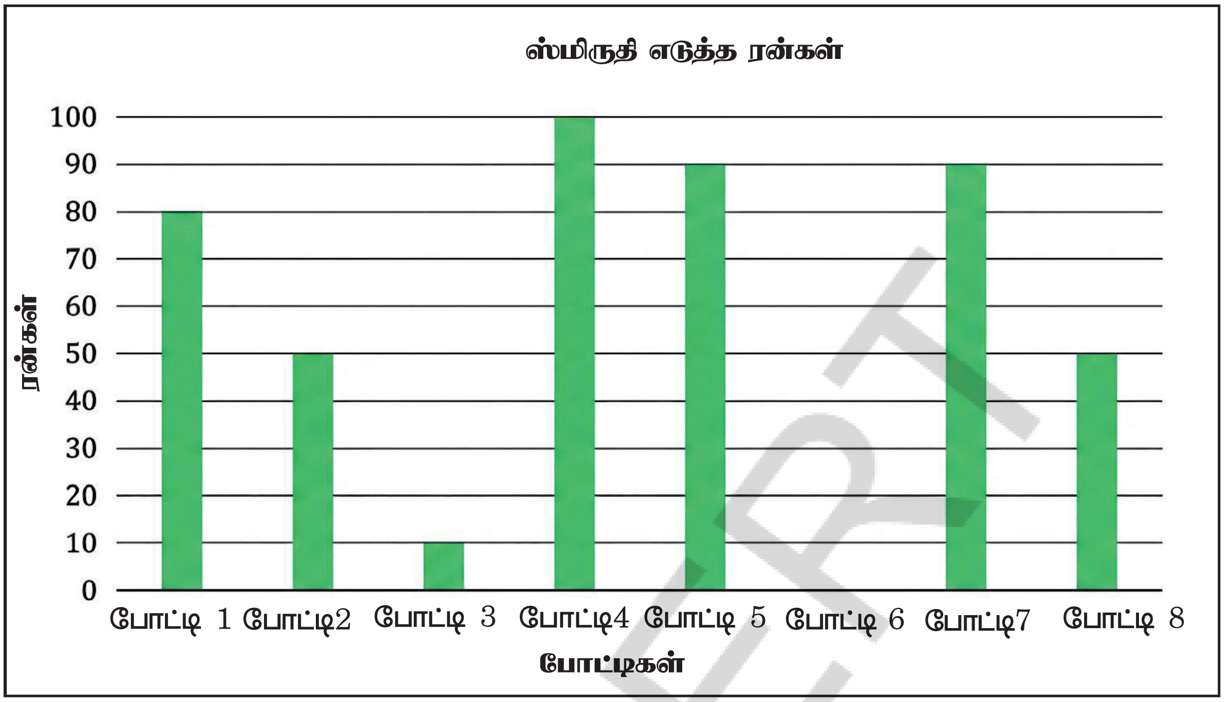

**Example :** The following table shows the monthly expenditure of Imran's family on various items:

| Items | Expenditure (in ₹) |
|---|---|
| House rent | 3000 |
| Food | 3400 |
| Education | 800 |
| Electricity | 400 |
| Transport | 600 |
| Miscellaneous | 1200 |

To represent this data in the form of a bar graph, here are the steps —

- Draw two perpendicular lines, one horizontal and one vertical.
- Along the horizontal line, mark the 'items' with equal spacing between them and mark the corresponding expenditures along the vertical line.

AP SCERT




**எடுத்துக்காட்டு :** பின்வரும் அட்டவணை இம்ரானின் குடும்பம் பல்வேறு பொருட்கள் மீது மாதந்தோறும் செய்யும் செலவினை காட்டுகிறது.

| பொருட்கள் | செலவு (₹) |
|---|---|
| வீட்டு வாடகை | 3000 |
| உணவு | 3400 |
| கல்வி | 800 |
| மின்சார கட்டணம் | 400 |
| போக்குவரத்து | 600 |
| இதர செலவுகள் | 1200 |

இந்த தரவை பட்டை விளக்கப்பட வடிவில் குறிக்க இதோ சில படிகள் –

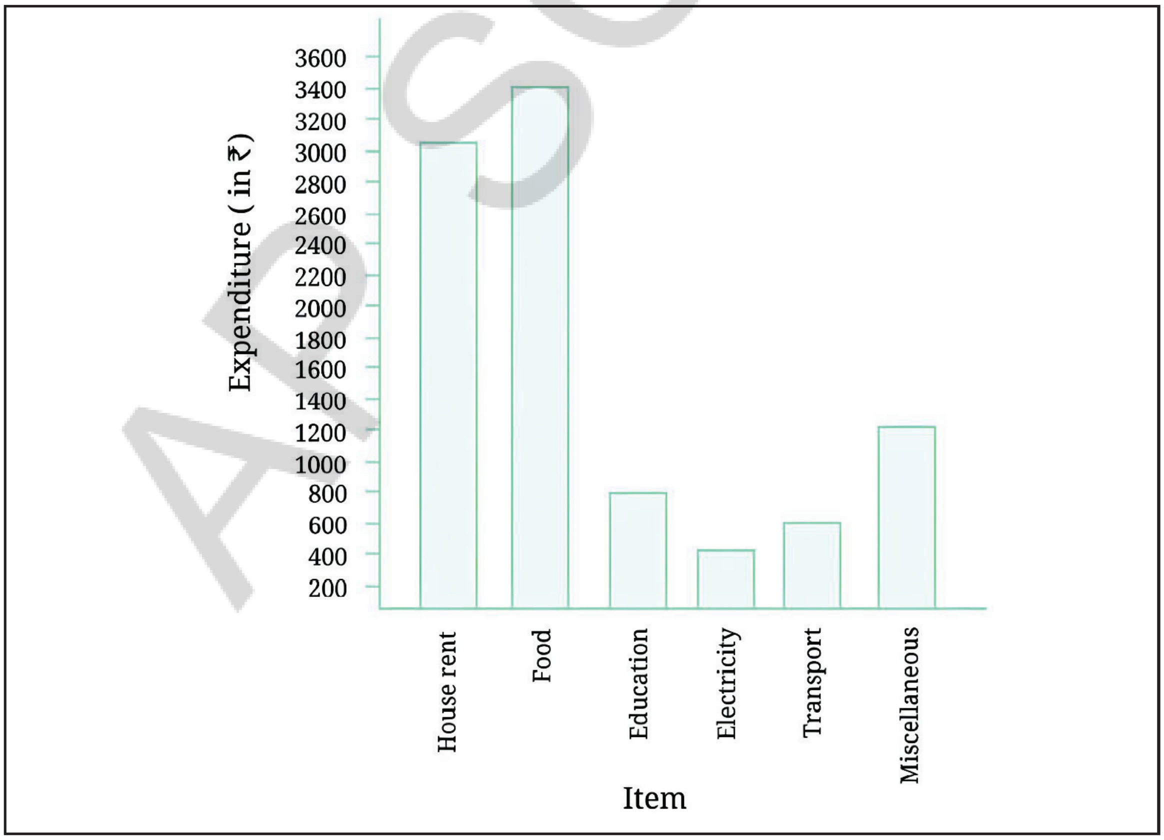
- ஒரு கிடைமட்டக்கோடு மற்றும் ஒரு நெடுக்கோடு என இரண்டு செங்குத்து கோடுகளை வரையவும்.
- கிடைமட்டக் கோட்டில் சமமான இடைவெளியில் பொருட்களை குறிக்கவும். மற்றும் நெடுக்கு கோட்டில் அதற்கு தொடர்புடையை செலவுகளைக் குறிக்கவும்.

- Take bars of the same width, keeping a uniform gap between them.
- Choose a suitable scale along the vertical line. Let, 1 unit length = ₹ 200, and then mark and write the corresponding values (₹ 200, ₹ 400, etc.) representing each unit length.

  Finally, calculate the heights of the bars for various items as shown below —

| | | |
|---|---|---|
| House rent | 3000 ÷ 200 | 15 units |
| Food | 3400 ÷ 200 | 17 units |
| Education | 800 ÷ 200 | 4 units |
| Electricity | 400 ÷ 200 | 2 units |
| Transport | 600 ÷ 200 | 3 units |
| Miscellaneous | 1200 ÷ 200 | 6 units |

Here is the bar graph.6 that we obtain based on the above steps:

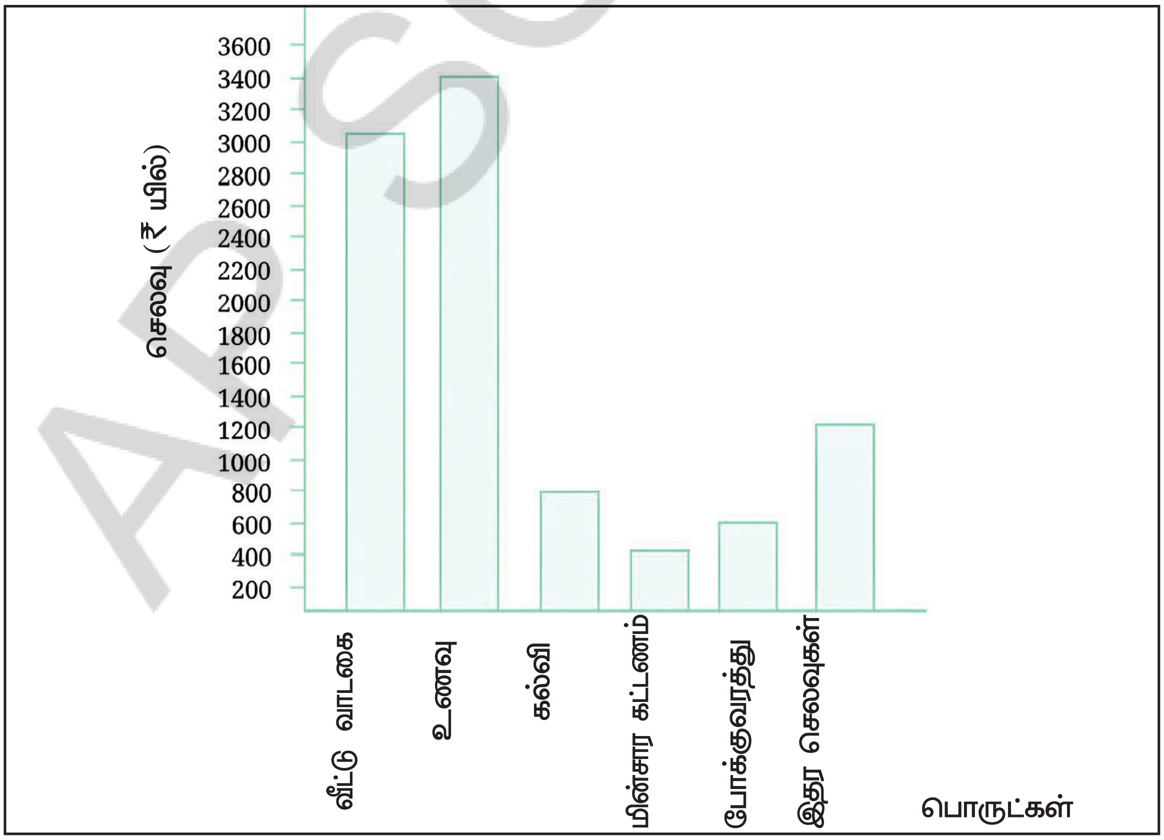



**Bar Graph-6**

- அவற்றிற்கிடையே சமமான இடைவெளியை அமைத்து ஒரே அகலம் கொண்ட பட்டைகளை எடுத்துகொள்ளவும்.
- நெடுக்குகோட்டில் பொருத்தமான அளவுகோலை தேர்ந்தெடுக்கவும்.1 அலகு நீளம்= ₹ 200 என்று வைத்து கொள்வோம், பின்னர் ஒவ்வொரு அலகு நீளத்தையும் குறிக்கும் மதிப்புகளை (₹ 200, ₹ 400, போன்றவை) குறித்து எழுதவும். இறுதியாக பல்வேறு பொருட்களுக்கான பட்டைகளின் உயரங்களை கீழுள்ளவாறு கணக்கிடவும்.

| | | |
|---|---|---|
| வீட்டு வாடகை | 3000 ÷ 200 | 15 அலகுகள் |
| உணவு | 3400 ÷ 200 | 17 அலகுகள் |
| கல்வி | 800 ÷ 200 | 4 அலகுகள் |
| மின்சார கட்டணம் | 400 ÷ 200 | 2 அலகுகள் |
| போக்குவரத்து | 600 ÷ 200 | 3 அலகுகள் |
| இதர செலவுகள் | 1200 ÷ 200 | 6 அலகுகள் |

மேற்கண்ட படிகளின் அடிப்படையில் நாம் பெறும் பட்டை விளக்கப்படம்- 6 இங்கு உள்ளது:




பட்டை விளக்கப்படம் – 6

- Use the bar graph-6 to answer the following questions:
  1. On which item does Imran's family spend the most and the second most?
  2. Is the cost of electricity about one-half the cost of education?
  3. Is the cost of education less than one-fourth the cost of food?

- Like pictographs, bar graphs give a nice visual way to represent data. They represent data through equally-spaced bars, each of equal width, where the lengths or heights give frequencies of the different categories.
- Each category is represented by a bar where the length or height depicts the corresponding frequency or quantity (for example, cost runs).
- The bars have uniform spaces between them to indicate that they are free standing and represent different categories.
- The bars help in interpreting data much faster than a frequency table. By reading a bar graph, we can compare frequencies of different categories at a glance.
- We must decide the scale (for example, 1 unit length = 1 student or 1 unit length = ₹ 200) for a bar graph on the basis of the data including the minimum and maximum frequencies, so that the resulting bar graph fits nicely and looks visually appealing on the paper or poster we are preparing. The markings of the unit lengths as per the scale must start from zero.

**Note to Teacher**

The main focus of this chapter is to learn how to handle data to find answers to specific questions or inquiries, to test hypotheses or to take specific decisions. This should be kept in mind when providing practice opportunities to collect, organise and analyse data.

AP SCERT

❁ படவிளக்கப்படம்-6 ஐ பயன்படுத்தி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி

1. இம்ரானின் குடும்பம் எந்த பொருளுக்கு அதிக அளவில் செலவிடுகிறது? மேலும் இரண்டாவதாக எதன் மீது அதிகம் செலவிடுகிறது ?
2. மின்சாரச் செலவு கல்விக்கான செலவில் பாதி உள்ளதா?
3. கல்விக்கான செலவு உணவுச் செலவில் கால் பங்கிற்கும் குறைவாக உள்ளதா?

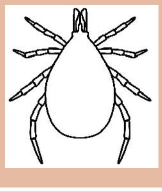
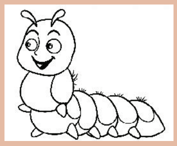
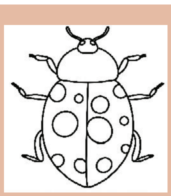
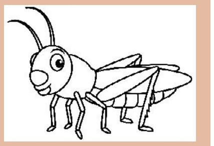
- பட விளக்கப்படங்களைப் போலவே, பட்டை விளக்கப்படங்களும் தரவுகளை காட்சிப்படுத்த ஒரு சிறந்த வழியை வழங்குகின்றன. அவை சம இடைவெளி மற்றும் சம அகலமுள்ள பட்டைகள் மூலம் தரவுகளைக் குறிக்கின்றன. அங்கு பட்டைகளின் நீளங்கள் அல்லது உயரங்கள் வெவ்வேறு பிரிவுகளின் நிகழ்வெண்களை குறிக்கின்றன.
- ஒவ்வொரு பிரிவும் ஒரு பட்டையால் குறிக்கப்படுகிறது. அது நீளம் அல்லது உயரம் தொடர்புடைய நிகழ்வெண் அல்லது அளவை (எடுத்துகாட்டாக செலவு, ரன்கள்) குறிக்கிறது.
- பட்டைகள் அவற்றிற்க்கிடையே சீரான இடைவெளியை கொண்டுள்ளன. அவை தனித்தனியாக நிற்கின்றன மற்றும் வெவ்வேறு பிரிவுகளை குறிக்கின்றன என்பதை காட்டுகின்றன.
- நிகழ்வெண் அட்டவணையை விட தரவுகளை மிகவேகமாக புரிந்துக்கொள்ள பட்டைகள் உதவுகின்றன பட்டை விளக்கப்படத்தை படிப்பதன் மூலம், வெவ்வேறு பிரிவுகளின் நிகழ்வெண்களை ஒரு பார்வையில் ஒப்பிடலாம்.
- ஒரு பட்டை விளக்கப்படத்திற்கான அளவுகோலை குறைந்தபட்ச மற்றும் அதிகபட்ச நிகழ்வெண்கள் உட்பட, தரவுகளின் அடிப்படையில் (எடுத்துகாட்டாக 1 அலகு நீளம் = 1 மாணவன் அல்லது 1 அலகு நீளம் = ₹ 200) முடிவு செய்ய வேண்டும், அப்போதுதான் கிடைக்கும் பட்டை விளக்கப்படம் நாம் தயாரிக்கும் தாள் அல்லது சுவரொட்டியில் பொருந்தும் மற்றும் பார்வைக்கு அழகாக இருக்கும். அளவுகோலின் படி அலகு நீளங்களின் குறியீடுகள் பூஜ்ஜியத்திலிருந்து தொடங்க வேண்டும்.

**ஆசிரியருக்கான குறிப்பு**

இந்த அத்தியாயத்தின் முக்கிய நோக்கம் குறிப்பிட்ட கேள்விகள் அல்லது விசாரணைகளுக்கு பதில்களைக் கண்டறிய, கருதுகோள்களை சோதிக்க அல்லது குறிப்பிட்ட முடிவுகளை எடுக்க தரவுகளை எவ்வாறு கையாள்வது என்பதை கற்றுகொள்வதாகும். தரவுகளை சேகரிக்க, ஒழுங்கமைக்க மற்றும் பகுப்பாய்வு செய்ய பயிற்சி வாய்ப்புகளை வழங்கும்போது இதை மனதில் கொள்ள வேண்டும்.

## Figure it Out - 4.3

1. Samantha visited a tea garden, and collected data of the insects and critters she saw there. Here is the data she collected:

|  |  |  | |  |
|---|---|---|---|---|
| Mites | Caterpillars | Beetles | Butterflies | Grasshoppers |
| 6 | 10 | 5 | 3 | 2 |

Help her in preparing a bar graph to represent this data.

2. Pooja collected data on the number of tickets sold at the Tirupati railway station for a few different cities of India over a period of two hours.

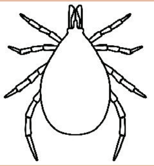
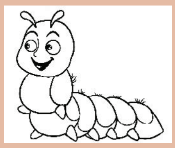
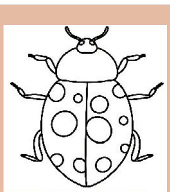
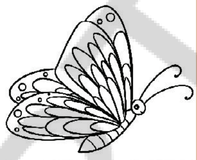
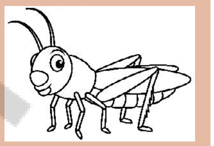
| City | Chennai | Bangalore | Hyderabad | Delhi | Vijayawada |
|---|---|---|---|---|---|
| Number of tickets | 24 | 20 | 16 | 28 | 16 |

She used this data and prepared a bar graph on the board to discuss the data with her students, but someone erased a portion of the graph.

APSCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 4.3

1. சமந்தா ஒரு தேயிலைத் தோட்டத்திற்கு சென்று, அங்கு அவள் பார்த்த பூச்சிகள் மற்றும் சிற்றுயிர்களின் தரவுகளை கேசரித்தாள் அவள் சேகரித்த தரவு இதோ:

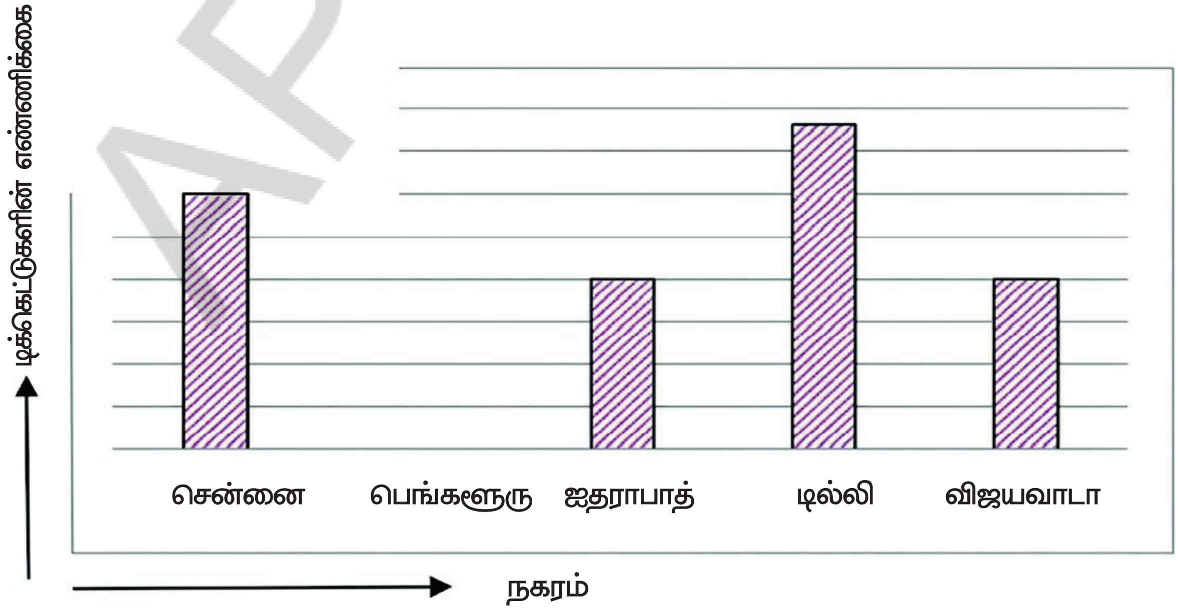
|  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|
| பூச்சிகள் | கம்பளி புழுக்கள் | வண்டுகள் | பட்டாம் பூச்சிகள் | வெட்டுக்கிளிகள் |
| 6 | 10 | 5 | 3 | 2 |

இந்த தரவை குறிக்க ஒரு பட்டை விளக்கப்படத்தை தயாரிக்க அவளுக்கு உதவுங்கள்

2. பூஜா இந்தியாவின் சில நகரங்களுக்கு திருப்பதி ரயில் நிலையத்தில் இரண்டு மணி நேர இடைவெளியில் விற்கப்பட்ட டிக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கை குறித்த தரவை சேகரித்தாள்.

| நகரம் | சென்னை | பெங்களூரு | ஐதராபாத் | டில்லி | விஜயவாடா |
|---|---|---|---|---|---|
| டிக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கை | 24 | 20 | 16 | 28 | 16 |

இந்த தகவலைப் பயன்படுத்தி, மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுவதற்காக அவள் கரும்பலகையில் ஒரு பட்டை விளக்கப்படத்தைத் தயாரித்தாள். ஆனால் யாரோ அந்த விளக்கப்படத்தின் ஒரு பகுதியை அழித்துவிட்டனர்.




APSCERT

a. Write the number of tickets sold for Chennai above the bar.

b. Write the number of tickets sold for Delhi above the bar.

c. The bar for Chennai is 6 unit lengths and the bar for Hyderabad is 4 unit lengths. What is the scale for this graph?

d. Draw the correct bar for Bangalore.

e. Add the scale of the bar graph by placing the correct numbers on the vertical axis.

f. Are the bars for Chennai and Delhi correct in this graph? If not, draw the correct bar(s).

3. A survey of 120 school students was conducted to find out which activity they preferred to do in their free time:

| Preferred Activity | Number of Students |
|---|---|
| Playing | 45 |
| Reading story books | 30 |
| Watching TV | 20 |
| Listening to music | 10 |
| Painting | 15 |

Draw a bar graph to illustrate the above data taking the scale of 1 unit length = 5 students. Which activity is preferred by most students other than playing?

4. Students and teachers of a primary school decided to plant tree saplings in the school campus and in the surrounding village during the first week of July. Details of the saplings they planted are as follows —

APSCERT

a. சென்னைக்கு விற்கப்பட்ட டிக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கையை பட்டையின் மேல் எழுதவும்.

b. டெல்லிக்கு விற்கப்பட்ட டிக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கையை பட்டையின் மேல் எழுதவும்.

c. சென்னைக்கான பட்டை 6 அலகு நீளமும் ஐதராபாத்திற்கான பட்டை 4 அலகு நீளமும் கொண்டது. இந்த விளக்கப்படத்திற்கான அளவுகோல் என்ன?

d. பெங்களூருக்கான சரியான பட்டையை வரையவும்.

e. நெடுக்கு அச்சில் சரியான எண்களை வைப்பதன் மூலம் பட்டை விளக்கப்படத்தின் அளவுகோலை சேர்க்கவும்.

f. இந்த விளக்கப்படத்தில் சென்னை மற்றும் டெல்லிக்கான பட்டைகள் சரியாக உள்ளனவா? இல்லையெனில் சரியான பட்டையை வரையவும்.

3. 120 பள்ளி மாணவர்களிடம், அவர்கள் தங்கள் ஓய்வு நேரத்தில் எந்த செயல்பாட்டை செய்ய விரும்புகிறார்கள் என்பதை கண்டறிய ஒரு கணக்கெடுப்பு நடத்தப்பட்டது.

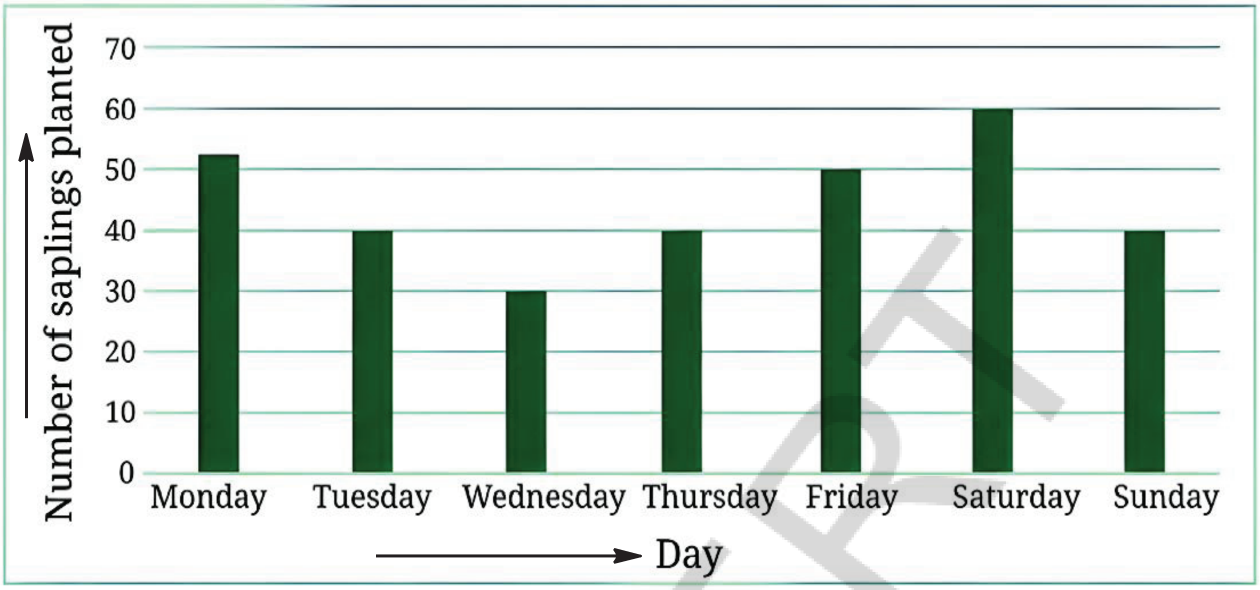
| விருப்பமான செயல்பாடு | மாணவர்களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|
| விளையாடுதல் | 45 |
| கதை புத்தகங்களை படித்தல் | 30 |
| தொலைக்காட்சியை பார்த்தல் | 20 |
| இசை கேட்டல் | 10 |
| வண்ணம் தீட்டுதல் | 15 |

1 அலகு நீளம் = 5 மாணவர்கள் என்ற அளவுகோலை எடுத்துக்கொண்டு, மேற்கண்ட தரவை விளக்க ஒரு பட்டை விளக்கப்படத்தை வரையவும். விளையாடுவதை தவிர்த்து எந்த செயல்பாடு பெரும்பாலான மாணவர்களால் விரும்பப்படுகிறது?

4. ஜூலை முதல் வாரத்தில் ஒரு தொடக்கப் பள்ளியின் மாணவர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்கள் பள்ளி வளாகத்திலும், சுற்றியுள்ள கிராமத்திலும் மரக்கன்றுகளை நட முடிவு செய்தனர். அவர்கள் நட்ட மரக்கன்றுகளின் விவரங்கள் பின்வருமாறு –



APSCERT




a. The total number of saplings planted on Wednesday and Thursday is __________.

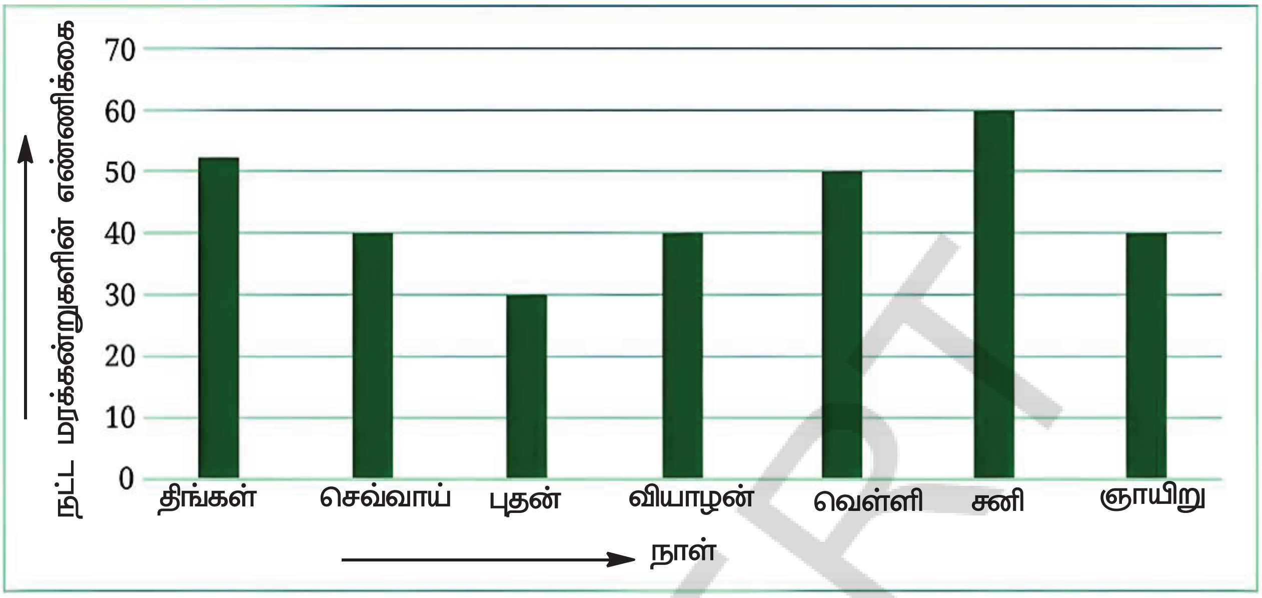
b. The total number of saplings planted during the whole week is __________.

c. The greatest number of saplings were planted on __________ and the least number of saplings were planted on __________.

Why do you think that is the case? Why were more saplings planted on certain days of the week and less on others? Can you think of possible explanations or reasons? How could you try and figure out whether your explanations are correct?

5. India launched a Project Tiger in 1973 to track and protect the tigers. The data is from 2006 and 2022 in four- year intervals. Murthy and Divya looked up information and prepared a frequency table for this data along with a bar graph. But there are a few mistakes in the graph. Can you find those mistakes and fix them?

AP SCERT




a. புதன் மற்றும் வியாழன் அன்று நடப்பட்ட மொத்த மரக்கன்றுகளின் எண்ணிக்கை

_____________.

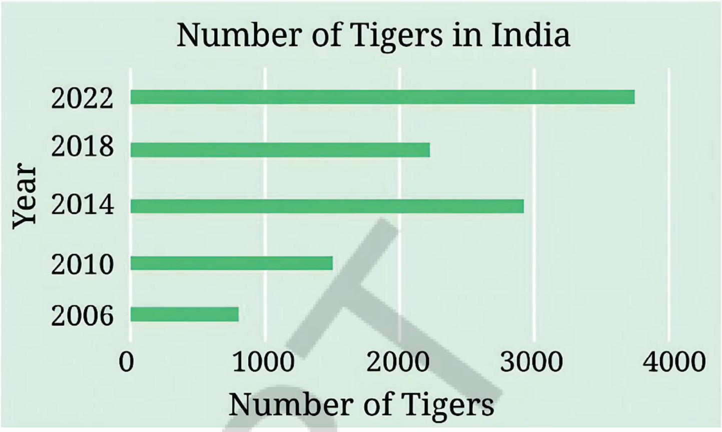
b. வாரம் முழுவதும் நடப்பட்ட மொத்த மரக்கன்றுகளின் எண்ணிக்கை. _____________.

c. அதிக எண்ணிக்கையிலான மரக்கன்றுகள் _____________ அன்று நடப்பட்டன மற்றும் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான மரக்கன்றுகள் _____________ அன்று நடப்பட்டன.

இது ஏன் என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள்? ஏன் வாரத்தின் சில நாட்களில் அதிக மரக்கன்றுகள் நடப்பட்டன, மற்ற நாட்களில் குறைவாக நடப்பட்டன? உங்களால் சாத்தியமான விளக்கங்கள் அல்லது காரணங்களை சிந்திக்க முடிகிறதா? உங்கள் விளக்கங்கள் சரியானவையா என்பதை நீங்கள் எவ்வாறு கண்டறிய முயற்சிப்பீர்கள்?

5. புலிகளை கண்காணிக்கவும் பாதுகாக்கவும் இந்தியா 1973 ல் ப்ராஜெக்ட் டைகர் திட்டத்தை தொடங்கியது. இத்தரவுகள் 2006 முதல் 2022 வரையிலான நான்கு ஆண்டு இடைவெளிகளைக் கொண்டவை. மூர்த்தி மற்றும் திவ்யா இத்தரவுகளை பயன்படுத்தி நிகழ்வெண் அட்டவணையையும், ஒரு பட்டை விளக்கப்படத்தையும் தயாரித்தனர். ஆனால் விளக்கப்படத்தில் சில தவறுகள் உள்ளன. அந்த தவறுகளை கண்டறிந்து உங்களால் சரி செய்ய முடியுமா?

| Year | Number of Tigers (approx.) |
|---|---|
| 2006 | 1400 |
| 2010 | 1700 |
| 2014 | 2200 |
| 2018 | 3000 |
| 2022 | 3700 |




## 4.4 Artistic and Aesthetic Considerations

In addition to the steps described in previous sections, there are also some artistic and aesthetic aspects one can consider when preparing visual presentations of data to make them more interesting and effective. while making a visual presentation of data such as a pictograph or bar graph, it is important to make it fit in the intended space by choosing the scale appropriately. It is also desirable to make the data presentation visually appealing and easy-to-understand and appreciate.

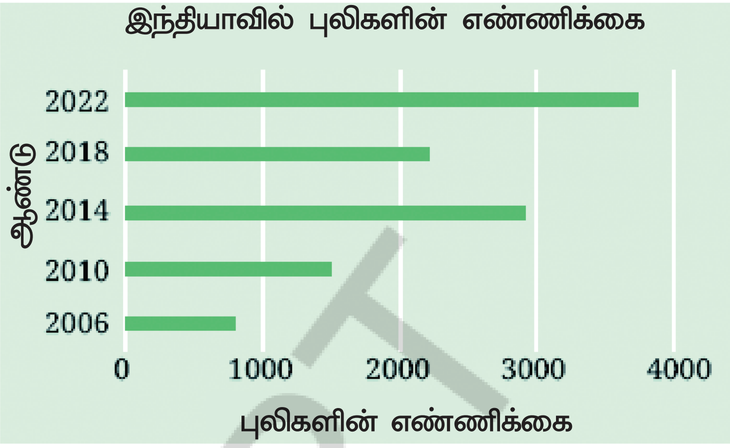
Here is an example naming the tallest mountain on each continent, along with the height of each mountain in meters.

| Continent | Asia | South America | North America | Africa | Europe | Antarctica | Australia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tallest Mountain | Everest | Aconcagua | Denali | Kiliman-jaro | Elbrus | Vinson Massif | Koscuiszko |
| Height | 8848m | 6962m | 6194m | 5895m | 5642m | 4892m | 2228m |

How much taller is Mount Everest than Mount Koscuiszko? Are Mount Denali and Mount Kilimanjaro very different in height? This is not so easy to quickly discern from a large table of numbers.

AP SCERT

| ஆண்டு | புலிகளின் எண்ணிக்கை (தோராயமாக) |
|---|---|
| 2006 | 1400 |
| 2010 | 1700 |
| 2014 | 2200 |
| 2018 | 3000 |
| 2022 | 3700 |




## 4.4 கலை மற்றும் அழகியல் சார்ந்த பரிசீலனைகள்

முந்தைய பிரிவுகளில் விவரிக்கப்பட்ட படிகளோடு தரவுகளை மேலும் சுவாரஸ்யமாகவும், பயனுள்ளதாகவும் மாற்ற காட்சிப்படுத்துதலை தயாரிக்கும் போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய சில கலை மற்றும் அழகியல் அம்சங்களும் உள்ளன. ஒரு படவிளக்கப்படம் அல்லது பட்டை விளக்கப்படம் போன்ற தரவுகளின் காட்சிப்படுத்துதலை உருவாக்கும் போது அளவுகோலை தகுந்தவாறு தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் அதை குறிப்பிட்ட இடத்தில் பொருத்துவது முக்கியம். தரவு விளக்கக்காட்சியை பார்ப்பதற்கு அழகாகவும், எளிதில் புரிந்துகொள்ள கூடியதாகவும், பாராட்டதக்கதாகவும் மாற்றுவது அவசியம்.

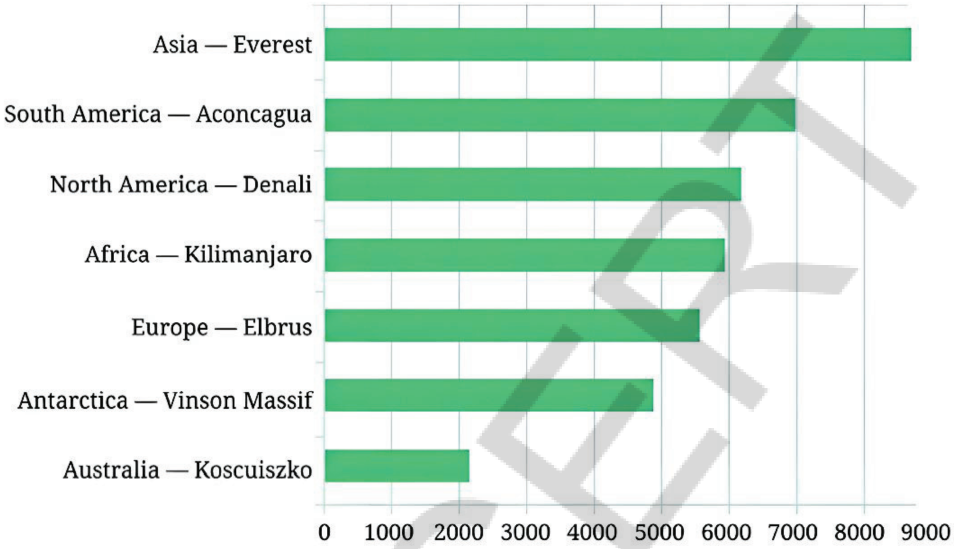
ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் உள்ள மிக உயரமான மலையின் பெயர் மற்றும் மலையின் அதன் உயரத்தை மீட்டரில் காட்டும் ஒரு எடுத்துக்காட்டு இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

| கண்டம் | ஆசியா | தென் அமெரிக்கா | வட அமெரிக்கா | ஆப்ரிக்கா | ஐரோப்பா | அண்டார்டிகா | ஆஸ்திரேல்யா |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| உயரமான மலை | எவரஸ்ட் | அகான் காகோவா | டெனாலி | கிளிமஞ் சாரோ | எல்ப்ரஸ் | வின்சன் மாசிஃப் | கோசியாஸ்கோ |
| உயரம் | 8848மீ. | 6962மீ. | 6194மீ. | 5895மீ. | 5642மீ. | 4892மீ. | 2228மீ. |

கோஸியாஸ்கோ மலையை விட எவரஸ்ட் மலை எவ்வளவு உயரமானது? டெனாலி மற்றும் கிளிமஞ்சாரோ மலைகளின் உயரங்களுக்கிடையே அதிக வேறுபாடு உள்ளதா? எண்களின் பெரிய அட்டவணையிலிருந்து இதை விரைவாக புரிந்துகொள்வது அவ்வளவு எளிதல்ல.

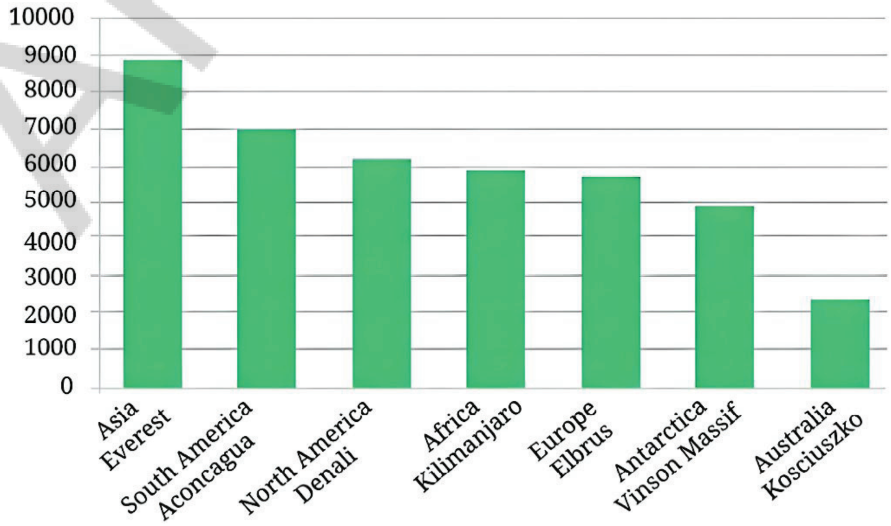
AP SCERT

Now, we can convert the table of numbers into a bar graph, as shown. Here, each value is drawn as a horizontal box. These are longer or shorter depending on the number they represent. This makes it easier to compare the heights of all these mountains at a glance.

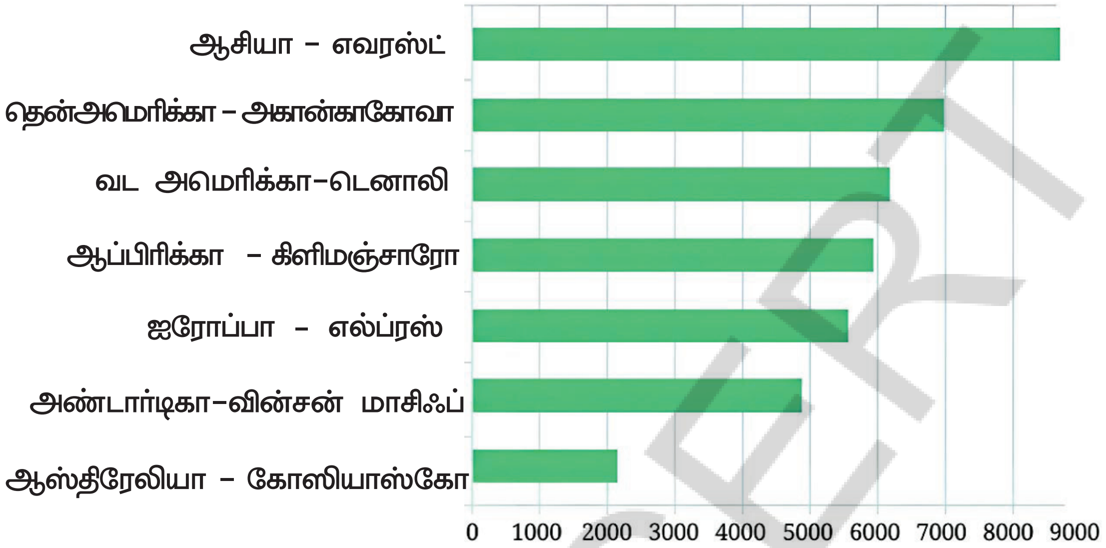



However, since the boxes represent heights, it is better and more visually appealing to rotate the picture, so that the boxes grow upward, vertically from the ground like mountains. A bar graph with vertical bars is also called a column graph. Columns are the pillars you find in a building that hold up the roof.

Below is a column graph for our table of tallest mountains. From this column graph, it becomes easier to compare and visualise the heights of the mountains.

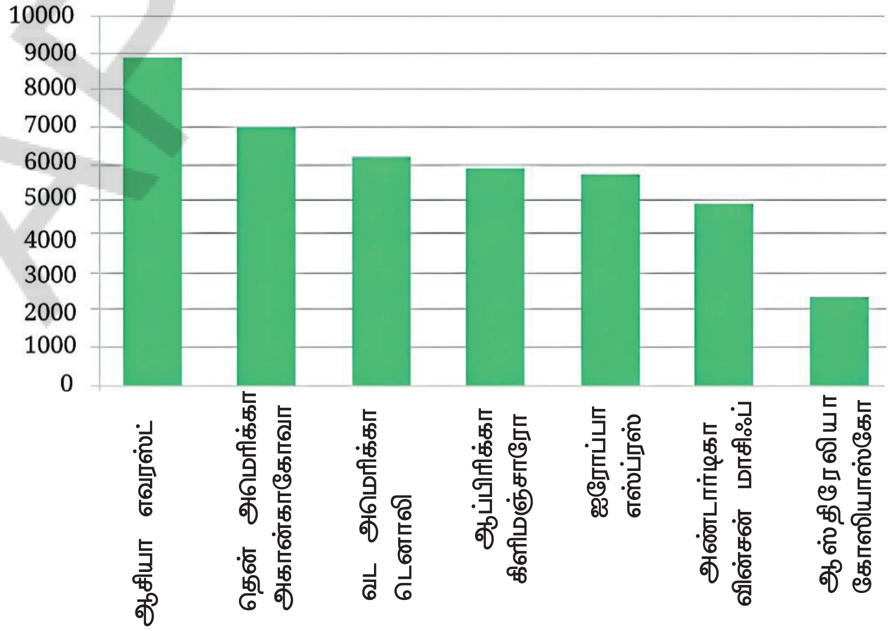


இப்போது இங்கு காட்டியுள்ளவாறு நாம் எண்களின் அட்டவணையை ஒரு பட்டை விளக்கப்படமாக மாற்றலாம் இங்கு ஒவ்வொரு மதிப்பும் ஒரு கிடைமட்ட பெட்டியாக வரையப்பட்டுள்ளது. அவை குறிக்கும் எண்ணைப் பொறுத்து நீளமாகவோ அல்லது குறுகியதாகவோ இருக்கும். இது அனைத்து மலைகளின் உயரங்களையும் ஒரே பார்வையில் ஒப்பிடுவதை எளிதாக்குகிறது.




ஆயினும் பெட்டிகள் உயரங்களை குறிப்பதால், படத்தை சுழற்றுவது சிறந்ததாகவும், பார்ப்பதற்கு அழகாகவும் இருக்கும் இதனால் மலைகளைப் போல பெட்டிகள் தரையிலிருந்து செங்குத்தாக மேல்நோக்கி வளரும் செங்குத்து பட்டைகளை கொண்ட பட்டை விளக்கப்படம் நெடுவரிசை பட்டை விளக்கப்படம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. நெடுவரிசை பட்டைகள் என்பவை கூரையை தாங்கி பிடிக்கும் தூண்கள் ஆகும்.

மிக உயரமான மலைகளின் அட்டவணைக்கான நெடுவரிசை பட்டை விளக்கப்படம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த நெடுவரிசை பட்டை விளக்கப்படம் மூலம் உயரங்களை ஒப்பிடுவதும், காட்சிப்படுத்துவதும் எளிதாகிறது.



In general, it is more intuitive, suggestive and visually appealing to represent heights, that are measured upwards from the ground, using bar graphs that have vertical bars or columns. Similarly, lengths that are parallel to the ground (for example, distances between location on Earth) are usually best represented using bar graphs with horizontal arcs.

## Let's Explore

1. If you wanted to visually represent the data of the heights of the tallest persons in each class in your school, would you use a graph with vertical bars or horizontal bars? Why?
2. If you were making a table of the longest rivers on each continent and their lengths, would you prefer to use a bar graph with vertical bars or with horizontal bars? Why? Try finding out this information, and then make the corresponding table and bar graph! Which continents have the longest rivers?

## Infographics

- Data visualisations such as bar graphs are further beautified with more extensive artistic and visual imagery, they are called information graphics or infographics in short. The aim of infographics is to make use of attention-attracting and engaging visuals to communicate information even more clearly and quickly, in a visually pleasing way.
- As an example of how infographics can be used to communicate data even more suggestively, let us go back to the table above listing the tallest mountain on each continent. We drew a bar graph with vertical bars (columns) rather than horizontal bars, to be more indicative of mountains. But instead of rectangles, we could use triangles, which look a bit more like mountains. And, we can add a splash of colour as well. Here is the result.

AP SCERT

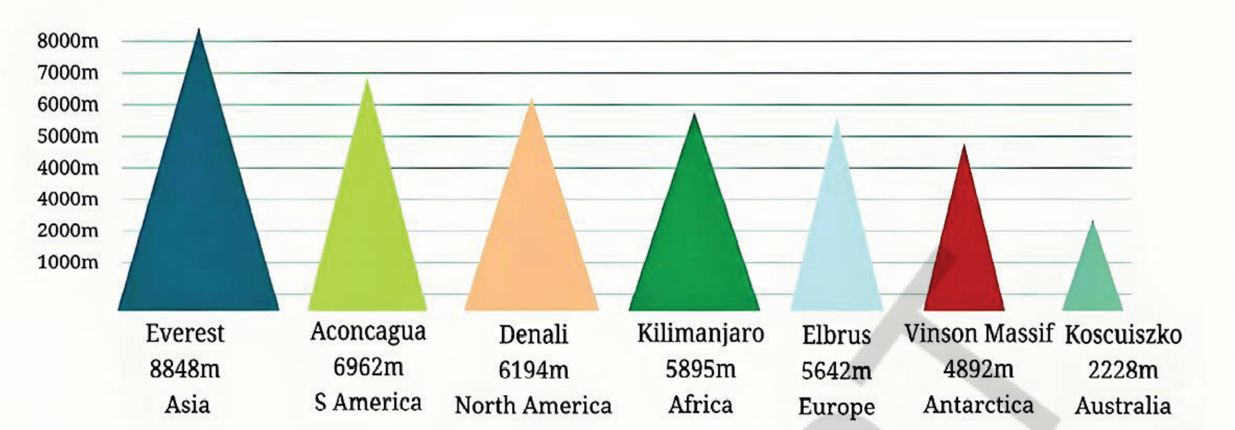
பொதுவாக, தரையிலிருந்து மேல்நோக்கி அளவிடப்படும் உயரங்களை, நெடுக்கு பட்டைகள் (செங்குத்துபட்டைகள்) கொண்ட நெடுவரிசை பட்டை விளக்கப்படங்களை பயன்படுத்தி குறிப்பிடுவது மிகவும் இயல்பானதாகவும், விளக்கமானதாகவும் பார்வைக்கு அழகானதாகவும் இருக்கும். அவ்வாறே, தரைக்கு இணையாக உள்ள நீளங்கள் (எடுத்துக்காட்டாக பூமியில் உள்ள இடங்களுக்கு இடையிலான தூரங்கள்) பொதுவாக கிடைமட்ட வளைவுகளை கொண்ட பட்டை விளக்கப்படங்களை பயன்படுத்தி குறிப்பிட்டால் சிறப்பானதாக இருக்கும்.

## ஆராய்வோம்

1. உங்கள் பள்ளியில் ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் உள்ள உயரமான நபர்களின் உயரங்களின் தரவை காட்சிப்படுத்த விரும்பினால், நீங்கள் செங்குத்து பட்டைகளை (நெடுக்கு பட்டைகள்) கொண்ட விளக்கப்படம் அல்லது கிடைமட்ட பட்டை விளக்கப்படம், இவற்றில் எதை பயன்படுத்துவீர்கள்? ஏன்?
2. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் உள்ள மிக நீளமான நதிகள் மற்றும் அவற்றின் நீளங்களை கொண்ட அட்டவணையை தயாரித்தால், நீங்கள் செங்குத்து பட்டை அல்லது கிடைமட்ட பட்டை விளக்கப்படத்தில் எவற்றை பயன்படுத்துவீர்கள்? ஏன்? இந்த தகவலை கண்டுபிடித்து பின்னர் தொடர்புடைய அட்டவணை மற்றும் பட்டை விளக்கப்படத்தை உருவாக்க முயற்சிக்கவும்! எந்த கண்டங்களில் மிகநீளமான நதிகள் உள்ளன?

## தகவல் வரைபடங்கள்

- பட்டை வரைபடங்கள் போன்ற தரவு விளக்கக்காட்சிகள் மேலும் விரிவான கலைநயமிக்க மற்றும் காட்சிப் படிமங்களால் அழகுப்படுத்தப்படும் போது அவை தகவல் வரைகலை அல்லது சுருக்கமாக தகவல் வரைபடங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கவனத்தை ஈர்க்கும் மற்றும் மனதை கவரும் காட்சிகளை பயன்படுத்தி தகவல்களை மேலும் தெளிவாகவும் விரைவாகவும் பார்வைக்கு இனிமையான முறையில் தெரிவிப்பதே தகவல் வரைபடங்களின் நோக்கமாகும்.
- தரவுகளை மேலும் சிறப்பாகவும் உணர்வுப்பூர்வமாகவும் தெரிவிக்க தகவல் வரைபடங்களை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் என்பதற்கு ஓர் எடுத்துகாட்டாக ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் உள்ள மிக உயரமான மலைகளை பட்டியலிடும் மேலே உள்ள அட்டவணைக்கு மீண்டும் செல்வோம். மலைகளை மேலும் தெளிவாக காட்டுவதற்காக, கிடைமட்ட பட்டைகளுக்கு பதிலாக நெடுவரிசை பட்டைகளை (செங்குத்துபட்டை) கொண்டு ஒரு பட்டை வரைபடத்தை வரைந்தோம். ஆகையால் செவ்வகங்களுக்கு பதிலாக, மலைகளை போல தோற்றமளிக்கும் முக்கோணங்களை நாம் பயன்படுத்தலாம். மேலும் நாம் வண்ணங்களின் கலவையையும் சேர்க்கலாம். இதன் முடிவு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.




The infographic looks more appealing and suggestive at first glance, yet, it has some issues. The goal of our bar graph earlier was to represent the heights of various mountains - using bars of the appropriate heights but the same widths. The purpose of using the same widths was to make it clear that we are only comparing heights.

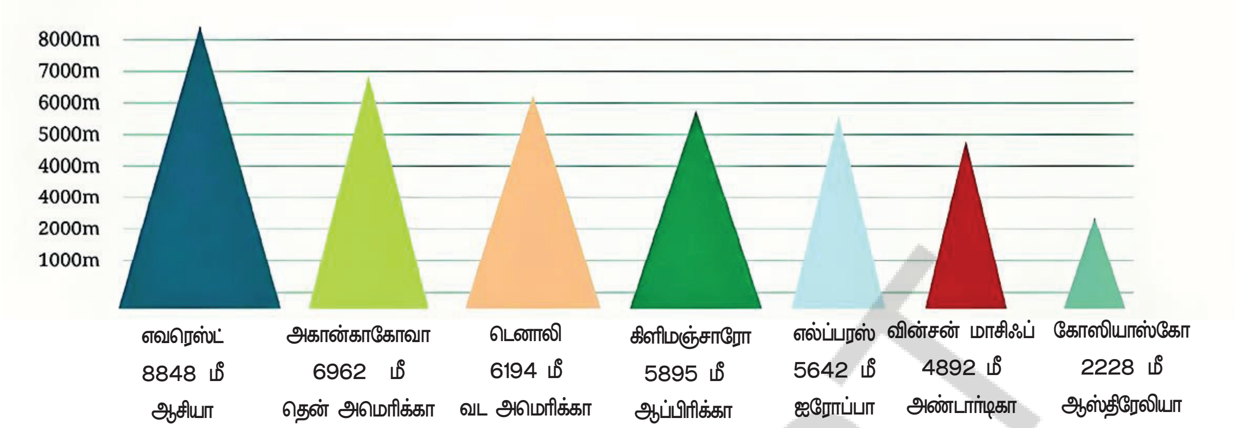
However, in this infographic, the taller triangles are also wider! Are taller mountains always wider? The infographic is implying additional information that may be misleading and may or may not be correct. Sometimes going for more appealing pictures can also accidentally mislead.

Taking this idea further, and to make the picture even more visually stimulating and suggestive, we can further change the shapes of the mountains to make them look even more like mountains, and add other details, while attempting to preserve the heights.

For example, we can create an imaginary mountain range that contains all these mountains.

Is the infographic below better than the column graph with rectangular columns of equal width? The mountains look more realistic, but is the picture accurate?

For example, Everest appears to be twice as tall as Elbrus.




இத்தகவல் வரைபடம் முதல் பார்வையில் மிகவும் கவர்ச்சிகரமாகவும் கருத்துகளை உணர்த்துவதாகவும் தோன்றினாலும், அதில் சில சிக்கல்கள் உள்ளன. பல்வேறு மலைகளின் உயரங்களை, பொருத்தமான உயரமும் ஒரே அகலமும் கொண்ட பட்டைகளை கொண்டு குறிப்பதே, நாம் முன்புவரைந்த பட்டை வரைபடத்தின் நோக்கமாக இருந்தது. ஒரே அகலங்களை பயன்படுத்தியதன் நோக்கம் நாம் உயரங்களை மட்டுமே ஒப்பிடுகிறோம் என்பதை தெளிவுபடுத்துவதாகும்.

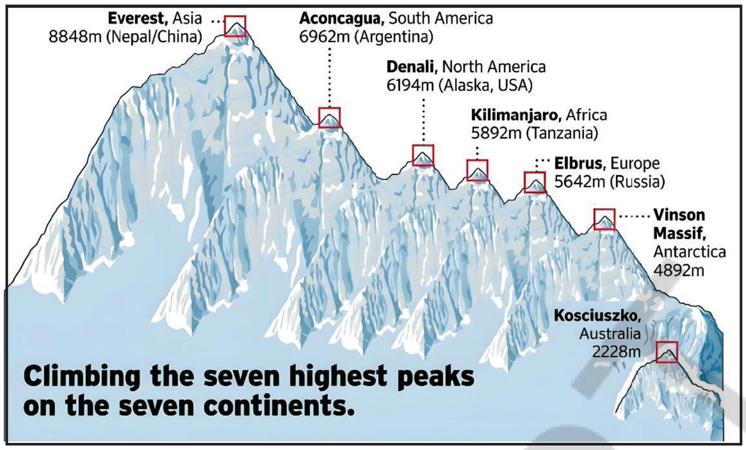
இருப்பினும், இந்த தகவல் வரைபடத்தில், உயரமான முக்கோணங்கள் அதிக அகலமாகவும் உள்ளன, உயரமான மலைகள் எப்போதும் அகலமானவையா? தகவல் வரைபடம் தவறாக வழிநடத்தக்கூடிய மற்றும் சரியாகவோ அல்லது தவறாகவோ இருக்கக்கூடிய கூடுதல் தகவல்களை குறிக்கிறது. சில நேரங்களில் மிகவும் ஈர்க்கக்கூடிய படங்களுக்கு செல்வது தற்செயலாக தவறாக வழிநடத்தும்.

இந்த கருத்தை மேலும் முன்னெடுத்து சென்று படத்தை பார்வைக்கு மேலும் தூண்டும் விதமாகவும் உணர்வுகளை வெளிபடுத்தக்கூடியதாகவும் மாற்ற, மலைகளின் உயரங்களை பாதுகாக்க முயற்சிக்கும் அதே சமயத்தில், மலைகளின் வடிவங்களை மேலும் மாற்றி அவை மலைகளைப் போலவே இருக்குமாறு செய்யலாம் மற்றும் பிற விவரங்களையும் சேர்க்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டாக, இந்த அனைத்து மலைகளையும் கொண்ட ஒரு கற்பனை மலைத்தொடரை நாம் உருவாக்கலாம்.

சம அகலம் கொண்ட செவ்வக தூண்களை கொண்ட நெடுவரிசை விளக்கப்படத்தை விட கீழே உள்ள தகவல் வரைபடம் சிறந்ததா? மலைகள் மிகவும் இயல்பாக தெரிகின்றன. ஆனால் படம் துல்லியமானதா?

எடுத்துக்காட்டாக, எவரஸ்ட், எல்ப்ரஸை விட இரண்டு மடங்கு உயரமாகத் தோன்றுகிறது.




What is 5642 × 2?

While preparing visually-appealing presentations of data, we also need to be careful that the pictures we draw do not mislead us about the facts. In general, it is important to be careful when making or reading infographics.

## CHAPTER MASTERY

### I. Answer the following questions :

1. Using tally marks which one of the following represents the number 7

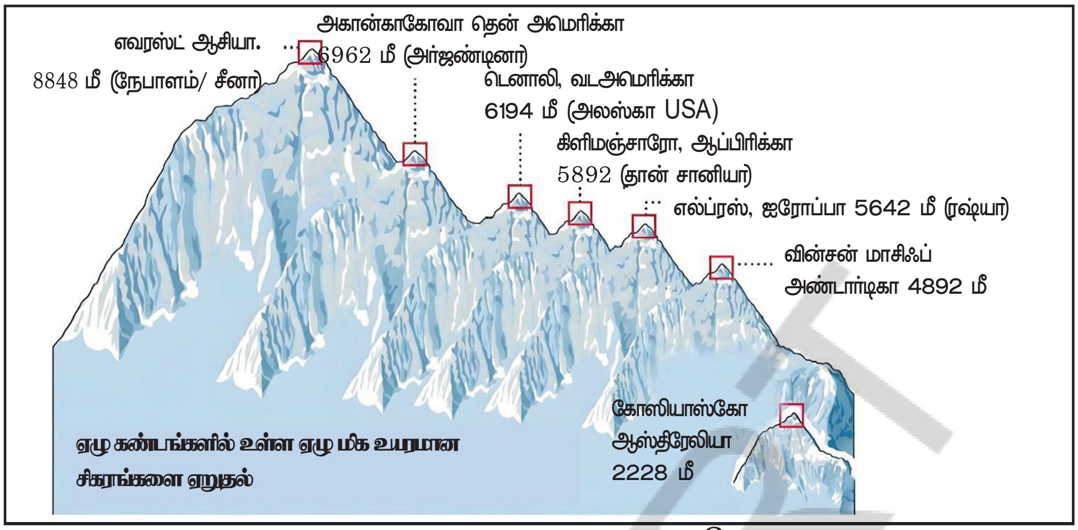
a) b) c) d)

2. The marks (out of 10) obtained by 15 students in a mathematics test are listed as below: 8, 0, 5, 8, 3, 0, 8, 10,10, 3, 4, 8, 7, 8, 9 The number of students who obtained marks more than or equal to 8 is

a) 5 b) 8 c) 6 d) 7

3. Fill the following table which represents shirt size of 40 students in a school

| Shirt size | Tally Marks | Number of students |
|---|---|---|
| 30 | | 3 |
| 32 | | — |
| 34 | — | 8 |
| 36 | | — |
| 38 | — | 10 |
| 40 | — | 7 |




5642 × 2 என்பது என்ன?

தரவுகளின் கண்கவர் விளக்கக் காட்சிகளைத் தயாரிக்கும் போது, நாம் வரையக் கூடிய படங்கள் உண்மைகளைப் பற்றி தவறாக வழிநடத்தாமல் இருப்பதிலும் நாம் கவனமாக இருக்க வேண்டும். பொதுவாக தகவல் வரைபடங்களை உருவாக்கும்போதோ அல்லது படிக்கும்போதோ கவனமாக இருப்பது மிகவும் முக்கியம்.

## அத்தியாய தேர்ச்சி

**I. பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி:**

1. நேர்கோட்டுக் குறிகளை பயன்படுத்தும்போது பின்வருவனவற்றில் எது 7 என்ற எண்ணைக் குறிக்கிறது?

a) 　　b) 　　c) 　　d)

2. ஒரு கணிதக் தேர்வில் 15 மாணவர்கள் பெற்ற மதிப்பெண்கள் (10க்கு) கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன: 8, 0, 5, 8, 3, 0, 8, 10, 10, 3, 4, 8, 7, 8, 9. இதில் 8 ஐ விட அதிகமான அல்லது சமமான மதிப்பெண்களை பெற்ற மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

a)5　　b) 8　　c) 6　　d) 7

3. ஒரு பள்ளியில் 40 மாணவர்களின் சட்டை அளவை குறிக்கும் பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக.

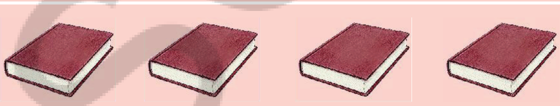
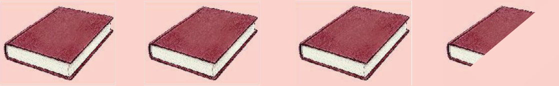
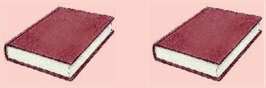
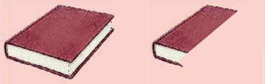
| சட்டை அளவு | நேர்கோட்டு குறிகள் | மாணவர்களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|---|
| 30 | I I I | 3 |
| 32 | 卌 | — |
| 34 | — | 8 |
| 36 | 卌 I I | — |
| 38 | 卌 — | 10 |
| 40 | — | 7 |

## II. True or Flase :

4. In a pictograph, if a symbol represents 20 flowers in a basket then stands for 30 flowers.
5. In a bar graph, the width of bars may be unequal
6. In a bar graph, the gap between two consecutive bars may not be the same.

## III. Solve the following :

7. In an examination, the grades achieved by 30 students of a class are given below. Arrange these grades in a table using tally marks: B, C, C, E, A, C, B, B, D, D, D, D, B, C, C, C, A, C, B, E, A, D, C, B, E, C, B, E, C, D
8. A survey was carried out in a certain school to find out the popular school subjects among students of Classes VI to VIII. The data in this regard is displayed as pictograph given below:

| **Subject** | **Number of Students** **= 50 students** |
|---|---|
| Hindi |  |
| English | |
| Mathematics |  |
| Science |  |
| Social Studies |  |

a) Which subject is most popular among the students?
b) How many students like Mathematics?
c) Find the number of students who like subjects other than Mathematics and Science.

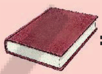
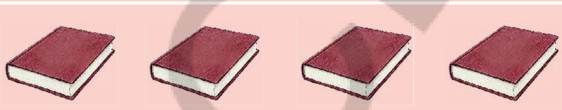
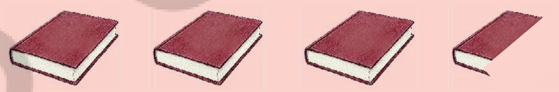
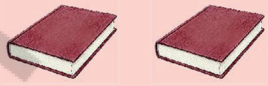
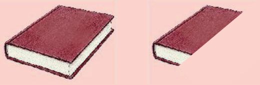
APSCERT

## II. சரி அல்லது தவறு:

4. ஒரு படவிளக்கப்படத்தில், குறியீடு ஒரு கூடையிலுள்ள 20 பூக்களை குறித்தால் என்பது 30 பூக்களை குறிக்கும்
5. ஒரு பட்டை விளக்கப்படத்தில், பட்டைகளின் அகலம் சமமற்றதாக இருக்கலாம்.
6. ஒரு பட்டை விளக்கப்படத்தில், அடுத்தடுத்த இரண்டு பட்டைகளுக்கிடையேயான இடைவெளி ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டியதில்லை

## III. பின்வருவனவற்றை தீர்க்கவும்:

7. ஒரு தேர்வில், ஒரு வகுப்பைச் சேர்ந்த 30 மாணவர்கள் பெற்ற கிரேடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன நேர்கோட்டு குறிகளைப் பயன்படுத்தி இந்த கிரேடுகளை ஒரு அட்டவணையில் அமைக்கவும் : B, C, C, E, A, C, B, B, D, D, D, D, B, C, C, C, A, C, B, E, A, D, C, B, E, C, B, E, C, D
8. VI முதல் VIII வகுப்பு மாணவர்களிடையே பிரபலமான பள்ளி பாடங்களை கண்டறிய ஒரு குறிப்பிட்ட பள்ளியில் ஒரு கணக்கெடுப்பு நடத்தப்பட்டது. இது தொடர்பான தரவுகள் கீழ்கண்ட படவிளக்கப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன:

| பாடம் | மாணவர்களின் எண்ணிக்கை  = 50 மாணவர்கள் |
|---|---|
| இந்தி |  |
| ஆங்கிலம் | |
| கணிதம் |  |
| பொது அறிவியல் |  |
| சமூக அறிவியல் |  |

a) மாணவர்களிடையே மிகவும் பிரபலமான பாடம் எது?
b) எத்தனை மாணவர்கள் கணிதத்தை விரும்புகிறார்கள்?
c) கணிதம் மற்றும் பொது அறிவியலை தவிர பிற பாடங்களை விரும்பும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையை கண்டறியவும்.

APSCERT

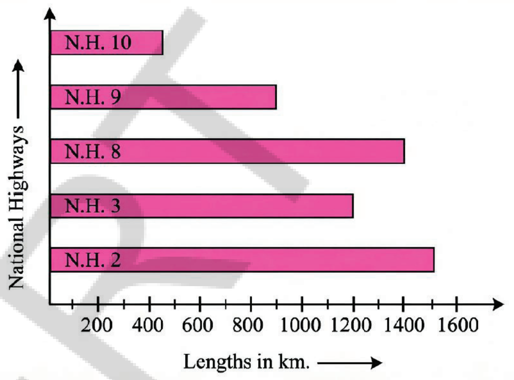
9. The bar graph given below represents approximate length (in kilometres) of some National Highways in India. Study the bar graph and answer the following questions

(a) Which National Highway (N.H.) is the longest among the above?

(b) Which National Highway is the shortest among the above?

(c) What is the length of National Highway 9?

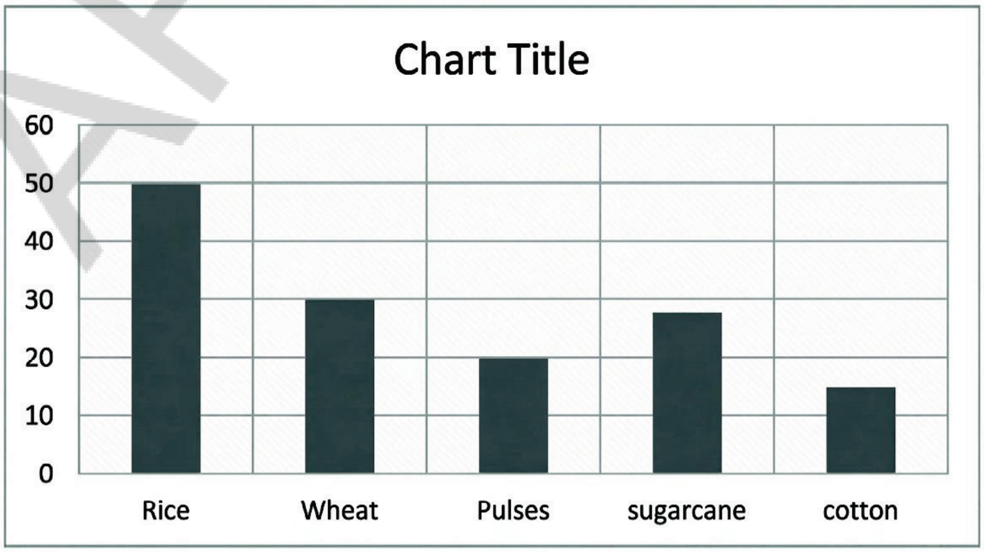
(d) Length of which National Highway is about three times the National Highway 10?




10. The following table shows the area of the land on which different crops were grown

| Type of crop | Rice | Wheat | Pulses | Sugarcane | Cotton |
|---|---|---|---|---|---|
| Area of land (sq.u) | 50 | 30 | 20 | 25 | 10 |

Babji draw the bar graph for this information as given below. Tulasi checked it andtold that something is wrong. Can you find what is wrong and correct it?




AP SCERT

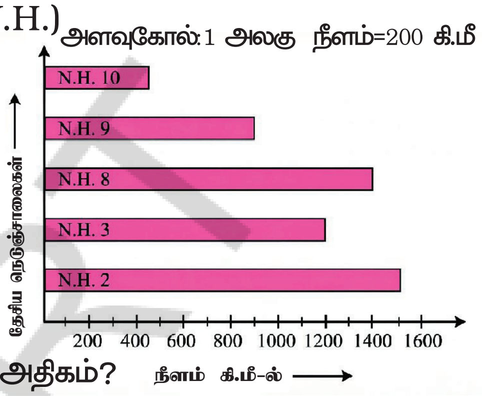
9. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பட்டை விளக்கப்படம் இந்தியாவில் உள்ள சில தேசிய நெடுஞ்சாலைகளின் தோராயமான நீளத்தை (கிலோமீட்டரில்) குறிக்கிறது பட்டை விளக்கப்படத்தை படித்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி?

(a) மேற்கண்டவற்றில் எந்த தேசிய நெடுஞ்சாலை (N.H.) மிகவும் நீளமானது?

(b) மேற்கண்டவற்றில் எந்த தேசிய நெடுஞ்சாலை மிகவும் குறைவான நீளமுடையது?

(c) தேசிய நெடுஞ்சாலை 9-ன் நீளம் என்ன?

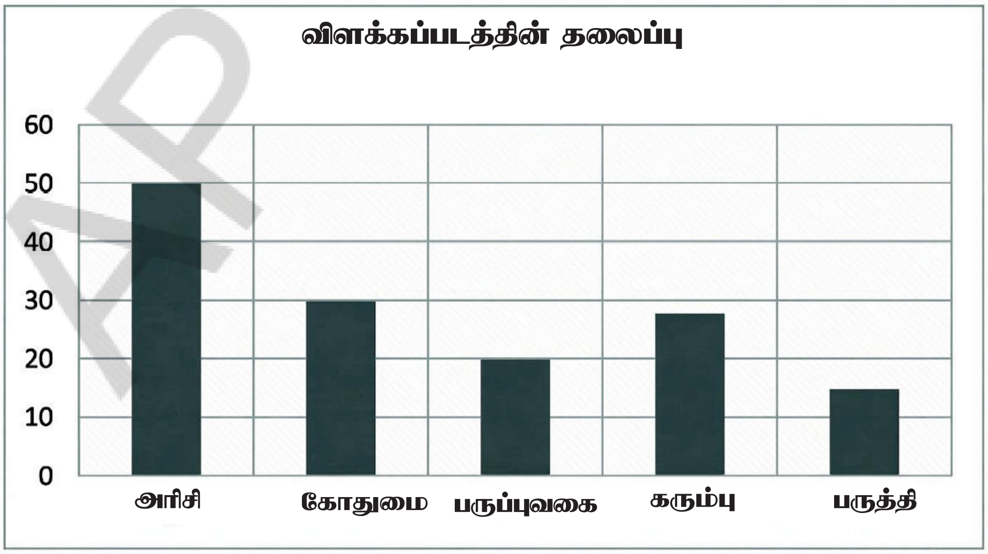
(d) எந்த தேசிய நெடுஞ்சாலையின் நீளம், தேசிய நெடுஞ்சாலை 10 ஐ விட சுமார் மூன்று மடங்கு அதிகம்?




10. பின்வரும் அட்டவணை பல்வேறு பயிர்கள் விளைந்த நிலத்தின பரப்பளவைக் காட்டுகிறது.

| பயிரின் வகை | அரிசி | கோதுமை | பருப்புவகை | கரும்பு | பருத்தி |
|---|---|---|---|---|---|
| நிலத்தின் பரப்பளவு(ச.அ) | 50 | 30 | 20 | 25 | 10 |

பாப்ஜி இத்தகவலுக்கான பட்டை விளக்கப்படத்தை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளபடி வரைந்தான். துளசி அதை சரிபார்த்து ஏதோ தவறு இருப்பதாக கூறினாள் என்ன தவறு என்று உங்களால் கண்டுபிடித்து சரிசெய்ய முடியுமா?




AP SCERT

11. The number of ATMs of different banks in a city is shown below:

| Bank | Number of ATMs |
|---|---|
| HDFC Bank | 5 |
| Union Bank | 15 |
| Indian Bank | 20 |
| State Bank of India | 25 |
| Canara Bank | 10 |

Draw a bar graph to represent the above information by choosing the scale of your choice.

## SUMMARY

- Data can be organised in a tabular form using tally marks for easy analysis and interpretation.
- Frequencies are the counts of the occurrences of values, measures or observations.
- Pictographs represent data in the form of pictures, or objects or parts of objects. Each picture represents a frequency which can be 1 or more than 1 — this is called the scale and it must be specified.
- Bar graphs have bars of uniform width; the length or height that indicates the total frequency of occurrence. The scale that is used to convert length or height to frequency again, must be specified.
- Choosing the appropriate scale for a pictograph or bar graph is important to accurately and effectively convey the desired information or data and to also make it visually appealing.
- Other aspects of a graph also contribute to its effectiveness and visual appeal such as how colours are used, what accompanying pictures are drawn, and whether the bars are horizontal or vertical. These aspects correspond to the artistic and aesthetic side of data handling and presentation.

AP SCERT

11. ஒரு நகரத்திலுள்ள வெவ்வேறு வங்கிகளின் ATM களின் எண்ணிக்கை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

| வங்கி | ATM களின் எண்ணிக்கை |
| --- | --- |
| வங்கி | 5 |
| யூனியன் வங்கி | 15 |
| இந்தியன் வங்கி | 20 |
| பாரத ஸ்டேட் வங்கி | 25 |
| கனரா வங்கி | 10 |

உங்கள் விருப்பப்படி ஒரு அளவுகோலை தேர்ந்தெடுத்து மேற்கண்ட தகவல்களை குறிக்க தகவல்களை குறிக்க ஒரு பட்டை விளக்கப்படத்தை வரையவும்

## பாடச் சுருக்கம்

- எளிதான பகுப்பாய்வு மற்றும் விளக்கத்திற்காக நேர்கோட்டு குறிகளை பயன்படுத்தி தரவுகளை ஒரு அட்டவணை வடிவில் ஒழுங்கமைக்கலாம்.
- நிகழ்வெண்கள் என்பவை மதிப்புகள், அளவீடுகள் அல்லது உற்றுநோக்கல்களின் நிகழ்வுகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.
- படவிளக்கப்படங்கள் தரவுகளை படங்கள் அல்லது பொருட்கள் அல்லது பொருட்களின் பாகங்கள் வடிவில் குறிக்கின்றன ஒவ்வொரு படமும் ஒரு நிகழ்வெண்ணை குறிக்கிறது. அது 1 அல்லது 1 க்கு அதிகமாக இருக்கலாம் இது அளவுகோல் என்று அழைக்கப்படுகிறது மேலும் அது குறிப்பிடப்பட வேண்டும்
- பட்டை விளக்கப்படங்கள் சீரான அகலம் கொண்ட பட்டைகளை கொண்டுள்ளன; பட்டையின் நீளம் அல்லது உயரம் அதன் மொத்த நிகழ்வெண்ணை குறிக்கம் நீளம் அல்லது உயரத்தை மீண்டும் நிகழ்வெண்ணாக மாற்ற பயன்படுத்தப்படும் அளவுகோல் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.
- ஒரு படவிளக்கப்படம் அல்லது பட்டை விளக்கப்படத்திற்கு பொருத்தமான அளவுகோலை தேர்ந்தெடுப்பது, விரும்பிய தகவல் அல்லது தரவை சரியாக மற்றும் திறம்பட தொடர்புகொள்வதற்கும், அதை கண் கவரும்படியாக மாற்றுவதற்கும் முக்கியமானது
- ஒரு விளக்கப்படத்தின செயல்திறனுக்கும் காட்சி ஈர்ப்புக்கும் அவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் வண்ணங்கள், வரையப்பட்ட துணை படங்கள் மற்றும் பட்டைடகள் கிடைமட்டமாகவோ அல்லது நெடுக்காகவோ (செங்குத்தாகவோ) உள்ள பட்டைகள் என்பன போன்ற அதன் மற்ற அம்சங்களும் பங்களிக்கின்றன. இந்த அம்சங்கள் தரவைக் கையாளுதல் மேலும் காட்சிபடுத்துதலின் கலை மற்றும் அழகியல் பக்கங்களுடன் ஒத்துப்போகின்றன.

APSCERT

# 5 PRIME TIME

S6D3G3

## Learning Outcomes:

**Learners will be able to**

- Define and list the factors and multiples of given numbers. (CG-1)
- Find common factors and common multiples of two or more numbers. (CG-1)
- Identify prime and composite numbers up to 100. (CG-1)
- Use prime factorization to represent numbers and solve the related problems. (CG-2)
- Use divisibility rules to check quickly. (CG-8)
- Participate in activities like factor and multiple games to build number sense. (CG-7)

## 5.0 Introduction

This chapter introduces the idea of factors and multiples through fun games like the idli-vada game, helping students notice patterns in numbers. By observing when numbers repeat in different lists, children learn what common multiples, common factors, prime numbers, composite numbers, and co-prime numbers are. The chapter also shows how every number (except 1) can be broken down into prime factors, and how this helps in checking divisibility and understanding the structure of numbers. Through puzzles, diagrams, and activities, students build a strong foundation for number sense in an enjoyable and intuitive way.

AP SCERT

# 5 பகா எண்கள் நேரம்

Y3J6J7

## கற்றல் விளைவுகள்:

**மாணவர்கள் இவற்றைச் செய்வர்..**

- கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் காரணிகள் மற்றும் மடங்குகளை வரையறுத்தல் மற்றும் பட்டியலிடுவர். (CG-1)
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்களின் பொது காரணிகள் மற்றும் பொது மடங்குகளைக் கண்டறிவர். (CG-1)
- 100 வரையிலான பகா எண்கள் மற்றும் பகு எண்களை அடையாளம் காணுவர்.(CG-1)
- எண்களைக் குறிக்கவும் தொடர்புடைய கணக்குகளை தீர்க்கவும் பகா காரணியாக்கத்தை பயன்படுத்துவர். (CG-2)
- விரைவாக சரிபார்க்க வகுபடும் தன்மை விதிகளை பயன்படுத்துவர்.. (CG-8)
- எண் உணர்வை வளர்க்க காரணி மற்றும் மடங்கு விளையாட்டுகள் போன்ற செயல்பாடுகளில் பங்கேற்பர். (CG-7)

## 5.0 அறிமுகம்

இந்த அத்தியாயம் இட்லி-வடை விளையாட்டு போன்ற வேடிக்கையான விளையாட்டுகளின் மூலம் காரணிகள் மற்றும் மடங்குகள் பற்றிய கருத்தை அறிமுகப்படுத்துகிறது, இது எண்களில் உள்ள அமைப்புகளை கவனிக்க மாணவர்களுக்கு உதவுகிறது. வெவ்வேறு பட்டியல்களில் எண்கள் எப்போது மீண்டும் வருகின்றன என்பதை கவனிப்பதன் மூலம், பொது மடங்குகள், பொதுக் காரணிகள், பகா எண்கள், பகு எண்கள் மற்றும் சார்பகா எண்கள் என்றால் என்ன என்பதை குழந்தைகள் கற்றுக்கொள்கிறார்கள். ஒவ்வொரு எண்ணையும் (1 ஐத் தவிர) பகா காரணிகளாக எவ்வாறு பிரிக்கலாம் என்பதையும், வகுபடுதலை சரிபார்க்கவும் எண்களின் கட்டமைப்பை புரிந்துகொள்ளவும் இது எவ்வாறு உதவுகிறது என்பதையும் இந்த அத்தியாயம் காட்டுகிறது. புதிர்கள், வரைபடங்கள் மற்றும் செயல்பாடுகள் மூலம், மாணவர்கள் ஒரு சுவாரஸ்யமான மற்றும் உள்ளுணர்வு வழியில் எண் உணர்விற்கான வலுவான அடித்தளத்தை உருவாக்குகிறார்கள்.

AP SCERT

## 5.1 Common Multiples and Common Factors

### Idli-Vada Game

Children sit in a circle and play a game of numbers.

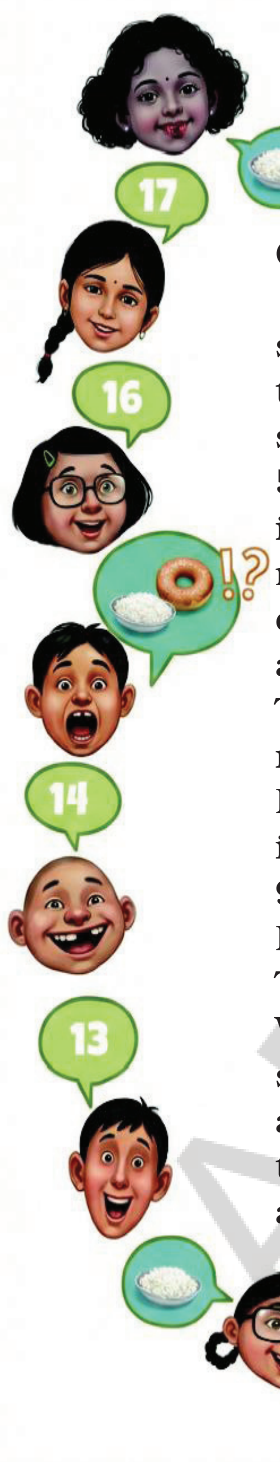
One of the children starts by saying ‘1’. The second player says ‘2’, and so on. But when it is the turn of 3, 6, 9, ... (multiples of 3), the player should say ‘idli’ instead of the number. When it is the turn of 5, 10, ... (multiples of 5), the player should say ‘vada’ instead of the number. When a number is both a multiple of 3 and a multiple of 5, the player should say ‘idli-vada’! If a player makes any mistake, they are out.

The game continues in rounds till only one person remains.

For which numbers should the players say ‘idli’ instead of saying the number? These would be 3, 6, 9, 12, 18, ... and so on.

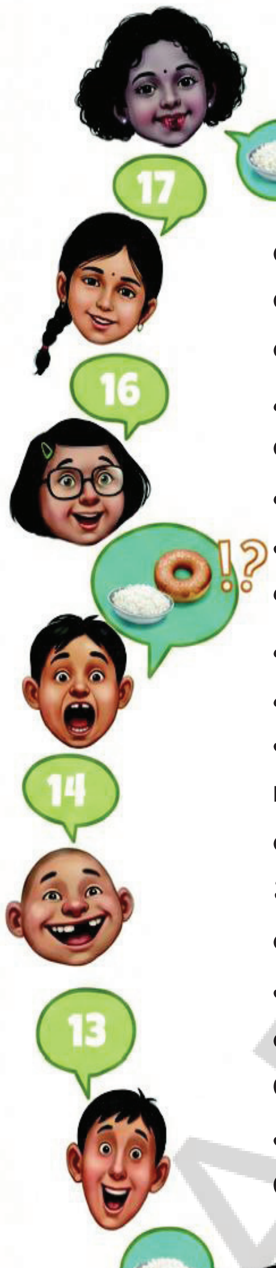
For which numbers should the players say ‘vada’? These would be 5, 10, 15, 20, ... and so on.

Which is the first number for which the players should say, ‘idli-vada’? It is 15, which is a multiple of 3, and also a multiple of 5. Find out other such numbers that are multiples of both 3 and 5. These numbers are called __________________________.



AP SCERT

## 5.1 பொது மடங்குகள் மற்றும் பொது காரணிகள்

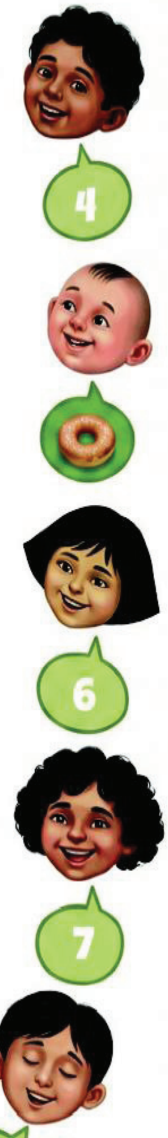



### இட்லி-வடை விளையாட்டு

குழந்தைகள் வட்டமாக உட்கார்ந்து எண்களுடன் ஒரு விளையாட்டை விளையாடுகிறார்கள். குழந்தைகளில் ஒருவர் '1' என்று கூறித் தொடங்குகிறார். இரண்டாவது வீரர் '2' என்கிறார், இப்படியே தொடரும். ஆனால் 3, 6, 9. . (3 ன் மடங்குகள்) என வரும்போது, அந்த வீரர் எண்ணுக்கு பதிலாக 'இட்லி' என்று கூற வேண்டும். 5, 10, .... (5 ன் மடங்குகள்) என வரும்போது, அந்த நபர் எண்ணுக்கு பதிலாக 'வடை' என்று கூற வேண்டும். ஒரு எண் 3 மற்றும் 5 ஆகிய இரண்டிற்கும் மடங்காக இருக்கும்போது, அந்த நபர் 'இட்லி-வடை' என்று கூற வேண்டும்! இந்த விளையாட்டில் ஏதாவது தவறு செய்தால், அவர்கள் ஆட்டமிழப்பார்கள். இந்த விளையாட்டு ஒரே ஒரு நபர் மட்டும் மீதமிருக்கும் வரை தொடரும். எந்த எண்களுக்கு வீரர்கள் எண்ணை சொல்லாமல் 'இட்லி' என்று சொல்ல வேண்டும்? அவை 3, 6, 9, 12, 18, போன்றவை.

எந்த எண்களுக்கு வீரர்கள் 'வடை' என்று சொல்ல வேண்டும்? அவை 5. 10, 20, .... போன்றவை.

எந்த முதல் எண்ணிற்கு வீரர்கள் 'இட்லி-வடை' என்று கூற வேண்டும்? அது 15, ஏனெனில் 3 ன் மடங்கு மேலும் 5 ன் மடங்கும் ஆகும். 3 மற்றும் 5 ஆகிய இரண்டின் மடங்குகளாக உள்ள இது போன்ற பிற எண்களை கண்டறியவும். இந்த எண்கள் -----------------என்று அழைக்கப்படுகின்றன.



## Figure it Out - 5.1

1. At what number is 'idli-vada' said for the 10th time?
2. If the game is played for the numbers 1 to 90, find out:
   a. How many times would the children say 'idli' (including the times they say 'idli-vada')?
   b. How many times would the children say 'vada' (including the times they say 'idli-vada')?
   c. How many times would the children say 'idli-vada'?
3. What if the game was played till 900? How would your answers change?
4. Is this figure somehow related to the 'idli-vada' game?
   **Hint:** Imagine playing the game till 30. Draw the figure if the game is played till 60.

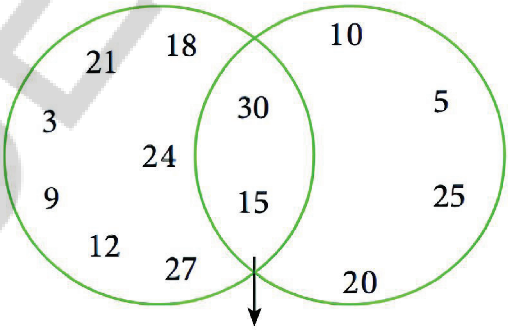
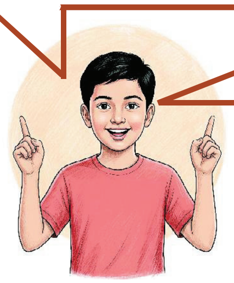



*Fig. 5.1*

Let us now play the 'idli-vada' game with different pairs of numbers:

a. 2 and 5,
b. 3 and 7,
c. 4 and 6.

We will say 'idli' for multiples of the smaller number, 'vada' for multiples of the larger number and 'idli-vada' for common multiples.
Draw a figure similar to Fig. 5.1 if the game is played up to 60.

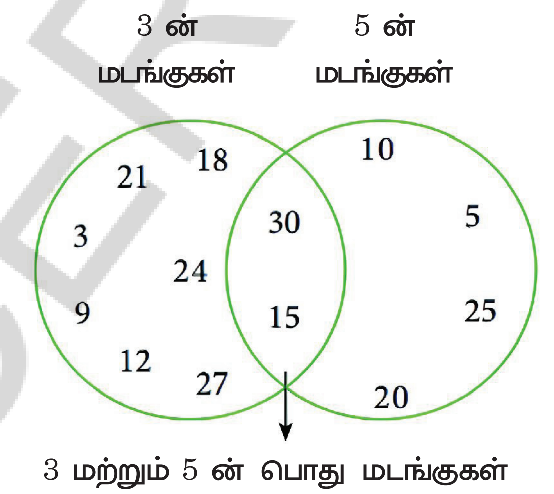


AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம்-5.1

1. ‘இட்லி-வடை’ என்பது 10-வது முறையாக எந்த எண்ணில் கூறப்படும்?
2. 1 முதல் 90 வரையிலான எண்களுக்கு விளையாட்டு விளையாடப்பட்டால், இவற்றைக் கண்டறியவும்:
   a. குழந்தைகள் எத்தனை முறை ‘இட்லி’ என்று கூறுவார்கள் (‘இட்லி-வடை’ என்று கூறும் நேரங்கள் உட்பட)?
   b. குழந்தைகள் எத்தனை முறை ‘வடை’ என்று கூறுவார்கள் (‘இட்லி-வடை’ என்று கூறும் நேரங்கள் உட்பட)?
   c. குழந்தைகள் எத்தனை முறை ‘இட்லி-வடை’ என்று கூறுவார்கள்?
3. விளையாட்டு 900 வரை விளையாடப்பட்டால் என்ன நடக்கும்? உங்கள் பதில்கள் எவ்வாறு மாறும்?
4. இந்தப் படம் ‘இட்லி-வடை’ விளையாட்டுடன் ஏதாவது தொடர்பு கொண்டுள்ளதா?

   **குறிப்பு:** விளையாட்டை 30 வரை விளையாடுவதாக கற்பனை செய்து பாருங்கள். விளையாட்டை 60 வரை விளையாடினால் படம் வரையவும்.




படம் 5.1

❁ இப்போது நாம் ‘இட்லி-வடை’ விளையாட்டை விளையாடுவோம்.

a. 2 மற்றும் 5,

b. 3 மற்றும் 7,

c. 4 மற்றும் 6.

சிறிய எண்ணின் மடங்குகளுக்கு ‘இட்லி’ என்றும், பெரிய எண்ணின் மடங்குகளுக்கு ‘வடை’ என்றும், பொது மடங்குகளுக்கு ‘இட்லி-வடை’ என்றும் கூறுவோம்.

விளையாட்டை 60 வரை விளையாடினால் படம் 5.1 ஐ போன்று ஒரு படத்தை வரையவும்.

- Which of the following could be the other number:
  2, 3, 5, 8, 10?

**Jump Jackpot**

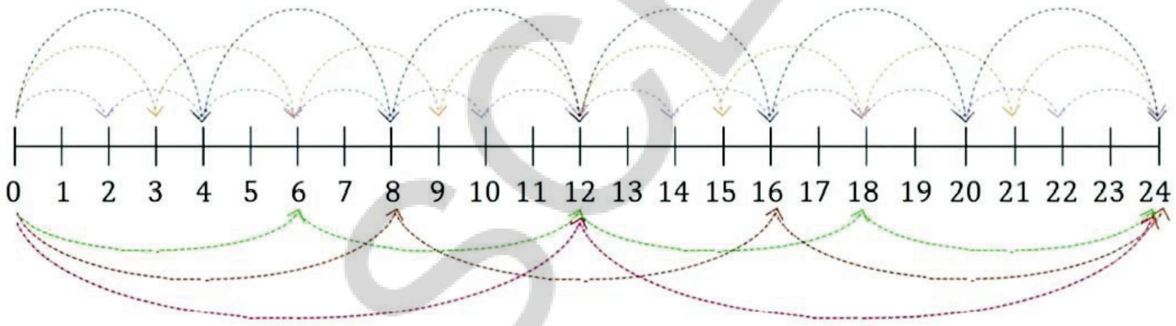
Jumpy and Grumpy play a game.

- Grumpy places a treasure on some number. For example, he may place it on 24.
- Jumpy chooses a jump size. If he chooses 4, then he has to jump only on multiples of 4, starting at 0.
- Jumpy gets the treasure if he lands on the number where Grumpy placed it.

Which jump sizes will get Jumpy to land on 24?

If he chooses 4: Jumpy lands on $4 \rightarrow 8 \rightarrow 12 \rightarrow 16 \rightarrow 20 \rightarrow 24 \rightarrow 28 \rightarrow ...$

Other successful jump sizes are 2, 3, 6, 8 and 12.




What about the jump of sizes 1 and 24? Yes, they also will land on 24. The numbers 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 all divide 24 exactly. Recall that such numbers are called **factors or divisors** of 24.

Grumpy increases the level of the game. Two treasures are kept on two different numbers. Jumpy has to choose a jump size and stick to it. Jumpy gets the treasures only if he lands on both the numbers with the chosen jump size. As before, Jumpy starts at 0.

Grumpy has kept the treasures on 14 and 36. And, Jumpy chooses a jump size of 7.

Will Jumpy land on both the treasures? Starting from 0, he jumps to $7 \rightarrow 14 \rightarrow 21 \rightarrow 28 \rightarrow 35 \rightarrow 42$ ... We see that he landed on 14 but did not land on 36.

❁ இந்த எண்களில் எந்த எண் வேறுபட்டது:

2, 3, 5, 8, 10?

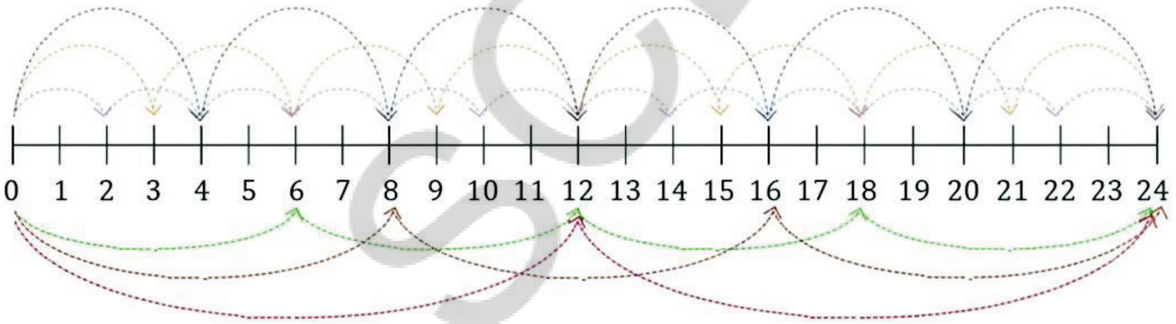
**தாண்டும் ஜாக்பாட்**

ஜம்பியும் க்ரம்பியும் ஒரு விளையாட்டை விளையாடுகிறார்கள்.

- க்ரம்பி ஒரு எண்ணின் மீது ஒரு புதையலை வைக்கிறான். எடுத்துக்காட்டாக, அவன் அதை 24 இல் வைக்கலாம்.
- ஜம்பி தாண்டும் அளவைத் தேர்ந்தெடுக்கிறான். அவன் 4 ஐ தேர்ந்தெடுத்தால், அவன் 0 விலிருந்து தொடங்கி 4 இன் மடங்குகளில் மட்டுமே தாண்ட வேண்டும்.
- க்ரம்பி புதையலை வைத்த எண்ணில் ஜம்பி குதித்தால் அவனுக்கு புதையல் கிடைக்கும்.

எந்த தாண்டும் அளவுகள் ஜம்பியை 24 ஐ அடைய செய்யும்?

அவன் 4 ஐ தேர்ந்தெடுத்தால்: ஜம்பி $4 \rightarrow 8 \rightarrow 12 \rightarrow 16 \rightarrow 20 \rightarrow 24 \rightarrow 28 \rightarrow \ldots$ என்பதில் இறங்குவான். வெற்றிகரமான பிற தாண்டும் அளவுகள் 2, 3, 6, 8 மற்றும் 12.




தாண்டும் அளவுகள் 1 மற்றும் 24 எனும் போது என்ன நடக்கும்? ஆம், அவையும் 24 இலேயே இறங்கும். 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 ஆகிய எண்கள் அனைத்தும் 24 ஐ மீதியின்றி வகுக்கும். இத்தகைய எண்கள் 24 இன் **காரணிகள்** அல்லது **வகுத்திகள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன என்பதை நினைவுகூர்க.

க்ரம்பி விளையாட்டின் நிலையை அதிகரிக்கிறான். இரண்டு புதையல்கள் இரண்டு வெவ்வேறு எண்களில் வைக்கப்படுகின்றன. ஜம்பி ஒரு தாண்டும் அளவை தேர்ந்தெடுத்து அதை பின்பற்ற வேண்டும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட தாண்டும் அளவுடன் இரண்டு எண்களிலும் இறங்கினால் மட்டுமே ஜம்பிக்கு புதையல்கள் கிடைக்கும். முன்பு போலவே, ஜம்பி 0 ல் தொடங்குகிறான்.

க்ரம்பி புதையல்களை 14 மற்றும் 36 ல் வைத்துள்ளான். மேலும், ஜம்பி 7 என்ற தாண்டும் அளவை தேர்ந்தெடுக்கிறான்.

ஜம்பி இரண்டு புதையல்களிலும் இறங்குவானா?0 லிருந்து தொடங்கி, 7 என்ற அளவில் தாண்டினால்,

$7 \rightarrow 14 \rightarrow 21 \rightarrow 28 \rightarrow 35 \rightarrow 42 \ldots\ldots$ அவன் 14ல் இறங்குவான் ஆனால் 36 ல் இறங்கமாட்டான்.

AP SCERT

so he does not get the treasure. What jump size should he have chosen?

The factors of 14 are: 1, 2, 7, 14. So, these jump sizes will land on 14.

The factors of 36 are: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18 and 36. These jump sizes will land on 36.

So, the jump sizes of 1 or 2 will land on both 14 and 36. Notice that 1 and 2 are the common factors of 14 and 36.

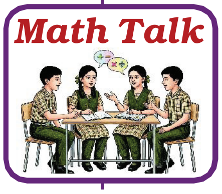
The jump sizes using which both the treasures can be reached are the **common factors** of the two numbers where the treasures are placed.

- What jump size can reach both 15 and 30? There are multiple jump sizes possible. Try to find them all.
- Look at the table below. What do you notice?

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

In the table,

1. Is there anything common among the shaded numbers?
2. Is there anything common among the circled numbers?
3. Which numbers are both shaded and circled? What are these numbers called?



## Figure it Out - 5.2

1. Find all multiples of 40 that lie between 310 and 410.

APSCERT

எனவே அவனுக்கு புதையல் கிடைக்கவில்லை. அவன் எந்தத் தாண்டும் அளவை தேர்ந்தெடுத்திருக்க வேண்டும்?

14 ன் காரணிகள்: 1, 2, 7, 14. எனவே, இந்த தாண்டும் அளவுகள் 14 ல் இறங்கும்.

36 ன் காரணிகள் : 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36. இந்த தாண்டும் அளவுகள் 36 ல் இறங்கும்.

எனவே, 1 அல்லது 2 என்ற தாண்டும் அளவுகள் 14 மற்றும் 36 ஆகிய இரண்டிலும் இறங்கும்.1 மற்றும் 2 ஆகியவை 14 மற்றும் 36 ன் **பொது காரணிகள்** என்பதை கவனிக்கவும்.

- எந்த தாண்டும் அளவுகளை பயன்படுத்தி இரண்டு புதையல்களையும் அடைய முடியுமோ, அவை புதையல்கள் வைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு எண்களின் பொதுக் காரணிகளாகும். எந்த தாண்டும் அளவு 15 மற்றும் 30 ஆகிய இரண்டையும் அடைய முடியும்? பல தாண்டும் அளவுகள் சாத்தியமாகும். அவை அனைத்தையும் கண்டுபிடிக்க முயற்சிக்கவும்.
- கீழே உள்ள அட்டவணையை பார்க்கவும். நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

அட்டவணையில்,

1. வண்ணமிடப்பட்ட எண்களுக்கு இடையே பொதுவான தன்மை உள்ளதா?
2. வட்டமிடப்பட்ட எண்களுக்கு இடையே பொதுவான தன்மை உள்ளதா?
3. வண்ணமிடப்பட்ட மற்றும் வட்டமிடப்பட்ட எண்கள் எவை? இந்த எண்கள் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன?

## கண்டுபிடிப்போம் – 5.2

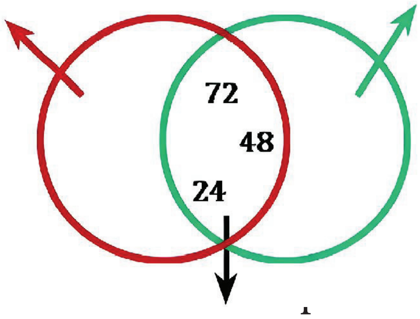
1. 310 க்கும் 410 க்கும் இடையில் உள்ள 40 ன் அனைத்து மடங்குகளையும் கண்டறியவும்.



APSCERT

2. Who am I?
   a. I am a number less than 40. One of my factors is 7. The sum of my digits is 8.
   b. I am a number less than 100. Two of my factors are 3 and 5. One of my digits is 1 more than the other.
3. A number for which the sum of all its factors is equal to twice the number is called a **perfect number**. The number 28 is a perfect number. Its factors are 1, 2, 4, 7, 14 and 28. Their sum is 56 which is twice 28. Find a perfect number between 1 and 10.
4. Find the common factors of:
   a. 20 and 28 b. 35 and 50
   c. 4, 8 and 12 d. 5, 15 and 25
5. Find any three numbers that are multiples of 25 but not multiples of 50.
6. Anshu and his friends play the 'idli-vada' game with two numbers, which are both smaller than 10. The first time anybody says 'idli- vada' is after the number 50. What could the two numbers be which are assigned 'idli' and 'vada'?
7. In the treasure hunting game, Grumpy has kept treasures on 28 and 70. What jump sizes will land on both the numbers?
8. In the diagram below, Rishi has erased all the numbers except the common multiples. Find out what those numbers could be and fill in the missing numbers in the empty regions.

Multiples of ____ Multiples of ____




9. Find the smallest number that is a multiple of all the numbers from 1 to 10, except for 7.
10. Find the smallest number that is a multiple of all the numbers from 1 to 10.

AP SCERT

2. நான் யார்?

a. நான் 40 க்கும் குறைவான ஒரு எண். எனது காரணிகளில் ஒன்று 7. எனது இலக்கங்களின் கூடுதல் 8..

b. நான் 100 க்கும் குறைவான ஒரு எண். எனது காரணிகளில் இரண்டு 3 மற்றும் 5 ஆகும். எனது இலக்கங்களில் ஒன்று மற்றொன்றை விட 1 அதிகம்.

3. ஒரு எண்ணின் அனைத்துக் காரணிகளின் கூடுதல் அந்த எண்ணின் இருமடங்கிற்கு சமமாக இருந்தால், அது ஒரு **முழுமையான எண்** என்று அழைக்கப்படுகிறது. 28 என்ற எண் ஒரு முழுமையான எண்ணாகும். அதன் காரணிகள் 1, 2, 4, 7, 14 மற்றும் 28 ஆகும். அவற்றின் கூடுதல் 56, இது 28 இன் இருமடங்காகும். 1 க்கும் 10 க்கும் இடையில் உள்ள ஒரு முழுமையான எண்ணை கண்டுபிடிக்கவும்.

4. பின்வருவனவற்றின் பொதுக் காரணிகளைக் கண்டறியவும்:

a. 20 மற்றும் 28 b. 35 மற்றும் 50

c. 4,8 மற்றும் 12 d. 5,15 மற்றும் 25

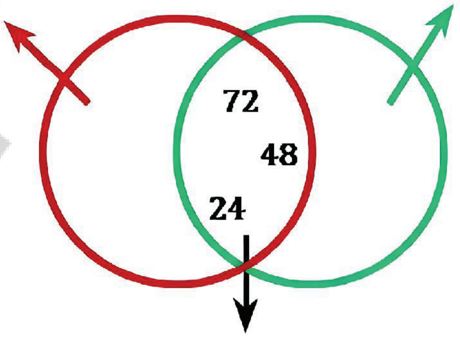
5. 25 ன் மடங்குகளாகவும், ஆனால் 50ன் மடங்குகளாக இல்லாத ஏதேனும் மூன்று எண்களைக் கண்டறியவும்.

6. அன்ஷவும் அவனது நண்பர்களும் 10 ஐ விடச் சிறிய இரண்டு எண்களை கொண்டு 'இட்லி–வடை' விளையாட்டை விளையாடுகிறார்கள். யாராவது முதல் முறையாக 'இட்லி–வடை' என்று கூறுவது 50 என்ற எண்ணுக்கு பிறகுதான் வருகிறது. 'இட்லி' மற்றும் 'வடை' என்ற அந்த இரண்டு எண்கள் என்னவாக இருக்கலாம்?

7. புதையல் தேடும் விளையாட்டில், க்ரம்பி புதையல்களை 28 மற்றும் 70ல் வைத்துள்ளான். எந்தத் தாண்டும் அளவுகள் இரண்டு எண்களிலும் இறங்கும்?

8. கீழே உள்ள வரைபடத்தில், ரிஷி பொது மடங்குகளை தவிர மற்ற அனைத்து எண்களையும் அழித்துவிட்டான். அந்த எண்கள் என்னவாக இருக்கும் என்பதை கண்டறிந்து, காலியான பகுதிகளில் விடுபட்ட எண்களை நிரப்பவும்.

......இன் மடங்குகள் ........இன் மடங்குகள்




பொது மடங்குகள்

9. 1 முதல் 10 வரை உள்ள எண்களில் 7 ஐ தவிர மற்ற அனைத்து எண்களின் மடங்குகளாக உள்ள மிகச்சிறிய எண்ணை கண்டுபிடிக்கவும்.

முயற்சி செய்

10. 1 முதல் 10 வரையிலான அனைத்து எண்களின் மடங்குகளாக உள்ள மிகச்சிறிய எண்ணை கண்டுபிடிக்கவும்.

## 5.2 Prime Numbers

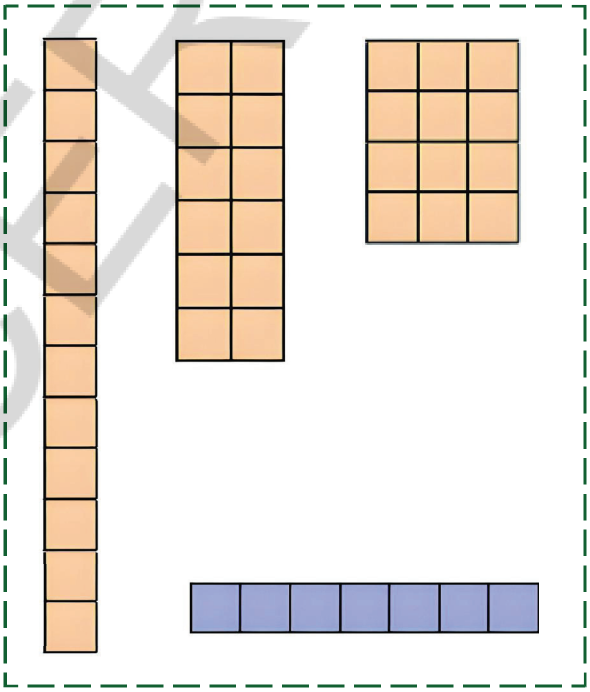
Rishi and Anusha want to pack Mangoes (anjeer) that grow in their farm. Rishi wants to put 12 Mangoes in each box and Anusha wants to put 7 Mangoes in each box.

How many arrangements are possible?

Think and find out the different ways how —

1. Rishi can arrange 12 Mangoes in a rectangular manner.
2. Anusha can arrange 7 Mangoes in a rectangular manner.

Rishi has listed out these possibilities.



Observe the number of rows and columns in each of the arrangements. How are they related to 12?

In the second arrangement, for example, 12 Mangoes are arranged in two columns of 6 each or 12 = 2 × 6.

Anusha could make only one arrangement: 7 × 1 or 1 × 7. There are no other rectangular arrangements possible.

In each of Rishi's arrangements, multiplying the number of rows by the number of columns gives the number 12. So, the number of rows or columns are factors of 12.

We saw that the number 12 can be arranged in a rectangle in more than one way as 12 has more than two factors. The number 7 can be arranged in only one way, as it has only two factors — 1 and 7. Numbers that have only two factors are called prime numbers or primes.

Numbers that have only two factors are called prime numbers or primes. Here are the first few primes — 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19. Notice that the factors of a prime number are 1 and the number itself.

What about numbers that have more than two factors? They are called composite numbers. The first few composite numbers are — 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20.

What about 1, which has only one factor? The number 1 is neither a prime nor a composite number.

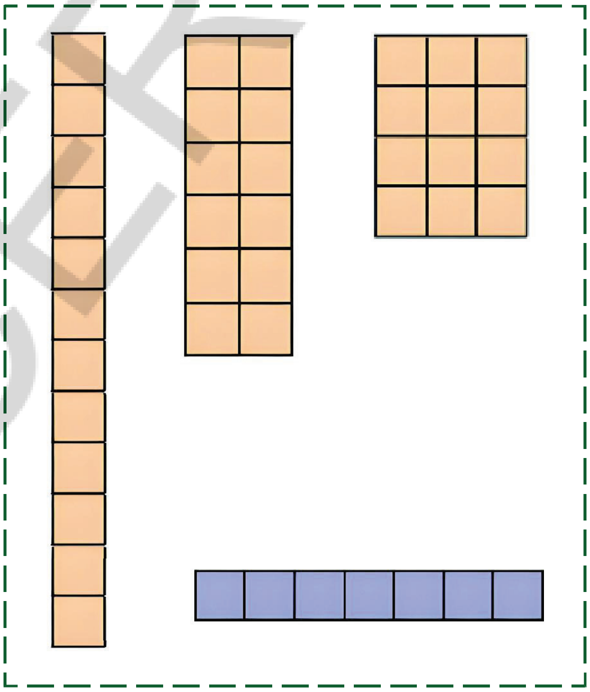
## 5.2 பகா எண்கள்

ரிஷியும் அனுஷாவும் தங்கள் பண்ணையில் வளரும் அத்திப்பழங்களை பெட்டியில் அடுக்க விரும்புகிறார்கள். ரிஷி ஒவ்வொரு பெட்டியிலும் 12 பழங்களையும், அனுஷா ஒவ்வொரு பெட்டியிலும் 7 பழங்களையும் வைக்க விரும்புகிறார்கள். எத்தனை வகையான அமைப்புகள் சாத்தியம்?

சிந்தித்து வெவ்வேறு வழிகளை கண்டறியவும்.

1. ரிஷி 12 பழங்களைச் செவ்வக வடிவில் எவ்வாறு அமைக்கலாம்.
2. அனுஷா 7 பழங்களைச் செவ்வக வடிவில் எவ்வாறு அமைக்கலாம்.

ரிஷி இந்த சாத்தியக்கூறுகளை பட்டியலிட்டுள்ளார்.



ஒவ்வொரு அமைப்பிலும் உள்ள வரிசைகள் மற்றும் நெடுவரிசைகளின் எண்ணிக்கையைக் கவனிக்கவும். அவை 12 உடன் எவ்வாறு தொடர்புடையவை? எடுத்துக்காட்டாக, இரண்டாவது அமைப்பில் 12 பழங்கள் தலா 6 என இரண்டு நெடுவரிசைகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன அல்லது 12 = 2 × 6. அனுஷாவால் ஒரு முறை மட்டுமே வரிசைபடுத்த முடிந்தது: 7 × 1 அல்லது 1 × 7. வேறு எந்த செவ்வக வரிசை அமைப்புகளும் சாத்தியமில்லை. ரிஷியின் ஒவ்வொரு அமைப்பிலும், கிடை வரிசைகளின் எண்ணிக்கையை நெடுவரிசைகளின் எண்ணிக்கையால் பெருக்கினால் 12 என்ற எண்ணைத் தருகிறது. எனவே, கிடை வரிசைகள் அல்லது நெடுவரிசைகளின் எண்ணிக்கை 12ன் காரணிகள் ஆகும். 12க்கு இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட காரணிகள் உள்ளதால் 12 என்ற எண்ணை ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட வழிகளில் செவ்வக வடிவில் அமைக்க முடியும். 7 என்ற எண்ணை ஒரு வழியில் மட்டுமே அமைக்க முடியும், ஏனெனில் அதற்கு 1 மற்றும் 7 என்ற இரண்டு காரணிகள் மட்டுமே உள்ளன.

இரண்டு காரணிகளை மட்டுமே கொண்ட எண்கள் பகா எண்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

முதல் சில பகா எண்கள் இதோ – 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19.

ஒரு பகா எண்ணின் காரணிகள் 1 மற்றும் அதே எண் என்பதை கவனிக்கவும்.

இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட காரணிகளைக் கொண்ட எண்களை பற்றி என்ன சொல்வீர்கள்? அவை பகு எண்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

முதல் சில பகு எண்கள்– 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20.

ஒரே ஒரு காரணியை மட்டுமே கொண்ட 1 ஐ பற்றி என்ன சொல்வீர்கள்? எண் 1 என்பது பகா எண்ணும் அல்ல, பகு எண்ணும் அல்ல.

- How many prime numbers are there from 21 to 30? How many composite numbers are there from 21 to 30?

**Can we list all the prime numbers from 1 to 100?**

Here is an interesting way to find prime numbers. Just follow the steps given below and see what happens.

**Step 1:** Cross out 1 because it is neither prime nor composite.

**Step 2:** Circle 2, and then cross out all multiples of 2 after that, i.e., 4, 6, 8, and so on.

**Step 3:** You will find that the next uncrossed number is 3. Circle 3 and then cross out all the multiples of 3 after that, i.e., 6, 9, 12, and so on.

**Step 4:** The next uncrossed number is 5. Circle 5 and then cross out all the multiples of 5 after that, i.e., 10, 15, 20, and so on.

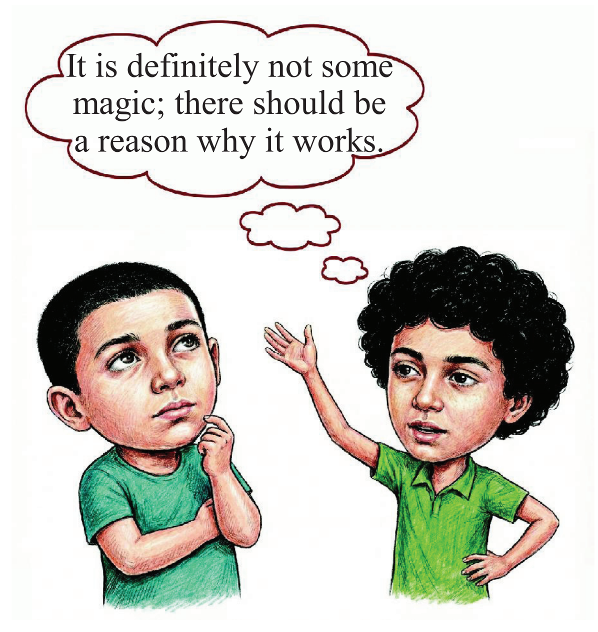
**Step 5:** Continue this process till all the numbers in the list are either circled or crossed out.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

**Table 1**

All the circled numbers are prime numbers. All the crossed out numbers, other than 1, are composite numbers. This method is called the Sieve of Eratosthenes.

This procedure can be carried on for numbers greater than 100 also. **Eratosthenes** was a Greek mathematician who lived around 2200 years ago and developed this method of listing primes.




Rishi and Anusha started wondering how this simple method is able to find prime numbers! Think how this method works. Read the steps given above again and see what happens after each step is carried out.

❁ 21 முதல் 30 வரை எத்தனை பகா எண்கள் உள்ளன? 21 முதல் 30 வரை எத்தனை பகு எண்கள் உள்ளன?

**1 முதல் 100 வரையிலான அனைத்து பகா எண்களையும் நாம் பட்டியலிட முடியுமா?** பகா எண்களைக் கண்டறிய ஒரு சுவாரஸ்யமான வழி இதோ.கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படிகளை பின்பற்றி என்ன நடக்கிறது என்பதை பார்க்கவும்.

**படி 1:** 1 ஐ அடித்துவிடவும், ஏனெனில் அது பகா எண்ணும் அல்ல, பகு எண்ணும் அல்ல.

**படி 2:** 2 ஐ வட்டமிடுங்கள், பின்னர் 2 இன் அனைத்து மடங்குகளையும், அதாவது 4, 6, 8 எனத் தொடர்ந்து அடித்துவிடவும்.

**படி 3:** அடுத்த அடிக்கப்படாத எண் 3 என்பதை காண்பீர்கள். 3ஐ வட்டமிடுங்கள், பின்னர் 3ன் அனைத்து மடங்குகளையும், அதாவது 6, 9, 12 என தொடர்ந்து அடித்துவிடவும்.

**படி 4:** அடுத்த அடிக்கப்படாத எண் 5. 5 ஐ வட்டமிடுங்கள், பின்னர் 5 இன் அனைத்து மடங்குகளையும், அதாவது 10, 15, 20 என தொடர்ந்து அடித்துவிடவும்.

**டி 5:** பட்டியலில் உள்ள அனைத்து எண்களும் வட்டமிடப்படும் வரை அல்லது அடிக்கப்படும் வரை இந்த செயல்முறையை தொடரவும்.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

அட்டவணை= 1

வட்டமிடப்பட்ட எண்கள் அனைத்தும் பகா எண்கள். 1 ஐ தவிர அடிக்கப்பட்ட எண்கள் அனைத்தும் பகு எண்கள். இந்த முறை எரடோஸ்தனிஸின் சல்லடை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த செயல்முறையை 100க்கு மேற்பட்ட எண்களுக்கும் தொடரலாம்.

**எரடோஸ்தனிஸ்** என்பவர் சுமார் 2200 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்த ஒரு கிரேக்க கணிதவியலாளர் ஆவார், அவர் பகா எண்களை பட்டியலிடும் இந்த முறையை உருவாக்கினார்.

இந்த எளிய முறையில் எப்படி பகா எண்களை கண்டுபிடிக்க முடிகிறது என்று ரிஷியும் அனுஷாவும் ஆச்சரியப்பட தொடங்கினர்! இந்த முறை எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்று சிந்தியுங்கள்.மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படிகளை மீண்டும் படித்து, ஒவ்வொரு படியும் செய்த பிறகு என்ன நடக்கிறது என்பதை பார்க்கவும்.

## Figure it Out - 5.3

1. We see that 2 is a prime and also an even number. Is there any other even prime?
2. Look at the list of primes till 100. What is the smallest difference between two successive primes? What is the largest difference?
3. Are there an equal number of primes occurring in every row in the **table 1** on the previous page? Which decades have the least number of primes? Which have the most number of primes?

### Primes through the Ages

Prime numbers are the building blocks of all whole numbers. Starting from the time of the Greek civilisation (more than 2000 years ago) to this day, mathematicians are still struggling to uncover their secrets!

**Food for thought:** is there a largest prime number? Or does the list of prime numbers go on without an end? A mathematician named Euclid found the answer and so will you in a later class!

**Fun fact:** The largest prime number that anyone has 'written down' is so large that it would take around 6500 pages to write it! So they could only write it on a computer!

4. Which of the following numbers are prime: 23, 51, 37, 26?
5. Write three pairs of prime numbers less than 20 whose sum is a multiple of 5.
6. The numbers 13 and 31 are prime numbers. Both these numbers have same digits 1 and 3. Find such pairs of prime numbers up to 100.
7. Find seven consecutive composite numbers between 1 and 100.
8. **Twin primes** are pairs of primes having a difference of 2. For example, 3 and 5 are twin primes. So are 17 and 19. Find the other twin primes between 1 and 100.

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 5.3

1. 2 என்பது ஒரு பகா எண் மற்றும் ஒரு இரட்டைப்படை எண் என்பதை நாம் காண்கிறோம். வேறு ஏதேனும் இரட்டைப்படை பகா எண் உள்ளதா?
2. 100 வரையிலான பகா எண்களின் பட்டியலைப் பார்க்கவும். அடுத்தடுத்த இரண்டு பகா எண்களுக்கு இடையிலான மிகச்சிறிய வித்தியாசம் என்ன?மிகப்பெரிய வித்தியாசம் என்ன?
3. முந்தைய பக்கத்தில் உள்ள அட்டவணை 1 இல் ஒவ்வொரு வரிசையிலும் சம எண்ணிக்கையிலான பகா எண்கள் உள்ளதா? எந்த பத்தாண்டுகளில் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான பகா எண்கள் உள்ளன? எந்த பத்தாண்டுகளில் அதிக எண்ணிக்கையிலான பகா எண்கள் உள்ளன?

### காலங்களின் வழியில் பகா எண்கள்

பகா எண்கள் அனைத்து முழு எண்களின் கட்டுமான கற்கள் ஆகும். கிரேக்க நாகரிகத்தின் காலத்திலிருந்து (2000 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக) இன்றுவரை, கணிதவியலாளர்கள் அவற்றின் ரகசியங்களை கண்டறிய இன்னும் முயன்று வருகின்றனர்!

**சிந்தனைக்கு :** மிகப்பெரிய பகா எண் ஏதேனும் உள்ளதா? அல்லது பகா எண்களின் பட்டியல் முடிவில்லாமல் தொடர்கிறதா? யூக்ளிட் என்ற கணிதவியலாளர் இதற்கான பதிலைக் கண்டுபிடித்தார், நீங்களும் பிற்கால வகுப்புகளில் கண்டுபிடிப்பீர்கள்!

**வேடிக்கையான உண்மை:** மனிதன் இதுவரை ‘எழுதி வைத்த’ மிகப்பெரிய பகா எண் எவ்வளவு பெரியது என்றால், அதை எழுத சுமார் 6500 பக்கங்கள் தேவைப்படும்! எனவே அவர்களால் அதை கணினியில் மட்டுமே எழுத முடியும்!

4. பின்வரும் எண்களில் எவை பகா எண்கள்? 23, 51, 37, 26
5. கூடுதல் 5 இன் மடங்காக இருக்கும் 20 க்கும் குறைவான பகா எண்களின் மூன்று ஜோடிகளை எழுதவும்.
6. 13 மற்றும் 31 ஆகிய எண்கள் பகா எண்கள். இந்த இரண்டு எண்களும் ஒரே இலக்கங்களான 1 மற்றும் 3 ஐ கொண்டுள்ளன. இது போன்ற பகா எண்களின் ஜோடிகளை 100 வரை கண்டறியவும்.
7. 1 முதல் 100 வரை உள்ள ஏழு தொடர்ச்சியான பகு எண்களைக் கண்டறியவும்.
8. **இரட்டை பகா** எண்கள் என்பவை வித்தியாசம் 2ஐ கொண்ட பகா எண்களின் ஜோடிகளாகும். எடுத்துக்காட்டாக, 3 மற்றும் 5 ஆகியவை இரட்டை பகா எண்கள். அதேபோல 17 மற்றும் 19 ஆகியவை இரட்டை பகா எண்கள்.. இவ்வாறே 1 மற்றும் 100 க்கு இடையில் உள்ள மற்ற இரட்டை பகா எண்களை கண்டறியவும்.

APSCERT

9. Identify whether each statement is true or false. Explain.
   a. There is no prime number whose units digit is 4.
   b. A product of primes can also be prime.
   c. Prime numbers do not have any factors.
   d. All even numbers are composite numbers.
   e. 2 is a prime and so is the next number, 3. For every other prime, the next number is composite.
10. Which of the following numbers is the product of exactly three distinct prime numbers: 45, 60, 91, 105, 330?
11. How many three-digit prime numbers can you make using each of 2, 4 and 5 once?
12. Observe that 3 is a prime number, and $2 \times 3 + 1 = 7$ is also a prime. Are there other primes for which doubling and adding 1 gives another prime? Find at least five such examples.

## 5.3 Co-prime numbers for safe keeping treasures

**Which pairs are safe?**

Let us go back to the treasure finding game. This time, treasures are kept on two numbers. Jumpy gets the treasures only if he is able to reach both the numbers with the same jump size. There is also a new rule a jump size of 1 is not allowed.

- Where should Grumpy place the treasures so that Jumpy cannot reach both the treasures?

Will placing the treasure on 12 and 26 work? No! If the jump size is chosen to be 2, then Jumpy will reach both 12 and 26.

What about 4 and 9? Jumpy cannot reach both using any jump size other than 1. So, Grumpy knows that the pair 4 and 9 is safe.

Check if these pairs are safe.

a. 15 and 39
b. 4 and 15
c. 18 and 29
d. 20 and 55

AP SCERT

9. ஒவ்வொரு கூற்றும் சரியா தவறா என்பதை அடையாளம் காணவும். விளக்குங்கள்.

a. ஒன்றாம் இலக்கம் 4 ஆக உள்ள பகா எண் எதுவும் இல்லை.

b. பகா எண்களின் பெருக்கல்பலனும் ஒரு பகா எண்ணாக இருக்கலாம்.

c. பகா எண்களுக்கு எந்தக் காரணிகளும் இல்லை.

d. அனைத்து இரட்டைப்படை எண்களும் பகு எண்கள் ஆகும்.

e. 2 ஒரு பகா எண் மற்றும் அடுத்த பகா எண் 3 ஆகும். மற்ற ஒவ்வொரு பகா எண்ணுக்கும், அடுத்த எண் பகு எண்ணாகும்.

10. பின்வரும் எண்களில் எது சரியாக மூன்று வெவ்வேறு பகா எண்களின் பெருக்கல்பலனாக உள்ளது: 45, 60, 91, 105, 330?

11. 2, 4 மற்றும் 5 ஒவ்வொன்றையும் ஒருமுறை பயன்படுத்தி எத்தனை மூன்று இலக்க பகா எண்களை உங்களால் உருவாக்க முடியும்?

12. 3 ஒரு பகா எண் என்பதைக் கவனிக்கவும், மேலும் $2 \times 3 + 1 = 7$ என்பதும் ஒரு பகா எண் ஆகும். இருமடங்காக்கி 1 ஐ கூட்டுவது மற்றொரு பகா எண்ணை தரும் பிற பகா எண்கள் உள்ளனவா? இதுபோன்ற குறைந்தது ஐந்து எடுத்துக்காட்டுகளை கண்டறியவும்.

## 5.3 செல்வத்தை பாதுகாப்பாக வைப்பதற்கான சார்பகா எண்கள் :

**எந்த எண் ஜோடிகள் பாதுகாப்பானவை?**

புதையல் தேடும் விளையாட்டுக்கு மீண்டும் செல்வோம். இம்முறை, புதையல்கள் இரண்டு எண்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஜம்பி ஒரே தாண்டும் அளவுடன் இரண்டு எண்களையும் அடைய முடிந்தால் மட்டுமே அவனுக்கு புதையல்கள் கிடைக்கும். ஒரு புதிய விதியும் உள்ளது – 1 என்ற தாண்டும் அளவு அனுமதிக்கப்படாது.

❁ க்ரம்பி புதையல்களை எங்கு வைத்தால் ஜம்பியால் இரண்டு புதையல்களையும் அடைய முடியாது?
புதையலை 12 மற்றும் 26ல் வைப்பது வேலை செய்யுமா? இல்லை!
தாண்டும் அளவு 2 எனத் தேர்ந்தெடுத்தால், ஜம்பி 12 மற்றும் 26 ஆகிய இரண்டையும் அடைவான்.

4 மற்றும் 9 ஐ பற்றி என்ன சொல்வீர்கள். 1 ஐ தவிர வேறு எந்த தாண்டும் அளவையும் பயன்படுத்தி ஜம்பியால் இரண்டையும் அடைய முடியாது. எனவே, 4 மற்றும் 9 என்ற ஜோடி பாதுகாப்பானது என்பதை க்ரம்பி அறிவான்.
இந்த ஜோடிகள் பாதுகாப்பானவையா என்று சரிபார்க்கவும்.

a. 15 மற்றும் 39 b. 4 மற்றும்15

c. 18 மற்றும் 29 d. 20 மற்றும் 55

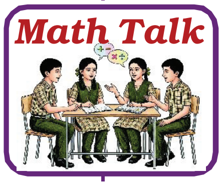
What is special about safe pairs? They don't have any common factor other than 1. Two numbers are said to be co-prime to each other if they have no common factor other than 1.

**Example:** As 15 and 39 have 3 as a common factor, they are not co-prime. But 4 and 9 are co-prime.

- Which of the following pairs of numbers are co-prime?

  a. 18 and 35 b. 15 and 37 c. 30 and 415

  d. 17 and 69 e. 81 and 18



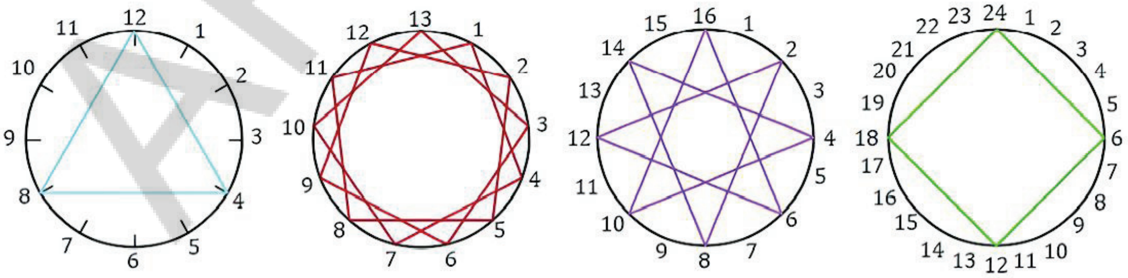

- While playing the 'idli-vada' game with different number pairs, Anusha observed something interesting!

  1. Sometimes the first common multiple was the same as the product of the two numbers.
  2. At other times the first common multiple was less than the product of the two numbers.

  Find examples for each of the above. How is it related to the number pair being co-prime?

## Co-prime art

- Observe the following thread art. The first diagram has 12 pegs and the thread is tied to every fourth peg (we say that the thread-gap is 4). The second diagram has 13 pegs and the thread-gap is 3. What about the other diagrams? Observe these pictures, share and discuss your findings in class.




In some diagrams, the thread is tied to every peg. In some, it is not. Is it related to the two numbers (the number of pegs and the thread-gap) being co-prime?

AP SCERT

பாதுகாப்பான ஜோடிகளின் சிறப்பு என்ன? அவை 1 ஐ தவிர வேறு எந்தப் பொது காரணியையும் கொண்டிருப்பதில்லை.

இரண்டு எண்கள் 1 ஐ தவிர வேறு பொதுக் காரணி எதையும் கொண்டிருக்கவில்லை என்றால் அவை ஒன்றுக்கொன்று சார்பகா எண்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

**எடுத்துக்காட்டு:** 15 மற்றும் 39 ஆகியவை 3 ஐப் பொதுக் காரணியாகக் கொண்டிருப்பதால், அவை சார்பகா எண்கள் அல்ல. ஆனால் 4 மற்றும் 9 சார்பகா எண்கள் ஆகும்.

❖ பின்வரும் எண் ஜோடிகளில் எவை சார்பகா எண்கள்?

a. 18 மற்றும் 35 b. 15 மற்றும் 37 c. 30 மற்றும் 415

d. 17 மற்றும் 69 e. 81 மற்றும் 18

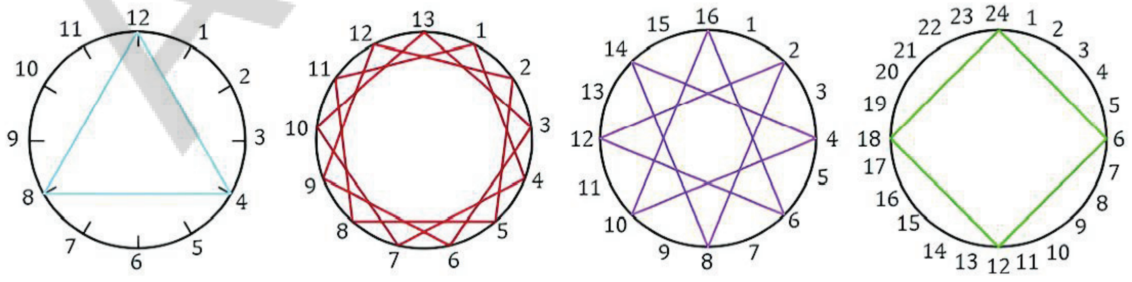
❖ வெவ்வேறு எண்களின் ஜோடிகளுடன் 'இட்லி-வடை' விளையாட்டை விளையாடும்போது, அனுஷா கவனித்த ஒரு சுவாரஸ்யமான விஷயங்கள்:

1. சில நேரங்களில் முதல் பொது மடங்கு இரண்டு எண்களின் பெருக்கல்பலனுக்கு சமமாக இருந்தது.
2. மற்ற நேரங்களில் முதல் பொது மடங்கு இரண்டு எண்களின் பெருக்கல்பலனை விடக் குறைவாக இருந்தது.

மேற்கண்ட ஒவ்வொன்றிற்கும் எடுத்துக்காட்டுகளை கண்டறியவும். இந்த எண் ஜோடி சார்பகா எண்ணாக இருப்பதோடு எவ்வாறு தொடர்புடையது?

## சார்பகா கலை

❖ பின்வரும் நூல் கலையை கவனிக்கவும். முதல் வரைபடத்தில் 12 ஆணிகள் உள்ளன மற்றும் நூல் ஒவ்வொரு நான்காவது ஆணியிலும் கட்டப்பட்டுள்ளது (நூல்-இடைவெளி 4 என்று கூறுகிறோம்). இரண்டாவது வரைபடத்தில் 13 ஆணிகள் உள்ளன மற்றும் நூல்-இடைவெளி 3 ஆகும். மற்ற வரைபடங்களை பற்றி என்ன சொல்வீர்கள்? இந்த படங்களை கவனித்து, உங்கள் கண்டுபிடிப்புகளை வகுப்பில் பகிரவும் மற்றும் விவாதிக்கவும்.



சில வரைபடங்களில், நூல் ஒவ்வொரு ஆணியிலும் கட்டப்பட்டுள்ளது. சிலவற்றில் அப்படி இல்லை. இது இரண்டு எண்களுடன் (ஆணிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் நூல்-இடைவெளி) சார்பகா எண்களாக இருப்பதோடு தொடர்புடையதா?

When making thread art, you choose a thread gap - how many pegs you jump each time you wrap the thread.
If the number of pegs and the thread gap only have 1 as a common factor, the thread will touch every peg and make one big, beautiful pattern.
If they have another common factor, the thread will not touch all pegs, will make small repeating loops instead of one big design.

## Project Work

**Make Thread-art pictures for the following:**

a. 15 pegs, thread-gap of 10
b. 10 pegs, thread-gap of 7
c. 14 pegs, thread-gap of 6
d. 8 pegs, thread-gap of 3

## 5.4 Prime Factorisation

**Checking if two numbers are co-prime**

Teacher : Are 56 and 63 co-prime?

Anusha and Rishi : If they have a common factor other than 1, then they are not co-prime. Let us check.

Anusha : I can write $56 = 14 \times 4$ and $63 = 21 \times 3$. So, 14 and 4 are factors, of 56. Further, 21 and 3 are factors of 63. So, there are no common factors. The numbers are co-prime.

Rishi : Hold on. I can also write $56 = 7 \times 8$ and $63 = 9 \times 7$. We see that 7 is a factor of both numbers, so, they are not co-prime.

Clearly Rishi is right, as 7 is a common factor.

**But where did Anusha go wrong?**

Writing $56 = 14 \times 4$ tells us that 14 and 4 are both factors of 56, but it does not tell all the factors of 56. The same holds for the factors of 63.

Try another example: 80 and 63. There are many ways to factorise both numbers.

$80 = 40 \times 2 = 20 \times 4 = 10 \times 8 = 16 \times 5 = ???$

$63 = 9 \times 7 = 3 \times 21 = ???$

We have written '???' to say that there may be more ways to factorise these numbers. But if we take any of the given factorisations, for example, $80 = 16 \times 5$ and $63 = 9 \times 7$, then there are no common factors. Can we conclude that 80 and 63 are coprime? As Anusha's mistake above shows, we cannot conclude that as there may be other ways to factorise the numbers.

What this means is that we need a more systematic approach to check if two numbers are co-prime.

AP SCERT

நூல் கலை செய்யும் போது, நீங்கள் ஒரு நூல் இடைவெளியை – ஒவ்வொரு முறை நூலை சுற்றும்போதும் எத்தனை ஆணிகளைத் தாண்டுகிறீர்கள் என்பதை தேர்ந்தெடுக்கிறீர்கள். ஆணிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் நூல் இடைவெளி 1 ஐ மட்டுமே பொது காரணியாக கொண்டிருந்தால், நூல் ஒவ்வொரு ஆணியையும் தொட்டு ஒரு பெரிய, அழகான அமைப்பை உருவாக்கும். அவை வேறொரு பொதுக் காரணியை கொண்டிருந்தால், நூல் அனைத்து ஆணிகளையும் தொடாது, ஒரு பெரிய வடிவமைப்பிற்கு பதிலாக சிறிய மீண்டும் வரும் சுழல்களை உருவாக்கும்.

## செயல் திட்டம்

**பின்வருவனவற்றிற்கு நூல் கலை படங்களை உருவாக்கவும்:**

a. 15 ஆணிகள், நூல்-இடைவெளி 10
b. 10 ஆணிகள், நூல்-இடைவெளி 7
c. 14 ஆணிகள், நூல்-இடைவெளி 6
d. 8 ஆணிகள், நூல்-இடைவெளி 3

## 5.4 பகா காரணியாக்கல்

**இரண்டு எண்கள் சார்பகா எண்களா என்று சரிபார்த்தல்.**

ஆசிரியர் :56 மற்றும் 63 சார்பகா எண்களா?

அனுஷா மற்றும் ரிஷி :அவை 1 ஐ தவிர வேறு ஒரு பொது காரணியை கொண்டிருந்தால், அவை சார்பகா எண்கள் அல்ல. நாம் சரிபார்ப்போம்.

அனுஷா :நான் $56 = 14 \times 4$ என்றும், $63 = 21 \times 3$ என்றும் எழுத முடியும். எனவே,14 மற்றும் 4 ஆகியவை 56 ன் காரணிகள். மேலும், 21 மற்றும் 3 ஆகியவை 63 இன் காரணிகள். எனவே, எந்தப் பொதுக் காரணிகளும் இல்லை. இந்த எண்கள் சார்பகா எண்கள்.

ரிஷி :பொறுங்கள். நான் $56 = 7 \times 8$ என்றும், $63 = 9 \times 7$ என்றும் கூட எழுத முடியும். 7 என்பது இரண்டு எண்களின் காரணி என்பதை நாம் காண்கிறோம், எனவே, அவை சார்பகா எண்கள் அல்ல.

ரிஷி சொல்வது சரி என்பது தெளிவாகிறது, ஏனெனில் 7 ஒரு பொதுக் காரணி.

**ஆனால் அனுஷா எங்கு தவறு செய்தாள்?**

$56 = 14 \times 4$ என்று எழுதுவது 14 மற்றும் 4 ஆகிய இரண்டும் 56 இன் காரணிகள் என்று சொல்கிறது, ஆனால் அது 56 இன் அனைத்து காரணிகளையும் சொல்லவில்லை. 63 இன் காரணிகளுக்கும் இது பொருந்தும்.

மற்றொரு எடுத்துக்காட்டை முயற்சிக்கவும்: 80 மற்றும் 63. இரண்டு எண்களையும் காரணியாக்கப் பல வழிகள் உள்ளன.

$80 = 40 \times 2 = 20 \times 4 = 10 \times 8 = 16 \times 5 = ???$

$63 = 9 \times 7 = 3 \times 21 = ???$

இந்த எண்களை காரணியாக்க மேலும் பல வழிகள் இருக்கலாம் என்பதை சொல்ல '???' என்று எழுதியுள்ளோம். ஆனால் கொடுக்கப்பட்ட காரணியாக்கல்களில் ஏதேனும் ஒன்றை நாம் எடுத்துக் கொண்டால், எடுத்துக்காட்டாக, $80 = 16 \times 5$ $63 = 9 \times 7$.பொது காரணிகள் எதுவும் இல்லை. 80 மற்றும் 63 சார்பகா எண்கள் என்று நாம் முடிவு செய்ய முடியுமா? மேலே உள்ள அனுஷாவின் தவறை பார்த்தால் எண்களை காரணியாக்க வேறு வழிகள் இருக்கலாம் என்பதால் நாம் அப்படி முடிவு செய்ய முடியாது. இரண்டு எண்கள் சார்பகா எண்களா என்று சரிபார்க்க நமக்கு மிகவும் முறையான அணுகுமுறை தேவை.

## Prime factorisation

Take a number such as 56. It is composite, as we saw that it can be written as **56 = 4 × 14**. So, both 4 and 14 are factors of 56. Now take one of these, say 14. It is also composite and can be written as 14 = 2 × 7.

Therefore, **56 = 4 × 2 × 7**. Now, 4 is composite and can be written as 4 = 2 × 2. Therefore, **56 = 2 × 2 × 2 × 7**. All the factors appearing here, 2 and 7, are prime numbers. So, we cannot divide them further.

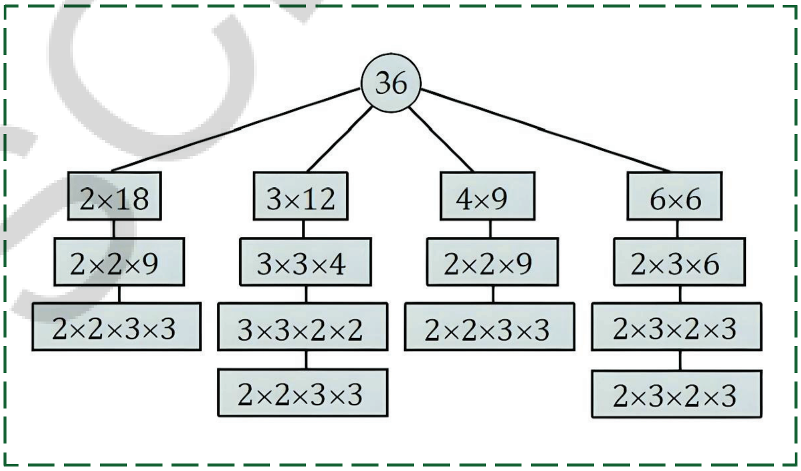
In conclusion, we have written 56 as a product of prime numbers. This is called **prime factorisation** of 56. The individual factors are called prime factors. For example, the prime factors of 56 are 2 and 7.

Every number greater than 1 has a prime factorisation. The idea is the same: keep breaking the composite numbers into factors till only primes are left.

The number 1 does not have any prime factorisation. It is not divisible by any prime number.

What is the prime factorisation of a prime number like 7? It is just 7 (we cannot break it down any further).

Let us see a few more examples.




By going through different ways of breaking down the number, we wrote 63 as 3 × 3 × 7 and as 3 × 7 × 3. Are they different? Not really! The same prime numbers 3 and 7 occur in both cases. Further, 3 appears two times in both and 7 appears once.

Here, you see four different ways to get prime factorisation of 36. Observe that in all four cases, we get two 2s and two 3s.

Multiply back to see that you get 36 in all four cases.

For any number, it is a remarkable fact that there is only one prime factorisation, except that the prime factors may come in different orders. As we explain below, the order is not important. However, as we saw in these examples, there are many ways to arrive at the prime factorisation!

## பகா காரணியாக்கல்

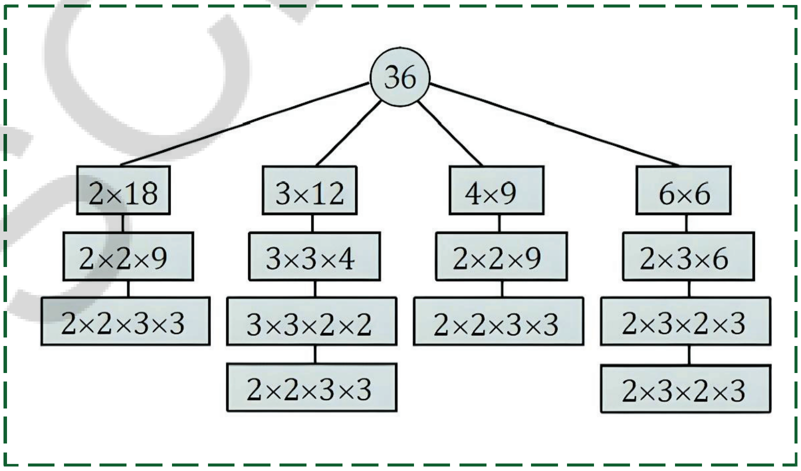
56 போன்ற ஒரு எண்ணை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். **$56 = 4 \times 14$** என எழுதலாம், 56 ஒரு பகு எண்ணாகும், எனவே, 4 மற்றும் 14 ஆகிய இரண்டும் 56ன் காரணிகள். இப்போது இவற்றில் 14 ஐ எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். இதுவும் பகு எண்ணாகும், இதை $14 = 2 \times 7$ என எழுதலாம்.

எனவே, **$56 = 4 \times 2 \times 7$**. இப்போது, 4 என்பது பகு எண்ணாகும், இதை $4 = 2 \times 2$ என எழுதலாம். எனவே, **$56 = 2 \times 2 \times 2 \times 7$**. இங்கு வரும் காரணிகளான 2 மற்றும் 7 ஆகிய அனைத்தும் பகா எண்கள். எனவே, நாம் அவற்றை மேலும் பிரிக்க முடியாது. முடிவில், 56 ஐ பகா எண்களின் பெருக்கல்பலனாக எழுதியுள்ளோம். இது 56ன் **"பகா காரணியாக்கல்"** என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதில் இருக்கும் ஒவ்வொரு காரணிகளும் பகா காரணிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, 56 இன் பகா காரணிகள் 2 மற்றும் 7 ஆகும்.

1 ஐ விட பெரிய ஒவ்வொரு எண்ணும் பகா காரணியாக்கத்தை கொண்டுள்ளது. கருத்து ஒன்றே: பகா எண்கள் மட்டுமே கிடைக்கும் வரை பகு எண்களை காரணிகளாக தொடர்ந்து பிரிக்கவும்.

1 என்ற எண் எந்த பகா காரணியாக்கத்தையும் கொண்டிருக்கவில்லை. இது எந்த பகா எண்ணாலும் வகுபடாது.

7 போன்ற ஒரு பகா எண்ணின் பகா காரணியாக்கம் என்ன? அது வெறும் 7 தான் (நாம் அதை மேலும் பிரிக்க முடியாது). மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகளை பார்ப்போம்.




எண்ணை பிரிப்பதற்கான வெவ்வேறு வழிகளின் மூலம், நாம் 63ஐ

$63 = 3 \times 3 \times 7$

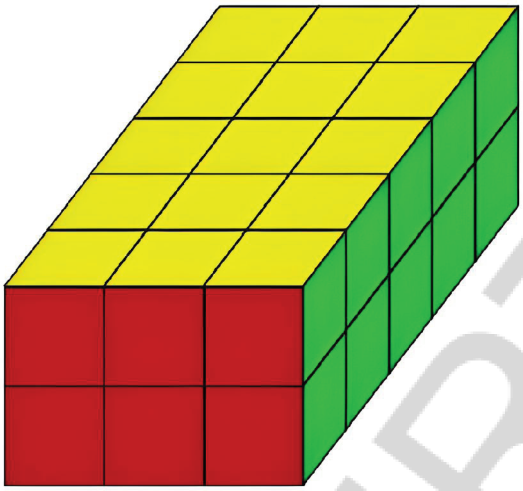
அல்லது $63 = 3 \times 7 \times 3$ என எழுதலாம். அவை வேறுபட்டவையா? உண்மையில் இல்லை! அதே பகா எண்களான 3 மற்றும் 7 இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் வருகின்றன. மேலும், 3 இரண்டிலும் இரண்டு முறை வருகிறது மற்றும் 7 ஒரு முறை வருகிறது.

இங்கு, 36ன் பகா காரணியாக்கத்தை பெற நான்கு வெவ்வேறு வழிகளை காண்கிறீர்கள். நான்கு நிகழ்வுகளிலும், நாம் இரண்டு 2 களையும் இரண்டு 3 களையும் பெறுகிறோம் என்பதை கவனியுங்கள். நான்கு நிகழ்வுகளிலும் நீங்கள் 36 ஐ திரும்ப பெறுகிறீர்கள் என்பதை பெருக்கி சரிபார்க்கவும்.

எந்தவொரு எண்ணிற்கும், பகா காரணிகள் வெவ்வேறு வரிசைகளில் வரலாம் என்பதை தவிர, ஒரே ஒரு பகா காரணியாக்கம் மட்டுமே உள்ளது என்பது ஒரு குறிப்பிடத்தக்க உண்மையாகும். கீழே நாம் விளக்குவது போல, வரிசை முக்கியமல்ல. இருப்பினும், இந்த எடுத்துக்காட்டுகளில் நாம் பார்த்தது போல, பகா காரணியாக்கத்தை அடைய பல வழிகள் உள்ளன!

AP SCERT

## Does the order matter?



Using this diagram,

can you explain why **30 = 2 × 3 × 5**, no matter which way you multiply 2, 3, and 5?

When multiplying numbers, we can do so in any order. The end result is the same. That is why, when two 2s and two 3s are multiplied in any order, we get 36. In a later class, we shall study this under the names of **commutativity and associativity of multiplication.**

Thus, the order does not matter. Usually we write the prime numbers in increasing order. For example, 225 = 3 × 3 × 5 × 5 or 30 = 2 × 3 × 5.

## Prime factorisation of a product of two numbers

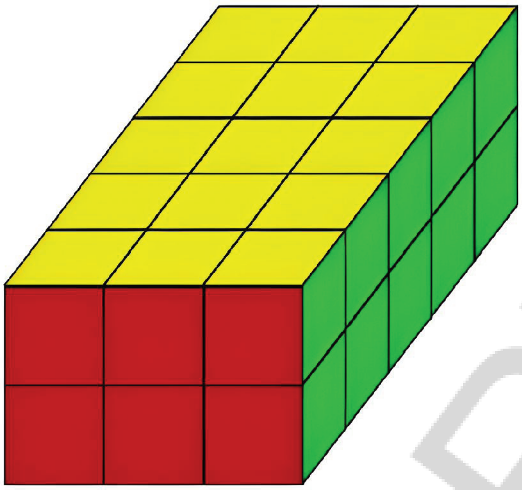
When we find the prime factorisation of a number, we first write it as a product of two factors. For example, 72 = 12 × 6. Then, we find the prime factorisation of each of the factors. In the above example, 12 = 2 × 2 × 3 and 6 = 2 × 3. Now, can you say what the prime factorisation of 72 is?

The prime factorisation of the original number is obtained by putting these together.

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

APSCERT

## வரிசை முக்கியமா ?



இந்த வரைபடத்தை பயன்படுத்தி,

நீங்கள் 2, 3, 5 ஆகிய எண்களை எந்த வழியில் பெருக்கினாலும் **$30 = 2 \times 3 \times 5$** என்று ஒரே முடிவு வருவது ஏன் என்று விளக்க முடியுமா?

எண்களை பெருக்கும்போது, நாம் எந்த வரிசையிலும் அவ்வாறு செய்யலாம். இறுதி முடிவு ஒன்றுதான். அதனால்தான், இரண்டு 2 களும் இரண்டு 3 களும் எந்த வரிசையில் பெருக்கப்பட்டாலும், நமக்கு 36 கிடைக்கிறது. பின் வகுப்பில், பெருக்கலின் **மாற்று பண்பு மற்றும் சேர்ப்பு பண்பு** என்ற பெயர்களில் இதை படிப்போம்.

எனவே, வரிசை முக்கியமல்ல. பொதுவாக நாம் பகா எண்களை ஏறுவரிசையில் எழுதுகிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, $225 = 3 \times 3 \times 5 \times 5$ அல்லது $30 = 2 \times 3 \times 5$

## இரண்டு எண்களின் பெருக்கல்பலனின் பகா காரணியாக்கல்

ஒரு எண்ணின் பகா காரணியாக்கத்தை கண்டறியும்போது, முதலில் அதை இரண்டு காரணிகளின் பெருக்கல்பலனாக எழுதுகிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, $72 = 12 \times 6$ பின்னர், ஒவ்வொரு காரணிகளின் பகா காரணியாக்கத்தையும் கண்டறிகிறோம். மேலே உள்ள எடுத்துக்காட்டில், $12 = 2 \times 2 \times 3$ மற்றும் $6 = 2 \times 3$ இப்போது, 72 ன் பகா காரணியாக்கம் என்ன என்று உங்களால் சொல்ல முடியுமா?

அசல் எண்ணின் பகா காரணியாக்கம் இவற்றை ஒன்றாக சேர்ப்பதன் மூலம் பெறப்படுகிறது.

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

We can also write this as 2 × 2 × 2 × 3 × 3. Multiply and check that you get 72 back!

Observe how many times each prime factor occurs in the factorisation of 72.

Compare it with how many times it occurs in the factorisations of 12 and 6 put together.

## Figure it Out - 5.4

1. Find the prime factorisations of the following numbers:
   64, 104, 105, 243, 320, 141, 1728, 729, 1024, 1331, 1000.
2. The prime factorisation of a number has one 2, two 3s, and one 11. What is the number?
3. Find three prime numbers, all less than 30, whose product is 1955.
4. Find the prime factorisation of these numbers without multiplying first
   a. 56 × 25  b. 108 × 75  c. 1000 × 81
5. What is the smallest number whose prime factorisation has.
   a. three different prime numbers?
   b. four different prime numbers?

Prime factorisation is of fundamental importance in the study of numbers. Let us discuss two ways in which it can be useful.

### Using prime factorisation to check if two numbers are co-prime

Let us again take the numbers 56 and 63. How can we check if they are co-prime? We can use the prime factorisation of both numbers

$$56 = 2 \times 2 \times 2 \times 7 \text{ and } 63 = 3 \times 3 \times 7$$

Now, we see that 7 is a prime factor of 56 as well as 63. Therefore, 56 and 63 are not co-prime.

What about 80 and 63. Their prime factorisations are as follows

$$80 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \text{ and } 63 = 3 \times 3 \times 7$$

There are no common prime factors. Can we conclude that they are co-prime? Suppose they have a common factor that is composite. Would the prime factors of this composite common factor appear in the prime factorisation of 80 and 63.

AP SCERT

இதை $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$ என்றும் எழுதலாம். பெருக்கி உங்களுக்கு மீண்டும் 72 கிடைக்கிறதா என்று சரிபார்க்கவும்!

72ன் காரணியாக்கத்தில் ஒவ்வொரு பகா காரணியும் எத்தனை முறை நிகழ்கிறது என்பதை கவனிக்கவும்.

12 மற்றும் 6ன் காரணியாக்கங்களை ஒன்றாக சேர்த்தால் அது எத்தனை முறை நிகழ்கிறது என்பதோடு அதை ஒப்பிடவும்.

## கண்டுபிடிப்போம் – 5.4

1. பின்வரும் எண்களின் பகா காரணியாக்கலை கண்டுபிடிக்கவும்:
   64, 104, 105, 243, 320, 141, 1728, 729, 1024, 1331, 1000.
2. ஒரு எண்ணின் பகா காரணியாக்கம் ஒரு 2, இரண்டு 3 கள் மற்றும் ஒரு 11 ஐ கொண்டுள்ளது. அந்த எண் என்ன?
3. பெருக்கல்பலன் 1955 ஆக உள்ள, 30ஐ விட குறைவான மூன்று பகா எண்களை கண்டறியவும்.
4. முதலில் பெருக்காமல் இந்த எண்களின் பகா காரணியாக்கலை கண்டுபிடிக்கவும்:
   a) $56 \times 25$ b) $108 \times 75$ c) $1000 \times 81$
5. பின்வருவனவற்றைக் கொண்ட பகா காரணியாக்கலில் மிகச்சிறிய எண் என்ன?
   a) மூன்று வெவ்வேறு பகா எண்கள்
   b) நான்கு வெவ்வேறு பகா எண்கள்

எண்களை படிப்பதில் பகா காரணியாக்கம் அடிப்படையான முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. இது பயனுள்ளதாக இருக்கும் இரண்டு வழிகளை பற்றி விவாதிப்போம்.

### இரண்டு எண்கள் சார்பகா எண்களா என்று சரிபார்க்க பகா காரணியாக்கலை பயன்படுத்துதல்.

மீண்டும் 56 மற்றும் 63 ஆகிய எண்களை எடுத்து கொள்வோம். அவை சார்பகா எண்களா என்று நாம் எவ்வாறு சரிபார்க்கலாம்?இரண்டு எண்களின் பகா காரணியாக்கலையும் நாம் பயன்படுத்தலாம்:

$56 = 2 \times 2 \times 2 \times 7$ $\qquad$ $63 = 3 \times 3 \times 7$

இப்போது, 7 என்பது 56 மற்றும் 63 ஆகியவற்றின் பகா காரணி என்பதை காண்கிறோம். எனவே, 56 மற்றும் 63 ஆகியவை சார்பகா எண்கள் அல்ல.

80 மற்றும் 63 பற்றி என்ன சொல்வீர்கள்? அவற்றின் பகா காரணியாக்கல் பின்வருமாறு:

$80 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5,$ $\qquad$ $63 = 3 \times 3 \times 7$

பொதுவான பகா காரணிகள் எதுவும் இல்லை. அவை சார்பகா எண்கள் என்று நாம் முடிவு செய்ய முடியுமா?அவை பகு எண்ணாக உள்ள ஒரு பொது காரணியை கொண்டுள்ளன என்று வைத்துக்கொள்வோம். இந்த பகு பொது காரணியின் பகா காரணிகள் 80 மற்றும் 63 இன் பகா காரணியாக்கலில் தோன்றுமா?



APSCERT

Therefore, we can say that if there are no common prime factors, then the two numbers are co-prime.

Let us see some examples.

**Example :** Consider 40 and 231. Their prime factorisations are as follows:

$40 = 2 \times 2 \times 2 \times 5$ and $231 = 3 \times 7 \times 11$

We see that there are no common primes that divide both 40 and 231. Indeed, the prime factors of 40 are 2 and 5 while, the prime factors of 231 are 3, 7, and 11. Therefore, 40 and 231 are co-prime!

**Example :** Consider 242 and 195. Their prime factorisations are as follows:

$242 = 2 \times 11 \times 11$ and $195 = 3 \times 5 \times 13$

The prime factors of 242 are 2 and 11. The prime factors of 195 are 3, 5, and 13. There are no common prime factors. Therefore, 242 and 195 are co-prime.

## Using prime factorisation to check if one number is divisible by another

We can say that if one number is divisible by another, the prime factorisation of the second number is included in the prime factorisation of the first number.

We say that 48 is divisible by 12 because when we divide 48 by 12, the remainder is zero. How can we check if one number is divisible by another without carrying out long division?

**Example :** Is 168 divisible by 12? Find the prime factorisations of both:

$168 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7$ and $12 = 2 \times 2 \times 3$

Since we can multiply in any order, now it is clear that,

$$168 = 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 7 = 12 \times 14$$

Therefore, 168 is divisible by 12.

**Example :** Is 75 divisible by 21? Find the prime factorisations of both:

$$75 = 3 \times 5 \times 5 \text{ and } 21 = 3 \times 7$$

எனவே, பொதுவான பகா காரணிகள் எதுவும் இல்லை என்றால், இரண்டு எண்களும் சார்பகா எண்கள் என்று கூறலாம். சில எடுத்துக்காட்டுகளை பார்ப்போம்.

**எடுத்துக்காட்டு:** 40 மற்றும் 231 ஐ கருதுங்கள். அவற்றின் பகா காரணியாக்கங்கள் பின்வருமாறு:

$40 = 2 \times 2 \times 2 \times 5,$ $\qquad 231 = 3 \times 7 \times 11$

40 மற்றும் 231 ஆகிய இரண்டையும் வகுக்கும் பொதுவான பகா எண்கள் எதுவும் இல்லை என்பதை நாம் காண்கிறோம். உண்மையில், 40 ன் பகா காரணிகள் 2 மற்றும் 5 ஆகும், அதேசமயம் 231 ன் பகா காரணிகள் 3, 7 மற்றும் 11 ஆகும். எனவே, 40 மற்றும் 231 ஆகியவை சார்பகா எண்கள்!.

**எடுத்துக்காட்டு:** 242 மற்றும் 195 ஐ கருதுங்கள். அவற்றின் பகா காரணியாக்கங்கள் பின்வருமாறு:

$242 = 2 \times 11 \times 11,$ $\qquad 195 = 3 \times 5 \times 13$

242 இன் பகா காரணிகள் 2 மற்றும் 11 ஆகும். 195 இன் பகா காரணிகள் 3, 5 மற்றும் 13 ஆகும். பொதுவான பகா காரணிகள் எதுவும் இல்லை.

எனவே, 242 மற்றும் 195 ஆகியவை சார்பகா எண்கள்.

## ஒரு எண் மற்றொரு எண்ணால் வகுபடுமா என்று சரிபார்க்க பகா காரணியாக்கலை பயன்படுத்துதல்

ஒரு எண் மற்றொரு எண்ணால் வகுபடும் என்றால், இரண்டாவது எண்ணின் பகா காரணியாக்கம் முதல் எண்ணின் பகா காரணியாக்கத்தில் அடங்கியிருக்கும் என்று கூறலாம்.

48 ஐ 12 ஆல் வகுக்கும்போது மீதி பூஜ்ஜியம் என்பதால் 48 ஆனது 12 ஆல் வகுபடும் என்று கூறுகிறோம். நீண்ட வகுத்தலை செய்யாமல் ஒரு எண் மற்றொரு எண்ணால் வகுபடுமா என்று நாம் எவ்வாறு சரிபார்க்கலாம்?

**எடுத்துக்காட்டு:** 168 ஆனது 12 ஆல் வகுபடுமா? இரண்டின் பகா காரணியாக்கங்களையும் கண்டறியவும்:.

$168 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7,$ $\qquad 12 = 2 \times 2 \times 3$

நாம் எந்த வரிசையிலும் பெருக்கலாம் என்பதால், இப்போது இது தெளிவாகிறது,

$168 = 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 7 = 12 \times 14$

எனவே, 168 ஆனது 12ஆல் வகுபடும்.

**எடுத்துக்காட்டு:** 75 ஆனது 21 ஆல் வகுபடுமா? இரண்டின் பகா காரணியாக்கங்களையும் கண்டறியவும்:

$75 = 3 \times 5 \times 5$ $\qquad 21 = 3 \times 7$



AP SCERT

As we saw in the discussion above, if 75 was a multiple of 21, then all prime factors of 21 would also be prime factors of 75. However, 7 is a prime factor of 21 but not a prime factor of 75. Therefore, 75 is not divisible by 21.

**Example:** Is 42 divisible by 12? Find the prime factorisations of both:

$$42 = 2 \times 3 \times 7 \text{ and } 12 = 2 \times 2 \times 3$$

All prime factors of 12 are also prime factors of 42. But the prime factorisation of 12 is not included in the prime factorisation of 42. This is because 2 occurs twice in the prime factorisation of 12 but only once in the prime factorisation of 42. This means that 42 is not divisible by 12.

We can say that if one number is divisible by another, then the prime factorisation of the second number is included in the prime factorisation of the first number.

**Figure it Out - 5.5**

1. Are the following pairs of numbers co-prime? Guess first and then use prime factorisation to verify your answer.
   a. 30 and 45 b. 57 and 85
   c. 121 and 1331 d. 343 and 216
2. Is the first number divisible by the second? Use prime factorisation.
   a. 225 and 27 b. 96 and 24
   c. 343 and 17 d. 999 and 99
3. The first number has prime factorisation $2 \times 3 \times 7$ and the second number has prime factorisation $3 \times 7 \times 11$. Are they co-prime? Does one of them divide the other?
4. Rishi says, "Any two prime numbers are co-prime?". Is he right?

## 5.5 Divisibility Tests

So far, we have been finding factors of numbers in different contexts, including to determine if a number is prime or not, or if a given pair of numbers is co-prime or not.

AP SCERT

மேலே உள்ள விவாதத்தில் போல, 75 ஆனது 21 ன் மடங்காக இருந்தால், 21 ன் அனைத்து பகா காரணிகளும் 75 இன் பகா காரணிகளாக இருக்கும். இருப்பினும், 7 என்பது 21 ன் பகா காரணி, ஆனால் 75 ன் பகா காரணி அல்ல. எனவே, 75 ஆனது 21 ஆல் வகுபடாது.

**எடுத்துக்காட்டு:** 42 ஆனது 12 ஆல் வகுபடுமா? இரண்டின் பகா காரணியாக்கங்களையும் கண்டறியவும்:

$42 = 2 \times 3 \times 7,$ $\quad 12 = 2 \times 2 \times 3$

12 ன் அனைத்து பகா காரணிகளும் 42 ன் பகா காரணிகளாகும். ஆனால் 12 ன் பகா காரணியாக்கம் 42 ன் பகா காரணியாக்கத்தில் அடங்கவில்லை. இதற்கு காரணம் 2 ஆனது 12 ன் பகா காரணியாக்கத்தில் இருமுறை வருகிறது ஆனால் 42 ன் பகா காரணியாக்கத்தில் ஒரு முறை மட்டுமே வருகிறது. இதன் பொருள் 42 ஆனது 12 ஆல் வகுபடாது.

ஒரு எண் மற்றொரு எண்ணால் வகுபடும் என்றால், இரண்டாவது எண்ணின் பகா காரணியாக்கம் முதல் எண்ணின் பகா காரணியாக்கத்தில் சேர்க்கப்படும் என்று கூறலாம்.

## கண்டுபிடிப்போம்- 5.5

1. பின்வரும் எண்களின் ஜோடிகள் சார்பகா எண்களா? முதலில் ஊகித்து, பின்னர் உங்கள் பதிலைச் சரிபார்க்கப் பகா காரணியாக்கத்தைப் பயன்படுத்தவும்.

   a. 30 மற்றும் 45 b. 57 மற்றும் 85 c. 121 மற்றும் 1331 d. 343 மற்றும் 216

2. முதல் எண் இரண்டாவது எண்ணால் வகுபடுமா? பகா காரணியாக்கத்தை பயன்படுத்தவும்.

   a. 225 மற்றும் 27 b. 96 மற்றும் 24 c. 343 மற்றும் 17 d. 999 மற்றும் 99

3. முதல் எண்ணின் பகா காரணியாக்கல் $= 2 \times 3 \times 7$ மற்றும் இரண்டாவது எண்ணின் பகா காரணியாக்கல்$= 3 \times 7 \times 11$ அவை சார்பகா எண்களா? அவற்றில் ஒன்று மற்றொன்றை வகுக்கிறதா?

4. ரிஷி கூறுகிறான், "எந்த இரண்டு பகா எண்களும் சார்பகா எண்கள்?". அவன் சொல்வது சரியா?

## 5.5 வகுபடும் தன்மை விதிகள்

இதுவரை, ஒரு எண் பகா எண்ணா இல்லையா என்பதை தீர்மானிப்பது, அல்லது கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் ஜோடி சார்பகா எண்களா இல்லையா என்பதை தீர்மானிப்பது உட்பட பல்வேறு சூழல்களில் எண்களின் காரணிகளை நாம் கண்டறிந்துள்ளோம்.



AP SCERT

It is easy to find factors of small numbers. How do we find factors of a large number?

Let us take 8560. Does it have any factors from 2 to 10 (2, 3, 4, 5, ..., 9, 10)?

It is easy to check if some of these numbers are factors or not without doing long division. Can you find them?

## Divisibility by 10

Let us take 10. Is 8560 divisible by 10? This is another way of asking if 10 is a factor of 8560.

For this, we can look at the pattern in the multiples of 10.

The first few multiples of 10 are: 10, 20, 30, 40, ... Continue this sequence and observe the pattern.

Is 125 a multiple of 10? Will this number appear in the previous sequence? Why or why not?

Can you now answer if 8560 is divisible by 10?

- **Consider this statement:**

  Numbers that are divisible by 10 are those that end with '0'. Do you agree?

## Divisibility by 5

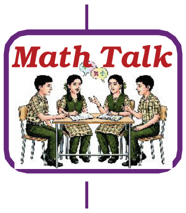
The number 5 is another number whose divisibility can easily be checked. How do we do it?

Explore by listing down the multiples: 5, 10, 15, 20, 25, ... What do you observe about these numbers? Do you see a pattern in the last digit?

What is the largest number less than 399 that is divisible by 5? Is 8560 divisible by 5?

- **Consider this statement:**

  Numbers that are divisible by 5 are those that end with either a '0' or a '5'. Do you agree?




## Divisibility by 2

The first few multiples of 2 are 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, ...
What do you observe? Do you see a pattern in the last digit?

AP SCERT

சிறிய எண்களின் காரணிகளை கண்டுபிடிப்பது எளிது. பெரிய எண்ணின் காரணிகளை எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பது?

8560 ஐ எடுத்துக் கொள்வோம். இதற்கு 2 முதல் 10 வரை (2, 3, 4, 5, ..., 9, 10) ஏதேனும் காரணிகள் உள்ளதா?

நீண்ட வகுத்தலை செய்யாமல் இந்த எண்களில் சில காரணிகளா இல்லையா என்பதை எளிதாக சரிபார்க்கலாம். அவற்றை கண்டுபிடிக்க முடியுமா?

## 10 ஆல் வகுபடும் தன்மை

10 ஐ எடுத்துக் கொள்வோம். 8560 ஆனது 10 ஆல் வகுபடுமா?இது 10 என்பது 8560 ன் காரணியா என்று கேட்பதற்கான மற்றொரு வழியாகும்.

இதற்காக, 10 இன் மடங்குகளில் உள்ள அமைப்பை நாம் பார்க்கலாம். 10 இன் முதல் சில மடங்குகள்: 10, 20, 30, 40, ... இந்த தொடரின் அமைப்பை தொடர்ந்து கவனிக்கவும்.

125 என்பது10 ன் மடங்கா? இந்த எண் முந்தைய தொடரில் வருமா? ஏன் அல்லது ஏன் வராது?

8560 ஆனது 10 ஆல் வகுபடுமா என்று இப்போது பதிலளிக்க முடியுமா?

❁ **இந்த கூற்றை கவனியுங்கள் :**

10 ஆல் வகுபடும் எண்கள் ‘0’ ல் முடிவடையும் எண்கள் ஆகும். நீங்கள் ஒப்புக்கொள்கிறீர்களா?

## 5 ஆல் வகுபடும் தன்மை

மற்றொரு எண், 5 ன் வகுபடும் தன்மையையும் எளிதாக சரிபார்க்கலாம். நாம் அதை எப்படி செய்வது? மடங்குகளை பட்டியலிட்டு ஆராயுங்கள்: 5, 10, 15, 20, 25, ... இந்த எண்களை பற்றி நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்? கடைசி இலக்கத்தில் ஏதேனும் அமைப்பை காண்கிறீர்களா? 5 ஆல் வகுபடும் 399 ஐ விட குறைவான மிகப்பெரிய எண் எது? 8560 ஆனது 5 ஆல் வகுபடுமா?

❁ **இந்த கூற்றை கவனியுங்கள் :**

5 ஆல் வகுபடும் எண்கள் ‘0’ அல்லது ‘5’ ல் முடிவடையும் எண்கள் ஆகும். நீங்கள் ஒப்புக்கொள்கிறீர்களா?

## 2 ஆல் வகுபடும் தன்மை

2 ன் முதல் சில மடங்குகள் 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, ... நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்? கடைசி இலக்கத்தில் ஏதேனும் அமைப்பை காண்கிறீர்களா?

AP SCERT

Is 682 divisible by 2? Can we answer this without doing the long division?

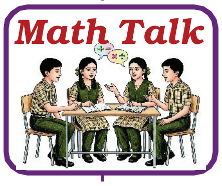
Is 8560 divisible by 2? Why or why not?

- **Consider this statement:**

  Numbers that are divisible by 2 are those that end with '0', '2', '4, '6' or '8'.

  Do you agree?

  What are all the multiples of 2 between 399 and 411?




## Divisibility by 4

Checking if a number is divisible by 4 can also be done easily!

Look at its multiples: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, ...

Are you able to observe any patterns that can be used? The multiples of 10, 5 and 2 have a pattern in their last digits which we are able to use to check for divisibility. Similarly, can we check if a number is divisible by 4 by looking at the last digit?

It does not work! Look at 12 and 22. They have the same last digit, but 12 is a multiple of 4 while 22 is not. Similarly 14 and 24 have the same last digit, but 14 is not a multiple of 4 while 24 is. Similarly, 16 and 26 or 18 and 28. What this means is that by looking at the last digit, we cannot tell whether a number is a multiple of 4.

Can we answer the question by looking at more digits? Make a list of multiples of 4 between 1 and 200 and search for a pattern.

- Find numbers between 330 and 340 that are divisible by 4. Also, find numbers between 1730 and 1740, and 2030 and 2040, that are divisible by 4. What do you observe?
- Is 8536 divisible by 4?
- **Consider these statements:**

  1. Only the last two digits matter when deciding if a given number is divisible by 4.
  2. If the number formed by the last two digits is divisible by 4, then the original number is divisible by 4.
  3. If the original number is divisible by 4, then the number formed by the last two digits is divisible by 4.

  Do you agree? Why or why not?

682 ஆனது 2 ஆல் வகுபடுமா? நீண்ட வகுத்தலை செய்யாமல் இதற்கு பதிலளிக்க முடியுமா? 8560 ஆனது 2 ஆல் வகுபடுமா? ஏன் அல்லது ஏன் வகுபடாது?

- **இந்த கூற்றை கவனியுங்கள் :**

  2 ஆல் வகுபடும் எண்கள் '0', '2', '4', '6' அல்லது '8' ல் முடிவடையும் எண்கள் ஆகும். நீங்கள் ஒப்புக்கொள்கிறீர்களா?

  399 க்கும் 411 க்கும் இடையில் உள்ள 2 ன் அனைத்து மடங்குகளும் யாவை?

## 4 ஆல் வகுபடும் தன்மை

ஒரு எண் 4 ஆல் வகுபடுமா என்று சரிபார்ப்பதையும் எளிதாக செய்யலாம்! அதன் மடங்குகளை பாருங்கள்: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, … பயன்படுத்தக்கூடிய ஏதேனும் அமைப்புகளை உங்களால் கவனிக்க முடிகிறதா?

10, 5 மற்றும் 2 ன் மடங்குகள் அவற்றின் கடைசி இலக்கங்களில் ஒரு அமைப்பை கொண்டுள்ளன, அதை நாம் வகுபடுதலை சரிபார்க்க பயன்படுத்த முடிகிறது. அதேபோல, ஒரு எண் 4 ஆல் வகுபடுமா என்பதை கடைசி இலக்கத்தை பார்த்து சரிபார்க்க முடியுமா?

அது வேலை செய்யாது! 12 மற்றும் 22 ஐ பாருங்கள். அவை ஒரே கடைசி இலக்கத்தை கொண்டுள்ளன, ஆனால் 12 என்பது 4 ன் மடங்கு, அதேசமயம் 22 அப்படி அல்ல. இதேபோல் 14 மற்றும் 24 ஒரே கடைசி இலக்கத்தை கொண்டுள்ளன, ஆனால் 14 என்பது 4ன் மடங்கு அல்ல, அதேசமயம் 24 அப்படி ஆகும். இதேபோல், 16 மற்றும்26 அல்லது 18 மற்றும் 28. இதன் பொருள் என்னவென்றால், கடைசி இலக்கத்தை பார்த்து, ஒரு எண் 4 இன் மடங்கா என்பதை நாம் சொல்ல முடியாது. மேலும் சில இலக்கங்களை பார்த்து இந்த கேள்விக்கு பதிலளிக்க முடியுமா? 1 க்கும் 200 க்கும் இடையில் உள்ள 4 ன் மடங்குகளின் பட்டியலை உருவாக்கி ஒரு அமைப்பை தேடுங்கள்..

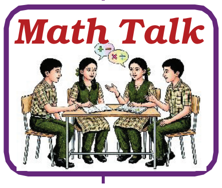
- 330 க்கும் 340 க்கும் இடையில் 4 ஆல் வகுபடும் எண்களைக் கண்டறியவும். மேலும், 1730 க்கும் 1740 க்கும் இடையில் மற்றும், 2030 க்கும் 2040 க்கும் இடையில் 4 ஆல் வகுபடும் எண்களைக் கண்டறியவும். நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?
- 8536 ஆனது 4 ஆல் வகுபடுமா?
- **இந்த கூற்றுகளை கவனியுங்கள் :**
  1. கொடுக்கப்பட்ட எண் 4 ஆல் வகுபடுமா என்று தீர்மானிக்கும் போது கடைசி இரண்டு இலக்கங்கள் மட்டுமே முக்கியம்.
  2. கடைசி இரண்டு இலக்கங்களால் உருவாகும் எண் 4 ஆல் வகுபட்டால், அசல் எண் 4 ஆல் வகுபடும்..
  3. அசல் எண் 4 ஆல் வகுபட்டால், கடைசி இரண்டு இலக்கங்களால் உருவாகும் எண் 4 ஆல் வகுபடும். நீங்கள் ஒப்புக்கொள்கிறீர்களா? ஏன் அல்லது ஏன் இல்லை?

## Divisibility by 8

Interestingly, even checking for divisibility by 8 can be simplified. Can the last two digits be used for this?

- Find numbers between 120 and 140 that are divisible by 8. Also find numbers between 1120 and 1140, and 3120 and 3140, that are divisible by 8. What do you observe?
- Change the last two digits of 8560 so that the resulting number is a multiple of 8.
- Consider these statements:

1. Only the last three digits matter when deciding if a given number is divisible by 8.
2. If the number formed by the last three digits is divisible by 8, then the original number is divisible by 8.
3. If the original number is divisible by 8, then the number formed by the last three digits is divisible by 8.




Do you agree? Why or why not?

We have seen that long division is not always needed to check if a number is a factor or not. We have made use of certain observations to come up with simple methods for 10, 5, 2, 4, 8. Do we have such simple methods for other numbers as well? We will discuss simple methods to test divisibility by 3, 6, 7, and 9 in later classes.

## Figure it Out - 5.6

1. 2024 is a leap year (as February has 29 days). Leap years occur in the years that are multiples of 4, except for those years that are evenly divisible by 100 but not 400.
   a. From the year you were born till now, which years were leap years?
   b. From the year 2024 till 2099, how many leap years are there?
2. Find the largest and smallest 4-digit numbers that are divisible by 4 and are also palindromes.
3. Explore and find out if each statement is always true, sometimes true or never true. You can give examples to support your reasoning.

## 8 ஆல் வகுபடும் தன்மை

சுவாரஸ்யமாக, 8 ஆல் வகுபடுமா என சரிபார்ப்பதை கூட எளிமையாக்கலாம். கடைசி இரண்டு இலக்கங்களை இதற்கு பயன்படுத்த முடியுமா?

- 120 மற்றும் 140 க்கும் இடையில் 8 ஆல் வகுபடும் எண்களைக் கண்டறியவும். மேலும் 1120 க்கும் 1140 க்கும் இடையில் மற்றும் 3120 க்கும் 3140 க்கும் இடையில் 8 ஆல் வகுபடும் எண்களை கண்டறியவும். நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?
- 8560 ன் கடைசி இரண்டு இலக்கங்களை மாற்றுங்கள், அதனால் கிடைக்கும் எண் 8 இன் மடங்காக இருக்க வேண்டும்.
- இந்த கூற்றுகளை கவனியுங்கள்:

1. கொடுக்கப்பட்ட எண் 8 ஆல் வகுபடுமா என்று தீர்மானிக்கும் போது கடைசி மூன்று இலக்கங்கள் மட்டுமே முக்கியம்.
2. கடைசி மூன்று இலக்கங்களால் உருவாகும் எண் 8 ஆல் வகுபட்டால், அசல் எண் 8 ஆல் வகுபடும்.
3. அசல் எண் 8 ஆல் வகுபட்டால், கடைசி மூன்று இலக்கங்கள் 8 ஆல் வகுபடும்.

நீங்கள் ஒப்புக்கொள்கிறீர்களா? ஏன் அல்லது ஏன் இல்லை?

ஒரு எண் காரணியா இல்லையா என்பதை சரிபார்க்க நீண்ட வகுத்தல் எப்போதும் தேவையில்லை என்பதை நாம் பார்த்தோம். 10, 5, 2, 4, 8 க்கான எளிய முறைகளை கொண்டு வரச் சில முறைகளை பயன்படுத்தியுள்ளோம். மற்ற எண்களுக்கும் இது போன்ற எளிய முறைகள் உள்ளதா? 3, 6, 7 மற்றும் 9 ஆல் வகுபடுதலை சோதிப்பதற்கான எளிய முறைகளை பின் வகுப்புகளில் விவாதிப்போம்.

## கண்டுபிடிப்போம் – 5.6

1. 2024 ஒரு லீப் ஆண்டாகும் (பிப்ரவரிக்கு 29 நாட்கள் உள்ளதால்). லீப் ஆண்டுகள் 4ன் மடங்குகளான ஆண்டுகளில் நிகழ்கின்றன, 100 ஆல் சீராக வகுபடும் ஆனால் 400 ஆல் வகுபடாத ஆண்டுகளை தவிர.
   a. நீங்கள் பிறந்த ஆண்டிலிருந்து இதுவரை, எந்த ஆண்டுகள் லீப் ஆண்டுகளாக இருந்தன?
   b. 2024 ஆம் ஆண்டிலிருந்து 2099 வரை எத்தனை லீப் ஆண்டுகள் உள்ளன?
2. 4 ஆல் வகுபடும் மற்றும் பாலிண்ட்ரோம்களாகவும் உள்ள மிகப்பெரிய மற்றும் மிகச்சிறிய 4-இலக்க எண்களைக் கண்டறியவும்.
3. ஒவ்வொரு கூற்றும் எப்போதும் உண்மையா, சில நேரங்களில் உண்மையா அல்லது ஒருபோதும் உண்மை இல்லையா என்பதை ஆராய்ந்து கண்டறியவும். உங்கள் காரணத்தை ஆதரிக்க நீங்கள் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கொடுக்கலாம்.

AP SCERT

a. Sum of two even numbers gives a multiple of 4.
b. Sum of two odd numbers gives a multiple of 4.

4. Find the remainders obtained when each of the following numbers are divided by (a) 10, (b) 5, (c) 2.

   78, 99, 173, 572, 980, 1111, 2345

5. The teacher asked if 14560 is divisible by all of 2, 4, 5, 8 and 10. Guna checked for divisibility of 14560 by only two of these numbers and then declared that it was also divisible by all of them. What could those two numbers be?
6. Which of the following numbers are divisible by all of 2, 4, 5, 8 and 10: 572, 2352, 5600, 6000, 77622160.
7. Write two numbers whose product is 10000. The two numbers should not have 0 as the units digit.

## 5.6 Fun with numbers

**Special numbers**

There are four numbers in this box. Which number looks special to you? Why do you say so?

| | |
|---|---|
| 9 | 16 |
| 25 | 43 |

Look at the what Rishi's classmates have to share:

- Janaki says: "9 is special because it is a single-digit number whereas all the other numbers are 2-digit numbers".
- Charish says: "9 is special because it is the only number that is a multiple of 3".
- Murugan says: "16 is special because it is the only even number and also the only multiple of 4".
- Gopika says: "25 is special as it is the only multiple of 5".
- Yamuna says: "43 is special because it is the only prime number".
- Radha says: "43 is special because it is the only number that is not a square".

AP SCERT

a. இரண்டு இரட்டைப்படை எண்களின் கூடுதல் 4 ன் மடங்கு ஆகிறது.

b. இரண்டு ஒற்றைப்படை எண்களின் கூடுதல் 4 ன் மடங்கு ஆகிறது.

4. பின்வரும் ஒவ்வொரு எண்ணையும் (a) 10 , (b) 5 , (c) 2 ஆல் வகுக்கும்போது கிடைக்கும் மீதிகளை கண்டறியவும்.
78, 99, 173, 572, 980, 1111, 2345

5. 14560 ஆனது 2, 4, 5, 8 மற்றும் 10 ஆகிய அனைத்தாலும் வகுபடுமா என்று ஆசிரியர் கேட்டார். குணா 14560 ஐ இந்த எண்களில் இரண்டு எண்களால் மட்டும் வகுபடுமா என்று சரிபார்த்துவிட்டு, அது அனைத்தாலும் வகுபடும் என்று அறிவித்தார். அந்த இரண்டு எண்கள் யாவை ?

6. பின்வரும் எண்களில் எவை 2, 4, 5, 8 மற்றும் 10 ஆகிய அனைத்தாலும் வகுபடும்:
572, 2352, 5600, 6000, 77622160

7. பெருக்கல்பலன் 10000 ஆக உள்ள இரண்டு எண்களை எழுதுக. அந்த இரண்டு எண்களும் ஒன்றாம் இலக்கமாக 0 ஐ கொண்டிருக்கக் கூடாது.

## 5.6 எண்களுடன் விளையாடுவோம்

### சிறப்பு எண்கள்

இந்த பெட்டியில் நான்கு எண்கள் உள்ளன. எந்த எண் உங்களுக்கு சிறப்பானதாக தோன்றுகிறது? ஏன் தனித்துவமானது ?

| | |
|---|---|
| 9 | 16 |
| 25 | 43 |

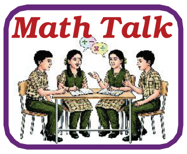
ரிஷியின் வகுப்பு தோழர்கள் சொல்வதை பாருங்கள்:

- ஜானகி கூறுகிறாள்: “9 சிறப்பானது, ஏனென்றால் இது ஒரு ஒற்றை இலக்க எண், மற்ற எண்கள் அனைத்தும் 2-இலக்க எண்கள்”.
- சரிஷ் கூறுகிறான்: “9 சிறப்பானது, ஏனென்றால் இது 3 இன் மடங்காக இருக்கும் ஒரே எண்”.
- முருகன் கூறுகிறான்: “16 சிறப்பானது, ஏனென்றால் இது ஒரே இரட்டைப்படை எண் மற்றும் 4 இன் ஒரே மடங்கு ஆகும்”.
- கோபிகா கூறுகிறாள்: “25 சிறப்பானது, ஏனெனில் இது 5 இன் ஒரே மடங்கு”.
- யமுனா கூறுகிறாள்: “43 சிறப்பானது, ஏனெனில் இது ஒரே பகா எண்”.
- ராதா கூறுகிறாள்: “43 சிறப்பானது, ஏனெனில் இது வர்க்கமாக இல்லாத ஒரே எண்”.



APSCERT

❁ Below are some boxes with four numbers in each box. Within each box try to say how each number is special compared to the rest. Share with your classmates and find out who else gave the same reasons as you did. Did anyone give different reasons that may not have occurred to you?!




| | |
|---|---|
| 5 | 7 |
| 12 | 35 |

| | |
|---|---|
| 3 | 8 |
| 11 | 24 |

| | |
|---|---|
| 27 | 3 |
| 123 | 31 |

| | |
|---|---|
| 17 | 27 |
| 44 | 65 |

## A prime puzzle

The figure on the left shows the puzzle. The figure on the right shows the solution of the puzzle. Think what the rules can be to solve the puzzle.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 75 |
| | | | 42 |
| | | | 102 |
| 170 | 30 | 63 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 5 | 3 | 75 |
| 2 | 3 | 7 | 42 |
| 17 | 2 | 3 | 102 |
| 170 | 30 | 63 | |

## Rules

(i) Fill the grid with prime numbers only.

(ii) The product of each row is the number to the right of the row.

(iii) The product of each column is number at the bottom of the column.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 105 |
| | | | 20 |
| | | | 30 |
| 28 | 125 | 18 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 8 |
| | | | 105 |
| | | | 70 |
| 30 | 70 | 28 | |

AP SCERT

❖ கீழே உள்ள ஒவ்வொரு பெட்டியிலும் நான்கு எண்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு பெட்டிக்குள்ளும் ஒவ்வொரு எண்ணும் மற்றவற்றுடன் ஒப்பிடும்போது எப்படி சிறப்பானது என்று கூற முயற்சிக்கவும். உங்கள் வகுப்பு தோழர்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளுங்கள் மற்றும் நீங்கள் கொடுத்த அதே காரணங்களை வேறு யாராவது கூறினார்களா என்பதை கண்டறியவும்.

உங்களுக்கு தோன்றாத வேறு காரணங்களை யாராவது கூறினார்களா?!

| | |
|---|---|
| 5 | 7 |
| 12 | 35 |

| | |
|---|---|
| 3 | 8 |
| 11 | 24 |

| | |
|---|---|
| 27 | 3 |
| 123 | 31 |

| | |
|---|---|
| 17 | 27 |
| 44 | 65 |

## பகா எண் புதிர்

இடதுபுறம் உள்ள படம் புதிரை காட்டுகிறது. வலதுபுறம் உள்ள படம் புதிரின் தீர்வை காட்டுகிறது. புதிரை தீர்ப்பதற்கான விதிகள் என்னவாக இருக்கலாம் என்று சிந்தியுங்கள்.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 75 |
| | | | 42 |
| | | | 102 |
| 170 | 30 | 63 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 5 | 3 | 75 |
| 2 | 3 | 7 | 42 |
| 17 | 2 | 3 | 102 |
| 170 | 30 | 63 | |

## விதிகள்

(i) கட்டத்தை பகா எண்களால் மட்டுமே நிரப்பவும்.

(ii) ஒவ்வொரு வரிசையின் பெருக்கல்பலனும் வரிசையின் வலதுபுறத்தில் உள்ள எண்ணாகும்.

(iii) ஒவ்வொரு நெடுவரிசையின் பெருக்கல்பலனும் நெடுவரிசையின் அடிப்பகுதியில் உள்ள எண்ணாகும்.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 105 |
| | | | 20 |
| | | | 30 |
| 28 | 125 | 18 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 8 |
| | | | 105 |
| | | | 70 |
| 30 | 70 | 28 | |

AP SCERT

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 63 |
| | | | 27 |
| | | | 190 |
| 45 | 42 | 171 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 343 |
| | | | 66 |
| | | | 44 |
| 28 | 154 | 231 | |

**Insights from the Puzzle:**

- Prime numbers are used to form given products in rows and columns.
- Logical reasoning and factorization can be applied using only prime numbers.
- Different combinations of prime numbers can produce the same multiplication results.
- The product of two or more prime numbers always results in a composite number.

## CHAPTER MASTERY

### MCQ's

1. Which pair is NOT co-prime? [ ]
   A) 11, 14 B) 15, 28 C) 8, 9 D) 6, 10
2. The common factors of 4, 8, and 12 are: [ ]
   A) 1,2 and 6 B) 1, 2 and 4 C) 2, 4 and 8 D) 4, 8 and 12

### True / False

3. Sum of two prime numbers is always even (True / False)

### Yes / No

4. Using divisibility tests determine which of the following numbers are divisible by 2, 4, 5, 8, 10 (say, Yes or No)

| Number | 2 | 4 | 5 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| 128 | Yes | Yes | No | Yes | No |
| 990 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 8536 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 275 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 8416 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 639210 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 429714 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 2856 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3060 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 406839 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

AP SCERT

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 63 |
| | | | 27 |
| | | | 190 |
| 45 | 42 | 171 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 343 |
| | | | 66 |
| | | | 44 |
| 28 | 154 | 231 | |

**புதிரிலிருந்து கிடைத்த புரிதல்கள் :**

- பகா எண்கள் கிடை வரிசைகள் மற்றும் நெடுவரிசைகளில் கொடுக்கப்பட்ட பெருக்கல்பலன்களை உருவாக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- தர்க்க காரணம் மற்றும் காரணியாக்கல் ஆகியவற்றை பகா எண்களை கொண்டு மட்டுமே பயன்படுத்தலாம்.
- பகா எண்களின் வெவ்வேறு சேர்க்கைகள் ஒரே பெருக்கல் முடிவுகளை உருவாக்கலாம்.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பகா எண்களின் பெருக்கல்பலன் எப்போதும் ஒரு பகு எண்ணாக அமையும்.

## அத்தியாய தேர்ச்சி

**சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க.**

1. எந்த ஜோடி சார்பகா எண் இல்லை? [ ]
   A) 11, 14 B) 15, 28 C) 8, 9 D) 6, 10
2. 4, 8 மற்றும் 12ன் பொது காரணிகள்: [ ]
   A) 1, 2 மற்றும் 6 B) 1, 2 மற்றும் 4 C) 2, 4 மற்றும் 8 D) 4, 8 மற்றும் 12

**சரி / தவறு**

3. இரண்டு பகா எண்களின் கூடுதல் எப்போதும் இரட்டைப்படையாக இருக்கும் (சரி/தவறு)

**ஆம் / இல்லை**

4. வகுபடும் தன்மை விதிகளை பயன்படுத்தி பின்வரும் எண்கள் 2, 4, 5, 8, 10 ஆல் வகுபடுமா என்பதைத் தீர்மானிக்கவும் (ஆம் அல்லது இல்லை என்று கூறுக).

| எண் | 2 | 4 | 5 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| 128 | ஆம் | ஆம் | இல்லை | ஆம் | இல்லை |
| 990 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 8536 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 275 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 8416 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 639210 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 429714 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 2856 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3060 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 406839 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

AP SCERT

## Fill in the Blanks

5. First three common multiples of 6 and 8 are ____________

6. A number is divisible by 8 if the last ________ digits form a number divisible by 8

## Match the Following

7. Match the items in column 1 with the items in column 2.

| Column 1 | Column 2 |
|---|---|
| (i) 35 | (a) Multiple of 8 |
| (ii) 15 | (b) Multiple of 7 |
| (iii) 16 | (c) Factor of 30 |
| (iv) 20 | (d) Factor of 50 |
| (v) 25 | (e) Factor of 20 |

## Assertion & Reason Type

8. Assertion (A): 16420 is divisible by 8 and 10.
   Reason (R):A number is divisible by 8 if its last three digits form a number divisible by 8, and it is divisible by 10 if it ends in 0. [ ]
   (A) Both A and R are true and R is the correct explanation of A
   (B) Both A and R are true but R is not the correct explanation of A
   (C) A is true but R is false
   (D) A is false but R is true

## Statement Type

9. Statements
   (i) : 21 and 22 are co-prime numbers.
   (ii) : Two numbers are co-prime if both numbers are prime. [ ]
   A: Only (i) is correct B: Only (ii) is correct
   C: Both are correct D: Both are incorrect

## Short Answer Type

10. Express the following as the sum of two odd primes.
    (a) 44 (b) 36 (c) 24 (d) 18

11. Write five pairs of prime numbers less than 20 whose sum is divisible by 5. (Hint: 3 + 7 = 10)

12. Write the smallest 5-digit number and express it in the form of product of prime factors.

13. Define prime number?

14. Define the divisibility rule for 5.

AP SCERT

## கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

5. 6 மற்றும் 8ன் முதல் மூன்று பொது மடங்குகள் ______________

6. ஒரு எண் 8ஆல் வகுபட வேண்டுமெனில் அந்த எண்ணின் கடைசி ______________ இலக்கங்கள் 8 ஆல் வகுபடும்.

## பொருத்துக

7. நிரல் 1 இல் உள்ள உருப்படிகளை நிரல் 2 இல் உள்ள உருப்படிகளுடன் பொருத்துக.

| நிரல் 1 | நிரல் 2 |
|---|---|
| (i) 35 | (a) 8 ன் மடங்கு |
| (ii) 15 | (b) 7 ன் மடங்கு |
| (iii) 16 | (c) 30 ன் காரணி |
| (iii) 20 | (d) 50 ன் காரணி |
| (v) 25 | (e) 20 ன் காரணி |

## கூற்று & காரணம் வகை

8. கூற்று (A): 16420 ஆனது 8 மற்றும் 10ஆல் வகுபடும்.
காரணம் (R): ஒரு எண்ணின் கடைசி மூன்று இலக்கங்கள் 8 ஆல் வகுபடுமாறு ஒரு எண்ணை உருவாக்கினால் அது 8 ஆல் வகுபடும், மேலும் அது 0 இல் முடிந்தால் அது 10 ஆல் வகுபடும். [ ]
(A) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரி மற்றும் (R)என்பது A ன் சரியான விளக்கமாகும்
(B) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரி ஆனால் (R)என்பது A ன் சரியான விளக்கமல்ல
(C) (A) சரி ஆனால் (R) தவறு
(D) (A) தவறு ஆனால் (R) சரி

## கூற்று வகை

9. கூற்றுகள் [ ]
(i) : 21 மற்றும் 22 ஆகியவை சார்பகா எண்கள்.
(ii) : இரண்டு எண்களும் பகா எண்களாக இருந்தால் மட்டுமே அந்த இரண்டு எண்கள் சார்பகா எண்களாகும்.
A: (i) மட்டுமே சரியானது B: (ii) மட்டுமே சரியானது
C: இரண்டும் சரியானவை D: இரண்டும் தவறானவை

## சிறு வினா வகை

10. பின்வருவனவற்றை இரண்டு ஒற்றைப்படை பகா எண்களின் கூடுதலாக எழுதுக.
(a) 44 (b) 36 (c) 24 (d) 18

11. 20 ஐ விட குறைவான மற்றும் அவற்றின் கூடுதல் 5 ஆல் வகுபடக்கூடிய ஐந்து ஜோடி பகா எண்களை எழுதுக. (குறிப்பு: 3 + 7 = 10)

12. மிகச்சிறிய 5 இலக்க எண்ணை எழுதி அதை பகா காரணிகளின் பெருக்கல்பலனாக எழுதுக.

13. பகா எண் - வரையறுக்க?

14. 5 க்கான வகுபடும் விதியை வரையறுக்க.



AP SCERT

## SUMMARY

- If a number is divisible by another, the second number is called a factor of the first. For example, 4 is a factor of 12 because 12 is divisible by 4 ($12 \div 4 = 3$).
- Prime numbers are numbers like 2, 3, 5, 7, 11, ... that have only two factors, namely 1 and themselves.
- Composite numbers are numbers like 4, 6, 8, 9, ... that have more than 2 factors, i.e., at least one factor other than 1 and themselves. For example, 8 has the factor 4 and 9 has the factor 3, so 8 and 9 are both composite.
- Every number greater than 1 can be written as a product of prime numbers. This is called the number's prime factorisation. For example, $84 = 2 \times 2 \times 3 \times 7$.
- There is only one way to factorise a number into primes, except for the ordering of the factors.
- Two numbers that do not have a common factor other than 1 are said to be co-prime.
- To check if two numbers are co-prime, we can first find their prime factorisations and check if there is a common prime factor. If there is no common prime factor, they are co-prime, and otherwise they are not.
- A number is a factor of another number if the prime factorisation of the first number is included in the prime factorisation of the second number.

AP SCERT

## பாடச் சுருக்கம்

- ஒரு எண் மற்றொரு எண்ணால் வகுபடுமானால், இரண்டாவது எண் முதல் எண்ணின் காரணி என்று அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, 4 என்பது 12 இன் காரணியாகும், ஏனெனில் 12 ஆனது 4 ஆல் வகுபடும் ($12 \div 4 = 3$).
- பகா எண்கள் என்பவை 2, 3, 5, 7, 11 … போன்ற எண்கள் ஆகும், அவை 1 மற்றும் அதே எண் என இரண்டு காரணிகளை மட்டுமே கொண்டுள்ளன.
- பகு எண்கள் என்பவை 4, 6, 8, 9 … போன்ற எண்கள் ஆகும், அவை 2க்கும் மேற்பட்ட காரணிகளை கொண்டுள்ளன, அதாவது 1 மற்றும் தங்களை தவிர குறைந்தது ஒரு காரணியையாவது கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, 8 ஆனது 4 ஐ காரணியாக கொண்டுள்ளது மற்றும் 9 ஆனது 3 ஐ காரணியாக கொண்டுள்ளது, எனவே 8 மற்றும் 9 ஆகிய இரண்டும் பகு எண்களாகும்.
- 1 ஐ விட பெரிய ஒவ்வொரு எண்ணையும் பகா எண்களின் பெருக்கல்பலனாக எழுதலாம். இது அந்த எண்ணின் பகா காரணியாக்கல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, $84 = 2 \times 2 \times 3 \times 7$.
- காரணிகளின் வரிசையை தவிர, ஒரு எண்ணை பகா காரணிகளாக காரணிப்படுத்துவதற்கு ஒரே ஒரு வழி மட்டுமே உள்ளது.
- 1 ஐ தவிர வேறு எந்த பொதுக் காரணியையும் கொண்டிராத இரண்டு எண்கள் சார்பகா எண்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றது.
- இரண்டு எண்கள் சார்பகா எண்களா என்று சரிபார்க்க, முதலில் அவற்றின் பகா காரணிகளைக் கண்டறிந்து, பொதுவான பகா காரணி உள்ளதா என்று சரிபார்க்கலாம். பொதுவான பகா காரணி எதுவும் இல்லை என்றால், அவை சார்பகா எண்கள், இல்லையெனில் அவை சார்பகா எண்கள் அல்ல.
- முதல் எண்ணின் பகா காரணியாக்கல் இரண்டாவது எண்ணின் பகா காரணியாக்கலில் சேர்க்கப்பட்டிருந்தால், ஒரு எண் மற்றொரு எண்ணின் காரணியாகும்.

APSCERT

# ANSWERS

## Figure it out - 1.1

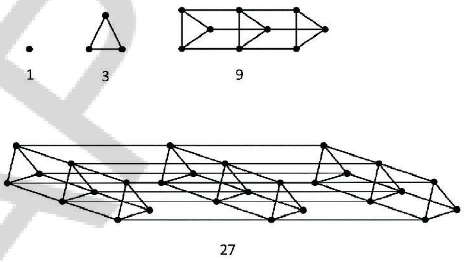
1. Some examples are paying for fruits, vegetables, groceries etc. calculation of speed of vehicles, designs or patterns in different buildings, finding area of any plot or own home. There could be many more such contexts in our everyday lives. Discuss for other examples also.
2. Teacher student discussion is required.

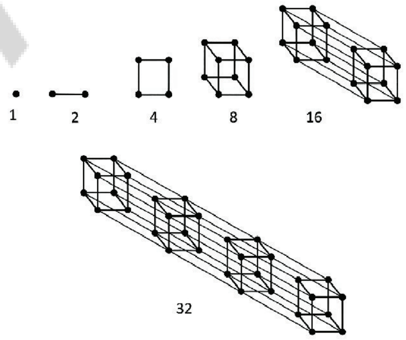
## Figure it out - 1.2

1. Yes, There is a pattern in each case.
   Virahanka numbers 1, 2, 3, 5 = 2 + 3, 8 = 3 + 5, 13 = 5 + 8, .... Rest of the patterns have been shown in Table 2.
   Powers of 2 are 1, 2, 4 = 2 × 2, 8 = 2 × 2 × 2, 16 = 2 × 2 × 2 × 2 × 2...
   Powers of 3 are 1, 3, 9 = 3× 3, 27 = 3 × 3 × 3, ...

## Figure it out - 1.3

2. Refer Table 2, and check for yourself.
3. Refer Table 2, page 4, and draw.
4. 61
5. Sequence of powers of 2-given as example.
   Sequence of powers of 3-One of the ways could be -




AP SCERT

# விடைகள்

## கண்டுபிடிப்போம் - 1.1

1. எடுத்துக்காட்டாக, பழங்கள், காய்கறிகள், மளிகைப் பொருட்கள் போன்றவற்றிற்குப் பணம் செலுத்துதல். வாகனங்களின் வேகத்தைக் கணக்கிடுதல், பல்வேறு கட்டிடங்களில் உள்ள வடிவமைப்புகள் அல்லது அமைப்புகள், ஏதேனும் நிலம் அல்லது சொந்த வீட்டின் பரப்பளவைக் கண்டறிதல். நமது அன்றாட வாழ்வில் இதுபோன்று மேலும் பல சூழ்நிலைகள் இருக்கலாம். மற்ற எடுத்துக்காட்டுகளையும் விவாதிக்கவும்.
2. ஆசிரியர் மாணவர் விவாதம் தேவை.

## கண்டுபிடிப்போம் - 1.2

1. ஆம், ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு அமைப்பு உள்ளது.

   விரஹங்கா எண்கள் 1, 2, 3, 5 = 2 + 3, 8 = 3 + 5, 13 = 5 + 8, .... மீதமுள்ள அமைப்புகள் அட்டவணை 2ல் காட்டபட்டுள்ளன.

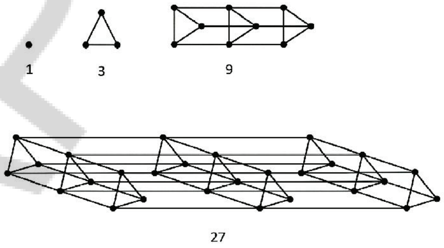
   2 ன் அடுக்குகள் : 1, 2, 4 = 2 × 2, 8 = 2 × 2 × 2, 16 = 2 × 2 × 2 × 2...

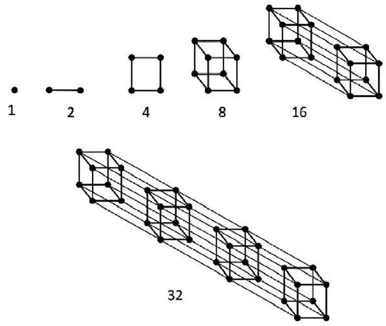
   3 ன் அடுக்குகள் : 1, 3, 9 = 3× 3, 27 = 3 × 3 × 3, ...

## கண்டுபிடிப்போம் - 1.3

2. அட்டவணை 2 ஐ பார்த்து, நீங்களே சரிபார்க்கவும்.
3. அட்டவணை 2 ஐ பார்த்து வரையவும்.
4. 61
5. 2 ன் அடுக்குகளின் தொடர் – எடுத்துக்காட்டாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

   3 ன் அடுக்குகளின் தொடர் – சாத்தியமான வழிகளில் ஒன்று

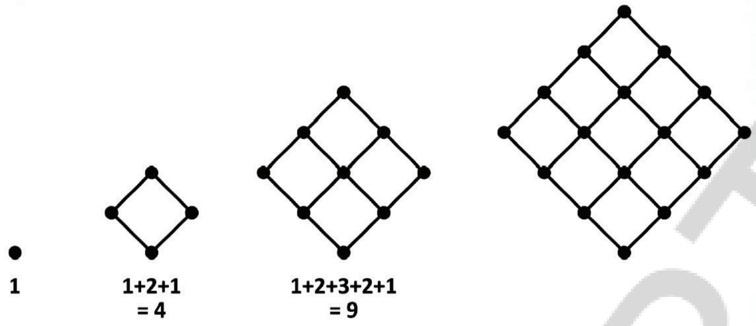



APSCERT

## Figure it out - 1.4

1. One of the ways is-




1, 1+2+1, 1+2+3+2+1, ...,

2. 10,000

3. 1+(1 +1) +(1+1+1)+(1 +1+1+1) ...

   1, 1+(1+1) +1, 1+(1+1) +(1+1+1)+(1+1) +1, 1+(1+1)+(1+1+1)+(1+1+1+1) + (1+1+1)+(1+1)+1,..........

4. 1, 1+2, 1+2+3, 1+2+3+4,.........

   Which is triangular number sequence. For pictorial representation refer Table 2.

   (Try it for isosceles right triangle also.)

5. We get: 4, 9, 16, 25, ......... (Square numbers).

   For the pictorial representation refer Table 2 on page 4

6. We get, 1, 3, 7, 15, 31,............

   After adding 1 to each number, we get : 2,4,8,16,32,...... Refer the picture on page 14.

7. (1×6) +1, (3×6) +1, (6×6) +1, (10×6) +1, (15×6) +1, ...

   = 7, 19, 37, 61, 91, ....

   For picture refer picture in question number 4 of page 12.

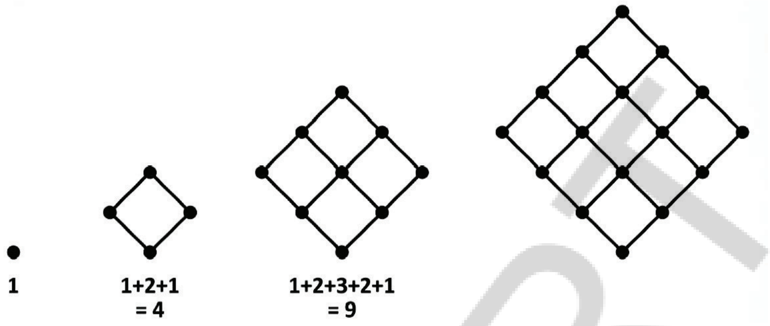
8. 1, 8, 27, 64, .........We get cube numbers.

   For picture, refer Table 2, page 10.

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 1.4

1. வழிகளில் ஒன்று :




1, 1+2+1, 1+2+3+2+1, ...,

2. 10,000

3. 1+(1 +1) +(1+1+1)+(1 +1+1+1) ...

1,1+(1+1) +1,1+(1+1) +(1+1+1)+(1+1) +1,1+(1+1)+(1+1+1)+(1+1+1+1) + (1+1+1)+(1+1)+1,..........

4. 1, 1+2,1+2+3, 1+2+3+4,.........

இது முக்கோண எண்தொடர் ஆகும். பட விளக்கத்திற்கு அட்டவணை 2 ஐ பார்க்கவும்.

(இருசமபக்க செங்கோண முக்கோணத்திற்கு இதை முயற்சிக்கவும்.)

5. நமக்கு கிடைப்பது : 4, 9,16, 25, ......... (வர்க்க எண்கள்).

படவிளக்கத்திற்கு பக்கம் 4 ல் உள்ள அட்டவணை 2 ஐ பார்க்கவும்.

6. நமக்கு கிடைப்பது : 1, 3, 7, 15, 31, ...........

ஒவ்வொரு எண்ணுடனும் 1 ஐ சேர்த்த பிறகு நமக்கு கிடைப்பது: 2, 4, 8, 16, 32, ......

பக்கம் 14 ல் உள்ள படத்தைப் பார்க்கவும்.

7. (1×6) +1, (3×6) +1, (6×6) +1, (10×6) +1, (15×6) +1, ...

= 7, 19, 37, 61, 91, ....

பக்கம் 13 ல் உள்ள வினா எண் 4 ல் உள்ள படத்தைப் பார்க்கவும்.

8. 1, 8, 27, 64, ......... நமக்கு கன எண்கள் கிடைக்கின்றன.

பக்கம் 12 ல் உள்ள அட்டவணை 2 ல் உள்ள படத்தைப் பார்க்கவும்.

APSCERT

## Figure it out - 1.5

1. Yes.
   - 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

     One of the ways to interpret this is that we get a sequence of number of sides of the pictures of the shapes
   - 1, 3, 6, 10, 15
   - 1, 4, 9, 16, 25
   - 1, 4, 9, 16, 25
   - 3, 3×4, 3×4×4, 3×4×4×4, 3×4×4×4×4

## Figure it out - 1.6

1. Number of sides = 3,4,5,6,7,8,9,10... We get counting number sequence, starting with 3.
   - Number of Corners = 3,4,5,6,7,8,9,10... Yes, we get the same number sequence
   - in any closed figure, number of sides = number of corners (vertices).
2. 1, 3, 6, 10, 15. This is a Triangle number sequence
3. - 1, 4, 9, 16, 25. This is a Square number sequence.
   - Squares can be drawn using these number of dots.
4. 1, 4, 9, 16, 25

   = 1, 1+2+1, 1+2+3+2+1, ..........

   Square number sequence (As adding up and down) gives us square number sequence.
5. - Total line segments in each shape: 3, 12, 48, 192, 768
   - Corresponding sequence: 3, 3×4, 3×4×4, 3×4×4×4×, 3×4×4×4×4, ...

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 1.5

1. ஆம்.

   - 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

     இதை விளக்குவதற்கான வழிகளில் ஒன்று, வடிவங்களின் படங்களில் உள்ள பக்கங்களின் எண்ணிக்கையின் தொடரை நாம் பெறுகிறோம் என்பதாகும்.

   - 1, 3, 6, 10, 15
   - 1, 4, 9, 16, 25
   - 1, 4, 9, 16, 25
   - 3, 3×4, 3×4×4, 3×4×4×4, 3×4×4×4×4

## கண்டுபிடிப்போம் - 1.6

1. பக்கங்களின் எண்ணிக்கை = 3,4,5,6,7,8,9,10... 3 லிருந்து தொடங்கும் எண்ணும் எண்களின் தொடர் நமக்கு கிடைக்கிறது.

   - மூலைகளின் எண்ணிக்கை = 3,4,5,6,7,8,9,10...ஆம், அதே எண் தொடரை பெறுகிறோம்.
   - எந்த ஒரு மூடிய உருவத்திலும், பக்கங்களின் எண்ணிக்கை = மூலைகளின் (உச்சிகளின்) எண்ணிக்கை

2. 1, 3, 6, 10, 15. இது ஒரு முக்கோண எண்தொடர் ஆகும்.

3. - 1, 4, 9, 16, 25. இது ஒரு வர்க்க எண் தொடர் ஆகும்.
   - இந்த எண்ணிக்கையிலான புள்ளிகளை பயன்படுத்தி சதுரங்களை வரையலாம்.

4. 1, 4, 9, 16, 25

   = 1, 1+2+1, 1+2+3+2+1, ..........

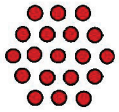
   வர்க்க எண் தொடர் (மேலும் மற்றும் கீழுமாக கூட்டுவது) நமக்கு வர்க்க எண் தொடரை தருகிறது.

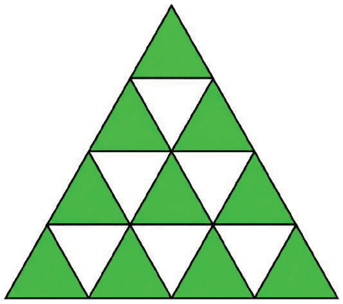
5. - ஒவ்வொரு வடிவத்திலும் உள்ள மொத்த கோட்டுத்துண்டுகள்: 3, 12, 48, 192, 768
   - தொடர்புடைய தொடர்: 3, 3×4, 3×4×4, 3×4×4×4×, 3×4×4×4×4, ...



AP SCERT

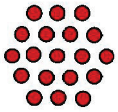
## CHAPTER MASTERY

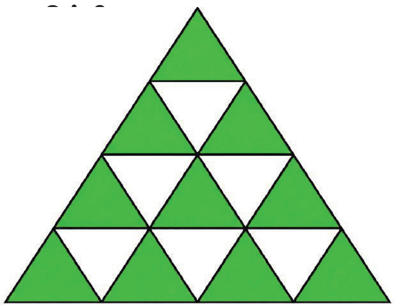
1. C
2. B
3. A
4. 
5. 36
6. A
7. A pattern is a repeated or regular arrangement of numbers, shapes, or objects that follows a specific rule.
8. The Fibonacci sequence.
9. Many natural spirals, like those in shells or flowers, follow the Fibonacci sequence in the number of spirals turning clockwise and anticlockwise.
10. The hexagon shape covers space without leaving gaps and uses the least amount of wax — an efficient structure in nature.
11. Symmetry helps in balance, movement, and beauty — for example, animals with bilateral symmetry move efficiently.
12. 32, 64, 128 (Rule: Multiply by 2 each time)
13. 21 petals (since 13 and 21 are consecutive Fibonacci numbers)
14. These are perfect squares of natural numbers ($1^2$, $2^2$, $3^2$, $4^2$, $5^2$...).
15. Both show fractal patterns — self-similar structures that repeat at smaller scales.
16. Yes. Engineers use honeycomb structures in aircraft and architecture for strength with less material — inspired by bees.
17. Tessellation, because it fills space completely without gaps (e.g., honeycomb).
18. **Example:** A pattern of triangles where each new row has one more triangle than the previous — representing plant growth.



AP SCERT

## அத்தியாய தேர்ச்சி !

1. C
2. B
3. A
4. 
5. 36
6. A
7. ஒரு குறிப்பிட்ட விதியைப் பின்பற்றும் எண்கள், வடிவங்கள் அல்லது பொருட்களின் தொடர்ச்சியான அல்லது வழக்கமான ஏற்பாட்டை அமைப்பு என்பர்.
8. பிபோனாசி எண்கள்
9. சங்குகள் அல்லது பூக்களில் உள்ளதைப் போன்ற பல இயற்கைச் சுருள்கள், கடிகார முள் திசையிலும், கடிகார முள் எதிர் திசையிலும் திரும்பும் சுருள்களின் எண்ணிக்கையில் பிபோனாசி எண் தொடரைப் பின்பற்றுகின்றன.
10. அறுகோண வடிவம் இடைவெளிகளை விடாமல் இடத்தை நிரப்புகிறது மற்றும் குறைந்த அளவு மெழுகைப் பயன்படுத்துகிறது, இது இயற்கையில் ஒரு திறமையான அமைப்பாகும்.
11. சமச்சீர் தன்மை சமநிலை, இயக்கம் மற்றும் அழகுக்கு உதவுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, இருசமபக்க சமச்சீர் தன்மை கொண்ட விலங்குகள் திறமையாக நகர்கின்றன.
12. 32, 64, 128 (விதி: ஒவ்வொரு முறையும் 2 ஆல் பெருக்குக.)
13. 21 இதழ்கள் (13 மற்றும் 21 ஆகியவை அடுத்தடுத்த பிபோனாசி எண்கள்)
14. இவை முழு எண்களின் முழு வர்க்கங்கள் ($1^2$, $2^2$, $3^2$, $4^2$, $5^2$...).
15. இரண்டும் பிராக்டல் (பின்னவடிவ) அமைப்புகளை காட்டுகின்றன. சிறிய அளவுகளில் மீண்டும் மீண்டும் சுய - ஒத்த அமைப்புகள்.
16. ஆம், பொறியாளர்கள் குறைந்த மூலப்பொருளுடன் வலிமையைப் பெற விமானம் மற்றும் கட்டிடக் கலையில் தேனீக்களால் ஈர்க்கப்பட்ட தேன்கூடு அமைப்புகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
17. தளநிரப்பல். ஏனெனில் இது இடைவெளிகள் இல்லாமல் இடத்தை முழுமையாக நிரப்புகிறது. (எ.கா: தேன்கூடு).
18. எடுத்துக்காட்டு: முக்கோணங்களின் அமைப்பு. இதில் ஒவ்வொரு புதிய வரிசையும் முந்தையதை விட ஒரு முக்கோணத்தை அதிகமாகக் கொண்டுள்ளது. இது தாவர வளர்ச்சியைக்



## Figure it out - 2.1

1. Ramu can draw many/uncountable number of lines through the given point.

   Venkat can draw only one line through the two given points.

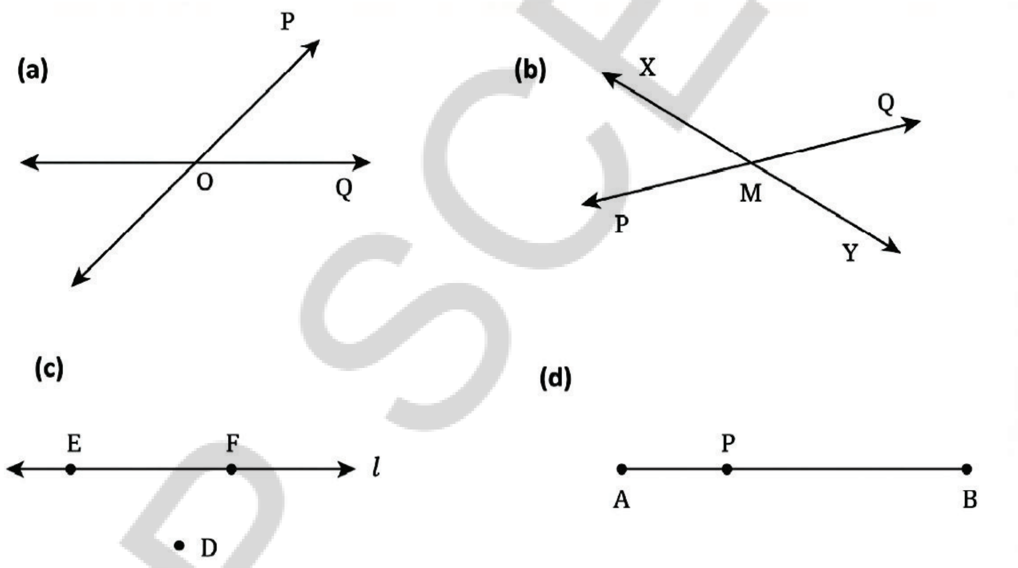
2. $\overline{LM}$, $\overline{MP}$, $\overline{PQ}$, $\overline{QR}$

   Points L and R are exactly on one line segment. Points M, P and Q are on two line segments.

3. $\overrightarrow{TA}$, $\overrightarrow{TB}$, $\overrightarrow{TN}$ and $\overrightarrow{NB}$

   No, T is the starting point of $\overrightarrow{TB}$, $\overrightarrow{TN}$ and $\overrightarrow{TA}$ but not of $\overrightarrow{NB}$.

4.




5. a) D, E, O, B and C

   b) $\overleftrightarrow{DE}$ or $\overleftrightarrow{DO}$ or $\overleftrightarrow{DB}$ or $\overleftrightarrow{EO}$ or $\overleftrightarrow{EB}$ or $\overleftrightarrow{OB}$

   c) $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OE}$, $\overrightarrow{OD}$ (Try for other rays)

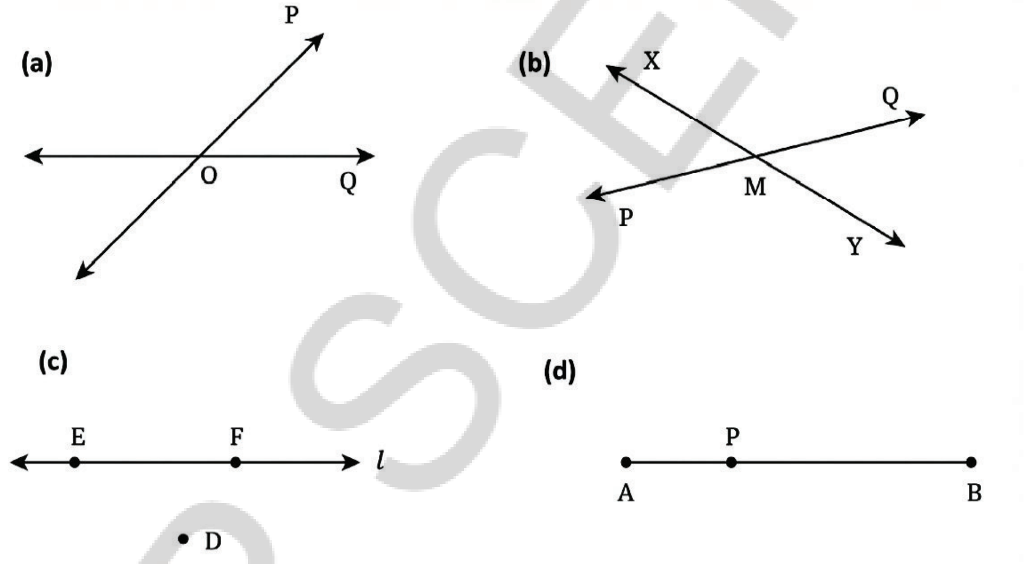
   d) $\overline{DE}$, $\overline{DO}$, $\overline{DB}$, $\overline{EO}$, $\overline{EB}$, ($\overline{OB}$; $\overline{OC}$ are also possible)

6. a) Yes, O is the starting point and point B lies on the rays that goes endlessly in the direction of A. $\overrightarrow{OA}$ is the extension of $\overrightarrow{OB}$.

   b) No, OA is a ray with starting point O whereas AO is a ray with starting point A.

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 2.1

1. ராமு கொடுக்கப்பட்ட புள்ளி வழியாகப் பல/எண்ணற்ற கோடுகளை வரையமுடியும். வெங்கட் கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு புள்ளிகள் வழியாக ஒரு கோட்டை மட்டுமே வரைய முடியும்.
2. $\overline{LM}, \overline{MP}, \overline{PQ}, \overline{QR}$
   L மற்றும் R ஆகிய புள்ளிகள் சரியாக ஒர கோட்டுத் துண்டில் உள்ளன. M, P மற்றும் Q ஆகிய புள்ளிகள் இரண்டு கோட்டுத்துண்டுகளில் உள்ளன.
3. $\overrightarrow{TA}, \overrightarrow{TB}, \overrightarrow{TN}$ மற்றும் $\overrightarrow{NB}$
   இல்லை, T என்பது $\overrightarrow{TB}$, $\overrightarrow{TN}$ மற்றும் $\overrightarrow{TA}$ ஆகியவற்றின் தொடக்கப் புள்ளி ஆகும்.
   ஆனால் $\overrightarrow{NB}$ ன் தொடக்கப் புள்ளி அல்ல.
4. 

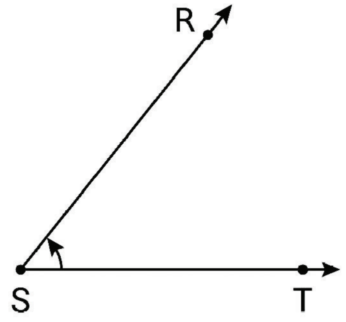

5. a) D, E, O, B மற்றும் C
   b) $\overleftrightarrow{DE}$ அல்லது $\overleftrightarrow{DO}$ அல்லது $\overleftrightarrow{DB}$ அல்லது $\overleftrightarrow{EO}$ அல்லது $\overleftrightarrow{EB}$ அல்லது $\overleftrightarrow{OB}$
   c) $\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OE}, \overrightarrow{OD}$ (மற்ற கதிர்களுக்கு முயற்சிக்கவும்)
   d) $\overline{DE}, \overline{DO}, \overline{DB}, \overline{EO}, \overline{EB}$, ($\overline{OB}$; $\overline{OC}$ ஆகியவையும் சாத்தியமாகும்.)

6. a) ஆம், 0 என்பது தொடக்கப் புள்ளி மற்றும் A இன் திசையில் முடிவில்லாமல் செல்லும் கதிரின் மீது B என்ற புள்ளி அமைந்துள்ளது. $\overrightarrow{OA}$ என்பது $\overrightarrow{OB}$ ன் நீட்டிப்பு ஆகும்.
   b) இல்லை. OA என்பது O ஐ தொடக்கப் புள்ளியாக கொண்ட ஒரு கதிர். அதே சமயம் AO என்பது A ஐ தொடக்கப் புள்ளியாக கொண்ட ஒரு கதிர் ஆகும்.

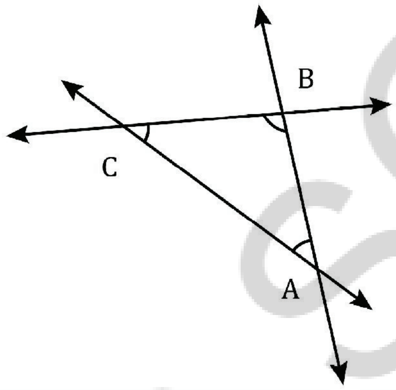
AP SCERT

## Figure it out - 2.2

1. Yes, one of the angles is ∠BDC. It's vertex is D. One ray is $\overrightarrow{DC}$ and the other ray is $\overrightarrow{DB}$.
   Try for other pictures.
2. 

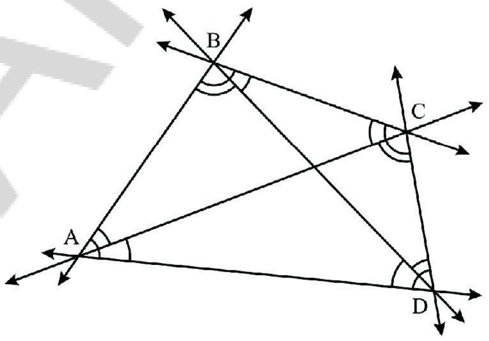



4. ∠RTQ, ∠RTP
5. We get three lines $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CA}$




Using A, B and C we can name three angles: ∠ABC or ∠CBA, ∠BCA or ∠ACB & ∠CAB or ∠BAC.

6. We get six lines $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{DA}$, $\overleftrightarrow{AC}$ & $\overleftrightarrow{BD}$

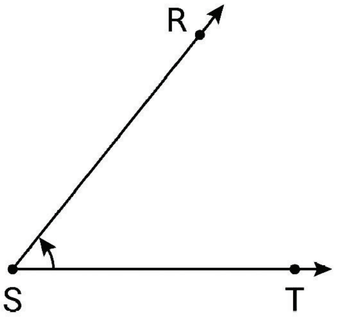



Using A, B, C & D we can name the following angles ∠BAC, ∠CAD, ∠BAD, ∠ADB, ∠BDC, ∠ADC, ∠DCA, ∠ACB, ∠DCB, ∠CBD, ∠DBA & ∠CBA

AP SCERT

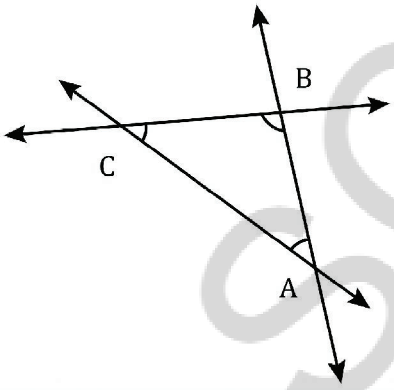
## கண்டுபிடிப்போம் - 2.2

1. ஆம். கோணங்களில் ஒன்று $\angle BDC$. அதன் உச்சி D. ஒரு கதிர் $\overrightarrow{DC}$ மற்றும் மற்றொரு கதிர் $\overrightarrow{DB}$. மற்ற படங்களுக்கு முயற்சிக்கவும்.

2. 

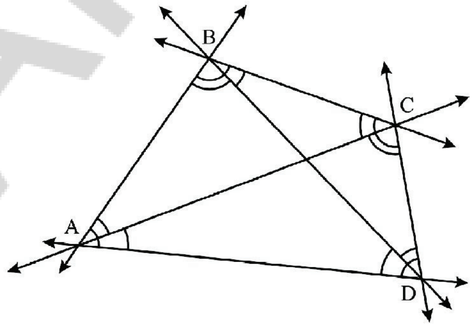

4. $\angle RTQ$, $\angle RTP$

5. நமக்கு $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CA}$ ஆகிய மூன்று கோடுகள் கிடைக்கின்றன.




A, B மற்றும் C ஐ பயன்படுத்தி மூன்று கோணங்களுக்கு பெயரிடலாம். $\angle ABC$ அல்லது $\angle CBA$, $\angle BCA$ அல்லது $\angle ACB$ & $\angle CAB$ அல்லது $\angle BAC$

6. நமக்கு $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{DA}$, $\overleftrightarrow{AC}$ & $\overleftrightarrow{BD}$ ஆகிய ஆறு கோடுகள் கிடைக்கும்.

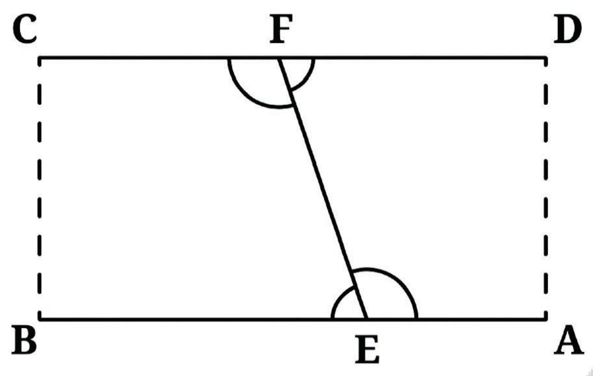



A, B, C & D ஐ பயன்படுத்தி பின்வரும் கோணங்களுக்கு பெயரிடலாம். $\angle BAC$, $\angle CAD$, $\angle BAD$, $\angle ADB$, $\angle BDC$, $\angle ADC$, $\angle DCA$, $\angle ACB$, $\angle DCB$, $\angle CBD$, $\angle DBA$ & $\angle CBA$ .

AP SCERT

## Figure it out - 2.3

1.




Angles Formed: ∠AEF, ∠BEF, ∠DFE, ∠CFE

Here ∠AEF & ∠CFE are larger than ∠BEF & ∠DFE

Try more cases by folding rectangular sheets in different ways.

2. (a) ∠AOB; ∠XOY is an acute angle and ∠AOB = ∠AOX + ∠XOY + ∠YOB

   (b) ∠AOB

   (c) None. ∠XOB = ∠XOC

3. By looking at the figure we cannot say. Superimposition or measurement is necessary here.

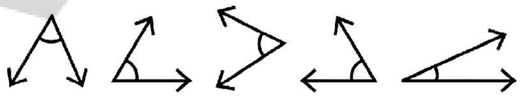
## Figure it out - 2.4

4. a. Four right angle. Each angle is $\frac{1}{4}$ the of the complete angle.

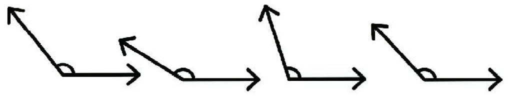
   b. Explore different ways of doing it.

## Figure it out - 2.5

2. Acute angle



Obtuse angle

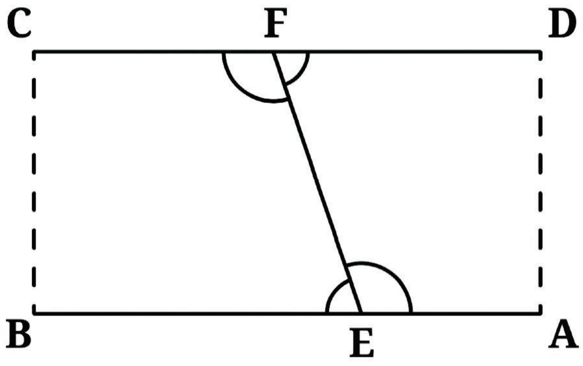


3. In acute angles the opening of the edges is lesser than the obtuse angle which have larger openings.

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 2.3

1.




உருவாகும் கோணங்கள்: $\angle AEF$, $\angle BEF$, $\angle DFE$, $\angle CFE$

இங்கு $\angle AEF$ & $\angle CFE$ ஆகியவை $\angle BEF$ & $\angle DFE$ ஐ விட பெரியவை.

செவ்வகத் தாள்களை வெவ்வேறு வழிகளில் மடித்து மேலும் பல சூழ்நிலைகளுக்கு முயற்சிக்கவும்.

2. (a) $\angle AOB$; $\angle XOY$ என்பது ஒரு குறுங்கோணம் மற்றும் $\angle AOB = \angle AOX + \angle XOY + \angle YOB$

(b) $\angle AOB$

(c) எதுவுமில்லை. $\angle XOB = \angle XOC$

3. படத்தைப் பார்த்து நாம் கூற முடியாது. இங்கு ஒன்றின் மீது ஒன்றைப் பொருந்துதல் அல்லது அளவீடு அவசியம்.

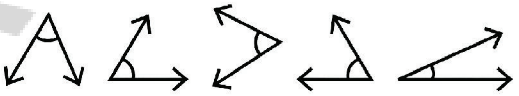
## கண்டுபிடிப்போம் - 2.4

4. a. நான்கு செங்கோணங்கள். ஒவ்வொரு கோணமும் முழு கோணத்தின் $\frac{1}{4}$ பங்கு

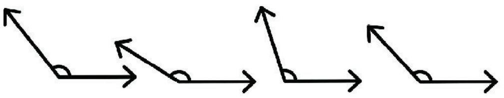
b. இதைச் செய்வதற்கான வெவ்வேறு வழிகளை ஆராயவும்.

## கண்டுபிடிப்போம் - 2.5

2. குறுங்கோணம்



விரிகோணம்



3. குறுங்கோணங்களில் விளிம்புகளின் திறப்பு விரிகோணத்தை விடக் குறைவு. விரிகோணங்கள் பெரிய திறப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

AP SCERT

4. (i) three

(ii) Twelve

(iii) Twenty-one

The next figure will have thirty acute angles.

Yes, the pattern is $3 \times 0 + 1$, $3 \times 1 + 1$, $3 \times 2 + 1$, $3 \times 3 + 1$,…

The number 0,1,2,3,4,….. are number of inner triangles.

## Figure it out - 2.6

1. ∠IHJ = ∠JHI = 47º

∠GHK = ∠IHJ = 23º

∠IHJ = ∠JHI = 108º

3. ∠IHJ = 42º, ∠IHJ = 116º

No, paper protractor cannot work here.

4. Measure of marked angle = 360º – Measure of unmarked angle

= 360º - 100º = 260º

Try other ways to find the marked angle

5. a. 80º

b. 120º

c. 60º

d. 130º

e. 130º

f. 60º

6. ∠BXE = 115º, ∠CXE = 85º, ∠AXB = 65º ∠BXC = 30º

7. ∠PQR = 45º ∠PQS = 100º ∠PQT = 150º.

AP SCERT

4. (i) மூன்று

(ii) பன்னிரண்டு

(iii) இருபத்து ஒன்று

அடுத்த உருவம் முப்பது குறுங்கோணங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

ஆம், அமைப்பு $3 \times 0 + 1, 3 \times 1 + 1, 3 \times 2 + 1, 3 \times 3 + 1, \ldots$ 0,1,2,3,4,..... என்ற எண்கள் உள் முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

## கண்டுபிடிப்போம் - 2.6

1. $\angle IHJ = \angle JHI = 47^\circ$

$\angle GHK = \angle IHJ = 23^\circ$

$\angle IHJ = \angle JHI = 108^\circ$

3. $\angle IHJ = 42^\circ$, $\angle IHJ = 116^\circ$

இல்லை, காகித பாகைமானி இங்கு வேலை செய்யாது.

4. குறிக்கப்பட்ட கோணத்தின் அளவு = 360º - குறிக்கப்படாத கோணத்தின் அளவு

$= 360^\circ - 100^\circ = 260^\circ$

குறிக்கப்பட்ட கோணத்தைக் கண்டறிய மற்ற வழிகளை முயற்சிக்கவும்.

5. a. $80^\circ$

b. $120^\circ$

c. $60^\circ$

d. $130^\circ$

e. $130^\circ$

f. $60^\circ$

6. $\angle BXE = 115^\circ$, $\angle CXE = 85^\circ$, $\angle AXB = 65^\circ$ $\angle BXC = 30^\circ$

7. $\angle PQR = 45^\circ$ $\angle PQS = 100^\circ$ $\angle PQT = 150^\circ$.

## Figure it out - 2.7

1. (a) The angle at the centre of the clock is 360º which is divided into 12 equal parts. So. The angle between two successive numbers = $\frac{360}{12} = 30º$

   (b) At 2'O clock = 60º = 2×30º

   At 4'O clock = 120º = 4×30º

   At 6'O clock = 180º = 6×30º

   (c) At 3'O clock = 90º

   At 9'O clock = 270º

   Try for other angles made by the hands of a clock.

2. Yes, the vertex of the angle will be the point where door meets the wall. The arms will be the edges of the door and the wall.

3. Student may not see the angle, but when the starting arm is fixed as the position where she starts swinging. The angle can be thought to be between positions where she starts the swinging (the initial position) and the position where she attains the greatest position of the swing at any one side.

4. Yes, angles can be used directly to describe slopes of the slab, larger the angle, greater the slope of the slab. For each angle, one arm is a side and one arm is the slope.

   The vertical arm is not visible, whereas the other arm is visible. Here in this toy, edges of the slabs are the arms of the angles. Top horizontal ray is not visible, other arms in the form of edges of the slab are visible.

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 2.7

1. (a) கடிகாரத்தின் மையத்தில் உள்ள கோணம் 360º ஆகும். இது 12 சம பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, அடுத்தடுத்த இரண்டு எண்களுக்கு இடையிலான கோணம் $= \frac{360}{12} = 30^\circ$

   (b) 2 மணிக்கு $= 60^\circ = 2\times30^\circ$

   4 மணிக்கு $= 120^\circ = 4\times30^\circ$

   6 மணிக்கு $= 180^\circ = 6\times30^\circ$

   (c) 3 மணிக்கு $= 90^\circ$

   9 மணிக்கு $= 270^\circ$

   கடிகார முட்களால் உருவாக்கப்படும் மற்ற கோணங்களுக்கு முயற்சிக்கவும்.

2. ஆம். கதவு சுவரைச் சந்திக்கும் புள்ளி கோணத்தின் உச்சியாக இருக்கும். கதவு மற்றும் சுவரின் விளிம்புகள் புயங்களாக இருக்கும்.

3. மாணவர் கோணத்தைப் பார்க்காமல் இருக்கலாம். ஆனால் அவள் ஊஞ்சலைத் தொடங்கும் நிலை தொடக்க புயமாக நிலையாகக் கொள்ளப்படுகிறது. அவள் ஊஞ்சலைத் தொடங்கும் நிலைக்கும் (ஆரம்ப நிலை), ஏதேனும் ஒரு பக்கத்தில் ஊஞ்சலின் அதிகபட்ச நிலையை அடையும் நிலைக்கும் இடையே கோணம் உள்ளதாகக் கருதலாம்.

4. ஆம். பலகையின் சாய்வுகளை விவரிக்கக் கோணங்களை நேரடியாக பயன்படுத்தலாம். கோணம் எவ்வளவு பெரியதாக இருக்கிறதோ, பலகையின் சாய்வு அவ்வளவு அதிகமாக இருக்கும். ஒவ்வொரு கோணத்திற்கும், ஒரு புயம் ஒரு பக்கம் மற்றும் ஒரு புயம் சாய்வு ஆகும்.

   செங்குத்து புயம் கண்ணுக்கு தெரியாது. அதே சமயம் மற்ற புயம் கண்ணுக்கு தெரியும். இந்த பொம்மையில், பலகைகளின் விளிம்புகளே கோணங்களின் புயங்கள் ஆகும். மேலேயுள்ள கிடைமட்டக் கதிர் கண்ணுக்குத் தெரியாது. பலகையின் விளிம்புகள் வடிவில் உள்ள மற்ற புயங்கள் கண்ணுக்குத் தெரியும்.

## Figure it out - 2.8

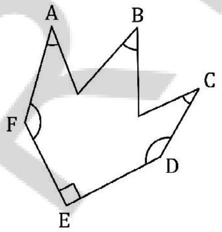
1. ∠CAP, ∠ACD, ∠APL, ∠DLP, ∠RPL, ∠SLP, ∠PRS, ∠LSR, ∠BRS, ∠CLP Try more!

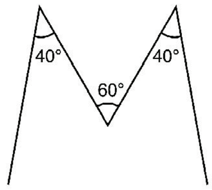
## Figure it out - 2.9

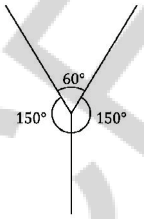
2. a. ∠PTR = 30º (Acute angle)  b. ∠PTQ = 60º (Acute angle)
   c. ∠PTW = 102º (Obtuse angle)  d. ∠WTP = 258º (Reflex angle)

## Figure it out - 2.10

3. ∠A, ∠B & ∠C are three acute angles
   ∠D, ∠F are obtuse angle
   ∠E is right angle




4. 


5. 


6. The angle between two spokes next to each other is 15º. Largest acute angle between spokes is 75º.
7. The acute angle can be 19º, 20º, 21º & 22º.

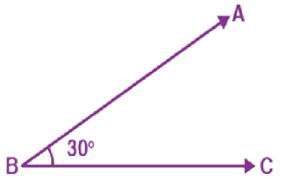
## CHAPTER MASTERY

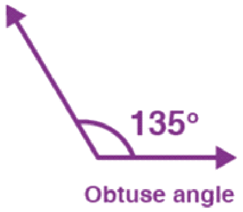
1) A  2) D  3) B  4) D  5) A

6) i) A line segment has definite length but a line has indefinite length.
   ii) A line segment has two end points but a line has no end points.

7) a) ∠QOY - an acute angle  b) ∠YOP - an obtuse angle
   c) ∠ROX - a right angle  d) ∠QOX - a reflex angle
   e) ∠POQ - a straight angle

8) a) $\frac{1}{2}$  b) $\frac{1}{4}$  c) $\frac{1}{4}$  d) $\frac{3}{4}$  9) 1 Right angle

10) a) 


b) 


AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 2.8

1. ∠CAP, ∠ACD, ∠APL, ∠DLP, ∠RPL, ∠SLP, ∠PRS, ∠LSR, ∠BRS, ∠CLP

   மேலும் முயற்சிக்கவும்!

## கண்டுபிடிப்போம் - 2.9

2. a. ∠PTR = 30º (குறுங்கோணம்) b. ∠PTQ = 60º (குறுங்கோணம்)

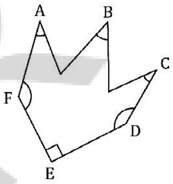
   c. ∠PTW = 102º (விரிகோணம்) d. ∠WTP = 258º (பின்வளைவு கோணம்)

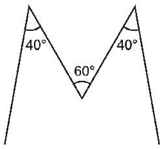
## கண்டுபிடிப்போம் - 2.10

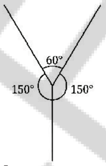
3. ∠A, ∠B & ∠C ஆகியவை முன்று குறுங்கோணங்கள்

   ∠D, ∠F ஆகியவை விரிகோணங்கள்

   ∠E என்பது செங்கோணம்.




4. 


5. 


6. அடுத்தடுத்துள்ள இரண்டு ஆரங்களுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் 15º ஆகும். ஆரங்களுக்கு இடையே உள்ள மிகப்பெரிய குறுங்கோணம் 75º ஆகும்.

7. குறுங்கோணம் 19º, 20º, 21º மற்றும் 22º ஆக இருக்கலாம்.

## அத்தியாய தேர்ச்சி !

1) A 2) D 3) B 4) D 5) A

6) i) ஒரு கோட்டுத்துண்டு குறிப்பிட்ட நீளத்தைக் கொண்டுள்ளது. ஆனால் ஒரு கோடு முடிவற்ற நீளத்தைக் கொண்டுள்ளது.

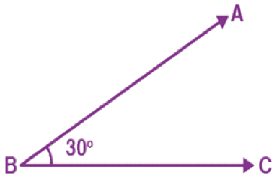
   ii) ஒரு கோட்டுத்துண்டு இரண்டு முடிவுப் புள்ளிகளைக் கொண்டுள்ளது. ஆனால் ஒரு கோடு எந்த முடிவுப் புள்ளிகளையும் கொண்டிருக்காது.

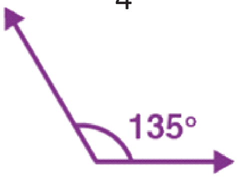
7) a) ∠QOY - ஒரு குறுங்கோணம் b) ∠YOP - ஒரு விரிகோணம்

   c) ∠ROX - ஒரு செங்கோணம் d) ∠QOX - ஒரு பின்வளைவு கோணம்

   e) ∠POQ - ஒரு நேர்கோணம்

8) a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{4}$ c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{3}{4}$ 9) 1 செங்கோணம்

10) a) 


b) 


Obtuse angle

## Figure it out - 3.1

1. (a). 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035

(b). 9993 9994 9995 9996 9997 9998 9999 10000 10001 10002

(c). 15077 15078 15079 15080 15081 15082 15083 15084 15085 15086

(d). 83705 84705 85705 86705 87705 88705 89705 90705 91705 92705

Put a circle around the smallest number and a box around the largest number in each of the sequences above.

## Figure it out - 3.2

1.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6828 | 670 | 9435 | 3780 | 3708 | 7308 | 8000 | 5583 | 52 |

2. One of the ways could be-5346; 9636. Try more

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5346 | 5347 | 1000 | 1258 | 1100 | 1200 | 1300 | 9635 | 9636 |

3.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 110 | 100 | 150 | 130 | 280 | 200 | 230 | 210 | 270 |

a. 5

b. For even number of cells say,2,4,6,... the number of supercells would be respectively, 2/2 =1,4/2 =2,6/2=3,...

For odd number of cells , say 1,3,5,7,... the number of supercells would be respectively (1+1)/2= 1, (3+1)/2 = 2, (5+1)/2= 3,(7+1)/2 = 4,...

c. To get the maximum number of supercells, we have to start by filling the first cell as super cell & then fill alternately.

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் – 3.1

1. ஏ. (1990) 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 [2035]

ஃபி. (9993) 9994 9995 9996 9997 9998 9999 10000 10001 [10002]

ஃபீ. (15077) 15078 15079 15080 15081 15082 15083 15084 15085 [15086]

ஃபீ. (83705) 84705 85705 86705 87705 88705 89705 90705 91705 [92705]

மேலே உள்ள ஒவ்வொரு தொடரிலும் உள்ள மிக்சிறிய எண்ணைச் சுற்றி ◯ வட்டமிடுக. மிகப்பெரிய எண்ணைச் சுற்றி ▭ கட்டம் வரைக.

## கண்டுபிடிப்போம் – 3.2

1.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6828 | 670 | 9435 | 3780 | 3708 | 7308 | 8000 | 5583 | 52 |

2. சாத்தியமான வழிகளில் ஒன்று – 5346; 9636. மேலும் முயற்சிக்கவும்.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5346 | 5347 | 1000 | 1258 | 1100 | 1200 | 1300 | 9635 | 9636 |

3.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 110 | 100 | 150 | 130 | 280 | 200 | 230 | 210 | 270 |

a. 5

b. இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையிலான அறைகளுக்கு, எடுத்துக்காட்டாக (2, 4, 6...): சூப்பர் செல்களின் எண்ணிக்கை முறையே 1, 2, 3... ஆக இருக்கும். (செல்களின் எண்ணிக்கை/ 2).
ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையிலான அறைகளுக்கு, எடுத்துக்காட்டாக (1, 3, 5...): சூப்பர் செல்களின் எண்ணிக்கை முறையே 1, 2, 3... ஆக இருக்கும். (செல்களின் எண்ணிக்கை + 1) / 2.

c. அதிகபட்ச சூப்பர் செல்களைப் பெற, முதல் அறையைச் சூப்பர் செல்லாக நிரப்பத் தொடங்கி, பின்னர் மாறி மாறி நிரப்ப வேண்டும்.

APSCERT

4. No; the cell which is filled by the greatest number among the given numbers chosen, will become super cell irrespective of its position in the table.
5. Yes, the largest number in a table will always be a supercell.
   No, the smallest number in a table can never be a supercell as the number in all the adjacent cells will be greater than it.
6. One of the ways could be-

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 8 |

7. One of the ways is-

   Second smallest number a super cell

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 8 |

   Second largest number 8 is not a supercell.
8. Some of these could be-
   Can you fill the table with 9 cells such that there are more than 5 super cells? Can you fill the table with 9 cells such that there are exactly 4 super cells?

## Figure it out - 3.3

1. Some such numbers are:

   248, 653, 356, 815, 833, 12335, 23351.

2. 59

3. 95000

4. 95, 9005, 900005, 90000005, 9000000005, 90000000000005 ...

AP SCERT

4. இல்லை; கொடுக்கப்பட்ட எண்களில் பெரிய எண்ணால் நிரப்பப்படும் அறை, அட்டவணையில் அதன் நிலையைப் பொருட்படுத்தாமல் சூப்பர் செல்லாக மாறும்.

5. ஆம், அட்டவணையில் உள்ள மிகப்பெரிய எண் எப்போதும் ஒரு சூப்பர் செல்லாக இருக்கும். இல்லை, அட்டவணையில் உள்ள மிகச்சிறிய எண் எப்போதும் ஒரு சூப்பர் செல்லாக இருக்க முடியாது. ஏனெனில் அதை ஒட்டியுள்ள அனைத்து அறைகளிலும் உள்ள எண்கள் அதைவிட பெரியதாக இருக்கும்.

6. சாத்தியமான வழிகளில் ஒன்று –

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 8 |

7. சாத்தியமான வழிகளில் ஒன்று – இரண்டாவது மிகப்பெரிய எண் ஒரு சூப்பர் செல்.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 8 |

இரண்டாவது மிகப்பெரிய எண் 8 ஒரு சூப்பர் செல் அல்ல.

8. இவற்றில் சில இருக்கலாம் –

9 அறைகள் கொண்ட அட்டவணையில், 5 ஐ விட அதிக சூப்பர் செல்கள் இருக்குமாறு நிரப்ப முடியுமா?

9 அறைகள் கொண்ட அட்டவணையில், சரியாக 4 சூப்பர் செல்கள் இருக்குமாறு நிரப்ப முடியுமா?

## கண்டுபிடிப்போம் – 3.3

1. அத்தகைய சில எண்கள்:

248, 653, 356, 815, 833, 12335, 23351.

2. 59

3. 95000

4. 95, 9005, 900005, 90000005, 9000000005, 90000000000005 ...

APSCERT

5.

| Number | Digit sum | Number | Digit sum | Number | Digit sum | Number | Digit sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 4 (4+0) | 50 | 5 (5+0) | 60 | 6 (6+0) | 70 | 7 (7+0) |
| 41 | 5 | 51 | 6 | 61 | 7 | | |
| 42 | 6 | 52 | 7 | 62 | 8 | | |
| 43 | 7 | 53 | 8 | 63 | 9 | | |
| 44 | 8 | 54 | 9 | 64 | 10 | | |
| 45 | 9 | 55 | 10 | 65 | 11 | | |
| 46 | 10 | 56 | 11 | 66 | 12 | | |
| 47 | 11 | 57 | 12 | 67 | 13 | | |
| 48 | 12 | 58 | 13 | 68 | 14 | | |
| 49 | 13 | 59 | 14 | 69 | 15 | | |

6. 123 → 1+2+3 = 6
   234 → 2+3+4 = 9
   345 → 3+4+5 = 12
   456 → 4+5+6 = 15
   567 → 5+6+7 = 18
   678 → 6+7+8 = 21
   789 → 7+8+9 = 24
   - Yes, there is a pattern, all the sums are multiples of 3.
   - No.

## Figure it out - 3.4

1. Some of the possibilities are–
   a. 7431 – 1347 = 6084
   b. 7433 – 3347 = 4086
   c. 7433 + 3347 = 10780
   d. 7431 + 1347 = 8778

AP SCERT

5.

| எண் | இலக்கம் கூடுதல் | எண் | இலக்கம் கூடுதல் | எண் | இலக்கம் கூடுதல் | எண் | இலக்கம் கூடுதல் |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 4 (4+0) | 50 | 5 (5+0) | 60 | 6 (6+0) | 70 | 7 (7+0) |
| 41 | 5 | 51 | 6 | 61 | 7 | | |
| 42 | 6 | 52 | 7 | 62 | 8 | | |
| 43 | 7 | 53 | 8 | 63 | 9 | | |
| 44 | 8 | 54 | 9 | 64 | 10 | | |
| 45 | 9 | 55 | 10 | 65 | 11 | | |
| 46 | 10 | 56 | 11 | 66 | 12 | | |
| 47 | 11 | 57 | 12 | 67 | 13 | | |
| 48 | 12 | 58 | 13 | 68 | 14 | | |
| 49 | 13 | 59 | 14 | 69 | 15 | | |

6. $123 \to 1+2+3 = 6$

$234 \to 2+3+4 = 9$

$345 \to 3+4+5 = 12$

$456 \to 4+5+6 = 15$

$567 \to 5+6+7 = 18$

$678 \to 6+7+8 = 21$

$789 \to 7+8+9 = 24$

- ஆம், ஒரு அமைப்பு உள்ளது. அனைத்துக் கூடுதல்களும் 3 ன் மடங்குகள்.
- இல்லை.

## கண்டுபிடிப்போம் – 3.4

1. சாத்தியக் கூறுகளில் சில –

a. 7431 – 1347 = 6084

b. 7433 – 3347 = 4086

c. 7433 + 3347 = 10780

d. 7431 + 1347 = 8778

AP SCERT

2. Smallest 5 digit palindrome = 10001

largest 5 digit palindrome = 99999

Sum = 10001 + 99999 = 110,000

Difference = 99999 – 10001 = 89,998

3. Next palindrome time ? 11:11

After 1 hr. 10 min = 70 min the clock will show next palindrome time.

Next palindrome time = 12:21 which will occur after 2 hr. 20 min = 140 min from 10:01.

4. 5683

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8653 | 8550 | 9432 | 8730 | 6552 | 9963 | 6642 | 7641 |
| -3568 | -5058 | -2349 | -3078 | -2556 | -3699 | -2466 | -1467 |
| 5085 | 3492 | 7083 | 5652 | 3996 | 6264 | 4176 | 6174 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

It will take 8 rounds to reach the Kaprekar constant.

## Figure it out - 3.5

3. A few thousands: car numbers, 4 digit pin

More than ten thousands: Salary, Mobile numbers.

6. Yes, it is possible with less quantity of serving and with purchase of 1-1-1 fruit of each type.

However, it is not possible with costly fruits and more quantity of serving.

7. 300 kilometers

8. No, I do not agree with her.

There are 6 school hours in a day and around 200 working days in a year.

$$\frac{13,000}{6 \times 200} = 10.8 \text{ years}$$

(Nursery, KG, 1,2,3,4,5,6) 8 years

She is in school for 8 years, 13,000 hours is way too high.

10. Some such are

- How many students are there in your school?
- How many hours does a person sleep in his lifetime on an average?

(More such questions can be made)

AP SCERT

2. மிகச்சிறிய 5-இலக்க இருவழியொக்கும் எண் = 10001
மிகப்பெரிய 5-இலக்க இருவழியொக்கும் எண் = 99999
கூடுதல் : 10001 + 99999 = 110,000
வித்தியாசம் : 99999 - 10001 = 89,998
3. அடுத்த இருவழியொக்கும் நேரம் 11:11
1 மணி 10 நிமிடங்களுக்கு பிறகு, அதாவது 70 நிமிடத்திற்கு பிறகு அடுத்த இருவழியொக்கும் நேரத்தைக் காட்டும்.
அடுத்த இருவழியொக்கும் நேரம் 12:21
10:01 லிருந்து 2 மணி 20 நிமிடத்திற்கு பிறகு, அதாவது 140 நிமிடத்திற்கு பிறகு அடுத்த இருவழியொக்கும் நேரம் வரும்.
4. 5683

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8653 | 8550 | 9432 | 8730 | 6552 | 9963 | 6642 | 7641 |
| -3568 | -5058 | -2349 | -3078 | -2556 | -3699 | -2466 | -1467 |
| 5085 | 3492 | 7083 | 5652 | 3996 | 6264 | 4176 | 6174 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

காப்ரேகர் மாறிலியை அடைய 8 சுற்றுகள் ஆகும்.

## கண்டுபிடிப்போம் - 3.5

3. சில ஆயிரங்கள்: கார் எண்கள், 4- இலக்க பின் எண்கள்
பத்தாயிரத்திற்கும் மேல் : சம்பளம், அலைபேசி எண்கள்
6. ஆம், ஒவ்வொரு வகையிலும் 1-1-1 பழத்தை வாங்குவதன் மூலமும், குறைந்த அளவிலான பரிமாறல் மூலமும் இது சாத்தியமாகும்.
7. 300 கிலோமீட்டர்.
8. இல்லை. நான் அவளுடன் உடன்படவில்லை. ஒரு நாளில் 6 பள்ளி மணி நேரங்களும், ஒரு ஆண்டில் சுமார் 200 வேலை நாட்களும் உள்ளன.

$$\frac{13,000}{6 \times 200} = 10.8$$ ஆண்டுகள்

மழலையர் பள்ளி முதல் 6ஆம் வகுப்புவரை, 8 ஆண்டுகள் பள்ளிக்கு சென்றாள். எனவே, 13,000 மணி நேரம் என்பது மிக அதிகம்.
10. உங்கள் பள்ளியில் எத்தனை மாணவர்கள் உள்ளனர்?
ஒரு நபர் தனது வாழ்நாளில் சராசரியாக எத்தனை மணிநேரம் தூங்குகிறார்?

## Figure it out - 3.6

1. 5 digit + 5 digit > 90,250

   45,000 + 45,400 = 90,400 > 90,250

   - 5 digit + 3 digit = 6 digit sum

     99,999 + 999 = 1,00,99

   - 4 digit + 4 digit = 6 digit sum

     Not possible.and largest 4- digit number is 99999

     Then the sum is 9999 + 9999 = 19,998 which is 5-digit number

   - 5 digit + 5 digit = 6 digit sum

     60,000 + 40,000 = 1,00,000

   - 5 digit + 5 digit = 18,500

     Not possible as smallest 5-digit number is 10,000.

     If both the numbers are 10,000 then the sum is 20,000, which is more than 18,500.

   - 5 digit – 5 digit < 56,503

     80,000 – 50,000 = 30,000 < 56,503

   - 5 digit – 3 digit = 4 digit difference 10,000 – 999 = 9001
   - 5 digit – 4 digit = 4 digit difference 12,000 – 2,500 = 9,500
   - 5 digit – 5 digit = 3 digit difference 50,999 – 50,000 = 999
   - 5 digit – 5 digit = 91,500

   Not possible as the difference of the greatest and the smallest 5 digit numbers, the maximum difference, can be 99,999 – 10,000 = 89,999

2. a. Only sometimes true.

      20,000 + 80,000 = 1,00,000 not a 5 digit number

   b. Only sometimes true

      9,999 + 99 = 10,098 not a 4 digit number

   c. Never true

      9,999 + 99 = 10,098

      On adding the greatest 4 digit and the greatest 2 digit numbers, we can reach only 5 digit number 10,098. So there is no possibility of getting a 6 digit number.

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் – 3.6

1. 5 இலக்கங்கள் + 5 இலக்கங்கள் > 90,250

   45,000 + 45,400 = 90,400 > 90,250

   - 5 இலக்கங்கள் + 3 இலக்கங்கள் = 6 இலக்கங்களின் கூடுதல்

     99,999 + 999 = 1,00,99

   - 4 இலக்கங்கள் + 4 இலக்கங்கள் = 6 இலக்கங்களின் கூடுதல்

     சாத்தியமில்லை மற்றும் மிகப்பெரிய 4 இலக்க எண்களின் கூடுதல் (9999 + 9999 = 19,998) இது 5 இலக்க எண் ஆகும்.

   - 5 இலக்கங்கள் + 5 இலக்கங்கள் = 6 இலக்கங்களின் கூடுதல்

     60,000 + 40,000 = 1,00,000

   - 5 இலக்கங்கள் + 5 இலக்கங்கள் = 18,500

     சாத்தியமில்லை மற்றும் மிகச்சிறிய 5 இலக்க எண் 10,000. இரண்டு எண்களும் 10,000 ஆக இருந்தால், அவற்றின் கூடுதல் 20,000. இது 18,500 ஐ விட அதிகமாகும்.

   - 5 இலக்கங்கள் – 5 இலக்கங்கள் < 56,503

     80,000 – 50,000 = 30,000 (இது 56,503 ஐ விட குறைவு).

   - 5 இலக்கங்கள் – 3 இலக்கங்கள் = 4 இலக்கங்களின் வித்தியாசம்

     10,000 – 999 = 9,001

   - 5 இலக்கங்கள் – 4 இலக்கங்கள் = 4 இலக்கங்களின் வித்தியாசம்

     12,000 – 2,500 = 9,500

   - 5 இலக்கங்கள் – 5 இலக்கங்கள் = 3 இலக்கங்களின் வித்தியாசம்

     50,999 – 50,000 = 999

   - 5 இலக்கங்கள் – 5 இலக்கங்கள் = 91,500

     சாத்தியமில்லை. ஏனெனில் அதிகபட்ச வித்தியாசம் 99,999 – 10,000 = 89,999

2. a. சில நேரங்களில் மட்டுமே உண்மை.

   20,000 – 80,000 = 1,00,000 (இது 6–இலக்க எண், 5–இலக்க எண் அல்ல).

   b. சில நேரங்களில் மட்டுமே உண்மை.

   9,999 – 99 = 10,098 (இது 5–இலக்க எண், 4–இலக்க எண் அல்ல).

   c. ஒருபோதும் உண்மையில்லை.

   9,999 – 99 = 10,098

   காரணம்: மிகப்பெரிய 4–இலக்க எண் (9999) மற்றும் மிகப்பெரிய 2–இலக்க எண்ணை (99) கூட்டும் போது 10,098 என்ற இலக்க எண் மட்டுமே கிடைக்கும். எனவே 6–இலக்க எண்ணைப் பெற வாய்ப்பில்லை.

APSCERT

d. Only sometimes true

Ex. 12,000 – 10,000 = 2,000

e. Never true

Ex. 10,000 – 99 = 9901

Even if the greatest 2 digit numbers is subtracted from the smallest 5 digit number, 4 digit number will be obtained.

## Figure it out - 3.7

1. If I exchange the digits 1 and 6 in the number 62,871 then there will be 4 Super cells.

| | | |
|---|---|---|
| 16,200 | 39,344 | 29,765 |
| 23,609 | 62,871 | 45,306 |
| 19,381 | 50,319 | 38,408 |

2. Suppose the birth year is 1980, then, -

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9810 | 8721 | 7443 | 9963 | 6642 | 7641 |
| -1089 | -1278 | -3447 | -3699 | -2466 | -1467 |
| 8721 | 7443 | 3996 | 6264 | 4176 | 6174 |

It takes 6 rounds. (Try now for your year of birth.)

3.

| | With repeating digit | With non repeating digit |
|---|---|---|
| Largest number → | 73,999 | 73,951 |
| Smallest number → | 35,111 | 35,179 |
| Closest to 50000 → | 51,111 | 51,379 |

6. 18000 + 300 + 370 = 18670. Try for more.

AP SCERT

d. சில நேரங்களில் மட்டுமே உண்மை.

காரணம்: எடுத்துக்காட்டாக 12,000 – 10,000 = 2,000 (இது 4–இலக்க எண்).

e. ஒரு போதும் உண்மையில்லை.

காரணம்: மிகச்சிறிய 5–இலக்க எண் (10,000) லிருந்து மிகப்பெரிய 2–இலக்க எண்ணை (99) கழித்தால் 9,901 கிடைக்கும். இது 4–இலக்க எண்.

## கண்டுபிடிப்போம் – 3.7

1. நான் 62,871 என்ற எண்ணில் 1 மற்றும் 6 இலக்கங்களை மாற்றினால் (12,876 ஆகும்), 4 சூப்பர் செல்கள் இருக்கும்.

| | | |
|---|---|---|
| 16,200 | 39,344 | 29,765 |
| 23,609 | 62,871 | 45,306 |
| 19,381 | 50,319 | 38,408 |

2. எடுத்துக்காட்டாக, பிறந்த ஆண்டு 1980 எனில்,

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9810 | 8721 | 7443 | 9963 | 6642 | 7641 |
| -1089 | -1278 | -3447 | -3699 | -2466 | -1467 |
| 8721 | 7443 | 3996 | 6264 | 4176 | 6174 |

3.

| விவரம் | மீண்டும் வரும் இலக்கங்களுடன் | மீண்டும் வராத இலக்கங்களுடன் |
|---|---|---|
| மிகப்பெரிய எண் → | 73,999 | 73,951 |
| மிகச்சிறிய எண் → | 35,111 | 35,179 |
| 50,000 க்கு மிக நெருக்கமான | 51,111 | 51,379 |

6. 18000 + 300 + 370 = 18670.

AP SCERT

7. Number Chosen: 250

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

8. when we divide 28 = 2 × 2 × 2 × 2 × 2 × 2 × 2 × 2 by 2 it become 27 and every time you divide by 2 the same will continue happening, until you are left with 2 which when divided by 2 will leave 1.
9. 100, 50, 25, 76, 38, 19, 58, 29, 88, 44, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.
10. Winning strategy is to be the first player.

## CHAPTER MASTERY

1. True 2. True 3. False 4. True
5. b) A number that reads the same forward and backward.
6. c) 1 7. a) 495
8. 2
9. a) Both A and R are true, and R is the correct explanation of A.

   E. Always / Sometimes / Never
10. Super-Cell Rule: In a table or a row, if a number is greater than both its immediate neighbors (left and right), it is called a Super-Cell.
11. Collatz Rules:

    If the number (n) is even: Divide by 2 (n / 2).

    - If the number (n) is odd: Multiply by 3 and add 1 (3n + 1).
12. One example : 1912 – 1678 = 234
13. Half-Century Chase (Strategy to reach 50):
    - To win, you must force your opponent to land on multiples of 5 (45, 40, 35...). Since 50 is a multiple of 5, the second player has a higher chance of winning.

AP SCERT

7. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட எண்: 250.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

8. நாம் 28 = 2 × 2 × 2 × 2 × 2 × 2 × 2 × 2 (எனில் 256) ஐ 2 ஆல் வகுக்கும்போது, அது 27(எனில் 128) ஆகும். ஒவ்வொரு முறையும் 2 ஆல் வகுக்கும்போது அதே நிலை தொடரும். இறுதியாக, 2 எஞ்சியிருக்கும் வரை, அதை 2 ஆல் வகுக்கும்போது 1 கிடைக்கும்.
9. 100, 50, 25, 76, 38, 19, 58, 29, 88, 44, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.
10. வெற்றிபெறும் உத்தி என்பது முதல் வீரராக இருப்பதே ஆகும்.

## அத்தியாய தேர்ச்சி !

1. சரி. 2. சரி. 3. தவறு. 4. சரி.
5. b) முன்னும் பின்னும் ஒரே மாதிரியாக வாசிக்கக்கூடிய எண்
6. c) 1
7. a) 495
8. 2
9. a) A மற்றும் R இரண்டும் சரி, மற்றும் R என்பது A ன் சரியான விளக்கம்.
   E. எப்போதும் / சில நேரங்களில் / ஒருபோதும் இல்லை.
10. சூப்பர் செல் விதி: ஒரு அட்டவணை அல்லது வரிசையில், ஒரு எண் அதன் அருகிலுள்ள அண்டை எண்களை (இடது மற்றும் வலது) விடப் பெரியதாக இருந்தால், அது ஒரு சூப்பர் செல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
11. கோலாட்ஸ் விதிகள்:
   இரட்டைப்படை எண் எனில்: 2 ஆல் வகுக்கவேண்டும் (n / 2)
   ஒற்றைப்படை எண் எனில்: 3ஆல் பெருக்கி, 1 ஐ சேர்க்கவும். (3n + 1).
12. ஒரு எடுத்துக்காட்டு: 1912 – 1678 = 234
13. அரை சத வேட்டை(50 ஐ அடைவதற்கான உத்தி) : வெற்றி பெற உங்கள் எதிராளியை 5 ன் மடங்குகளில் (45, 40, 35...) நிற்கக் கட்டாயப்படுத்த வேண்டும். 50 என்பது 5 இன் மடங்கு என்பதால், இரண்டாவது வீரர் வெற்றி பெற அதிக வாய்ப்பு உள்ளது.

AP SCERT

## Figure it out - 4.1

**1.** a.

| Means of Transport | Number |
|---|---|
| Bike | 13 |
| Car | 6 |
| Bicycle | 8 |
| Auto | 8 |
| Scooter | 9 |
| Bus | 4 |
| Tricycle | 2 |

b. Bike

c. To collect the data of various means of transport, one of the ways could be -

(i) Prepare a table with 2 columns. First for means of transport and second for its frequency.

(ii) List the various means of transport as they pass across the road.

(iii) Frequency should be presented using tally marks.

**3.** a. This table is giving the information about different number of wickets taken by Jaspreet Bumrah in different number of matches.

b. The title of this table may be: Wickets Taken by Jaspreet Bumrah in Last 30 Matches.(think of more!)

c. In this table, attention seeking point is that in 1 match 7 wickets were taken by Jaspreet Bumrah only.(think of more!)

d. In 3 matches Bumrah has taken 4 wickets.

e. No, Siva can't get the total number of wickets taken in this way. For example, 3 wickets per match were taken in 8 matches, which means total 24 wickets were taken.

f. To know the total number of wickets, prepare a next column of total wickets .It will have products of corresponding numbers of the two given columns. Then the sum of the numbers in the 3rd column, will be the total number of wickets. Total number of wickets =90

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 4.1

1. a.

| போக்குவரத்து முறை | எண்ணிக்கை |
|---|---|
| பைக் | 13 |
| கார் | 6 |
| மிதிவண்டி | 8 |
| ஆட்டோ | 8 |
| ஸ்கூட்டர் | 9 |
| பேருந்து | 4 |
| முச்சக்கரவண்டி | 2 |

b. பைக்

c. பல்வேறு போக்குவரத்து முறைகளின் தரவை சேகரிக்க, சாத்தியமான வழிகளில் ஒன்று --

(i) 2 நிரல்களுடன் ஒரு அட்டவணையைத் தயாரிக்கவும். முதலாவது போக்குவரத்து முறைக்கும், இரண்டாவது அதன் நிகழ்வெண்ணுக்கும் ஆகும்.

(ii) சாலையில் செல்லும் பல்வேறு போக்குவரத்து முறைகளைப் பட்டியலிடவும்.

(iii) நேர்கோட்டுக் குறிகளைப் பயன்படுத்தி, நிகழ்வெண் வழங்கப்பட வேண்டும்.

3. a. இந்த அட்டவணை, ஜஸ்பிரித் பும்ரா அவர்கள் வெவ்வேறு போட்டியில் எடுத்த பல்வேறு விக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கையைப் பற்றிய தகவல்களைத் தருகிறது.

b. இந்த அட்டவணையின் தலைப்பு பின்வருமாறு இருக்கவாம்: ஜஸ்பிரித் பும்ரா கடந்த 30 போட்டிகளில் எடுத்த விக்கெட்டுகள் (மேலும் சிந்திக்கவும்!)

c. இந்த அட்டவணையில் கவனிக்க வேண்டிய அம்சம் என்னவென்றால், 1 போட்டியில் ஜஸ்பிரித் பும்ராவால் மட்டுமே 7 விக்கெட்டுகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன. (மேலும் சிந்திக்கவும்!)

d. 3 போட்டிகளில் பும்ரா 4 விக்கெட்டுகளை எடுத்துள்ளார்.

e. இல்லை. சிவா இந்த வழியில் எடுத்த மொத்த விக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கையைப் பெற முடியாது. எடுத்துக்காட்டாக, 8 போட்டிகளில் போட்டிக்கு 3 விக்கெட்டுகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன. அதாவது மொத்தம் 24 விக்கெட்டுகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன.

f. மொத்த விக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கையை அறிய, மொத்த விக்கெட்டுகளின் அடுத்த நிரலைத் தயாரிக்கவும். அது கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு நிரல்களின் தொடர்புடைய எண்களின் பெருக்கல்பலனைக் கொண்டிருக்கும். பின்னர் 3வது நிரலில் உள்ள எண்களின் கூடுதல், மொத்த விக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கையாக இருக்கும். மொத்த விக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கை = 90

AP SCERT

AP SCERT

## Figure it out - 4.2

1. a. Thursday

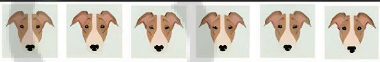
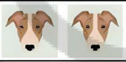
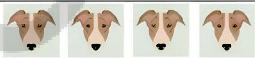
   b. 24

   c. Saturday. One of the reasons could be that Sunday being a holiday students can read the borrowed books on Sunday.

2. a. 3 symbols b. Poonam c. Arjun d. Yes. Number. of kites purchased by Rani = 300 Number. of kites purchased by Poonam = 700 = $2 \times 300 + 100$

3. a. Village D. b. Village C. c. 3. d. Yes

4.

| Village | Number of Indian Pariah dogs ( = 6 dogs) |
|---|---|
| Village A | |
| Village B |  |
| Village C |  |
| Village D | |
| Village E | |
| Village F |  |

   a. Scale is = 6 dogs, as numbers of dogs are multiples of 6.

   b. 6 symbols.

   c. Yes, Harika is right, the number of dogs in village B and village D together is 84 which is more than the number of dogs in the other 4 villages (72).

5. a. Class 8. b. 6

   c. If 2 more girls were admitted in class 2, the last half symbol will be converted into full symbol.

   d. 12.

## கண்டுபிடிப்போம் - 4.2

1. a. வியாழன்

   b. 24

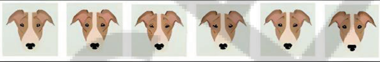
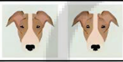
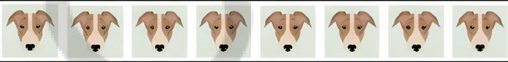
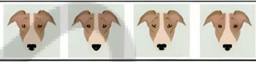
   c. சனிக்கிழமை. ஞாயிற்றுக்கிழமை விடுமுறை நாளாக இருப்பதால் மாணவர்கள் கடன் வாங்கிய புத்தகங்களை ஞாயிற்றுக்கிழமை படிக்கலாம் என்பது காரணங்களில் ஒன்றாக இருக்கலாம்.

2. a. 3 குறியீடுகள் b. பூனம் c. அர்ஜுன் d. ஆம். ராணி வாங்கிய பட்டங்களின் எண்ணிக்கை = 300

   பூனம் வாங்கிய பட்டங்களின் எண்ணிக்கை= 700 = 2 × 300 + 100

3. a. கிராமம் D. b. கிராமம் C. c. 3. d.ஆம்

4.

| கிராமம் | இந்திய பரியா வகை நாய்களின் எண்ணிக்கை = 6 |
|---|---|
| கிராமம் A | |
| கிராமம் B |  |
| கிராமம் C |  |
| கிராமம் D |  |
| கிராமம் E | |
| கிராமம் F |  |

a. அளவுகோல் = 6 நாய்கள், ஏனெனில் நாய்களின் எண்ணிக்கை 6 ன் மடங்குகளாகும்.

b. 6 குறியீடுகள்.

c. ஆம், ஹரிகா சொல்வது சரி, கிராமம் B மற்றும் கிராமம் D ஆகிய இரண்டிலும் உள்ள நாய்களின் எண்ணிக்கை 84 ஆகும். இது மற்ற 4 கிராமங்களில் உள்ள நாய்களின் எண்ணிக்கையை (72) விட அதிகமாகும்.

5. a. வகுப்பு 8. b. 6.

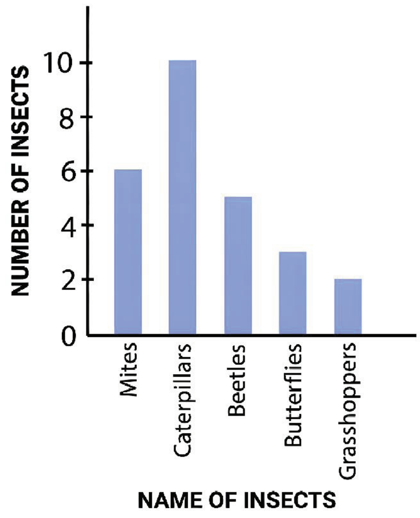
   c. 2வது வகுப்பில் மேலும் இரண்டு சிறுமிகள் சேர்க்கப்பட்டால், கடைசி அரை குறியீடு முழு குறியீடாக மாற்றப்படும்.

   d. 12.

APSCERT

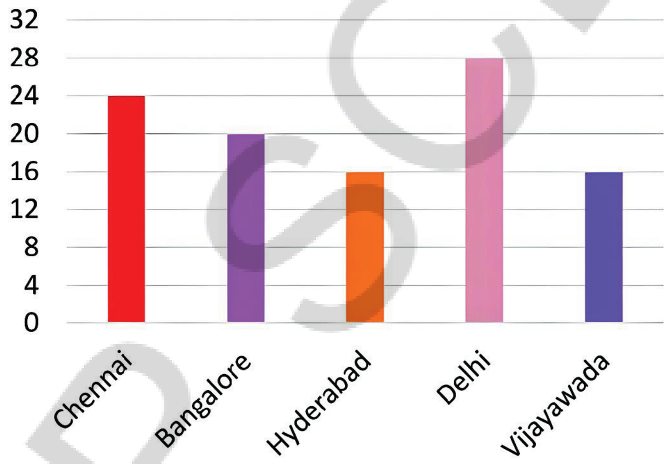
## Figure it out - 4.3

1.

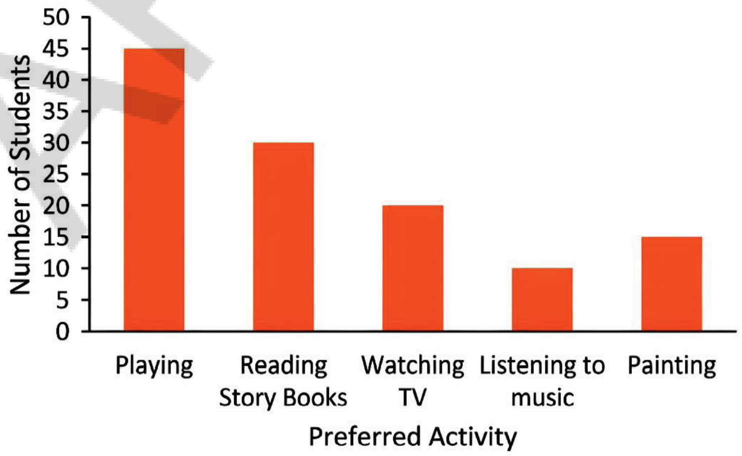



2. a. 24 b. 28 c. 1unit length = 4 tickets.

correct bar graph:




3.

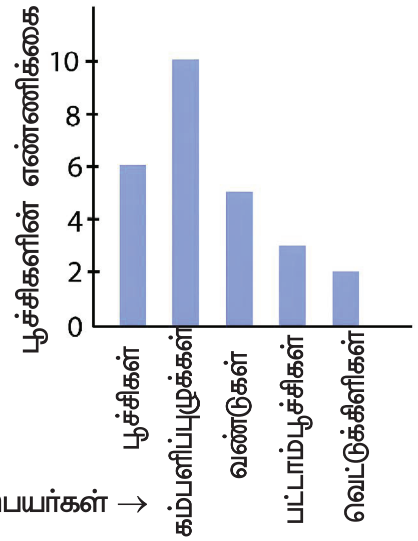



Other than playing, reading story books is preferred by most students.

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 4.3

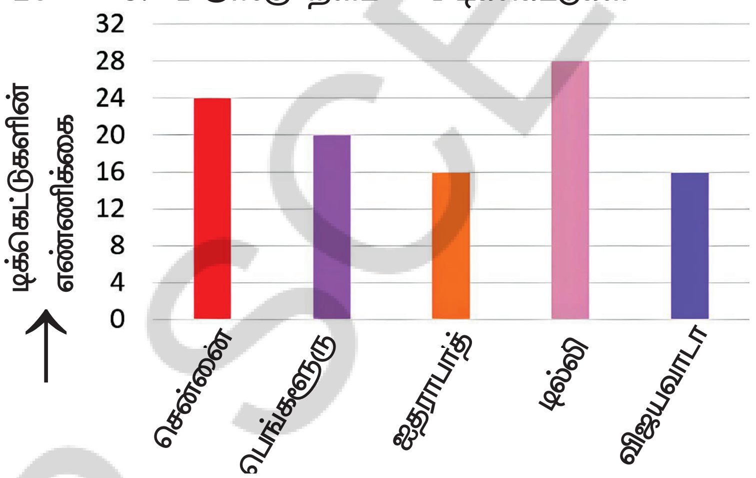
1.



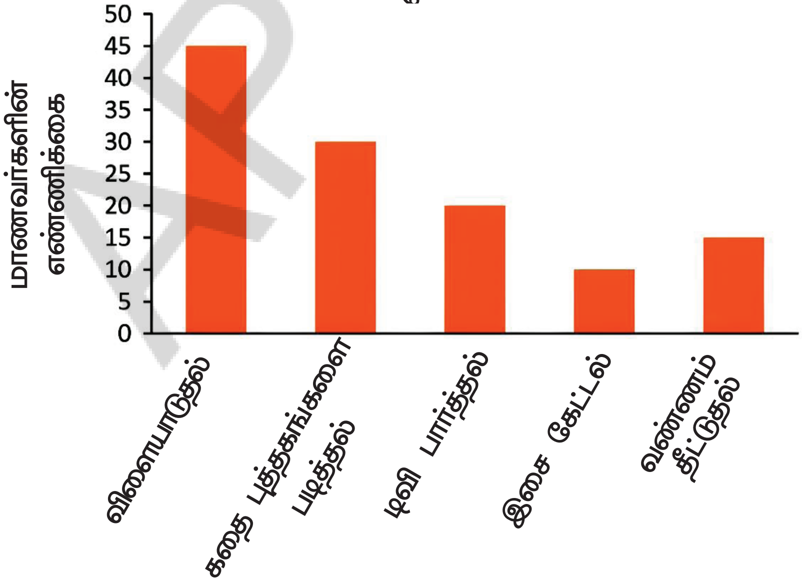

பூச்சிகளின் பெயர்கள் →

2. a. 24 b. 28 c. 1 அலகு நீளம் = 4 டிக்கெட்டுகள்

சரியான பட்டை விளக்கப்படம்:




3.




பெரும்பாலான மாணவர்கள், விளையாடுவதைத் தவிர கதைப்புத்தகங்களை படிக்க விரும்புகிறார்கள்.

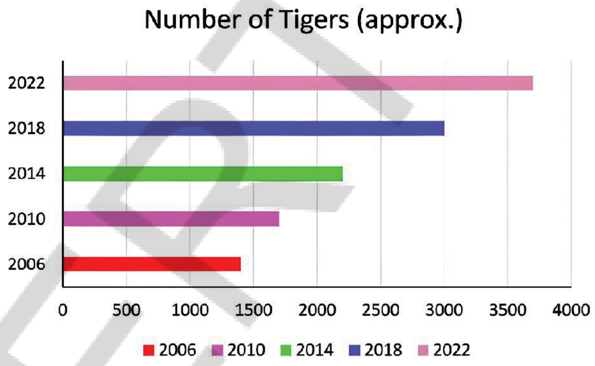
4. a. 70 b. 310

c. Saturday, Wednesday

The variation in the number of saplings planted on different days may be because of rainy season or different number of students present on different days. (Discuss for other reasons.)

5. There are mistakes in the bars of 2006, 2010, 2014, 2018.

The correct graph:




## Chapter Mastery

I. 1) d 2) a

3)

| Shirt size | Tally Marks | Number of students |
|---|---|---|
| 30 | \|\|\| | 3 |
| 32 | 卌 | 5 |
| 34 | 卌 \|\|\| | 8 |
| 36 | 卌 \|\| | 7 |
| 38 | 卌 卌 | 10 |
| 40 | 卌 \|\| | 7 |

II. True/False: 4. F 5. F 6. T

III. 7

| Grade | Tally marks | frequency |
|---|---|---|
| A | \|\|\| | 3 |
| B | 卌 \|\| | 7 |
| C | 卌 卌 | 10 |
| D | 卌 \| | 6 |
| E | \|\|\|\| | 4 |

APSCERT

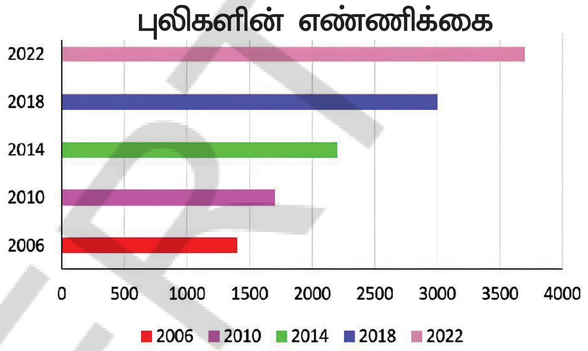
4. a. 70 b. 310

c. சனிக்கிழமை, புதன்கிழமை

வெவ்வேறு நாட்களில் நடப்பட்ட மரக்கன்றுகளின் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாறுபாடுகள் மழைக்காலம் காரணமாகவோ அல்லது வெவ்வேறு நாட்களில் வந்திருந்த மாணவர்களின் எண்ணிக்கையின் காரணமாகவோ இருக்கலாம். (மற்ற காரணங்களை விவாதிக்கவும்.)

5. 2006, 2010, 2014, 2018 ஆகிய ஆண்டுகளின் பட்டைகளில் தவறுகள் உள்ளன.

சரியான விளக்கப்படம்:




## அத்தியாய தேர்ச்சி !

I. 1) d 2) a

3)

| சட்டையின்அளவு | நேர்கோட்டு குறிகள் | மாணவர்களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|---|
| 30 | \|\|\| | 3 |
| 32 | 卌 | 5 |
| 34 | 卌 \|\|\| | 8 |
| 36 | 卌 \|\| | 7 |
| 38 | 卌 卌 | 10 |
| 40 | 卌 \|\| | 7 |

II. சரி/தவறு: 4. தவறு 5. தவறு 6. சரி

III. 7

| தரம் | நேர்கோட்டுகுறிகள் | நிகழ்வெண் |
|---|---|---|
| A | \|\|\| | 3 |
| B | 卌 \|\| | 7 |
| C | 卌 卌 | 10 |
| D | 卌 \| | 6 |
| E | \|\|\|\| | 4 |

APSCERT

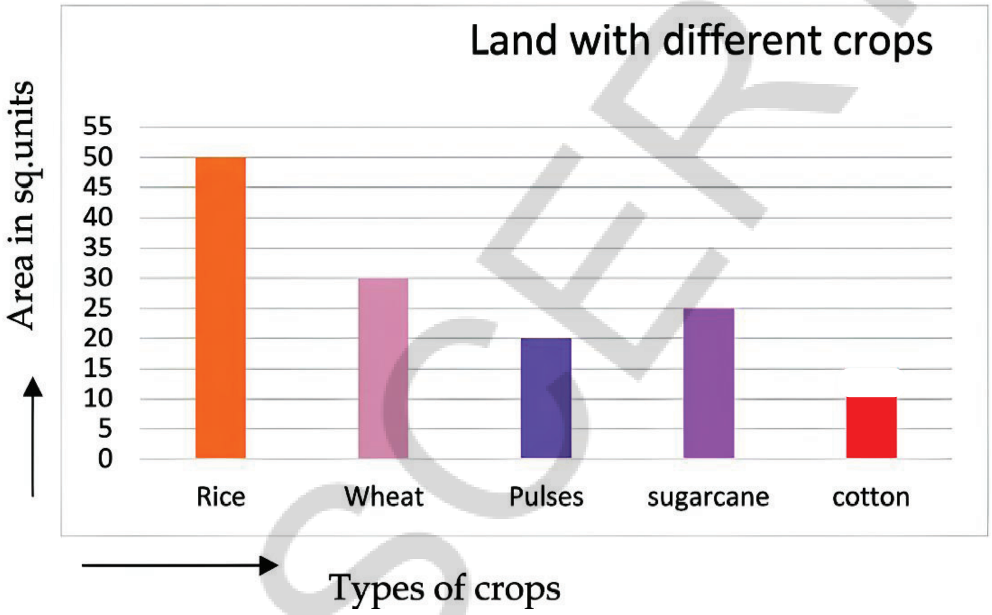
8. a) Hindi b) 175

c) Hindi + English + Social studies = 200 + 150 + 75 = 425

9. a) N.H.2 b) N. H. 10 c) 900

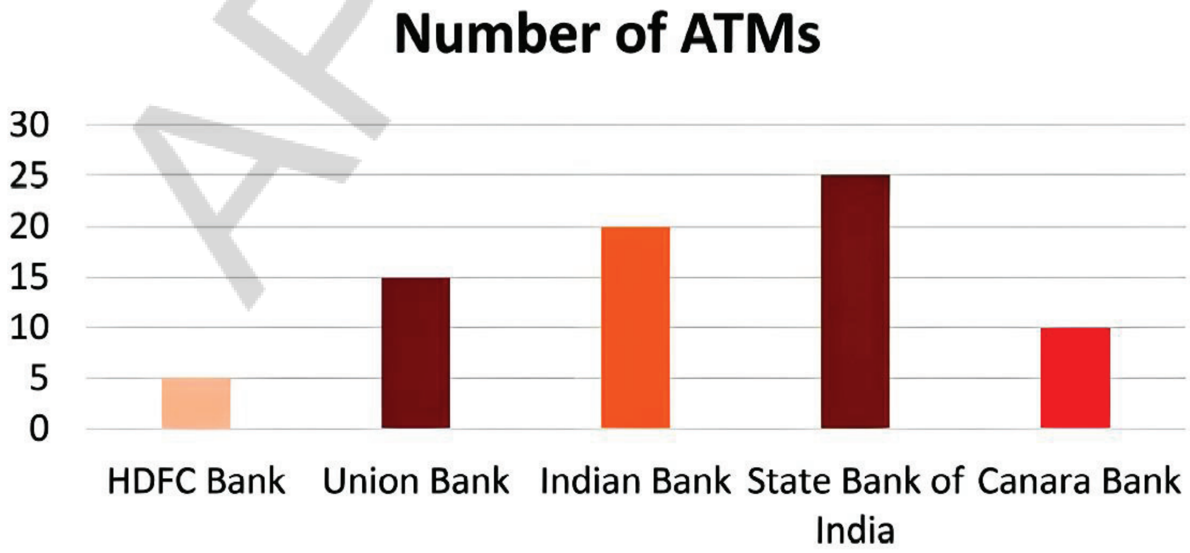
d) Length of N.H.2 is three times length N.H.10 (1500 = 3 × 500)

10. The bar representing cotton is wrong. Tulasi corrected the bar graph as follows:




By changing the scale , the mistake can be easily identified and solved.

11. scale : 1 unit = 5 ATMs



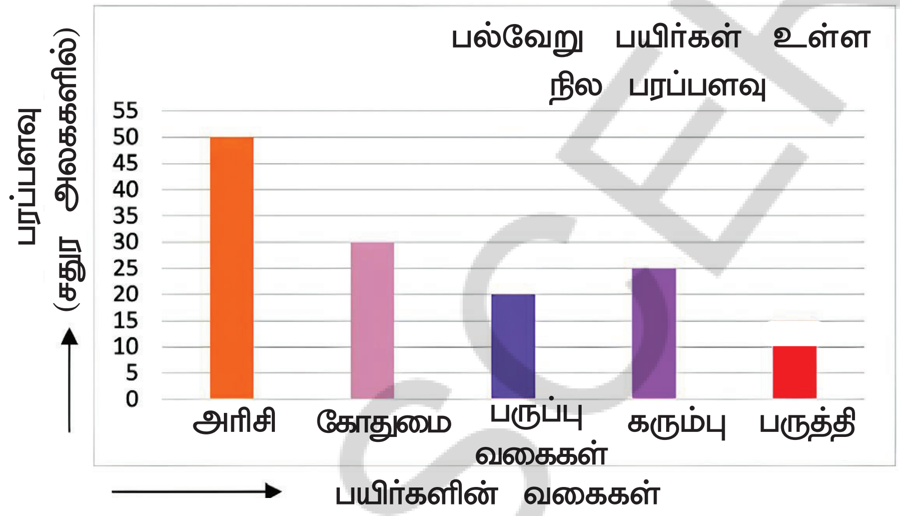
8. a) இந்தி b) 175

c) இந்தி + ஆங்கிலம் + சமூக அறிவியல் = 200 + 150 + 75 = 425

9. a) N.H.2 b) N. H. 10 c) 900

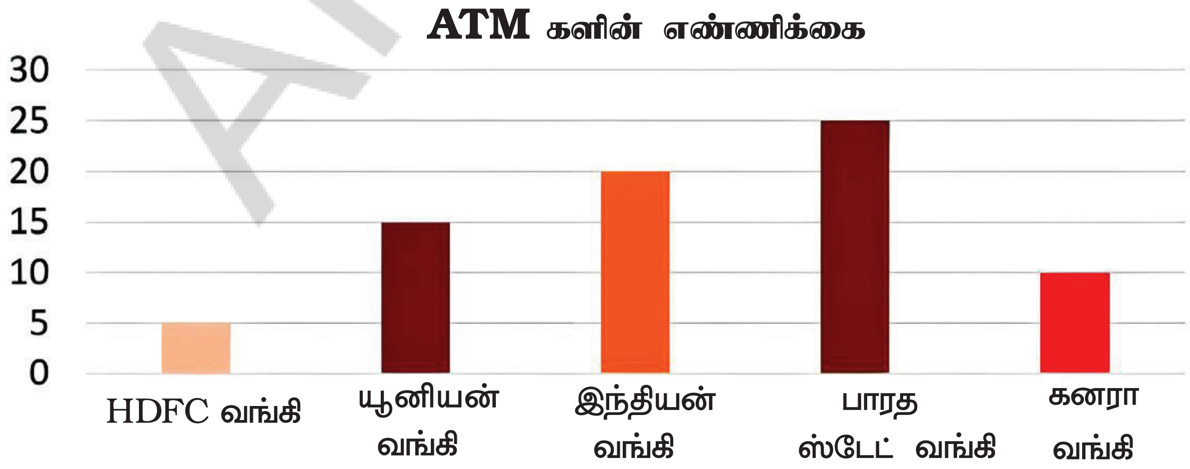
d) N.H.2 ன் நீளம் N. H.10 ன் நீளத்தை விட மூன்று மடங்கு (1500 = 3 × 500)

10. பருத்தியை குறிக்கும் பட்டை தவறானது. துளசி பட்டை விளக்கப்படத்தை பின்வருமாறு திருத்தினார்.:



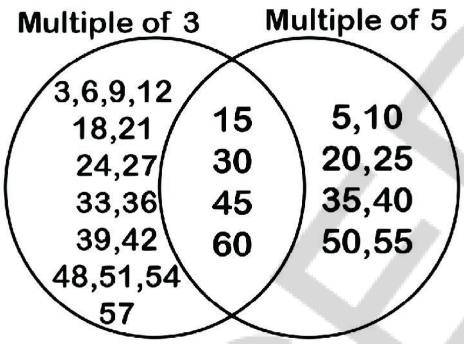

அளவுகோலை மாற்றுவதன் மூலம், தவறை எளிதாக அடையாளம் கண்டு தீர்க்க முடியும்.

11. அளவுகோல்: 1 அலகு = 5 ATM கள்



## Figure it out - 5.1

1. 150.
2. a. 30 times. b. 18 times. c. 6 times.
3. If the game was played till 900, idli-vada would be said 60 times by the children. 'Vada' will be said 180 time and 'idli' will be said 300 times.
4. Yes, the common numbers represent the numbers when to say 'idli-vada'.




## Figure it out - 5.2

1. Multiples of 40 that lie between 310 and 410 are: 320, 360, 400.
2. a. 35 b. 45
3. 6
4. a. Common factors of 20 and 28 = 1, 2, 4.

   b. Common factors of 35 and 50 = 1, 5.

   c. Common factors of 4, 8 and 12 = 1, 2, 4.

   d. Common factors of 5, 15 and 25 = 1, 5
5. Some such numbers are: 25, 75, 125, 175.
6. 7 and 8 (or) 8 and 9

**(Try for other possibility)**

7. The jump sizes are 1, 2, 7 or 14
8. Multiples, of 3 Multiples of 4

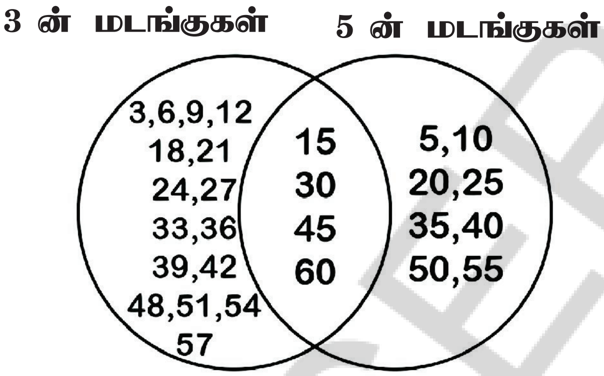
   Think of some more.
9. 360
10. 2520



AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் - 5.1

1. 150
2: a. 30 முறைகள்     b. 18 முறைகள்     c. 6 முறைகள்
3: விளையாட்டு 900 வரை விளையாடப்பட்டால், குழந்தைகளால் ‘இட்லி-வடை’ 60 ‘வடை’ 180 முறையும், ‘இட்லி’ 300 முறையும் கூறப்படும்.
4: ஆம், பொதுவான எண்கள் ‘இட்லி-வடை என்று எப்போது சொல்லவேண்டும் என்பதைக் குறிக்கின்றன.




## கண்டுபிடிப்போம் - 5.2

1: 310 மற்றும் 410 க்கும் இடையில் உள்ள 40 ன் மடங்குகள் 320, 360, 400.
2: a. 35     b. 45
3. 6
4. a. 20 மற்றும் 28 ன் பொது காரணிகள் = 1, 2, 4
   b. 35 மற்றும் 50 ன் பொது காரணிகள் = 1, 5
   c. 4, 8 மற்றும் 12 ன் பொது காரணிகள் = 1, 2, 4
   d. 5, 15 மற்றும் 25 ன் பொது காரணிகள் = 1, 5
5. 25, 75, 125, 175
6. 7 மற்றும் 8 (அல்லது) 8 மற்றும் 9
   (மற்ற சாத்திய கூறுகளுக்கு முயற்சிக்கவும்)
7 1, 2, 7 அல்லது 14
8 3 ன் மடங்குகள், 4 ன் மடங்குகள், மேலும் சிலவற்றை சிந்திக்கவும்.
9 360
10 2520

AP SCERT

## Figure it out - 5.3

1. No.
2. The smallest difference between two successive primes is one (3-2=1) the largest difference is 8 (97-89=8).
3. No. The least number of primes occur in the decades 91 to 100 and most number of primes and occur in the decades 1 to 10, 11 to 20.
4. 23 and 37.
5. Pairs of prime numbers less than 20 whose sum is a multiple of 5 are (2,3), (3,7), (2,13)

   (Try for other possibilities).
6. 17 and 71, 37 and 73, 79 and 97.
7. 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96.
8. 3 and 5, 5 and 7, 11 and 13, 17 and 19, 29 and 31, 41 and 43, 59 and 61, 71 and 73.
9. a. True, unit digit 4 means even number. We know that 2 is the only even prime number.

   b. False, product of primes becomes a composite number.

   c. False, prime numbers have exactly two factors: 1 and the number itself.

   d. False, all even numbers except 2 are composite numbers

   e. True, as every pair, other than (2, 3), contains an even number which is a composite number.
10. $105 = 3 \times 5 \times 7$ is the only number which is the product of three distinct prime numbers.
11. None
12. Yes, $11 = 2 \times 5 + 1$, $47 = 2 \times 23 + 1$, $83 = 2 \times 41 + 1$

    $23 = 2 \times 11 + 1$, $59 = 2 \times 29 + 1$

    (Try other possibilities.)

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் – 5.3

1 இல்லை.

2. அடுத்தடுத்த இரண்டு பகா எண்களுக்கு இடையிலான மிகச்சிறிய வித்தியாசம் 1 (3 – 2 = 1) மிகப்பெரிய வித்தியாசம் 8 (97 – 89 = 8)

3. இல்லை.

குறைவான பகா எண்கள் 91 முதல் 100 வரையிலான பத்தாண்டுகளில் நிகழ்கின்றன. மேலும் அதிக எண்ணிக்கையிலான பகா எண்கள் 1 முதல் 10, 11 முதல் 20 வரையிலான பத்தாண்டுகளில் நிகழ்கின்றன.

4. 23 மற்றும் 37

5. (2, 3), (3, 7), (2, 13)

(மற்ற சாத்தியக் கூறுகளுக்கு முயற்சிக்கவும்)

6. 17 மற்றும் 71, 37 மற்றும் 73, 79 மற்றும் 97

7. 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

8. 3 மற்றும் 5, 5 மற்றும் 7, 11 மற்றும் 13, 17 மற்றும் 19, 29 மற்றும் 31
41 மற்றும் 43, 59 மற்றும் 61, 71 மற்றும் 73

9. a. சரி. ஒன்றாம் இலக்கம் 4 எனில் இரட்டைப்படை எண். 2 என்பது மட்டுமே இரட்டைப்படை பகா எண் என்பது நமக்கு தெரியும்.

   b. தவறு. பகா எண்களின் பெருக்கற்பலன் ஒரு பகு எண்ணாக மாறும்.

   c. தவறு. பகா எண்கள் சரியாக இரண்டு காரணிகளை கொண்டுள்ளன. 1 மற்றும் அதே எண்.

   d. தவறு. 2 ஐ தவிர மற்ற அனைத்து இரட்டைப்படை எண்களும் பகுஎண்கள் ஆகும்.

   e. சரி. ஏனெனில் (2, 3) ஐத் தவிர ஒவ்வொரு ஜோடியிலும் ஒரு இரட்டைப்படை எண் உள்ளது. அது ஒரு பகு எண் ஆகும்.

10. $105 = 3 \times 5 \times 7$ என்பது மட்டுமே மூன்று வெவ்வேறு பகா எண்களின் பெருக்கல்பலனாக இருக்கும் ஒரே எண்ணாகும்.

11. எதுவுமில்லை.

12. ஆம். $11 = 2 \times 5 + 1$, $47 = 2 \times 23 + 1$,
$83 = 2 \times 41 + 1$, $23 = 2 \times 11 + 1$, $59 = 2 \times 29 + 1$

(மற்ற சாத்தியக் கூறுகளுக்கு முயற்சிக்கவும்)

## Figure it out - 5.4

1. $64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

   $104 = 2 \times 2 \times 2 \times 13$

   $105 = 3 \times 5 \times 7$

   $243 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

   $320 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$

   $141 = 3 \times 47$

   $1728 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$

   $729 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

   $1024 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

   $1331 = 11 \times 11 \times 11$

   $1000 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$

2. 198 ($198 = 2 \times 3 \times 3 \times 11$)

3. 5, 17, 23 ($1955 = 5 \times 17 \times 23$)

4. a. $56 \times 25 = 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 5 \times 5$

   b. $108 \times 75 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5$

   c. $1000 \times 81 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5$

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

   b. $2 \times 3 \times 5 \times 7 = 210$

## Figure it out - 5.5

1. a. No

   $30 = 2 \times 3 \times 5$

   $45 = 3 \times 3 \times 5$

   b. Yes

   $57 = 19 \times 3$

   $85 = 17 \times 5$

AP SCERT

## கண்டுபிடிப்போம் – 5.4

1. $64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

   $104 = 2 \times 2 \times 2 \times 13$

   $105 = 3 \times 5 \times 7$

   $243 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

   $320 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$

   $141 = 3 \times 47$

   $1728 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$

   $729 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

   $1024 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

   $1331 = 11 \times 11 \times 11$

   $1000 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$

2 198 ($198 = 2 \times 3 \times 3 \times 11$)

3 5, 17, 23 ($1955 = 5 \times 17 \times 23$)

4 a. $56 \times 25 = 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 5 \times 5$

   b. $108 \times 75 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5$

   c. $1000 \times 81 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5$

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

   b. $2 \times 3 \times 5 \times 7 = 210$

## கண்டுபிடிப்போம் – 5.5

1 a. இல்லை.

   $30 = 2 \times 3 \times 5$

   $45 = 3 \times 3 \times 5$

   b. ஆம்.

   $57 = 19 \times 3$

   $85 = 17 \times 5$



APSCERT

c. No

$121 = 11 \times 11$

$1331 = 11 \times 11 \times 11$

d. Yes

$343 = 7 \times 7 \times 7$

$216 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$.

2. a. No $\left(\frac{3 \times 3 \times 5 \times 5}{3 \times 3 \times 3}\right)$

b. Yes $\left(\frac{2\times2\times2\times2\times2\times3}{2\times2\times2\times3}\right)$

c. No $\left(\frac{7\times7\times7}{17}\right)$

d. No $\left(\frac{3\times3\times3\times3\times37}{3\times3\times11}\right)$

3. No, they are not co-prime.

No, one of them is not dividing the other.

4. Yes, for example 2, 3; 3,11 (Try other examples)

## Figure it out - 5.6

1. b. From the year 2024 till 2099, the number of leap years is 19

2. The largest 4-digit number divisible by 4 and also a palindrome: 8888.

The smallest 4-digit number divisible by 4 and also a palindrome: 2112.

3. a. Sometimes true

Example 2+6 = 8, a multiple of 4.

but 2+4 = 6, not a multiple of 4.

b. Sometimes true

Example 1+3 = 4, a multiple of 4.

but 1+5 = 6, not a multiple of 4. Note: Think of more such examples.

AP SCERT

c. இல்லை

$121 = 11 \times 11$

$1331 = 11 \times 11 \times 11$

d. ஆம்

$343 = 7 \times 7 \times 7$

$216 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$.

2. a. இல்லை $\left(\frac{3 \times 3 \times 5 \times 5}{3 \times 3 \times 3}\right)$

b. ஆம் $\left(\frac{2\times2\times2\times2\times2\times3}{2\times2\times2\times3}\right)$

c. இல்லை $\left(\frac{7\times7\times7}{17}\right)$

d. இல்லை $\left(\frac{3\times3\times3\times3\times37}{3\times3\times11}\right)$

3 இல்லை. அவை சார்பகா எண்கள் அல்ல.

இல்லை. அவற்றில் ஒன்று மற்றொன்றை வகுக்கவில்லை.

4 ஆம், எடுத்துக்காட்டாக 2, 3; 3, 11

(மற்ற எடுத்துக்காட்டுகளை முயற்சிக்கவும்)

## கண்டுபிடிப்போம் – 5.6

1 b. 2024 முதல் 2099 வரை, லீப் ஆண்டுகளின் எண்ணிக்கை = 19

2 4 ஆல் வகுபடும் மற்றும் ஒரு இருவழியொக்கும் மிகப்பெரிய 4 இலக்க எண் =8888,

4 ஆல் வகுபடும் மற்றும் ஒரு இருவழியொக்கும் மிகச்சிறிய 4 இலக்க எண் = 2112

3 a. சில நேரங்களில் உண்மை

எடுத்துக்காட்டு: 2+6 = 8, இது 4 ன் மடங்கு.

ஆனால் 2+4 = 6, இது 4 ன் மடங்கு அல்ல.

b. சில நேரங்களில் உண்மை

எடுத்துக்காட்டு: 1+3 = 4, இது 4 ன் மடங்கு.

ஆனால் 1+5 = 6, இது 4 ன் மடங்கு அல்ல.

குறிப்பு: இது போன்ற மேலும் பல எடுத்துக்காட்டுகளை எண்ணிப்பாருங்கள்.

AP SCERT

4.

| Numbers | a) Remainder when divided by 10 | b) Remainder when divided by 5 | c) Remainder when divided by 2 |
|---|---|---|---|
| 78 | 8 | 3 | 0 |
| 99 | 9 | 4 | 1 |
| 173 | 3 | 3 | 1 |
| 572 | 2 | 2 | 0 |
| 980 | 0 | 0 | 0 |
| 1111 | 1 | 1 | 1 |
| 2345 | 5 | 0 | 1 |

5. The two numbers that are sufficient to declare the divisibility of 14560 by 2, 4, 5, 8 and 10 are 5 and 8.

6. The numbers divisible by 2, 4, 5, 8 and 10 are: 5600, 6000 and 77622160.

7. $10000 = 16 \times 625$.

## CHAPTER MASTERY

1. D) 6, 10 2. B) 1, 2, and 4 3. False

4. Divisibility Table

| Number | 2 | 4 | 5 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| 128 | Yes | Yes | No | Yes | No |
| 990 | Yes | No | Yes | No | Yes |
| 8536 | Yes | Yes | No | Yes | No |
| 275 | No | No | Yes | No | No |
| 8416 | Yes | Yes | No | Yes | No |
| 639210 | Yes | No | Yes | No | Yes |
| 429714 | Yes | No | No | No | No |
| 2856 | Yes | Yes | No | Yes | No |
| 3060 | Yes | Yes | Yes | No | Yes |
| 406839 | No | No | No | No | No |

5. 24, 48, 72

6. Three

7. (i)-(b), (ii)-(d), (iii)-(a), (iv)-(f), (v)-(e)

8. (C) A is true but R is false

9. A) Only (i) is correct

10. (a) 41+3 (b) 31+5 (c) 19+5 (d) 13+5

11. (3,7), (7,13), (2,3), (11,19), (13,17)

12. $10000 = 2^4 \times 5^4$

13. A number having only two factors, 1 and itself.

14. A number is divisible by 5 if its last digit is 0 or 5.



AP SCERT

4

| எண்கள் | a) 10 ஆல் வகுக்கும் போது மீதி | b) 5 ஆல் வகுக்கும் போது மீதி | c) 2 ஆல் வகுக்கும் போது மீதி |
|---|---|---|---|
| 78 | 8 | 3 | 0 |
| 99 | 9 | 4 | 1 |
| 173 | 3 | 3 | 1 |
| 572 | 2 | 2 | 0 |
| 980 | 0 | 0 | 0 |
| 1111 | 1 | 1 | 1 |
| 2345 | 5 | 0 | 1 |

5 14560 என்ற எண் 2, 4, 5, 8 மற்றும் 10 ஆகியவற்றால் வகுபடுமா என்பதை அறிவிக்க போதுமான இரண்டு எண்கள் 5 மற்றும் 8.

6 2, 4, 5, 8 மற்றும் 10 ஆகியவற்றால் வகுபடும் எண்கள் 5600, 6000 மற்றும் 77622160

7 $10000 = 16 \times 625$

## அத்தியாய தேர்ச்சி !

1. D) 6, 10     2. B) 1, 2, மற்றும் 4     3. தவறு.

4. வகுபடும் அட்டவணை

| எண் | 2 | 4 | 5 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| 128 | ஆம் | ஆம் | இல்லை | ஆம் | இல்லை |
| 990 | ஆம் | இல்லை | ஆம் | இல்லை | ஆம் |
| 8536 | ஆம் | ஆம் | இல்லை | ஆம் | இல்லை |
| 275 | இல்லை | இல்லை | ஆம் | இல்லை | இல்லை |
| 8416 | ஆம் | ஆம் | இல்லை | ஆம் | இல்லை |
| 639210 | ஆம் | இல்லை | ஆம் | இல்லை | ஆம் |
| 429714 | ஆம் | இல்லை | இல்லை | இல்லை | இல்லை |
| 2856 | ஆம் | ஆம் | இல்லை | ஆம் | இல்லை |
| 3060 | ஆம் | ஆம் | ஆம் | இல்லை | ஆம் |
| 406839 | இல்லை | இல்லை | இல்லை | இல்லை | இல்லை |

5. 24, 48, 72

6. மூன்று

7. (i)-(b), (ii)-(d), (iii)-(a), (iv)-(f), (v)-(e)

8. (C) A சரி. ஆனால் R தவறு.

9. A) (i) மட்டும் சரி.

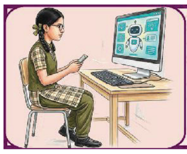
10. (a) 41+3 (b) 31+5 (c) 19+5 (d) 13+5

11. (3,7), (7,13), (2,3), (11,19), (13,17)

12. $10000 = 2^4 \times 5^4$

13. 1 மற்றும் அதே எண்ணை மட்டுமே இரண்டு காரணிகளாக கொண்ட எண்கள்.

14. ஒரு எண்ணின் கடைசி இலக்கம் 0 அல்லது 5 எனில், அந்த எண் 5 ஆல் வகுபடும்.



# INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)

G3H1Z9

The learners will be able to:

1. **Explain** the idea of Data → Pattern → Output using mathematical examples.
2. **Identify** patterns in numbers and relate them to how AI recognises patterns in data.
3. **Understand** how datasets are organised and how mean and median summarise data.
4. **Compare step-by-step** mathematical rules with algorithms used in AI systems.

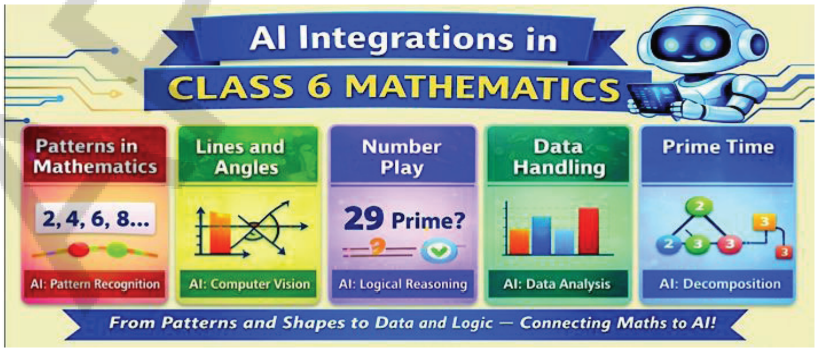
## Introduction :

Children We often notice how our calculator gives quick answers, how a digital clock shows time accurately, or how apps help us measure distance and area. These are not magic. They are examples of mathematics working with technology.

You may feel that mathematics is only about numbers, but you already use mathematical thinking in your daily life. When you compare prices, measure length, count objects, or recognise patterns, you are thinking mathematically.

In a similar way, Artificial Intelligence (AI) also works using mathematical ideas. It collects data, looks for patterns, measures values, compares results, and gives correct outputs. Mathematics is the foundation that helps AI systems think logically.

Let us begin our journey of exploring Mathematics with intelligent thinking!




## Foundations of AI in Mathematics Learning

The chapters of this semester develop important mathematical skills such as pattern identification, logical reasoning, comparison, **measurement**, **classification**, and data analysis. These skills are also applied in **Artificial Intelligence (AI).**

**Disclaimer :** "The use of AI tools by students must be strictly under the direct guidance and supervision of teachers and parents / guardians".

# செயற்கை நுண்ணறிவை ஒருங்கிணைத்தல்

U9L5C8

கற்பவர்கள் இவற்றை செய்ய முடியும் :

1. கணித எடுத்துக்காட்டுகளை பயன்படுத்தி தரவு → மாதிரி → வெளியீடு கருத்தை விளக்குதல்
2. எண்களில் உள்ள அமைப்புகளைக் கண்டறிந்து, AI எவ்வாறு தரவுகளில் உள்ள அமைப்புகளை அங்கீகரிக்கிறது என்பதோடு அவற்றைத் தொடர்புபடுத்துதல்
3. தரவு தொகுப்புகள் எவ்வாறு ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதையும், சராசரி மற்றும் இடைநிலை ஆகியவை தரவை எவ்வாறு சுருக்குகின்றன என்பதையும் புரிந்துக்கொள்ளுதல்
4. படிப்படியான கணித விதிகளை AI அமைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் நெறிமுறைகளுடன் ஒப்பிடுதல்

## அறிமுகம்:

குழந்தைகளே! நமது கால்குலேட்டர் எவ்வாறு விரைவான பதில்களை தருகிறது, டிஜிட்டல் கடிகாரம் எவ்வாறு நேரத்தைத் துல்லியமாகக் காட்டுகிறது அல்லது தூரம் மற்றும் பரப்பளவை அளவிட செயலிகள் எவ்வாறு உதவுகின்றன என்பதை நாம் அடிக்கடி கவனிக்கிறோம். இவை மாயாஜாலம் அல்ல. அவை தொழில்நுட்பத்துடன் இணைந்து செயல்படும் கணிதத்திற்கான எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

கணிதம் என்பது எண்களை பற்றியது மட்டுமே என்று நீங்கள் நினைக்கலாம். ஆனால் நீங்கள் ஏற்கனவே உங்கள் அன்றாட வாழ்வில் கணிதச் சிந்தனையைப் பயன்படுத்துகிறீர்கள். நீங்கள் விலைகளை ஒப்பிடும்போது, நீளத்தை அளவிடும்போது, பொருட்களை எண்ணும்போது அல்லது அமைப்புகளை அடையாளம் காணும்போது, நீங்கள் கணித ரீதியாகச் சிந்திக்கிறீர்கள்.

இதேபோல், செயற்கை நுண்ணறிவும் கணித கருத்தகளைப் பயன்படுத்தியே செயல்படுகிறது. இது தரவுகளைச் சேகரிக்கிறது. அமைப்புகளை தேடுகிறது. மதிப்புகளை அளவிடுகிறது. முடிவுகளை ஒப்பிடுகிறது மற்றும் சரியான வெளியீடுகளைத் தருகிறது. கணிதம் என்பது AI அமைப்புகளைத் தர்க்க ரீதியாகச் சிந்திக்க உதவும் அடித்தளமாகும்.

நுண்ணறிவுச் சிந்தனையுடன் கணிதத்தை ஆராயும் நமது பயணத்தை தொடங்குவோம்!

## கணிதக் கற்றலில் AI ன் அடித்தளங்கள்:

இப்பருவத்தின் அத்தியாயங்கள் மாதிரி அறிதல், தர்க்க காரணம், ஒப்பீடு, அளவீடு, வகைப்படுத்துதல் மற்றும் தரவுப் பகுப்பாய்வு போன்ற முக்கியமாக கணிதத் திறன்களை வளர்க்கின்றன. இந்தத் திறன்கள் செயற்கை நுண்ணறிவிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

**பொறுப்புத்துறப்பு:** "மாணவர்கள் AI கருவிகளைப் பயன்படுத்துவது கண்டிப்பாக ஆசிரியர்கள் மற்றும் பெற்றோர்கள்/பாதுகாவலர்களின் நேரடி வழிகாட்டுதல் மற்றும் மேற்பார்வையின் கீழ் மட்டுமே இருக்க வேண்டும்".

Artificial Intelligence enables machines to analyse data, recognise patterns, and generate outputs based on learned examples. In Mathematics, when students observe a number sequence, they identify a rule and predict the next term. This process reflects the structured thinking that intelligent systems follow.

Mathematical reasoning often follows the structure:

**Data → Pattern → Output**

When numbers are given (data), a rule is identified (pattern), and a result is predicted (output). This structured reasoning forms the foundation of both mathematical thinking and intelligent systems.

**Example 1: Patterns in Numbers**

When the sequence 5, 10, 15, 20 is observed, each term increases by 5. The given numbers represent data. The repeated addition forms the pattern. The next term 25 becomes the output.Square numbers**,** triangular numbers, and visual patterns using shapes further strengthen **pattern recognition.** Identifying relationships among sequences improves **logical reasoning**.

AI systems similarly analyse numerical **data sets** to recognise repeating structures and **predict** future values.

| | |
|---|---|
| **Thinking with AI :** | If an AI system is given three different sequences –<br>5, 10, 15, 20<br>1, 4, 9, 16<br>1, 3, 6, 10 how will it decide whether each sequence follows the same pattern or different patterns? Scan the QR code to explore how will it decide whether each sequence follows the same pattern or different patterns? |
| **Key Words:**<br>reach a | **Logical Reasoning** – Thinking step-by-step in a sensible way to correct conclusion.<br>**Datasets** – A collection of related data organised for analysis.<br>**Predict** – To tell what will happen next based on a pattern or rule.<br>**Pattern Recognition** – Identifying repeated structures. |

**Guidance :** Encourage students to first identify the mathematical rule independently before discussing AI pattern recognition. Ensure conceptual clarity in number sequences before linking to digital examples.

கற்றுக்கொண்ட எடுத்துக்காட்டுகளின் அடிப்படையில் தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும், அமைப்புகளை அங்கீகரிக்கவும், வெளியீடுகளை உருவாக்கவும் செயற்கை நுண்ணறிவு இயந்திரங்களுக்கு உதவுகிறது. கணிதத்தில், மாணவர்கள் ஒரு எண் தொடரைக் கவனிக்கும் போது, அவர்கள் ஒரு விதியை அடையாளம் கண்டு அடுத்த எண்ணைக் கணிக்கிறார்கள். நுண்ணறிவு அமைப்புகள் பின்பற்றும் கட்டமைக்கப்பட்ட சிந்தனையை அந்தச் செயல்முறை பிரதிபலிக்கிறது. கணித காரணம் பெரும்பாலும் இந்த கட்டமைப்பைப் பின்பற்றுகிறது:

**தரவு → அமைப்பு → வெளியீடு**

எண்கள் கொடுக்கப்படும்போது (தரவு), ஒரு விதி (அமைப்பு) அடையாளம் காணப்படுகிறது மற்றும் முடிவு (வெளியீடு) கணிக்கப்படுகிறது. அந்த கட்டமைக்கப்பட்ட காரணம் கணிதச் சிந்தனை மற்றும் நுண்ணறிவு அமைப்புகள் இரண்டிற்கும் அடித்தளமாக அமைகிறது.

**எடுத்துக்காட்டு 1: எண்களில் அமைப்புகள்**

5, 10, 15, 20 என்ற தொடரை கவனிக்கும்போது, ஒவ்வொரு எண்ணும் 5 ஆல் அதிகரிக்கிறது. கொடுக்கப்பட்ட எண்கள் 'தரவை' குறிக்கின்றன. மீண்டும் மீண்டும் கூட்டப்படுவது 'அமைப்பை' உருவாக்குகிறது. அடுத்த எண்ணான 25 'வெளியீடாக' மாறுகிறது.

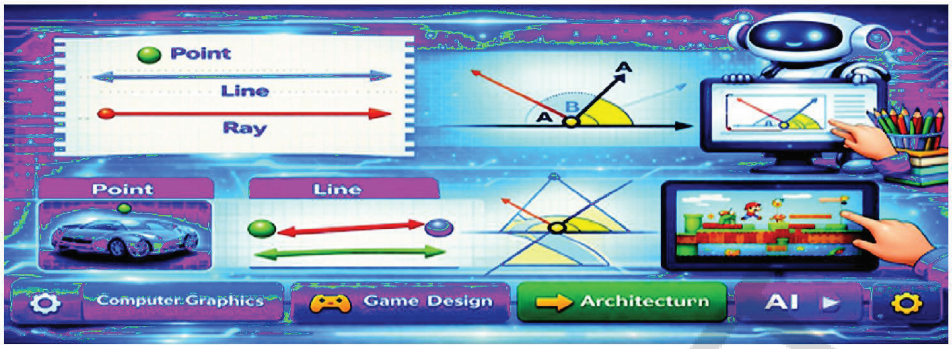
வர்க்க எண்கள், முக்கோண எண்கள் மற்றும் வடிவங்களைப் பயன்படுத்தும் காட்சி அமைப்புகள் ஆகியவை அமைப்பு அறிதலை வலுப்படுத்துகின்றன. தொடர்களுக்கிடையேயான தொடர்புகளை அடையாளம் காண்பது தர்க்கக் காரணத்தை மேம்படுத்துகிறது.

இதேபோல், மீண்டும் மீண்டும் வரும் கட்டமைப்புகளை அங்கீகரிக்கவும், எதிர்கால மதிப்புகளைக் கணிக்கவும் AI அமைப்புகள் எண் தரவுத் தொகுப்புகளை பகுப்பாய்வு செய்கின்றன.

| | |
|---|---|
| **AI உடன் சிந்தித்தல்:** | ஒரு AI அமைப்புக்கு மூன்று வெவ்வேறு தொடர்கள் கொடுக்கப்பட்டால் :<br>• 5, 10, 15, 20<br>• 1, 4, 9, 16<br>• 1, 3, 6, 10 ஒவ்வொரு தொடரும் ஒரே மாதிரியைப் பின்பற்றுகிறதா அல்லது வெவ்வேறு மாதிரிகளைப் பின்பற்றுகிறதா என்பதை அது எவ்வாறு முடிவு செய்யும் என்பதை ஆராய QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும். |
| **முக்கிய சொற்கள் :** | •**தர்க்கக் காரணம் :** சரியான முடிவை எட்ட ஒரு அர்த்தமுள்ள வழியில் படிப்படியாகச் சிந்தித்தல்<br>•**தரவுத் தொகுப்புகள்:** பகுப்பாய்விற்காக ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட தொடர்புடைய தரவுகளின் தொகுப்பு<br>•**கணித்தல் :** ஒரு அமைப்பு அல்லது விதியின் அடிப்படையில் அடுத்து என்ன நடக்கும் என்பதைக் கூறுதல்<br>•**அமைப்பு அறிதல்:** மீண்டும் மீண்டும் வரும் கட்டமைப்புகளை அடையாளம் காணுதல் |

**வழிகாட்டுதல் :** செயற்கை நுண்ணறிவு (AI) அமைப்பு அறிதலைப் பற்றி விவாதிப்பதற்கு முன், கணித விதியை முதலில் தாங்களாகவே அடையாளம் காண மாணவர்களை ஊக்குவிக்கவும். டிஜிட்டல் எடுத்துக்காட்டுகளுடன் இணைப்பதற்கு முன் எண் தொடர்களில் கருத்தியல் தெளிவை உறுதி செய்யவும்.

## Example 2: Lines and Angles

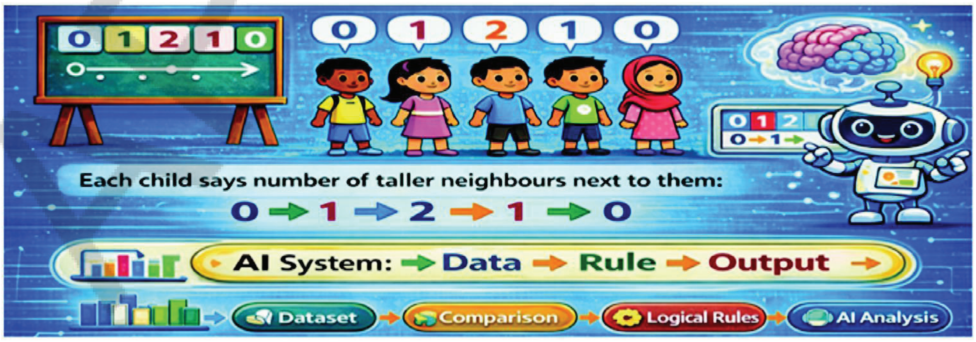



A **point** shows an exact position. A **line** goes on forever in both directions, and a **ray** has one fixed endpoint and extends in one direction. When two rays meet, they form an **angle**. The size of an angle depends on the **rotation**, not on the length of its arms. We can compare angles by **placing one angle over another**, which helps develop spatial thinking. In **digital systems**, **geometric calculations** are used in **computer graphics** and **design applications**.

| | |
|---|---|
| **Thinking with AI :** | If an AI system is given an image containing different lines and angles, how will it identify whether two angles are equal?<br>Scan the QR code to explore how will it will it identify whether two angles are equal? |
| **Key Words:** | **Superimposition** – Placing one figure exactly over another to compare them.<br>**Spatial Reasoning** – The ability to understand and think about shapes and space.<br>**Geometric Calculations**– Mathematical measurements related to shapes, lines, and angles |

**Guidance :** Demonstrate angle comparison using classroom materials before connecting to digital spatial systems. Maintain focus on textbook definitions.

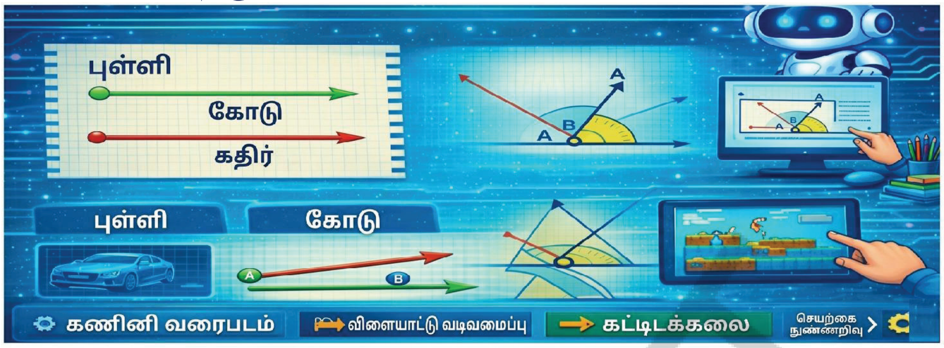
## Example 3: Logical Rules in Number Play




In a classroom activity, children stand in a line and say numbers based on their positions. Each child says the number of taller neighbours standing next to them. For example, a child says '1' if only one taller child stands next to them, '2' if both neighbours are taller, and '0' if none are taller.

This activity shows how numbers describe relationships logically. Students also explore puzzles like arranging children differently and checking whether sequences such as **0, 1, 2, 1, 0** are possible.

### எடுத்துக்காட்டு 2: கோடுகள் மற்றும் கோணங்கள்




ஒரு புள்ளி சரியான இடத்தைக் காட்டுகிறது. ஒரு கோடு இரு திசைகளிலும் முடிவின்றிச் செல்கிறது. மற்றும் ஒரு கதிர் ஒரு நிலையான இறுதிப்புள்ளியைக் கொண்ட ஒரு திசையில் நீண்டு செல்கிறது. இரண்டு கதிர்கள் சந்திக்கும் போது, அவை ஒரு கோணத்தை உருவாக்குகின்றன. ஒரு கோணத்தின் அளவு சுழற்சியைப் பொறுத்தது, அதன் புயங்களின் நீளத்தைப் பொறுத்தது அல்ல. ஒரு கோணத்தை மற்றொரு கோணத்தின் மீது வைப்பதன் மூலம் கோணங்களை நாம் ஒப்பிடலாம். இது இடஞ்சார்ந்த சிந்தனையை வளர்க்க உதவுகிறது. டிஜிட்டல் அமைப்புகளில், கணினி வரைகலை மற்றும் வடிவமைப்புப் பயன்பாடுகளில் வடிவியல் கணக்கீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

| | |
|---|---|
| **AI உடன் : சிந்தித்தல்** | ஒரு செயற்கை நுண்ணறிவு (AI) அமைப்பிற்கு வெவ்வேறு கோடுகள் மற்றும் கோணங்களைக் கொண்ட ஒரு படம் கொடுக்கப்பட்டால், இரண்டு கோணங்கள் சமமாக உள்ளதா என்பதை அது எவ்வாறு அடையாளம் காணும்? இரண்டு கோணங்கள் சமமாக உள்ளதா என்பதை அது எவ்வாறு அடையாளம் காணும் என்பதை ஆராய QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும். |
| **முக்கிய சொற்கள் :** | • **ஒன்றின் மீது ஒன்றைப் பொருத்துதல் :** ஒரு உருவத்தை மற்றொன்றின் மீது சரியாக வைத்து அவற்றை ஒப்பிடுதல்<br>• **இடஞ்சார்ந்த காரணம் :** வடிவங்கள் மற்றும் இடத்தைப் பற்றிப் புரிந்துகொள்ளும் மற்றும் சிந்திக்கும் திறன்<br>• **வடிவியல் கணக்கீடுகள் :** வடிவங்கள், கோடுகள் மற்றும் கோணங்கள் தொடர்பான கணித அளவீடுகள் |

**வழிகாட்டுதல் :** டிஜிட்டல் இடஞ்சார்ந்த அமைப்புகளுடன் இணைப்பதற்கு முன் வகுப்பறைப் பொருட்களைப் பயன்படுத்திக் கோண ஒப்பீட்டைச் செய்து காட்டவும். பாடநூல் வரையறைகளில் கவனத்தை வைத்திருக்கவும்.

### எடுத்துக்காட்டு 3: எண்களுடன் விளையாடுவதில் தர்க்க விதிகள்:

வகுப்பறைச் செயல்பாட்டில், குழந்தைகள் ஒரு வரிசையில் நின்று தங்களது நிலைகளின் அடிப்படையில் எண்களைக் கூறுகிறார்கள். எடுத்துக்காட்டாக, தங்களுக்கு அருகில் நிற்கும் குழந்தை '1' என்றும், இரு அண்டை நபர்களும் உயரமாக இருந்தால் '2' என்றும், யாரும் உயரமாக இல்லாவிட்டால் '0' என்றும் கூறுகிறது.

எண்கள் எவ்வாறு தர்க்கரீதியாக உறவுகளை விவரிக்கின்றன என்பதை இந்த செயல்பாடு காட்டுகிறது. குழந்தைகளை வெவ்வேறு விதமாக வரிசைப்படுத்துதல் மற்றும் 0, 1, 2, 1, 0 போன்ற தொடர்கள் சாத்தியமா எனச் சரிபார்த்தல் போன்ற புதிர்களையும் மாணவர்கள் ஆராய்கின்றனர்.

Another activity includes identifying **supercells**, where a number is coloured if it is greater than all its neighbouring numbers.

These tasks develop reasoning through observation, comparison, and structured thinking.

If an AI system is given the heights or numbers of children in order, it will:

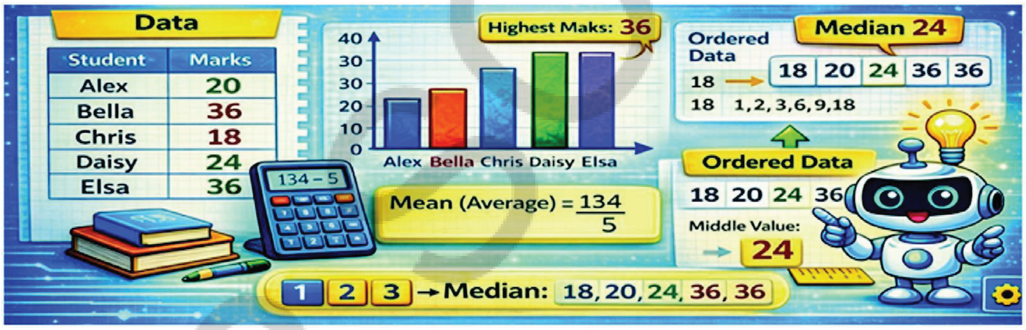
- treat them as a dataset
- compare each value with neighbouring values
- apply rules step-by-step
- produce outputs like 0, 1, or 2 .

This shows **Data → Rule → Output** and computational thinking through logical comparison.

| | |
|---|---|
| **Thinking with AI :** | If an AI system is given numbers between 40 and 70, how will it identify all numbers whose digit sum is the same? Write the logical steps the AI will follow ? Scan the QR code for more information. |
| **Key Words:** | **Supercells -** a number that is greater than both of its neighboring numbers in a sequence.. |

**Guidance :** Students should practise such activities manually before relating them to algorithmic reasoning..

## Example 4 : Data Handling and Presentation




When marks of students are collected, they form data. When arranged in a table, they form a **dataset**. Bar graphs visually represent data trends.

Mean is calculated by dividing the total sum by the number of **observations**. Median is the middle value in ordered data.AI systems also organise datasets, compute averages, and identify **trends**.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Thinking with AI :** | If an AI system is given the marks of 7 students – 45, 60, 75, 80, 90, 50, 70 – how will it decide whether the class performance is improving or not?<br>Scan the QR code to explore how will it decide whether the class performance is improving or not? | | |
| **Key Words:** | **Observations** | – | Individual values or pieces of data collected in a study. |
| | **Trends** | – | General patterns or directions shown by data over time. |

**Guidance :** Ensure students first calculate mean and median manually. Use AI only for verification and conceptual clarity.

மற்றொரு செயல்பாட்டில் ‘சூப்பர் செல்களை’ அடையாளம் காணுதல் அடங்கும். இதில் ஒரு எண்ணாவது அதன் அனைத்து அண்டை எண்களையும் விடப் பெரியதாக இருந்தால் வண்ணமிடப்படுகிறது. இந்த செயல்பாடுகள் உற்றுநோக்கல், ஒப்பீடு மற்றும் கட்டமைக்கப்பட்ட சிந்தனை மூலம் காரணத்தை வளர்க்கின்றன. ஒரு AI அமைப்புக்குக் குழந்தைகளின் உயரங்கள் அல்லது எண்கள் வரிசையாகக் கொடுக்கப்பட்டால், அது:

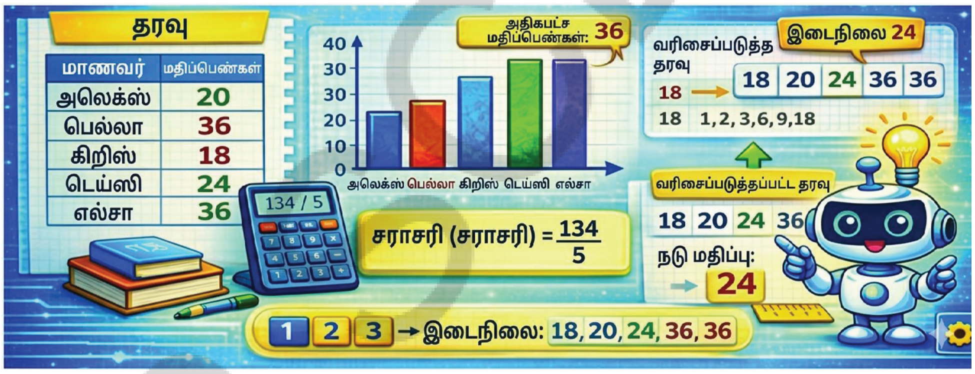
- அவற்றை ஒரு தரவுத் தொகுப்பாக கருதும்.
- ஒவ்வொரு மதிப்பையும் அண்டை மதிப்புகளுடன் ஒப்பிடும்.
- விதிமுறைகளைப் படிப்படியாக பயன்படுத்தும்.
- முடிவில் 0, 1 அல்லது 2 போன்ற வெளியீடுகளை உருவாக்கும்.

இது **தரவு → விதி → வெளியீடு** என்பதையும், தர்க்க ஒப்பீட்டின் மூலம் கணக்கீட்டுச் சிந்தனையும் காட்டுகிறது.

| | |
|---|---|
| **AI உடன் : சிந்தித்தல்** | ஒரு AI அமைப்பிற்கு 40 மற்றும் 70 க்கு இடைப்பட்ட எண்கள் கொடுக்கப்பட்டால், அதே இலக்கங்களின் கூடுதலைக் கொண்ட அனைத்து எண்களையும் அது எவ்வாறு அடையாளம் காணும்? AI பின்பற்றும் தருக்கப் படிகளை எழுதவும்? கூடுதல் தகவலுக்கு QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும். |
| **முக்கிய சொற்கள் :** | **சூப்பர் செல் –** ஒரு தொடரில் உள்ள அதன் அருகிலுள்ள எண்கள் இரண்டையும் விடப் பெரியதாக இருக்கும் ஒரு எண். |

**வழிகாட்டுதல் :** நெறிமுறைக் காரணத்துடன் அவற்றைத் தொடர்புபடுத்துவதற்கு முன், மாணவர்கள் இத்தகைய செயல்பாடுகளைத் தாங்களாகவே பயிற்சி செய்ய வேண்டும்.

**எடுத்துக்காட்டு 4: தரவுகளை கையாளுதல் மற்றும் காட்சிப்படுத்துதல் :**



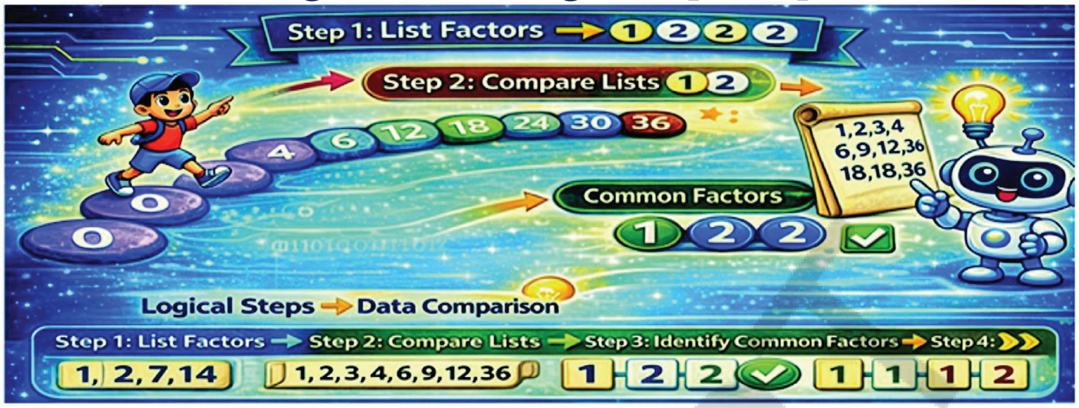

மாணவர்களின் மதிப்பெண்கள் சேகரிக்கப்படும்போது, அவை தரவை உருவாக்குகின்றன. ஒரு அட்டவணையில் அமைக்கப்பட்டால், அவை ஒரு தரவுத்தொகுப்பை உருவாக்குகின்றன. பட்டை விளக்கப்படங்கள் தரவுப் போக்குகளைக் காட்சிப்படுத்துகின்றன.

மொத்தக் கூடுதலை உற்றுநோக்கல்களின் எண்ணிக்கையால் வகுப்பதன் மூலம் சராசரி கணக்கிடப்படுகிறது. இடைநிலை என்பது வரிசைப்படுத்தப்பட்ட தரவில் உள்ள மைய மதிப்பாகும். AI அமைப்புகளும் தரவுத்தொகுப்புகளை ஒழுங்கமைக்கின்றன, சராசரிகளைக் கணக்கிடுகின்றன மற்றும் போக்குகளைக் கண்டறிகின்றன.

| | |
|---|---|
| **AI உடன் சிந்தித்தல்:** | ஒரு AI அமைப்பிற்கு “7 மாணவர்களின் மதிப்பெண்கள் – 45, 60, 75, 80, 90, 50, 70 கொடுக்கப்பட்டால், வகுப்பின் செயல்பாடு மேம்படுகிறதா இல்லையா என்பதை அது எவ்வாறு முடிவு செய்யும்? வகுப்பின் செயல்பாடு மேம்படுகிறதா இல்லையா என்பதை கண்டறிய QR கோடை ஸ்கேன் செய்யவும். |
| **முக்கிய சொற்கள் :** | • **உற்றுநோக்கல்கள் :** ஒரு ஆய்வில் சேகரிக்கப்பட்ட தனிப்பட்ட மதிப்புகள் அல்லது தரவுத் துண்டுகள். <br>• **போக்குகள் :** காலப்போக்கில் தரவு காட்டும் பொதுவான அமைப்புகள் |

**வழிகாட்டுதல் :** மாணவர்கள் முதலில் சராசரி மற்றும் இடைநிலையைத் தாங்களாகவே கணக்கிடுவதை உறுதிசெய்யவும். சரிபார்ப்பு மற்றும் கருத்தியல் தெளிவுக்கு மட்டுமே AI யை பயன்படுத்தவும்.

### Example 5 : Understanding Factors through Jump Jackpot




In the **Jump Jackpot activity**, a treasure is placed on a number and a player chooses a jump size. The player lands only on multiples of that jump size starting from 0. For example, if the treasure is placed on **24**, the successful jump sizes are **1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, and 24** because all these numbers divide 24 exactly.

In another case, when treasures are placed on **14 and 36,** only jump sizes that reach both numbers (their common factors) will work. For example, **1 and 2** are common factors of both numbers.

This activity helps students understand factors and common factors through logical reasoning.

If an AI system is given two numbers where treasures are placed:

- it lists all factors of each number
- compares both factor list
- identifies common factors
- selects jump sizes that reach both numbers

This shows how AI uses logical steps and data comparison like students..

| | |
|---|---|
| **Thinking with AI :** | If an AI system is given two numbers, how will it logically decide whether they are **co-prime** by checking their factors? Write the step-by-step reasoning the AI will follow?<br>Scan the QR code to explore how will it correctly classify each shape? |
| **Key Words :** | **Data comparision :** The process of examining two or more datasets to identify similarities, differences or patterns. |

**Guidance :** Encourage students to list factors manually before discussing AI comparison.

## Exploring with AI

### Understanding AI in Mathematics Learning

Artificial Intelligence (AI) is a technology that enables computers and digital systems to analyse information, recognise patterns, and generate outputs based on learned examples. In Mathematics learning, AI can assist students in understanding concepts, practicing problems, and verifying solutions in a structured manner.

Mathematics develops skills such as logical reasoning, pattern recognition, comparison, classification, and data interpretation. These same skills form the foundation of intelligent systems. When students identify a pattern in a number

AP SCERT

**எடுத்துக்காட்டு 5 : தாண்டும் ஜாக்பாட் மூலம் காரணிகளைப் புரிந்துகொள்ளுதல்:**

**தாண்டும் ஜாக்பாட் செயல்பாட்டில்**, ஒரு புதையல் ஒரு எண்ணின் மீது வைக்கப்படுகிறது மற்றும் ஒரு வீரர் ஒரு தாண்டும் அளவைத் தேர்ந்தெடுக்கிறார். வீரர் 0 லிருந்து தொடங்கி அந்தத் தாண்டும் அளவின் மடங்குகளில் மட்டுமே இறங்குவார். எடுத்துக்காட்டாக, புதையல் 24 இல் வைக்கப்பட்டால், வெற்றிகரமான தாண்டும் அளவுகள் **1, 2, 3, 4, 6, 8, 12,** மற்றும் **24**. ஆகும், ஏனெனில் இந்த எண்கள் அனைத்தும் **24** ஐ மீதியின்றி வகுக்கின்றன. மற்றொரு நிகழ்வில், புதையல்கள் **14** மற்றும் **36** இல் வைக்கப்படும்போது, இரண்டு எண்களையும் (அவற்றின் பொதுக் காரணிகள்) அடையும் தாண்டும் அளவுகள் மட்டுமே வேலை செய்யும்.எடுத்துக்காட்டாக, **1** மற்றும் **2** ஆகியவை இரண்டு எண்களின் பொதுக் காரணிகளாகும்.

தர்க்கக் காரணத்தின் மூலம் காரணிகள் மற்றும் பொதுக் காரணிகளைப் புரிந்துகொள்ள இந்தச் செயல்பாடு மாணவர்களுக்கு உதவுகிறது. புதையல்கள் வைக்கப்பட்ட இரண்டு எண்கள் ஒரு AI அமைப்புக்குக் கொடுக்கப்பட்டால் :

- அது ஒவ்வொரு எண்ணின் அனைத்துக் காரணிகளையும் பட்டியலிடுகிறது
- இரண்டு காரணி பட்டியல்களையும் ஒப்பிடுகிறது
- பொதுக் காரணிகளை அடையாளம் காண்கிறது
- இரண்டு எண்களையும் அடையும் தாண்டும் அளவுகளைத் தேர்ந்தெடுக்கிறது

மாணவர்களைப் போலவே AI எவ்வாறு தர்க்கப் படிகள் மற்றும் தரவு ஒப்பீட்டைப் பயன்படுத்துகிறது என்பதை இது காட்டுகிறது.

| | |
|---|---|
| **AI உடன் சிந்தித்தல்:** | ஒரு AI அமைப்புக்கு இரண்டு எண்கள் கொடுக்கப்பட்டால், அவற்றின் காரணிகளைச் சரிபார்ப்பதன் மூலம் அவை சார்பகா எண்கள் தானா என்பதை அது எவ்வாறு தர்க்கரீதியாக முடிவு செய்யும்? AI பின்பற்றும் படிப்படியான காரணத்தை எழுதவும்? ஒவ்வொரு வடிவத்தையும் அது எவ்வாறு சரியாக வகைப்படுத்தும் என்பதை ஆராய QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும். |
| **முக்கிய சொற்கள் :** | **தரவு ஒப்பீடு :** ஒற்றுமைகள், வேறுபாடுகள் அல்லது அமைப்புகளை அடையாளம் காண இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தரவுத்தொகுப்புகளை ஆய்வு செய்யும் செயல்முறை. |

**வழிகாட்டுதல் :** AI ஒப்பீட்டைப் பற்றி விவாதிப்பதற்கு முன், மாணவர்களை காரணிகளைத் தாங்களாகவே பட்டியலிட ஊக்குவிக்கவும்.

## AI உடன் ஆராய்தல்

### கணிதக் கற்றலில் AI ஐப் புரிந்துக்கொள்ளுதல்

செயற்கை நுண்ணறிவு (AI) என்பது கற்றறிந்த எடுத்துக்காட்டுகளின் அடிப்படையில் தகவல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும், அமைப்புகளை அங்கீகரிக்கவும், வெளியீடுகளை உருவாக்கவும் கணினிகள் மற்றும் டிஜிட்டல் அமைப்புகளுக்கு உதவும் ஒரு தொழில்நுட்பமாகும்.கணிதக் கற்றலில், கருத்துகளைப் புரிந்துகொள்ளவும், கணக்குகளைப் பயிற்சி செய்யவும், தீர்வுகளைக் கட்டமைக்கப்பட்ட முறையில் சரிபார்க்கவும் AI மாணவர்களுக்கு உதவ முடியும். தருக்கக் காரணம், அமைப்பு அறிதல், ஒப்பீடு, வகைப்படுத்துதல் மற்றும் தரவு விளக்கம் போன்ற திறன்களைக் கணிதம் வளர்க்கிறது.

இதே திறன்கள் நுண்ணறிவு அமைப்புகளின் அடித்தளத்தை உருவாக்குகின்றன. மாணவர்கள் ஒரு எண் தொடரில் ஒரு அமைப்பை அடையாளம் காணும்போது, ஒரு தரவுத்தொகுப்பின் சராசரியைக் கணக்கிடும்போது, அல்லது பண்புகளின் அடிப்படையில் வடிவங்களை வகைப்படுத்தும்போது,

sequence, calculate the mean of a dataset, or classify shapes based on properties, they are applying structured reasoning. Similarly, AI systems study data, detect patterns, and produce results according to programmed rules and learned examples.

For example, when a student is given the sequence 3, 6, 9, 12, the numbers represent data. By analysing the data, the student recognises the pattern of adding 3 and predicts the next number. In the same way, AI systems analyse datasets to identify repeated relationships and generate outputs.

This process reflects the structure:

**Data → Pattern → Output**

AI tools can support Mathematics learning in the following ways:

- Providing step-by-step explanations for solving problems.
- Generating additional practice questions.
- Verifying solutions and calculations.
- Explaining alternative methods of solving the same problem.

However, it is important to understand that AI does not think independently like humans. AI systems depend entirely on the data and instructions provided to them. If the dataset used for training is incomplete or incorrect, the AI system may produce inaccurate results. Therefore, AI-generated explanations and answers must always be verified using textbook methods and teacher guidance.

AI should be used as a supportive learning assistant, not as a replacement for manual calculation, logical reasoning, or classroom instruction. Students must first attempt problems independently, apply textbook methods, and then use AI tools for clarification or verification.

Responsible use of AI strengthens discipline, critical thinking, and conceptual clarity. By understanding how AI processes mathematical information, learners develop deeper awareness of both mathematical reasoning and modern technological systems.

## Accessing AI for Mathematics Learning

AI tools may be used in school computer laboratories under teacher supervision or at home with parental guidance. AI must be used strictly for educational purposes and only after completing textbook exercises.

## Safe and Responsible Use of AI

- Do not share personal information (name, school details, passwords).
- Do not copy AI responses without understanding.
- Always verify AI-generated answers with textbook methods.
- Do not use AI during examinations.
- Use AI only to improve clarity and reasoning.

Responsible use of AI strengthens honesty, discipline, and critical thinking.

## Myths and Facts About AI

| Myth | Truth |
|---|---|
| AI thinks like humans | AI follows instructions. It has no feelings. |
| AI will replace teachers | AI helps learning, but teachers guide students. |

### Do You Know?

Some Artificial Intelligence systems can now solve very difficult mathematics problems that even challenge expert mathematicians. For more information ask AI about this topic

அவர்கள் கட்டமைக்கப்பட்ட காரணத்தைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.இதேபோல், AI அமைப்புகள் தரவுகளைப் படிக்கின்றன, அமைப்புகளைக் கண்டறிகின்றன, மற்றும் நிரலாக்கம் செய்யப்பட்ட விதிகள் மற்றும் கற்றுக்கொண்ட எடுத்துக்காட்டுகளின்படி முடிவுகளை உருவாக்குகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு மாணவருக்கு 3, 6, 9, 12 என்ற தொடர் கொடுக்கப்படும்போது, எண்கள் தரவைக் குறிக்கின்றன. தரவைப் பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம், 3 ஐக் கூட்ட வேண்டும் என்ற மாதிரியை மாணவர் அங்கீகரிக்கிறார் மற்றும் அடுத்த எண்ணைக் கணிக்கிறார்.அதே வழியில், மீண்டும் மீண்டும் வரும் உறவுகளைக் கண்டறியவும் வெளியீடுகளை உருவாக்கவும் AI அமைப்புகள் தரவுத்தொகுப்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்கின்றன.

இந்தச் செயல்முறை இந்தக் கட்டமைப்பைப் பிரதிபலிக்கிறது:

**தரவு → அமைப்பு → வெளியீடு**

பின்வரும் வழிகளில் கணிதக் கற்றலை AI கருவிகள் ஆதரிக்க முடியும்:

- கணக்குகளைத் தீர்ப்பதற்கான படிப்படியான விளக்கங்களை வழங்குதல்.
- கூடுதல் பயிற்சிக் கேள்விகளை உருவாக்குதல்.
- தீர்வுகள் மற்றும் கணக்கீடுகளைச் சரிபார்த்தல்.
- அதே கணக்கைத் தீர்ப்பதற்கான மாற்று முறைகளை விளக்குதல்.

இருப்பினும், AI மனிதர்களைப் போலச் சுயாதீனமாகச் சிந்திக்காது என்பதைப் புரிந்துகொள்வது அவசியம். AI அமைப்புகள் முற்றிலும் அவற்றுக்கு வழங்கப்படும் தரவு மற்றும் அறிவுறுத்தல்களையே சார்ந்துள்ளன. பயிற்சிக்குப் பயன்படுத்தப்படும் தரவுத்தொகுப்பு முழுமையற்றதாகவோ அல்லது தவறாகவோ இருந்தால், AI அமைப்பு துல்லியமற்ற முடிவுகளை உருவாக்கலாம். எனவே, AI உருவாக்கும் விளக்கங்கள் மற்றும் பதில்கள் எப்போதும் பாடநூல் முறைகள் மற்றும் ஆசிரியர் வழிகாட்டுதலைப் பயன்படுத்திச் சரிபார்க்கப்பட வேண்டும்.

கையேடு கணக்கீடு, தர்க்கக் காரணம் அல்லது வகுப்பறைக் கற்பித்தலுக்குப் பதிலாக AI ஐப் பயன்படுத்தக்கூடாது; அதை ஒரு ஆதரவான கற்றல் உதவியாளராகப் பயன்படுத்த வேண்டும். மாணவர்கள் முதலில் கணக்குகளைத் தாங்களாகவே தீர்க்க முயற்சிக்க வேண்டும், பாடநூல் முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும், பின்னர் தெளிவுபடுத்த அல்லது சரிபார்க்க AI கருவிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

AI இன் பொறுப்பான பயன்பாடு ஒழுக்கம், விமர்சனச் சிந்தனை மற்றும் கருத்தியல் தெளிவை வலுப்படுத்துகிறது. AI கணிதத் தகவல்களை எவ்வாறு செயல்படுத்துகிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்வதன் மூலம், கற்பவர்கள் கணிதக் காரணம் மற்றும் நவீன தொழில்நுட்ப அமைப்புகள் இரண்டையும் பற்றிய ஆழமான விழிப்புணர்வை வளர்த்துக் கொள்கிறார்கள்

### கணிதக் கற்றலுக்கு AI ஐ அணுகுதல் :

AI கருவிகளைப் பள்ளி கணினி ஆய்வகங்களில் ஆசிரியர் மேற்பார்வையின் கீழ் அல்லது வீட்டில் பெற்றோர் வழிகாட்டுதலுடன் பயன்படுத்தலாம். AI ஐக் கல்வி நோக்கங்களுக்காக மட்டுமே கண்டிப்பாகப் பயன்படுத்த வேண்டும் மற்றும் பாடநூல் பயிற்சிகளை முடித்த பின்னரே பயன்படுத்த வேண்டும்.

### AI இன் பாதுகாப்பான மற்றும் பொறுப்பான பயன்பாடு:

- தனிப்பட்ட தகவல்களை (பெயர், பள்ளி விவரங்கள், கடவுச்சொற்கள்) பகிர வேண்டாம்.
- AI இன் பதில்களைப் புரிந்துகொள்ளாமல் நகலெடுக்க வேண்டாம்.
- AI உருவாக்கிய பதில்களை எப்போதும் பாடநூல் முறைகளுடன் சரிபார்க்கவும்.
- தேர்வுகளின் போது AI ஐப் பயன்படுத்த வேண்டாம்.
- தெளிவு மற்றும் காரணத்தை மேம்படுத்த மட்டுமே AI ஐப் பயன்படுத்தவும்.

AI இன் பொறுப்பான பயன்பாடு நேர்மை, ஒழுக்கம் மற்றும் விமர்சனச் சிந்தனையை வலுப்படுத்துகிறது.

### AI பற்றிய கட்டுக்கதைகளும் உண்மைகளும்

| கட்டுக்கதை | உண்மை |
|---|---|
| AI மனிதர்களைப் போலச் சிந்திக்கிறது | AI அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுகிறது. அதற்கு உணர்வுகள் இல்லை. |
| AI ஆசிரியர்களை மாற்றும் | AI கற்றலுக்கு உதவுகிறது, ஆனால் ஆசிரியர்கள் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுகிறார்கள். |

### உங்களுக்கு தெரியுமா?

சில செயற்கை நுண்ணறிவு அமைப்புகள் இப்போது நிபுணத்துவம் பெற்ற கணிதவியலாளர்களுக்குச் சவால் விடும் மிகக் கடினமான கணிதப் பிரச்சனைகளைக் கூடத் தீர்க்க முடியும். மேலும் தகவலுக்கு இந்தத் தலைப்பைப் பற்றி AI யிடம் கேளுங்கள்

## Writing Effective Prompts in Mathematics

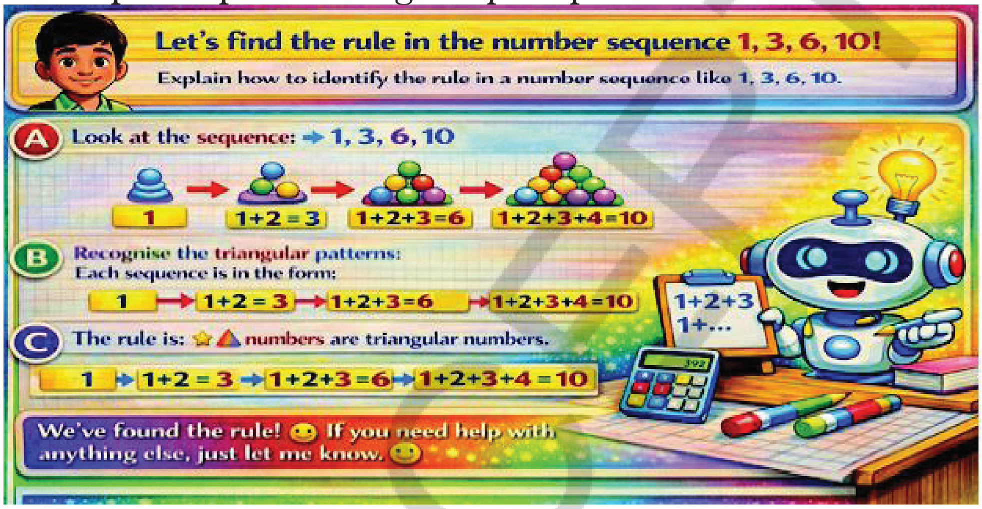
A prompt is a clear instruction given to an AI tool.A good Mathematics prompt should include:

Class level (Class 6)-Chapter name-Clear concept- Request for step-by-step explanation

**Example Prompts:**

1. “I am a Class 6 student from Chapter 1: Patterns in Mathematics. Explain how to identify the rule in a number sequence like 1,3, 6, 10.”

   Here is the sample output for the given prompt.




## Types of Prompts in Mathematics Learning:

To obtain clear and meaningful responses from an AI tool, prompts should be written according to the purpose of learning. Prompts may be framed in three main ways:

1. **Concept Understanding Prompt :** This type of prompt helps in understanding a concept clearly in simple language.

   **Prompt :** “I am a Class 6 student from the chapter Lines and Angles. Please explain the difference between a line, a ray, and a line segment with simple diagrams.”

2. **Comparison or Analytical Prompt:** This type of prompt helps in comparing ideas and developing reasoning skills.

   **Prompt :** "I am a Class 6 student from the chapter Data Handling and Presentation. Please explain the difference between a pictograph and a bar graph with a simple example and show how each represents data clearly."

3. **Application or Activity-Based Prompt :** This type of prompt helps in applying mathematical knowledge in real-life situations.

   **Prompt:** :"I am a Class 6 student from the chapter Number Play. Please create a real-life situation using a number table where I have to identify supercells by comparing neighboring numbers, and explain the solution step-by-step."

## Can AI Make Mistakes?

AI systems depend completely on the dataset used to train them. If data is incomplete or incorrect, AI may produce inaccurate outputs.

Therefore, AI-generated solutions must always be verified using textbook methods. AI supports learning but cannot replace teacher guidance or practice.

### கணிதத்தில் பயனுள்ள அறிவுறுத்தல்களை எழுதுதல்

அறிவுறுத்தல் என்பது ஒரு AI கருவிக்கு வழங்கப்படும் தெளிவான அறிவுறுத்தலாகும். ஒரு நல்ல கணித அறிவுறுத்தலில் இவை இருக்க வேண்டும்:

வகுப்பு நிலை (வகுப்பு 6) –அத்தியாயத்தின் பெயர்–தெளிவான கருத்து– படிப்படியான விளக்கத்திற்கான கோரிக்கை

**எடுத்துக்காட்டு அறிவுறுத்தல்கள்:**

1.'நான் வகுப்பு 6 மாணவன். அத்தியாயம் 1: கணிதத்தில் அமைப்புகள். 1, 3, 6, 10 போன்ற எண் தொடரில் உள்ள விதியை எவ்வாறு அடையாளம் காண்பது என்பதை விளக்குங்கள்.'

கொடுக்கப்பட்ட அறிவுறுத்தலுக்கான மாதிரி வெளியீடு இதோ.

**கணிதக் கற்றலில் உள்ள அறிவுறுத்தல்களின் வகைகள்:**

ஒரு AI கருவியிலிருந்து தெளிவான மற்றும் அர்த்தமுள்ள பதில்களைப் பெற, கற்றலின் நோக்கத்திற்கு ஏற்ப அறிவுறுத்தல்களை மூன்று முக்கிய வழிகளில் வடிவமைக்கலாம்:

**1.கருத்துப் புரிதல் அறிவுறுத்தல்:** இவ்வகையான அறிவுறுத்தல் ஒரு கருத்தை எளிய மொழியில் தெளிவாகப் புரிந்துகொள்ள உதவுகிறது.

அறிவுறுத்தல்: 'நான் 6ஆம் வகுப்பு மாணவன். அத்தியாயம்: கோடுகள் மற்றும் கோணங்கள். ஒரு கோடு, ஒரு கதிர் மற்றும் ஒரு கோட்டுத் துண்டு ஆகியவற்றிற்கு இடையிலான வேறுபாட்டை எளிய வரைபடங்களுடன் விளக்குங்கள்.'

**2.ஒப்பீடு அல்லது பகுப்பாய்வு அறிவுறுத்தல்:** இவ்வகையான அறிவுறுத்தல் கருத்துகளை ஒப்பிடவும் காரணத் திறன்களை வளர்க்கவும் உதவுகிறது.

அறிவுறுத்தல்: 'நான் 6ஆம் வகுப்பு மாணவன். அத்தியாயம்: தரவுகளைக் கையாளுதல் மற்றும் முன்வைத்தல். ஒரு பட விளக்கப்படத்திற்கும் பட்டை விளக்கப்படத்திற்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை எளிய எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கி, ஒவ்வொன்றும் தரவை எவ்வாறு தெளிவாகக் குறிக்கின்றன என்பதைக் காட்டுங்கள்.'

**3.பயன்பாடு அல்லது செயல்பாடு சார்ந்த அறிவுறுத்தல்:** இவ்வகையான அறிவுறுத்தல் கணித அறிவை அன்றாட வாழ்க்கைச் சூழ்நிலைகளில் பயன்படுத்த உதவுகிறது.

அறிவுறுத்தல்: 'நான் 6ஆம் வகுப்பு மாணவன். அத்தியாயம்: எண்களுடன் விளையாடுவோம். ஒரு எண் அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி ஒரு நிஜ வாழ்க்கைச் சூழ்நிலையை உருவாக்குங்கள், அங்கு நான் அண்டை எண்களை ஒப்பிடுவதன் மூலம் சூப்பர் செல்களை அடையாளம் காண வேண்டும், மேலும் அதற்கான தீர்வைப் படிப்படியாக விளக்குங்கள்.'

## AI தவறுகள் செய்யுமா?

AI அமைப்புகள் அவற்றைப் பயிற்றுவிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் தரவுத்தொகுப்பையே முழுமையாகச் சார்ந்துள்ளன. தரவு முழுமையடையாமல் அல்லது தவறாக இருந்தால், AI துல்லியமற்ற வெளியீடுகளை உருவாக்கலாம்.

எனவே, AI உருவாக்கும் தீர்வுகள் எப்போதும் பாடநூல் முறைகளைப் பயன்படுத்திச் சரிபார்க்கப்பட வேண்டும். AI கற்றலை ஆதரிக்கிறது, ஆனால் ஆசிரியர் வழிகாட்டுதல் அல்லது பயிற்சிக்கு மாற்றாக இருக்க முடியாது.

## Chapter-wise AI-Supported Exploration

*Tasks for Students to Explore with AI (Mathematics – Semester 1)*

| Chapter | Foundational Level | Analytical Level | Creative Level |
|---|---|---|---|
| **Chapter 1 : Patterns in Mathematics** | • Identify and write the rule for simple number sequences.<br>• Classify numbers as even, odd, square, or triangular numbers. | • Analyse a given sequence and determine the missing terms.<br>• Compare two different sequences and explain their pattern differences. | • Create a newnumber sequence and explain the rule clearly.<br>• Design a visual pattern using shapes and describe its mathematical rule. |
| **Chapter 2 : Lines and Angles** | • Define point, line, ray, and angle with examples.<br>• Identify different types of angles in given diagrams. | •Compare two angles using reasoning or measurement.<br>•Analyse relationships between intersecting and parallel lines. | • Construct a geometric figure using different types of angles.<br>• Design a simple pattern usinangles and lines. |
| **Chapter 3 : Number Play** | • Identify number relationships using neighbouring comparisons.<br>• Solve puzzles based on taller-neighbour number patterns. | •Analyse number arrangements logically step-by-step.<br>•Solve reasoning problems using structured comparison. | • Create a logical puzzle based on number relationships.<br>• Design an activity showing step-by-step logical reasoning. |
| **Chapter 4 : Data Handling and Presentation** | • Collect data from classroom activities and organise it into a table.<br>• Draw a simple bar graph from given data. | •Calculate mean and median of a small dataset.<br>• Compare two datasets and interpret differences. | • Design a survey and represent findings graphically.<br>• Create a real-life problem involving average calculation and explain its interpretation. |
| **Chapter 5 : Prime Time** | • Identify factors using number-based activities.<br>• Find common factors of two given numbers. | • Analyse factor relationships step-by-step.<br>•Solve reasoning problems using common factors. | • Create a number activity using factors.<br>• Design a logical puzzle based on factors. |

### Conclusion :

The first five chapters of Semester–1 develop essential mathematical skills such as pattern recognition, logical reasoning, data interpretation, and geometrical understanding. These skills form the foundation of intelligent systems.

With careful study, disciplined practice, and responsible use of technology, mathematical knowledge becomes meaningful and applicable in real-life situations.

AP SCERT

## அத்தியாயம் வாரியான AI-ஆதரவுடைய ஆய்வுகள்
## AI மூலம் ஆராய்வதற்கான பணிகள் (கணிதம் - பருவம் 1)

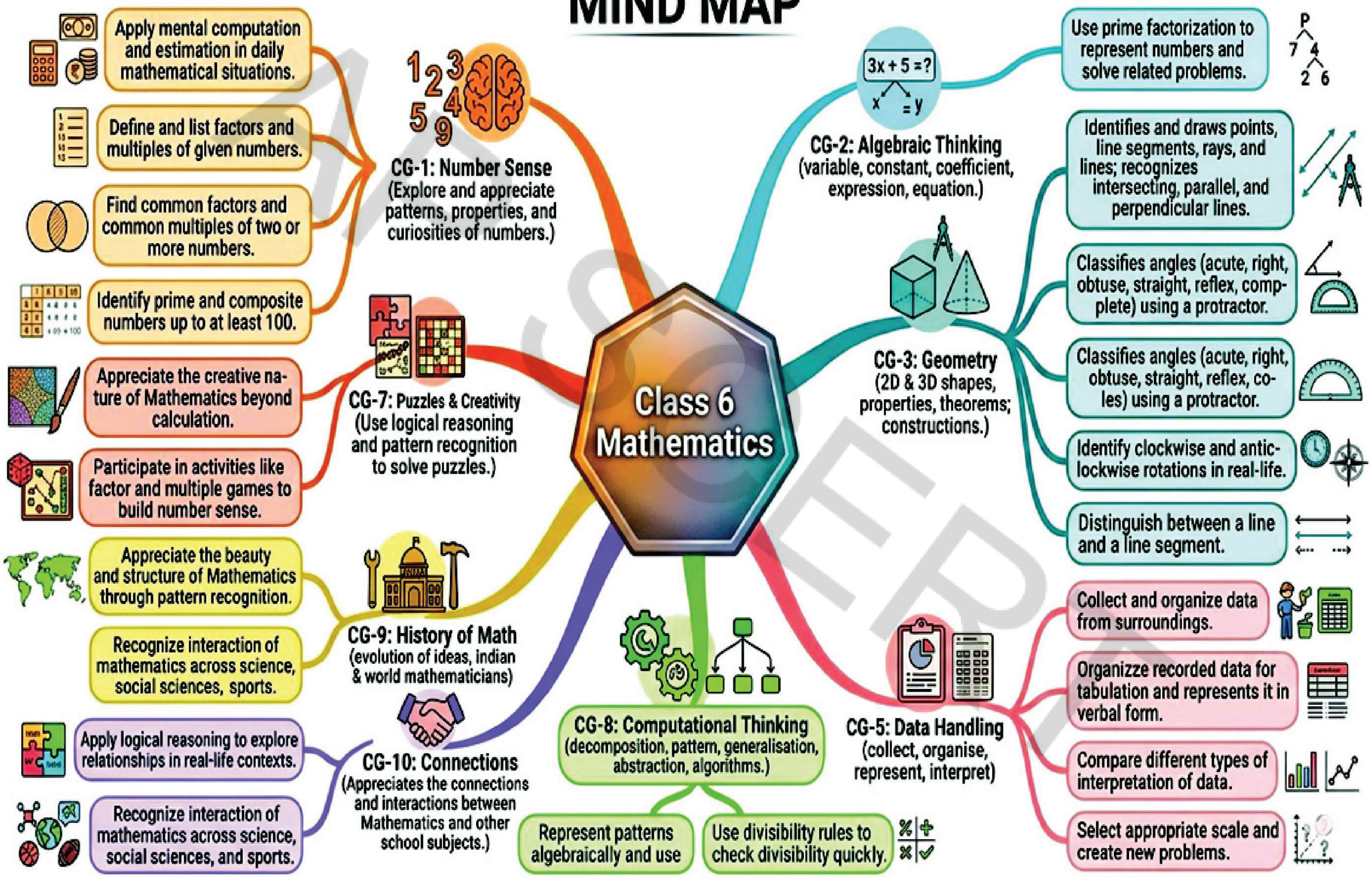
| அத்தியாயம் | அடிப்படை நிலை (Foundational) | பகுப்பாய்வு நிலை (Analytical) | படைப்பாற்றல் நிலை (Creative) |
|---|---|---|---|
| **அத்தியாயம் 1: கணித அமைப்புகள்** | • எளிய எண் தொடர்களுக்கான விதியை அடையாளம் கண்டு எழுதுதல்<br>• எண்களை இரட்டை, ஒற்றை, வர்க்கம் அல்லது முக்கோண எண்களாக வகைபடுத்துதல் | • கொடுக்கப்பட்ட தொடரைப் பகுப்பாய்வு செய்து விடுபட்ட உறுப்புகளை தீர்மானித்தல்<br>• இரண்டு வெவ்வேறு தொடர்களை ஒப்பிட்டு அவற்றின் மாதிரி வேறுபாடுகளை விளக்குதல் | • ஒரு புதிய எண் தொடரை உருவாக்கி, அதன் விதியை தெளிவாக விளக்குதல்<br>• வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு காட்சி அமைப்பை வடிவமைத்து அதன் கணித விதியை விவரித்தல். |
| **அத்தியாயம் 2 : கோடுகள் மற்றும் கோணங்கள்** | • புள்ளி, கோடு, கதிர் மற்றும் கோணம் ஆகியவற்றை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் வரையறுத்தல்<br>• கொடுக்கப்பட்ட வரைபடங்களில் கோணங்களை காணுதல் | • காரணம் அல்லது அளவீட்டை பயன்படுத்தி இரண்டு கோணங்களை ஒப்பிடுதல்<br>• வெட்டும் மற்றும் இணை கோடுகளை பகுப்பாய்தல் | • பல்வேறு வகையான கோணங்களை பயன்படுத்தி ஒரு வடிவியல் உருவத்தை உருவாக்குதல்<br>• கோணங்கள், கோடுகளை பயன்படுத்தி வடிவமைத்தல் |
| **அத்தியாயம் 3 : எண்களுடன் விளையாடுவோம்** | • அண்டை ஒப்பீடுகளைப் பயன்படுத்தி எண் உறவுகளை அடையாளம் காணுதல்<br>• உயரமான-அண்டைநபர்களின் எண்அமைப்புகள் அடிப்படையிலான புதிர்களைத் தீர்த்தல் | • எண் ஏற்பாடுகளைத் தர்க்கரீதியாகப் படிப்படியாக பகுப்பாய்வு செய்தல்<br>• கட்டமைக்கப்பட்ட ஒப்பீட்டை பயன்படுத்திக் காரண பிரச்சனைகளைத் தீர்த்தல் | • எண் உறவுகளின் அடிப்படையில் ஒரு தர்க்க புதிரை உருவாக்குதல்<br>• படிப்படியான தர்க்க காரணத்தைக் காட்டும் செயல்பாட்டை வடிவமைத்தல் |
| **அத்தியாயம் 4 : தரவுகளை கையாளுதல் மற்றும் காட்சிப்படுத்துதல்** | • வகுப்பறை செயல்பாடுகளில் தரவுகளைச் சேகரித்து அதை அட்டவணையில் ஒழுங்கமைத்தல்<br>• கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளிலிருந்து ஒரு எளிய பட்டை விளக்கப் படத்தை வரைதல் | • ஒரு சிறிய தரவுதொகுப்பின் சராசரி மற்றும் இடைநிலை அளவை கணக்கிடுதல்<br>• இரண்டு தரவுதொகுப்புகளை ஒப்பிட்டு வேறுபாடுகளை விளக்குதல் | • ஒரு கணக்கெடுப்பை வடிவமைத்து கண்டுபிடிப்புகளை வரைபடமாக குறித்தல்<br>• சராசரி கணக்கீட்டை கொண்ட ஒரு நிஜவாழ்க்கை பிரச்சனையை உருவாக்கி அதன் விளக்கத்தை விவரித்தல் |
| **அத்தியாயம் 5 : பகா எண்கள் நேரம்** | • எண் சார்ந்த செயல்பாடுகளை பயன்படுத்திக் காரணிகளை அடையாளம் காணுதல்<br>• கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு எண்களின் பொதுக் காரணிகளைக் கண்டறிதல் | • காரணி உறவுகளைப் படிப்படியாகப் பகுப்பாய்வு செய்தல்<br>• பொதுக் காரணிகளைப் பயன்படுத்திக் காரணப் பிரச்சனைகளைத் தீர்த்தல் | • காரணிகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு எண் செயல்பாட்டை உருவாக்குதல்<br>• காரணிகளின் அடிப்படையில் ஒரு தருக்கப் புதிரை வடிவமைத்தல் |

**முடிவுரை :**

பருவம்-1 இன் முதல் ஐந்து அத்தியாயங்கள் அமைப்பு அறிதல், தர்க்கக் காரணம், தரவு விளக்கம் மற்றும் வடிவியல் புரிதல் போன்ற அத்தியாவசியமான கணிதத் திறன்களை வளர்க்கின்றன. இந்தத் திறன்கள் நுண்ணறிவு அமைப்புகளின் அடித்தளத்தை உருவாக்குகின்றன. கவனமான படிப்பு, ஒழுக்கமான பயிற்சி மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் பொறுப்பான பயன்பாடு ஆகியவற்றால், கணித அறிவு அர்த்தமுள்ளதாகவும் நிஜ வாழ்க்கைச் சூழ்நிலைகளில் பயன்படுத்தக்கூடியதாகவும் மாறுகிறது.

APSCERT

# MIND MAP


Class 6 Mathematics
CG-1: Number Sense (Explore and appreciate patterns, properties, and curiosities of numbers.)
Apply mental computation and estimation in daily mathematical situations.
Define and list factors and multiples of given numbers.
Find common factors and common multiples of two or more numbers.
Identify prime and composite numbers up to at least 100.
CG-7: Puzzles & Creativity (Use logical reasoning and pattern recognition to solve puzzles.)
Appreciate the creative nature of Mathematics beyond calculation.
Participate in activities like factor and multiple games to build number sense.
CG-9: History of Math (evolution of ideas, indian & world mathematicians)
Appreciate the beauty and structure of Mathematics through pattern recognition.
Recognize interaction of mathematics across science, social sciences, sports.
CG-10: Connections (Appreciates the connections and interactions between Mathematics and other school subjects.)
Apply logical reasoning to explore relationships in real-life contexts.
Recognize interaction of mathematics across science, social sciences, and sports.
CG-8: Computational Thinking (decomposition, pattern, generalisation, abstraction, algorithms.)
Represent patterns algebraically and use
Use divisibility rules to check divisibility quickly.
CG-5: Data Handling (collect, organise, represent, interpret)
Collect and organize data from surroundings.
Organizze recorded data for tabulation and represents it in verbal form.
Compare different types of interpretation of data.
Select appropriate scale and create new problems.
CG-3: Geometry (2D & 3D shapes, properties, theorems; constructions.)
Identifies and draws points, line segments, rays, and lines; recognizes intersecting, parallel, and perpendicular lines.
Classifies angles (acute, right, obtuse, straight, reflex, complete) using a protractor.
Classifies angles (acute, right, obtuse, straight, reflex, coles) using a protractor.
Identify clockwise and anticlockwise rotations in real-life.
Distinguish between a line and a line segment.
CG-2: Algebraic Thinking (variable, constant, coefficient, expression, equation.)
3x + 5 = ?
x
= y
Use prime factorization to represent numbers and solve related problems.
P
7
4
2
6