CLASS - 7

MATHEMATICS

SEMESTER - 1

ENGLISH - TAMIL VERSION

T3V8X5

© 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.

APSCERT

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

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

AP SCERT

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.

AP SCERT

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. 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. C-1.3: Learns about the inclusion of zero and negative quantities as numbers, and the arithmetic operations on them, as given by Brahmagupta. 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. C-1.5: Explores the idea of percentage and applies it to solve problems. 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. C-2.2: Extends the representation of a number in the form of a variable or an algebraic expression using a variable. C-2.3: Forms algebraic expressions using variables, coefficients, and constants and manipulates them through basic operations. C-2.4: Poses and solves linear equations to find the value of an unknown, including to solve puzzles and word problems. 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. C-3.2: Outlines the properties of lines, angles, triangles, quadrilaterals, and polygons and applies them to solve related problems. 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. 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. C-3.5: Understands congruence and similarity as it applies to geometric shapes and identifies similar and congruent triangles.

AP SCERT

Curricular Goal	Description	Competencies
CG - 6	Develops mathematical thinking and the ability to communicate mathematical ideas logically and precisely.	C-6.1: Applies both inductive and deductive logic to formulate definitions and conjectures, evaluate and produce convincing arguments/proofs to turn these definitions and conjectures into theorems or correct statements, particularly in the areas of algebra, elementary number theory, and geometry.
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. 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). 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. 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.

AP SCERT

CLASS - 7
MATHEMATICS
SEMESTER - 1
CONTENTS

S.No	Chapter Name	Month	Page.No
	Readiness Programme ஆயத்தநிலை திட்டம்	June ஜூன்	2 - 45
1	Large Numbers Around Us நம்மை சுற்றியுள்ள பெரிய எண்கள்	July ஜூலை	46 - 87
2	Arithmetic Expressions எண்கணித கோவைகள்	July ஜூலை	88 - 135
3	A Peek Beyond the Point புள்ளிக்கு அப்பால் ஒரு பார்வை	July - August ஜூலை – ஆகஸ்டு	136 - 205
4	Expressions using Letter-Numbers எழுத்துகள் – எண்களுடன் கோவைகள்	August ஆகஸ்டு	206 - 257
5	Parallel and Intersecting Lines இணை மற்றும் வெட்டும் கோடுகள்	August - September ஆகஸ்டு – செப்டம்பர்	258 - 305
6	Number Play எண்களுடன் விளையாட்டு	September செப்டம்பர்	306 - 353
7	A Tale of Three Intersecting Lines மூன்று வெட்டிக்கொள்ளும் கோடுகளின் கதை	September - October செப்டம்பர்–அக்டோபர்	354 - 411
	Answers		412 - 457
	Integrating Artificial Intelligence (AI) செயற்கை நுண்ணறிவை ஒருங்கிணைத்தல்	October அக்டோபர்	458 - 475
	Mind Map		476

APSCERT

Icons

Math Talk - Questions for Dicussion

Try This - Out of box thinking

Concept - Clarity

B3Z2K5
Teacher Corner

Y7D7V9
Student Corner

1. LARGE NUMBERS AROUND US

Y6V7V4

Teacher Corner

- **Key Terms :** Digit, Place Value, Indian system, (Hindu-Arbic Number System) International System, Round Up, Round Down, Approximation
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Definition	Example
Digit	Any symbol 0-9 forming a number.	7,24,305 has 6 digits.
Place Value	Value of digit based on position.	5 in 5,32,000 = 5,00,000.
Lakh	Smallest 6-digit number. 1,00,000 = 100 thousands.	–
Crore	Smallest 8-digit number. 100 lakhs = 1,00,00,000.	–
Approximation	Replacing exact value with nearby value.	76,068 ≈ 76,000.
Round Up	Approx. number > actual.	732 people → order 750 sweets.
Round Down	Approx. number < actual.	₹ 470 item → say ₹450.
Indian System	Commas: 3–2–2 pattern from right.	1,23,45,678
International System	Commas every 3 digits from right.	1,000,000 = 1 million = 10 lakhs.

Student Readiness-Reading and Practice

Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. One lakh is 1 followed by ______ zeroes.
2. Place value of 4 in 4,85,000 is ___________.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. How many digits does 1 Crore have? (   )
   (a) 6 (b) 7 (c) 8 (d) 9

AP SCERT

1. நம்மைச் சுற்றியுள்ள பெரிய எண்கள்

J5V7X4

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** இலக்கம், இட மதிப்பு, இந்திய எண்மான முறை (இந்து-அரபு எண்மான முறை), பன்னாட்டு எண்மான முறை, அதிக மதிப்பிற்கு முழுமையாக்கல், குறைந்த மதிப்பிற்கு முழுமையாக்கல், தோராயமாக்கல்.
- **பொருள் விளக்கம்-முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**
  வழிமுறைகள் : ஒவ்வொரு வார்த்தையையும் வரையறைகள் மற்றும் எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் அறிமுகப்படுத்துங்கள். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	வரையறை	எடுத்துக்காட்டு
இலக்கம்	ஓர் எண்ணை உருவாக்கும் 0-9 வரையிலான ஏதேனும் ஒரு குறியீடு.	7,24,305ல் 6 இலக்கங்கள் உள்ளன.
இட மதிப்பு	ஓர் இலக்கம் இருக்கும் இடத்தை பொறுத்து அதன் மதிப்பு.	5,32,000 ல் 5ன் மதிப்பு = 5,00,000.
இலட்சம்	மிகச்சிறிய 6-இலக்க எண். 1,00,000 = 100 ஆயிரங்கள்	-
கோடி	மிகச்சிறிய 8-இலக்க எண். 100 இலட்சங்கள் = 1,00,00,000.	-
தோராயமாக்கல்	துல்லியமான மதிப்பிற்கு பதிலாக அருகில் உள்ள மதிப்பாக மாற்றுதல்.	76,068 ≈ 76,000.
அதிக மதிப்பிற்கு முழுமையாக்கல்	அசல் எண்ணை விட அதிக மதிப்பிற்கு மாற்றுதல்.	732 பேர் இருந்தால் → 750 இனிப்புகள் ஆர்டர் செய்தல்.
குறைந்த மதிப்பிற்கு முழுமையாக்கல்	அசல் எண்ணை விட குறைவான மதிப்பிற்கு மாற்றுதல்.	₹ 470 பொருள் விலையை → ₹ 450 என்று கூறுதல்.
இந்திய எண்மான முறை	வலதுபுறத்திலிருந்து 3-2-2 என்ற முறையில் காற்புள்ளிகளை வைத்தல்.	1,23,45,678
பன்னாட்டு எண்மான முறை	வலமிருந்து 3 இலக்கங்களாக காற்புள்ளிகளை வைத்தல்.	1,000,000 = 1 மில்லியன் = 10 இலட்சங்கள்.

மாணவர் தயார்நிலை - படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் : முக்கியமான வார்த்தைகளை கவனமாக படிக்கவும். அதன் பிறகு அனைத்து கேள்விகளுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஒரு இலட்சம் என்றால் 1 க்குப் பிறகு ____________ பூஜ்யங்கள் இருக்கும்.
2. 4,85,000 ல் 4 ன் இட மதிப்பு = ____________.

B. பல தெரிவு வினாக்கள் - சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. ஒரு கோடியில் எத்தனை இலக்கங்கள் உள்ளன? (   )
   (அ) 6 (ஆ) 7 (இ) 8 (ஈ) 9

DAY-2

2. ARITHMETIC EXPRESSIONS

Teacher Corner

- **Key Terms :** Arithmetic Expression, value, operation, Terms, Brackets, Equation
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

  Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect eachconcept to a real-life example to build readiness.

Term	Meaning	Example
Arithmetic Expression	A mathematical phrase with numbers and operations	12+5, 3×4, 5-3
Value of an Arithmetic expression	The result you get after calculating an expression.	13 + 2 = 15, so value is 15
Operation	+, -, ×, ÷	
Terms	Parts of an expression separated by '+' sign + (or) –	In 6×5+3, the terms are 6×5 and 3
Brackets	Symbols ( ) used to decide order of operation	30 + (5×4) → solve 5×4 first
Equation	A statement showing equality	15+7=22

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. The value of the expression 8 × 5 is __________.
2. In 15 – 6, the terms are __________ and __________.
3. 30 + (4 × 5) = 30 + __________ = __________.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. Which expression has terms 6×3 and 7? ( )
   (a) 6+3×7 (b) 6×3+7 (c) (6+3)×7 (d) 6×(3+7)
2. What is the value of 50 – (12 + 8)? ( )
   (a) 30 (b) 70 (c) 46 (d) 42

AP SCERT

DAY-2

௨. எண்கணித கோவைகள்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** எண்கணித கோவை, மதிப்பு, கணித செயல்பாடு, உறுப்புகள், அடைப்புக்குறிகள், சமன்பாடு.
- **பொருள் விளக்கம்-முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**
  வழிமுறைகள் : ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	பொருள்	எடுத்துக்காட்டு
எண்கணித கோவை	எண்கள் மற்றும் கணித செயற்பாடுகளால் ஆன ஒரு கணித தொடர்.	12+5, 3×4, 5−3
எண்கணித கோவையின் மதிப்பு	ஒரு கோவையை தீர்த்த பிறகு கிடைக்கும் இறுதி முடிவு.	13+2=15, எனவே மதிப்பு 15 ஆகும்.
கணித செயல்பாடு	+, −, ×, ÷	
உறுப்பு	ஒரு கோவையில் '+' அல்லது '−' குறியீடுகளால் பிரிக்கப்பட்ட பகுதிகள்.	6×5+3 ல், உறுப்புகள் 6×5 மற்றும் 3 ஆகும்.
அடைப்புக்குறிகள்	கணித செயற்பாடுகளின் வரிசையை தீர்மானிக்க பயன்படும் குறிகள் ( )	30 + (5×4) → முதலில் 5×4 ஐ தீர்க்கவும்.
சமன்பாடு	இரு பக்கங்களும் சமம் என்பதை காட்டும் கணித கூற்று.	15+7=22

மாணவர் தயார்நிலை – படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

Practice

வழிமுறைகள் :முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. 8 × 5 என்ற கோவையின் மதிப்பு ____________.
2. 15 − 6 ல் உள்ள உறுப்புகள் ____________ மற்றும் ____________.
3. 30 + (4 × 5) = 30 + ____________ = ____________.

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. எந்தச் சமன்பாட்டில் 6×3 மற்றும் 7 ஆகிய உறுப்புகள் உள்ளன? (   )
   (a) 6+3×7 (b) 6×3+7 (c) (6+3)×7 (d) 6×(3+7)
2. 50 − (12 + 8) ன் மதிப்பு என்ன? (   )
   (a) 30 (b) 70 (c) 46 (d)7 42

AP SCERT

DAY-3

3. A PEEK BEYOND THE POINT

- **Key Terms :** One-tenth $\left(\frac{1}{10}\right)$, One-hundredth $\left(\frac{1}{100}\right)$, One-thousandth $\left(\frac{1}{1000}\right)$, Decimal Point. Decimal Notation, Place Value (Decimal), Comparing Decimals, Unit Conversion
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

  Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Meaning	Example
One-tenth $\left(\frac{1}{10}\right)$	One part when a unit is split into 10 equal parts.	Ruler mm marks: each mark = $\left(\frac{1}{10}\right)$ cm = 0.1 cm
One-hundredth $\left(\frac{1}{100}\right)$	One part when a unit is split into 100 equal parts.	1 mm = $\left(\frac{1}{100}\right)$ cm = 0.01 cm
One-thousandth $\left(\frac{1}{1000}\right)$	One part when a unit is split into 1000 equal parts.	1 g = $\left(\frac{1}{1000}\right)$ kg = 0.001 kg
Decimal Point '.'	Dot separating the whole-number part from the fractional part.	In 7.05, dot separates 7 (units) from 05
Decimal Notation	Writing numbers with fractional parts using place value and dot.	3 + $\left(\frac{4}{10}\right)$ = 3.4 ; 7 units and 5 hundredths = 7.05
Place Value (Decimal)	Tenths, Hundredths, Thousandths - Each place decreases 10 times from left to right	2.47: tenths = 4, hundredths = 7
Comparing Decimals Unit Conversion	Compare digit by digit from the highest place value. Changing measurement using decimal unit relationships.	6.465 > 6.456 because hundredths: 6 > 5 36 cm = 0.36 m ; 250 paise = Rs 2.50

APSCERT

3. தசம புள்ளியின் மறுபக்கம்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** பத்தில் ஒரு பங்கு $\left(\frac{1}{10}\right)$, நூறில் ஒரு பங்கு $\left(\frac{1}{100}\right)$, ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு $\left(\frac{1}{1000}\right)$, தசம புள்ளி, தசம எண் முறை, இட மதிப்பு (தசமம்), தசமங்களை ஒப்பிடுதல், அலகுகளை மாற்றுதல்.
- **பொருள் விளக்கம்-முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல்:**
  வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	பொருள்	எடுத்துக்காட்டு
பத்தில் ஒரு பங்கு $\left(\frac{1}{10}\right)$ (தசமம்)	ஓர் அலகை 10 சம பாகங்களாக பிரிக்கும்போது கிடைக்கும் ஒரு பாகம்.	அளவுகோலில் உள்ள மில்லிமீட்டர் குறிகள்: ஒவ்வொரு குறி = $\left(\frac{1}{10}\right)$ செ.மீ = 0.1 செ.மீ.
நூறில் ஒரு பங்கு $\left(\frac{1}{100}\right)$ (சதாம்சம்)	ஓர் அலகை 100 சம பாகங்களாக பிரிக்கும்போது கிடைக்கும் ஒரு பாகம்.	1 மி.மீ = $\left(\frac{1}{100}\right)$ செ.மீ. = 0.01 செ.மீ.
ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு $\left(\frac{1}{1000}\right)$ (சஹஸ்ராம்சம்)	ஓர் அலகை 1000 சம பாகங்களாக பிரிக்கும்போது கிடைக்கும் ஒரு பாகம்.	1 கிராம்= $\left(\frac{1}{1000}\right)$ கி.கி = 0.001 கி.கி.
தசமப் புள்ளி '.'	முழு எண் பகுதியையும் பின்ன (தசம) பகுதியையும் பிரிக்கும் புள்ளி.	7.05ல், புள்ளி என்பது 7 (ஒன்றுகள்) மற்றும் 05 ஐ பிரிக்கிறது.
தசம எண் முறை	இட மதிப்பு மற்றும் புள்ளியை பயன்படுத்தி பின்ன பகுதிகளுடன் எண்களை எழுதும் முறை.	3 + $\left(\frac{4}{10}\right)$ = 3.4 ; 7 ஒன்றுகள் மற்றும் 5 நூறில் ஒரு பங்கு (5 சதாம்சம்) = 7.05
இட மதிப்பு (தசமம்)	பத்தில் ஒரு பங்கு, நூறில் ஒரு பங்கு, ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு – இடமிருந்து வலமாக செல்லச் செல்ல ஒவ்வொன்றும் 10 மடங்கு குறையும்.	2.47ல் பத்தில் ஒரு பங்கு (தசமங்கள்) = 4, நூறில் ஒரு பங்கு (சதாம்சங்கள்) = 7
தசமங்களை ஒப்பிடுதல்	அதிகபட்ச இட மதிப்பிலிருந்து இலக்கங்களின் அடிப்படையில் எண்களை ஒப்பிடுதல்.	6.465 > 6.456 ஏனெனில் நூறில் ஒரு பங்கு (சதாம்சம்) இடத்தில்: 6 > 5
அலகுகளை மாற்றுதல்	தசம தொடர்புகளை பயன்படுத்தி அளவீடுகளை மாற்றுதல்.	36 செ.மீ = 0.36 மீ; 250 பைசா = ரூ. 2.50

APSCERT

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. 1 unit = _________ one-tenths.
2. 10 one-hundredths = _________ one-tenth.
3. The decimal notation for 3 units and 4 one-tenths is _________.
4. 1 cm = _________ mm, so 1 mm = _________ cm.
5. 1 kg = 1000 g, so 85 g = _________ kg.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. Which decimal equals $\frac{7}{10} + \frac{5}{100}$? ( )

   (a) 7.5 (b) 0.75 (c) 75.0 (d) 0.705

2. Which of the following is the largest? ( )

   (a) 0.9 (b) 0.099 (c) 0.90 (d) 0.909

3. 70.5 means: ( )

   (a) 70 and 5 hundredths (b) 7 and 5 tenths

   (c) 70 and 5 tenths (d) 705 ones

C. Match the following.

Column A		Column B
1. 0.01	( )	A) $\frac{1}{1000}$ m (one-thousandth of a metre)
2. 1 mm	( )	B) Rs 1.00 (one rupee)
3. 100 paise	( )	C) 2 units and 7 one-tenths
4. 2.7	( )	D) One-hundredth $\frac{1}{100}$
5. 0.254 kg	( )	E) 254 grams

Note : The above key terms will also be helpful for understanding, the chapter "Another Peek Beyond the Point" in Semester 2.

AP SCERT

மாணவர் தயார்நிலை – படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் : முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. 1 அலகு = ___________ பத்தில் ஒரு பங்கு.
2. 10 நூறில் ஒரு பங்கு = ___________ பத்தில் ஒரு பங்கு.
3. 3 அலகுகள் மற்றும் 4 பத்தில் ஒரு பங்கு என்பதன் தசம வடிவம் ___________
4. 1 செ.மீ = ___________ மி.மீ, எனவே 1 மி.மீ = ___________ செ.மீ.
5. 1 கி.கி = 1000 கி, எனவே 85 கி = ___________ கி.கி.

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. $\frac{7}{10} + \frac{5}{100}$ என்பதற்குச் சமமான தசம எண் எது? (   )

   (a) 7.5 (b) 0.75 (c) 75.0 (d) 0.705

2. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது மிகப்பெரியது? (   )

   (a) 0.9 (b) 0.099 (c) 0.90 (d 0.909

3. 70.5 என்பதன் பொருள்: (   )

   (a) 70 மற்றும் 5 நூறில் ஒரு பங்கு (b) 7 மற்றும் 5 பத்தில் ஒரு பங்கு

   (c) 70 மற்றும் 5 பத்தில் ஒரு பங்கு (d) 705 ஒன்றுகள்

C. பொருத்துக.

வரிசை A		வரிசை B
1. 0.01	( )	A) $\frac{1}{1000}$ மீட்டர் (மீட்டரில் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு)
2. 1 மி.மீ	( )	B) ரூ. 1.00 (ஒரு ரூபாய்)
3. 100 பைசா	( )	C) 2 அலகுகள் மற்றும் 7 பத்தில் ஒரு பங்கு
4. 2.7	( )	D) நூறில் ஒரு பங்கு – $\frac{1}{100}$
5. 0.254 கி.கி	( )	E) 254 கிராம்கள்

குறிப்பு: மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முக்கிய சொற்கள் பருவம் 2-ல் உள்ள “புள்ளிக்கு அப்பால் மற்றொரு பார்வை” என்ற பாடத்தை புரிந்துகொள்ளவும் பயன்படும்.

APSCERT

DAY-4

4. EXPRESSIONS USING LETTER-NUMBERS

Teacher Corner

- **Key Terms :** Letter-Number, Algebraic expression, like terms, distributive property,substiution
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Meaning	Example
Letter-Number variable	A letter standing for a number we don't know yet.	If Riya is 'n' years old, her father is n + 30 years old.
Algebraic Expression	A combination of letter-numbers and numbers using +, -, ×.	If the cost of one mango is ₹ m then the cost of 5 mangoes is ₹ 5 m.
Like Terms	Terms sharing the same letter-number.	$3a, 7a, -a, \frac{-3}{5}a$
Distributive Property	a(b + c) = ab + ac	3(x + 4) = 3x + 12
Substitution	Replace letter (variable) with a number to find the value.	If perimeter p = 4s, if s = 5 cm, then p = 4×5 = 20 cm.

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. In the expression 7n + 4, the term 7n means 7 _______ n.
2. The simplified form of 3p + 5p + 2p is _______.
3. If a = 5, then the value of 4a - 3 is _______.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. Which of these is an algebraic expression? ( )

   a) 5 + 3 b) 4n + 7 c) 12 × 2 d) 100 - 5

2. If p = 3, the value of 2p + 5 is: ( )

   a) 10 b) 8 c) 11 d) 13

AP SCERT

DAY-4

4. எழுத்து-எண்களை பயன்படுத்தும் கோவைகள்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள்:** எழுத்து-எண், இயற்கணித கோவை, ஓரின உறுப்புகள், பங்கீட்டு விதி, பிரதியிடுதல்.
- **பொருள் விளக்கம்-முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**

வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	பொருள்	எடுத்துக்காட்டு
எழுத்து-எண் (மாறி)	நமக்கு தெரியாத ஒரு மதிப்பை குறிக்க பயன்படும் எழுத்து.	ரியாவின் வயது 'n' ஆண்டுகள் என்றால், அவளது தந்தையின் வயது $n + 30$ ஆண்டுகள்.
இயற்கணித கோவை	எழுத்துகள் மற்றும் எண்களை +, -, × குறியீடுகள் மூலம் இணைத்து உருவாக்கப்படும் அமைப்பு.	ஒரு மாம்பழத்தின் விலை ₹ m என்றால், 5 மாம்பழங்களின் விலை ₹ 5m ஆகும்.
ஓரின உறுப்புகள்	ஒரே எழுத்து-எண்ணை கொண்ட உறுப்புகள்.	$3a, 7a, -a, \frac{-3}{5}a$
பங்கீட்டு விதி	$a(b + c) = ab + ac$	$3(x + 4) = 3x + 12$
பிரதியிடுதல்	ஒரு கோவையின் மதிப்பை கண்டுபிடிக்க, மாறியின் (எழுத்து) இடத்தில் ஓர் எண்ணை பொருத்தி பார்க்கும் முறை.	சுற்றளவு $p = 4s$ மற்றும் $s = 5$ செ.மீ. எனில், $p = 4 \times 5 = 20$ செ.மீ.

மாணவர் தயார்நிலை - படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் : முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. $7n + 4$ என்ற கோவையில் $7n$ என்பது 7 _______ n ஆகும்.
2. $3p + 5p + 2p$ ன் சுருக்கிய வடிவம் _______ .
3. $a = 5$ எனில், $4a - 3$ ன் மதிப்பு_______

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. கீழ்க்கண்டவற்றில் இயற்கணிதக் கோவை எது? (   )
   (a) $5 + 3$ (b) $4n + 7$ (c) 12×2 (d) $100 - 5$
2. $p = 3$ எனில், $2p + 5$ ன் மதிப்பு: (   )
   (a) 10 (b) 8 (c) 11 (d) 13

APSCERT

DAY-5

5. PARALLEL AND INTERSECTING LINES

Teacher Corner

- **Key Terms :** Intersecting Lines, Parallel Lines, Perpendicular Lines, Linear Pair, Vertically Opposite Angles, Transversal, Corresponding Angles, Alternate Angles
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

  Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Definition
Intersecting Lines	Two lines that meet at exactly one point on a plane.
Parallel Lines	Lines on the same plane that never meet, no matter how far extended.
Perpendicular Lines	Two lines that intersect at exactly 90° (a right angle).
Linear Pair	Two adjacent angles formed on a straight line; they always add up to 180°.
Vertically Opposite Angles	The pair of equal angles formed across the intersection when two lines cross.
Transversal	A line that crosses two or more other lines at different points.
Corresponding Angles	Angles in the same position at each intersection of a transversal with two lines.
Alternate Angles	Pair of angles on opposite sides of a transversal intersect two lines; equal when lines are parallel.

APSCERT

DAY-5

5. இணை கோடுகள் மற்றும் வெட்டும் கோடுகள்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** வெட்டும் கோடுகள், இணை கோடுகள், செங்குத்து கோடுகள், கோட்டுக் கோண ஜோடி, குத்தெதிர் கோணங்கள், குறுக்குவெட்டி, ஒத்த கோணங்கள், ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள்.
- **பொருள் விளக்கம்-முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல்:**

வழிமுறைகள் : ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் கற்றல் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	வரையறை
வெட்டும் கோடுகள்	ஒரே தளத்தில் அமைந்து, ஒன்றையொன்று சரியாக ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கும் கோடுகள்.
இணை கோடுகள்	ஒரே தளத்தில் அமைந்து, எவ்வளவு நீட்டினாலும் ஒன்றையொன்று எக்காலத்திலும் சந்திக்காத கோடுகள்.
செங்குத்து கோடுகள்	90° கோணத்தில் சந்திக்கும் கோடுகள்
கோட்டுக் கோண ஜோடி	ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையும் இரண்டு அடுத்துள்ள கோணங்கள். இவற்றின் கூடுதல் எப்போதும் 180° ஆக இருக்கும்.
குத்தெதிர் கோணங்கள்	இரண்டு கோடுகள் வெட்டிக்கொள்ளும்போது, வெட்டும் புள்ளியில் எதிரெதிரே உருவாகும் சமமான கோணங்களின் இணை.
குறுக்கு வெட்டி	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கோடுகளை வெவ்வேறு புள்ளிகளில் வெட்டும் ஒரு நேர்க்கோடு.
ஒத்த கோணங்கள்	ஒரு குறுக்குவெட்டி இரண்டு கோடுகளை வெட்டும்போது, ஒவ்வொரு வெட்டும் புள்ளியிலும் ஒரே நிலையில் அமையும் கோணங்கள்.
ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள்	இரண்டு கோடுகளுக்கு இடையே, குறுக்குவெட்டியின் வெவ்வேறு வெட்டும் புள்ளிகளில் இருபுறமும் அமையும் கோணங்களின் இணை. கோடுகள் இணையாக இருக்கும்போது இவை சமமாக இருக்கும்.

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. Two lines on the same plane that never meet are called _______ lines.
2. Vertically opposite angles are always _______ to each other.
3. A _______ is a line that crosses two or more lines at different points.
4. Linear pairs always add up to _______.
5. If two lines are intersected by a transversal and formed corresponding angle pairs are equal then the two lines are _______.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. Two lines intersecting at 90° are: ( )

   a) Parallel lines b) Perpendicular lines

   c) Adjacent lines d) Transversal lines

2. Vertically opposite angles are always: ( )

   a) 180° b) 90° c) Equal d) Supplementary

3. When a transversal intersects two parallel lines, Then formed alternate angles are: ( )

   a) Different b) Equal c) 90° each d) 180° each

C. Match the Following.

	Column A			Column B
1.	Lines that never meet	( )	A)	90°
2.	Sum of angles of a linear pair	( )	B)	Parallel
3.	Right angle measure	( )	C)	180°
4.	Vertically opposite angles are always	( )	D)	Equal

AP SCERT

மாணவர் தயார்நிலை - படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் : முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஒரே தளத்தில் அமைந்து, எப்போதும் ஒன்றையொன்று சந்திக்காத கோடுகள் .... கோடுகள் எனப்படும்.
2. குத்தெதிர்க் கோணங்கள் எப்போதும் ஒன்றையொன்று .... ஆக இருக்கும்.
3. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கோடுகளை வெவ்வேறு புள்ளிகளில் வெட்டும் நேர்க்கோடு .... எனப்படும்.
4. கோட்டுக் கோண ஜோடியிலுள்ள கோணங்களின் கூடுதல் எப்போதும் ....
5. இரண்டு கோடுகளை ஒரு குறுக்குவெட்டி வெட்டும்போது உருவாகும் ஒத்த கோண ஜோடிகள் சமம் எனில், அவ்விரண்டு கோடுகளும் ....

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. இரண்டு கோடுகள் 90° கோணத்தில் வெட்டிக்கொண்டால் அவை: ( )

   a) இணை கோடுகள் b) செங்குத்து கோடுகள்

   c) அடுத்துள்ள கோடுகள் d) குறுக்குவெட்டிகள்

2. குத்தெதிர் கோணங்கள் எப்போதும் ( )

   a) 180° b) 90° c) சமம் d) மிகைநிரப்பிகள்

3. ஒரு குறுக்குவெட்டி இரண்டு இணை கோடுகளை வெட்டும்போது உருவாகும் ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள்: ( )

   a) சமமற்றவை b) சமமானவை c) ஒவ்வொன்றும் 90° d) ஒவ்வொன்றும் 180°

C. பொருத்துக.

	வரிசை A		வரிசை B
1.	எப்போதும் சந்திக்காத கோடுகள்	( )	A) 90°
2.	கோட்டுக் கோண ஜோடியின் மொத்தம்	( )	B) இணை கோடுகள்
3.	செங்கோணம்	( )	C) 180°
4.	குத்தெதிர் கோணங்கள் எப்போதும்	( )	D) சமம்

6. NUMBER PLAY

Teacher Corner

- **Key Terms :** Even number, odd number, consecutive numbers, Magic square, sequence.
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

  Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Meaning	Example
Even Number	A number that can be split into equal parts (divisible by 2)	4, 8, 12, 100
Odd Number	A number that cannot be split into equal parts (not divisible by 2) ; leaves 1 leftover	3, 7, 11, 99
Consecutive Numbers	Numbers that follow one after another in order (n, n +1)	4 and 5; 11 and 12
Magic Square	A grid where every row, column & diagonal adds to the same number (magic sum)	3×3 grid using 1-9 with magic sum = 15
Sequence	A list of numbers following a specific rule	1, 2, 3, 5, 8, 13 (Virahanka sequence)

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. Adding any 5 odd numbers gives a _______ number.
2. The nth even number is expressed as _______.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. The magic sum for a 3×3 magic square using numbers 1-9 is: (   )
   (a) 9 (b) 12 (c) 15 (d) 45
2. What is the next number in the sequence 1, 2, 3, 5, 8, 13, ? (   )
   (a) 21 (b) 20 (c) 22 (d) 23

APSCERT

DAY-6

6. எண் விளையாட்டு

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** இரட்டை எண்கள், ஒற்றை எண்கள், அடுத்தடுத்த எண்கள், மாயச் சதுரம், தொடர்முறை.
- **பொருள் விளக்கம்–முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**
  வழிமுறைகள் : ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	பொருள்	எடுத்துக்காட்டு
இரட்டை எண்	சம பாகங்களாகப் பிரிக்கக்கூடிய எண்கள் (2–ஆல் வகுபடுபவை)	4, 8, 12, 100.
ஒற்றை எண்	சம பாகங்களாகப் பிரிக்க முடியாத எண்கள் (2–ஆல் வகுபடாதவை), மீதி எப்போதும் 1 கிடைக்கும்.	3, 7, 11, 99
அடுத்தடுத்த எண்கள்	ஒன்றன்பின் ஒன்றாகத் தொடர்ந்து வரும் எண்கள் $(n, n+1)$.	4 மற்றும் 5; 11 மற்றும் 12
மாயச் சதுரம்	கிடைமட்ட வரிசைகள், செங்குத்து வரிசைகள் மற்றும் மூலைவிட்டங்களின் கூடுதல் சமமாக இருக்கும் ஒரு கட்டமைப்பு.	3×3 கட்டத்தில் 1–9 வரையிலான எண்கள் பயன்படுத்தப்படும். கிடைமட்ட, செங்குத்து மற்றும் மூலைவிட்ட கூடுதல் = 15
தொடர்	ஒரு குறிப்பிட்ட விதியை பின்பற்றும் எண்களின் பட்டியல்.	1, 2, 3, 5, 8, 13 (விரஹஙகா தொடர்)

மாணவர் தயார்நிலை – படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

Practice

வழிமுறைகள் : முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஏதேனும் 5 ஒற்றை எண்களை கூட்டினால் கிடைக்கும் கூடுதல் எப்போதும் .... ஆக இருக்கும்.
2. 'n' வது இரட்டை எண்ணை .... எனக் குறிக்கலாம்.

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. 1–9 வரையிலான எண்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட 3×3 மாயச் சதுரத்தின் 'மாயக் கூடுதல்' என்ன ( )
   (a) 9 (b) 12 (c) 15 (d) 45
2. இந்த தொடரில் அடுத்து வரும் எண் 1, 2, 3, 5, 8, 13, ? ( )
   (a) 21 (b) 20 (c) 22 (d) 23

AP SCERT

DAY-7

7. A TALE OF THREE INTERSECTING LINES

Teacher Corner

- **Key Terms :** Triangle, vertex, equilateral triangle, isosceles triangle, scalene triangle, angle sum property, altitude, exterior angle
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

  Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Definition + Example
Triangle	A closed figure with 3 sides, 3 vertices, and 3 angles. e.g., In ΔABC, A, B, C are vertices.
Vertex (Vertices)	Corner point(s) where two sides of a triangle meet. e.g., Point B in ΔABC where sides AB and BC meet.
Equilateral Triangle	A triangle with all three sides equal in length. e.g., ΔABC with AB = BC = CA = 4 cm. Each angle = 60°.
Isosceles Triangle	A triangle with exactly two sides of equal length. e.g., ΔPQR with PQ = PR = 5 cm, QR = 3 cm.
Scalene Triangle	A triangle with all three sides of different lengths. e.g., ΔXYZ with XY = 3 cm, YZ = 4 cm, XZ = 5 cm.
Angle Sum Property	The sum of all three angles of any triangle equals 180°. e.g., In ΔABC, if $\angle A = 60°$ and $\angle B = 70°$, then $\angle C = 50°$.
Altitude	A perpendicular line drawn from a vertex to its opposite side. e.g., In ΔABC, the altitude from A meets BC at right angle (90°).
Exterior Angle	Angle formed between one extended side and the adjacent side. e.g., If $\angle A = 50°$, $\angle B = 60°$, exterior angle at C = 50° + 60° = 110°.

AP SCERT

DAY-7

7. மூன்று வெட்டும் கோடுகளின் கதை

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** முக்கோணம், முனை, சமபக்க முக்கோணம், இருசமபக்க முக்கோணம், அசமபக்க முக்கோணம், கோணங்களின் கூடுதல் பண்பு, குத்துயரம், வெளிக்கோணம்.

- **பொருள் விளக்கம்–முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**

வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	வரையறை + எடுத்துக்காட்டு
முக்கோணம்	3 பக்கங்கள், 3 உச்சிகள் மற்றும் 3 கோணங்களை கொண்டஒரு மூடிய உருவம். உதாரணத்திற்கு, ΔABCல், A, B, C என்பவை முனைகள்.
முனை(முனைகள்)	ஒரு முக்கோணத்தின் இரண்டு பக்கங்கள் சந்திக்கும் புள்ளி(கள்). உதாரணத்திற்கு, ΔABCல் AB மற்றும் BC பக்கங்கள் சந்திக்கும் புள்ளி B.
சமபக்க முக்கோணம்	மூன்று பக்கங்களும் சம நீளமுடைய முக்கோணம். உதாரணத்திற்கு, ΔABCல் $AB = BC = CA = 4$ செ.மீ. ஒவ்வொரு கோணமும் $= 60^\circ$.
இருசமபக்க முக்கோணம்	சரியாக இரண்டு பக்கங்கள் மட்டும் சம நீளமுடைய முக்கோணம். உதாரணத்திற்கு, ΔPQRல் $PQ = PR = 5$ செ.மீ., $QR = 3$ செ.மீ.
அசமபக்க முக்கோணம்	மூன்று பக்கங்களும் வெவ்வேறு நீளங்களைக் கொண்ட முக்கோணம். உதாரணத்திற்கு, ΔXYZ ல் $XY = 3$ செ.மீ., $YZ = 4$ செ.மீ., $XZ = 5$ செ.மீ.
கோணங்களின் கூடுதல் பண்பு	எந்தவொரு முக்கோணத்திலும் உள்ள மூன்று கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஆகும். உதாரணத்திற்கு, ABC ல், $\angle A = 60^\circ$ மற்றும் $\angle B = 70^\circ$ எனில், $\angle C = 50^\circ$.
உயரம் / குத்துயரம்	ஒரு முனையிலிருந்து அதன் எதிர் பக்கத்திற்கு வரையப்படும் செங்குத்துக் கோடு. உதாரணத்திற்கு, ΔABCல், A விருந்து வரையப்படும் குத்துயரம் BCஐ செங்கோணத்தில் (90°) சந்திக்கும்.
வெளிக்கோணம்	ஒரு நீட்டிக்கப்பட்ட பக்கத்திற்கும் அதற்கு அடுத்துள்ள பக்கத்திற்கும் இடையே உருவாகும் கோணம். உதாரணத்திற்கு , $\angle A = 50^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ எனில், Cல் அமையும் வெளிக்கோணம் $= 50^\circ + 60^\circ = 110^\circ$.

AP SCERT

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. A triangle has _____ sides, _____ vertices, and _____ angles.
2. In an equilateral triangle, all sides are _____ and each angle measures _____.
3. The sum of all angles of a triangle is always _____.
4. An altitude is ___________ drawn from a vertex to the opposite side.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. Which of the following measurement sides can form a triangle?

   (a) 2 cm, 3 cm, 6 cm   (b) 3 cm, 4 cm, 5 cm   (   )

   (c) 1 cm, 2 cm, 5 cm   (d) 10 cm, 15 cm, 30 cm

2. If two angles of a triangle are 65° and 70°, the third angle is:

   (a) 55°   (b) 45°   (c) 65°   (d) 135°   (   )

C. Match the Following.

	Column A			Column B
1.	Equilateral triangle	( )	A)	Perpendicular from vertex to the opposite side
2.	Scalene triangle	( )	B)	All sides equal
3.	Altitude	( )	C)	All sides different
4.	Exterior angle of a triangle	( )	D)	Sum of two non-adjacent interior angles

APSCERT

மாணவர் தயார்நிலை - படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் :முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. முக்கோணத்திற்கு ________ பக்கங்கள்,________ முனைகள் மற்றும் ________ கோணங்கள் உள்ளன.
2. ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தில், அனைத்து பக்கங்களும் ________ மற்றும் ஒவ்வொரு கோணத்தின் அளவு ________.
3. முக்கோணத்தின் அனைத்து கோணங்களின் கூடுதல் எப்போதும் ________.
4. ஒரு முனையிலிருந்து அதன் எதிர்ப் பக்கத்திற்கு வரையப்படும் செங்குத்துக் கோடு ________எனப்படும்.

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. கீழ்க்கண்டவற்றில் எந்த பக்க அளவுகள் ஒரு முக்கோணத்தை அமைக்கும்?

   (a) 2 செ.மீ., 3 செ.மீ., 6 செ.மீ. (b) 3 செ.மீ., 4 செ.மீ., 5 செ.மீ. ( )

   (c) 1 செ.மீ., 2 செ.மீ., 5 செ.மீ. (d) 10செ.மீ., 15 செ.மீ., 30 செ.மீ.

2. ஒரு முக்கோணத்தின் இரண்டு கோணங்கள் 65° மற்றும் 70° எனில், மூன்றாவது கோணம் என்ன?

   (a) 55° (b) 45° (c) 65° (d) 135° ( )

C. பொருத்துக.

வரிசை A		வரிசை B
1. சமபக்க முக்கோணம்	( )	A) முனையிலிருந்து எதிர் பக்கத்திற்கு வரையப்படும் செங்குத்து கோடு
2. அசமபக்க முக்கோணம்	( )	B) அனைத்து பக்கங்களும் சமம்
3. குத்துயரம்	( )	C) அனைத்து பக்கங்களும் வெவ்வேறு அளவுகள்
4. முக்கோணத்தின் வெளிக்கோணம்	( )	D) இரண்டு உள்எதிர் கோணங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்

APSCERT

8. WORKING WITH FRACTIONS

Teacher Corner

- **Key Terms :** Fraction, Numerator, Denominator, Mixed fraction, reciprocal, quotient
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Definition	Example
Fraction	A number that represents part of a whole when divided into equal parts. Written as $\frac{a}{b}$ where a is the numerator and b is the denominator.	$\frac{1}{2}$ of a pizza means 1 part out of 2 equal parts.
Numerator	The top number in a fraction; shows how many parts are taken.	In $\frac{3}{5}$, the numerator is 3.
Denominator	The bottom number in a fraction; shows total equal parts.	In $\frac{3}{5}$, the denominator is 5.
Mixed Fraction	A number with a whole part and a fraction part.	$2\frac{1}{4}$ (two and one-fourth)
Reciprocal (Multiplicative inverse)	Flip the fraction - swap numerator and denominator.	Reciprocal of $\frac{2}{3}$ is $\frac{3}{2}$.
Product	The result when two or more numbers are multiplied.	$\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$
Quotient	The result when one number is divided by another.	6 divided by $\frac{1}{4}$ = 24

AP SCERT

DAY-8

8. பின்னங்களுடன் செயல்படுதல்

- **முக்கிய சொற்கள் :** பின்னம், தொகுதி, பகுதி, கலப்பு பின்னம், பெருக்கல் தலைகீழ், பெருக்கற்பலன், ஈவு.
- **பொருள் விளக்கம்–முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**

வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	வரையறை	எடுத்துக்காட்டு
பின்னம்	ஒரு முழு பொருளை சம பாகங்களாக பிரிக்கும்போது, அதில் சில பாகங்களை குறிக்கும் எண். இதனை $\frac{a}{b}$ வடிவில் எழுதுவர். இதில் a என்பது தொகுதி, b என்பது பகுதி.	பீட்சாவில் $\frac{1}{2}$ பாகம் என்பது, 2 சம பாகங்களில் 1 பாகம் என பொருள்படும்.
தொகுதி	பின்னத்தில் மேலே உள்ள எண்; இது மொத்த பாகங்களில் நாம் எத்தனை பாகங்களை எடுத்துக்கொள்கிறோம் என்பதை குறிக்கிறது.	$\frac{3}{5}$ ல், தொகுதி 3.
பகுதி	பின்னத்தில் கீழே உள்ள எண்; இது முழு பொருளும் எத்தனை சம பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை குறிக்கிறது.	$\frac{3}{5}$ ல், பகுதி 5.
கலப்பு பின்னம்	ஒரு முழு எண் மற்றும் ஒரு தகு பின்னத்தை கொண்ட எண்.	$2\frac{1}{4}$ (இரண்டு மற்றும் நான்கில் ஒரு பங்கு).
பெருக்கல் தலைகீழ்	ஒரு பின்னத்தை தலைகீழாக மாற்றுவது – அதாவது தொகுதி, பகுதியின் இடங்களை ஒன்றோடொன்று மாற்றுவது.	$\frac{2}{3}$ ன் பெருக்கல் தலைகீழ் $\frac{3}{2}$.
பெருக்கற்பலன்	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்களை பெருக்கிக் கிடைக்கும் விடை.	$\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$
ஈவு	ஓர் எண்ணை மற்றொரு எண்ணால் வகுக்கும்போது கிடைக்கும் விடை.	6-ஐ $\frac{1}{4}$-ஆல் வகுத்தால் கிடைக்கும் ஈவு 24.

APSCERT

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. In the fraction $\frac{5}{8}$, the numerator is ________.
2. The reciprocal of $\frac{3}{7}$ is ________.
3. When we multiply $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5}$, the product is ________.
4. Dividing $\frac{a}{b}$ by $\frac{c}{d}$ is same as multiplying $\frac{a}{b}$ with ________.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. What is $\frac{3}{4} \times \frac{2}{5}$? ( )

   a) $\frac{5}{9}$ b) $\frac{6}{20}$ c) $\frac{6}{5}$ d) $\frac{1}{2}$

2. What is $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$? ( )

   a) $\frac{1}{8}$ b) $\frac{1}{2}$ c) 2 d) 4

C. Match the Following.

	Column A		Column B
1.	Numerator of $\frac{5}{9}$	( )	A) $\frac{7}{4}$
2.	Reciprocal of $\frac{4}{7}$	( )	B) $\frac{1}{12}$
3.	Product of $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$	( )	C) 5

APSCERT

மாணவர் தயார்நிலை - படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் :முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. $\frac{5}{8}$ என்ற பின்னத்தில், தொகுதி __________.
2. $\frac{3}{7}$ ன் பெருக்கல் தலைகீழ் __________.
3. $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5}$ ஐ பெருக்கினால் கிடைக்கும் பெருக்கற்பலன் __________.
4. $\frac{a}{b}$ ஐ $\frac{c}{d}$ ஆல் வகுப்பது என்பது, $\frac{a}{b}$ ஐ __________ஆல் பெருக்குவதற்கு சமம்.

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. $\frac{3}{4} \times \frac{2}{5}$ ன் மதிப்பு என்ன? (   )

   a) $\frac{5}{9}$ b) $\frac{6}{20}$ c) $\frac{6}{5}$ d) $\frac{1}{2}$

2. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$ ன் மதிப்பு என்ன? (   )

   a) $\frac{1}{8}$ b) $\frac{1}{2}$ c) 2 d) 4

C. பொருத்துக.

வரிசை A		வரிசை B
1. $\frac{5}{9}$ ன் தொகுதி	( )	A) $\frac{7}{4}$
2. $\frac{4}{7}$ ன் பெருக்கல் தலைகீழ்	( )	B) $\frac{1}{12}$
3. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$ ன் பெருக்கற்பலன்	( )	C) 5

APSCERT

DAY-9

9. GEOMETRIC TWINS

- **Key Terms :** Triangle, Vertex (Vertices), Hypotenuse, Altitude, Congruent Figures, Corresponding Parts, Included Angle, Isosceles Triangle, Equilateral Triangle
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Meaning	Example
Congruent Figures	Figures with exactly the same shape and same size; one can be placed exactly over the other	Two identical coins; both triangles with sides 3 cm, 4 cm, 5 cm
Triangle	A closed figure with 3 sides (line segments) and 3 angles	A yield/warning road sign is triangular
Vertex (Vertices)	The corner points of a figure where two sides meet.	In ΔABC, the vertices are points A, B, and C
Corresponding Parts	Matching sides and angles in two congruent triangles that overlap when superimposed	In $\Delta ABC \cong \Delta XYZ$: side AB corresponds to XY; ∠A corresponds to ∠X
Included Angle	The angle formed between two sides of a triangle (the angle 'sandwiched' between those two sides)	In ΔABC, ∠B is the included angle between sides AB and BC
Hypotenuse	The longest side of a right-angled triangle; always opposite the right angle (90°)	In a right triangle with sides 3 cm , 4 cm, 5 cm - the side of 5 cm is the hypotenuse
Isosceles Triangle	A triangle with exactly two equal sides; the angles opposite those equal sides are also equal	A triangle with sides 5 cm, 5 cm, 7 cm is isosceles

APSCERT

DAY-9

9. வடிவியல் இரட்டைகள்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** முக்கோணம், முனை (முனைகள்), கர்ணம், குத்துயரம், சர்வசம படங்கள், ஒத்த பாகங்கள், உள்ளடக்கிய கோணம், இருசமபக்க முக்கோணம், சமபக்க முக்கோணம்.
- **பொருள் விளக்கம்–முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**

வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	பொருள்	எடுத்துக்காட்டு
சர்வசம படங்கள்	ஒரே வடிவமும் ஒரே அளவும் கொண்ட படங்கள்; ஒன்றை மற்றொன்றின் மீதுசரியாக பொருந்தும்படி வைக்கலாம்.	இரண்டு ஒரே மாதிரியான நாணயங்கள், 3 செ.மீ, 4 செ.மீ, 5 செ.மீ பக்கங்களை கொண்ட இரண்டு முக்கோணங்கள்.
முக்கோணம்	3 பக்கங்கள் (கோட்டுத்துண்டுகள்) மற்றும் 3 கோணங்களைக் கொண்ட மூடிய படம்.	வழி விடுங்கள்/எச்சரிக்கை பலகைகள் முக்கோண வடிவில் இருக்கும்.
முனை (முனைகள்)	ஓர் படத்தில் இரண்டு பக்கங்கள் சந்திக்கும் மூலைப்புள்ளி.	ΔABCல், A, B, மற்றும் C என்பவை முனைகள்.
ஒத்த பாகங்கள்	ஒன்றின் மீது மற்றொன்றை பொருத்தும்போது ஒன்றிணைக்கும் வகையில் அமைந்த இரண்டு சர்வசம முக்கோணங்களின் ஒத்த பக்கங்கள் மற்றும் கோணங்கள்.	$\Delta ABC \cong \Delta XYZ$ல் AB பக்கம் XYக்கு ஒத்ததாக இருக்கும்; $\angle A$ $\angle X$ க்கு ஒத்ததாக இருக்கும்.
உள்ளடக்கிய கோணம்	முக்கோணத்தில் இரண்டு பக்கங்களுக்கு இடையே உருவாகும் கோணம்.	ΔABCல், $\angle B$ என்பது AB மற்றும் BC பக்கங்களுக்கு இடையிலான கோணம்.
கர்ணம்	செங்கோண முக்கோணத்தில் மிக நீளமான பக்கம்; இது எப்போதும் செங்கோணத்திற்கு (90°) எதிரே அமையும்.	3 செ.மீ, 4 செ.மீ, 5 செ.மீ பக்கங்களைக் கொண்ட செங்கோண முக்கோணத்தில், 5 செ.மீ, பக்கம் கர்ணம் ஆகும்.
இருசமபக்க முக்கோணம்	சரியாக இரண்டு சமமான பக்கங்களைக் கொண்ட முக்கோணம்; அந்த சமமான பக்கங்களுக்கு எதிரே உள்ள கோணங்களும் சமமாக இருக்கும்.	5 செ.மீ, 5 செ.மீ, 7 செ.மீ பக்கங்களைக் கொண்ட முக்கோணம் இருசமபக்க முக்கோணம் ஆகும்.

Term	Meaning	Example
Equilateral Triangle	A triangle with all three sides equal; all three angles are also equal, each measuring 60°	An equilateral triangle with each side 6 cm has each angles = 60°
Altitude	A perpendicular line segment drawn from a vertex to the opposite side (or its extension)	The height of a triangle drawn at 90° to the base

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. Two figures are _______ if they have the same shape and same size.
2. In a right triangle, the side opposite to the 90° angle is called the _______.
3. All three angles of an equilateral triangle each measure _______.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. Which condition does NOT guarantee congruence? (   )

   (a) SSS (b) SAS (c) SSA (d) RHS

2. In $\Delta ABC \cong \Delta XYZ$, the side corresponding to BC is: (   )

   (a) XY (b) YZ (c) XZ (d) ZX

C. Match the Following.

	Column A		Column B
1.	SSS	( )	A) 2 sides + included angle equal
2.	SAS	( )	B) right angle + hypotenuse + 1 side equal
3.	RHS	( )	C) all 3 corresponding sides equal

AP SCERT

சொல்	பொருள்	எடுத்துக்காட்டு
சமபக்க முக்கோணம்	மூன்று பக்கங்களும் சமமாக இருக்கும் முக்கோணம், மூன்று கோணங்களும் சமமாக இருக்கும். ஒவ்வொரு கோணமும் = 60°	ஒவ்வொரு பக்கமும் 6 செ.மீ உள்ள சமபக்க முக்கோணத்தில் ஒவ்வொரு கோணமும் = 60° இருக்கும்.
குத்துயரம்	ஒரு முனையிலிருந்து அதன் எதிர் பக்கத்திற்கு(அல்லது நீட்டி வரையப்படும் பக்கத்திற்கு) வரையப்படும் செங்குத்து கோட்டுத்துண்டு.	தரைக்கு 90° கோணத்தில் உள்ள முக்கோணத்தின் உயரம்.

மாணவர் தயார்நிலை – படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் : முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஒரே வடிவமும் ஒரே அளவும் கொண்ட படங்களை ______________ என்பர்.
2. செங்கோண முக்கோணத்தில், 90° கோணத்திற்கு எதிரே உள்ள பக்கத்தை______________ என்று அழைப்பார்கள்.
3. ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தில் ஒவ்வொரு கோணத்தின் அளவு ______________ .

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது சர்வசமத்திற்கான நிபந்தனை அல்ல? (   )

   (a) ப.ப.ப (b) ப.கோ.ப (c) ப.ப.கோ (d) செ.க.ப

2. $\Delta ABC \cong \Delta XYZ$ எனில், BC ன் ஒத்த பக்கம்: (   )

   (a) XY (b) YZ (c) XZ (d) ZX

C. பொருத்துக.

	வரிசை A		வரிசை B
1.	ப.ப.ப	( )	A) 2 ஒத்த பக்கங்கள் + அவற்றிற்கு இடைப்பட்ட கோணம் சமம்
2.	ப.கோ.ப	( )	B) செங்கோணம் + கர்ணம் + 1 ஒத்த பக்கம் சமம்
3.	செ.க.ப	( )	C) மூன்று ஒத்த பக்கங்களும் சமம்

APSCERT

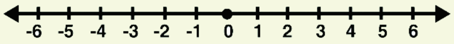
DAY-10

10. OPERATIONS WITH INTEGERS

Teacher Corner

- **Key Terms :** Integer, Positive Integer, Negative Integer, Additive Inverse, Number Line, Magnitude, Multiplier, Multiplicand
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

  Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Meaning	Example
Integer	The set of natural numbers and their negatives, including zero. No fractions or decimals.	..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...
Positive Integer	A natural number which is greater than zero; placed to the right of 0 on a number line.	+5, +12, +100 (the '+' sign is often not written)
Negative Integer	A natural number less than zero; placed to the left of 0 on a number line.	-3, -15, -200 (temperature below 0°C; debt in money)
Additive Inverse	The additive inverse of a number a is -a. Adding a number and its additive inverse always gives 0.	Additive inverse of 7 is -7. Additive inverse of -12 is 12.
Number Line	A straight line with 0 at the centre; positive integers to the right and negative integers to the left.	

APSCERT

DAY-10 | 10. முழுக்களுடன் கணித செயல்பாடுகள்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** முழுக்கள், மிகை முழுக்கள், குறை முழுக்கள், கூட்டல் தலைகீழ், எண் கோடு, எண் மதிப்பு, பெருக்கி, பெருக்கப்படும் எண்.

- **பொருள் விளக்கம்–முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**

வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	பொருள்	எடுத்துக்காட்டு
முழுக்கள்	பூஜ்ஜியம், மிகை எண்கள் மற்றும் குறை எண்கள் அடங்கிய தொகுப்பு. இதில் பின்னங்களோ தசமங்களோ இருக்காது.	…, −3, −2, −1, 0, 1, 2, 3, …
மிகை முழுக்கள்	பூஜ்ஜியத்தை விட பெரிய முழுக்கள். எண் கோட்டில் இது ‘0’–க்கு வலதுபுறம் இருக்கும்.	+5, +12, +100 (பொதுவாக ‘+’ குறியை எழுதமாட்டோம்)
குறை முழுக்கள்	பூஜ்ஜியத்தை விட சிறிய முழுக்கள். எண் கோட்டில் இது ‘0’–க்கு இடதுபுறம் இருக்கும்.	−3, −15, −200 (0°Cக்கும் குறைவான வெப்பநிலை; கடனாக உள்ள பணம்)
கூட்டல் தலைகீழ்	ஒரு எண் ‘a’–ன் கூட்டல் தலைகீழ் ‘-a’. ஒரு எண்ணை அதன் கூட்டல் தலைகீழுடன் கூட்டினால் விடை எப்போதும் ‘0’ வரும்.	7–ன் கூட்டல் தலைகீழ் −7. −12–ன் கூட்டல் தலைகீழ் 12.
எண் கோடு	நடுவில் ‘0’ அமைந்திருக்க, வலதுபுறம் மிகை முழுக்களும், இடதுபுறம் குறை முழுக்களும் அமைந்துள்ள நேர்க்கோடு.	

APSCERT

Term	Meaning	Example
Magnitude	The size or absolute value of a number, ignoring its sign (direction).	Magnitude of -8 is 8. Magnitude of +8 is also 8.
(+) × (+) or (-) × (-)	Product is always POSITIVE	(+5) × (+6) = +30, (-5) × (-6) = +30
(+) × (-) or (-) × (+)	Product is always NEGATIVE	(+5) × (-6) = -30 or (-5) × (+6)=-30
Multiplier / Multiplicand	In a × b: 'a' is the multiplier (how many times) and 'b' is the multiplicand (what is multiplied).	In (-4) × 3: multiplier = -4, multiplicand = 3, product = -12

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. The additive inverse of -17 is _______.
2. (-6) × (-9) = _______ because both integers have _______ signs.
3. -1 × (25) = _______ (Hint: -1 × a = -a)

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1, What is (-8) × (+7)? (   )

(a) +56 (b) -56 (c) +15 (d) -15

C. Match the Following.

	Column A		Column B
1.	(-12) ÷ (-4)	( )	A) +3
2.	(+12) ÷ (-4)	( )	B) -4
3.	(-12) ÷ (+3)	( )	C) -3

AP SCERT

சொல்	பொருள்	எடுத்துக்காட்டு
எண் மதிப்பு	குறியைக் (+ அல்லது -) கருத்தில் கொள்ளாமல் ஒரு எண்ணின் மதிப்பு.	−8 ன் எண் மதிப்பு 8. +8 ன் எண் மதிப்பும் 8.
(+) × (+) அல்லது (−) × (−)	பெருக்கற்பலன் எப்போதும் மிகை எண்ணாக இருக்கும்.	(+5) × (+6) = +30 (−5) × (−6) = +30
(+) × (−) அல்லது (−) × (+)	(−5) × (+6) = −30 பெருக்கற்பலன் எப்போதும் குறை எண்ணாக இருக்கும்.	(−5) × (+6) = −30
பெருக்கி / பெருக்கப்படும் எண்	a × b ல்: ‘a’ என்பது பெருக்கி (எத்தனை முறை), ‘b’ என்பது பெருக்கப்படும் எண் (எதை பெருக்க வேண்டும்).	(−4) × 3 ல்: பெருக்கி = −4, பெருக்கப்படும் எண் = 3, பெருக்கற்பலன்= −12.

Practice மாணவர் தயார்நிலை – படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் :முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. −17 ன் கூட்டல் தலைகீழ் _______.
2. (−6) × (−9) = _______ ஏனெனில் இரண்டு குறை முழுக்கள் _______ குறியை கொண்டுள்ளன.
3. −1 × (25) = _______ (குறிப்பு: -1 × a = -a)

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. (−8) × (−7) ன் மதிப்பு என்ன? ( )

   (a) +56 (b) -56 (c) +15 (d) -15

C. பொருத்துக.

	வரிசை A		வரிசை B
1.	(-12) ÷ (-4)	( )	A) +3
2.	(+12) ÷ (-4)	( )	B) -4
3.	(-12) ÷ (+3)	( )	C) -3

AP SCERT

DAY-11

11. FINDING COMMON GROUNDS

Teacher Corner

- **Key Terms :** Factor, Multiple, Prime Number, Composite Number, Prime Factorisation, Common Factor, Co-prime Numbers, LCM, HCF
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

  Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Definition	Example
Factor	A number that divides another number exactly, leaving no remainder.	Factors of 12: 1, 2, 3, 4, 6, 12
Multiple	A number obtained by multiplying a given number by any positive whole number.	Multiples of 4: 4, 8, 12, 16, 20, ...
Prime Number	A positive integer greater than 1 that has only 1 and itself as factors.	2, 3, 5, 7, 11, 13 are primes
Composite Number	A positive integer greater than 1 that has more than two factors (i.e., not prime).	12 is composite: factors are 1, 2, 3, 4, 6, 12
Prime Factorisation	Writing a number as a product of its prime factors only.	$90 = 2 \times 3 \times 3 \times 5$ (all factors are primes)
Common Factor	A number that is a factor of two or more given numbers.	Common factors of 12 and 18: 1, 2, 3, 6

AP SCERT

DAY-11

11. பொதுவானவற்றை கண்டுபிடித்தல்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** காரணி, மடங்கு, பகா எண், பகு எண், பகா காரணியாக்கல், பொது காரணி, சார்பகா எண்கள், மீ.சி.ம, மீ.பொ.கா.
- **பொருள் விளக்கம்-முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**

வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	வரையறை	எடுத்துக்காட்டு
காரணி	ஒரு எண்ணை மீதியின்றி சரியாக வகுக்கும் எண்.	12-ன் காரணிகள்: 1, 2, 3, 4, 6, 12
மடங்கு	ஒரு எண்ணை ஏதேனும் ஒரு மிகை முழு எண்ணால் பெருக்கக் கிடைக்கும் எண்.	4-ன் மடங்குகள்: 4, 8, 12, 16, 20, ...
பகா எண்	1-ஐ விட பெரியதாகவும், 1 மற்றும் அதே எண்ணை மட்டுமே காரணிகளாக கொண்ட மிகை முழு எண்.	2, 3, 5, 7, 11, 13 ஆகியவை பகா எண்கள்.
பகு எண்	1-ஐ விட பெரியதாகவும், இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட காரணிகளை கொண்ட மிகை முழு எண் (அதாவது பகா எண் அல்லாதவை).	12 ஒரு பகு எண்: இதன் காரணிகள் 1, 2, 3, 4, 6, 12
பகா காரணியாக்கல்	ஒரு எண்ணை அதன் பகா காரணிகளின் பெருக்கற்பலனாக எழுதுவது.	$90 = 2 \times 3 \times 3 \times 5$ (அனைத்து காரணிகளும் பகா எண்கள்)
பொது காரணி	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்களுக்கு காரணியாக அமையும் எண்.	12 மற்றும் 18-ன் பொது காரணிகள்: 1, 2, 3, 6

APSCERT

Term	Definition	Example
Common Multiple	A number that is a multiple of two or more given numbers.	Common multiples of 4 and 6: 12, 24, 36, …
Co-prime Numbers	Two numbers whose common factor is only 1 (their HCF = 1).	8 and 15 are co-prime: HCF = 1
HCF (Highest Common Factor)	The largest number that divides two or more numbers exactly. This is Also called GCD.	HCF of 12 and 16 is 4
LCM (Lowest Common Multiple)	The smallest number that is a common multiple of two or more numbers.	LCM of 6 and 8 is 24

AP SCERT

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. The Common Factors of 12 and 16 are _______.
2. The LCM of 6 and 8 is _______ because it is the _______ common multiple.
3. The prime factorisation of 90 is 2 × 3 × _____ × _____.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. What is the HCF of 45 and 75? ( )

   (a) 5 (b) 15 (c) 3 (d) 75

2. The LCM of two co-prime numbers p and q is: ( )

   (a) p + q (b) p × q (c) HCF (d) Cannot be found

சொல்	வரையறை	எடுத்துக்காட்டு
பொது மடங்கு	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்களுக்கு மடங்காக அமையும் எண்.	4 மற்றும் 6-ன் பொது மடங்குகள்: 12, 24, 36, ...
சார்பகா எண்கள்	1-ஐ மட்டுமே பொது காரணியாக கொண்ட இரண்டு எண்கள் (அவற்றின் மீ.பொ.கா =1).	8 மற்றும் 15 ஆகியவை சார்பகா எண்கள்: மீ.பொ.கா=1
மீ.பொ.கா (மீப்பெரு பொது காரணி)	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்களை மீதியின்றி வகுக்கும் மிகப்பெரிய எண். (GCD) எனவும் அழைக்கப்படும்).	12 மற்றும் 16-ன் மீ.பொ.கா= 4
மீ.சி.ம (மீச்சிறு பொது மடங்கு)	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்களின் பொது மடங்குகளில் மிகச் சிறிய எண்.	6 மற்றும் 8-ன் மீ.சி.ம = 24

Practice மாணவர் தயார்நிலை - படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் :முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. 12 மற்றும்16 ன் பொது காரணிகள் ________.
2. 6 மற்றும் 8 ன் மீ.சி.ம ________ஏனெனில் இதுவே மிக ________ பொது மடங்கு ஆகும்.
3. 90 ன் பகா காரணியாக்கல் $2 \times 3 \times$ ________ $\times$ ________.

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. 45 மற்றும் 75 ன் மீ.பொ.கா என்ன? (   )

   (a) 5 (b) 15 (c) 3 (d) 75

2. p மற்றும் q என்ற இரண்டு சார்பகா எண்களின் மீ.சி.ம (   )

   (a) $p + q$ (b) $p \times q$ (c) மீ.பொ.கா (d) காண இயலாது

APSCERT

DAY-12 12. CONNECTING THE DOTS

Teacher Corner

- **Key Terms :** Statistics, Data, Arithmetic Mean (Average), Median, Range
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

  Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Definition & Example
Data	A collection of numbers or facts gathered for study. Example: Marks scored by students in a test: 45, 60, 72, 38, 55
Statistics	The study of collecting, organising, analysing, interpreting, and presenting data. Example: Finding the average score summative assessment of a class is a statistical task.
Arithmetic Mean (Average)	Sum of all values ÷ Number of values. It balances the highs and lows. Example: Mean of 3, 7, 5 = (3+7+5) ÷ 3 = 15 ÷ 3 = 5
Median	The middle value of sorted data. If two middle values exist, take their average. Example: Sorted data: 2, 5, 7, 9, 12 → Median = 7
Range	Difference between the maximum and minimum value in the data. Example: Prices 25, 30, 59 → Range = 59 - 25 = 34

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. The mean of 4, 8, 6, 2 = _______
2. The median of 3, 7, 1, 9, 5 (sorted: _______) = _______

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. Which is a statistical question? ( )

   (a) How many legs does a dog have?

   (b) Average height of the students in your class?

   (c) What is 5 × 6?

   (d) Is water wet?

AP SCERT

DAY-12

12. புள்ளிகளை இணைத்தல்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** புள்ளியியல், விவரங்கள், கூட்டுச்சராசரி (சராசரி), இடைநிலை, வீச்சு.
- **பொருள் விளக்கம்–முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**

வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	வரையறை & எடுத்துக்காட்டு
விவரம்/தரவு	ஆய்வுக்காக சேகரிக்கப்பட்ட எண்கள் அல்லது விவரங்களின் தொகுப்பு. உதாரணம்: மாணவர்களின் மதிப்பெண்கள்: 45, 60, 72, 38, 55
புள்ளியியல்	தரவுகளை (விவரம்) சேகரித்தல், ஒழுங்கமைத்தல், பகுப்பாய்வு செய்தல், புரிந்துகொள்ளுதல் மற்றும் காட்சிப்படுத்துதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய படிப்பு. உதாரணம்: ஒரு வகுப்பின் தொகுத்தறி மதிப்பீட்டில் சராசரி மதிப்பெண்களை கண்டறிதல்.
கூட்டுச்சராசரி (சராசரி)	அனைத்து மதிப்புகளின் கூடுதல் ÷ மதிப்புகளின் எண்ணிக்கை. இது அதிகபட்ச, குறைந்தபட்ச மதிப்புகளை சமநிலைப்படுத்துகிறது. உதாரணம்: 3, 7, 5–ன் சராசரி= $(3 + 7 + 5) \div 3 = 15 \div 3 = 5$
இடைநிலை	விவரங்களை ஏறுவரிசை அல்லது இறங்குவரிசையில் அமைக்கும்போது நடுவில் வரும் மதிப்பு. நடுவில் இரண்டு மதிப்புகள் வந்தால் அவற்றின் சராசரியை எடுக்க வேண்டும். உதாரணம்:2, 5, 7, 9, 12 → இடைநிலை = 7
வீச்சு	அதிகபட்ச மதிப்பிற்கும் குறைந்தபட்ச மதிப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடு. உதாரணம்:25, 30, 59 → வீச்சு = 59 – 25 = 34

மாணவர் தயார்நிலை – படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் : முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. 4, 8, 6, 2 ஆகியவற்றின் சராசரி = ________
2. 3, 7, 1, 9, 5 ன் இடைநிலை (வரிசைப்படுத்திய பின்:________) = ________

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது புள்ளியியல் சார்ந்த கேள்வி? (   )
   (a) நாய்க்கு எத்தனை கால்கள் உள்ளன?
   (b) உங்கள் வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களின் சராசரி உயரம் என்ன?
   (c) 5×6 எவ்வளவு?
   (d) நீர் ஈரமாக இருக்குமா?

AP SCERT

DAY-13

13. CONSTRUCTION AND TILING

Teacher Corner

- **Key Terms :** Line Segment,Bisection, Perpendicular, Perpendicular Bisector, Midpoint, Angle, Angle Bisector, Congruent Triangles, Regular Polygon, Tiling (Tessellation)
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

  Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Definition & Example
Line Segment	A part of a line with two definite endpoints. Example: The segment joining points X and Y, written $\overline{XY}$, has fixed length.
Bisection	Dividing a line segment or angle into two exactly equal parts. Example: If O is the midpoint of $\overline{XY}$, then O bisects $\overline{XY}$.
Perpendicular	Two lines that meet at exactly 90° (a right angle) are called perpendicular. Example: The corner of a square shows two perpendicular lines.
Perpendicular Bisector	A line that is perpendicular to a given segment and passes through its midpoint. Example: Any point on the perpendicular bisector of XY is equidistant from X and Y.
Midpoint	The point that divides a line segment into two equal halves. Example: If XY = 8 cm, the midpoint M lies 4 cm from both X and Y.
Angle	The figure formed by two rays sharing a common endpoint called the vertex. Example: ∠AOB is the angle at vertex O between rays $\overrightarrow{OA}$ and $\overrightarrow{OB}$.
Angle Bisector	A ray that divides an angle into two equal parts. Example: If $\overrightarrow{OC}$ bisects ∠AOB, then ∠AOC = ∠BOC.

AP SCERT

DAY-13

13. வரைதல் மற்றும் தளபரப்பு அமைத்தல்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** முக்கியச் சொற்கள்: கோட்டுத்துண்டு, இருசமக்கூறிடல், செங்குத்து, செங்குத்து இருசமவெட்டி, மையப்புள்ளி, கோணம், கோண இருசமவெட்டி, சர்வசம முக்கோணங்கள், ஒழுங்கான பலகோணம், தளபரப்பு அமைத்தல் (டைலிங்).
- **பொருள் விளக்கம்–முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**
  வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	வரையறை & எடுத்துக்காட்டு
கோட்டுத்துண்டு	இரண்டு நிலையான முடிவு புள்ளிகளை கொண்ட நேர்க்கோட்டின் ஒரு பகுதி. (உதாரணம்: X மற்றும் Y புள்ளிகளை இணைக்கும் கோட்டுத்துண்டு $\overline{XY}$ ஒரு நிலையான நீளத்தை கொண்டிருக்கும்).
இருசமக்கூறிடல்	ஒரு கோட்டுத்துண்டையோ அல்லது கோணத்தையோ இரண்டு சம பாகங்களாக பிரிப்பது. (உதாரணம்: O என்பது $\overline{XY}$ –ன் மையப்புள்ளி எனில், O ஆனது $\overline{XY}$ –ஐ இருசமக்கூறிடுகிறது).
செங்குத்து	சரியாக 90° (செங்கோணம்) கோணத்தில் சந்திக்கும் இரண்டு கோடுகள் செங்குத்து கோடுகள் எனப்படும். (உதாரணம்: சதுரத்தின் மூலைகள்).
செங்குத்து இருசமவெட்டி	ஒரு கோட்டுத்துண்டிற்கு செங்குத்தாக அமைவதோடு, அதன் மையப்புள்ளி வழியாக செல்லும் கோடு. (உதாரணம்: XY–ன் செங்குத்து இருசமவெட்டியின் மீதுள்ள எந்தவொரு புள்ளியும் X மற்றும் Y–லிருந்து சம தொலைவில் இருக்கும்).
மையப்புள்ளி	ஒரு கோட்டுத்துண்டை இரண்டு சம பாகங்களாக பிரிக்கும் புள்ளி.(உதாரணம்: XY = 8 செ.மீ. எனில், மையப்புள்ளி M என்பது X மற்றும் Y லிருந்து 4 செ.மீ. தூரத்தில் இருக்கும்).
கோணம்	ஒரே பொதுவான தொடக்க புள்ளியிலிருந்து புறப்படும் இரண்டு கதிர்களால் உருவாகும் வடிவம் (உதாரணம்: முனை Oல் கதிர்கள் $\overrightarrow{OA}$ மற்றும் $\overrightarrow{OB}$ ஆகியவற்றுக்கிடையே ஏற்படும் கோணம் $\angle AOB$).
கோண இருசமவெட்டி	ஒரு கோணத்தை இரண்டு சம பாகங்களாகப் பிரிக்கும் கதிர். (உதாரணம்: $\overrightarrow{OC}$ என்பது $\angle AOB$ஐ இருசமக்கூறிடும் எனில், $\angle AOC = \angle BOC$).

APSCERT

Term	Definition & Example
Congruent Triangles	Triangles that have exactly the same shape and size (all sides and angles equal). Example: If $\Delta ABC \cong \Delta XYZ$ by SSS, then all matching sides and angles are equal.
Regular Polygon	A polygon with all sides equal and all angles equal. Example: Equilateral triangle (3 sides, 60° each angle), Square (4 sides, 90° each angle).
Tiling (Tessellation)	Covering a flat surface using shapes that fit together with no gaps and no overlaps. Example: Bathroom floor tiles of squares form a tiling of the plane.

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. The perpendicular bisector of XY passes through the _______ of XY.
2. An angle bisector divides an angle into _______ equal parts.
3. An equilateral triangle has all angles equal to _______.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. To construct the perpendicular bisector of XY, arcs are drawn from X and Y with: ( )
   (a) Different radii (b) Equal radii (c) Any radii (d) No radii
2. The angle between two lines that are perpendicular is: ( )
   (a) 45° (b) 60° (c) 90° (d) 180°

C. Match the Following.

	Column A			Column B
1.	90° angle at a point on a line	( )	A)	tiling
2.	45° angle	( )	B)	bisect a 90° angle
3.	Covering a floor with tiles	( )	C)	perpendicular
4.	60° angle	( )	D)	equilateral triangle

APSCERT

சொல்	வரையறை & எடுத்துக்காட்டு
சர்வசம முக்கோணங்கள்	ஒரே வடிவமும் அளவும் (அனைத்து பக்கங்களும் கோணங்களும் சமம்) கொண்ட முக்கோணங்கள்.(உதாரணம்: ப.ப.ப விதியின்படி $\Delta ABC \cong \Delta XYZ$ எனில், அவற்றின் அனைத்து ஒத்த பக்கங்களும் கோணங்களும் சமம்).
ஒழுங்கான பலகோணம்	அனைத்து பக்கங்களும் அனைத்து கோணங்களும் சமமாக உள்ள பலகோணம். உதாரணம்: சமபக்க முக்கோணம் (3 பக்கங்ள், ஒவ்வொரு கோணமும் 60°), சதுரம் (4 பக்கங்ள், ஒவ்வொரு கோணமும் 90°).
தளபரப்பு அமைத்தல் (டைலிங்)	இடைவெளிகளோ அல்லது ஒன்றின்மீது ஒன்று படுவதோ இல்லாமல் வடிவங்களை அடுக்கி ஒரு மேற்பரப்பை முழுமையாக மூடுதல். (உதாரணம்: குளியலறைத் தரையில் பதிக்கப்பட்ட சதுர டைல்ஸ்).

மாணவர் தயார்நிலை - படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் :முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. XY ன் செங்குத்து இருசமவெட்டி XY ன் ________ வழியாகச் செல்லும்.
2. ஒரு கோண இருசமவெட்டி, கோணத்தை________ சம பாகங்களாக பிரிக்கும்.
3. ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தில் அனைத்து கோணங்களும் ________ க்குச் சமமாக இருக்கும்.

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. XY க்குச் செங்குத்து இருசமவெட்டி வரைய, X மற்றும் Y லிருந்து வரையப்படும் வில்கள் எவ்வாறு இருக்க வேண்டும்?
   (a) வெவ்வேறு ஆரங்கள் (b)) சமமான ஆரங்கள் ( )
   (c) ஏதேனும் ஒரு ஆரம் (d) ஆரம் தேவையில்லை
2. ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும் இரண்டு கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணம்
   (a) 45° (b) 60° (c) 90° (d) 180° ( )

C. பொருத்துக.

	வரிசை A		வரிசை B
1.	ஒரு கோட்டில் ஒரு புள்ளியில் 90° கோணம்	( )	A) டைலிங்
2.	45° கோணம்	( )	B) 90°கோணத்தை இருசமக்கூறிடுதல்
3.	தரையில் டைல்ஸ் பதித்தல்	( )	C) செங்குத்து இருசமவெட்டி
4.	60° கோணம்	( )	D) சமபக்க முக்கோணம்

APSCERT

DAY-14

14. FINDING THE UNKNOWN

Teacher Corner

- **Key Terms :** Variable, Equation, LHS/RHS, Solution, Inverse Operations, Trial & Error Method, Expression
- **Concept Explanation-Understand the Terminology**

Instructions: Introduce each term using definitions and examples. Connect each concept to a real-life example to build readiness.

Term	Definition & Example
Variable	A letter (like x, y, n) used to represent an unknown number. Ex: In $2n + 1 = 99$, the letter n is the variable.
Equation	A mathematical statement showing two expressions are equal using '='. Symbol Ex: $3x + 4 = 7$ is an equation.
LHS / RHS	LHS = Left Hand Side; RHS = Right Hand Side of an equation. Ex: In $2n + 1 = 99$, LHS is $2n + 1$ and RHS is 99.
Solution	The value of the variable that makes LHS = RHS. Ex: $x = 3$ is the solution of $x + 4 = 7$.
Inverse Operations	Operations that undo each other: addition & subtraction, multiplication & division. Ex: To undo +5, we subtract 5.
Trial & Error Method	Guessing different values for the variable and checking which one satisfies the equation.
Expression	A combination of numbers and variables without an '=' sign. Ex: $2n + 1$ is an algebraic expression.

Student Readiness-Reading and Practice

Instructions: Read the key terms carefully. Then attempt all questions on your own.

A. Fill in the blanks.

1. In the equation $5x - 4 = 7$, the LHS is ________ and RHS is ________.
2. A _________ is the value of the variable that makes the equation true.
3. To solve $2n = 10$, we divide both sides by ____. So n = ____.

B. Multiple Choice Questions - Choose the correct answer.

1. Which is an equation? ( )
   (a) $3x + 2$ (b) $x - 5 = 7$ (c) $4y$ (d) $2 + 3$
2. If $3x = 15$, what is the value of x?: ( )
   (a) 3 (b) 5 (c) 12 (d) 45

14. தெரியாத மதிப்பை கண்டறிதல்

ஆசிரியர் பகுதி

- **முக்கிய சொற்கள் :** மாறி, சமன்பாடு, இடதுபுறம் / வலதுபுறம் தீர்வு, எதிர் செயல்பாடுகள், முயன்று தவறி கற்றல் முறை, கோவை.
- **பொருள் விளக்கம்–முக்கிய சொற்களை புரிந்துகொள்ளுதல் :**

வழிமுறைகள்: ஒவ்வொரு சொல்லையும் வரையறைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் மூலம் அறிமுகப்படுத்தவும். மாணவர்களின் தயார்நிலையை மேம்படுத்த ஒவ்வொரு கருத்தையும் நிஜ வாழ்க்கை உதாரணங்களுடன் இணைக்கவும்.

சொல்	வரையறை & எடுத்துக்காட்டு
மாறி	தெரியாத எண்ணைக் குறிக்க பயன்படுத்தப்படும் எழுத்து (x, y, n போன்றவை). உதாரணம்: $2n + 1 = 99$ ல், 'n' என்பது மாறி.
சமன்பாடு	'=' குறியீட்டை பயன்படுத்தி இரண்டு கோவைகள் சமம் என்பதைக் காட்டும் கணித கூற்று. உதாரணம்: $3x + 4 = 7$ என்பது ஒரு சமன்பாடு.
LHS/RHS (இடதுபுறம்/ வலதுபுறம்)	LHS = இடது கைபுறம்; RHS = வலது கைபுறம். உதாரணம்: $2n + 1 = 99$-ல், LHS = $2n + 1$ மற்றும் RHS = 99.
தீர்வு	LHS = RHS என சமன்படுத்தும் மாறியின் மதிப்பு. உதாரணம்: $x + 4 = 7$-க்கு, $x = 3$ என்பதே தீர்வு.
எதிர் செயல்பாடுகள்	ஒன்றையொன்று விலக்கும் செயல்பாடுகள்: கூட்டல் & கழித்தல், பெருக்கல் & வகுத்தல். உதாரணம்: +5 ஐ நீக்க, நாம் 5 ஐ கழிப்போம்(–5).
முயன்று தவறி கற்றல் முறை	மாறிக்கு வெவ்வேறு மதிப்புகளை ஊகித்து பிரதியிடுவதன் மூலம், எந்த மதிப்பு சமன்பாட்டை திருப்திபடுத்துகிறது என்பதை சோதித்தல்.
கோவை	'=' குறி இல்லாமல் எண்கள் மற்றும் மாறிகளின் சேர்க்கை. உதாரணம்: $2n + 1$ என்பது ஒரு இயற்கணித கோவை.

மாணவர் தயார்நிலை – படித்தல் மற்றும் பயிற்சி

வழிமுறைகள் :முக்கிய சொற்களை கவனமாக படிக்கவும். பின்னர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் நீங்களே சுயமாக விடையளிக்கவும்.

A. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. $5x - 4 = 7$ என்ற சமன்பாட்டில், LHS ________ மற்றும் RHS ________.
2. சமன்பாட்டை திருப்திபடுத்தும் மாறியின் மதிப்பை ________என்பர்.
3. $2n = 10$ஐ தீர்வு காண, நாம் இருபுறமும் ________ ஆல் வகுக்க வேண்டும். எனவே n = ________.

B. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது சமன்பாடு? (   )
   (a) $3x + 2$ (b) $x - 5 = 7$ (c) $4y$ (d) $2 + 3$
2. $3x = 15$ எனில், x ன் மதிப்பு என்ன? (   )
   (a) 3 (b) 5 (c) 12 (d) 45

APSCERT

1 LARGE NUMBERS AROUND US

S5P2Z2

Learning outcomes:

Learners will be able to

- ❖ Read, write, and compare large numbers up to 10 crore.
- ❖ Understand and apply place value and number systems.
- ❖ Estimate and round off numbers appropriately for real-life use.
- ❖ Recognise and create patterns in numbers and operations.
- ❖ Connect mathematical knowledge to daily life situations involving large numbers.

1.0 Introduction

The Government of Andhra Pradesh has sponsored a great opportunity for government school students who stood first in the Inspire Manak competitions; they are eligible to visit the Science Museum in Delhi.

It was a bright Wednesday morning, and Lakshmi was excited about her trip to the Science Museum. As she entered, she saw a huge board that read:

"The distance from the Earth to the Sun is 149,600,000 kilometers."

Lakshmi's eyes are widened.

"Wow! That's such a big number! How do even scientists read that?" she wondered. Moving ahead, she saw another display about the population of India - 1,420,000,000 people!

"That's even bigger!" she said to her friend Arjun.

AP SCERT

1 நம்மை சுற்றியுள்ள பெரிய எண்கள்

Z6L2Q9

கற்றல் விளைவுகள்:

மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..

- 10 கோடி வரையிலான பெரிய எண்களை வாசிக்கவும், எழுதவும் ஒப்பிடவும் செய்வர்.
- இடமதிப்பு மற்றும் எண்முறைகளை புரிந்துகொண்டு பயன்படுத்துவர்.
- அன்றாட வாழ்க்கை பயன்பாட்டிற்கு எண்களை தோராயமாக மதிப்பிடவும் முழுமையாக்கவும் செய்வர்.
- எண்கள் மற்றும் செயல்பாடுகளில் உள்ள அமைப்புகளை அடையாளம் கண்டு உருவாக்குவர்.
- பெரிய எண்களை உள்ளடக்கிய அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளுடன் கணித அறிவை இணைப்பர்.

1.0 அறிமுகம்

இன்ஸ்பயர் மானக் (Inspire Manak) போட்டிகளில் முதலிடம் பிடித்த அரசு பள்ளி மாணவர்களுக்கு ஆந்திரபிரதேச அரசு ஒரு சிறந்த வாய்ப்பை வழங்கியுள்ளது. அவர்கள் டெல்லியிலுள்ள அறிவியல் அருங்காட்சியகத்தை பார்வையிட தகுதி பெற்றுள்ளனர்.

ஒரு பிரகாசமான புதுன்கிழமை காலையில் லட்சுமி அறிவியல் அருங்காட்சியகத்திற்கான தனது பயனத்தை பற்றி உற்சாகமாக இருந்தாள். அவள் உள்ளே நுழைந்ததும் ஒரு பெரிய பலகையை பார்த்தாள். "பூமியிலிருந்து சூரியனுக்கு உள்ள தூரம் 149,600,000 கிலோ மீட்டர்" லட்சுமியின் கண்கள் விரிந்தன "ஆஹா! இது எவ்வளவு பெரிய எண்! விஞ்ஞானிகள் இதை எப்படிப் படிக்கிறார்கள்? என்று அவள் ஆச்சரியப்பட்டாள் மேலே சென்றபோது இந்தியாவின் மக்கள்தொகை சுமார் 1,420,000,000 பேர் என்ற மற்றொரு காட்சியை பார்த்தாள்" அது இன்னும் பெரியது என்று அவள் தன் நண்பன் அர்ஜுனிடம் கூறினாள்.

APSCERT

Arjun laughed, "That's why we need to learn how to read and write such large numbers. They're everywhere - in science, geography, and even in sports!" Also my mother, Durga said that the Ancient Indian Mathematician Aaryabhatta used large numbers to calculate planetary motion as 4,320,000 revolutions per 'Mahayuga'.

When they returned to school, their Maths teacher smiled and said,

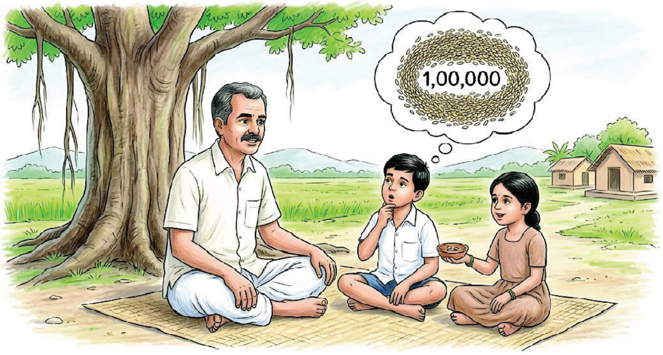
"Children, you just explored what our next chapter is all about - Large Numbers Around Us!"

1.1 A Lakh Varieties!

Ramayya is a farmer in Vemavaram, a village in Andhra Pradesh. He visits the market regularly to buy seeds for his rice field. During one such visit he overheard a conversation between Siva and Soujanya. Siva said, "Earlier our country had about a lakh varieties of rice. Farmers used to preserve different varieties of seeds and use them to grow rice. Now, we only have a handful of varieties. Also, farmers have to come to the market to buy seeds".

Soujanya said, "There is a seed bank near my house. So far, they have collected about a hundred indigenous varieties of rice seeds from different places. You can also buy seeds from there."

You may have heard the word 'lakh' before. Do you know how big one lakh is? Let us find out.



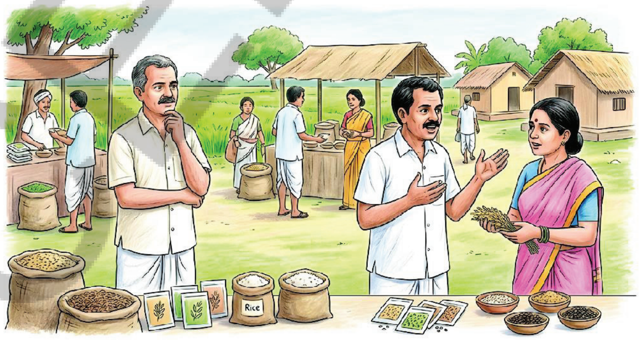
Ramayya shared this incident with his daughter Ratnam and son Surya. Surya was surprised to know that there were about one lakh varieties of rice in this country. He wondered "One lakh! So far I have only tasted 3 varieties. If we tried a new variety each day, would we even come close to tasting all the varieties in a lifetime of 100 years?" What do you think? Guess.

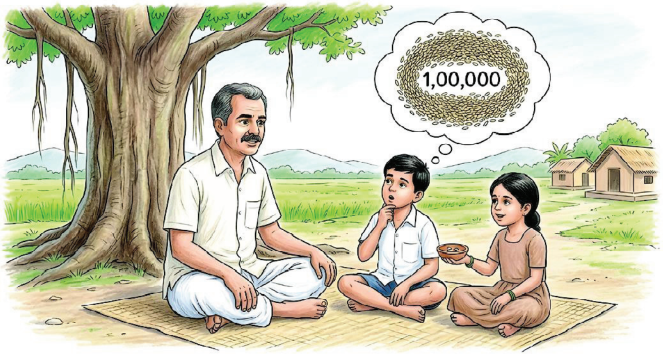
AP SCERT

அர்ஜுன் சிரித்துக் கொண்டே "அதனால் தான் இவ்வளவு பெரிய எண்களை எப்படி படிப்பது, எழுதுவது என்று நாம் கற்றுக்கொள்ள வேண்டும். அவை அறிவியல், புவியியல் மற்றும் விளையாட்டுகள் என எல்லா இடங்களிலும் உள்ளன என்றான். மேலும் என் தாய் துர்கா பண்டைய இந்திய கணிதவியலாளர் ஆரியபட்டா கிரகங்களின் இயக்கத்தை கணக்கிட பெரிய எண்களை பயன்படுத்தினார் என்றும், மகாயுகத்திற்கு 4,320,000 சுழற்சிகள் என்றும் குறிப்பிட்டார் எனவும் கூறினார். அவர்கள் பள்ளிக்கு திரும்பியதும் அவர்களின் கதையை ஆசிரியரிடம் புன்னகைத்துகொண்டே கூறினார்" குழந்தைகளே நமது அடுத்த அத்தியாயம் எதைப் பற்றியது என்பதை நீங்கள் இப்போதுதான் ஆராய்ந்தீர்கள். நம்மைச் சுற்றியுள்ள பெரிய எண்கள்!

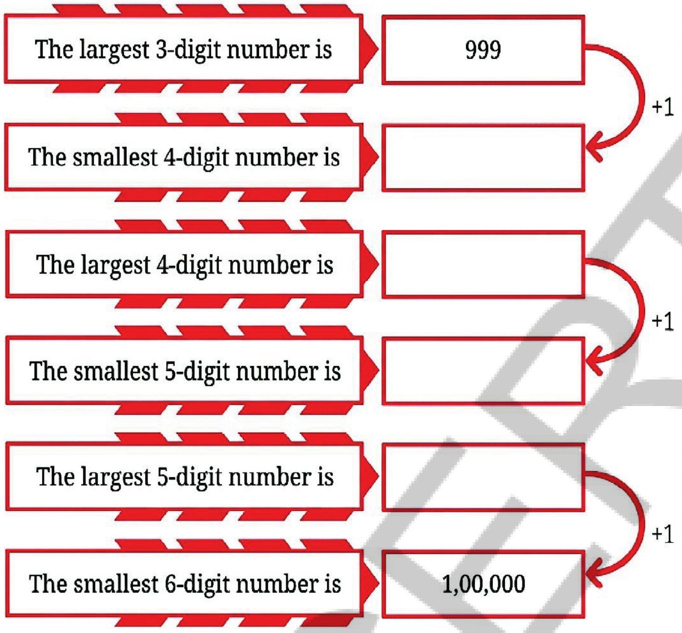
1.1 ஒரு லட்சம் வகைகள்

ராமையா ஆந்திரப் பிரதேசத்தில் உள்ள வேமாவரம் என்ற கிராமத்தில் ஒரு விவசாயி தனது நெல் வயலுக்கு விதைகள் வாங்க அவர் தொடர்ந்து சந்தைக்குச் செல்கிறார். அப்படி ஒரு முறை சென்றபோது, சிவா மற்றும் சௌஜன்யா இடையேயான உரையாடலை அவர் தற்செயலாகக் கேட்டார். சிவா "முன்பு நம் நாட்டில் சுமார் ஒரு லட்சம் வகையான அரிசி இருந்தது விவசாயிகள் பல்வேறு வகையான விதைகளை பாதுகாத்து நெல் பயிரிட பயன்படுத்தினார். இப்போது நம்மிடம் ஒருசில வகைகள் மட்டுமே உள்ளன. மேலும் விவசாயிகள் விதை வாங்க வரவேண்டியுள்ளது" என்று கூறினார். சௌஜன்யா "என் வீட்டின் அருகே விதை வங்கி உள்ளது. இதுவரை, அவர்கள் வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து சுமார் நூறு உள்நாட்டு நெல் விதைகளை சேகரித்துள்ளனர். நீங்களும் அங்கிருந்து விதைகளை வாங்கலாம்" என்று கூறினார். லட்சம் என்ற வார்த்தையை நீங்கள் முன்பே கேள்விப்பட்டிருக்கலாம். ஒரு லட்சம் எவ்வளவு பெரியது என்று உங்களுக்கு தெரியுமா? வாருங்கள் கண்டுபிடிக்கலாம், ராமையா இந்த சம்பவத்தை தனது மகள் ரத்னம் மற்றும் மகன் சூரியாவிடம் பகிர்ந்து கொண்டார். இந்த நாட்டில் சுமார் ஒரு லட்சம் வகையான அரிசி வகைகள் இருந்தன என்பதை அறிந்து சூர்யா ஆச்சரியப்பட்டான். ஒரு லட்சமா! இதுவரை நான் 3 வகையை சுவைத்தால் நம்மால் அனைத்து வகைகளையும் 100 வருட வாழ்நாளில் சுவைக்க முடியுமா? நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்? ஊகிக்கவும்?

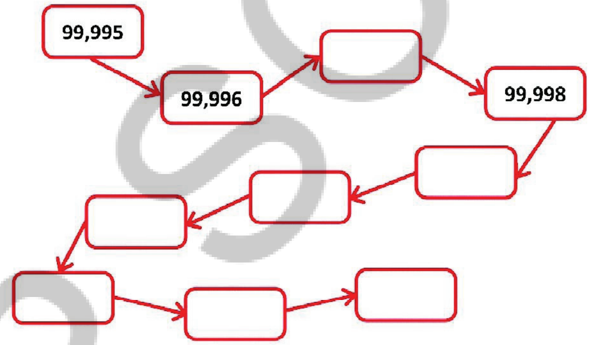




But how much is one lakh? Observe the pattern and fill in the boxes given below.



1,00,000 is read as "One Lakh"



Rakshitha and Surya found that if they ate one variety of rice a day, they would come nowhere close to a lakh in a lifetime! Ratnam suggests, "What if we ate 2 varieties of rice every day? Would we then be able to eat 1 lakh varieties of rice in 100 years?"

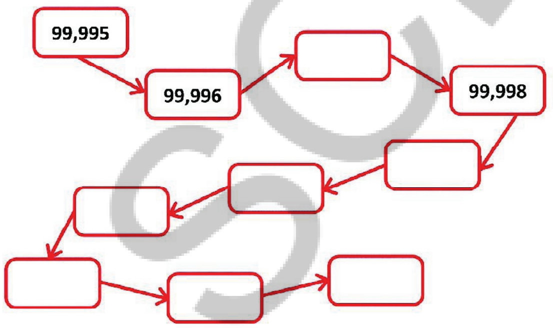
? What if a person ate 3 varieties of rice every day? Will they be able to taste all the lakh varieties in a 100 year lifetime? Find out. Surya said, "We know that 365 days are there in a year. if we ignore leap years. If we live for 'y' years, the number of days in our lifetime will be $365 \times y$."

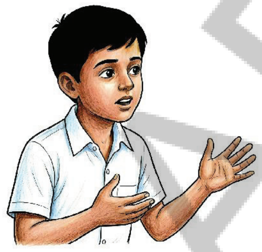
AP SCERT

ஆனால் ஒரு லட்சம் என்பது எவ்வளவு? கீழ்காணும் அமைப்பை கவனித்து பெட்டிகளை நிரப்பவும்.

மிகப்பெரிய மூன்றிலக்க எண்	999	+1
மிகச்சிறிய நான்கிலக்க எண்		
மிகப்பெரிய நான்கிலக்க எண்		+1
மிகச்சிறிய ஐந்திலக்க எண்		
மிகப்பெரிய ஐந்திலக்க எண்		+1
மிகச்சிறிய ஆறிலிக்க எண்	1,00,000	

1,00,000 ஐ “ஒரு லட்சம்” என படிக்க வேண்டும்





ரஷிதாவும் சூர்யாவும் ஒரு நாளைக்கு ஒரு வகையான அரிசியை சாப்பிட்டால் வாழ்நாளில் ஒரு லட்சத்தை நெருங்குவது முடியாது என்பதை கண்டுபிடித்தனர். ரத்னம் பரிந்துரைக்கிறாள் ஒவ்வொரு நாளும் 2 வகையான அரிசியை சாப்பிட்டால் என்ன செய்வது? அப்படி செய்தால் 100 ஆண்டுகளில் 1 லட்சம் வகையான அரிசியை சாப்பிட முடியுமா?

? ஒரு நபர் தினமும் 3 வகையான அரிசியை சாப்பிட்டால் என்ன ஆகும்? 100 வருட வாழ்நாளில் அவர்களால் ஒரு இலட்சம் வகையான வகைகளையும் சுவைக்க முடியுமா? கண்டுபிடி என்று சூர்யா கூறினாள். லீப் ஆண்டை தவிர ஒரு வருடத்தில் 365 நாட்கள் உள்ளன என்பதை நாம் அறிவோம். நாம் y ஆண்டுகள் வாழ்ந்தால், நமது வாழ்நாளில் உள்ள நாட்களின் எண்ணிக்கை $365 \times y$ ஆக இருக்கும்.

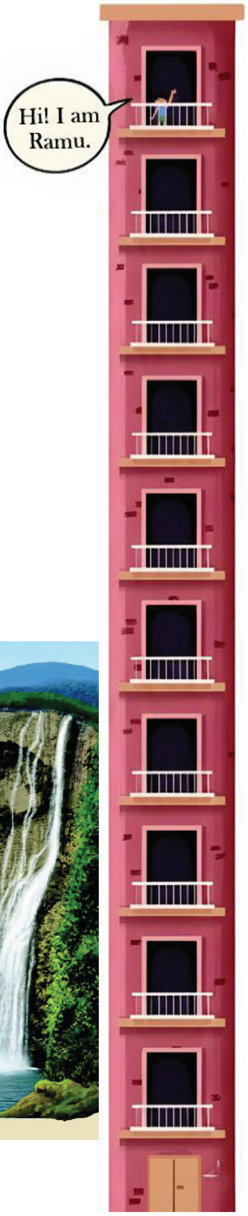
APSCERT

❓ Choose a number for y. How close to one lakh is the number of days in y years, for the y of your choice?

Figure it Out - 1.1

1. According to the 2011 Census, the population of the town of Chintamani was about 75,000. How much less than one lakh is 75,000?
2. The estimated population of Chintamani in the year 2024 is 1,06,000. How much more than one lakh is 1,06,000?
3. By how much did the population of Chintamani increase from 2011 to 2024?

Getting a Feel of Large Numbers



You may have come across interesting facts like these:

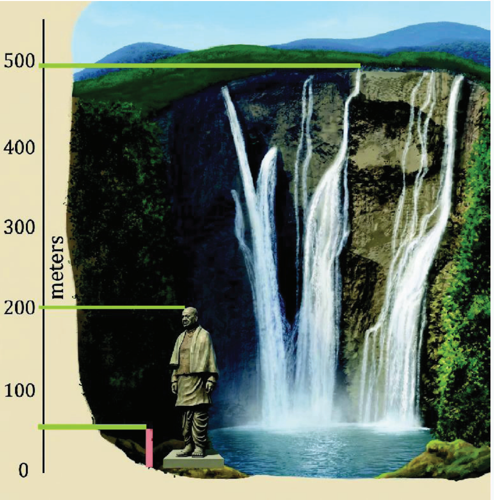
- The world's tallest statue is the 'Statue of Unity' in Gujarat depicting Sardar Vallabhbhai Patel. Its height is about 180 metres.
- Kunchikal waterfall in Karnataka is said to drop from a height of about 450 metres.

It is not always easy to get a sense of how big these measurements are. But, we can get a better sense of their size when we compare them with something familiar. Let us see an example.

Look at the picture on the right. Ramu is 1 metre tall. If each floor is about four times his height, what is the approximate height of the building?

❓ Which is taller — The Statue of Unity or this building? How much taller? ___________m.

We can see that the height of the Statue of Unity is close to 4 times the height of Ramu's building.



❓ How much taller is the Kunchikal waterfall than Ramu's building? ___________m.

❓ How many floors should Ramu's building have to be as high as the waterfall? ___________ .

AP SCERT

? yக்கு ஒரு எண்ணை தேர்ந்தெடுக்கவும். நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த y ஆண்டுகளில் உள்ள நாட்களின் எண்ணிக்கை ஒரு லட்சத்திற்கு எவ்வளவு நெருக்கமாக உள்ளது?

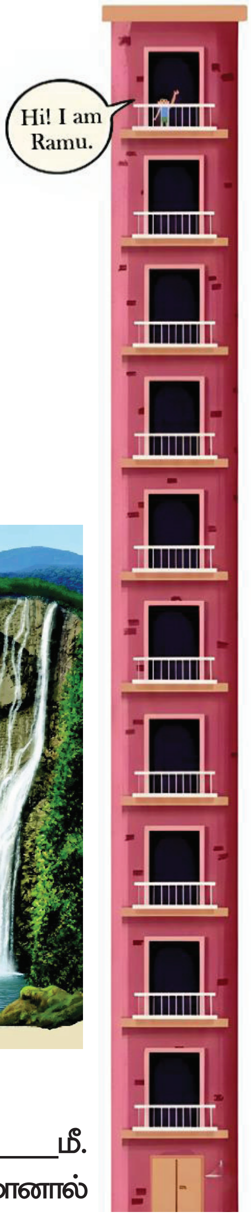
கண்டுபிடிப்போம் – 1.1

1. 2011 மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி சிந்தாமணி நகரத்தின் மக்கள்தொகை சுமார் 75,000 ஆகும்.
   75,000 என்பது ஒரு லட்சத்தைவிட எவ்வளவு குறைவு?
2. 2024 ஆம் ஆண்டில் சிந்தாமணியின் உத்தேச மக்கள் தொகை 1,06,000 ஒரு லட்சத்தைவிட 1,06,000 எவ்வளவு அதிகம்?
3. 2011 முதல் 2024 வரையிலான கால கட்டங்களில் சிந்தாமணியின் மக்கள்தொகை எவ்வளவு அதிகரித்துள்ளது?

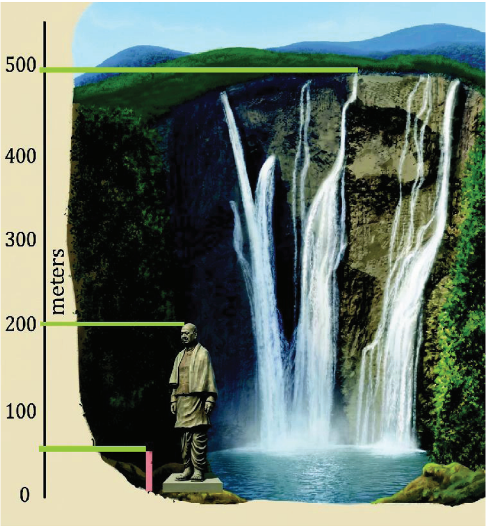
பெரிய எண்களை உணருதல்

இது போன்ற சுவாரஸ்யமான உண்மைகளை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்:

- உலகின் மிக உயரமான சிலை குஜாராத்தில் உள்ள சர்தார் வல்லபாய் படேலை சித்தரிக்கும் ‘ஒற்றுமைக்கான சிலை’ (Statue of Unity) ஆகும். இதன் உயரம் சுமார் 180 மீட்டர்கள்.
- கர்நாடகாவில் உள்ள குஞ்சிகல் நீர்வீழ்ச்சி சுமார் 450 மீட்டர்கள் உயரத்திலிருந்து விழுவதாக கூறப்படுகிறது. இந்த அளவீடுகள் எவ்வளவு பெரியவை என்பதை புரிந்துகொள்வது எப்போதும் எளிதல்ல ஆனால் நன்கு தெரிந்த ஒன்றோடு அவற்றை ஒப்பிடும்போது அவற்றின் அளவை நாம் சிறப்பாக உணர முடியும்.



ஒரு உதாரணத்தை பாா்ப்போம். வலப்புறம் உள்ள படத்தை பாருங்கள் ராமு 1 மீட்டர் உயரம் கொண்டவன். ஒவ்வொரு தளமும் அவனது உயரத்தை போல் சுமார் நான்கு மட்ங்கு என்றால் கட்டிடத்தின் தோரயமான உயரம் என்ன?



? எது உயரமானது? ஒற்றுமைக்கான சிலையா அல்லது இந்த கட்டிடமா? எவ்வளவு உயரமானது? ________ மீ

ஒற்றுமைக்கான சிலையின் உயரம் ராமுவின் கட்டிடத்தின் உயரத்தைபோல் 4 மடங்குக்கு நெருக்கமாக இருப்பதை நாம் காணலாம்.

? ராமுவின் கட்டித்தைவிட குஞ்சிகல் நீர்வீழ்ச்சி எவ்வளவு உயரமானது? ________மீ.

? நீர்வீழ்ச்சியின் உயரத்திற்கு இணையாக ராமுவின் கட்டிடமும் இருக்க வேண்டுமானால் அது எத்தனை தளங்களை கொண்டிருக்க வேண்டும்? ___________.

APSCERT

Is One Lakh a Very Large Number?

Ramayya asked Rakshitha and Surya, "Is a lakh big or small?"

Rakshitha feels that 1 lakh is a large number:

- "We had one lakh varieties of rice — that is a lot."
- "Living 1 lakh days would mean living for 274 years — that is a really long time!"
- "If 1 lakh people stood shoulder to shoulder in a line they could stretch as far as 38 kilometres."

Surya, however, thinks it is not that big:

- "Do you know that the cricket stadium in Ahmedabad has a seating capacity of more than 1 lakh? One lakh people in such a small area!"
- "Most humans have 80,000 to 1,20,000 hairs on their heads. Imagine, 1 lakh hairs fit in such a tiny space!"
- "I heard that there are some species of fish where a female fish can lay almost one lakh eggs at once very comfortably. Some even lay tens of lakhs of eggs at a time."

? How do you view a lakh — is a lakh big or small?

Reading and Writing Numbers

We have already been using commas for 5-digit numbers like 45,830 in the Indian place value system. As numbers grow bigger, using commas helps in reading the numbers easily. We use a comma in between the digits representing the "ten thousands" place and the "one lakh" place as you have seen just before (1,00,000).

The number name of 12,78,830 is twelve lakh seventy eight thousand eight hundred thirty.

Similarly, the number 15,75,000 in words is fifteen lakh seventy five thousand.

Write each of the numbers given below in words:

(a) 3,00,600

(b) 5,04,085

(c) 27,30,000

(d) 70,53,138

AP SCERT

ஒரு லட்சம் என்பது மிகப்பெரிய எண்ணா?

ராமையா ரஷிதாவிடமும், சூர்யாவிடமும் கேட்டார் "ஒரு இலட்சம் பெரியதா அல்லது சிறியதா?" ரஷிதா ஒரு லட்சம் ஒரு பெரிய எண் என்று கருதுகிறாள்.

- "நம்மிடம் ஒரு லட்சம் வகையான அரிசி இருந்தது அதுமிக அதிகம்."
- "ஒரு லட்சம் நாட்கள் வாழ்வது என்பது 274 ஆண்டுகள் வாழ்வதை குறிக்கும்!"
- "1 லட்சம் பேர் தோளோடு தோள் உரசி வரிசையாக நின்றாள் அவர்கள் 38 கிலோ மீட்டர்கள் தூரம் வரை நீளமாக நிற்பார்கள்."

  இருப்பினும் சூர்யா அது அவ்வளவு பெரியதல்ல என நினைக்கிறான்.

- "அகமதாபாத்திலுள்ள கிரிகெட் மைதானத்தில் 1 லட்சத்துக்கும் அதிகமானோர் அமரும் வசதி உள்ளது. இவ்வளவு சிறிய பகுதியில் ஒரு லட்சம் பேர்!"
- "பெரும்பாலான மனிதர்களின் தலையில் 80,000 முதல் 1,20,000 முடிகள் உள்ளன கற்பனை செய்து பாருங்கள். இவ்வளவு சிறிய இடத்தில் 1 லட்சம் முடிகள் பொருந்துகின்றன!"
- "சில வகையான பெண் மீன்கள் ஒரே நேரத்தில் ஒரு இலட்சம் முட்டைகளை இடுகின்றன."

? ஒரு இலட்சத்தை எப்படி பார்க்கிறீர்கள்? ஒரு இலட்சம் பெரியதா அல்லது சிறியதா?

எண்களை வாசித்தல் மற்றும் எழுதுதல்

இந்திய இடமதிப்பு முறையில் 45,830 போன்ற 5-இலக்க எண்களுக்கும் நாம் ஏற்கனவே கமாக்களை (commas) பயன்படுத்துகிறோம். எண்களின் மதிப்பு பெரிதாகும்போது கமாக்களை பயன்படுத்துவது எண்களை எளிதாக வாசிக்க உதவுகிறது. நீங்கள் முன்பு (1,00,000) பார்த்தது போல "பத்தாயிரம் இடத்தையும், ஒரு லட்சம் இடத்தையும் குறிக்கும் இலக்கங்களுக்கு" இடையே நாம் ஒரு கமாவை பயன்படுத்துகிறோம்.

12,78,830 என்ற எண்ணின் பெயர் பன்னிரண்டு லட்சத்து எழுபத்து எட்டாயிரத்து எண்ணூற்று முப்பது.

இதேபோல், 15,75,000 என்ற எண் வார்த்தைகளில் பதினைந்து இலட்சத்து எழுபத்து ஐயாயிரம்.

கீழே கொடுக்கப்பட்ட எண்களை வார்த்தைகளில் எழுது:

(a) 3,00,600

(b) 5,04,085

(c) 27,30,000

(d) 70,53,138

APSCERT

Write the corresponding number in the Indian place value system for each of the following:

(a) One lakh twenty three thousand four hundred and fifty six

(b) Four lakh seven thousand seven hundred and four

(c) Fifty lakhs five thousand and fifty

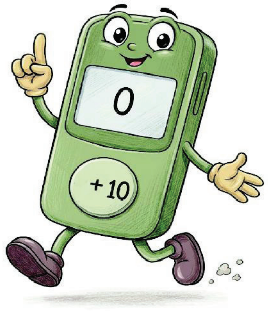
(d) Ten lakhs two hundred and thirty five

Teacher's Note : Encourage students to make connections between these facts. For example, can the whole population of Amalapuram fit in the stadium? How can we imagine the line of 38 km, having a lakh people, sitting next to each other in the stadium? Add some more connections accordingly.

1.2 Land of Tens

In the **Land of Tens**, there are special calculators with special buttons.

1. The **Tedious Tens** only has a +10 button. How many times should it be pressed to show:



   (a) Five hundred? _______________

   (b) 780? _______________

   (c) 1000? _______________

   (d) 3700? _______________

   (e) 10,000? _______________

   (f) One lakh? _______________

   (g) _______________? 435 times

2. The **Handy Hundreds** only has a +100 button. How many times should

   (a) Four hundred?_______________ times

   (b) 3,700? _______________

   (c) 10,000? _______________

   (d) Fifty three thousand? _______________

   (e) 90,000? _______________

   (f) 97,600? _______________

   (g) 1,00,000? _______________

AP SCERT

பின்வருவனவற்றிக்கு இந்திய இடமதிப்பு முறையில் தொடர்புடைய எண்ணை எழுது:

(a) ஒரு இலட்சத்து இருபத்து மூன்றாயிரத்து நானூற்று ஐம்பத்தாறு

(b) நான்கு இலட்சத்து ஏழாயிரத்து எழுநூற்று நான்கு

(c) ஐம்பது இலட்சத்து ஐயாயிரத்து ஐம்பது

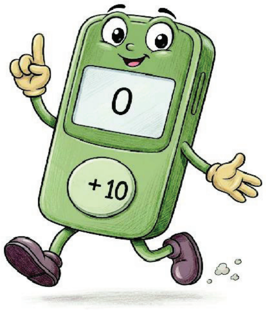
(d) பத்து இலட்சத்து இருநூற்று முப்பத்து ஐந்து

ஆசிரியருக்கான குறிப்பு: இந்த உண்மைகளுக்கு இடையேயான தொடர்புகளை உருவாக்க அமலாபுரத்தின் ஒட்டுமொத்த மக்கள் தொகையும் ஒரு விளையாட்டு திடலில் பொருத்தமுடியுமா? ஒரு இலட்சம் பேரை உள்ளடக்கிய 38 கி.மீ வரிசையை மைதானத்தில் ஒருவருக்கொருவர் அருகில் அமர்ந்திருப்பதாக எப்படி கற்பனை செய்து பார்க்க முடியும்? இதற்கேற்ப மேலும் சில தொடர்புகளை சேர்க்கவும்.

1.2 பத்துகளின் உலகம்

பத்துகளின் உலகில், சிறப்பு பொத்தான்களை கொண்ட சிறப்பு கணிப்பான்கள் உள்ளன.

1. **கடினமான பத்துகள்** கணிப்பான்களில் +10 பொத்தான் மட்டுமே உள்ளது எனில் பின்வரும் எண்களை காட்ட எத்தனை முறை பொத்தானை அழுத்த வேண்டும்?



(a) ஐந்நூறு? ________________

(b) 780? ________________

(c) 1000? ________________

(d) 3700? ________________

(e) 10,000? ________________

(f) ஒரு இலட்சம்? ________________

(g) ________________? 435 முறை

2. **இலகுவான நூறுகள் (Handy Hundreds)** கணிப்பான்களில் +100 பொத்தான் மட்டுமே உள்ளது. பின்வரும் எண்களை பெற +100 பொத்தானை எத்தனை முறை அழுத்த வேண்டும்.

(a) நானூறு ________________ முறை

(b) 3,700? ________________

(c) 10,000? ________________

(d) ஐம்பத்து நான்கு ஆயிரம்? ________________

(e) 90,000? ________________

(f) 97,600? ________________

(g) 1,00,000? ________________

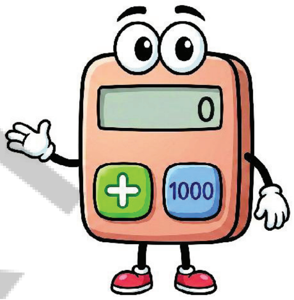
AP SCERT

(h) ____________? 582 times

(i) How many hundreds are required to make ten thousand?

(j) How many hundreds are required to make one lakh?

(k) Handy Hundreds says, "There are some numbers which Tedious Tens and Thoughtful Thousands can't show but I can." Is this statement true? Think and explore.



3. The **Thoughtful Thousands** only has a +1000 button. How many times should it be pressed to show :

(a) Three thousand? 3 times

(b) 10,000? ________________

(c) Fifty three thousand? ___________

(d) 90,000? ________________

(e) One Lakh? ________________

(f) ___________? 153 times

(g) How many thousands are required to make one lakh?

4. **Creative Chitti** is a different kind of calculator. It has the following buttons:+1, +10, +100, +1000, +10000, +100000 and+1000000. It always has multiple ways of doing things. "How so?", you might ask. To get the number 321, it presses +10 thirty two times and +1 once. Will it get 321? Alternatively, it can press +100 two times and +10 twelve times and +1 once.

5. Two of the many different ways to get 5072 are shown below:

Buttons	5072	
+10,00,000		
+1,00,000		
+10,000		
+1,000		3
+100	50	20
+10	7	
+1	2	72

These two ways can be expressed as:

(a) (50 × 100) + (7 × 10) + (2 × 1) = 5072

(b) (3×1000) + (20×100) + (72 ×1) = 5072

? Find a different way to get 5072 and write an expression for the same

Figure it Out - 1.2

For each number given below, write expressions for at least two different ways to obtain the number through button clicks. Think like Chitti and be creative.

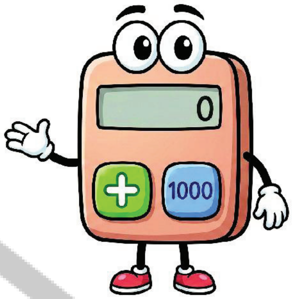
AP SCERT

(h) ____________? 582 முறைகள்

(i) பத்தாயிரத்தை உருவாக்க எத்தனை நூறுகள் தேவை?

(j) ஒரு இலட்சத்தை உருவாக்க எத்தனை நூறுகள் தேவை?

(k) இலகுவான நூறுகள் கூறுகிறது, “கடினமான பத்துகள் மற்றும் சிந்தனைமிக்க ஆயிரங்கள் அமைக்க முடியாத சில எண்களை என்னால் அமைக்க முடியும்.” இந்த கூற்று உண்மையா? சிந்தித்து ஆராயுங்கள்.



3. **சிந்தனைமிக்க ஆயிரங்கள் (Thoughtful Thousands)** கணிப்பானில் (calculators) +1000 பொத்தான் (Button) மட்டுமே உள்ளது. பின்வரும் எண்களை அமைக்க +1000 பொத்தானை எத்தனை முறை அழுத்த வேண்டும்?

(a) மூன்றாயிரம்? 3 முறை

(b) 10,000? ____________

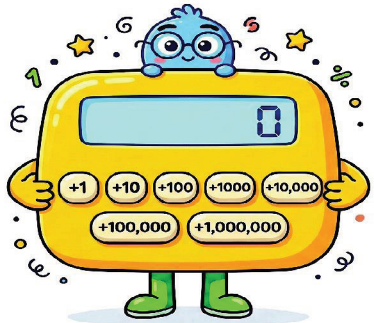
(c) ஐம்பத்து மூன்றாயிரம்? ____________

(d) 90,000? ____________

(e) ஒரு இலட்சம் ____________

(f) ____________? 153 முறைகள்

(g) ஒரு இலட்சத்தை உருவாக்க எத்தனை ஆயிரங்கள் தேவை?



4. **கிரியேட்டிவ் சிட்டி** (Creative Chitti) என்பது ஒரு வித்தியாசமான கணிப்பான் இதில் பின்வரும் பொத்தான்கள் உள்ளன: +1, +10, +100, +1000, +10000, +100000 மற்றும் +1000000 இது பல வாய்ப்புகளை நமக்கு வழங்குகிறது. “அது எப்படி?” என்று நீங்கள் கேட்கலாம். 321 எனும் எண்ணை பெற +10 பொத்தானை 32 முறையும் +1 பொத்தானை ஒரு முறையும் அழுத்த வேண்டும் இது 321–ஐ அமைக்குமா? மாறாக +100 பொத்தானை இரு முறையும் +10 பொத்தானை 12 முறையும் +1 பொத்தானை ஒரு முறையும் அழுத்தலாம்.

5. 5072 என்ற எண்ணை பெறுவதற்கான பல வெவ்வேறு வழிகளில் இரண்டு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன. இதில் இரண்டு வழிகளை இவ்வாறு அமைக்கலாம்:

(a) (50 × 100) + (7 × 10) + (2 × 1) = 5072

(b) (3 × 1000) + (20 × 100) + (72 × 1) = 5072

பொத்தான்	5072	
+10,00,000		
+1,00,000		
+10,000		
+1,000		3
+100	50	20
+10	7	
+1	2	72

? 5072 எனும் எண்ணை பெற வேறு ஒரு வழியை கண்டறிந்து அதற்கான கோவையை எழுதுக.

கண்டுபிடிப்போம் – 1.2

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எண்ணையும் பெற பொத்தான்களை அழுத்துவதின் இரண்டு வெவ்வேறான வழிமுறைக்கான கோவையை எழுது. சிட்டியை போல சிந்தித்து ஆக்கபூர்வமாக இருங்கள்.

APSCERT

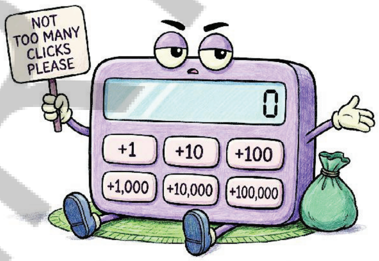
(a) 8300
(b) 40629
(c) 56354
(d) 66666
(e) 367813

Creative Chitti has some questions for you —

(a) You have to make exactly 30 button presses. What is the largest 3-digit number you can make? What is the smallest 3-digit number you can make?

(b) 997 can be made using 25 clicks. Can you make 997 with a different number of clicks?

Create questions like these and challenge your classmates.



Systematic Sippy is a different kind of calculator. It has the following buttons: +1, +10, +100, +1000, +10000, +100000. It wants to be used as minimally as possible.

? How can we get the numbers (a) 5072, (b) 8300 using as few button clicks as possible?

Find out which buttons should be clicked and how many times to get the desired numbers given in the table. The aim is to click as few buttons as possible.

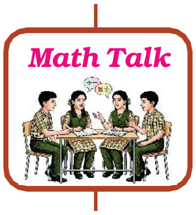
Here is one way to get the number 5072. This method uses 23 button clicks in total.

Is there another way to get 5072 using less than 23 button clicks? Write the expression for the same.

Buttons	5072
+10,00,000	
+1,00,000	
+10,000	
+1,000	5
+100	0
+10	6
+1	12

Figure it Out - 1.3

1. For the numbers in the previous exercise, find out how to get each number by making the smallest number of button clicks and write the expression.
2. Do you see any connection between each number and the corresponding smallest number of button clicks?
3. If you notice, the expressions for the least button clicks also give the Indian place value notation of the numbers. Think about why this is so.



(a) 8300
(b) 40629
(c) 56354
(d) 66666
(e) 367813

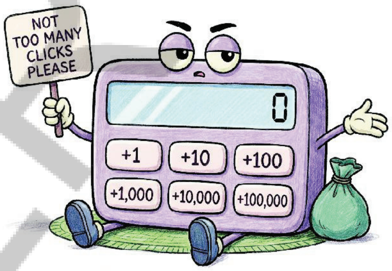
கிரியேட்டிவ் சிட்டி உங்களுக்காக சில வினாக்களை வைத்துள்ளது.

(a) நீங்கள் சரியாக 30 பொத்தான் அழுத்தங்களை செய்யவேண்டும். அப்போது நீங்கள் உருவாக்க கூடிய மிகப்பெரிய 3-இலக்க எண் எண்ண? நீங்கள் உருவாக்க கூடிய மிகச்சிறிய 3-இலக்க எண் என்ன?

(b) 997 என்ற எண்ணை 25 பொத்தான் அழுத்தங்களுடன் உருவாக்கலாம். 997-ஐ வேறு எந்த எண்ணிக்கையிலான பொத்தான் அழுத்தங்களுடன் உங்களால் உருவாக்க முடியும்?

இதுபோன்ற வினாக்களை உருவாக்கி உங்கள் வகுப்பு தோழர்களுக்கு சவால் விடுங்கள்?

சிஸ்டமேட்டிக் சிப்பி என்பது ஒரு வித்தியாசமான கனிப்பான் இதில் பின்வரும் பொத்தான்கள் உள்ளன: +1, +10, +100, +1000, +10000, +100000. இது முடிந்தவரை குறைவாக பயன்படுத்தபட விரும்புகிறது. தயவுசெய்து மிக அதிகமான அழுத்தங்கள் வேண்டாம்.



? (a) 5072, (b) 8300 ஆகிய எண்களை முடிந்தவரை குறைவான பொத்தான் அழுத்தங்களை பயன்படுத்தி எப்படி பெறுவது? அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்களை பெற எந்தெந்த பொத்தான்களை அழுத்தம் செய்ய வேண்டும் மற்றும் எத்தனை முறை அழுத்த வேண்டும் என்பதை கண்டறியவும். சாத்தியமான அளவு குறைவான பொத்தான்களைக் கிளிக் செய்வதே இதன் நோக்கமாகும்.

5072 ஐப் பெற வேறு வழி உள்ளதா அதற்கான கோவையை எழுதுக கண்டுபிடியுங்கள்.

பொத்தான்	5072
+10,00,000	
+1,00,000	
+10,000	
+1,000	5
+100	0
+10	6
+1	12

கண்டுபிடிப்போம் - 1.3

1. முந்தைய பயிற்சியில் உள்ள எண்களுக்கு மிகச் சிறிய எண்ணிக்கையான பொத்தான் அழுத்தங்களை செய்வதன் மூலம் ஒவ்வொரு எண்ணையும் எவ்வாறு பெறுவது என்பதை கண்டறிந்து கோவையை எழுது.
2. ஒவ்வொரு எண்ணும் அதனுடன் தொடர்புடைய மிகச்சிறிய பொத்தான் அழுத்தங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையே ஏதேனும் தொடர்பை காண்கிறீர்களா?
3. நீங்கள் கவனித்தால் குறைவான பொத்தான் அழுத்தங்களுக்கான கோவைகள் எண்களின் இந்திய இடமதிப்பு குறியீட்டையும் தருகின்றன. இது ஏன் இப்படி இருக்கிறது என்று சிந்தியுங்கள்.

கணித விவாதம்

What if we press the +10,00,000 button ten times? What number will come up? How many zeroes will it have? What should we call it? The number will be 100 lakhs, which is also called a crore. 1 crore is written as 1,00,00,000 - it is 1 followed by seven zeroes.

1.3 Of Crores and Crores!

The table below shows some numbers according to both the Indian system and the American system (also called the International system) of naming numerals and placing commas. Observe the placement of commas in both systems.

Indian System		American System	
1,000	One thousand	1,000	One thousand
10,000	Ten thousand	10,000	Ten thousand
1,00,000	One lakh	100,000	Hundred thousand
10,00,000	Ten lakhs	1,000,000	One million
1,00,00,000	One crore	10,000,000	Ten million
10,00,00,000	Ten crores	100,000,000	Hundred million
1,00,00,00,000	One arab or One hundred crores	1,000,000,000	One billion

The Indian system of naming numbers is also followed in Bhutan, Nepal, Sri Lanka, Pakistan, Bangladesh, Maldives, Afghanistan, and Myanmar. The words lakh and crore originate from the Sanskrit words laksha and koti. The American system is also used in many countries.

Observe the number of zeroes in 1 lakh and 1 crore.

1 lakh, written in numbers would be 1 followed by 5 zeroes. 1 crore, written in numbers would be 1 followed by 7 zeroes.

A lakh is a hundred times a thousand, a crore is a hundred times a lakh and an arab is a hundred times a crore (i.e., a hundred thousand is 1 lakh, 100 lakhs is 1 crore, and 100 crores is 1 arab).

? How many zeros does a thousand lakh have?

The number 9876501234 can be easily read by placing commas first:

(a) 9,87,65,01,234 → 9 arab 87 crore 65 lakhs 1 thousand and 234 or 987 crore 65 lakh 1 thousand 234 (in the Indian system).

(b) 9,876,501,234 → 9 billion 876 million 501 thousand 234 (in the American system).

AP SCERT

நாம் +10,00,000 பொத்தானை பத்து முறை அழுத்தினால் என்ன ஆகும்? எந்த எண் கிடைக்கும்? அதில் எத்தனை பூஜ்ஜியங்கள் இருக்கும்? அதை நாம் என்னவென்று அழைக்க வேண்டும்? அந்த எண் 100 இலட்சமாக இருக்கும். இது ஒரு கோடி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. 1 கோடி என்பது 1,00,00,000 என எழுதப்படுகிறது – இது 1–ஐத் தொடர்ந்து ஏழு பூஜ்ஜியங்களை கொண்டது.

1.4 கோடி கோடியாக !

எண்களை பெயரிடுவதற்கும் கமாக்களை வைப்பதற்கும் இந்திய முறை மற்றும் அமெரிக்க முறை (சர்வதேச முறை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது), ஆகிய இரண்டு முறைப்படி சில எண்கள் கீழே அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டு முறைகளிலும் கமாக்கள் வைக்கப்பட்டுள்ள இடங்களை கவனிக்கவும்.

இந்திய முறை		அமெரிக்க முறை	
1,000	ஓர் ஆயிரம்	1,000	ஓர் ஆயிரம்
10,000	பத்தாயிரம்	10,000	பத்தாயிரம்
1,00,000	ஒரு லட்சம்	100,000	நூறாயிரம்
10,00,000	பத்து லட்சம்	1,000,000	மில்லியன்
1,00,00,000	ஒரு கோடி	10,000,000	பத்து மில்லியன்
10,00,00,000	பத்து கோடி	100,000,000	நூறு மில்லியன்
1,00,00,00,000	ஒரு அரப் அல்லது நூறு கோடி	1,000,000,000	ஒரு பில்லியன்

எண்களுக்கு பெயரிடும் இந்திய முறை பூட்டான், நேபாளம், இலங்கை, பாகிஸ்தான், வங்கதேசம், மாலத்தீவு, ஆப்கானிஸ்தான் மற்றும் மியன்மா் நாடுகளில் பின்பற்றபடுகிறது. லட்சம் மற்றும் கோடி என்ற சொல்கள் லஷ மற்றும் கோடி என்ற சமஸ்கிருத வார்த்தைகளிலிருந்து உருவானவை. அமெரிக்க முறை பல நாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 லட்சம் மற்றும் 1 கோடியில் உள்ள பூஜ்ஜியங்களின் எண்ணிக்கையை கவனிக்கவும்.

1 லட்சம் என்பதை எண்களில் எழுதினால் 1–ஐ தொடர்ந்து 5 பூஜ்ஜியங்கள் இருக்கும்.

1 கோடி என்பதை எண்களில் எழுதினால் 1–ஐ தொடர்ந்து 7 பூஜ்ஜியங்கள் இருக்கும். ஒரு இலட்சம் என்பது ஆயிரத்தின் நூறு மடங்கு. ஒரு கோடி என்பது லட்சத்தின் நூறு மடங்கு மற்றும் ஒரு அரப் என்பது கோடியின் நூறு மடங்கு (அதாவது நூறாயிரம் என்பது 1 லட்சம், 100 லட்சம் என்பது, 1 கோடி மற்றும் 100 கோடி என்பது 1 அரப்)?

? ஆயிரம் லட்சத்தில் எத்தனை பூஜ்ஜியங்களை வைப்பதன் மூலம் எளிதாக வாசிக்கலாம்.

(a) 9,87,65,01,234 → 9 அரப் 87 கோடியே 65 லட்சத்து ஓராயிரத்து 234(இந்திய முறையில்).

(b) 9,876,501,234 → 9 பில்லியன் 876 மில்லியன் 501 ஆயிரத்து 234 (அமெரிக்க முறையில்).

APSCERT

Figure it Out - 1.4

1. Read the following numbers in Indian place value notation and write their number names in both the Indian and American systems:
   (a) 4050678 (b) 48121620
   (c) 20022002 (d) 246813579
   (e) 345000543 (f) 1020304050
2. Write the following numbers in Indian place value notation:
   (a) One crore one lakh one thousand ten
   (b) One billion one million one thousand one
   (c) Ten crore twenty lakh thirty thousand forty
   (d) Nine billion eighty million seven hundred thousand six hundred
3. Compare and write ‘<’, ‘>’ or ‘=’:
   (a) 30 thousand ____ 3 lakhs
   (b) 500 lakhs ______ 5 million
   (c) 800 thousand ____ 8 million
   (d) 640 crore ______ 60 billion

   We shall come across even bigger numbers in later grades.

1.4 Exact and Approximate Values

What do you think of this conversation? Have you read or heard such headlines or statements?

Very often, exact numbers are not required and just an approximation is sufficient. For example, according to the 2011 census, the population of Amalapuram town is 76,068. Instead, saying that the population is about 75,000 is enough to give an idea of how big the quantity is.

NCERT

கண்டுபிடிப்போம் - 1.4

1. பின்வரும் எண்களை இந்திய இடமதிப்பு முறையில் வாசித்து அவற்றின் எண் பெயர்களை இந்திய மற்றும் அமெரிக்க முறைகளில் எழுதுக:

   (a) 4050678 (d) 48121620

   (b) 20022002 (e) 246813579

   (c) 345000543 (f) 1020304050

2. பின்வரும் எண்களை இந்திய இடமதிப்பு முறையில் எழுதுக:

   (a) ஒரு கோடியே ஒரு லட்சத்து ஓராயிரத்து பத்து

   (b) ஒரு பில்லியன் ஒரு மில்லியன் ஓராயிரத்து ஒன்று

   (c) பத்து கோடியே இருபது லட்சத்து முப்பத்து ஆயிரத்து நாற்பது

   (d) ஒன்பது பில்லியன் எண்பது மில்லியன் எழுநூறாயிரத்து அறுநூறு

3. ஒப்பிட்டு ‘<’, ‘>’ அல்லது ‘=’ என எழுதுக.

   (a) 30 ஆயிரம் _____ 3 லட்சங்கள்

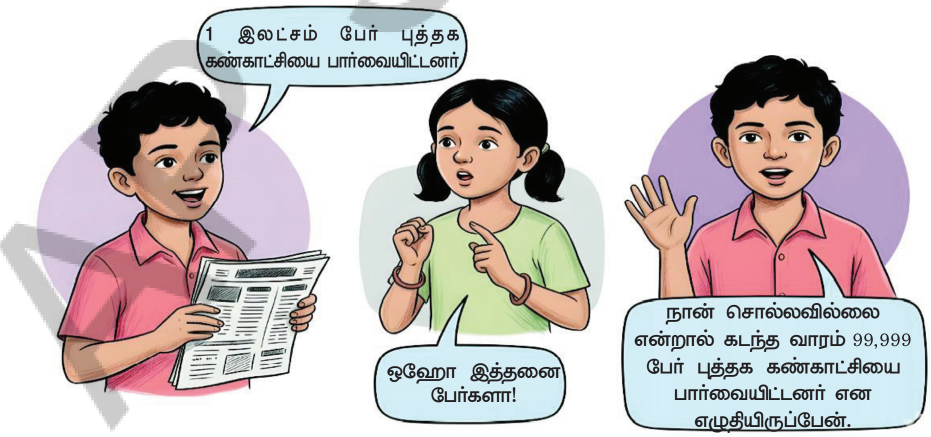
   (b) 500 லட்சம் _____ 5 மில்லியன்

   (c) 800 ஆயிரம் _____ 8 மில்லியன்

   (d) 640 கோடி _____ 60 பில்லியன்

   பின்வகுப்புகளில் இன்னும் பெரிய எண்களை நாம் காண்போம்.

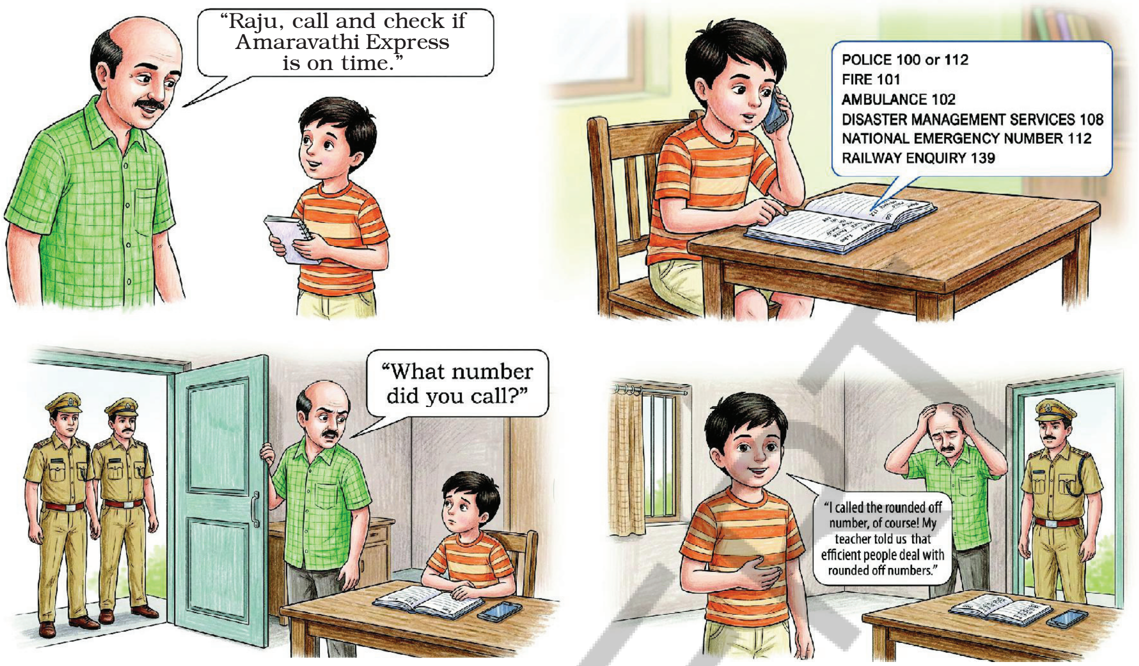
1.4 துல்லியமான மற்றும் தோராயமான மதிப்புகள்



இந்த உரையாடலை பற்றி நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்? இது போன்ற தலைப்புகள் அல்லது செய்திகளை நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்களா அல்லது கேட்டிருக்கிறீர்களா?

பெரும்பாலும் துல்லியமான எண்கள் தேவையில்லை மற்றும் தோராயமான மதிப்பிட போதுமானதாக இருக்கும்.

உதாரணமாக, 2011 மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி அமலாபுரம் நகரத்தின் மக்கள்தொகை 76,068 ஆகும். மாறாக மக்கள் தொகை சுமார் 75,000 என்று கூறுவது அந்த அளவு எவ்வளவு பெரியது என்பதை பற்றிய கருத்தை வழங்க போதுமானது.



There are situations where it makes sense to round up a number (rounding up is when the approximated number is more than the actual number). For example, if a school has 732 people including students, teachers and staff: the principal might order 750 sweets instead of 700 sweets.

There are situations where it is better to round down (rounding down is when the approximated number is less than the actual number). For example, if the cost of an item is ₹470, the shopkeeper may say that the cost is around ₹450 instead of saying it is around ₹500.

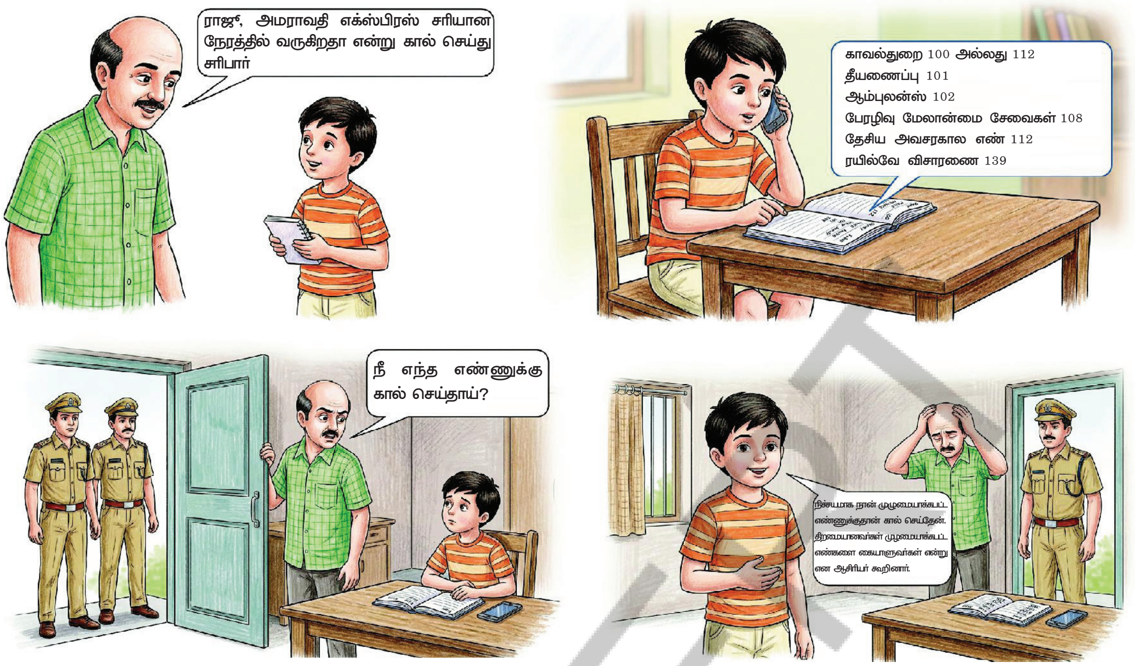
? Think and share situations where it is appropriate to (a) round up, (b) round down, (c) either rounding up or rounding down is okay and (d) when exact numbers are needed.

Nearest Neighbours

With large numbers it is useful to know the nearest thousand, lakh or crore. For example, the nearest neighbours of the number 6,72,85,183 are shown in the table below.

Nearest thousand	6,72,85,000
Nearest ten thousand	6,72,90,000
Nearest lakh	6,73,00,000
Nearest ten lakh	6,70,00,000
Nearest crore	7,00,00,000

AP SCERT



ஓர் எண்ணை முழுமையாக்குவது சில சூழ்நிலைகளில் அர்த்தமுள்ளதாக இருக்கும் (மேல் நோக்கி முழுமையாக்குவது என்பது தோராயமான என் உண்மையான எண்ணைவிட அதிகமாக இருக்கும் நிலையாகும்). உதாரணமாக ஒரு பள்ளியில் மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் ஊழியர்கள் உட்பட 732 பேர் இருந்தால் முதல்வர் 700 இனிப்புகளுக்கு பதிலாக 750 இனிப்புகளை ஆர்டர் செய்யலாம். கீழ்நோக்கி முழுமையாக்குவது சிறந்ததாக இருக்கும் சூழ்நிலைகளும் உள்ளன. (கீழ்நோக்கி முழுமையாக்குவது என்பது தோராயமான உண் உண்மையான எண்ணைவிட குறைவாக இருக்கும் நிலையாகும்) உதாரணமாக ஒரு பொருளின் விலை ரூ.470 ஆக இருந்தால் கடைக்காரர் அதன் விலை சுமார் ரூ.500 என்று கூறுவதற்கு பதிலாக சுமார் ரூ.450 என்று கூறலாம்?

? (a) மேல்நோக்கி முழுமையாக்குவது, (b) கீழ்நோக்கி முழுமையாக்குவது,
(c) மேல்நோக்கி (அல்லது) கீழ்நோக்கி முழுமையாக்குவது என இரண்டில் ஏதேனும் ஒன்று,
(d) துல்லியமான எண்கள் மட்டுமே தேவை

மேற்காணும் சூழ்நிலைகள் எப்போது தேவைப்படும் என்பதை சிந்தித்து பகிரவும்.

அருகிலுள்ள அண்மை எண்கள் :

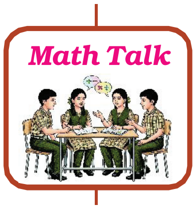
பெரிய எண்களை பொறுத்தவரை அருகிலுள்ள ஆயிரம், லட்சம் அல்லது கோடியை அறிந்துகொள்வது பயனுள்ளதாக இருக்கும். உதாரணமாக 6,72,85,183 என்ற எண்ணின் அண்மை எண்கள் கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆயிரங்களுக்கு அருகில்	6,72,85,000
பத்தாயிரங்களுக்கு அருகில்	6,72,90,000
லட்சங்களுக்கு அருகில்	6,73,00,000
பத்து இலட்சங்களுக்கு அருகில்	6,70,00,000
கோடிகளுக்கு அருகில்	7,00,00,000

? Similarly, write the five nearest neighbours for these numbers:

(a) 3,87,69,957

(b) 29,05,32,481



? I have a number for which all five nearest neighbours are 5,00,00,000. What could the number be? How many such numbers are there?

Hasantika and Srestha are estimating the values of simple expressions.

1. 4,63,128 + 4,19,682,

Hasantika: "The sum is near 8,00,000 and is more than 8,00,000."

Srestha : "The sum is near 9,00,000 and is less than 9,00,000."

(a) Are these estimates correct? Whose estimate is closer to the sum?

(b) Will the sum be greater than 8,50,000 or less than 8,50,000? Why do you think so?

(c) Will the sum be greater than 8,83,128 or less than 8,83,128? Why do you think so?

(d) Exact value of 4,63,128 + 4,19,682 = __________

2. 14,63,128 – 4,90,020

Hasantika: "The difference is near 10,00,000 and is less than 10,00,000."

Srestha : "The difference is near 9,00,000 and is more than 9,00,000."

(a) Are these estimates correct? Whose estimate is closer to the difference?

(b) Will the difference be greater than 9,50,000 or less than 9,50,000? Why do you think so?

(c) Will the difference be greater than 9,63,128 or less than 9,63,128? Why do you think so?

(d) Exact value of 14,63,128 – 4,90,020 = __________

Note to the Teacher: Ask students questions like — "what could the numbers be if the sum had to be less than 8,50,000."

AP SCERT

? இதேபோல் இந்த எண்களுக்கு அருகிலுள்ள அண்மை எண்களை எழுதுக:
(a) 3,87,69,957
(b) 29,05,32,481

? என்னிடம் ஒரு எண் உள்ளது அதற்கு அருகிலுள்ள ஐந்து அண்மை எண்களும் 5,00,00,000 ஆகும். அப்படியானால் அந்த எண் என்னவாக இருக்கும்? அது போன்று எத்தனை எண்கள் உள்ளன?

கணித விவாதம்

அசந்திகாவும், சிரிஷ்தாவும் எளிய கோவைகளின் மதிப்புகளை தோராயமாக கணிக்கின்றனர்.

1. 4,63,128 + 4,19,682,

அசந்திகா: "கூடுதல் 8,00,000 அருகில் உள்ளது மற்றும் 8,00,000-ஐ விட அதிகமாக உள்ளது."

சிரிஷ்தா: "கூடுதல் 9,00,000-க்கு அருகில் உள்ளது மற்றும் 9,00,000-ஐவிட குறைவாக உள்ளது."

(a) இந்த இரு கணிப்புகளும் சரியானதா? யாருடைய கணிப்பு கூடுதலுக்கு நெருக்கமாக உள்ளது?

(b) கூடுதல் 8,50,000-ஐவிட அதிகமாக இருக்குமா அல்லது 8,50,000-ஐவிட குறைவாக இருக்குமா? நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

(c) கூடுதல் 8,83,128-ஐவிட அதிகமாக இருக்குமா அல்லது 8,83,128-ஐவிட குறைவாக இருக்குமா? நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

(d) 4,63,128 + 4,19,682 இன் துல்லியமான மதிப்பு = ___________

2. 14,63,128 - 4,90,020

அசந்திகா: "வித்தியாசம் 10,00,000 அருகில் உள்ளது. மேலும் 10,00,000-க்கு குறைவாக உள்ளது."

சிரிஷ்தா: "வித்தியாசம் 9,00,000 அருகில் உள்ளது. மேலும் அது 9,00,000 விட அதிகம்."

(a) இந்த கணிப்புகள் சரியானதா? யாருடைய கணிப்பு வித்தியாசத்திற்கு நெருக்கமா உள்ளது.

(b) வித்தியாசம் 9,50,000-ஐவிட அதிகமாக இருக்குமா? அல்லது 9,50,000-ஐவிட குறைவாக இருக்குமா? நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

(c) வித்தியாசம் 9,63,128-ஐவிட அதிகமாக இருக்குமா? அல்லது 9,63,128-ஐவிட குறைவாக இருக்குமா? நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

(d) 14,63,128 - 4,90,020-ன் துல்லியமான மதிப்பு = ___________

ஆசிரியர் குறிப்பு: "கூடுதல் 8,50,000-க்கு குறைவாக இருக்க வேண்டுமெனில் அந்த எண்கள் என்னவாக இருக்கலாம்" என்பது போன்ற கேள்விகளை மாணவர்களிடம் கேட்கவும்.

AP SCERT

Populations of Cities

Observe the populations of some Indian cities in the table below.

Rank	City	Population (2011)	Population (2001)
1	Mumbai	1,24,42,373	1,19,78,450
2	New Delhi	1,10,07,835	98,79,172
3	Bengaluru	84,25,970	43,01,326
4	Hyderabad	68,09,970	36,37,483
5	Ahmedabad	55,70,585	35,20,085
6	Chennai	46,81,087	43,43,645
7	Kolkata	44,86,679	45,72,876
8	Surat	44,67,797	24,33,835
9	Vadodara	35,52,371	16,90,000
10	Pune	31,15,431	25,38,473
11	Jaipur	30,46,163	23,22,575
12	Lucknow	28,15,601	21,85,927
13	Kanpur	27,67,031	25,51,337
14	Nagpur	24,05,665	20,52,066
15	Indore	19,60,631	14,74,968
16	Thane	18,18,872	12,62,551
17	Bhopal	17,98,218	14,37,354
18	Visakhapatnam	17,28,128	13,45,938
19	Pimpri-Chinchwad	17,27,692	10,12,472
20	Patna	16,84,222	13,66,444

AP SCERT

நகரங்களின் மக்கள்தொகை

சில இந்திய நகரங்களின் மக்கள்தொகையை கீழே உள்ள அட்டவணையில் கவனிக்கவும்

தரவரிசை	நகரம்	மக்கள்தொகை (2011)	மக்கள்தொகை (2001)
1	மும்பை	1,24,42,373	1,19,78,450
2	புது தில்லி	1,10,07,835	98,79,172
3	பெங்களூரு	84,25,970	43,01,326
4	ஹைதராபாத்	68,09,970	36,37,483
5	அகமதாபாத்	55,70,585	35,20,085
6	சென்னை	46,81,087	43,43,645
7	கொல்கத்தா	44,86,679	45,72,876
8	சூரத்	44,67,797	24,33,835
9	வதோதரா	35,52,371	16,90,000
10	புனே	31,15,431	25,38,473
11	ஜெய்ப்பூர்	30,46,163	23,22,575
12	லக்னோ	28,15,601	21,85,927
13	கான்பூர்	27,67,031	25,51,337
14	நாக்பூர்	24,05,665	20,52,066
15	இந்தூர்	19,60,631	14,74,968
16	தானே	18,18,872	12,62,551
17	போபால்	17,98,218	14,37,354
18	விசாகபட்டினம்	17,28,128	13,45,938
19	பிம்ப்ரி–சிஞ்ச்வாட்	17,27,692	10,12,472
20	பாட்னா	16,84,222	13,66,444

AP SCERT

From the information given in the table, answer the following questions by approximation:

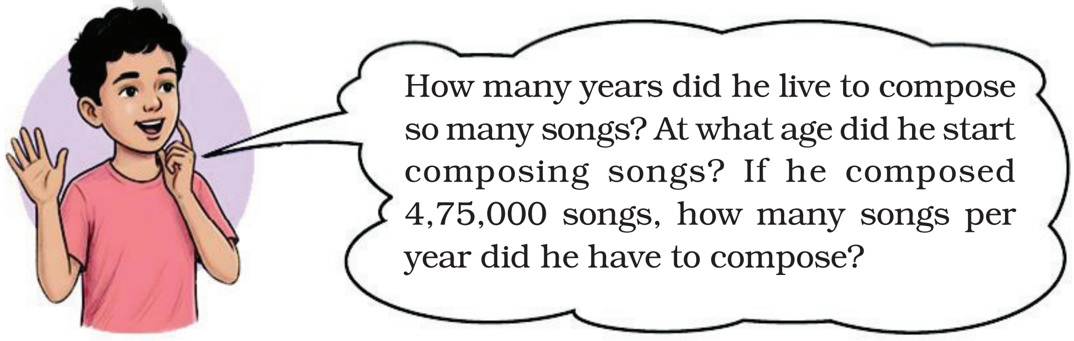
1. What is your general observation about this data? Share it with the class.
2. How much is the population of Pune in 2011? Approximately, by how much has it increased compared to 2001?
3. Which city's population increased the most between 2001 and 2011?
4. Are there cities whose population has almost doubled? Which are they?
5. By what number should we multiply Patna's population to get a number/population close to that of Mumbai?

Fascinating Facts about Large Numbers

Some interesting facts about large numbers are hidden below. Calculate the product or quotient to uncover the facts. Once you find the product or quotient, read the number in both Indian and American naming systems. Share your thoughts and questions about the fact with the class after you discover each number.

$\underline{1250 \times 380}$

is the number of kirtanas composed by Purandaradasa according to legends. Purandaradasa was a composer and singer in the 15th century. His kirtanas spanned social reform, bhakti and spirituality. He systematised methods for teaching Carnatic music which is followed to the present day.



அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களிலிருந்து தோராயமாக்கல் மூலம் பின்வரும் வினாக்களுக்கு பதிலளிக்கவும்:

1. இந்த தரவை பற்றிய உங்கள் பொதுவான கணிப்பு என்ன? அதை வகுப்பறையில் பகிரவும்.
2. 2011இல் புனேவின் மக்கள்தொகை எவ்வளவு? 2001 உடன் ஒப்பிடும்போது தோராயமாக அது எவ்வளவு அதிகரித்துள்ளது?
3. 2001 மற்றும் 2011க்கு இடையில் எந்த நகரத்தின் மக்கள்தொகை அதிகமாக அதிகரித்துள்ளது?
4. மக்கள்தொகை கிட்டதட்ட இருமடங்காக அதிகரித்த நகரங்கள் ஏதேனும் உள்ளனவா? அவை எவை?
5. பாட்னாவின் மக்கள் தொகையை எந்த எண்ணால் பெருக்கினால் மும்பையின் மக்கள் தொகைக்கு நெருக்கமான ஒரு எண் கிடைக்கும்.

பெரிய எண்களின் சுவாரஸ்யமாக உண்மைகள்

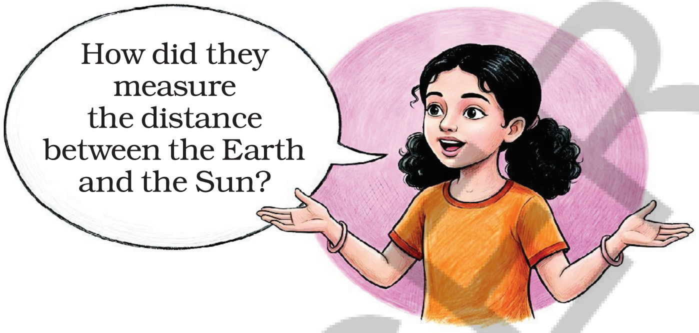
கீழே பெரிய எண்களை பற்றிய சுவாரஸ்யமான உண்மைகள் மறைக்கப்பட்டுள்ளன. உண்மைகளை கண்டறிய பெருக்கற்பலன் அல்லது ஈவு ஆகியவற்றை கண்டுபிடிக்கவும். பெருக்கற்பலன் அல்லது ஈவு கண்டறிந்த பிறகு இந்திய மற்றும் அமெரிக்க பெயரிடும் முறைகள் இரண்டிலும் எண்ணை வாசிக்கவும் ஒவ்வொரு எண்ணையும் கண்டுபிடித்த பிறகு அதைபற்றிய உங்கள் எண்ணங்களையும் கேள்விகளையும் வகுப்பறையில் பகிரவும்.

1250×380

என்பது இதிகாசங்களின்படி புரந்தரதாசர் என்பவரால் இயற்றப்பட்ட கீர்த்தனைகளின் எண்ணிக்கை ஆகும். புரந்தரதாசர் 15ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த ஒரு இசையமைப்பாளர் மற்றும் பாடகர் ஆவார். அவரது கீர்த்தனைகள் சமூக சீர்திருத்தம் பக்தி மற்றும் ஆன்மீகத்தை உள்ளடக்கி இருந்தன. கர்நாடக இசையை கற்பிப்பதற்கான வழிமுறைகளை அவர் முறைப்படுத்தினார். அது இன்றுவரை பின்பற்றப்படுகிறது.

2100 × 70,000

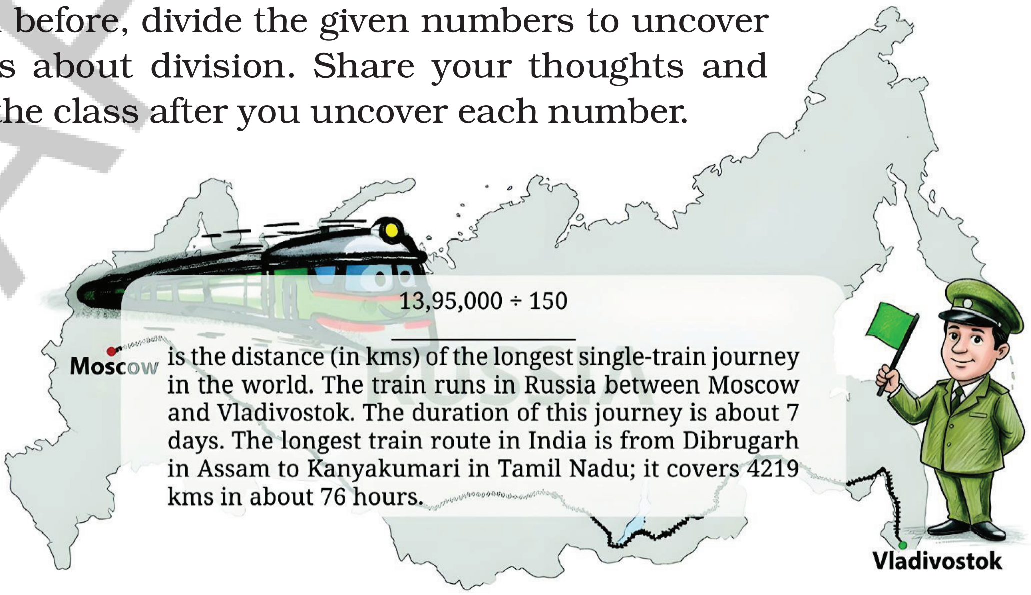
is the approximate distance in kilometers, between the Earth and the Sun.
This distance keeps varying throughout the year. The farthest distance is about 152 million kilometers.



6400 × 62,500

is the average number of litres of water the Amazon river discharges into the Atlantic Ocean every second. The river's flow into the Atlantic is so much that drinkable freshwater is found even 160 kilometers into the open sea.

As you did before, divide the given numbers to uncover interesting facts about division. Share your thoughts and questions with the class after you uncover each number.



13,95,000 ÷ 150

____________ is the distance (in kms) of the longest single-train journey in the world. The train runs in Russia between Moscow and Vladivostok. The duration of this journey is about 7 days. The longest train route in India is from Dibrugarh in Assam to Kanyakumari in Tamil Nadu; it covers 4219 kms in about 76 hours.

$2100 \times 70,000$

என்பது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான தோராயமான தூரமாகும் (கிலோ மீட்டர்களில்) இந்த தூரம் வருடம் முழுவதும் மாறிக்கொண்டே இருக்கும். அதிகபட்ச தூரம் சுமார் 152 மில்லியன் கிலோ மீட்டர் ஆகும்.

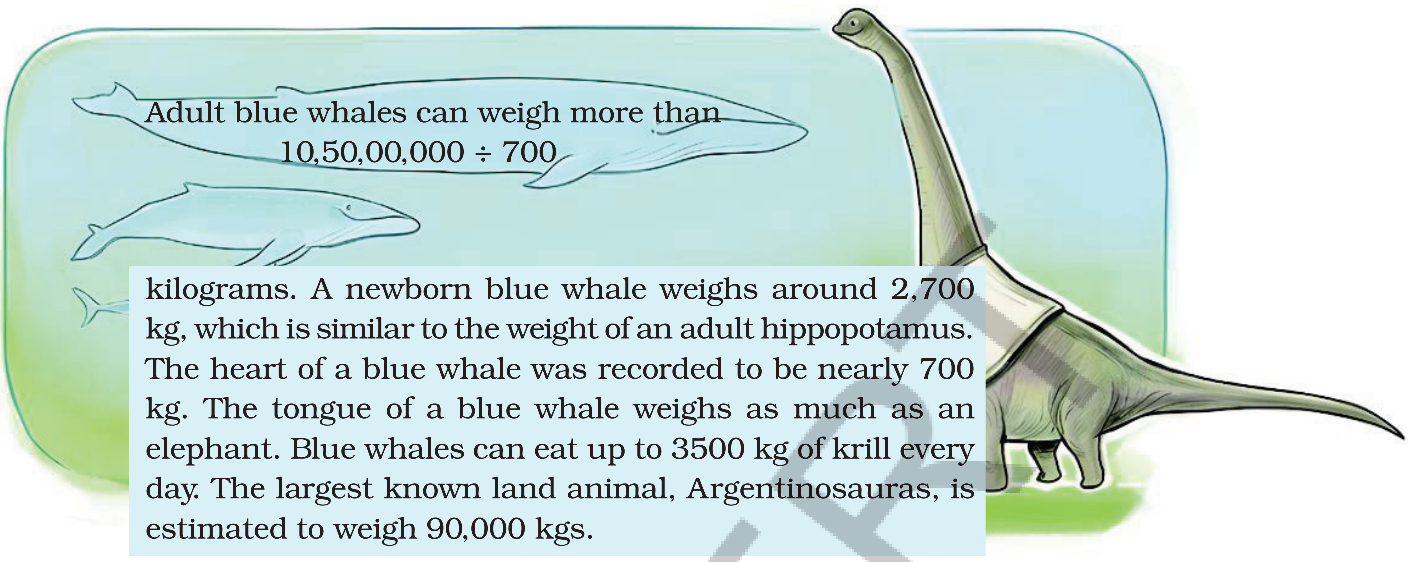
$6400 \times 62,500$

என்பது அமேசான் நதி அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் ஒவ்வொரு வினாடியும் வெளியேற்றும் நீரின் சராசரி அளவு (லிட்டர்களில்) ஆகும். அட்லாண்டிக் கடலில் நதியின் ஓட்டம் எவ்வளவு அதிகமாக உள்ளது என்றால் திறந்த கடலில் 160 கிலோ மீட்டர் தொலைவில் கூட குடிக்கக்கூடிய நன்னீர் காணப்படுகிறது.

நீங்கள் முன்பு செய்ததை போலவே வகுத்தல் மூலம் கொடுக்க சுவாரஸ்யமான உண்மைகளை கண்டறியவும் கண்டறிந்த பிறகு உங்கள் எண்ணங்களையும் கேள்விகளையும் வகுப்பறையில் பகிரவும்.

$13,95,000 \div 150$

என்பது மாஸ்கோவிலிருந்து உலகின் மிக நீளமான ஒற்றை ரயில் பயணத்தின் தூரமாகும் (கி.மீ) இந்த ரயில் ரஷ்யாவில் மாஸ்கோ மற்றும் விளாடிவோஸ்டாக் இடையே இயங்குகிறது. இந்த பயணத்தின் காலம் 7 நாட்கள் ஆகும். இந்தியாவின் மிக நீளமான ரயில் வழித்தடம் அசாமில் உள்ள திப்ருகர் முதல் தமிழ்நாட்டின் கன்னியாகுமரி வரை ஆகும். இது சுமார் 76 மணி நேரத்தில் 4219 கி.மீ தூரத்தை கடக்கிறது.



Adult blue whales can weigh more than
10,50,00,000 ÷ 700

kilograms. A newborn blue whale weighs around 2,700 kg, which is similar to the weight of an adult hippopotamus. The heart of a blue whale was recorded to be nearly 700 kg. The tongue of a blue whale weighs as much as an elephant. Blue whales can eat up to 3500 kg of krill every day. The largest known land animal, Argentinosauras, is estimated to weigh 90,000 kgs.

52,00,00,00,000 ÷ 130

____

was the weight, in tonnes, of global plastic waste generated in the year 2021.

Large Number Fact

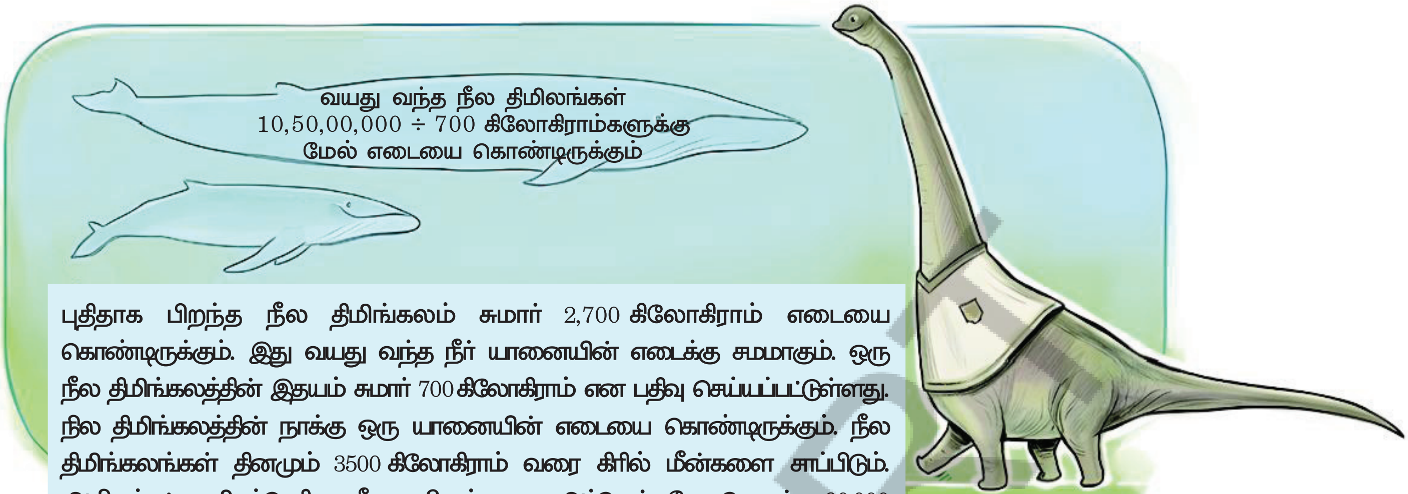
In a single gram of healthy soil there can be 100 million to 1 billion bacteria and 1 lakh to 1 million fungi, which can support plants' growth and health.

Share such large-number facts you know / come across with your class.

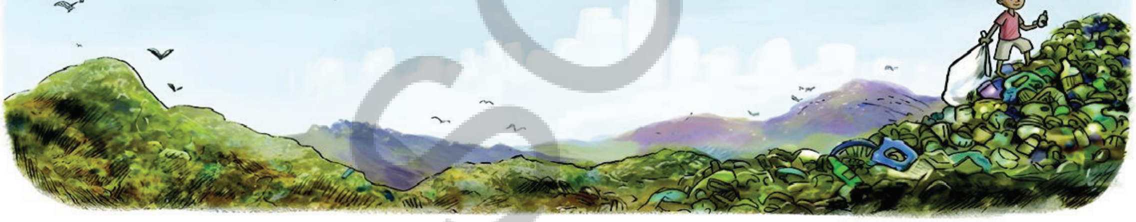
Veda Numbers:

Number names in ancient Bharat
Vedas used words for numbers.
For example, Tridasati = Trimsat = $3 \times 10 = 30$
Ekatrimsat (eka+trimsat) = $30 + 1 = 31$
Yajurveda referred the height number as parardha = 10^{12} = 1 lakh crore.
Siddhartha (Gowtama Buddha) counted numbers upto Tallakshana = 10^{53}
Ramayana mentioned numbers up Mahayuga 10^{62}.

AP SCERT



புதிதாக பிறந்த நீல திமிங்கலம் சுமார் 2,700 கிலோகிராம் எடையை கொண்டிருக்கும். இது வயது வந்த நீர் யானையின் எடைக்கு சமமாகும். ஒரு நீல திமிங்கலத்தின் இதயம் சுமார் 700 கிலோகிராம் என பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. நில திமிங்கலத்தின் நாக்கு ஒரு யானையின் எடையை கொண்டிருக்கும். நீல திமிங்கலங்கள் தினமும் 3500 கிலோகிராம் வரை கிரில் மீன்களை சாப்பிடும். அறியப்பட்ட மிகப்பெரிய நீல விலங்கான அர்செண்டினோசொரஸ் 90,000 கிலோகிராம் எடையை கொண்டிருக்கும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.



52,00,00,00,000 ÷ 130

________________ என்பது 2021 ஆம் ஆண்டில் உலகளவில் உருவாக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் கழிவுகளின் எடையாகும். (டன்களில்)

பெரிய எண்

ஒரு கிராம் ஆரோக்கியமான மண்ணில் 100 மில்லியன் முதல் 1 பில்லியன் வரையிலான பூஞ்சைகள் இருக்கலாம். இவை தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் ஆரோக்கியத்திற்கு உதவி செய்கின்றன.

உங்களுக்கு தெரிந்த / நீங்கள் எதிர்கொண்ட இதுபோன்ற பெரிய எண் உண்மைகளை உங்கள் வகுப்பில் பகிரவும்.

வேத எண்கள்

பண்டைய பாரதத்தில் எண்களின் பெயர்கள் வேதங்களில் எண்களுக்கு வார்த்தைகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.

உதாரணமாக திரிதசதி = த்ரிம்சத் = $3 \times 10 = 30$

ஏகத்ரிம்சத் (ஏக + த்ரிம்சத்) = $30+1 = 31$

யஜுர் வேதம் மிகப்பெரிய எண்ணை பரார்தா = 10^{12} = 1 லட்சம் கோடி.

சித்தார்த்தர் (கௌதமபுத்தர்) டல்லக்ஷனா = 10^{53} எண்களை எண்ணினார்.

ராமாயணம் மகாயுகம் 10^{62} வரை எண்களை குறிப்பிடுகிறது.

1.6 Did You Ever Wonder...?

Surya is amused by all these interesting facts about large numbers. While thinking about these, he came up with an unusual question, "Could the entire population of Mumbai fit into 1 lakh buses?"

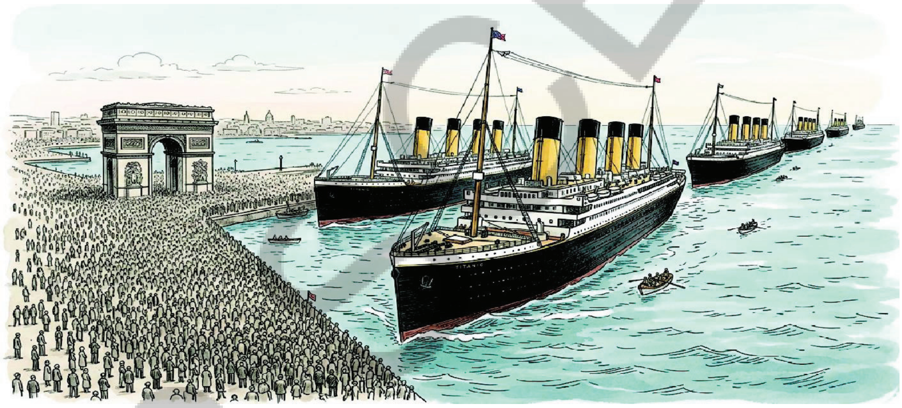
What do you think?

How can we find out?

Let us assume a bus can accommodate 50 people. Then 1 lakh buses can accommodate 1 lakh × 50 = 50 lakh people.

The population of Mumbai is more than 1 crore 24 lakhs (we saw this in an earlier table). So, the entire population of Mumbai cannot fit in 1 lakh buses.

? The RMS Titanic ship carried about 2500 passengers. Can the population of Mumbai fit into 5000 such ships?



Inspired by this strange question, Rakshitha wondered, "If I could travel 100 kilometers every day, could I reach the Moon in 10 years?" (The distance between the Earth and the Moon is 3,84,400 km.)

How far would she have travelled in a year?

How far would she have travelled in 10 years?

Is it not easier to perform these calculations in stages? You can use this method for all large calculations.

? Find out if you can reach the Sun in a lifetime, if you travel 1000 kilometers every day. (You had written down the distance between the Earth and the Sun in a previous exercise.)

? Make necessary reasonable assumptions and answer the questions below:

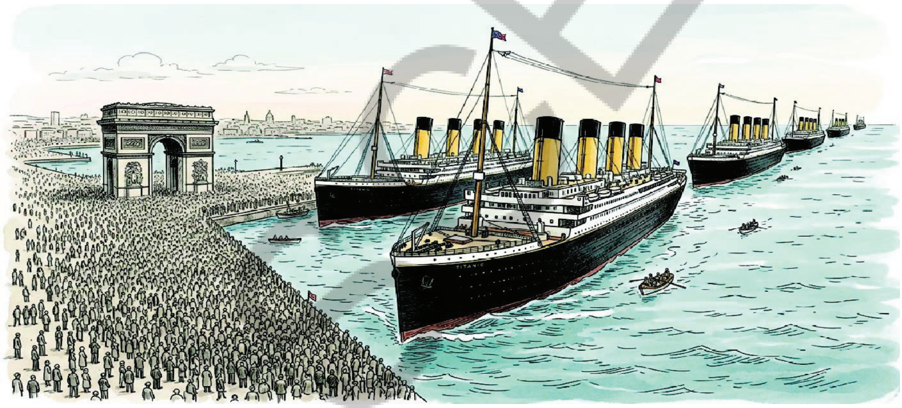
1.4 நீங்கள் எப்போதாவது ஆச்சரியப்பட்டிருக்கிறீர்களா?

பெரிய எண்ணை பற்றிய இந்த சுவாரஸ்யமான உண்மைகளை கண்டு சூர்யா வியப்படைகிறான். இவற்றை பற்றி சிந்திக்கும்போது அவனுக்கு ஒரு வழக்கத்திற்கு மாறான கேள்வி எழுந்தது மும்பையின் ஒட்டுமொத்த மக்கள்தொகையையும் 1 லட்சம் பேருந்துகளில் அடைக்கமுடியுமா? நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்? அதை எப்படி நாம் கண்டுபிடிக்க முடியும்?

ஒரு பேருந்தில் 50 பேர் அமரமுடியும் என்று வைத்துகொள்வோம். அப்படியானால் 1 லட்சம் பேருந்துகளில் 1 லட்சம் × 50 = 50 லட்சம் பேருக்கு இடமளிக்க முடியும்.

மும்பையின் மக்கள்தொகை 1 கோடியே 24 லட்சத்துக்கும் மேல் (இதை நாம் முந்தைய அட்டவணையில் பார்த்தோம்) என்று மும்பையின் ஒட்டுமொத்த மக்கள்தொகையும் 1 லட்சம் பேருந்துகளில் பொருந்தாது.

? RMS டைட்டானிக் கப்பல் சுமார் 2500 பயணிகளை ஏற்றி சென்றது. மும்பையின் மக்கள்தொகை அதுபோன்று 5000 கப்பல்களில் பொருந்துமா?



இந்த விசித்திரமான கேள்வியால் ஈர்க்கப்பட்ட ரஷிதா, “நான் தினமும் 100 கிலோ மீட்டர் பயணம் செய்தால் 10 ஆண்டுகளில் என்னால் நிலவை அடையமுடியுமா?” (பூமிக்கும் நிலவுக்கும் இடையிலான தூரம் 3,84,400 கி.மீ).

ஒரு வருடத்தில் அவள் எவ்வளவு தூரம் பயணம் செய்திருப்பாள்?

10 ஆண்டுகளில் அவள் எவ்வளவு தூரம் பயணம் செய்திருப்பாள்?

இந்த கணக்கீடுகளை பல கட்டங்களாக செய்வது எளிதாக இல்லையா? பெரிய கணக்கீடுகள் அனைத்திற்கும் நீங்கள் இந்த முறையை பயன்படுத்தலாம்.

? நீங்கள் தினமும் 1000 கிலோமீட்டர் பயணம் செய்தால் வாழ்நாளில் உங்களால் சூரியனை அடைய முடியுமா? என்று கண்டறியவும்.

(முந்தைய பயிற்சியில் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான தூரத்தை நீங்கள் எழுதியுள்ளீர்கள்)

? தேவையான நியாயமான அனுமானங்களை செய்து கீழே உள்ள கேள்விகளுக்கு பதிலளிக்கவும்.

(a) If a single sheet of paper weighs 5 grams, could you lift one lakh sheets of paper together at the same time?

(b) If 250 babies are born every minute across the world, will a million babies be born in a day?

(c) Can you count 1 million coins in a day? Assume you can count 1 coin every second.

? Think and create more such fun questions and share them with your class.

Figure it Out - 1.5

1. Using all digits from 0 – 9 exactly once (the first digit cannot be 0) to create a 10-digit number, write the
   (a) Largest multiple of 5
   (b) Smallest even number
2. The number 10,30,285 in words is Ten lakhs thirty thousand two hundred eighty five, which has 43 letters. Give a 7-digit number name which has the maximum number of letters.
3. Write a 9-digit number where exchanging any two digits results in a bigger number. How many such numbers exist?
4. Strike out 10 digits from the number 12345123451234512345 so that the remaining number is as large as possible.
5. The words 'zero' and 'one' share letters 'e' and 'o'. The words 'one' and 'two' share a letter 'o', and the words 'two' and 'three' also share a letter 't'. How far do you have to count to find two consecutive numbers which do not share an English letter in common?

   Try This

6. Suppose you write down all the numbers 1, 2, 3, 4, ..., 9, 10, 11, ... The tenth digit you write is '1' and the eleventh digit is '0', as part of the number 10.

   Try This

   (a) What would the 1000th digit be? At which number would it occur?
   (b) What number would contain the millionth digit?
   (c) When would you have written the digit '5' for the 5000th time?

AP SCERT

(a) ஒரு தாளில் எடை 5 கிராம் என்றால் உங்களால் ஒரு லட்சம் தாள்களை ஒரே நேரத்தில் ஒன்றாக தூக்க முடியுமா?

(b) உலகெங்கிலும் ஒவ்வொரு நிமிடமும் 250 குழந்தைகள் பிறக்கின்றன என்றால் ஒரு நாளில் ஒரு மில்லியன் குழந்தைகள் பிறக்குமா?

(c) உங்களால் ஒரு நாளில் 1 மில்லியன் நாணயங்களை எண்ண முடியுமா? உங்களால் ஒவ்வொரு வினாடியும் 1 நாணயத்தை எண்ண முடியும் என வைத்துகொள்வோம்.

? இதுபோன்ற இன்னும்பல சுவாரஸ்யமான கேள்விகளை சிந்தித்து உருவாக்கி அவற்றை உங்கள் வகுப்பில் பகிரவும்.

கண்டுபிடிப்போம் - 1.5

1. 0 - 9 வரையிலான அனைத்து இலக்கங்களையும் சரியாக ஒருமுறை பயன்படுத்தி (முதல் இலக்கம் 0 ஆக இருக்கமுடியாது) 10-இலக்க எண்ணை உருவாக்கி இவற்றை எழுதுக.
   (a) 5-ன் மிகப்பெரிய மடங்கு
   (b) மிகச் சிறிய இரட்டைபடை எண்

2. 10,30,285 என்ற எண்ணை வார்த்தைகளில் பத்து இலட்சத்து முப்பத்து ஆயிரத்து இருநூற்று எண்பத்து ஐந்து என படிக்க படிக்கப்படுகிறது. இதில் 43 ஆங்கில எழுத்துகள் உள்ளன. அதிகபட்ச எழுத்துகளை கொண்ட ஒரு 7 இலக்க எண்ணின் பெயரை ஆங்கிலத்தில் எழுதுக.

3. எந்த இரண்டு இலக்கங்களை மாற்றினாலும் பெரிய எண்ணை தரக்கூடிய 9-இலக்க எண் ஒன்றை எழுதுக. அதுபோன்று எத்தனை எண்கள் உள்ளன?

4. 12345123451234512345 என்ற எண்ணிலிருந்து 10 இலக்கங்களை நீக்கவும் அதனால் மீதமுள்ள எண் முடிந்தவரை பெரியதாக இருக்க வேண்டும்.

5. 'zero' மற்றும் 'one' ஆகிய வார்த்தைகளில் 'e' மற்றும் 'o' என்ற எழுத்துகள் பொதுவாக உள்ளன. 'one' மற்றும் 'two' ஆகிய வார்த்தைகளில் 'o' என்ற எழுத்தும் 'two' மற்றும் 'three' ஆகிய வார்த்தைகளில் 't' என்ற எழுத்தும் பொதுவாக உள்ளன. எந்தவொரு ஆங்கில எழுத்தையும் பொதுவாக பகிர்ந்து கொள்ளாத இரண்டு தொடர்ச்சியான எண்களை கண்டறிய நீங்கள் எதுவரை எண்ண வேண்டும்?

முயன்றுபார்

6. 1, 2, 3, 4, ..., 9, 10, 11, ... என அனைத்து எண்களையும் நீங்கள் எழுதுவதாக வைத்துகொள்வோம் நீங்கள் எழுதும் பத்தாவது இலக்கம் '1' மற்றும் பதினோராவது இலக்கம் '0' ஆகும். இது 10 என்ற எண்ணின் ஒரு பகுதியாகும்.
   (a) 1000 ஆவது இலக்கம் என்னவாக இருக்கும்? அது எந்த எண்ணில் வரும்?
   (b) எந்த எண்ணில் மில்லியனாவது இலக்கம் இருக்கும்?
   (c) '5' என்ற இலக்கத்தை 5000ஆவது முறையாக எப்போது எழுதியிருப்பீர்கள்?

முயன்றுபார்

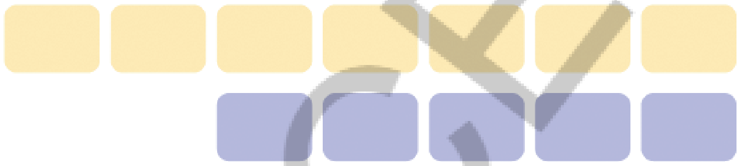
AP SCERT

7. A calculator has only '+10,000' and '+100' buttons. Write an expression describing the number of button clicks to be made for the following numbers:

(a) 20,800
(b) 92,100
(c) 1,20,500
(d) 65,30,000
(e) 70,25,700

8. How many lakhs make a billion?

9. You are given two sets of number cards numbered from 1 – 9. Place a number card in each box below to get the (a) largest possible sum (b) smallest possible difference of the two resulting numbers.



10. You are given some number cards; 4000, 13000, 300, 70000, 150000, 20, 5. Using the cards get as close as you can to the numbers below using any operation you want. Each card can be used only once for making a particular number.

(a) 1,10,000: Closest I could make is

$$4000 \times (20 + 5) + 13000 = 1,13,000$$

(b) 2,00,000:
(c) 5,80,000:
(d) 12,45,000:
(e) 20,90,800:

Try This

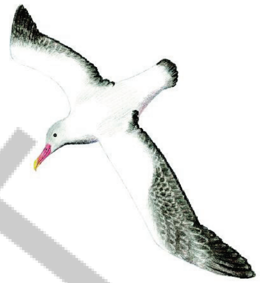
11. Find out how many coins should be stacked to match the height of the Statue of Unity. Assume each coin is 1 mm thick.

12. Grey-headed albatrosses have a roughly 7-feet wide wingspan. They are known to migrate across several oceans. Albatrosses can cover about 900 – 1000 km in a day. One of the longest single trips recorded is about 12,000 km. How many days would such a trip take to cross the Pacific Ocean approximately?

APSCERT

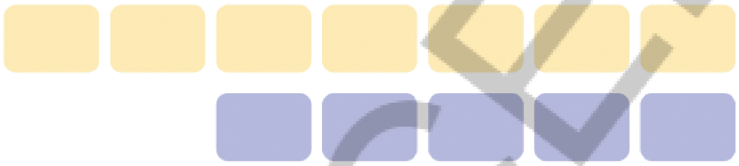
7. ஒரு கணிப்பானில் '+10,000' மற்றும் '+100' பொத்தான்கள் மட்டுமே உள்ளன. பின்வரும் எண்களுக்கு செய்யவேண்டிய பொத்தான் அழுத்தங்களின் எண்ணிக்கையை ஒரு கோவையாக எழுதுக.

(a) 20,800
(b) 92,100
(c) 1,20,500
(d) 65,30,000
(e) 70,25,700



8. எத்தனை லட்சங்கள் சேர்ந்தால் ஒரு பில்லியன் ஆகும்?

9. 1 முதல் 9 வரை இலக்கங்கள் எழுதப்பட்ட இரண்டு செட் எண் அட்டைகள் உங்களிடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (a) சாத்தியமான மிகப்பெரிய கூடுதல் (b) சாத்தியமான மிகச்சிறிய வித்தியாசத்தை பெற கீழே உள்ள ஒவ்வொரு பெட்டியிலும் ஒரு எண் அட்டையை வைக்கவும்.



10. 4000, 13000, 300, 70000, 150000, 20, 5. என சில எண் அட்டைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த எண் அட்டைகளை ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும். கணிதத்தின் எந்தவொரு அடிப்படை செயலையாவது பயன்படுத்தி கீழ்வரும் எண்களுக்கு நெருக்கமான எண்களை உருவாக்கு.

(a) 1,10,000: (எண்ணால் உருவாக்க முடிந்த நெருக்கமான எண் 4000 × (20 + 5) + 13000 = 1,13,000)
(b) 2,00,000:
(c) 5,80,000:
(d) 12,45,000:
(e) 20,90,800:

11. ஒற்றுமை சிலையின் உயரத்திற்கு சமமாக நாணயங்களை அடுக்க வேண்டுமானால் எத்தனை நாணயங்கள் தேவைபடும் என்பதை கண்டறியவும். ஒவ்வொரு நாணயமும் 1 மி.மீ தடிமன் கொண்டதாக கருதுக.

12. சாம்பல் நிற தலையை கொண்ட அல்பட்ராஸ் பறவைகள் தோராயமாக 7 அடி அகலமான இறக்கைவிரிப்பை கொண்டுள்ளன. அவை பல பெருங்கடல்களை தாண்டி இடம்பெயர்வதாக அறியப்படுகிறது. அல்பட்ராஸ்கள் ஒரு நாளில் சுமார் 900 – 1000 கி.மீ. வரை பயணிக்க முடியும். பதிவு செய்யபட்ட மிக நீண்ட ஒற்றை பயணங்களில் ஒன்று சுமார் 12,000 கி.மீ ஆகும். பசுபிக் பெருங்கடலை கடக்க ஒரு பயணத்திற்கு தோராயமாக எத்தனை நாட்கள் ஆகும்?

APSCERT

13. A bar-tailed godwit holds the record for the longest recorded non-stop flight. It travelled 13,560 km from Alaska to Australia without stopping. Its journey started on 13 October 2022 and continued for about 11 days. Find out the approximate distance it covered every day. Find out the approximate distance it covered every hour.

14. Bald eagles are known to fly as high as 4500 – 6000 m above the ground level. Mount Everest is about 8850 m high. Aeroplanes can fly as high as 10,000 – 12,800 m. How many times bigger are these heights compared to Ramu's building?

SUMMARY

- We came across large numbers — lakhs, crores and arabs; millions and billions. We learnt how to read and write these numbers in the Indian and American/International naming systems.
  (a) 1 lakh is 1 followed by 5 zeroes: 1,00,000
  (b) 1 crore is 1 followed by 7 zeroes: 1,00,00,000
  (c) 1 million is 1 followed by 6 zeroes: 1,000,000 (which is also ten lakhs)
  (d) 1 arab is 1 followed by 9 zeroes: 1,000,000,000 (which is also 100 crore or 1 billion)
- We generally round up or round down large numbers. Many times it is enough just to know roughly how big or small something is.
- To get a sense of large numbers or quantities, we can check how many times bigger they are compared to numbers or quantities that are more familiar.
- We saw how to factorise numbers and regroup them to make multiplications simpler.
- We carried out interesting thought experiments such as — "Would one be able to watch 1000 movies in a year?"

AP SCERT

13. பதிவு செய்யப்பட்ட இடைநில்லா பயணங்களில் மிக நீண்ட தூரம் பறந்த சாதனையை கோட்விட் என்ற பறவை கொண்டுள்ளது. இது அலாஸ்காவில் இருந்து ஆஸ்திரேலியா வரை 13,560 கி.மீ தூரம் நிற்காமல் பயணம் செய்தது. இதன் பயணம் 13 அக்டோபர் 2022 அன்று தொடங்கி சுமார் 11 நாட்கள் தொடர்ந்து அது தினமும் பயணம் செய்தது எனில் அது பயணம் செய்த தூரத்தை தோராயமாக கண்டறியவும். மேலும் ஒவ்வொரு மணி நேரமும் எவ்வளவு தூரம் (தோராயமாக) பயணம் செய்தது என்பதை கண்டறியவும்?

14. வழுக்கை தலை கழுகுகள் தரைமட்டத்திலிருந்து 4500 – 6000 மீ உயரம் வரை பறப்பதாக அறியப்படுகிறது எவரெஸ்ட் சிகரம் சுமார் 8850 மீ உயரமானது. விமானங்கள் 10,000 – 12,800 மீ உயரம் வரை பறக்க முடியும். ராமுவின் கட்டிடத்துடன் ஒப்பிடும்போது இந்த உயரங்கள் எத்தனை மடங்கு பெரியவை?

பாடச் சுருக்கம்

- பெரிய எண்களை குறித்து நாம் அறிந்துகொண்டோம். லட்சங்கள் கோடிகள் மற்றும் அரப்கள், மில்லியன்கள் மற்றும் பில்லியன்கள் இந்திய மற்றும் அமெரிக்க, சர்வதேச பெயரிடும் முறைகளில் எண்களை எவ்வாறு படிப்பது மற்றும் எழுதுவது என்பதை நாம் கற்றுக்கொண்டோம்.
  - (a) 1 லட்சம் என்பது 1–ஐ தொடர்ந்து 5 பூஜ்ஜியங்கள் : 1,00,000
  - (b) 1 கோடி என்பது 1–ஐ தொடர்ந்து 7 பூஜ்ஜியங்கள் : 1,00,00,000
  - (c) 1 மில்லியன் என்பது 1–ஐ தொடர்ந்து 6 பூஜ்ஜியங்கள் : 1,000,000
  - (d) 1 அரப் என்பது 1–ஐ தொடர்ந்து 9 பூஜ்ஜியங்கள் : 1,000,000,000 (இது 100 கோடி அல்லது 1 பில்லியன் எனவும் அறியப்படும்)
- பொதுவாக நாம் பெரிய எண்களை மேல்நோக்கி அல்லது கீழ்நோக்கி முழுமையாக்குகிறோம். ஒரு பொருள் எவ்வளவு பெரியது அல்லது சிறியது என்பதை தோரயமாக தெரிந்துகொள்வதே பல சமயங்களில் போதுமானது.
- பெரிய எண்கள் அல்லது அவைகளின் அளவுகளை உணர நமக்கு தெரிந்த எண்கள் அல்லது அளவுகளுடன் ஒப்பிடும்போது அவை எத்தனை மடங்கு பெரியவை என்பதை நாம் சரிபார்க்கலாம்.
- பெருக்கல்களை எளிமையாக்குவதற்காக எண்களை எப்படி காரணிபடுத்துவது மற்றும் அவற்றை பிரிப்பது என்பதை நாம் பார்த்தோம்.
- “ஒருவரால் ஒரு வருடத்தில் 1000 திரைப்படங்களை பார்க்க முடியுமா” என்பது போன்ற சுவாரஸ்யமான சிந்தனை சோதனைகளை நாம் மேற்கொண்டோம்.

AP SCERT

We can write digits as shown in the image below.

You can either use toothpicks or matchsticks, or just write the digits in this way, using lines to represent sticks. To make the digit 7, three sticks are needed.

Write or make the number 5108. How many sticks are required?

1. Make or write the number 42,019. It would require exactly 23 sticks.
2. Starting with 42,019, add or write two more sticks, and make a bigger number. One example is 42,078. What other numbers bigger than 42,019 can you make in this way?
3. Preetham wants to insert the digit '1' somewhere among the digits '4', '2', '0', '1' and '9'. Where should he place the digit '1' to get the biggest possible number?
4. What other numbers can he make by placing the digit '1'?

---

1. Make or write the number 63,890.
2. Starting with 63,890, rearrange exactly four sticks and make a bigger number. One example is 88,078. What other numbers bigger than 63,890 can you make in this way?

---

1. Make any number using exactly 24 sticks or lines.
2. What is the biggest number that can be made using 24 sticks or lines?
3. What is the smallest number that can be made using 24 sticks or lines?

Make your own questions and challenge each other

AP SCERT

கீழ்க்கண்ட படத்தில் காட்டியுள்ளபடி, நாம் இலக்கங்களை எழுதலாம்.

நீங்கள் பற்குச்சி (Toothpicks) அல்லது தீக்குச்சிகளை மேல் உள்ளவாறு இலக்கங்களை அமைக்கலாம். 7 என்ற இலக்கத்தை உருவாக்க மூன்று தீக்குச்சிகள் தேவை. 5108 எனும் எண்ணை எழுதவும் அல்லது உருவாக்கவும். இதற்கு எத்தனை தீக்குச்சிகள் தேவை?

1. 42,019 என்ற எண்ணை உருவாக்கவும் இதற்கு சரியாக 23 குச்சிகள் தேவைப்படும்.
2. 42,019 என்ற எண்ணில் தொடங்கி மேலும் இரண்டு குச்சிகளை சேர்த்து அல்லது எழுதி 42,019 ஐவிட பெரிய எண்ணை 42,078 எனும் எண் 42,019 ஐவிட பெரிய எண். 42,019 ஐவிட வேறு எந்த பெரிய எண்களை நீங்கள் உருவாக்க முடியும்?
3. '4', '2', '0', '1' மற்றும் '9' ஆகிய இலக்கங்களுக்கு இடையே எங்கேயாவது ஒரு இடத்தில் '1' என்ற இலக்கை சேர்க்க பிரீதம் நினைத்தான். சாத்தியமான மிகப்பெரிய எண்ணை பெற அவன் '1' என்ற இலக்கை எங்கே சேர்க்க வேண்டும்?
4. '1' இலக்கத்தை சேர்ப்பதன் மூலம் அவன் வேறு எந்த எண்ணை உருவாக்க முடியும்?

1. 63,890 என்ற எண்ணை உருவாக்கவும் அல்லது எழுதவும்.
2. 63,890 என்ற எண்ணில் தொடங்கி சரியாக நான்கு குச்சிகளை மறுசீரமைத்து பெரிய எண்ணை உருவாக்கவும். இதற்கு உதாரணம் 88,078. இந்த முறையில் 63,890 ஐ விட பெரிய வேறு எந்த எண்களை உங்களால் உருவாக்க முடியும்?

1. சரியாக 24 குச்சிகள் அல்லது கோடுகளை பயன்படுத்தி ஏதேனும் ஒரு எண்ணை உருவாக்கவும்.
2. 24 குச்சிகள் அல்லது கோடுகளை பயன்படுத்தி உருவாக்ககூடிய மிகப்பெரிய எண் என்ன?
3. 24 குச்சிகள் அல்லது கோடுகளை பயன்படுத்தி உருவாக்க கூடிய மிகச்சிறிய எண் என்ன?

நீங்களே இதுபோன்ற வினாக்களை உருவாக்கி ஒருவருக்கொருவர் சவால் விடுங்கள்.

AP SCERT

2 ARITHMETIC EXPRESSIONS

P5R7N5

Learning outcomes:

Learners will be able to

- ❖ Understand the meaning and evaluate the values of simple algebraic expressions.
- ❖ Compare mathematical expressions through logical reasoning rather than direct calculation.
- ❖ Read and evaluate complex expressions accurately using terms and brackets.
- ❖ Apply commutative and associative properties of addition to simplify calculations.
- ❖ Resolve brackets correctly by changing internal signs when preceded by a negative sign.
- ❖ Utilize the distributive property to expand and simplify mathematical expressions.

AP SCERT

2.0 Introduction

In a village, Subbamma washes and irons clothes for the villagers. When she finishes, she returns them and charges total money calculating instantly without using pen and paper. For example, one family gave her 29 sarees. She charges ₹725 right away, at ₹25 per saree. Can you guess how she is able to figure it out in her mind quickly and correctly? This chapter gives such tricks to calculate easily.

2.1 Simple Expressions

You may have seen mathematical phrases like 13 + 2, 20 - 4, 12×5 and $18 \div 3$. Such phrases are called **arithmetic expressions.**

Every arithmetic expression has a value which is the number it evaluates to. For example, the value of the expression 13 + 2 is 15. This expression can be read as '13 plus 2' or 'the sum of 13 and 2'.

2 எண் கணித கோவைகள்

T4M9P9

கற்றல் விளைவுகள்;

மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..

- ❖ எளிய இயற்கணிதக் கோவைகளின் பொருளைப் புரிந்துகொண்டு அவற்றின் மதிப்புகளைக் கணக்கிடுவர்.
- ❖ நேரடி கணக்கீட்டிற்குப் பதிலாக தர்க்கரீதியான பகுத்தறிவின் மூலம் கணித கோவைகளை ஒப்பிடுவர்.
- ❖ உறுப்புகள் மற்றும் அடைப்புக் குறிகளைப் பயன்படுத்தி சிக்கலான கோவைகளை படித்து துல்லியமாக கணக்கிடுவர்.
- ❖ கணக்கீடுகளை எளிதாக்க கூட்டலின் மாற்று மற்றும் சேர்ப்பு பண்புகளை பயன்படுத்துவர்.
- ❖ அடைப்புக் குறிகளுக்கு முன்னாள் குறை குறி வரும்போது உள்ளே இருக்கும் குறிகளை மாற்றுவதன் மூலம் அடைப்புக் குறிகளை நீக்குவர்.
- ❖ கணித கோவைகளை விரிவாக்க மற்றும் எளிதாக்கப் பங்கீட்டுப் பண்பைப் பயன்படுத்துவர்.

2.0 அறிமுகம்:

ஒரு கிராமத்தில், சுப்பம்மா கிராம மக்களுடைய துணிகளை துவைத்து இஸ்திரி செய்து வைக்கிறாள். அவற்றை அவள் திருப்பி கொடுக்கும்போது எந்தவித பேனா மற்றும் காகிதத்தை பயன்படுத்தாமல் கணக்கிட்டு மொத்த பணத்தையும் வசூலிக்கிறாள். உதாரணமாக ஒரு குடும்பம் அவளுக்கு 29 புடவைகளைக் கொடுத்தது. அவர் ஒரு புடவைக்கு ₹ 25 வீதம் ₹ 725 ஐ சரியாக வசூலிக்கிறாள். அவள் எப்படி அதை மனதிலேயே விரைவாகவும் சரியாகவும் கணக்கிடுகிறாள் என்று உங்களால் ஊகிக்க முடியுமா? இந்த அத்தியாயம் இதுபோன்ற கணக்கீடுகளை எளிதாக செய்வதற்கான தந்திரங்களை தருகிறது.

2.1 எளிய கோவைகள்:

$13 + 2$, $20 - 4$, 12×5 மற்றும் $18 \div 3$ போன்ற கணித தொடர்களை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இத்தகைய தொடர்களை எண் கணித கோவைகள் என்று அழைப்பர்.

ஒவ்வொரு எண்கணித கோவைக்கும் ஒரு மதிப்பு உள்ளது. அதுவே கணக்கிடப்படும் எண்ணாகும். உதாரணமாக $13 + 2$ என்ற கோவையின் மதிப்பு 15 ஆகும். இந்த கோவையை '$13 + 2$' அல்லது '13 மற்றும் 2ன் கூடுதல் என்று படிக்கலாம்.

APSCERT

We use the equality sign '=' to denote the relationship between an arithmetic expression and its value. For example: 13 + 2 = 15.

Example 1 : Mallika spends ₹ 25 every day for lunch. Write the expression for the total amount she spends on lunch in a week from Monday to Friday.

The expression for the total amount is 5 × 25.

5 × 25 is "5 times 25" or "the product of 5 and 25".

Different expressions can have the same value. Here are multiple ways to express the number 12, using two numbers and any of the four operations +, - , × and ÷

10 + 2, 15 - 3, 3 × 4, 24 ÷ 2.

Choose your favourite number and write as many expressions as you can having that value.

2.1.1 Comparing Expressions

As we compare numbers using '=', '<' and '>' signs, we can also compare expressions. We compare expressions based on their values and write the 'equal to', 'greater than' or 'less than' sign accordingly. For example, 10 + 2 > 7 + 1

because the value of 10 + 2 = 12 is greater than the value of 7 + 1 = 8.

Similarly,

13 - 2 < 4 × 3.

Figure it Out - 2.1

1. Fill in the blanks to make the expressions equal on both sides of the = sign:

   (a) 13 + 4 = _____ + 6 (b) 22 + _____ = 6 × 5

   (c) 8 × _____ = 64 ÷ 2 (d) 34 - _____ = 25

2. Arrange the following expressions in ascending (increasing) order of their values.

   (a) 67 - 19 (b) 67 - 20 (c) 35 + 25

   (d) 5 × 11 (e) 120 ÷ 3

AP SCERT

எண் கணித கோவைக்கும் அதன் மதிப்பிற்கும் உள்ள உறவைக் குறிக்க நாம் சமான குறி '=' ஐ பயன்படுத்துகிறோம். உதாரணமாக: $13 + 2 = 15$.

எடுத்துக்காட்டு 1 : மல்லிகா தினமும் மதிய உணவிற்கு ₹ 25 செலவிடுகிறாள். திங்கள் முதல் வெள்ளி வரை ஒரு வாரத்தில் அவள் மதிய உணவிற்காக செலவிடும் மொத்த தொகைக்கான கோவையை எழுதுக.

மொத்த தொகைக்கான கோவை 5×25.

5×25 என்பது 5 முறை 25 அல்லது 5 மற்றும் 25ன் பெருக்கற்பலன்.

வெவ்வேறு கோவைகள் ஒரே மதிப்பைக் கொண்டிருக்கலாம். இரண்டு எண்கள் மற்றும் +, - , × மற்றும் ÷ ஆகிய நான்கு அடிப்படை செயல்களில் ஏதேனும் ஒன்றை பயன்படுத்தி 12 என்ற எண்ணை வெளிப்படுத்த பல வழிகள் இங்கே உள்ளன.

$10 + 2$, $15 - 3$, 3×4, $24 \div 2$.

உங்களுக்கு பிடித்தமான எண்ணை தேர்ந்தெடுத்து அந்த மதிப்பைக் கொண்ட கோவைகளை உங்களால் முடிந்த அளவு எழுதுக.

2.1.1 கோவைகளை ஒப்பிடுதல்:

'=', '<' மற்றும் '>' குறிகளைப் பயன்படுத்தி எண்களை ஒப்பிடுவது போல கோவைகளையும் ஒப்பிடலாம். கோவைகளின் மதிப்புகளின் அடிப்படையில் நாம் அவற்றை ஒப்பிட்டு, அதற்கேற்ப சமம், பெரியது அல்லது சிறியது குறியை எழுதுகிறோம்.

உதாரணமாக $10 + 2 > 7 + 1$ ஏனெனில் $10 + 2 = 12$-ன் மதிப்பு $7 + 1 = 8$-ன் மதிப்பைவிட பெரியது.

இதேபோல்,

$13 - 2 < 4 \times 3$.

கண்டுபிடிப்போம் – 2.1

1. = குறிக்கு இருபுறமும் கோவைகள் சமமாக இருக்கும்படி கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

   (a) 13 + 4 = _____ + 6 (b) 22 + _____ = 6 × 5

   (c) 8 × _____ = 64 ÷ 2 (d) 34 - _____ = 25

2. பின்வரும் கோவைகளை அவற்றின் மதிப்புகளின் அடிப்படையில் ஏறுவரிசையில் (அதிகரிக்கும்) வரிசைப்படுத்துக.

   (a) 67 - 19 (b) 67 - 20 (c) 35 + 25

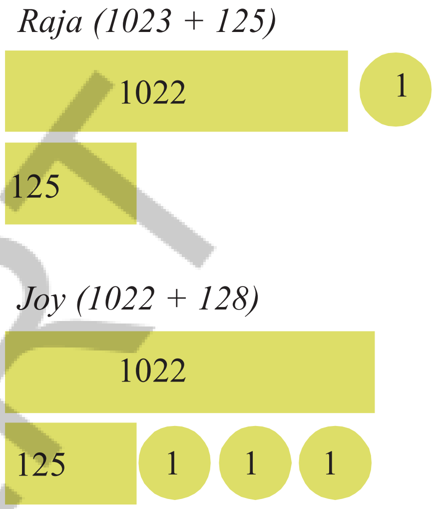
   (d) 5 × 11 (e) 120 ÷ 3

AP SCERT

Example 2 : Which is greater?

1023 + 125 or 1022 + 128?

Imagining a situation could help us answer this without finding the values. Raja had 1023 marbles and got 125 more today. Now he has 1023 + 125 marbles. Joy had 1022 marbles and got 128 more today. Now he has 1022 + 128 marbles. Who has more?



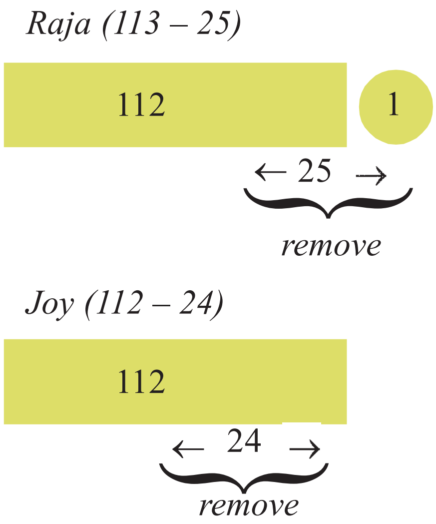
This situation can be represented as shown in the picture on the right. To begin with, Raja had 1 more marble than Joy. But Joy got 3 more marbles than Raja today. We can see that Joy has (two) more marbles than Raja now.

That is,

1023 + 125 < 1022 + 128.

Example 3 : Which is greater? 113 – 25 or 112 – 24?

Imagine a situation, Raja had 113 marbles and lost 25 of them. He has 113 – 25 marbles. Joy had 112 marbles and lost 24 today. He has 112 – 24 marbles. Who has more marbles left with them?



Raja had 1 marble more than Joy. But he also lost 1 marble more than Joy did. Therefore, theyhave an equal number of marbles now.

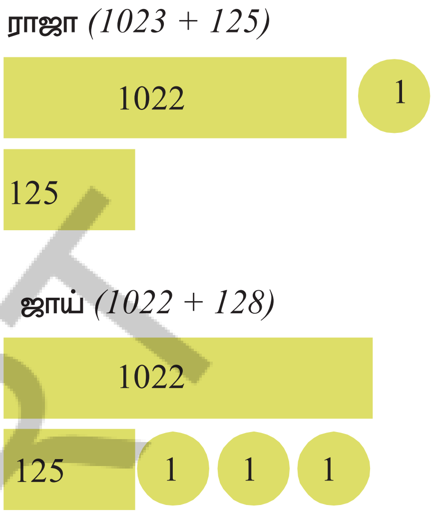
That is,

113 – 25 = 112 – 24.

AP SCERT

எடுத்துக்காட்டு 2 : எது பெரியது?

1023 + 125 அல்லது 1022 + 128?

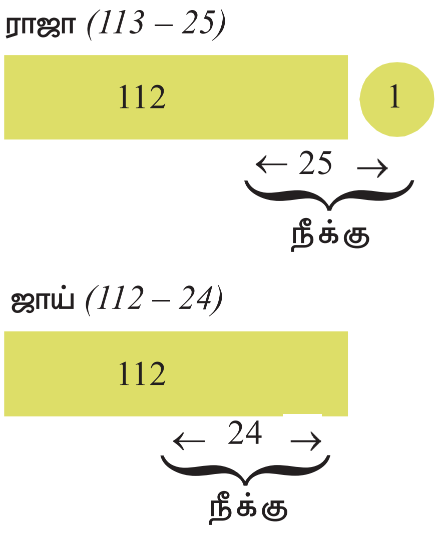


மதிப்புகளைக் கண்டறியாமலேயே இதற்குப் பதிலளிக்க ஒரு சூழ்நிலையைக் கற்பனை செய்வது நமக்கு உதவக்கூடும். ராஜாவிடம் 1023 கோலிகள் இருந்தன. இன்று மேலும் 125 கோலிகள் கிடைத்தன. இப்போது அவனிடம் 1023 + 125 கோலிகள் உள்ளன. ஜாயிடம் 1022 கோலிகள் இருந்தன. இன்று மேலும் 128 கோலிகள் கிடைத்தன. இப்போது அவனிடம் 1022 + 128 கோலிகள் உள்ளன. யாரிடம் அதிகம் உள்ளது?

இந்த சூழ்நிலையை வலது புறத்தில் உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு குறிக்கலாம். ஆரம்பத்தில் ஜாயை விட ராஜாவிடம் 1 கோலி கூடுதலாக இருந்தது. ஆனால் இன்று ராஜாவைவிட ஜாய்க்கு 3 கோலிகள் கூடுதலாக கிடைத்தன. இப்போது ராஜாவை விட ஜாயிடம் (இரண்டு) கோலிகள் கூடுதலாக இருப்பதைக் காணலாம். அதாவது

$1023 + 125 < 1022 + 128$.

எடுத்துக்காட்டு 3 : எது பெரியது? 113 – 25 அல்லது 112 – 24?



ஒரு சூழ்நிலையைக் கற்பனை செய்து பாருங்கள். ராஜாவிடம் 113 கோலிகள் இருந்தன. அவற்றில் 25 கோலிகளைத் தொலைத்துவிட்டான். அவனிடம் 113 – 25 கோலிகள் உள்ளன. ஜாயிடம் 112 கோலிகள் இருந்தன. இன்று 24 கோலிகளை தொலைத்துவிட்டான். அவனிடம் 112 – 24 கோலிகள் உள்ளன. இப்போது யாரிடம் அதிக கோலிகள் மீதமுள்ளன?

ஜாயை விட ராஜாவிடம் 1 கோலி கூடுதலாக இருந்தது. ஆனால் ஜாய் தொலைத்ததைவிட அவனும் 1 கோலி கூடுதலாகத் தொலைத்துவிட்டான். எனவே இருவரிடமும் இப்போது சம எண்ணிக்கையிலான கோலிகள் உள்ளன. அதாவது,

$113 - 25 = 112 - 24$.

AP SCERT

Use '>' or '<' or '=' in each of the following expressions to compare them. Can you do it without complicated calculations? Explain your thinking in each case.

(a) 245 + 289 ☐ 246 + 285

(b) 273 – 145 ☐ 272 – 144

(c) 364 + 587 ☐ 363 + 589

(d) 124 + 245 ☐ 129 + 245

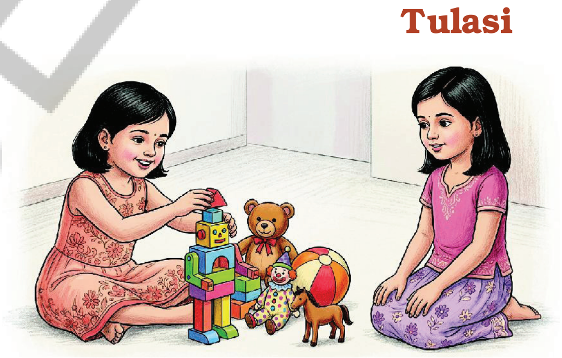
(e) 213 – 77 ☐ 214 – 76

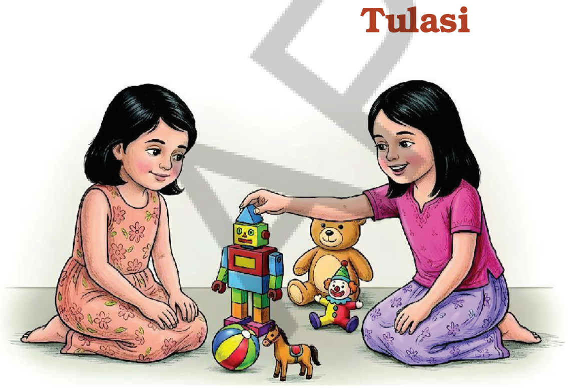
2.2 Reading and Evaluating Complex Expressions

Sometimes, when an expression is not accompanied by a context, there can be more than one way of evaluating its value. In such cases, we need some tools and rules to specify how exactly the expression has to be evaluated.

To give an example with language, look at the following sentences:

(a) Sentence: "Tulasi sat next to a friend with toys".





Meaning: The friend has toys and Tulasi sat next to her.

(b) Sentence: "Tulasi sat next to a friend, with toys".

Meaning: Tulasi has the toys and she sat with them next to her friend.

This sentence without the punctuation could have been interpreted in two different ways. The appropriate use of a comma specifies how the sentence has to be understood.

பின்வரும் ஒவ்வொரு கோவையையும் ஒப்பிடுவதற்கு '>' '<' அல்லது '=' ஐ பயன்படுத்தவும். சிக்கலான கணக்கீடுகள் இல்லாமல் உங்களால் இதை செய்ய முடியுமா? ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் உங்கள் சிந்தனையை விளக்கவும்.

(a) 245 + 289		246 + 285
(b) 273 – 145		272 – 144
(c) 364 + 587		363 + 589
(d) 124 + 245		129 + 245
(e) 213 – 77		214 – 76

2.2 சிக்கலான கோவைகளை வாசித்தல் மற்றும் மதிப்பிடுதல்:

சில நேரங்களில் ஒரு கோவை அதற்கான சூழலுடன் இல்லாமல் இருக்கும் போது, அதன் மதிப்பை மதிப்பிடுவதற்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வழிகள் இருக்கலாம். இதுபோன்ற சூழ்நிலையில் கோவையை எவ்வாறு துல்லியமாக மதிப்பிட வேண்டும் என்பதைக் குறிப்பிட நமக்கு சில கருவிகள் மற்றும் விதிகள் தேவை. மொழியுடன் ஒரு உதாரணம் கொடுக்க, பின்வரும் வாக்கியங்களைப் பாருங்கள்.

(a) வாக்கியம்: "துளசி பொம்மைகளுடன் இருந்த தன் தோழிக்கு அருகில் அமர்ந்தாள்".

பொருள்: தோழியிடம் பொம்மைகள் உள்ளன. துளசி அவளுக்கு அருகில் அமர்ந்தாள்.

வாக்கியம்: "துளசி தன் தோழிக்கு அருகில் பொம்மைகளுடன் அமர்ந்தாள்".

பொருள்: துளசியிடம் பொம்மைகள் உள்ளன. அவள் அவற்றுடன் தோழிக்கு அருகில் அமர்ந்தாள்.

நிறுத்தற் குறி இல்லாத இந்த வாக்கியத்தை இரண்டு வெவ்வேறு வழிகளில் விளக்கியிருக்கலாம். கமாவைப் பொருத்தமாக பயன்படுத்துவது வாக்கியத்தை எவ்வாறு புரிந்து கொள்ள வேண்டும் என்பதை குறிப்பிடுகிறது.

AP SCERT

Let us see an expression that can be evaluated in more than one way.

Example 4 : Mallesh brought 30 marbles to the playground. Arun brought 5 bags of marbles with 4 marbles in each bag. How many marbles did Mallesh and Arun bring to the playground? Mallesh summarized this by writing the mathematical expression —

$$30 + 5 \times 4.$$

Without knowing the context behind this expression, Arun found the value of this expression to be 140. He added 30 and 5 first, to get 35, and then multiplied 35 by 4 to get 140.

Mallesh found the value of this expression to be 50. He multiplied 5 and 4 first to get 20 and added 20 to 30 to get 50.

In this case, Mallesh is right. But why did Purna get it wrong?

Just looking at the expression $30 + 5 \times 4$, it is not clear whether we should do the addition first or multiplication.

Just as punctuation marks are used to resolve confusions in language, brackets and the notion of terms are used in mathematics to resolve confusions in evaluating expressions.

2.2.1 Brackets in Expressions

In the expression to find the number of marbles $30 + 5 \times 4$ we had to first multiply 5 and 4, and then add this product to 30. This order of operations is clarified by the use of brackets as follows:

$$30 + (5 \times 4).$$

When evaluating an expression having brackets, we need to first find the values of the expressions inside the brackets before performing other operations. So, in the above expression, we first find the value of 5×4, and then do the addition. Thus, this expression describes the number of marbles:

$$30 + (5 \times 4) = 30 + 20 = 50.$$

AP SCERT

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வழிகளில் மதிப்பிடக்கூடிய ஒரு கோவையைப் பார்ப்போம்.

எடுத்துக்காட்டு 4 : மல்லேஷ் 30 கோலிகளை விளையாட்டு மைதானத்திற்கு கொண்டு வந்தான். அருண் தலா 4 கோலிகள் கொண்ட 5 பைகளில் கோலிகளைக் கொண்டு வந்தான். மல்லேஷ் மற்றும் அதன் அருண் மைதானத்திற்கு எத்தனை கோலிகளைக் கொண்டு வந்தனர்? மல்லேஷ் இதை கணிதக் கோவையாக பின்வருமாறு எழுதினான்.

$$30 + 5 \times 4.$$

இந்த கோவையின் பின்னணியில் உள்ள சூழ்நிலையை அறியாமல், அருண் இந்த கோவையின் மதிப்பு 140 எனக் கண்டறிந்தான். அவன் முதலில் 30 மற்றும் 5 ஐக் கூட்டி, 35 ஐ பெற்றான். பின்னர் 35ஐ 4 ஆல் பெருக்கி 140–ஐ பெற்றான்.

மல்லேஷ் கோவையின் மதிப்பு 50 என கண்டறிந்தான். அவன் முதலில் 5 மற்றும் 4 ஐ பெருக்கி 20 ஐ பெற்றான். இதில் மல்லேஷ் செய்தது சரி. ஆனால் அருண் ஏன் தவறாக செய்தான்?

$30 + 5 \times 4$ என்ற கோவையைப் பார்க்கும் போது, முதலில் கூட்டல் செய்ய வேண்டுமா அல்லது பெருக்கல் செய்ய வேண்டுமா? என்பது தெளிவாக தெரியவில்லை.

மொழியில் ஏற்படும் குழப்பங்களை தீர்க்க நிறுத்தற்குறிகள் பயன்படுத்துவது போல, கணிதத்தில் கோவைகளை மதிப்பிடுவதில் உள்ள குழப்பங்களை தீர்க்க அடைப்புக் குறிகளும் உறுப்புகள் என்ற கருத்தாக்கமும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

2.2.1 கோவைகளில் அடைப்புக் குறிகள்:

$30 + 5 \times 4$ என்ற கோவையில் கோலிகளின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிய நாம் முதலில் 5 மற்றும் 4ஐ பெருக்கி, பின்னர் இந்த பெருக்கற்பலனை 30 உடன் கூட்ட வேண்டும். இந்தச் செயல்பாடுகளின் வரிசையானது அடைப்புக் குறிகளை பயன்படுத்துவதன் மூலம் பின்வருமாறு தெளிவுபடுத்தப்படுகிறது.

$$30 + (5 \times 4).$$

அடைப்புக் குறிகளை கொண்ட ஒரு கோவையை மதிப்பிடும்போது பிற செயல்பாடுகளை செய்வதற்கு முன் அடைப்புக் குறிக்குள் உள்ள கோவைகளின் மதிப்புகளை நாம் முதலில் கண்டறிய வேண்டும். எனவே மேலே உள்ள கோவையில் முதலில் 5×4 ன் மதிப்பைக் கண்டறிந்து பின்னர் கூட்டலைச் செய்கிறோம்.

$$30 + (5 \times 4) = 30 + 20 = 50.$$

AP SCERT

Example 5 : Irfan bought a pack of biscuits for ₹15 and a packet of toor dal for ₹56. He gave the shopkeeper ₹100. Write an expression that can help us calculate the change Irfan will get back from the shopkeeper.

Irfan spent ₹15 on a biscuit packet and ₹56 on toor dal. So, the total cost in rupees is 15 + 56. He gave ₹100 to the shopkeeper. So, he should get back 100 minus the total cost. Can we write that expression as—

$$100 - 15 + 56 \ ?$$

Can we first subtract 15 from 100 and then add 56 to the result? We will get 141. It is absurd that he gets more money than he paid the shopkeeper!

We can use brackets in this case:

$$100 - (15 + 56).$$

Evaluating the expression within the brackets first, we get 100 minus 71, which is 29. So, Irfan will get back ₹29.

2.2.2 Terms in Expressions

Suppose we have the expression $30 + 5 \times 4$ without any brackets. Does it have no meaning?

When there are expressions having multiple operations, and the order of operations is not specified by the brackets, we use the notion of terms to determine the order.

Terms are the parts of an expression separated by a '+' sign. For example, in 12+7, the terms are 12 and 7, as marked below.

$$12 + 7 = \text{(12)} + \text{(7)}$$

APSCERT

எடுத்துக்காட்டு 5 : இர்பான் ₹15க்கு ஒரு பிஸ்கட் பாக்கெட்டும், ₹56க்கு ஒரு துவரம் பருப்பு பாக்கெட்டும் வாங்கினான். அவன் கடைக்காரரிடம் ₹100 ஐ கொடுத்தான். கடைக்காரரிடமிருந்து இர்பான் திரும்பப் பெறும் மீதித் தொகையைக் கணக்கிட உதவும் ஒரு கோவையை எழுதுக.

இர்பான் பிஸ்கட் பாக்கெட்டிற்கு ₹ 15ம் துவரம் பருப்புக்கு ₹ 56ம் செலவு செய்தான். எனவே மொத்த செலவு ரூபாய் ₹15 + ₹56. அவன் கடைக்காரரிடம் ₹100 கொடுத்தான். எனவே அவன் 100 லிருந்து மொத்த செலவைக் கழித்து திரும்ப பெற வேண்டும். இந்த கோவையை நாம் இவ்வாறு எழுதலாம்.

$$100 - 15 + 56 ?$$

முதலில் 100 லிருந்து 15ஐ கழித்துவிட்டு பிறகு அதனுடன் 56ஐ கூட்ட முடியுமா? நமக்கு 141 கிடைக்கும். கடைக்காரரிடம் கொடுத்த பணத்தைவிட அவனுக்கு அதிகப் பணம் கிடைப்பது முரண்பாடானது!

இந்த சூழ்நிலையில் நாம் அடைப்புக் குறிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

$$100 - (15 + 56).$$

அடைப்புக் குறியில் உள்ள கோவையை முதலில் மதிப்பிட்டால் 100 லிருந்து 71ஐ கழிக்கும் போது 29 கிடைக்கிறது. எனவே இர்பான் ₹29 ஐ திரும்ப பெறுவான்.

2.2.2 கோவையில் உள்ள உறுப்புகள்:

ஒரு வேளை எந்த அடைப்புக் குறியும் இல்லாமல் $30 + 5 \times 4$ என்ற கோவை நம்மிடம் இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். இதற்கு அர்த்தம் இல்லையா?

பல செயல்பாடுகளை கொண்ட கோவைகள் இருக்கும்போது மேலும் செயல்பாடுகளின் வரிசை அடைப்புக் குறிக்குள் குறிப்பிடப்படாமல் இருக்கும்போது, வரிசையை தீர்மானிக்க நாம் உறுப்புகள் என்ற கருத்தாக்கத்தை பயன்படுத்துகிறோம்.

உறுப்புகள் என்பவை '+' குறியால் பிரிக்கப்பட்ட கோவையின் பகுதிகள் ஆகும். உதாரணமாக 12 + 7 என்பதில் உறுப்புகள் 12 மற்றும் 7 ஆகும். இவை கீழே குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

$$12 + 7 = \textcircled{12} + \textcircled{7}$$

We will keep marking each term of an expression as above. Note that this way of marking the terms is not a usual practice. This will be done until you become familiar with this concept.

Now, what are the terms in 83 – 14? We know that subtracting a number is the same as adding the inverse of the number. Recall that the inverse of a given number has the sign opposite to it. For example, the inverse of 14 is –14, and the inverse of –14 is 14. Thus, subtracting 14 from 83 is the same as adding –14 to 83. That is,

$$83 - 14 = \boxed{83} + \boxed{-14}$$

Thus, the terms of the expression 83 – 14 are 83 and –14.

? Check if replacing subtraction by addition in this way does not change the value of the expression, by taking different examples.

? Can you explain why subtracting a number is the same as adding its inverse, using the Token Model of integers that we saw in the Class 6 textbook of mathematics?

Try This

All subtractions in an expression are converted to additions in this manner to identify the terms.

Here are some more examples of expressions and their terms:

$$-18 - 3 = \boxed{-18} + \boxed{-3}$$

$$6 \times 5 + 3 = \boxed{6 \times 5} + \boxed{3}$$

$$2 - 10 + 4 \times 6 = \boxed{2} + \boxed{-10} + \boxed{4 \times 6}$$

Note that 6 × 5, 4 × 6 are single terms as they do not have any '+' sign.

In the following table, some expressions are given. Complete the table.

AP SCERT

மேலே உள்ளவாறு ஒரு கோவையின் ஒவ்வொரு உறுப்பையும் நாம் தொடர்ந்து குறிப்போம். உறுப்புகளை குறிக்கும் இந்த வழிமுறையானது ஒரு வழக்கமான நடைமுறை அல்ல என்பதை கவனிக்கவும். இந்த கருத்தாக்கத்தை நீங்கள் நன்கு தெரிந்துகொள்ளும் வரை இது செய்யப்படும்.

இப்போது, 83 - 14 ல் உள்ள உறுப்புகள் யாவை? ஒரு எண்ணைக் கழிப்பது என்பது அந்த எண்ணின் கூட்டல் எதிர்மறையைக் கூட்டுவதற்கு சமம் என்பதை நாம் அறிவோம். கொடுக்கப்பட்ட எண்ணின் கூட்டல் எதிர்மறை அதற்கு எதிரான குறியைக் கொண்டிருக்கும் என்பதை நினைவில் கொள்க. உதாரணமாக 14ன் எதிர்மறை −14 ஆகும். மேலும் −14ன் எதிர்மறை 14 ஆகும். எனவே 83 லிருந்து 14 ஐ கழிப்பது என்பது 83 உடன் - 14 ஐ கூட்டுவதற்கு சமம். அதாவது,

$$83 - 14 = \boxed{83} + \boxed{-14}$$

எனவே, 83 −14 என்ற கோவையின் உறுப்புகள் 83 மற்றும் −14 ஆகும்.

? வெவ்வேறு எடுத்துக்காட்டுகளை கொண்டு கழித்தலுக்குப் பதிலாக கூட்டலை இவ்வாறு மாற்றுவது கோவையின் மதிப்பை மாற்றுகிறதா என்பதை சரிபார்க்கவும்.

? 6ம் வகுப்பு கணித பாட புத்தகத்தில் நாம் பார்த்த முழுக்களின் மாதிரியை பயன்படுத்தி ஒரு எண்ணை கழிப்பதும் அதன் எதிர்மறையை கூட்டுவதும் ஏன் சமம் என்பதை உங்களால் விளக்க முடியுமா?

உறுப்புகளை அடையாளம் காண ஒரு கோவையில் உள்ள அனைத்து கழித்தல்களும் இந்த முறையில் கூட்டலாக மாற்றபடுகின்றன.

இங்கே கோவைகள் மற்றும் அவற்றின் உறுப்புகளுக்கு மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள்.

$$-18 - 3 = \boxed{-18} + \boxed{-3}$$

$$6 \times 5 + 3 = \boxed{6 \times 5} + \boxed{3}$$

$$2 - 10 + 4 \times 6 = \boxed{2} + \boxed{-10} + \boxed{4 \times 6}$$

6 × 5, 4 × 6 ஆகியவற்றில் எந்த ஒரு + குறியும் இல்லாததால் அவை ஒற்றை உறுப்புகள் என்பதை கவனிக்கவும்.

பின்வரும் அட்டவணையில் சில கோவைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அட்டவணையை நிரப்புக.

APSCERT

Expression	Expression as the sum of its terms	Terms
13 – 2 + 6	(13) + (–2) + (6)	13, –2, 6
5 + 6 × 3	(5) + (6 × 3)	
4 + 15 – 9	( ) + ( ) + ( )	
23 – 2 × 4 + 16	( ) + ( ) + ( )	
28 + 19 – 8	( ) + ( ) + ( )	

Now we will see how terms are used to determine the order of operations to find the value of an expression.

We will start with expressions having only additions (with all the subtractions suitably converted into additions).

? Does changing the order in which the terms are added give different values?

2.2.3 Swapping and Grouping

Let us consider a simple expression having only two terms.

? **Example 6 :** Madhu is flying a drone from a terrace. The drone goes 6 m up and then 4 m down. Write an expression to show how high the final position of the drone is from the terrace.

The drone is 6 – 4 = 2 m above the terrace. Writing it as sum of terms:

(6) + (– 4) = (2)

Will the sum change if we swap the terms?

(– 4) + (6) = (2)

It doesn't in this case.

We already know that swapping the terms does not change the sum when both the terms are positive numbers.

? Will this also hold when there are terms having negative numbers as well? Take some more expressions and check.

APSCERT

கோவை	உறுப்புகளின் கூடுதலாக கோவை	உறுப்புகள்
$13 - 2 + 6$	(13) + (−2) + (6)	$13, -2, 6$
$5 + 6 \times 3$	(5) + (6×3)	
$4 + 15 - 9$	( ) + ( ) + ( )	
$23 - 2 \times 4 + 16$	( ) + ( ) + ( )	
$28 + 19 - 8$	( ) + ( ) + ( )	

இப்போது ஒரு கோவையின் மதிப்பை கண்டறிய செயல்பாடுகளின் வரிசையை தீர்மானிக்க உறுப்புகள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை நாம் பார்ப்போம். கூட்டல்களை மட்டுமே கொண்ட கோவைகளுடன் தொடங்குவோம் (அனைத்து கழித்தல்களும் கூட்டல்களாக பொருத்தமாக மாற்றப்பட்ட நிலையில்).

? உறுப்புகள் கூட்டப்படும் வரிசையை மாற்றுவது வெவ்வேறு மதிப்புகளை தருமா?

2.2.3 மாற்றுதல் மற்றும் குழுவாக்குதல்:

இரண்டு உறுப்புகளை மட்டுமே கொண்ட எளிய கோவையை எடுத்துக்கொள்வோம்.

? **எடுத்துக்காட்டு 6 :** மது ஒரு மொட்டை மாடியில் இருந்து ட்ரோனை பறக்க விடுகிறான். ட்ரோன் 6 மீ மேலே சென்று பின்னர் 4 மீ கீழே இறங்குகிறது. மொட்டை மாடியிலிருந்து ட்ரோனின் இறுதி நிலை எவ்வளவு உயரத்தில் உள்ளது என்பதை காட்டும் கோவையை எழுதுக.

ட்ரோன் மொட்டை மாடியிலிருந்து $6 - 4 = 2$ மீ உயரத்தில் உள்ளது. இதை உறுப்புகளின் கூடுதலாக எழுதினால்,

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

உறுப்புகளை மாற்றினால் கூடுதல் மாறுமா?

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

இந்த சூழலில் மாறவில்லை

இரண்டு உறுப்புகளும் மிகை எண்களாக இருக்கும்போது உறுப்புகளை மாற்றுவது கூடுதலை மாற்றாது என்பதை நாம் ஏற்கனவே அறிவோம்.

? குறை எண்களை கொண்ட உறுப்புகள் இருக்கும் போதும் இது பொருந்துமா? மேலும் சில கோவைகளை கொண்டு சரிபார்க்கவும்.

AP SCERT

Try This

? Can you explain why this is happening using the Token Model of integers that we saw in the Class 6 textbook of mathematics?

Thus, in an expression having two terms, swapping them does not change the value.

(Term 1) + (Term 2) = (Term 2) + (Term 1)

Now consider an expression having three terms: (–7) + 10 + (–11). Let us add these terms in the following two different orders:

((– 7) + (10)) + (– 11)

(adding the first two terms and then adding their sum to the third term)

(– 7) + ((10) + (– 11))

(adding the last two terms and then adding their sum to the first term)

What do you see? The sums are the same in both cases.

Again, we know that while adding positive numbers, grouping them in any of the above two ways gives the same sum.

? Will this also hold when there are terms having negative numbers as well? Take some more expressions and check.

Try This

? Can you explain why this is happening using the Token Model of integers that we saw in the Class 6 textbook of mathematics?

Thus, grouping the terms of an expression in either of the following ways gives the same value.

((Term 1) + (Term 2)) + (Term 3) = (Term 1) + ((Term 2) + (Term 3))

Let us consider the expression (–7) + 10 + (–11) again. What happens when we change the order and add –7 and –11 first, and then add this sum to 10? Will we get the same sum as before?

We see that adding the terms of the expression (–7) + 10 + (–11) in any order gives the same sum of –8.

AP SCERT

6ம் வகுப்பு கணித பாட புத்தகத்தில் நாம் பார்த்த முழுக்களின் டோக்கன் மாதிரியைப் பயன்படுத்தி இது ஏன் நடக்கிறது என்பதை உங்களால் விளக்க முடியுமா?

முயன்று பார்

எனவே இரண்டு உறுப்புகளை கொண்ட ஒரு கோவையில் அவற்றை மாற்றுவது மதிப்பை மாற்றாது.

(உறுப்பு 1) + (உறுப்பு 2) = (உறுப்பு 2) + (உறுப்பு 1)

இப்போது மூன்று உறுப்புகள் கொண்ட ஒரு கோவையை கவனியுங்கள். $(-7) + 10 + (-11)$.

இப்போது இந்த உறுப்புகளை பின்வரும் இரண்டு வெவ்வேறு வரிசைகளில் கூட்டுவோம்.

((−7) + (10)) + (−11)

(முதல் இரண்டு உறுப்புகளை கூட்டி பின்னர் அவற்றின் கூடுதலை மூன்றாவது உறுப்புடன் கூட்டுதல்).

(−7) + ((10) + (−11))

(கடைசி இரண்டு உறுப்புகளை கூட்டி பின்னர் அவற்றின் கூடுதலை மூன்றாவது உறுப்புடன் கூட்டுதல்)

நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்? இரண்டு சூழல்களிலும் கூடுதல் சமமாக உள்ளன. மீண்டும் மிகை எண்களை கூட்டும்போது அவற்றை மேற்கண்ட இரண்டு வழிகளில் ஏதேனும் ஒன்றில் குழுவாக்குவது அதே கூடுதலை தரும் என்பதை நாம் அறிவோம்.

முயன்று பார்

குறை எண்களை கொண்ட உறுப்புகள் இருக்கும்போது இது பொருந்துமா? மேலும் சில கோவைகளை எடுத்து சரிபார்க்கவும்.

6ம் வகுப்பு கணித பாடப்புத்தகத்தில் நாம் பார்த்த முழுக்களின் டோக்கன் மாதிரியை பயன்படுத்தி இது ஏன் நடக்கிறது என்பதை உங்களால் விளக்க முடியுமா?

எனவே ஒரு கோவையின் உறுப்புகளை பின்வரும் வழிகளில் ஏதேனும் ஒன்றில் குழுவாக்குவது அதே மதிப்பை தருகிறது.

((உறுப்பு 1) + (உறுப்பு 2)) + (உறுப்பு 3) = (உறுப்பு 1) + ((உறுப்பு 2) + (உறுப்பு 3))

$(-7) + 10 + (-11)$ என்ற கோவையை மீண்டும் எடுத்துக்கொள்வோம். வரிசையை மாற்றி முதலில் -7 மற்றும் -11 ஐ கூட்டி, பின்னர் இந்த கூடுதலை 10 உடன் கூட்டினால் என்ன நிகழும்? சென்ற முறை கிடைத்த அதே கூடுதல் கிடைக்குமா?

$(-7) + 10 + (-11)$ என்ற கோவையின் உறுப்புகளை எந்த வரிசையில் கூட்டினாலும் -8 என்ற அதே கூடுதல் கிடைப்பதை காண்கிறோம்.

AP SCERT

? Does adding the terms of an expression in any order give the same value? Take some more expressions and check. Consider expressions with more than 3 terms also.

? Can you explain why this is happening using the Token Model of integers that we saw in the Class 6 textbook of mathematics?

Try This

Thus, the addition of terms in any order gives the same value. Therefore, in an expression having only additions, it does not matter in what order the terms are added: they all give the same value.

Now let us consider expressions having multiplication and division also, without the order of operations specified by the brackets. The values of such expressions are found by first evaluating the terms. Once all the terms are evaluated, they are added.

For example, the expression $30 + 5 \times 4$ is evaluated as follows:

$$30 + 5 \times 4 = \boxed{30} + \boxed{5 \times 4} = \boxed{30} + \boxed{20} = \boxed{50}$$

The expression $5 \times (3 + 2) + 78 + 3$ is evaluated as follows:

$$5 \times (3 + 2) + 7 \times 8 + 3 = \boxed{5 \times (3 + 2)} + \boxed{7 \times 8} + \boxed{3}$$

Where (3+2) is first evaluated and this sum is multiplied by 5 (= 25). The expression 7×8 is evaluated (= 56). This simplifies to $25 + 56 + 3 = 84$.

? Manasa is adding a long list of numbers. It took her five minutes to add them all and she got the answer 11749. Then she realised that she had forgotten to include the fourth number 9055. Does she have to start all over again?

1342
774
8611
9055
1022

In mathematics we use the phrase **commutative property** of addition instead of saying "swapping terms does not change the sum". Similarly, "grouping does not change the sum" is called the **associative property of addition.**

Swapping the Order of Things in Everyday Life

? Manasa is going outside to play. Her mother says, "Wear your hat and shoes!" Which one should she wear first? She can wear her hat first and then her shoes. Or she can wear her shoes first and then her hat.

Manasa will look exactly the same in both cases. Imagine a different situation: Manasa's mother says "Wear your socks and shoes!" Now the order matters.

AP SCERT

? ஒரு கோவையின் உறுப்புகளை எந்த வரிசையில் கூட்டினாலும் அதே மதிப்பு கிடைக்குமா? மேலும் சில கோவைகளை வைத்து சரிபார்க்கவும். 3க்கும் மேற்பட்ட உறுப்புகளை கொண்ட கோவையையும் கருத்தில் கொள்ளவும்.

முயன்று பார்

? 6ம் வகுப்பு கணித பாட புத்தகத்தில் நாம் பார்த்த முழுக்களின் டோக்கன் மாதிரியை பயன்படுத்தி இது ஏன் நடக்கிறது என்பதை உங்களால் விளக்க முடியுமா?

எனவே எந்த வரிசையிலும் உறுப்புகளை கூட்டுவது ஒரே மதிப்பை தருகிறது. ஆகவே கூட்டல்களை மட்டுமே கொண்ட ஒரு கோவையில், உறுப்புகள் எந்த வரிசையில் கூட்டப்படுகின்றன என்பது முக்கியமல்ல. அவை அனைத்தும் ஒரே மதிப்பை தருகின்றன.

இப்போது அடைப்புக் குறிக்குள் குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகளின் வரிசை இல்லாமல் பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் ஆகியவற்றை கொண்ட கோவையையும் கருத்தில் கொள்வோம். இத்தகைய கோவைகளின் மதிப்புகள் முதலில் உறுப்புகளை மதிப்பிடுவதன் மூலம் கண்டறியபடுகின்றன. அனைத்து உறுப்புகளும் மதிப்பிட்டவுடன் அவை கூட்டப்படுகின்றன.

உதாரணமாக, $30 + 5 \times 4$ என்ற கோவை பின்வருமாறு மதிப்பிடப்படுகிறது:

$$30 + 5 \times 4 = (30) + (5 \times 4) = (30) + (20) = (50)$$

$5 \times (3 + 2) + 7 \times 8 + 3$ என்ற கோவை பின்வருமாறு மதிப்பிடப்படுகிறது

$$5 \times (3 + 2) + 7 \times 8 + 3 = (5 \times (3 + 2)) + (7 \times 8) + (3)$$

இதில் (3+2) முதலில் மதிப்பிடப்பட்டு இந்த கூடுதல் 5ஆல் பெருக்கப்படுகிறது. (=25). 7 × 8 (= 56) இது சுருக்கப்பட்டு $25 + 56 + 3 = 84$ என மாறுகிறது.

? மனசா எண்களின் நீண்ட பட்டியலை கூட்டிக்கொண்டிருக்கிறாள். அவை அனைத்தையும் கூட்ட அவளுக்கு ஐந்து நிமிடங்கள் ஆனது. மேலும் அவளுக்கு 11749 என்ற பதில் கிடைத்தது. பின்னர் தான் நான்காவது எண்ணான 9055 ஐ சேர்க்க மறந்துவிட்டதை அவள் உணர்ந்தாள். அவள் மீண்டும் முதலிலிருந்து தொடங்க வேண்டுமா?

1342
774
8611
9055
1022

கணிதத்தில் "உறுப்புகளை மாற்றுவது கூடுதலை மாற்றுவது" என்று கூறுவதற்கு பதிலாக கூட்டலின் மாற்று பண்பு என்ற சொற்றொடரை பயன்படுத்துகிறோம். இதே போல் "குழுவாக்குவது கூடுதலை மாற்றாது" என்பது கூட்டலின் சேர்ப்பு பண்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அன்றாட வாழ்க்கையில் பொருட்களின் வரிசையை மாற்றுதல்

? மானசா வெளியே விளையாடச் செல்கிறாள். அவளது தாய் "உன் தொப்பியையும் ஷூக்களையும் அணிந்து கொள்!" என்கிறார். அவள் எதை முதலில் அணிய வேண்டும்? அவள் முதலில் தனது தொப்பியையும் பின்னர் ஷூக்களையும் அணியலாம் அல்லது முதலில் தனது ஷூக்களையும் பின்னர் தொப்பியையும் அணியலாம்.

மானசா இரண்டு சந்தர்பங்களிலும் ஒரே மாதிரி இருப்பாள். வேறு ஒரு சூழ்நிலையைக் கற்பனை செய்து பாருங்கள்.

மானசாவின் தாய் "உன் சாக்ஸையும் ஷூக்களையும் அணிந்து கொள்!" என்கிறாள். இப்போது வரிசை முக்கியமானது,

AP SCERT

She should wear socks and then shoes. If she wears shoes and then socks, Manasa will feel very uncomfortable and look very different. Now Let us discuss such type of situtions in mathematics involving arithmetic expression

2.2.4 More Expressions and Their Terms

Example 7 : Anu, Charan, Madhu, and John went to a hotel and ordered four dosas. Each dosa cost ₹23, and they wish to thank the waiter by tipping ₹5. Write an expression describing the total cost.

Cost of 4 dosas = 4×23

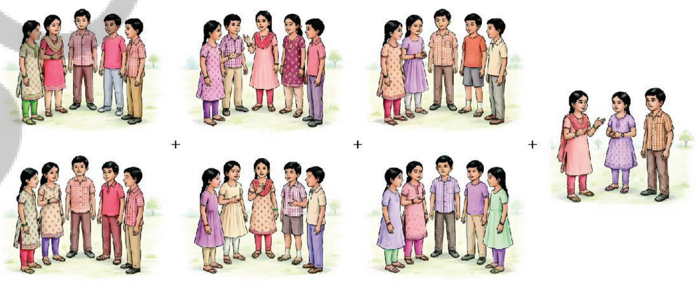
Can the total amount with tip be written as $4 \times 23 + 5$? Evaluating it, we get

$$4 \times 23 + 5 = \boxed{4 \times 23} + \boxed{5} = \boxed{92} + \boxed{5} = \boxed{97}$$

Thus, $4 \times 23 + 5$ is a correct way of writing the expression.

If the total number of friends goes up to 7 and the tip remains the same, how much will they have to pay? Write an expression for this situation and identify its terms.

Example 8 : Children in a class are playing "Fire in the mountain, run, run, run!". Whenever the teacher calls out a number, students are supposed to arrange them selves in groups of that number. Whoever is not part of the announced group size, is out.



Rupa wanted to rest and sat on one side. The other 33 students were playing the game in the class.

The teacher called out '5'. Once children settled, Rupa wrote

$6 \times 5 + 3$

(understood as 3 more than 6×5)

Think and discuss why she wrote this.

The expression written as a sum of terms is—

$$\boxed{6 \times 5} + \boxed{3}$$

AP SCERT

அவள் சாக்ஸ் அணிந்துவிட்டு பிறகு ஷூக்களை அணிய வேண்டும். அவள் ஷூக்களை அணிந்து விட்டு பிறகு சாக்ஸ் அணிந்தால், மனசா மிகவும் அசௌகரியமாக உணருவாள் மற்றும் மிகவும் வித்தியாசமாக தோன்றுவாள். இப்போது எண்கணித கோவைகளை உள்ளடக்கிய கணிதத்தில் இதுபோன்ற சூழ்நிலைகளை நாம் விவாதிப்போம்.

2.2.4 மேலும் சில கோவைகளும் அவற்றின் உறுப்புகளும்

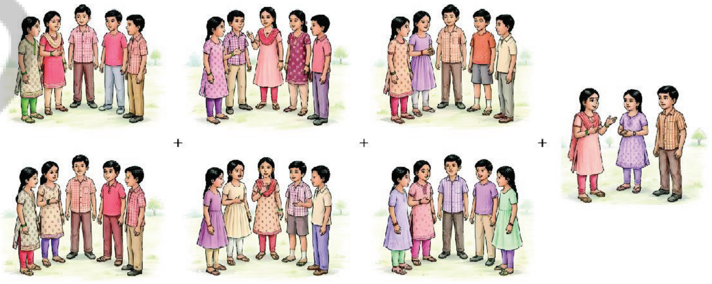
எடுத்துக்காட்டு 7 : அனு, சரண், மது மற்றும் ஜான் ஒரு ஓட்டலுக்கு சென்று நான்கு தோசைகளை ஆர்டர் செய்தனர். ஒவ்வொரு தோசையின் விலை ₹23, மேலும் அவர்கள் உணவு பரிமாறுபவருக்கு ₹5 அன்பளிப்பு வழங்கி நன்றி கூற விரும்புகிறார்கள். மொத்த செலவை விவரிக்கும் கோவையை எழுதுக.

4 கோவைகளின் விலை = 4×23

அன்பளிப்புடன் கூடிய மொத்த தொகையை $4 \times 23 + 5$ என எழுதலாமா? அதை மதிப்பிடும் போது நமக்கு கிடைப்பது.

$$4 \times 23 + 5 = \boxed{4 \times 23} + \boxed{5} = \boxed{92} + \boxed{5} = \boxed{97}$$

எனவே $4 \times 23 + 5$ என்பது கோவையை எழுதுவதற்கான சரியான வழி நண்பர்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 7 ஆக உயர்ந்து, அன்பளிப்பு அப்படியே இருந்தால் அவர்கள் எவ்வளவு செலுத்த வேண்டும்? இந்த சூழ்நிலைக்கான கோவையை எழுதி அதன் உறுப்புகளை அடையாளம் காணவும்.



எடுத்துக்காட்டு 8 : ஒரு வகுப்பில் உள்ள குழந்தைகள் “மலையில் நெருப்பு ஓடு, ஓடு, ஓடு!” என்று விளையாடுகிறார்கள். ஆசிரியர் ஒரு எண்ணை கூறும்போது, மாணவர்கள் அந்த எண்ணின் அடிப்படையில் தங்களை குழுக்களாக அமைத்துக்கொள்ள வேண்டும். அறிவிக்கப்பட்ட குழு அளவில் இல்லாதவர் அவுட். ரூபா ஓய்வெடுக்க விரும்பி ஒரு பக்கமாக அமர்ந்தாள், மற்ற 33 மாணவர்களும் வகுப்பில் விளையாடிக் கொண்டிருந்தனர். ஆசிரியர் ‘5’ என்று கூறினார். மாணவர்கள் குழுவாக அமைத்ததும் ரூபா $6 \times 5 + 3$ என எழுதினாள். (இது 6×5 ஐவிட 3 அதிகம் என புரிந்துகொள்ளப்படுகிறது)

அவள் ஏன் இப்படி எழுதினாள் என்று சிந்தித்து விவாதிக்கவும். உறுப்புகளின் கூடுதலாக எழுதப்பட்ட கோவை

$$\boxed{6 \times 5} + \boxed{3}$$

? For each of the cases below, write the expression and identify its terms:

If the teacher had called out '4', Rupa would write ___________

If the teacher had called out '7', Rupa would write ___________

Write expressions like the above for your class size.

? **Example 9 :** Raghu bought 100 kg of rice from the wholesale market and packed them into 2 kg packets. He already had four 2 kg packets. Write an expression for the number of 2 kg packets of rice he has now and identify the terms.

He had 4 packets. The number of new 2 kg packets of rice is $100 \div 2$, which we also write as $\frac{100}{2}$.

The number of 2 kg packets he has now is $4 + \frac{100}{2}$. The terms are—

$$\textcircled{4} \text{ and } \textcircled{\frac{100}{2}}.$$

? **Example 10 :** Krishna has to pay ₹432 to a shopkeeper using coins of ₹1 and ₹5, and notes of ₹10, ₹20, ₹50 and ₹100. How can he do it?

There is more than one possibility. For example,

$$432 = 4 \times 100 + 1 \times 20 + 1 \times 10 + 2 \times 1$$

Meaning: 4 notes of ₹100, 1 note of ₹20, 1 note of ₹10 and 2 coins of ₹1

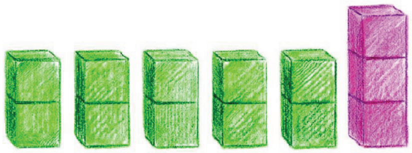
$$432 = 8 \times 50 + 1 \times 10 + 4 \times 5 + 2 \times 1$$

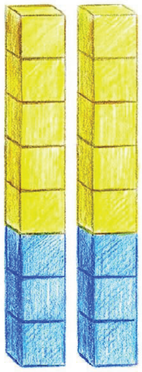
Meaning: 8 notes of ₹50, 1 note of ₹10, 4 notes of ₹5 and 2 coins of ₹1

? Identify the terms in the two expressions above.

? Can you think of some more ways of giving ₹432 to someone?

? **Example 11 :** Here are two pictures. Which of these two arrangements matches with the expression $5 \times 2 + 3$?





கீழே உள்ள ஒவ்வொரு நிகழ்விற்கும் கோவையை எழுதி அதன் உறுப்புகளை அடையாளம் காணவும்:

ஆசிரியர் ‘4’ என்று கூறியிருந்தால் ரூபா ________ என்று எழுதுவாள்.

ஆசிரியர் ‘7’ என்று கூறியிருந்தால் ரூபா ________ என்று எழுதுவாள்.

உங்கள் வகுப்பின் மாணவர் எண்ணிக்கைக்கு மேற்கண்டது போன்ற கோவைகளை எழுதுக.

எடுத்துக்காட்டு 9 : ரகு மொத்த சந்தையிலிருந்து 100 கிலோ அரிசியை வாங்கி 2 கிலோ அரிசி பாக்கெட்டுகளாக அடைத்தான். அவனிடம் ஏற்கனவே நான்கு 2 கிலோ பாக்கெட்டுகள் இருந்தன. இப்போது அவனிடம் உள்ள 2 கிலோ அரிசி பாக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கைகான கோவையை எழுதி உறுப்புகளை அடையாளம் காணவும்.

அவனிடம் 4 பாக்கெட்டுகள் இருந்தன. புதிய 2 கிலோ அரிசி பாக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கை $100 \div 2$,

மேலும் இதை $\frac{100}{2}$ எனவும் எழுதலாம்.

இப்போது அவனிடம் உள்ள 2 கிலோ பாக்கெட்டுகளின் எண்ணிக்கை $4 + \frac{100}{2}$.

உறுப்புகள் (4) மேலும் ($\frac{100}{2}$)

எடுத்துக்காட்டு 10 : கிருஷ்ணா கடைகாரருக்கு ₹432 செலுத்த ₹1 மற்றும் ₹5 நாணயங்கள் மற்றும் ₹10, ₹20, ₹50 மற்றும் ₹100 நோட்டுகளை பயன்படுத்த வேண்டும். அவன் அதை எப்படி செய்ய முடியும்? ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சாத்திய கூறுகள் உள்ளன. உதாரணமாக,

$432 = 4 \times 100 + 1 \times 20 + 1 \times 10 + 2 \times 1$

பொருள்: ₹100 நோட்டுகள் 4, ₹20 நோட்டு 1, ₹10 நோட்டு 1 மற்றும் ₹1 நாணயங்கள் 2

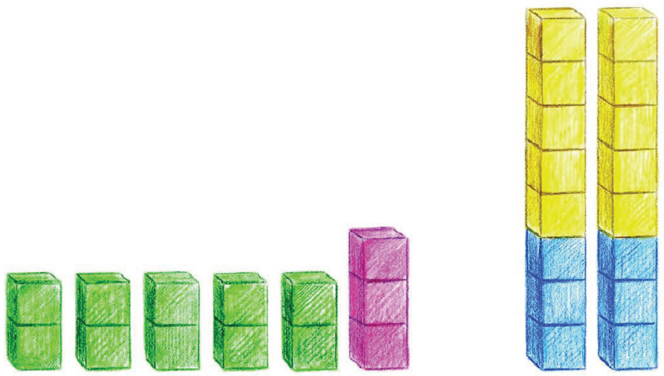
$432 = 8 \times 50 + 1 \times 10 + 4 \times 5 + 2 \times 1$

பொருள் : ₹50 நோட்டுகள் 8, ₹10 நோட்டு 1, ₹5 நோட்டு 4 மற்றும் ₹1 நாணயங்கள் 2

மேலே உள்ள இரண்டு கோவைகளில் உள்ள உறுப்புகளை அடையாளம் காணவும்.

ஒருவருக்கு ₹432 கொடுக்க இன்னும் சில வழிகளை உங்களால் சிந்திக்க முடியுமா?

எடுத்துக்காட்டு 11 : இங்கே இரண்டு படங்கள் உள்ளன. இந்த இரண்டு அமைப்புகளில் எது $5 \times 2 + 3$ என்ற கோவைக்குப் பொருந்துகிறது?



Let us write this expression as a sum of terms.

$$(5 \times 2) + (3) = (10) + (3) = (13)$$

This expression $5 \times 2 + 3$ can be understood as 3 more than 5×2, which illustrates the arrangement on the left.

? What is the expression for the arrangement in the right making use of the number of yellow and blue squares?

Do you recall the use of brackets? We need to use brackets for this.

$$2 \times (5 + 3)$$

Notice that this arrangement can also be described using—

$$5 + 3 + 5 + 3 \text{ OR}$$

$$5 \times 2 + 3 \times 2 \text{ OR}$$

$$2 \times 5 + 2 \times 3$$

Figure it Out - 2.2

1. Find the values of the following expressions by writing the terms in each case.
   (a) $28 - 7 + 8$
   (b) $39 - 2 \times 6 + 11$
   (c) $40 - 10 + 10 + 10$
   (d) $48 - 10 \times 2 + 16 \times 2$
   (e) $6 \times 3 - 4 \times 8 \times 5$
2. Write a story/situation for each of the following expressions and find their values.
   (a) $89 + 21 - 10$
   (b) $5 \times 12 - 6$
   (c) $4 \times 9 + 2 \times 6$
3. For each of the following situations, write the expression describing the situation, identify its terms and find the value of the expression.
   (a) Queen Alia gave 100 gold coins to Princess Elsa and 100 gold coins to Princess Anna last year. Princess Elsa used the coins to start a business and doubled her coins. Princess Anna bought jewellery and has only half of the coins left. Write an expression describing how many gold coins Princess Elsa and Princess Anna together have.
   (b) A metro train ticket between two stations is ₹40 for an adult and ₹20 for a child. What is the total cost of tickets:
   (i) for four adults and three children?
   (ii) for two groups having three adults each?

AP SCERT

இந்த கோவையை உறுப்புகளின் கூடுதலாக எழுதுவோம்.

$$(5 \times 2) + (3) = (10) + (3) = (13)$$

$5 \times 2 + 3$ என்ற இந்த கோவையை 5×2 ஐ விட 3 அதிகம் என புரிந்துகொள்ளப்படுகிறது. இது இடது புறத்தில் உள்ள அமைப்பை விளக்குகிறது.

? மஞ்சள் மற்றும் நீல சதுரங்களின் எண்ணிக்கையை பயன்படுத்தி வலது புறத்தில் உள்ள அமைப்பிற்கான கோவையை எழுதுக.

அடைப்புக் குறிகளின் பயன்பாடு உங்களுக்கு நினைவிருக்கிறதா? இதற்கு நாம் அடைப்புக் குறிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

$$2 \times (5 + 3)$$

இந்த அமைப்பை இதை பின்வருமாறும் விவரிக்கலாம் என்பதை கவனிக்கவும்.

$5 + 3 + 5 + 3$ அல்லது

$5 \times 2 + 3 \times 2$ அல்லது

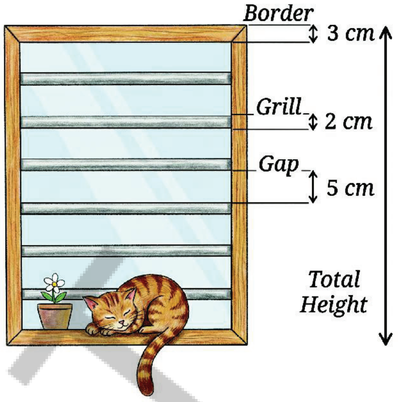
$2 \times 5 + 2 \times 3$

கண்டுபிடிப்போம் – 2.2

1. ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் உறுப்புகளை எழுதுவதன் மூலம் பின்வரும் கோவைகளின் மதிப்புகளை கண்டறியவும்.
   (a) $28 - 7 + 8$ (b) $39 - 2 \times 6 + 11$
   (c) $40 - 10 + 10 + 10$ (d) $48 - 10 \times 2 + 16 \div 2$
   (e) $6 \times 3 - 4 \times 8 \times 5$
2. பின்வரும் ஒவ்வொரு கோவைக்கும் ஒரு கதை / சூழ்நிலையை எழுதி அவற்றின் மதிப்புகளை கண்டறியவும்.
   (a) $89 + 21 - 10$ (b) $5 \times 12 - 6$ (c) $4 \times 9 + 2 \times 6$
3. பின்வரும் ஒவ்வொரு கோவைக்கும் சூழ்நிலைக்கும் சூழ்நிலையை விவரிக்கும் கோவையை எழுதி அதன் உறுப்புகளை அடையாளம் கண்டு கோவையின் மதிப்பைக் கண்டறியவும்.
   (a) அலியா அரசி கடந்த ஆண்டு எல்சா இளவரசிக்கு 100 தங்க நாணயங்களையும் அன்னா இளவரசிக்கு 100 தங்க நாணயங்களையும் கொடுத்தார். எல்சா இளவரசி அந்த நாணயங்களை பயன்படுத்தி ஒரு தொழிலை தொடங்கி தனது நாணயங்களை இருமடங்காக பெருக்கினாள். அன்னா இளவரசி நகைகளை வாங்கியதால் அவளிடம் பாதி நாணயங்கள் மட்டுமே மீதமுள்ளன. எல்சா இளவரசி மற்றும் அன்னா இளவரசி இருவரிடமும் சேர்ந்து எத்தனை தங்க நாணயங்கள் உள்ளன என்பதை விளக்கும் ஒரு கோவையை எழுதுக.
   (b) இரண்டு நிலையங்களுக்கு இடையிலான மெட்ரோ ரயில் டிக்கெட் விலை ஒரு பெரியவருக்கு ₹40 மற்றும் ஒரு குழந்தைக்கு ₹20 ஆகும். டிக்கெட்டின் மொத்த செலவு என்ன?
   (i) நான்கு பெரியவர்கள் மற்றும் மூன்று குழந்தைகள்.
   (ii) தலா மூன்று பெரியவர்களை கொண்ட இரண்டு குழுக்கள்.

AP SCERT

(c) Find the total height of the window by writing an expression describing the relationship among the measurements shown in the picture.



2.2.5 Removing Brackets — I

Let us find the value of this expression,

$$200 - (40 + 3).$$

We first evaluate the expression inside the bracket to 43 and then subtract it from 200.

But it is simpler to first subtract 40 from 200:

$$200 - 40 = 160.$$

And then subtract 3 from 160:

$$160 - 3 = 157.$$

What we did here was 200 – 40 – 3. Notice, that we did not do

$$200 - 40 + 3.$$

So, $200 - (40 + 3) = 200 - 40 - 3.$

Example 12 : We also saw this earlier in the case of Irfan purchasing a biscuit packet (₹15) and a toor dal packet (₹56). When he paid ₹100, the change he gets in rupees is:

$$100 - (15 + 56) = 29.$$

The change could also have been calculated as follows:

(a) First subtract the cost of the biscuit packet (15) from 100:

$$100 - 15 = 85.$$

This is the amount the shopkeeper owes Irfan if he had purchased only the biscuits. As he has purchased toor dal also, its cost is taken from this remaining amount of 85.

(b) So, to find the change, we need to subtract the cost of toor dal from 85.

$$85 - 56 = 29.$$

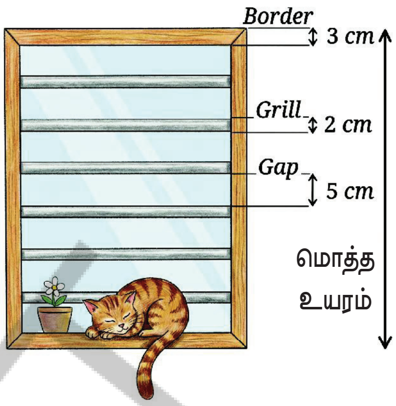
What we have done here is **100 – 15 – 56.** So,

$$\mathbf{100 - (15 + 56) = 100 - 15 - 56.}$$

Notice how upon **removing the brackets preceded by a negative sign,** the signs of the terms inside the brackets change. Observe the signs of 40 and 3 in the first example, and that of 15 and 56 in the second.

AP SCERT

(c) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள அளவீடுகளுக்கு இடையிலான உறவை விவரிக்கும் ஒரு கோவையை எழுதுவதன் மூலம் ஜன்னலின் மொத்த உயரத்தை கண்டறியவும்.



2.2.5 அடைப்புக் குறிகளை நீக்குதல் – I

200 – (40 + 3) என்ற இந்த கோவையின் மதிப்பை கண்டுபிடிப்போம்.

நாம் முதலில் அடைப்புக்குறிக்குள் உள்ள கோவையை 43 என மதிப்பிடுகிறோம். பின்னர் அதை 200 லிருந்து கழிக்கிறோம். ஆனால் 200 லிருந்து 40ஐ முதலில் கழிப்பது எளிமையானது.

200 – 40 = 160.

பின்னர் 160 லிருந்து 3ஐ கழிக்கவும்.

160 – 3 = 157.

நாம் இங்கு செய்தது, 200 – 40 – 3.

நாம் 200 – 40 + 3 என செய்யவில்லை என்பதை கவனிக்கவும்.

எனவே 200 – (40 + 3) = 200 – 40 – 3.

எடுத்துக்காட்டு 12 : இர்பான் ஒரு பிஸ்கட் பாக்கெட் (₹15) மற்றும் ஒரு துவரம் பருப்பு பாக்கெட் (₹56) வாங்கிய நிகழ்வில் நாம் இதை முன்னரே பார்த்தோம். அவன் ₹100 செலுத்திய போது அவன் திரும்ப பெறும் ரூபாய்

100 – (15 + 56) = 29.

மீதி தொகையை பின்வருமாறும் கணக்கிட்டிருக்கலாம்.

(a) முதலில் 100 லிருந்து பிஸ்கட் பாக்கெட்டின் விலையை (15) கழிக்கவும்.

100 – 15 = 85.

இர்பான் பிஸ்கெட் மட்டுமே வாங்கியிருந்தால் கடைக்காரர் அவனுக்கு தர வேண்டிய தொகை இதுவாகும். அவன் துவரம் பருப்பும் வாங்கி இருப்பதால் மீதமுள்ள 85 லிருந்து அதன் விலை கழிக்கப்படுகிறது.

(b) எனவே மீதித் தொகையைக் கண்டறிய 85 லிருந்து துவரம் பருப்பின் விலையைக் கழிக்க வேண்டும். 85 – 56 = 29.

நாம் இங்கு செய்திருப்பது **100 – 15 – 56**. எனவே, **100 – (15 + 56) = 100 – 15 – 56.** குறை குறிக்கு முன்னால் உள்ள அடைப்புக் குறிகளை நீக்கும்போது அடைப்புக் குறிக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் குறிகள் எவ்வாறு மாறுகின்றன என்பதை கவனிக்கவும். முதல் எடுத்துக்காட்டில் 40 மற்றும் 3–ன் குறிகளையும் இரண்டாவது எடுத்துக்காட்டில் 15 மற்றும் 56ன் குறிகளையும் கவனிக்கவும்.

APSCERT

Example 13 : Consider the expression 500 – (250 – 100). Is it possible to write this expression without the brackets?

To evaluate this expression, we need to subtract 250 – 100 = 150 from 500:

500 – (250 – 100) = 500 – 150 = 350.

If we were to directly subtract 250 from 500, then we would have subtracted 100 more than what we needed to. So, we should add back that 100 to 500 – 250 to make the expression take the same value as 500 – (250 – 100). This sequence of operations is 500 – 250+100. Thus,

500 – (250 – 100) = 500 – 250 + 100.

Check that 500 – (250 – 100) is not equal to 500 – 250 – 100. Notice again that **when the brackets preceded by a negative sign** are removed, the signs of the terms inside the brackets change. In this case, the signs of 250 and – 100 change to – 250 and 100.

Example 14 : Meena has a rare coin collection. She has 28 coins in one bag and 35 coins in another. She gifts her friend 10 coins from the second bag. Write an expression for the number of coins left with Meena.

This can be expressed by 28 + (35 – 10).

We know that this is the same as 28 + (35 + (–10)). Since the terms can be added in any order, this expression can simply be written as 28 + 35 + (–10), or 28 + 35 – 10. Thus,

28 + (35 – 10) = 28 + 35 – 10 = 53.

When the brackets are NOT preceded by a negative sign, the terms within them do not change their signs upon removing the brackets. Notice the sign of the terms 35 and – 10 in the above expression.

Rather than simply remembering rules for when to change the sign and when not to, you can figure it out for yourself by thinking about the meanings of the expressions.

2.2.6 Tinker the Terms I

What happens to the value of an expression if we increase or decrease the value of one of its terms?

Some expressions are given in following three columns. In each column, one or more terms are changed from the first expression. Go through the example (in the first column) and fill the blanks, doing as little computation as possible.

AP SCERT

எடுத்துக்காட்டு 13 : 500 – (250 – 100) என்ற கோவையை கவனியுங்கள். இந்த கோவையை அடைப்புக் குறிகள் இல்லாமல் எழுத முடியுமா? இந்தக் கோவையை மதிப்பிட 500 லிருந்து 250 – 100 = 150ஐ கழிக்க வேண்டும்.

500 – (250 – 100) = 500 – 150 = 350.

நாம் நேரடியாக 500 லிருந்து 250ஐ கழித்தால், நாம் கழிக்க வேண்டியதைவிட 100ஐ அதிகமாக கழிப்போம். எனவே 500 – (250 – 100) போன்ற அதே மதிப்பைக் கொண்ட கோவையை பெறுவதற்கு 500 – 250 + 100 உடன் மீண்டும் 100ஐ கூட்ட வேண்டும். எனவே இந்த செயல்பாடுகளின் வரிசை 500 – 250 + 100 ஆகும். எனில் 500 – (250 – 100) = 500 – 250 + 100.

500 – (250 – 100) என்பது 500 – 250 – 100க்கு சமமல்ல என்பதை சரிபார்க்கவும். குறை குறிக்கு முன்னால் உள்ள அடைப்புக் குறிகள் அகற்றப்படும் போது, அடைப்புக் குறிக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் குறிகள் மாறுகின்றன என்பதை மீண்டும் கவனிக்கவும். இந்த நிகழ்வில் – 250 மற்றும் +100 ஆக மாறுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு 14 : மீனா அரிய வகை நாணயங்களை சேகரித்து வைத்திருந்தாள். அவளிடம் ஒரு பையில் 28 நாணயங்களும் மற்றொரு பையில் 35 நாணயங்களும் உள்ளன. அவள் தனது தோழிக்கு இரண்டாவது பையிலிருந்து 10 நாணயங்களை பரிசளிக்கிறாள். மீனாவிடம் மீதமுள்ள நாணயங்களின் எண்ணிக்கைக்கான கோவையை எழுதுக.

இதை 28 + (35 – 10) என வெளிப்படுத்தலாம்.

இது 28 + (35 + (–10) க்கு சமம் என்பதை நாம் அறிவோம். உறுப்புகளை எந்த வரிசையிலும் கூட்டலாம் என்பதால் இந்த கோவையை வெறுமனே 28 + (35 – 10) அல்லது 28 + 35 – 10 என்று எழுதலாம். எனவே

28 + (35 – 10) = 28 + 35 – 10 = 53.

அடைப்பு குறிகளுக்கு முன்னால் குறை குறி இல்லாத போது அடைப்புக்குறிகளை அகற்றியவுடன் அவற்றின் உள்ள உறுப்புகளின் குறிகள் மாறாது. மேலே உள்ள கோவையில் 35 மற்றும் 10 என்ற உறுப்புகளின் குறியை கவனிக்கவும்.

எப்போது குறியை மாற்ற வேண்டும். எப்போது மாற்றக் கூடாது என்பதற்கான விதிகளை வெறுமனே நினைவில் வைத்துக்கொள்வதற்குப் பதிலாக கோவைகளின் பொருளை பற்றி சிந்திப்பதன் மூலம் நீங்களே அதை கண்டறியலாம்.

2.2.6 உறுப்புகளை மாற்றுதல்:

ஒரு கோவையில் உள்ள உறுப்புகளில் ஏதேனும் ஒன்றின் மதிப்பை அதிகரித்தால் அல்லது குறைத்தால் கோவையின் மதிப்பு என்னவாகும்?

பின்வரும் மூன்று நெடுவரிசைகளில் சில கோவைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு நெடு வரிசையிலும் முதல் கோவையிலிருந்து ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உறுப்புகள் மாற்றப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டை (முதல் நெடுவரிசையில்) பார்த்து முடிந்தவரை குறைவான கணக்கீடுகளைச் செய்து கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

APSCERT

53 + –16 = 37	53 + –16 = 37	–87 + –16 = ◯
54 + –16 = 38 54 is one more than 53, so the value will be 1 more than 37.	52 + –16 = ◯ 52 is one less than 53, so the value will be 1 less than 37.	–88 + –15 = ◯ –86 + –18 = ◯
53 + –15 = ◯ Is –15 one more or one less than –16?	53 + –17 = ◯ Is –17 one more or one less than –16?	–97 + –26 = ◯

Figure it Out - 2.3

1. Fill in the blanks with numbers, and boxes with operation signs such that the expressions on both sides are equal.
   (a) 24 + (6 – 4) = 24 + 6 ☐ _____
   (b) 38 + (_____ ☐ _____) = 38 + 9 – 4
   (c) 24 – (6 +4) = 24 ☐ 6 – 4
   (d) 24 – 6 – 4 = 24 – 6 ☐ _____
   (e) 27 – (8 + 3) = 27 8 3
   (f) 27– (_____ ☐ _____) = 27 – 8 + 3
2. Remove the brackets and write the expression having the same value.
   (a) 14 + (12 + 10) (b) 14 – (12 + 10)
   (c) 14 + (12 – 10) (d) 14 – (12 – 10)
   (e) –14 + 12 – 10 (f) 14 – (–12 – 10)
3. Find the values of the following expressions. For each pair, first try to guess whether they have the same value. When are the two expressions equal?
   (a) (6 + 10) – 2 and 6 + (10 – 2)
   (b) 16 – (8 – 3) and (16 – 8) – 3
   (c) 27 – (18 + 4) and 27 + (–18 – 4)
4. In each of the sets of expressions below, identify those that have the same value. Do not evaluate them, but rather use your understanding of terms.

AP SCERT

53 + –16 = 37	53 + –16 = 37	–87 + –16 = ◯
54 + –16 = 38 54 என்பது 53 ஐவிட 1 அதிகம். எனவே மதிப்பு 37ஐவிட 1 அதிகமாக இருக்கும்	52 + –16 = ◯ 52 என்பது 53ஐவிட1குறைவு. எனவே மதிப்பு 37 ஐவிட 1 குறைவாக இருக்கும்	–88 + –15 = ◯ – 86 + –18 = ◯
53 + –15 = ◯ –15 என்பது –16 ஐவிட 1 அதிகமா அல்லது 1 குறைவா?	53 + – 17 = ◯ –17 என்பது –16ஐவிட 1 அதிகமா அல்லது 1 குறைவா?	–97 + –26 = ◯

கண்டுபிடிப்போம் – 2.3

1. இருபுறமும் உள்ள கோவைகள் சமமாக இருக்கும்படி எண்களைக் கொண்டு கோடிட்ட இடங்களையும் செயல்பாட்டுக் குறிகளைக் கொண்டு பெட்டிகளையும் நிரப்புக.

   (a) 24 + (6 – 4) = 24 + 6 □ ____

   (b) 38 + (____ □ ____) = 38 + 9 – 4

   (c) 24 – (6 +4) = 24 □ 6 – 4

   (d) 24 – 6 – 4 = 24 – 6 □ ____

   (e) 27 – (8 + 3) = 27 8 3

   (f) 27– (____ □ ____) = 27 – 8 + 3

2. அடைப்புக் குறிகளை அகற்றி அதே மதிப்பை கொண்ட கோவையை எழுதுக.

   (a) 14 + (12 + 10) (b) 14 – (12 + 10)

   (c) 14 + (12 – 10) (d) 14 – (12 – 10)

   (e) –14 + 12 – 10 (f) 14 – (–12 – 10)

3. பின்வரும் கோவைகளின் மதிப்புகளை கண்டறியவும். ஒவ்வொரு ஜோடிக்கும் அவற்றுக்கு ஒரே மதிப்பு உள்ளதா என முதலில் ஊகிக்க முயலவும். இரண்டு கோவைகள் எப்போது சமமாக இருக்கும்?

   (a) (6 + 10) – 2 மேலும் 6 + (10 – 2)

   (b) 16 – (8 – 3) மேலும் (16 – 8) – 3

   (c) 27 – (18 + 4) மேலும் 27 + (–18 – 4)

4. கீழே உள்ள ஒவ்வொரு தொகுப்பு கோவைகளிலும் ஒரே மதிப்பைக் கொண்டவற்றை அடையாளம் காணவும். அவற்றை மதிப்பிட வேண்டாம். மாறாக உறுப்புகள் பற்றிய உங்களின் புரிதலை பயன்படுத்தவும்.

AP SCERT

(a) 319 + 537, 319 – 537, – 537 + 319, 537 – 319

(b) 87 + 46 – 109, 87 + 46 – 109, 87 + 46 – 109, 87 – 46 + 109, 87 – (46 + 109), (87 – 46) + 109

5. Add brackets at appropriate places in the expressions such that they lead to the values indicated as shown in the below example 65 - 18 + 12 = 35 , the correct expression is 65 - (18 + 12)= 35

   (a) 34 – 9 + 12 = 13

   (b) 56 – 14 – 8 = 34

   (c) –22 – 12 + 10 + 22 = – 22

6. Using only reasoning of how terms change their values, fill the blanks to make the expressions on either side of the equality (=) equal.

   (a) 423 + ______= 419 + ______

   (b) 207 – 68 = 210 – ______

7. Using the numbers 2, 3 and 5, and the operators '+' and '–', and brackets, as necessary, generate expressions to give as many different values as possible. For example, 2 – 3 + 5 = 4 and 3 – (5 – 2) = 0.

8. Whenever Radhika has to subtract 9 from a number, she subtracts 10 and adds 1 to it. For example, 36 – 9 = 26 + 1.

   (a) Do you think she always gets the correct answer? Why?

   (b) Can you think of other similar strategies? Give some examples.

9. Consider the two expressions: a) 73 – 14 + 1, b) 73 – 14 – 1. For each of these expressions, identify the expressions from the following collection that are equal to it.

   (a) 73 – (14 + 1)　　b) 73 – (14 – 1)

   (c) 73 + (– 14 + 1)　　d) 73 + (– 14 – 1)

2.2.7 Removing Brackets — II

Example 15 : Phani and Prem went to a hotel. Each of them ordered a vegetable cutlet and a rasgulla. A vegetable cutlet costs ₹43 and a rasgulla costs ₹24. Write an expression for the amount they will have to pay.

As each of them had one vegetable cutlet and one rasagulla, each of their shares can be represented by 43 + 24.

What about the total amount they have to pay? Can it be described by the expression: 2 × 43 + 24?

(a) 319 + 537, 319 – 537, – 537 + 319, 537 – 319

(b) 87 + 46 – 109, 87 + 46 – 109, 87 + 46 – 109, 87 – 46 + 109, 87 – (46 + 109), (87 – 46) + 109

5. கீழே உள்ள எடுத்துக்காட்டு 65 – 18 + 12 = 35 என்பதில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி சுட்டிகாட்டப்பட்ட மதிப்புகளை பெறும் வகையில் கோவைகளில் பொருத்தமான இடங்களில் அடைப்புக் குறிகளை சேர்க்கவும். சரியான கோவை 65 – (18 + 12)= 35 ஆகும்.

(a) 34 – 9 + 12 = 13

(b) 56 – 14 – 8 = 34

(c) – 22 – 12 + 10 + 22 = – 22

6. உறுப்புகள் எவ்வாறு அவற்றின் மதிப்புகளை மாற்றுகின்றன என்பதற்கான பகுத்தறிவை மட்டுமே பயன்படுத்தி, சமத்துவத்திற்கு (=) இருபுறமும் உள்ள கோவைகளை சமமாக்க கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

a) 423 + _______ = 419 + _______

b) 207 – 68 = 210 – _______

7. 2, 3 மற்றும் 5 ஆகிய எண்கள், '+' மற்றும் '–' ஆகிய செயல்பாட்டுக் குறிகள் மற்றும் அடைப்பு குறிகளை தேவைக்கேற்ப பயன்படுத்தி, முடிந்தவரை பல வித்தியாசமான மதிப்புகளை தரக்கூடிய கோவைகளை உருவாக்கவும்.
உதாரணமாக, 2 – 3 + 5 = 4 மேலும் 3 – (5 – 2)= 0.

8. ராதிகா ஒரு எண்ணிலிருந்து 9ஐ கழிக்க வேண்டியிருக்கும் போதெல்லாம் அவள் 10ஐ கழித்துவிட்டு 1 ஐ கூட்டுகிறாள். உதாரணமாக, 36 – 9 = 26 + 1.

a) அவளுக்கு எப்போதும் சரியான பதில் கிடைக்கும் என்று நினைக்கிறீர்களா? ஏன்?

b) இதே போன்ற பிற யுக்திகளை உங்களால் சிந்திக்க முடியுமா? சில எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

9. இரண்டு கோவைகளை கவனியுங்கள்.

a) 73 – 14 + 1, b) 73 – 14 – 1. இந்த ஒவ்வொரு கோவைக்கும் பின்வரும் தொகுப்பிலிருந்து அதற்கு சமமான கோவைகளை அடையாளம் காணவும்.

a) 73 – (14 + 1) b) 73 – (14 – 1)

c) 73 + (– 14 + 1) d) 73 + (– 14 – 1)

2.2.7 அடைப்பு குறிகளை நீக்குதல் II

எடுத்துக்காட்டு 15 : பாணியும் பிரேமும் ஒரு ஓட்டலுக்கு சென்றனர். அவர்கள் ஒவ்வொருவரும் ஒரு வெஜிடெபிள் கட்லெட் மற்றும் ஒரு ரசகுல்லாவை ஆர்டர் செய்தனர். ஒரு வெஜிடெபிள் கட்லெட் விலை ₹43 மற்றும் ஒரு ரசகுல்லாவின் விலை ₹24. அவர்கள் செலுத்த வேண்டிய தொகைக்கான கோவையை எழுதுக.

அவர்கள் ஒவ்வொருவரும் ஒரு வெஜிடெபிள் கட்லெட் மற்றும் ஒரு ரசகுல்லா சாப்பிட்டால் அவர்கள் ஒவ்வொருவருடைய பங்கையும் 43 + 24 எனக் குறிக்கலாம். அவர்கள் செலுத்த வேண்டிய மொத்த தொகை என்ன? இதை ₹2 × 43 + 24 என்ற கோவையால் விவரிக்க முடியுமா?

APSCERT

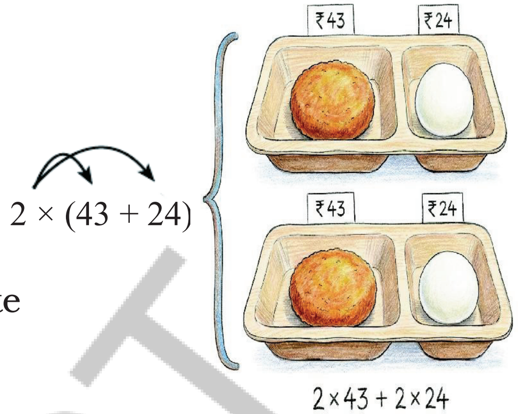
Writing it as sum of terms gives:

$$(2 \times 43) + (24)$$

This expression means 24 more than 2 × 43. But, we want an expression which means twice or double of 43 + 24.

We can make use of brackets to write such an expression:

$$2 \times (43 + 24).$$



So, we can say that together they have to pay 2 × (43 + 24). This is also the same as paying for two vegetable cutlets and two rasgullas:

$$2 \times 43 + 2 \times 24.$$

Therefore,

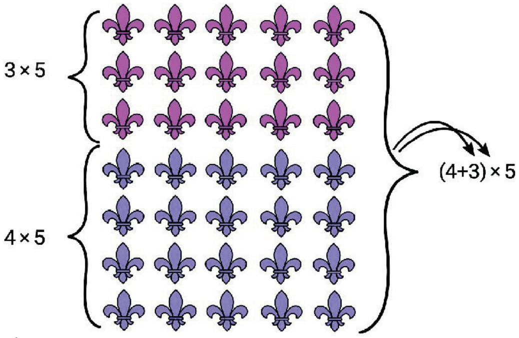
$$2 \times (43 + 24) = 2 \times 43 + 2 \times 24.$$

? If another friend, Satish, joins them and orders the same items, what will be the expression for the total amount to be paid?

? **Example 16 :** In the Republic Day parade, there are boy scouts and girl guides marching together. The scouts march in 4 rows with 5 scouts in each row. The guides march in 3 rows with 5 guides in each row (see the figure below). How many scouts and guides are marching in this parade?

The number of boy scouts marching is 4 × 5. The number of girl guides marching is 3 × 5.

The total number of scouts and guides will be 4 × 5 + 3 × 5.



This can also be found by first finding the total number of rows, i.e., 4 + 3, and then multiplying their sum by the number of children in each row. Thus, the number of boys and girls can be found by (4 + 3) × 5.

Therefore, 4 × 5 + 3 × 5 = (4 + 3) × 5.

Computing these expressions, we get

$$4 \times 5 + 3 \times 5 = (4 \times 5) + (3 \times 5) = (20) + (15) = (35)$$

$$(4 + 3) \times 5 = 7 \times 5 = 35$$

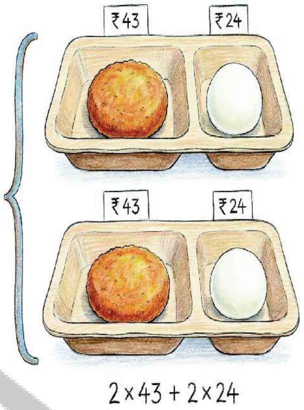
AP SCERT

இதை உறுப்புகளின் கூடுதலாக எழுதுவது:

$$\boxed{2 \times 43} + \boxed{24}$$

இந்த கோவை 2 × 43 ஐவிட 24 அதிகம் என்பதை குறிக்கிறது. ஆனால் நமக்கு 43 + 24ன் இருமடங்கை குறிக்கும் ஒரு கோவை தேவை. அத்தகைய கோவையை எழுத நாம் அடைப்புக் குறிகளை பயன்படுத்தலாம்.

$2 \times (43 + 24)$



எனவே அவர்கள் இருவரும் சேர்ந்து 2 × (43 + 24) செலுத்த வேண்டும் என்று கூறலாம். இது இரண்டு வெஜிடெபுள் கட்லெட் மற்றும் இரண்டு ரசகுல்லாவிற்கு பணம் செலுத்துவதற்கு சமமாகும். 2 × 43 + 2 × 24

எனவே, $2 \times (43 + 24) = 2 \times 43 + 2 \times 24$.

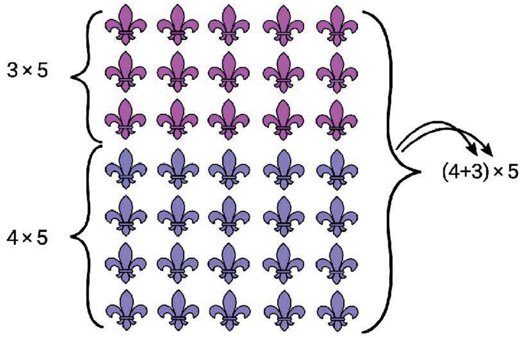
? சதீஷ் என்ற மற்றொரு நண்பரும் அவர்களுடன் இணைந்து அதே உணவுகளை ஆர்டர் செய்தால் செலுத்த வேண்டிய மொத்த தொகைக்கான கோவை என்னவாக இருக்கும்?

? **எடுத்துக்காட்டு 16 :** குடியரசு தின அணிவகுப்பில் சாரணர்களும், சாரணியர்களும் ஒன்றாக அணிவகுத்து செல்கின்றனர். சாரணர்கள் 4 வரிசையில் அணி வகுத்து செல்கின்றனர். ஒவ்வொரு வரிசையிலும் 5 சாரணர்கள் உள்ளனர். சாரணியர்கள் 3 வரிசையில் அணி வகுத்து செல்கின்றனர். ஒவ்வொரு வரிசையிலும் 5 சாரணியர்கள் உள்ளனர். (கீழே உள்ள படத்தை பார்க்கவும்). இந்த அணிவகுப்பில் எத்தனை சாரணர்கள் மற்றும் சாரணியர்கள் அணி வகுத்து செல்கின்றனர்?

அணி வகுத்து செல்லும் சாரணர்கள் எண்ணிக்கை 4 × 5 ஆகும். அணி வகுத்து செல்லும் சாரணியர்கள் எண்ணிக்கை 3 × 5 ஆகும்.

சாரணர்கள் மற்றும் சாரணியர்களின் மொத்த எண்ணிக்கை
4 × 5 + 3 × 5 ஆக இருக்கும்.

மொத்த வரிசைகளின் எண்ணிக்கையை முதலில் கண்டுபிடித்து (அதாவது 4 + 3) பின்னர் அவற்றின் கூடுதலை ஒவ்வொரு வரிசையிலும் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கையால் பெருக்குவதன் மூலமும் கண்டறியலாம். எனவே சிறுவர்கள் மற்றும் சிறுமிகளின் எண்ணிக்கையை (4 + 3) × 5 மூலம் கண்டறியலாம்.



எனவே 4 × 5 + 3 × 5 = (4 + 3) × 5

இந்த கோவைகளை கண்க்கிட்டால் நமக்கு கிடைப்பது,

$$4 \times 5 + 3 \times 5 = \boxed{4 \times 5} + \boxed{3 \times 5} = \boxed{20} + \boxed{15} = \boxed{35}$$

$(4 + 3) \times 5 = 7 \times 5 = 35$

AP SCERT

? $5 \times 4 + 3 = 5 \times (4 + 3)$. Can you explain why?
Is $5 \times (4 + 3) = 5 \times (3 + 4) = (3 + 4) \times 5$?

Take away point : The observations that we have made in the previous two examples can be seen in a general way as follows.

Consider $10 \times 98 + 3 \times 98$. This means taking the sum of 10 times 98 and 3 times 98.

98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98

10 times (first ten 98s)   3 times (last three 98s)

Clearly, this is the same as 10 + 3 = 13 times 98. Thus,

$$10 \times 98 + 3 \times 98 = (10 + 3) \times 98.$$

Writing this equality the other way, we get

$$(10 + 3)\, 98 = 10 \times 98 + 3 \times 98.$$

Swapping the numbers in the products above, this property can be seen in the following form:

$$98 \times 10 + 9 \times 83 = 98\,(10 + 3), \text{ and}$$

$$98\,(10 + 3) = 98 \times 10 + 98 \times 3.$$

Similarly, let us consider the expression $14 \times 10 - 6 \times 10$. This means subtracting 6 times 10 from 14 times 10.

14 times

10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + + 10 + 10 + 10 + ~~10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10~~

Clearly, this is 14 – 6 = 8 times 10. Thus,

$$14 \times 10 - 6 \times 10 = (14 - 6) \times 10,$$

or

$$(14 - 6) \times 10 = 14 \times 10 - 6 \times 10$$

This property can be nicely summed up as follows:

The multiple of a sum (difference) is the same as the sum (difference) of the multiples. This property is called distributive property of multiplication over sum (difference).

2.2.8. Tinker the Terms II

Let us understand what happens when we change the numbers occurring in a product.

APSCERT

✪ 5 × 4 + 3 = 5 × (4 + 3). ஏன் என்று உங்களால் விளக்க முடியுமா?

5 × (4 + 3) = 5 × (3 + 4) = (3 + 4) × 5 ஆகுமா?

முக்கிய குறிப்பு : முந்தைய இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகளில் நாம் கண்டறிந்த உற்று நோக்கலைப் பொதுவான வழியில் பின்வருமாறு காணலாம்.

10 × 98 + 3 × 98 என்பதை கவனியுங்கள். இதன் பொருள் 98ன் 10 மடங்கு மற்றும் 98ன் 3 மடங்கு ஆகியவற்றின் கூடுதலை எடுப்பதாகும்.

98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98 + 98

10 முறைகள் 3 முறைகள்

தெளிவாக இது 98ன் 10 + 3 = 13 மடங்கு என்பதற்கு சமம். எனவே
10 × 98 + 3 × 98 = (10 + 3) × 98.
இந்த சமன்பாட்டை மாற்றி எழுதும் போது கிடைப்பது
(10 + 3) 98 = 10 × 98 + 3 × 98.
மேலே உள்ள பெருக்கற்பலன்களில் எண்களை மாற்றினால், இந்த பண்பை பின்வரும் வடிவத்தில் காணலாம்.
98 × 10 + 98 × 3 = 98 (10 + 3) மேலும்
98 (10 + 3) = 98 × 10 + 98 × 3.
இதே போல் 14 × 10 – 6 × 10 என்ற கோவையை எடுத்துகொள்வோம். இதன் பொருள் 14 முறை 10ல் இருந்து 6 முறை 10ஐ கழிப்பதாகும்.

14 முறை

10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + ~~10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10~~

தெளிவாக இது 14 – 6 = 8 முறை 10 ஆகும். எனவே

14 × 10 – 6 × 10 = (14 – 6) × 10,

அல்லது

(14 – 6) × 10 = 14 × 10 – 6 × 10

இந்த பண்பைப் பின்வருமாறு அழகாகச் சுருக்கி கூறலாம்.
ஒரு கூட்டலின் (வித்தியாசத்தின்) மடங்கானது, மடங்குகளின் கூடுதலுக்கு (வித்தியாசத்திற்கு) சமம். இந்த பண்பு கூட்டல் (கழித்தல்) மீதான பெருக்கலின் பங்கீட்டுப் பண்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

2.2.8 உறுப்புகளை மாற்றுதல் II

ஒரு பெருக்கற்பலனில் உள்ள எண்களை மாற்றும்போது என்ன நடக்கிறது என்பதை புரிந்துகொள்வோம்.

AP SCERT

Example 17 : Given 53 × 18 = 954. Find out 63 × 18.

As 63 × 18 means 63 times 18,

63 × 18 = (53 + 10) × 18
= 53 × 18 + 10 × 18
= 954 + 180
= 1134.

Example 18 : Find an effective way of evaluating 97 × 25.

97 × 25 means 97 times 25.

We can write it as (100 – 3) × 25

We know that this is the same as the difference of 100 times 25 and 3 times 25:

$$97 \times 25 = 100 \times 25 - 3 \times 25$$

Find this value.

Use this method to find the following products:

(a) 95 × 8

(b) 104 × 15

(c) 49 × 50

Is this quicker than the multiplication procedure you use generally?

Which other products might be quicker to find like the ones above?

Figure it Out - 2.4

1. Fill in the blanks with numbers, and boxes by signs, so that the expressions on both sides are equal.

(a) 3 × (6 + 7) = 3 × 6 + 3 × 7

(b) (8 + 3) × 4 = 8 × 4 + 3 × 4

(c) 3 × (5 + 8) = 3 × 5 ☐ 3 × ____

(d) (9 + 2) × 4 = 9 × 4 ☐ 2 ××____

(e) 3 × (____ + 4) = 3 ____+____

(f) (____+ 6) × 4 = 13 × 4 + ____

(g) 3 × (____+____) = 3 × 5 + 3 × 2

(h) (____+____)×____= 2 × 4 + 3 × 4

(i) 5 × (9 – 2) = 5 × 9 – 5 × ____

(j) (5 – 2) × 7 = 5 × 7 – 2 × ____

(k) 5 × (8 – 3) = 5 × 8 ☐ 5 × ____

AP SCERT

எடுத்துக்காட்டு 17 : $53 \times 18 = 954$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 63×18ஐ கண்டறியவும்.

63×18 என்பது 63 முறை 18 என்பதால்

$63 \times 18 = (53 + 10) \times 18$

$= 53 \times 18 + 10 \times 18$

$= 954 + 180$

$= 1134.$

எடுத்துக்காட்டு 18 : 97×25ஐ மதிப்பிடுவதற்கான ஒரு பயனுள்ள வழியை கண்டறியவும்.

97×25 என்பது 97 முறை 25

இதை நாம் $(100 - 3) \times 25$ என்று எழுதலாம்.

இது 100 முறை 25 மற்றும் 3 முறை 25 ஆகியவற்றின் வித்தியாசத்திற்குச் சமம் என்பதை நாம் அறிவோம்.

$97 \times 25 = 100 \times 25 - 3 \times 25$ இந்த மதிப்பை கண்டறியவும்.

இந்த முறையை பயன்படுத்தி பின்வரும் பெருக்கற்பலன்களை கண்டறிக.

(a) 95×8

(b) 104×15

(c) 49×50

நீங்கள் பொதுவாக பயன்படுத்தும் பெருக்கல் முறையைவிட இது வேகமானதா?

மேலே உள்ளதைப் போன்று வேறு எந்த பெருக்கற்பலன்களை விரைவாக கண்டறிய முடியும்?

கண்டுபிடிப்போம் – 2.4

கணித விவாதம்

1. இருபுறமும் உள்ள கோவைகள் சமமாக இருக்கும்படி எண்களைக் கொண்டு கோடிட்ட இடங்களையும், குறிகளை கொண்டு பெட்டிகளையும் நிரப்புக.

(a) $3 \times (6 + 7) = 3 \times 6 + 3 \times 7$

(b) $(8 + 3) \times 4 = 8 \times 4 + 3 \times 4$

(c) $3 \times (5 + 8) = 3 \times 5$ ☐ $3 \times$ ____

(d) $(9 + 2) \times 4 = 9 \times 4$ ☐ $2 \times$ ____

(e) $3 \times ($____ $+ 4) = 3$ ____+____

(f) (____$+ 6) \times 4 = 13 \times 4 +$ ____

(g) $3 \times ($____+____$) = 3 \times 5 + 3 \times 2$

(h) (____+____)×____$= 2 \times 4 + 3 \times 4$

(i) $5 \times (9 - 2) = 5 \times 9 - 5 \times$ ____

(j) $(5 - 2) \times 7 = 5 \times 7 - 2 \times$ ____

(k) $5 \times (8 - 3) = 5 \times 8$ ☐ $5 \times$ ____

AP SCERT

(l) (8 – 3) × 7 = 8 × 7 ☐ 3 × 7

(m) 5 × (12 –____) =____ ☐ 5 ××____

(n) (15 –____) × 7 =____ ☐ 6 × 7

(o) 5 × (____–____) = 5 × 9 – 5 × 4

(p) (____–____) × ____= 17 × 7 – 9 × 7

2. In the boxes below, fill '<', '>' or '=' after analysing the expressions on the LHS and RHS. Use reasoning and understanding of terms and brackets to figure this out and not by evaluating the expressions.

(a) (8 – 3) × 29 ☐ (3 – 8) × 29

(b) 15 + 9 × 18 ☐ (15 + 9) × 18

(c) 23 × (17 – 9) ☐ 23 × 17 + 23 × 9

(d) (34 – 28) × 42 ☐ 34 × 42 – 28 × 42

3. Here is one way to make 14: 2 × (1 + 6) = 14. Are there other ways of getting 14? Fill them out below:

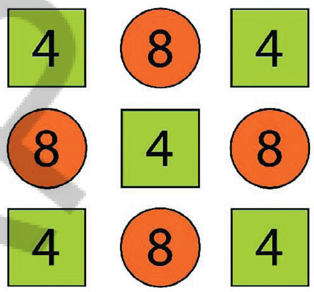
(a) _____× (_____+_____) = 14

(b) _____× (_____+_____) = 14

(c) _____× (_____+_____) = 14

(d) _____× (_____+_____) = 14

4. Find out the sum of the numbers given in each picture below in at least two different ways. Describe how you solved it through expressions.



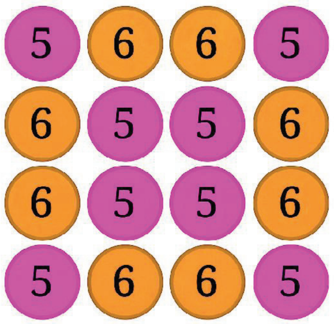


Figure it Out - 2.5

1. Read the situations given below. Write appropriate expressions for each of them and find their values.

(a) The district market in Ongole operates on all seven days of a week. Rahim supplies 9 kg of mangoes each day from his

AP SCERT

(l) $(8 - 3) \times 7 = 8 \times 7$ ☐ 3×7

(m) $5 \times (12 -$ ____ $) =$ ____ ☐ $5 \times$ ____

(n) $(15 -$ ____ $) \times 7 =$ ____ ☐ 6×7

(o) $5 \times ($ ____ $-$ ____ $) = 5 \times 9 - 5 \times 4$

(p) $($ ____ $-$ ____ $) \times$ ____ $= 17 \times 7 - 9 \times 7$

2. கீழே உள்ள பெட்டிகளில் இடது மற்றும் வலது புறங்களில் உள்ள கோவைகளை பகுப்பாய்வு செய்து ‘<’, ‘>’ அல்லது ‘=’ குறியால் நிரப்புக. கோவைகளை மதிப்பிடுவதன் மூலம் அல்லாமல் பகுத்தறிவு மற்றும் உறுப்புகள் மற்றும் அடைப்புக் குறிகள் பற்றிய புரிதலைப் பயன்படுத்தி இதை கண்டறியவும்.

(a) $(8 - 3) \times 29$ ☐ $(3 - 8) \times 29$

(b) $15 + 9 \times 18$ ☐ $(15 + 9) \times 18$

(c) $23 \times (17 - 9)$ ☐ $23 \times 17 + 23 \times 9$

(d) $(34 - 28) \times 42$ ☐ $34 \times 42 - 28 \times 42$

3. 14ஐ உருவாக்க ஒரு வழி இங்கே $\underline{2} \times (\underline{1} + \underline{6}) = 14$. 14ஐ பெற வேறு வழிகள் உள்ளதா? அவற்றைக் கீழே நிரப்பவும்.

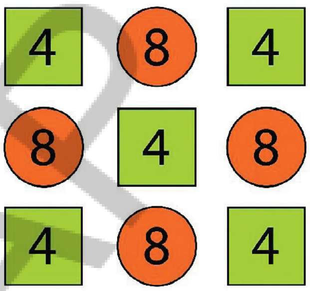
(a) _____ × (_____ + _____) = 14

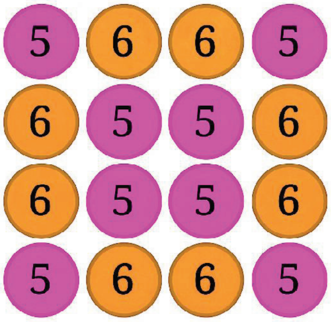
(b) _____ × (_____ + _____) = 14

(c) _____ ×× (_____ + _____) = 14

(d) _____ ×× (_____ + _____) = 14

4. கீழே உள்ள ஒவ்வொரு படத்திலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்களின் கூட்டலை குறைந்தபட்சம் இரண்டு வெவ்வேறு வழிகளில் கண்டறியவும். கோவைகள் மூலம் அதை எவ்வாறு தீர்த்தீர்கள் என்பதை விவரிக்கவும்.





கண்டுபிடிப்போம் – 2.5

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சூழ்நிலைகளை படிக்கவும். அவை ஒவ்வொன்றுக்கும் பொருத்தமான கோவைகளை எழுதி அவற்றின் மதிப்புகளைக் கண்டறியவும்.

(a) ஒங்கோலில் உள்ள மாவட்ட சந்தை வாரத்தின் ஏழு நாட்களும் இயங்குகிறது. ரஹீம் தனது பழத் தோட்டத்திலிருந்து ஒவ்வொரு நாளும் 9 கிலோ மாம்பழங்களை வழங்குகிறார்.

AP SCERT

orchard and Shyam supplies 11 kg of mangoes each day from his orchard to this market. Find the amount of mangoes supplied by them in a week to the local district market.

(b) Bhanu earns ₹20,000 per month. She spends ₹5,000 on rent, ₹5,000 on food, and ₹2,000 on other expenses every month. What is the amount Bhanu will save by the end of a year?

(c) During the daytime a snail climbs 3 cm up a post, and during the night while asleep, accidentally slips down by 2 cm. The post is 10cm high, and a delicious treat is on its top. In how many days will the snail get the treat?

2. Murari reads a two-page story every day except on Tuesdays and Saturdays. How many stories would he complete reading in 8 weeks? Which of the expressions below describes this scenario?

(a) $5 \times 2 \times 8$

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

(c) 8×7

(d) $7 \times 2 \times 8$

(e) $7 \times 5 - 2$

(f) $(7 + 2) \times 8$

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

(h) $(7 - 5) \times 8$

3. Find different ways of evaluating the following expressions:

(a) $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + 9 - 10$

(b) $1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1$

4. Compare the following pairs of expressions using ‘<’, ‘>’ or ‘=’ by reasoning.

(a) $49 - 7 + 8$	☐	$49 - 7 + 8$
(b) $83 \times 42 - 18$	☐	$83 \times 40 - 18$
(c) $145 - 17 \times 8$	☐	$145 - 17 \times 6$
(d) $23 \times 48 - 35$	☐	$23 \times (48 - 35)$
(e) $(16 - 11) \times 12$	☐	$-11 \times 12 + 16 \times 12$
(f) $(76 - 53) \times 88$	☐	$88 \times (53 - 76)$
(g) $25 \times (42 + 16)$	☐	$25 \times (43 + 15)$
(h) $36 \times (28 - 16)$	☐	$35 \times (27 - 15)$

AP SCERT

மேலும் ஷியாம் தனது பழத் தோட்டத்திலிருந்து ஒவ்வொரு நாளும் 11 கிலோ மாம்பழங்களை இந்த சந்தைக்கு வழங்குகிறார். ஒரு வாரத்தில் உள்ளூர் மாவட்ட சந்தைக்கு அவர்கள் வழங்கிய மாம்பழங்களின் அளவை கண்டறியவும்.

(b) பானு மாதம் ₹20,000 சம்பாதிக்கிறாள். அவள் ஒவ்வொரு மாதமும் வாடகைக்கு ₹5,000, உணவுக்கு ₹5,000 மற்றும் பிற செலவுகளுக்கு ₹2,000 செலவிடுகிறாள். ஒரு வருடத்தின் முடிவில் பானு சேமிக்கும் தொகை என்ன?

(c) பகல் நேரத்தில் ஒரு நத்தை ஒரு கம்பத்தில் 3 செ.மீ மேலே ஏறுகிறது மற்றும் இரவில் தூங்கும் போது தற்செயலாக 2 செ.மீ கீழே சறுக்குகிறது. கம்பம் 10 செ.மீ உயரம் கொண்டது. அதன் உச்சியில் ஒரு சுவையான உணவு உள்ளது. நத்தைக்கு உணவு கிடைக்க எத்தனை நாட்கள் ஆகும்?

2. முரளி செவ்வாய் மற்றும் சனிக்கிழமைகளை தவிர தினமும் இரண்டு பக்க கதையைப் படிக்கிறான். 8 வாரங்களில் அவன் எத்தனை கதைகளைப் படித்து முடிப்பான்? கீழே உள்ள கோவைகளில் எது இந்த சூழ்நிலையை விவரிக்கிறது?

(a) $5 \times 2 \times 8$

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

(c) 8×7

(d) $7 \times 2 \times 8$

(e) $7 \times 5 - 2$

(f) $(7 + 2) \times 8$

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

(h) $(7 - 5) \times 8$

3. பின்வரும் கோவைகளை மதிப்பிடுவதற்கான பல்வேறு வழிகளை கண்டறியவும்.

(a) $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + 9 - 10$

(b) $1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1$

4. பகுத்தறிவை பயன்படுத்தி பின்வரும் கோவையின் ஜோடிகளை ‘<’, ‘>’ அல்லது ‘=’ கொண்டு ஒப்பிடவும்.

(a)	$49 - 7 + 8$	☐	$49 - 7 + 8$
(b)	$83 \times 42 - 18$	☐	$83 \times 40 - 18$
(c)	$145 - 17 \times 8$	☐	$145 - 17 \times 6$
(d)	$23 \times 48 - 35$	☐	$23 \times (48 - 35)$
(e)	$(16 - 11) \times 12$	☐	$-11 \times 12 + 16 \times 12$
(f)	$(76 - 53) \times 88$	☐	$88 \times (53 - 76)$
(g)	$25 \times (42 + 16)$	☐	$25 \times (43 + 15)$
(h)	$36 \times (28 - 16)$	☐	$35 \times (27 - 15)$

AP SCERT

5. Identify which of the following expressions are equal to the given expression without computation. You may rewrite the expressions using terms or removing brackets. There can be more than one expression which is equal to the given expression.

   (a) 83 – 37 – 12

(i) 84 – 38 – 12	(ii) 84 – (37 + 12)
(iii) 83 – 38 – 13	(iv) – 37 + 83 –12

   (b) 93 + 37 × 44 + 76

(i) 37 + 93 × 44 + 76	(ii) 93 + 37 × 76 + 44
(iii) (93 + 37) × (44 + 76)	(iv) 37 × 44 + 93 + 76

6. Choose a number and create ten different expressions having that value. For example, if I choose 15, one expression to get 15 is (2 × 7) + 1, another is (3 × 6) - 3, ..

SUMMARY

- We have been reading and evaluating simple expressions for quite some time now. Here we started by revising the meaning of some simple expressions and their values.
- We learnt how to compare certain expressions through reasoning instead of bluntly evaluating them.
- To help read and evaluate complex expressions without confusion, we use terms and brackets.
- When an expression is written as a sum of terms, changing the order of the terms or grouping the terms does not change the value of the expression. This is because the "commutative property of addition" and the "associative property of addition", respectively.
- To evaluate expressions within brackets, we saw that when we remove brackets preceded by a negative sign, the terms within the bracket change their sign.
- We also learnt about the "distributive property" — multiplying a number with an expression inside brackets is equal to the multiplying the number with each term in the bracket.

AP SCERT

5. கணக்கீடு செய்யாமல் பின்வரும் கோவைகளில் எது கொடுக்கப்பட்ட கோவைக்கு சமம் என்பதை அடையாளம் காணவும். உறுப்புகளைப் பயன்படுத்தியோ அல்லது அடைப்புக் குறிகளை அகற்றியோ நீங்கள் கோவைகளை மீண்டும் எழுதலாம். கொடுக்கப்பட்ட கோவைக்கு சமமான ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கோவைகள் இருக்கலாம்.

(a) $83 - 37 - 12$

(i) $84 - 38 - 12$ (ii) $84 - (37 + 12)$

(iii) $83 - 38 - 13$ (iv) $-37 + 83 - 12$

(b) $93 + 37 \times 44 + 76$

(i) $37 + 93 \times 44 + 76$ (ii) $93 + 37 \times 76 + 44$

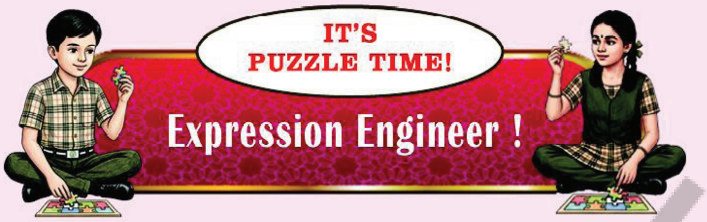
(iii) $(93 + 37) \times (44 + 76)$ (iv) $37 \times 44 + 93 + 76$

6. ஒரு எண்ணை தேர்ந்தெடுத்து அந்த மதிப்பைக் கொண்ட 10 வெவ்வேறு கோவைகளை உருவாக்கவும்.
உதாரணமாக நான் 15ஐ தேர்ந்தெடுத்தால் 15ஐ பெறுவதற்கான ஒரு கோவை $(2 \times 7) + 1$, மற்றொன்று $(3 \times 6) - 3$, ...

பாடச் சுருக்கம்

- நாம் இப்போது சில காலமாக எளிய கோவைகளை வாசித்து மதிப்பிட்டு வருகிறோம். இங்கே சில எளிய கோவைகள் மற்றும் அவற்றின் மதிப்புகளின் பொருளை மீள்பார்வை செய்வதன் மூலம் தொடங்கினோம்.
- சில கோவைகளை முரட்டுத்தனமாக மதிப்பிடுவதற்கு பதிலாக பகுத்தறிவின் மூலம் எவ்வாறு ஒப்பிடுவது என்பதை கற்றுக்கொண்டோம்.
- சிக்கலான கோவைகளை குழப்பமின்றி வாசிக்கவும் மதிப்பிடவும் நாம் உறுப்புகள் மற்றும் அடைப்புக் குறிகளை பயன்படுத்துகிறோம்.
- ஒரு கோவையை உறுப்புகளின் கூடுதலாக எழுதும்போது உறுப்புகளின் வரிசையை மாற்றுவது அல்லது உறுப்புகளைக் குழுவாக்குவது கோவையின் மதிப்பை மாற்றாது. இதற்கு காரணம் முறையே **"கூட்டலின் மாற்றுப் பண்பு"** மற்றும் **"கூட்டலின் சேர்ப்பு பண்பு"** ஆகும்.
- அடைப்புக் குறிக்குள் உள்ள கோவைகளை மதிப்பிட குறை குறிக்கு முன்னால் உள்ள அடைப்புக் குறிகளை அகற்றும் போது, அடைப்புக் குறிக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் குறியை மாற்றுவதை நாம் பார்த்தோம்.
- "பங்கீட்டு பண்பு" பற்றி கற்றுக் கொண்டோம். அடைப்புக் குறிக்குள் உள்ள ஒரு கோவையுடன் ஒரு எண்ணை பெருக்குவது என்பது அடைப்புக் குறிக்குள் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்புடனும் அந்த எண்ணை பெருக்குவதற்கு சமம்.

APSCERT



Using three 3's along with the four operations (addition, subtraction, multiplication, and division) and brackets as needed we can create several expressions. For example, $(3 + 3)/3 = 2$, $3 + 3 - 3 = 3$, $3 \times 3 + 3 = 12$, and so on.

Using four 4's, create expressions to get all values from 1 to 20.

Using the numbers 1, 2, 3, 4, and 5 exactly once in any order get as many values as possible between –10 and +10.

Using the numbers 0 to 9 exactly once in any order, make an expression with a value 100.

What other similar interesting questions can you ask?

மூன்று 3 களைப் பயன்படுத்தி, நான்கு அடிப்படை செயல்பாடுகள் (கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல்) மற்றும் அடைப்புக் குறிகளுடன் தேவைகேற்பப் பல கோவைகளை உருவாக்கலாம்.

உதாரணமாக (3 + 3)/3 = 2, 3 + 3 − 3 = 3, 3 × 3 + 3 = 12, மற்றும் பல

நான்கு 4 க்களை பயன்படுத்தி 1 முதல் 20 வரையிலான அனைத்து மதிப்புகளையும் பெறக் கோவைகளை உருவாக்கவும்.

1, 2, 3, 4, மற்றும் 5 ஆகிய எண்களை எந்த வரிசையிலும் சரியாக ஒரு முறை பயன்படுத்தி −10 மற்றும் +10க்கு இடையில் சாத்தியமான பல மதிப்புகளை பெறவும்.

0 முதல் 9 வரையிலான எண்களை எந்த வரிசையிலும் சரியாக ஒரு முறை பயன்படுத்தி 100 என்ற மதிப்பை கொண்ட ஒரு கோவையை உருவாக்கவும்.

இதுபோன்று வேறு என்ன சுவாரஸ்யமான கேள்விகளை நீங்கள் கேட்கலாம்?

3 A PEEK BEYOND THE POINT

M2Y4T2

Learning outcomes:

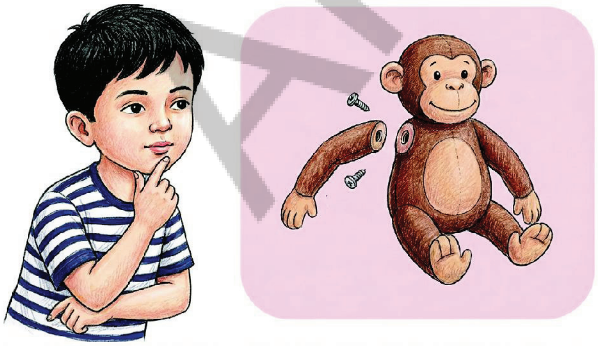
Learners will be able to

- ❖ Understands and represents rational numbers in decimal form.
- ❖ Applies decimal concepts to solve real-life measurement problems.
- ❖ Develops fluency in manipulating and comparing decimal numbers.
- ❖ Understands patterns and relationships between numbers.
- ❖ Recognizes the limitations and context-specific use of decimal notation.

3.0 Introduction

Karthik's mother was fixing a toy. She was trying to join two pieces with the help of a screw. Karthik was watching his mother with great curiosity. His mother was unable to join the pieces. Karthik asked why. His mother said that the screw was not of the right size.

She brought another screw from the box and was able to fix the toy. The two screws looked the same to Karthik. But when he observed them closely, he saw they were of slightly different lengths.



Karthik was fascinated by how such a small difference in lengths could matter so much. He was curious to know the difference in lengths. He was also curious to know how little the difference was because the screws looked nearly the same.

In the following figure, screws are placed above a scale. Measure them and write their length in the space provided.

APSCERT

3 புள்ளிக்கு அப்பால் ஒரு பார்வை

Y9Q6B3

கற்றல் விளைவுகள்:

மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..

- ❖ விகிதமுறு எண்களை தசம வடிவில் புரிந்துகொண்டு குறிப்பிடுவர்.
- ❖ அன்றாட வாழ்க்கை அளவீட்டு கணக்குகளை தீர்க்க தசம கருத்துகளை பயன்படுத்துவர்.
- ❖ தசம எண்களை கையாளுவதிலும் ஒப்பிடுவதிலும் திறனை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- ❖ எண்களுக்கு இடையிலான அமைப்புகளையும் உறவுகளையும் புரிந்துகொள்வர்.
- ❖ தசம குறியீட்டின் வரம்புகளையும் சூழல் சார்ந்த பயன்பாட்டையும் அங்கீகரிப்பர்.

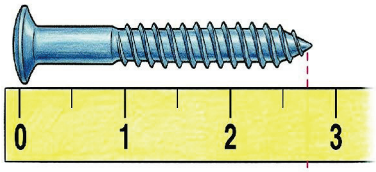
3.0 அறிமுகம்

கார்த்திக்கின் அம்மா ஒரு பொம்மையை சரிசெய்து கொண்டிருந்தார். ஒரு திருகின் உதவியுடன் அதன் இரண்டு துண்டுகளை இணைக்க அவர் முயன்று கொண்டிருந்தார். கார்த்திக் தனது அம்மாவை மிகுந்த ஆவலுடன் பார்த்துக் கொண்டிருந்தான். அவனது அம்மாவால் அந்த துண்டுகளை இணைக்க முடியவில்லை. கார்த்திக் ஏன் என்று கேட்டான். அந்த திருகு சரியான அளவில் இல்லை என்று அவனது அம்மா கூறினார்.

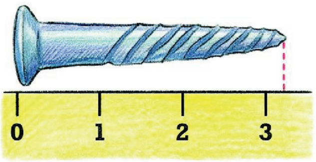
அவர் பெட்டியிலிருந்து மற்றொரு திருகைக் கொண்டு வந்து பொம்மையை சரிசெய்தார். கார்த்திக்கு அந்த இரண்டு திருகுகளும் ஒரே மாதிரியாகவே தெரிந்தன. ஆனால் அவன் அவற்றை உற்றுநோக்கியபோது, அற்றின் நீளங்களில் சற்று வித்தியாசம் இருப்பதை கண்டான்.

நீளங்களில் உள்ள இந்த சிறிய வித்தியாசம் எவ்வாறு இவ்வளவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது என பார்க்கும் போது கார்த்திக்கு ஆச்சரியமாக இருந்தது நீளங்களில் உள்ள வித்தியாசத்தை அறிய அவள் ஆர்வமாக இருந்தான். திருகுகள் பார்க்க ஒரே மாதிரியாக தெரிந்ததால், அந்த வித்தியாசம் எவ்வளவு சிறியது என்பதை அறியவும் அவன் ஆர்வமாக இருந்தான்.

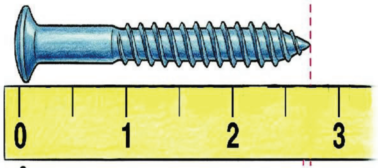
பின்வரும் படத்தில், திருகுகள் அளவுகோலுக்கு மேலே வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றை அளந்து நீளத்தை கொடுக்கப்பட்ட இடத்தில் எழுதவும்.



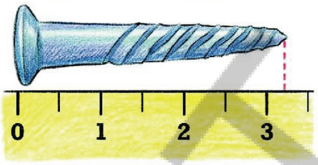
Between 2 cm and 3 cm



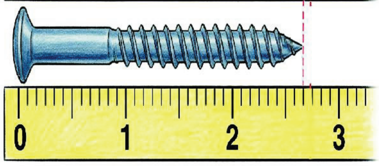
____



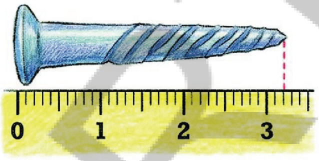
More than $2\frac{1}{2}$ cm but less than 3 cm



____



$2\frac{7}{10}$ cm



____

? Which scale helped you measure the length of the screws accurately? Why?

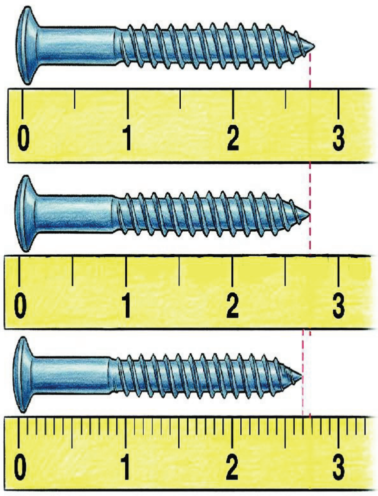
? What is the meaning of $2\frac{7}{10}$ cm (the length of the first screw)?

As seen on the ruler, the unit length between two consecutive numbers is divided into 10 equal parts. To get the length $2\frac{7}{10}$ cm, we go from 0 to 2 and then take seven parts of $\frac{1}{10}$. The length of the screw is 2 cm and $\frac{7}{10}$ cm. Similarly, we can make sense of the length $3\frac{2}{10}$ cm.

We read $2\frac{7}{10}$ cm as **two and seven-tenth centimeters,** and $3\frac{2}{10}$ cm as **three and two-tenth centimeters.**

Length	Can be read as
$4\frac{3}{10}$ cm	
$5\frac{8}{10}$ cm	
$8\frac{4}{10}$ cm	

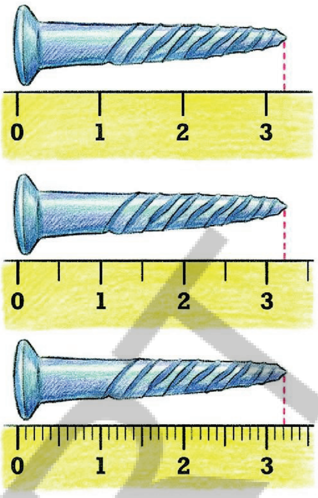
APSCERT



2 செ.மீ மற்றும் 3 செ.மீ க்கு இடையே

$2\frac{1}{2}$ செ.மீ. ஐ விட அதிகம் ஆனால் 3 செ.மீ. ஐ விட குறைவு

$2\frac{7}{10}$ செ.மீ.



______

______

______

? திருகுகளின் நீளத்தை துல்லியமாக அளவிட எந்த அளவுகோல் உங்களுக்கு உதவியது? ஏன்?

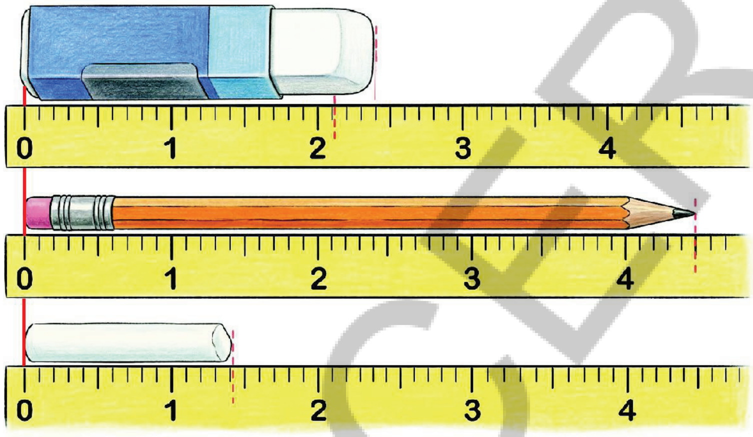
? $2\frac{7}{10}$ செ.மீ. (முதல் திருகின் நீளம்) என்பதன் பொருள் என்ன?

அளவுகோலில் காணப்படுவது போல், அடுத்தடுத்த இரண்டு எண்களுக்கு இடையிலான அலகு நீளம் 10 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. $2\frac{7}{10}$ செ.மீ நீளத்தை பெற, நாம் 0 லிருந்து 2 வரை சென்று, பின்னர் $\frac{1}{10}$ ன் ஏழு பாகங்களை எடுக்கிறோம். திருகின் நீளம் 2 செ.மீ மற்றும் $\frac{7}{10}$ செ.மீ ஆகும். இதே போன்று நாம் $3\frac{2}{10}$ செ.மீ. நீளத்தை புரிந்துகொள்ளலாம். நாம் $2\frac{7}{10}$ செ மீ என்பதை **இரண்டு மற்றும் பத்தில் ஏழு சென்டிமீட்டர்கள்** என்றும், $3\frac{2}{10}$ செ.மீ என்பதை **மூன்று மற்றும் பத்தில் இரண்டு சென்டிமீட்டர்கள்** என்றும் படிக்கிறோம்.

நீளம்	**படிக்கும் விதம்**
$4\frac{3}{10}$ செ.மீ.	
$5\frac{8}{10}$ செ.மீ.	
$8\frac{4}{10}$ செ.மீ.	

APSCERT

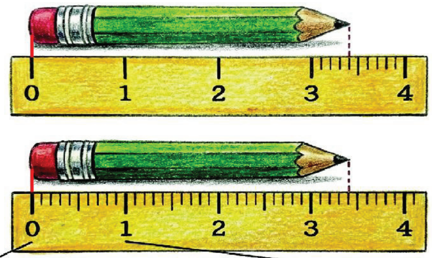
- Can you explain why the unit was divided into smaller parts to measure the screws?
- Measure the following objects using a scale and write their measurements in centimeters (as shown earlier for the lengths of the screws): pen, sharpener, and any other object of your choice.
- Write the measurements of the objects shown in the picture:



As seen here, when exact measures are required we can make use of smaller units of measurement.

3.1 A Tenth Part

The length of the pencil shown in the figure below is $3\frac{4}{10}$ units, which can also be read as 3 units and four one-tenths, i.e., $(3 \times 1) + \left(4 \times \frac{1}{10}\right)$ units.



$$\frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$$

$$= 10 \text{ times } \frac{1}{10} = 10 \times \frac{1}{10} = 1 \text{ unit}$$

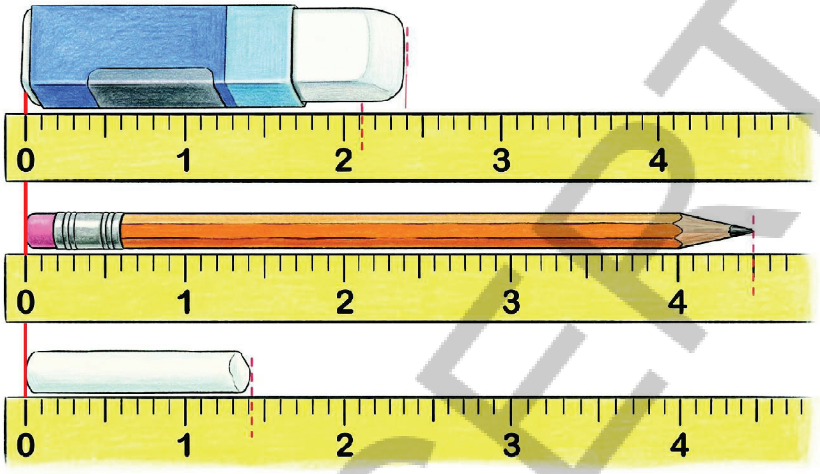
This length is the same as 34 one-tenths units because 10 one-tenths units make one unit.

AP SCERT

❓ திருருகளை அளவிட அலகானது ஏன் சிறிய பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டது என்பதை உங்களால் விளக்க முடியுமா?

❓ அளவுகோலை பயன்படுத்தி பின்வரும் பொருட்களை அளந்து அவற்றின் அளவுகளை செண்டிமீட்டரில் (முன்னர் திருகுகளின் நீளங்களுக்கு நீள காட்டப்பட்டதை போல) எழுதவும்: பேனா பென்சில் துருவி மற்றும் நீங்கள் விரும்பும் வேறு ஏதேனும் பொருள்.

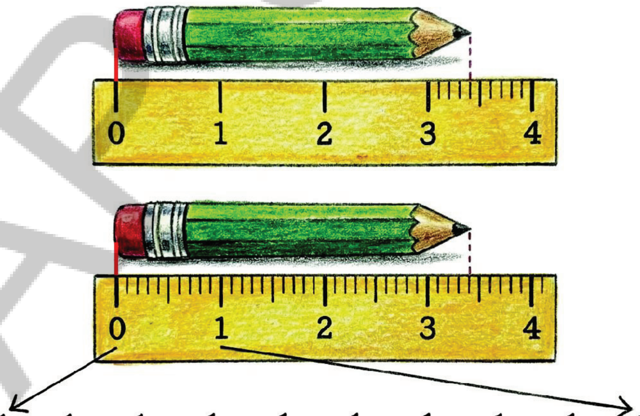
❓ படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள பொருட்களின் அளவுகளை எழுதவும்:



இங்கே காணப்படுவது போல துல்லியமான அளவுகள் தேவைப்படும்போது அளவீட்டின் சிறிய அலகுகளை நாம் பயன்படுத்தலாம்.

3.1 பத்தில் ஒன்றுகள் :

கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள பென்சிலின் நீளம் $3\frac{4}{10}$ அலகுகள். இதை 3அலகுகள் மற்றும் நான்கு பத்தில் ஒன்றுகள் என்றும் படிக்கலாம். அதாவது, $(3 \times 1) + \left(4\times\frac{1}{10}\right)$ அலகுகள்.



$$\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{10}$$

$= \frac{1}{10}$ ஆனது 10 முறை $= 10 \times \frac{1}{10} = 1$ அலகு.

இந்த நீளம் 34 பத்தில் ஒரு அலகுகளுக்கு சமம், ஏனெனில் 10 பத்தில் ஒரு அலகுகள் சேர்ந்து ஒரு அலகை உருவாக்குகின்றன.

APSCERT

$$34 \times \frac{1}{10} = \frac{34}{10} = \frac{10}{10} + \frac{10}{10} + \frac{10}{10} + \frac{4}{10} \text{ (34 one-tenths)}$$

$$= 1 + 1 + 1 + \frac{4}{10} \text{ (3 and 4 one - tenths)}$$

A few numbers with fractional units are shown below along with how to read them.

$4\frac{1}{10} \longrightarrow$ **'four and one-tenth'**

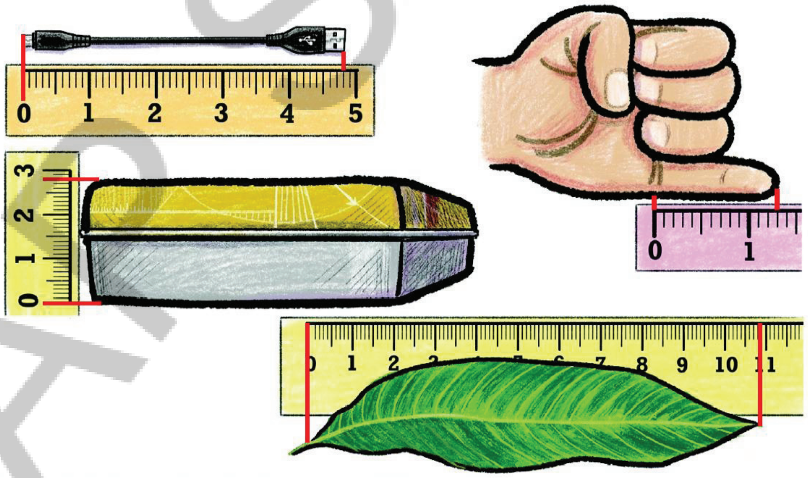
$\frac{4}{10} \longrightarrow$ **'four one-tenths' or 'four-tenths'**

$\frac{41}{10} \longrightarrow$ **'forty-one one-tenths' or 'forty-one tenths'**

$41\frac{1}{10} \longrightarrow$ **'forty-one and one-tenth'**

For the objects shown below, write their lengths in two ways and read them aloud. An example is given for the USB cable. (Note that the unit length used in each diagram is not the same).

The length of the USB cable is 4 and $\frac{8}{10}$ units or $\frac{48}{10}$ units.



Arrange the following lengths in increasing order:

(a) $\frac{9}{10}$ (b) $1\frac{7}{10}$ (c) $\frac{130}{10}$ (d) $13\frac{1}{10}$

(e) $10\frac{5}{10}$ (f) $7\frac{6}{10}$ (g) $6\frac{7}{10}$ (h) $\frac{4}{10}$

Try This

AP SCERT

$$= 34 \times \frac{1}{10} = \frac{34}{10} = \frac{10}{10} + \frac{10}{10} + \frac{10}{10} + \frac{4}{10}$$ (34 பத்தில்–ஒன்றுகள்)

$$= 1 + 1 + 1 + \frac{4}{10}$$ (3 மற்றும் 4 பத்தில்–ஒன்றுகள்)

பின்ன அலகுகளை கொண்ட சில எண்களும் அவற்றை படிக்கும் விதமும் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

$4\frac{1}{10} \longrightarrow$ **'நான்கு மற்றும் பத்தில் ஒன்று'**

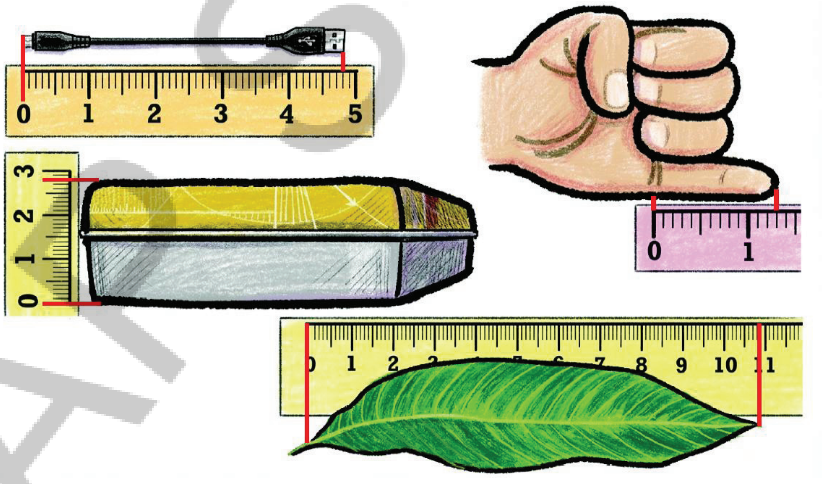
$\frac{4}{10} \longrightarrow$ **'நான்கு பத்தில் ஒன்றுகள்' அல்லது 'பத்தில் நான்கு'**

$\frac{41}{10} \longrightarrow$ **'நாற்பத்து ஒரு பத்தில் ஒன்றுகள்' அல்லது 'பத்தில் நாற்பத்து ஒன்று'**

$41\frac{1}{10} \longrightarrow$ **'நாற்பத்து ஒன்று மற்றும் பத்தில் ஒன்று'**

கீழே காட்டப்பட்டுள்ள பொருட்களுக்கு, அவற்றின் நீளங்களை இரண்டு வழிகளில் எழுதி சத்தமாக படிக்கவும். USB கேபிளுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (ஒவ்வொரு படத்திலும் பயன்படுத்தப்படும் அலகு நீளம் ஒன்றல்ல என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்).

USB கேபிளின் நீளம் 4 மற்றும் $\frac{8}{10}$ அலகுகள் அல்லது $\frac{48}{10}$ அலகுகள்.



பின்வரும் நீளங்களை ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தவும் :

(a) $\frac{9}{10}$ (b) $1\frac{7}{10}$ (c) $\frac{130}{10}$ (d) $13\frac{1}{10}$

(e) $10\frac{5}{10}$ (f) $7\frac{6}{10}$ (g) $6\frac{7}{10}$ (h) $\frac{4}{10}$

முயற்சி செய்

Try This

? Arrange the following lengths in increasing order:

$4\frac{1}{10}, \frac{4}{10}, \frac{41}{10}, 41\frac{1}{10}$

? **Example 1 :** Karthik is measuring some of his body parts. The length of Karthik 's lower arm is $2\frac{7}{10}$ units, and that of his upper arm is $3\frac{6}{10}$ units. What is the total length of his arm?

To get the total length, let us see the lower and upper arm length as 2 units and 7 one-tenths, and 3 units and 6 one-tenths, respectively.

So, there are (2 + 3) units and (7 + 6) one-tenths. Together, they make 5units and 13 one-tenths. But 13 one-tenths is 1 unit and 3 one-tenths. So, the total length is 6 units and 3 one-tenths.

(a) $(2+3)+\left(\frac{7}{10}+\frac{6}{10}\right)$

$=(2+3)+\left(\frac{13}{10}\right)$

$=5+\frac{13}{10}$

$=5+\frac{10}{10}+\frac{3}{10}=5+1+\frac{3}{10}$

$=6+\frac{3}{10}$

$=6\frac{3}{10}$

(b) $2\frac{7}{10}$

$+\ 3\frac{6}{10}$

$=\ 5\frac{13}{10}$

$=\ 6\frac{3}{10}$

Or, both the lengths can be converted to tenths and then added:

(c) 27 one-tenths and 35 one-tenths is 62 one-tenths $\frac{27}{10}+\frac{35}{10}=\frac{62}{10}$

$\frac{62}{10}$ is the same as 60 one-tenths $\left(\frac{60}{10}\right)$ and 2 one-tenths $\left(\frac{2}{10}\right)$,

which is equal to 6 units and 2 one-tenths, i.e., $6\frac{2}{10}$

AP SCERT

முயற்சி செய்

பின்வரும் நீளங்களை ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தவும்:
$4\frac{1}{10}, \frac{4}{10}, \frac{41}{10}, 41\frac{1}{10}$.

எடுத்துக்காட்டு 1 : கார்த்திக் தனது உடலின் சில பகுதிகளை அளவிடுகிறான். கார்த்திக்கின் கீழ் கையின் நீளம் $2\frac{7}{10}$ அலகுகள் மற்றும் அவனது மேல் கையின் நீளம் $3\frac{6}{10}$ அலகுகள் எனில் அவனது கையின் மொத்த நீளம் என்ன?

மொத்த நீளத்தை பெற கீழ் மற்றும் மேல் கையின் நீளத்தை முறையே 2 அலகுகள் மற்றும் 7 பத்தில்–ஒன்றுகளாகவும் 3 அலகுகள் மற்றும் 6 பத்தில்–ஒன்றுகளாகவும் எடுத்துக்கொள்வோம்.

எனவே. (2 + 3) அலகுகள் மற்றும் (7 + 6) பத்தில்–ஒன்றுகள் உள்ளன. இவை இரண்டும் சேர்ந்து 5 அலகுகள் மற்றும் 13 பத்தில்–ஒன்றுகளை உருவாக்குகின்றன. ஆனால் 13 பத்தில்–ஒன்றுகள் என்பது 1 அலகு மற்றும் 3 பத்தில்–ஒன்றுகள் ஆகும். எனவே, மொத்த நீளம் 6 அலகுகள் மற்றும் 3 பத்தில்–ஒன்றுகள் ஆகும்.

(a)
$$(2+3)+\left(\frac{7}{10}+\frac{6}{10}\right)$$
$$=(2+3)+\left(\frac{13}{10}\right)$$
$$=5+\frac{13}{10}$$
$$=5+\frac{10}{10}+\frac{3}{10}=5+1+\frac{3}{10}$$
$$=6+\frac{3}{10}$$
$$=6\frac{3}{10}$$

(b)
$$\begin{array}{r} 2\frac{7}{10} \\ +\ 3\frac{6}{10} \\ \hline =\ 5\frac{13}{10} \\ =\ 6\frac{3}{10} \end{array}$$

அல்லது, இரு நீளங்களையும் பத்தில் ஒன்றுகளாக மாற்றி பின்னர் கூட்டலாம்:

(c) 27 பத்தில்–ஒன்றுகள் மற்றும் 35 பத்தில்–ஒன்றுகளின் மொத்தம் 62 பத்தில் ஒன்றுகள் ஆகும். $\frac{27}{10}+\frac{35}{10}=\frac{62}{10}$

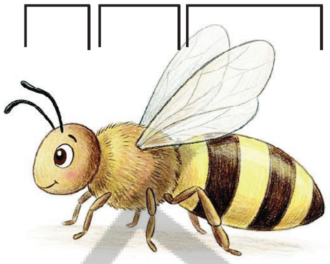
$\frac{62}{10}$ என்பது 60 பத்தில் ஒன்றுகளுக்கும் $\left(\frac{60}{10}\right)$ மற்றும் 2 பத்தில் ஒன்றுகளுக்கும் $\left(\frac{2}{10}\right)$ சமம். இது 6 அலகுகள் மற்றும் 2 பத்தில் ஒன்றுகளுக்கு சமம். அதாவது, $6\frac{2}{10}$.

❓ The lengths of the body parts of a honeybee are given. Find its total length.

Head: $2\frac{3}{10}$ units

Thorax: $5\frac{4}{10}$ units

Abdomen: $7\frac{5}{10}$ units



❓ The length of Kalpana's hand is $12\frac{4}{10}$ units, and her palm is $6\frac{7}{10}$ units, as shown in the picture. What is the length of the longest (middle) finger?

The length of the finger can be found by evaluating $\left(12+\frac{4}{10}\right)-\left(6+\frac{7}{10}\right)$. This can be done in different ways. For example,

(a) $12+\frac{4}{10}-6-\frac{7}{10}$

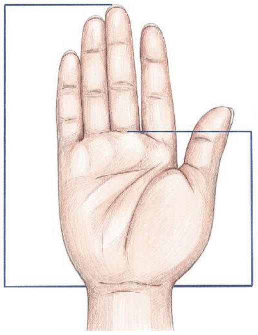
$= (12-6)+\left(\frac{4}{10}-\frac{7}{10}\right)$

$= 6-\frac{3}{10}$

$= 5+1-\frac{3}{10}$

$= 5+\frac{10}{10}-\frac{3}{10}$

$= 5+\frac{7}{10} = 5\frac{7}{10}$



Discuss what is being done here and why.

(b) $12\frac{4}{10} \longrightarrow 11\frac{14}{10}$

$ -6\frac{7}{10} \qquad -6\frac{7}{10}$

$\qquad\qquad = 5\frac{7}{10}$

As in the case of counting numbers, it is convenient to start subtraction from the tenths. We cannot remove 7 one-tenths from 4 one-tenths. So we split a unit from 12 and convert it to 10 one-tenths. Now, the number has 11 units and 14 one-tenths. We subtract 7 onetenths from 14 one-tenths and then subtract 6 units from 11 units.

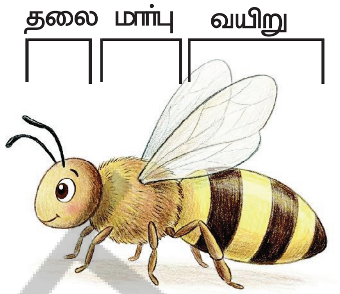
AP SCERT

? தேனீயின் உடல் பாகங்களின் நீளங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அதன் மொத்த நீளத்தை கண்டறியவும்.

தலை: $2\frac{3}{10}$ அலகுகள்

மார்பு: $5\frac{4}{10}$ அலகுகள்

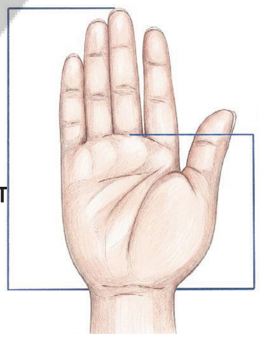
வயிறு: $7\frac{5}{10}$ அலகுகள்



? படத்தில் காட்டியவாறு, கல்பனாவின் கையின் நீளம் $12\frac{4}{10}$ அலகுகள், மற்றும் அவளது உள்ளங்கையின் நீளம் $6\frac{7}{10}$ அலகுகள். மிக நீளமான (நடு) விரலின் நீளம் என்ன?

விரலின் நீளத்தை $\left(12+\frac{4}{10}\right)-\left(6+\frac{7}{10}\right)$ என்பதை மதிப்பிடுவதன் மூலம் கண்டறியலாம்.

இதை பல வழிகளில் செய்யலாம். எடுத்துக்காட்டாக,



(அ) $12+\frac{4}{10}-6-\frac{7}{10}$

$= (12-6)+\left(\frac{4}{10}-\frac{7}{10}\right)$

$= 6-\frac{3}{10}$

$= 5+1-\frac{3}{10}$

$= 5+\frac{10}{10}-\frac{3}{10}$

$= 5+\frac{7}{10} = 5\frac{7}{10}$

இங்கே என்ன நிகழ்கிறது மற்றும் ஏன் நிகழ்கிறது என்பதை பற்றி விவாதிக்கவும்.

(ஆ) $12\frac{4}{10} \longrightarrow 11\frac{14}{10}$

$-6\frac{7}{10} \qquad -6\frac{7}{10}$

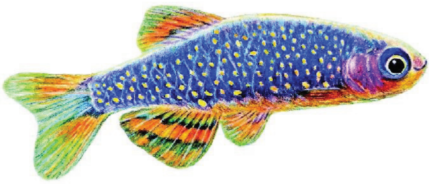
$= 5\frac{7}{10}$

எண்களை கணக்கிடுவதை போன்றே பத்தில் ஒன்றிலிருந்து கழித்தலை தொடங்குவது எளிதானது. நம்மால் 4 பத்தில் ஒன்றுகளிலிருந்து 7 பத்தில்-ஒன்றுகளை கழிக்க முடியாது. எனவே நாம் 12 இலிருந்து ஒரு அலகை பிரித்து அதை 10 பத்தில்-ஒன்றுகளாக மாற்றுகிறோம். இப்போது, எண்ணில் 11 அலகுகளும் 14 பத்தில்-ஒன்றுகளும் உள்ளன. முதலில் 14 பத்தில் ஒன்றுகளிலிருந்து 7 பத்தில்-ஒன்றுகளை கழிக்கிறோம். பின்னர் 11 அலகுகளிலிருந்து 6 அலகுகளை கழிக்கிறோம்.

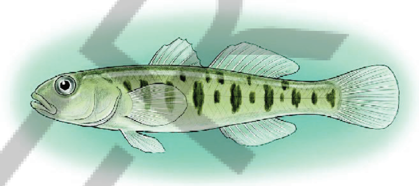
? Try computing the difference by converting both lengths to tenths.

Figure it Out - 3.1

1. A Celestial Pearl Danio's length is $2\frac{4}{10}$ cm, and the length of a Philippine Goby is $\frac{9}{10}$ cm. What is the difference in their lengths?
2. How big are these fish compared to your finger?



Celestial Pearl Danio



Philippine Goby

3. Observe the given sequences of numbers. Identify the change after each term and extend the pattern:

(a) $4, 4\frac{3}{10}, 4\frac{6}{10}$, ________, ________, ________, ________

(b) $8\frac{2}{10}, 8\frac{7}{10}, 9\frac{2}{10}$, ________, ________, ________, ________

(c) $7\frac{6}{10}, 8\frac{7}{10}$, ________, ________, ________, ________

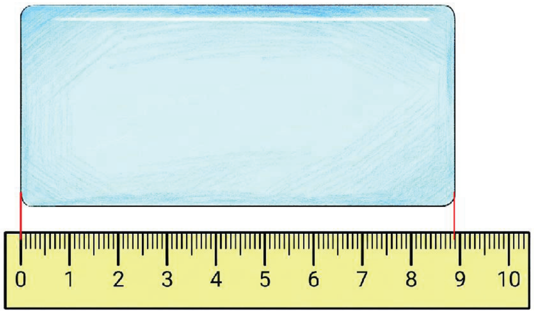
(d) $5\frac{7}{10}, 5\frac{3}{10}$, ________, ________, ________, ________

(e) $13\frac{5}{10}, 13, 12\frac{5}{10}$, ________, ________, ________, ________

(f) $11\frac{5}{10}, 10\frac{4}{10}, 9\frac{3}{10}$, ________, ________, ________, ________

3.2 A Hundredth Part

The length of a sheet of paper was $8\frac{9}{10}$ units, which can also be said as 8 units and 9 one-tenths. It is folded in half along its length. What is its length now?



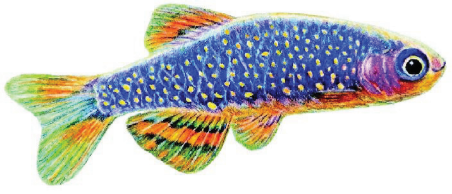
AP SCERT

? இரண்டு நீளங்களையும் பத்தில் ஒன்றுகளாக மாற்றி வித்தியாசத்தை கணக்கிட முயற்சிக்கவும்.

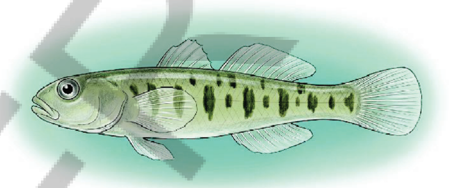
கண்டுபிடிப்போம்- 3.1

1. ஒரு செலஸ்டியல் பெர்ல் டேனியோவின் நீளம் $2\frac{4}{10}$ செ.மீ.,மற்றும் பிலிப்பைன்ஸ் கோபியின் நீளம் $\frac{9}{10}$ செ.மீ. எனில் அவற்றின் நீளங்களுக்கு இடையிலான வித்தியாசம் என்ன?

2. உங்கள் விரலுடன் ஒப்பிடும்போது இந்த மீன்கள் எவ்வளவு பெரியவை?



செலஸ்டியல் பெர்ல் டேனியோ



பிலிப்பைன்ஸ் கோபி

3. கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் வரிசைகளை உற்று நோக்கவும் ஒவ்வொரு உறுப்புக்கும் பிறகான மாற்றத்தை அடையாளம் கண்டு அமைப்பை நீட்டிக்கவும்:

(a) $4,\ 4\frac{3}{10},\ 4\frac{6}{10},$ ________, ________, ________, ________

(b) $8\frac{2}{10},\ 8\frac{7}{10},\ 9\frac{2}{10},$ ________, ________, ________, ________

(c) $7\frac{6}{10},\ 8\frac{7}{10},$ ________, ________, ________, ________

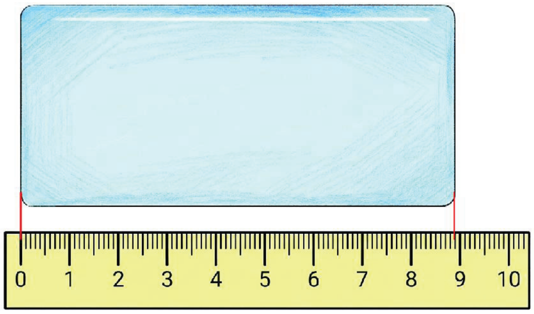
(d) $5\frac{7}{10},\ 5\frac{3}{10},$ ________, ________, ________, ________

(e) $13\frac{5}{10},13,\ 12\frac{5}{10},$ ________, ________, ________, ________

(f) $11\frac{5}{10},\ 10\frac{4}{10},\ 9\frac{3}{10},$ ________, ________, ________, ________

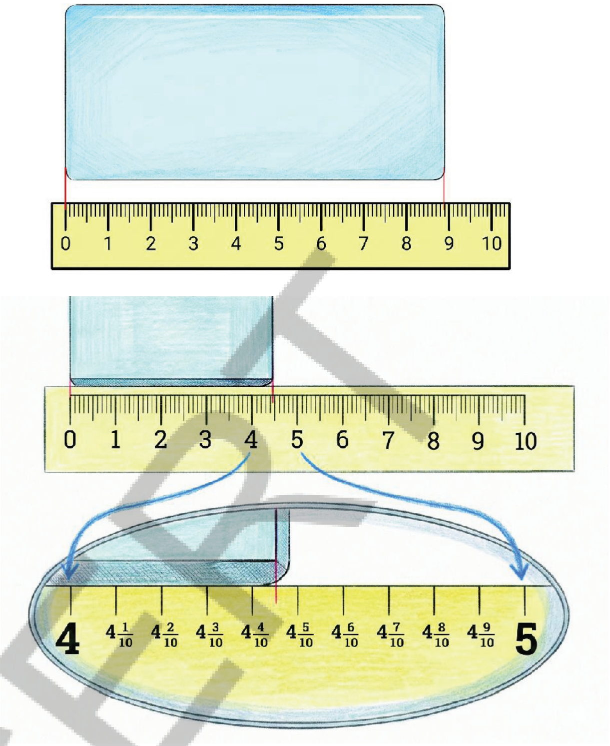
3.2 நூறில் ஒன்றுகள்

ஒரு காகிதத் தாளின் நீளம் 89/10 அலகுகள், இதை 8 அலகுகள் மற்றும் 9 பத்தில் ஒன்றுகள் எனவும் கூறலாம். அது அதன் நீளத்தின் பாதியாக மடிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்போது அதன் நீளம் என்ன?



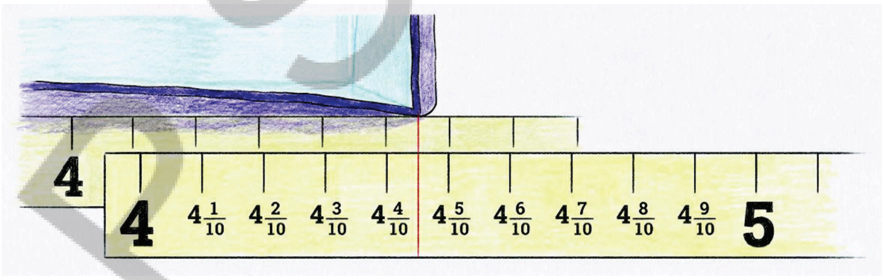
APSCERT

We can say that its length is between $4\frac{4}{10}$ units and $4\frac{5}{10}$ units. But we cannot state its exact measurement, since there are no markings. Earlier, we split a unit into 10 one-tenths to measure smaller lengths. We can do something similar and split each one-tenth into 10 parts.



? What is the length of this smaller part? How many such smaller parts make a unit length?

As shown in the figure below, each one-tenth has 10 smaller parts, and there are 10 one-tenths in a unit; therefore, there will be 100

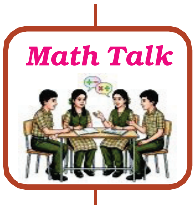


smaller parts in a unit. Therefore, one part's length will be $\frac{1}{100}$ of a unit.

Returning to our question, what is the length of the folded paper?

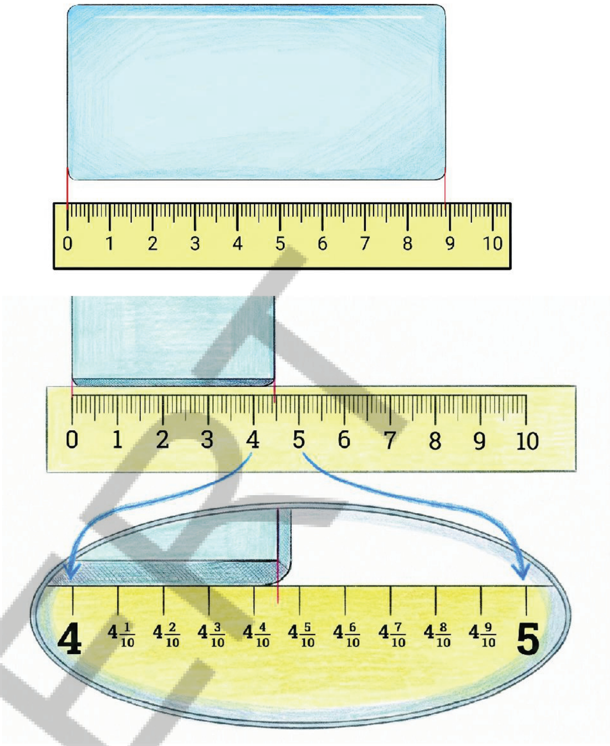
We can see that it ends at $4\frac{4}{10}\frac{5}{100}$, read as **4 units and 4 one-tenths and 5 one-hundredths.**

? How many one-hundredths make one-tenth? Can we also say that the length is 4 units and 45 one-hundredths?



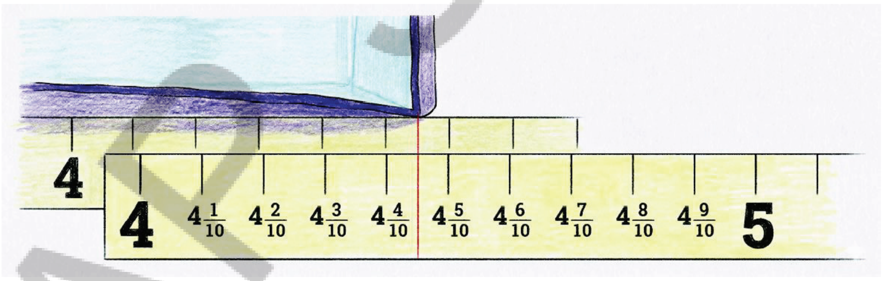
AP SCERT

நாம், அதன் நீளம் $4\frac{4}{10}$ அலகுகள் மற்றும் $4\frac{5}{10}$ அலகுகளுக்கு இடையில் உள்ளது என கூறலாம். ஆனால் குறியிடல் எதுவும் இல்லாததால், அதன் சரியான அளவை நம்மால் கூற முடியாது. முன்னதாக, சிறிய நீளங்களை அளவிட ஒரு அலகை 10 பத்தில் ஒன்றுகளாக பிரித்தோம். நாம் இதேபோன்று ஒவ்வொரு பத்தில் ஒன்றையும் 10 சம பாகங்களாக பிரிக்கலாம்.



? இந்த சிறிய பகுதியின் நீளம் என்ன? இத்தகைய எத்தனை சிறிய பகுதிகள் ஒரு அலகு நீளத்தை உருவாக்குகின்றன?

கீழே உள்ள படத்தில் காட்டியவாறு ஒவ்வொரு பத்தில் ஒன்றிலும் 10 சிறிய பகுதிகள் உள்ளன, மேலும் ஒரு அலகில் 10 பத்தில் ஒன்றுகள் உள்ளன; எனவே, ஒரு அலகில் 100 சிறிய பகுதிகள் இருக்கும்.



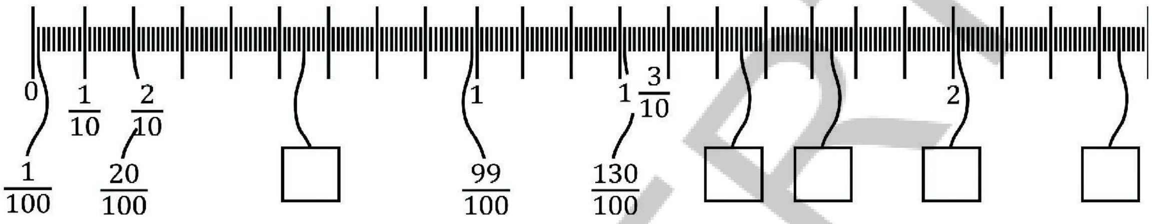
அதனால், ஒரு பகுதியின் நீளம் ஒரு அலகின் $\frac{1}{100}$ சிறிய பகுதிகள் இருக்கும். நமது கேள்விக்கு திரும்புகையில், மடிக்கப்பட்ட காகிதத்தின் நீளம் என்ன? இது $4\frac{4}{10}\frac{5}{100}$ ல் முடிவடைவதை நாம் காணலாம். இது **4 அலகுகள் மற்றும் 4 பத்தில் ஒன்றுகள் மற்றும் 5 நூறில் ஒன்றுகள்** என்று படிக்கலாம்.

? எத்தனை நூறில் ஒன்றுகள் ஒரு பத்தில்-ஒன்றை உருவாக்கும் நீளம் 4 அலகுகள் மற்றும் 45 நூறில் ஒன்றுகள் என்று நாம் கூற முடியுமா?

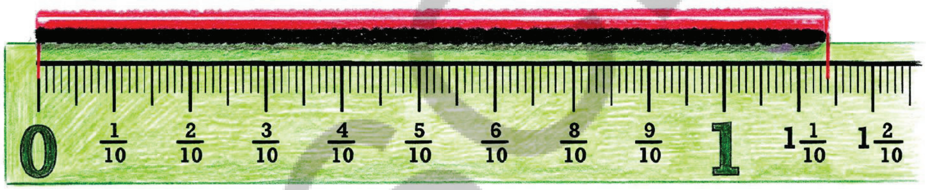
APSCERT

Figure it Out - 3.2

1. Observe the figure below. Notice the markings and the corresponding lengths written in the boxes when measured from 0. Fill the lengths in the empty boxes.



The length of the wire in the first picture is given in three different ways. Can you see how they denote the same length?

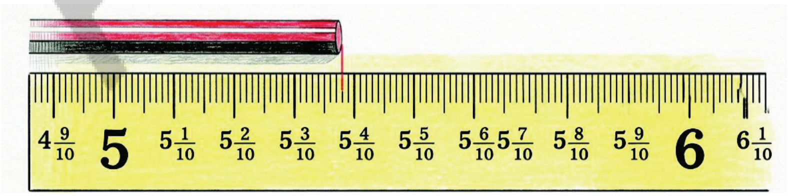


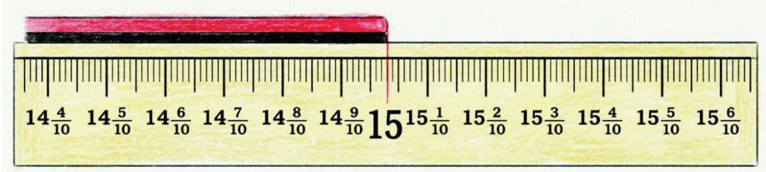
$1\frac{1}{10}\frac{4}{100}$ **One and one-tenth and four-hundredths**

$1\frac{14}{100}$ **One and fourteen-hundredths**

$\frac{114}{100}$ **One Hundred and Fourteen-hundredths**

2. For the lengths shown below write the measurements and read out the measures in words.

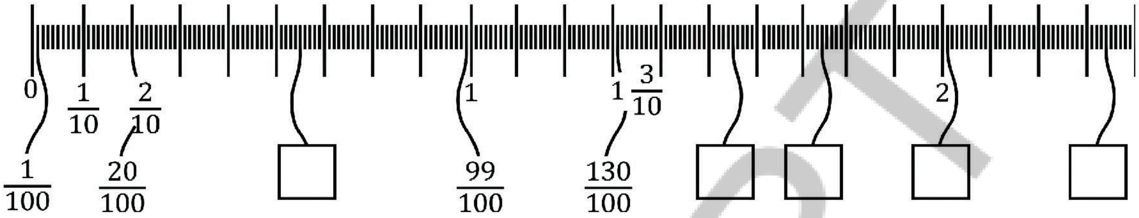
a) 

b) 

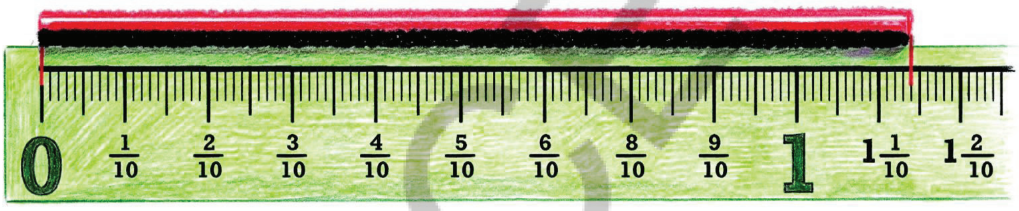
AP SCERT

கண்டுபிடிப்போம் – 3.2

1. கீழே உள்ள படத்தை கவனியுங்கள். 0 லிருந்து அளவிடப்படும்போது பெட்டிகளில் எழுதப்பட்டுள்ள குறிகள் மற்றும் அதற்கான நீளங்களை கவனிக்கவும். காலியான பெட்டிகளில் நீளங்களை நிரப்பவும்.



முதல் படத்தில் உள்ள கம்பியின் நீளம் மூன்று வெவ்வேறு வழிகளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவை எப்படி ஒரே நீளத்தை குறிக்கின்றன என்பதை உங்களால் காண முடிகிறதா?

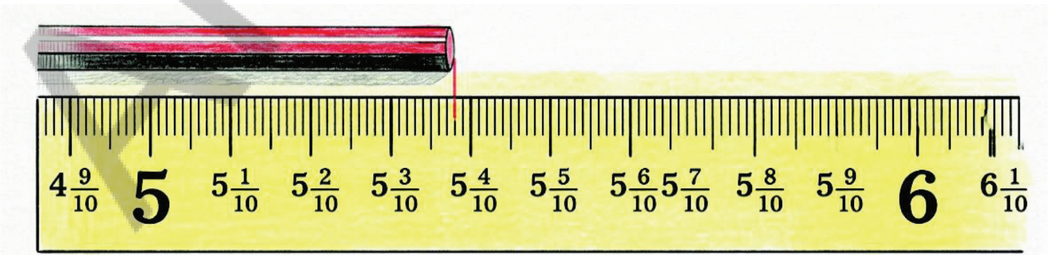


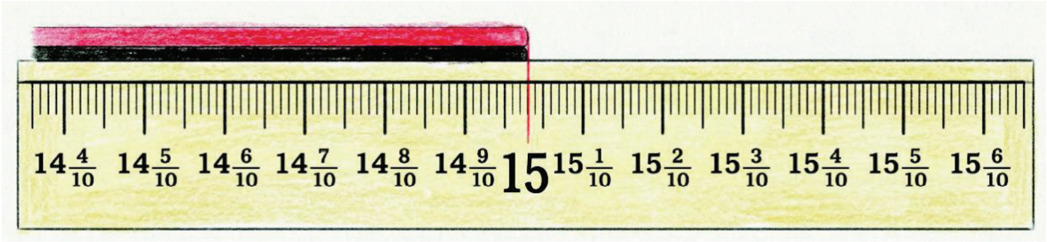
$1\frac{1}{10}\frac{4}{100}$ **ஒன்று மற்றும் பத்தில் ஒன்று மற்றும் நூறில் நான்கு**

$1\frac{14}{100}$ **ஒன்று மற்றும் பதினான்கு நூறில் ஒன்றுகள்**

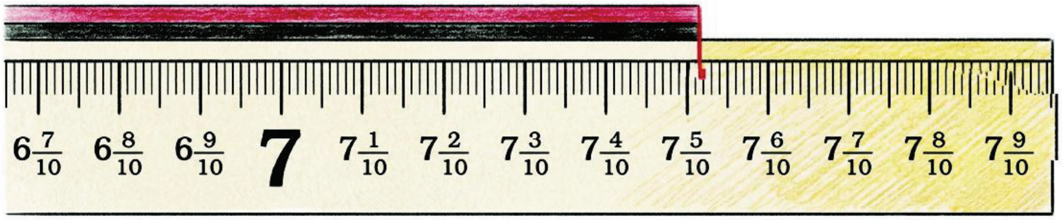
$\frac{114}{100}$ **நூற்று பதினான்கு நூறில் ஒன்றுகள்**

2. கீழே காட்டப்பட்டுள்ள நீளங்களுக்கு அளவுகளை எழுதி அவற்றை வார்த்தைகளில் படித்துக்காட்டவும்.

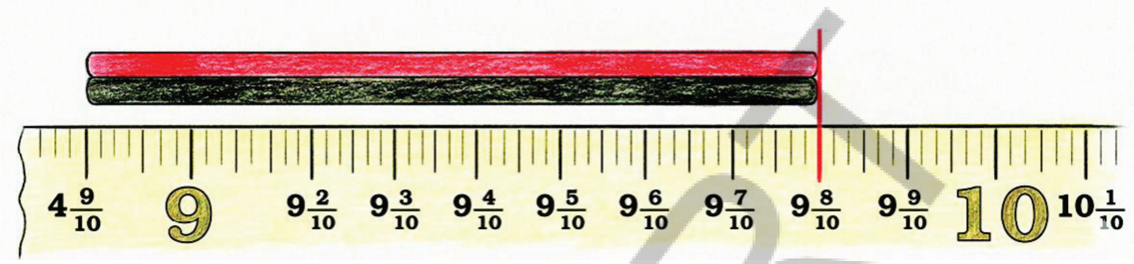
a) 

b) 

c)

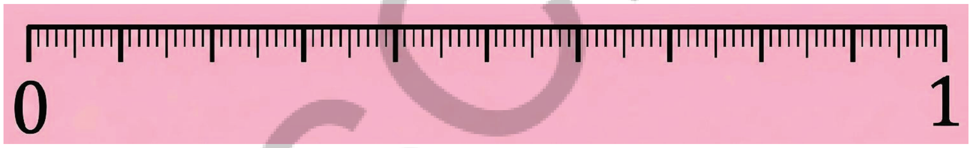


d)

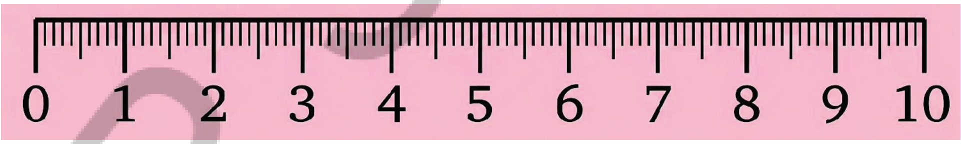


3. In each group, identify the longest and the shortest lengths. Mark each length on the scale.

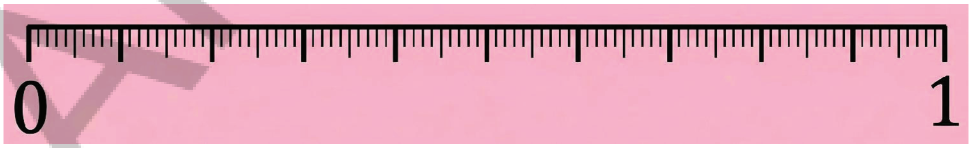
(a) $\frac{3}{10}, \frac{3}{100}, \frac{33}{100}$



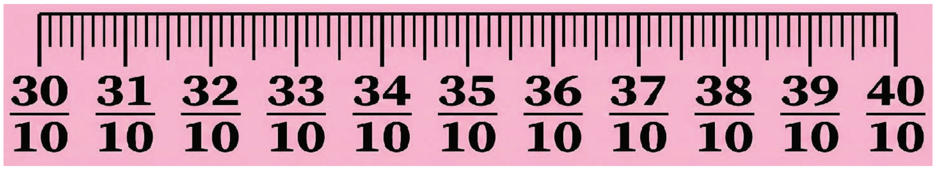
(b) $3\frac{1}{10}, \frac{30}{10}, 1\frac{3}{10}$



(c) $\frac{45}{100}, \frac{54}{100}, \frac{5}{10}, \frac{4}{10}$

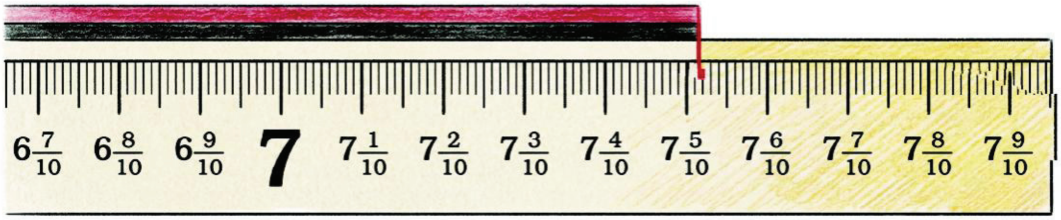


(d) $3\frac{6}{10}, 3\frac{6}{100}, 3\frac{6}{10}\frac{6}{100}$

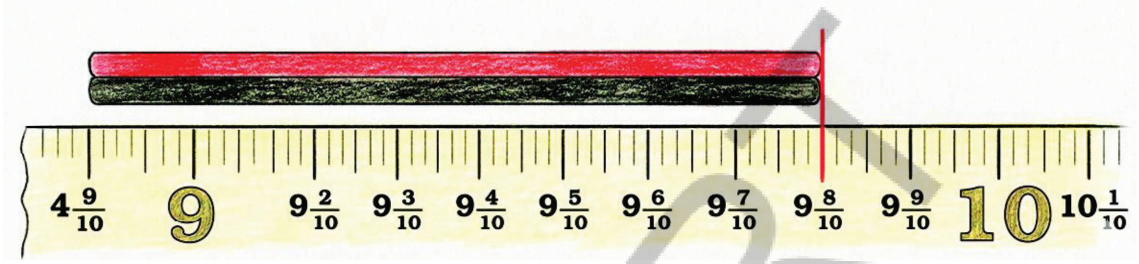


AP SCERT

c)



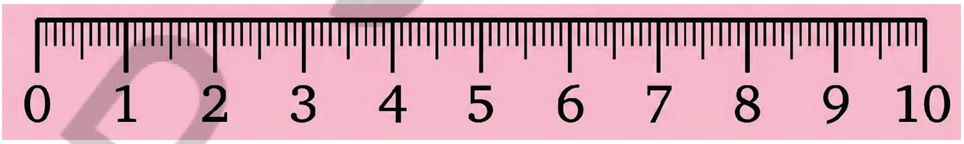
d)



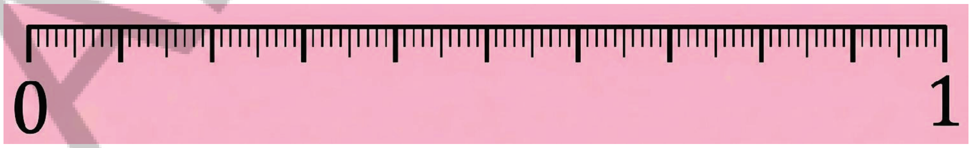
3. ஒவ்வொரு குழுவிலும் மிக நீளமான மற்றும் மிக குறைந்த நீளங்களை அடையாளம் காணவும். ஒவ்வொரு நீளத்தையும் அளவுகோலின் மீது குறிக்கவும்.

(a) $\frac{3}{10}, \frac{3}{100}, \frac{33}{100}$

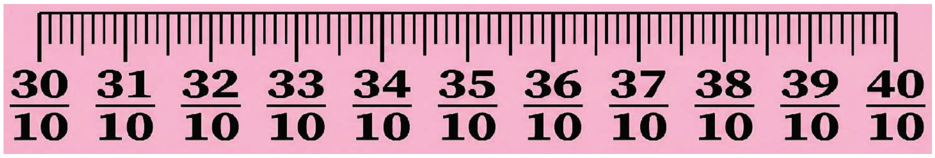
(b) $3\frac{1}{10}, \frac{30}{10}, 1\frac{3}{10}$



(c) $\frac{45}{100}, \frac{54}{100}, \frac{5}{10}, \frac{4}{10}$

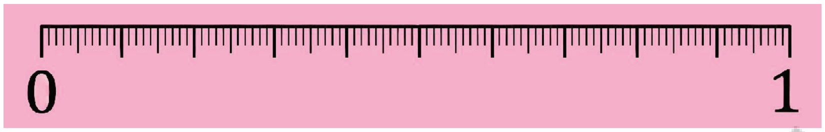


(d) $3\frac{6}{10}, 3\frac{6}{100}, 3\frac{6}{10}\frac{6}{100}$

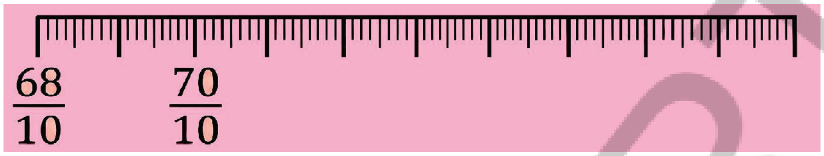


AP SCERT

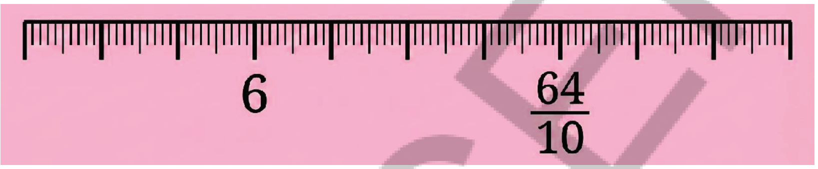
(e) $\frac{8}{10}, \frac{2}{100}, \frac{9}{100}, 1\frac{8}{100}$



(f) $7\frac{3}{10}\frac{5}{100}, 7\frac{5}{10}, 7\frac{41}{100}$



(g) $\frac{65}{10}\frac{15}{100}, 5\frac{87}{100}, 5\frac{7}{100}$



Example 2 : What will be the sum of 15 $\frac{3}{10}\frac{4}{100}$ and $2\frac{6}{10}\frac{8}{100}$?

This can be solved in different ways. Some are shown below.

(a) **Method 1**

$$(15+2)+\left(\frac{3}{10}+\frac{6}{10}\right)+\left(\frac{4}{100}+\frac{8}{100}\right)$$

$$=17+\frac{9}{10}+\frac{12}{100}$$

$$=17+\frac{9}{10}+\frac{1}{10}+\frac{2}{100}$$

$$=17+\frac{10}{10}+\frac{2}{100}$$

$$=18\frac{2}{100}$$

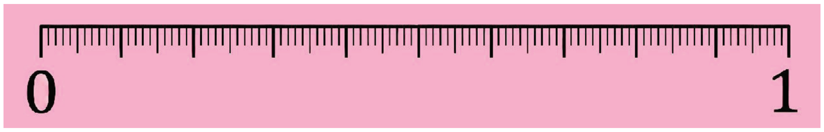
10 hundredths is the same as 1 tenth.

(b) **Method 2**

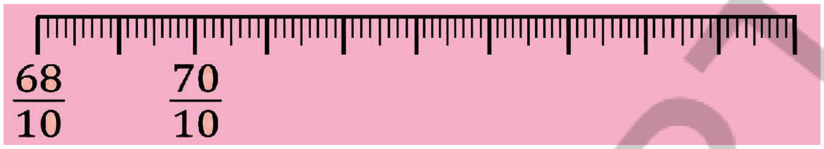
$$\begin{array}{ll} & 15\frac{3}{10}\frac{4}{100} \\ + & 2\frac{6}{10}\frac{8}{100} \\ \hline = & 17\frac{9}{10}\frac{12}{100} \\ = & 17\frac{10}{10}\frac{2}{100} \\ = & 18\frac{2}{100} \end{array}$$

AP SCERT

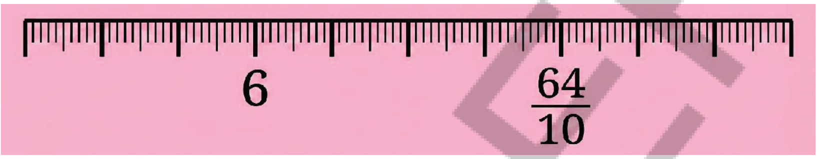
(e) $\frac{8}{10}, \frac{2}{100}, \frac{9}{100}, 1\frac{8}{100}$



(f) $7\frac{3}{10}\frac{5}{100}, 7\frac{5}{10}, 7\frac{41}{100}$



(g) $\frac{65}{10}\frac{15}{100}, 5\frac{87}{100}, 5\frac{7}{100}$



எடுத்துக்காட்டு 2 : $15\frac{3}{10}\frac{4}{100}$ மற்றும் $2\frac{6}{10}\frac{8}{100}$ ஆகியவற்றின் கூடுதல் என்னவாக இருக்கும்?இதை வெவ்வேறு வழிகளில் தீர்க்கலாம். அவற்றில் சில கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

(a) **முறை 1**

$$(15+2)+\left(\frac{3}{10}+\frac{6}{10}\right)+\left(\frac{4}{100}+\frac{8}{100}\right)$$

$$=17+\frac{9}{10}+\frac{12}{100}$$

$$=17+\frac{9}{10}+\frac{1}{10}+\frac{2}{100}$$

$$=17+\frac{10}{10}+\frac{2}{100}$$

$$=18\frac{2}{100}$$

10 நூறில் ஒன்றுகள் என்பது 1 பத்தில் ஒன்றுக்கு சமம்

(b) **முறை 2**

$$15\frac{3}{10}\frac{4}{100}$$

$$+\quad 2\frac{6}{10}\frac{8}{100}$$

$$=\quad 17\frac{9}{10}\frac{12}{100}$$

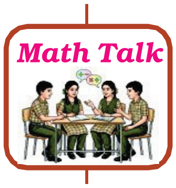
$$=\quad 17\frac{10}{10}\frac{2}{100}$$

$$=\quad 18\frac{2}{100}$$

AP SCERT

? Are both these methods different?

? Observe the addition done below for 483 + 268. Do you see any similarities between the methods shown above?



(400 + 80 + 3) + (200 + 60 + 8)

= (400 + 200) + (80 + 60) + (3 + 8)

= 600 + 140 +11

= 600 + 150 + 1

= 600 + 100 + 50 + 1

= 700 + 50 + 1

= 751

One can also find the sum $15\frac{3}{10}\frac{4}{100} + 2\frac{6}{10}\frac{8}{100}$ by converting to hundredths, as follows.

(c) $(15 + 2) + \left(\frac{34}{100} + \frac{68}{100}\right)$

$= 17 + \frac{102}{100}$

$= 17 + 1 + \frac{2}{100}$

$= 18\frac{2}{100}$

> 100 hundredths is the same as 1 unit.

(d) $\left(\frac{1534}{100}\right) + \left(\frac{268}{100}\right)$

$= \frac{1802}{100}$

$= \frac{1800}{100} + \frac{2}{100}$

$= 18\frac{2}{100}$

> 15 is the same as 1500 hundredths and 2 is the same as 200 hundredths.

? **Example 3 :** What is the difference: $25\frac{9}{10} - 6\frac{4}{10}\frac{7}{100}$?

One way to solve this is as follows:

$$25\frac{9}{10} \longrightarrow 25\frac{8}{10}\frac{10}{100} \longrightarrow 25\frac{8}{10}\frac{10}{100}$$

$$-6\frac{4}{10} \qquad -6\frac{4}{10}\frac{7}{100} \qquad -6\frac{4}{10}\frac{7}{100}$$

$$19\frac{4}{10}\frac{3}{100}$$

AP SCERT

❓ இந்த இரண்டு முறைகளும் வேறுபட்டவையா?

❓ 483 + 268க்கு கீழே செய்யப்பட்டுள்ள கூட்டலை கவனியுங்கள். மேலே காட்டப்பட்டுள்ள முறைகளுக்கு இடையே ஏதேனும் ஒற்றுமையை காண்கிறீர்களா?

(400 + 80 + 3) + (200 + 60 + 8)

= (400 + 200) + (80 + 60) + (3 + 8)

= 600 + 140 +11

= 600 + 150 + 1

= 600 + 100 + 50 + 1

= 700 + 50 + 1

= 751

நூறில் ஒன்றுகளாக மாற்றுவதன் மூலம் $15\frac{3}{10}\frac{4}{100} + 2\frac{6}{10}\frac{8}{100}$ மொத்தத்தை கீழ்காணும் விதமாக கண்டறியலாம்.

(c) $(15 + 2) + \left(\frac{34}{100} + \frac{68}{100}\right)$

$= 17 + \frac{102}{100}$

$= 17 + 1 + \frac{2}{100}$

$= 18\frac{2}{100}$

100 நூறில் ஒன்றுகள் 1 அலகிற்கு சமம்.

(d) $\left(\frac{1534}{100}\right) + \left(\frac{268}{100}\right)$

$= \frac{1802}{100}$

$= \frac{1800}{100} + \frac{2}{100}$

$= 18\frac{2}{100}$

15 என்பது 1500 நூறில் ஒன்றுகளுக்கு சமம் மற்றும் 2 என்பது 200 நூறில் ஒன்றுகளுக்கும் சமம்.

❓ **எடுத்துக்காட்டு 3 :** வித்தியாசம் என்ன : $25\frac{9}{10} - 6\frac{4}{10}\frac{7}{100}$?

இதை தீர்ப்பதற்கான ஒரு வழி பின்வருமாறு :

$$\begin{array}{r} 25\frac{9}{10} \\ -6\frac{4}{10} \\ \hline \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} 25\frac{8}{10}\frac{10}{100} \\ -6\frac{4}{10}\frac{7}{100} \\ \hline \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} 25\frac{8}{10}\frac{10}{100} \\ -6\frac{4}{10}\frac{7}{100} \\ \hline 19\frac{4}{10}\frac{3}{100} \end{array}$$

AP SCERT

? Solve this by converting to hundredths.

? **Example 4 :** What is the difference $15\frac{3}{10}\frac{4}{100} - 2\frac{6}{10}\frac{8}{100}$?

One way to solve this is as follows:

$$15\frac{3}{10}\frac{4}{100} - 2\frac{6}{10}\frac{8}{100} \quad\rightarrow\quad \frac{2}{10}\frac{14}{100} - 2\frac{6}{10}\frac{8}{100} \quad\rightarrow\quad \frac{12}{10}\frac{14}{100} - 2\frac{6}{10}\frac{8}{100} = 12\frac{6}{10}\frac{6}{100}$$

Observe the subtraction done below for 653 – 268. Do you see any similarities with the methods shown above?

(600 + 50 + 3) – (200 + 60 + 8)

= (600 – 200) + (50 – 60) + (3 – 8)

= (600 – 200) + (40 – 60) + (13 – 8)

= (600 – 200) + (40 – 60) + 5

= (500 – 200) + (140 – 60) + 5

= 300 + 80 + 5

Figure it Out - 3.3

Find the sums and differences:

(a) $\frac{3}{10} + 3\frac{4}{100}$

(b) $9\frac{5}{10}\frac{7}{100} + 2\frac{1}{10}\frac{3}{100}$

(c) $15\frac{6}{10}\frac{4}{100} + 14\frac{3}{10}\frac{6}{100}$

(d) $7\frac{7}{100} - 4\frac{4}{100}$

(e) $8\frac{6}{100} - 5\frac{3}{100}$

(f) $12\frac{6}{100}\frac{2}{100} - \frac{9}{10}\frac{9}{100}$

3.3 Decimal Place Value

You may have noticed that whenever we need to measure something more accurately, we split a part into 10 (smaller) equal parts ? we split a unit into 10 one-tenths and then split each one-tenth into 10, onehundredths and then we use these smaller parts to measure.

AP SCERT

? இதை நூறில் ஒன்றுகளாக மாற்றி தீர்க்கவும்.

? **எடுத்துக்காட்டு 4 :** வித்தியாசம் என்ன : $15\frac{3}{10}\frac{4}{100} - 2\frac{6}{10}\frac{8}{100}$?

இதை தீர்ப்பதற்கான ஒரு வழி பின்வருமாறு:

$$15\frac{3}{10}\frac{4}{100} - 2\frac{6}{10}\frac{8}{100} \quad\rightarrow\quad 15\frac{2}{10}\frac{14}{100} - 2\frac{6}{10}\frac{8}{100} \quad\rightarrow\quad 14\frac{12}{10}\frac{14}{100} - 2\frac{6}{10}\frac{8}{100}$$

$$= 12\frac{6}{10}\frac{6}{100}$$

653 – 268க்கு கீழே செய்யப்பட்டுள்ள கழித்தலை கவனியுங்கள்.மேலே காட்டப்பட்டுள்ள முறைகளுக்கு இடையே ஏதேனும் ஒற்றுமையை காண்கிறீர்களா?

(600 + 50 + 3) – (200 + 60 + 8)

= (600 – 200) + (50 – 60) + (3 – 8)

= (600 – 200) + (40 – 60) + (13 – 8)

= (600 – 200) + (40 – 60) + 5

= (500 – 200) + (140 – 60) + 5

= 300 + 80 + 5

= 385

கண்டுபிடிப்போம் - 3.3

கூடுதல் மற்றும் வித்தியாசங்களை கண்டுபிடி :

(a) $\frac{3}{10} + 3\frac{4}{100}$

(b) $9\frac{5}{10}\frac{7}{100} + 2\frac{1}{10}\frac{3}{100}$

(c) $15\frac{6}{10}\frac{4}{100} + 14\frac{3}{10}\frac{6}{100}$

(d) $7\frac{7}{100} - 4\frac{4}{100}$

(e) $8\frac{6}{100} - 5\frac{3}{100}$

(f) $12\frac{6}{100}\frac{2}{100} - \frac{9}{10}\frac{9}{100}$

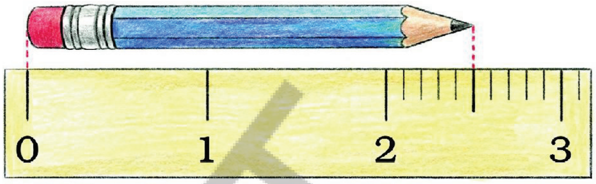
73.3 தசம இட மதிப்பு

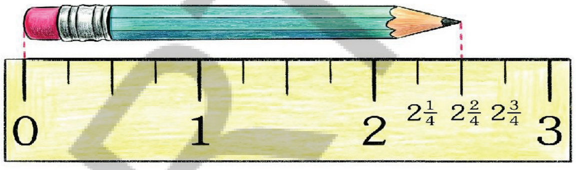
நாம் சிலவற்றை துல்லியமாக அளவிட வேண்டியிருக்கும் போதெல்லாம், ஒரு பகுதியை 10 (சிறிய) சம பாகங்களாக பிரிக்கப்படுவதை என்பதை நீங்கள் காண லாம்? நாம் ஒரு அலகை 10 பத்தில் ஒன்றுகளாகவும் பின்னர் ஒவ்வொரு பத்தில் ஒன்றை 10 நூறில் ஒன்றுகளாகவும் பிரிக்கிறோம். அதன் பின்னர் இந்த சிறிய பகுதிகளை அளவிட பயன்படுத்துகிறோம்.

AP SCERT

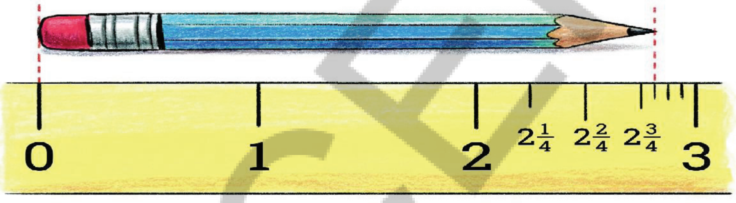
Can we not split a unit into 4 equal parts, 5 equal parts, 8 equal parts, or any other number of equal parts instead?

Yes, we can. The example below compares how the same length is represented when the unit is split into 10 equal parts and when the unit is split into 4 equal parts.





If an even more precise measure is needed, each quarter can further be split into four equal parts. Each part then measures $\frac{1}{16}$ of a unit, i.e., 16 such parts make 1 unit.



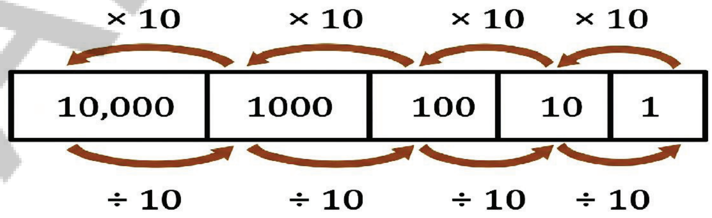
Then why split a unit into 10 parts every time?

The reason is the special role that 10 plays in the Indian place value system. For a whole number written in the Indian place value system — for example, 284 — the place value of 2 is hundreds (100), that of 8 is tens (10), and that of 4 is one (1). Each place value is 10 times bigger than the one immediately to its right. Equivalently, each place value is 10 times smaller than the one immediately to its left:

10 ones make 1 ten,

10 tens make 1 hundred,

10 hundreds make 1 thousand, and so on.

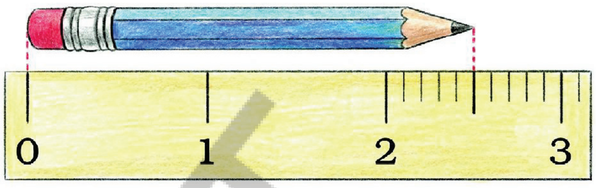


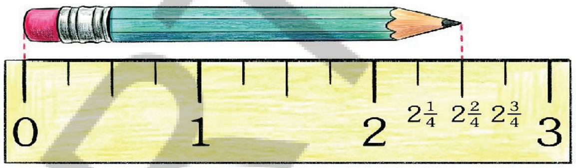
In order to extend this system of writing numbers to quantities smaller than one, we divide one into 10 equal parts. What does this give? It gives one-tenth. Further dividing it into 10 parts gives one-hundredth, and so on.

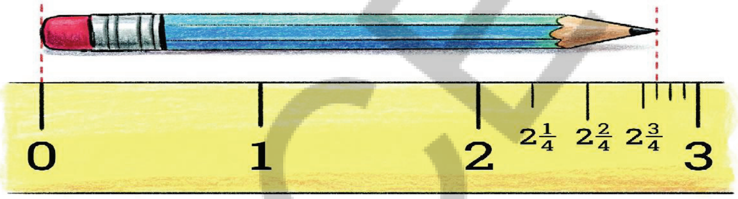
AP SCERT

? அதற்கு பதிலாக ஒரு அலகை 4 சம பாகங்கள், 5 சம பாகங்கள், 8 சம பாகங்கள் அல்லது வேறு ஏதேனும் சம பாகங்களாக பிரிக்க முடியாதா?

ஆம், நம்மால் பிரிக்க முடியும் கீழே உள்ள எடுத்துக்காட்டு ஒரு அலகு 10 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்படும்போதும், 1 அலகு 4 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்படும்போதும் எவ்வாறு ஒரே நீளமாக குறிக்கப்படுகிறது? என்பதை ஒப்பிடுகிறது. இன்னும் துல்லியமான அளவு தேவைப்பட்டால், ஒவ்வொரு கால் பகுதியையும் மேலும் நான்கு சம பாகங்களாக பிரிக்கலாம். ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு அலகின் $\frac{1}{16}$ ஆக அளவிடப்படும். அதாவது, அத்தகைய 16 பகுதிகள் 1 அலகை உருவாக்குகின்றன.



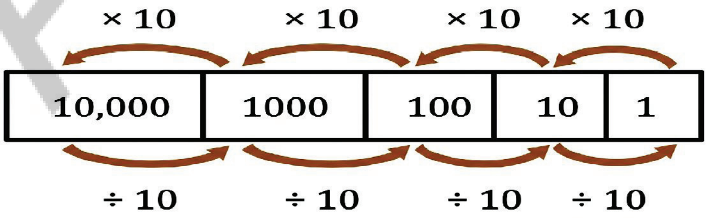




? பிறகு ஏன் ஒவ்வொரு முறையும் ஒரு அலகை 10 பாகங்களாக பிரிக்க வேண்டும்?

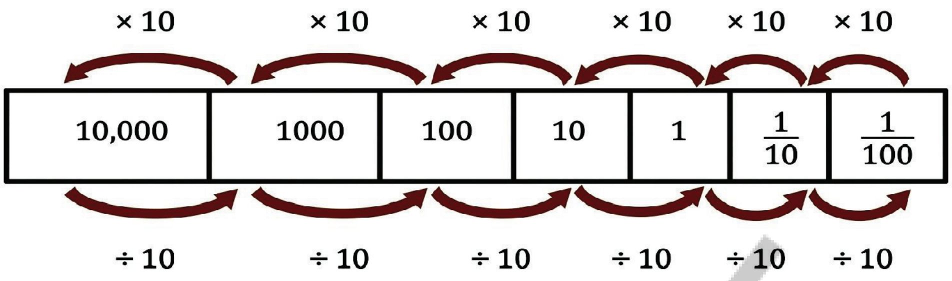
இதற்கு காரணம் இந்திய இட மதிப்பு எண்மானத்தில் 10 ஆனது சிறப்பான பங்கை வகிக்கிறது. இந்திய இட மதிப்பு எண்மானத்தில் எழுதப்பட்ட ஒரு முழு எண்ணிற்கு– எடுத்துக்காட்டாக, 284 ல் 2ன் இட மதிப்பு நூறுகள் (100), 8ன் இட மதிப்பு பத்துகள் (10), மற்றும் 4ன் இட மதிப்பு ஒன்று (1). ஒவ்வொரு இட மதிப்பும் அதன் வலதுபுறத்தில் உள்ளதை விட 10 மடங்கு பெரியது. இதேபோன்று ஒவ்வொரு இட மதிப்பும் அதன் இடதுபுறத்தில் உள்ளதை விட 10 மடங்கு சிறியது.

10 ஒன்றுகள் 1 பத்தை உருவாக்குகின்றன,
10 பத்துகள் 1 நூறை உருவாக்குகின்றன,
10 நூறுகள் 1 ஆயிரத்தை உருவாக்குகின்றன...,மேலும் சில.



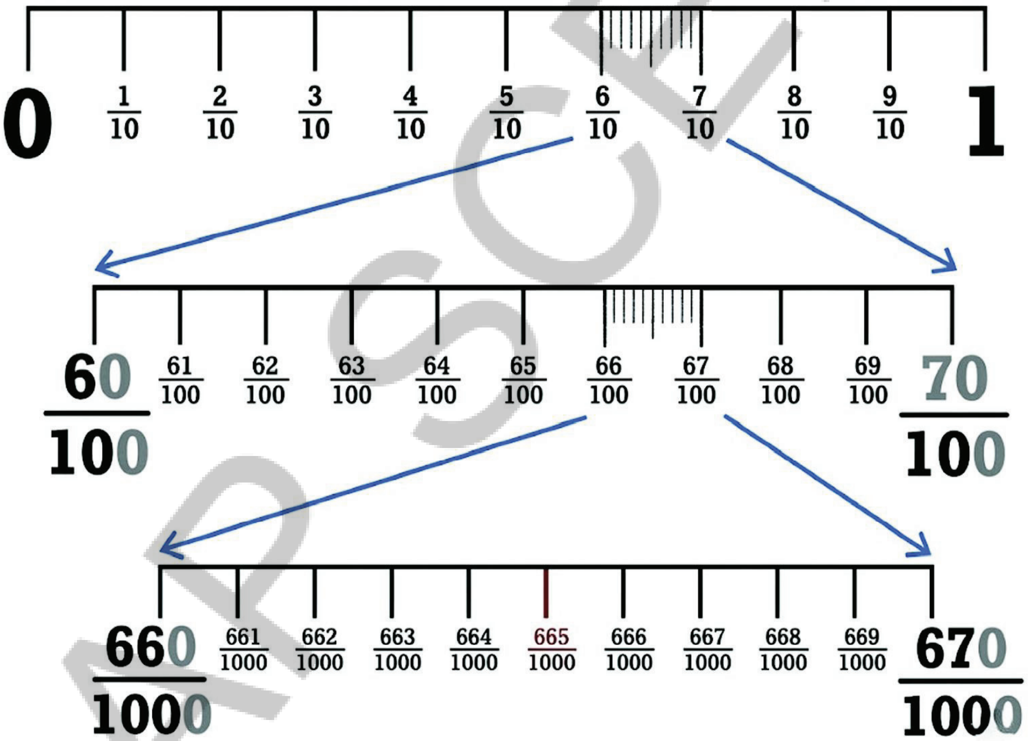
இந்த அமைப்பை விரிவுபடுத்தி ஒன்றை விட சிறிய அளவுகளுக்கு எண்களை எழுதும் போது ஒன்றை 10 சம பாகங்களாக பிரிக்கிறோம். இது எதை கொடுக்கிறது? இது பத்தில் ஒன்றை கொடுக்கிறது. இதை மேலும் 10 பாகங்களாக பிரிப்பது நூறில் ஒன்றை கொடுக்கிறது மற்றும் பல.

AP SCERT

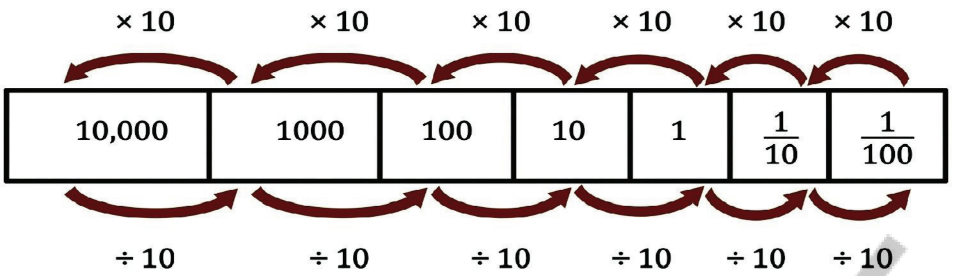


Can we extend this further?

What will the fraction be when $\frac{1}{100}$ is split into 10 equal parts? It will be $\frac{1}{1000}$, i.e., a thousand such parts make up a unit.

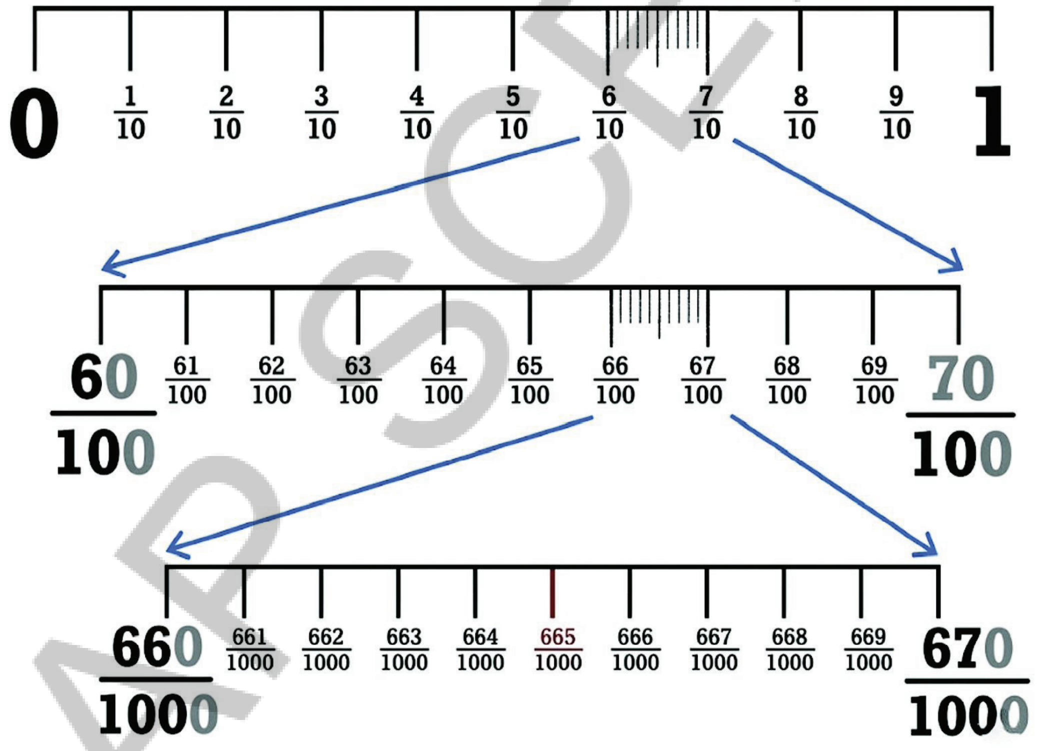


Just as when we extend to the left of 10,000, we get bigger place values at each step, we can also extend to the right of $\frac{1}{1000}$, getting smaller place values at each step.



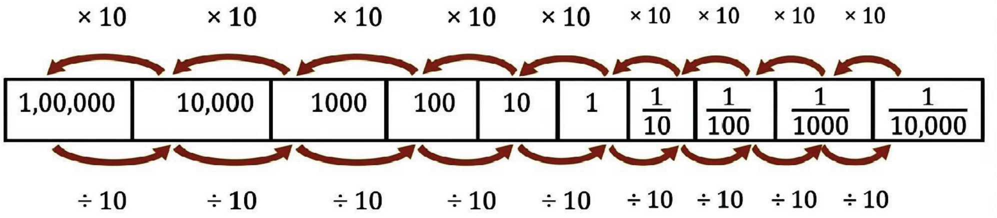
❓ இதை நாம் மேலும் நீட்டிக்க முடியுமா?

❓ $\frac{1}{100}$ ஐ 10 ம பாகங்களாக பிரித்தால் பின்னம் என்னவாக இருக்கும்?அது $\frac{1}{1000}$ ஆக இருக்கும், அதாவது, அத்தகைய ஆயிரம் பகுதிகள் ஒரு அலகை உருவாக்குகின்றன.



APSCERT

10,000ன் இடதுபுறத்திற்கு நாம் விரிவுபடுத்தும்போது, ஒவ்வொரு படியிலும் பெரிய இட மதிப்புகளை பெறுவது போலவே, $\frac{1}{1000}$ன் வலதுபுறத்திற்கும் விரிவுபடுத்தி ஒவ்வொரு படியிலும் சிறிய இட மதிப்புகளை பெறலாம்.



This way of writing numbers is called the "decimal system" since it is based on the number 10; **"decem"** means ten in Latin, which in turn is cognate to the Sanskrit dasha meaning 10, with similar words for 10 occurring across many Indian languages including Odia, Konkani, Marathi, Gujarati, Hindi, Kashmiri, Bodo, and Assamese. We shall learn about other ways of writing numbers in later grades.

How Big?

We already know that a hundred 10s make 1000, and a hundred 100s make 10000.

? We can ask similar questions about fractional parts:

(a) How many thousandths make one unit?

(b) How many thousandths make one tenth?

(c) How many thousandths make one hundredth?

(d) How many tenths make one ten?

(e) How many hundredths make one ten?

? Make a few more questions of this kind and answer them.

Notation, Writing and Reading of Numbers

We have been writing numbers in a particular way, say 456, instead of writing them as 4 × 100 (4 hundreds) + 5 × 10 (5 tens) + 6 × 1 (6 ones). Similarly, can we skip writing tenths and hundredths?

? Can the quantity $4\frac{2}{10}$ be written as 42 (skipping the $\frac{1}{10}$ in $2 \times \frac{1}{10}$) ?

If yes, how would we know if 42 means 4 tens and 2 units or it means 4 units and 2 tenths?

Similarly, 705 could mean:

(a) 7 hundreds, and 0 tens and 5 ones (700 + 0 + 5)

(b) 7 tens and 0 units and 5 tenths $\left(70 + 0 + \frac{5}{10}\right)$

(c) 7 units and 0 tenths and 5 hundredths $\left(7 + \frac{0}{10} + \frac{5}{100}\right)$

AP SCERT

	× 10	× 10	× 10	× 10	× 10	× 10	× 10	× 10	× 10
1,00,000	10,000	1000	100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{10,000}$
	÷ 10	÷ 10	÷ 10	÷ 10	÷ 10	÷ 10	÷ 10	÷ 10	÷ 10

இவ்விதமாக எண்களை எழுதும் முறையை "தசம் முறை" என்கிறோம். ஏனெனில், இது 10 என்ற எண்ணை அடிப்படையாக கொண்டுள்ளது. "டிசெம்" என்றால் லத்தீன் மொழியில் பத்து என்று பொருள். இது 10 என பொருள்படும் சமஸ்கிருத வார்த்தையான தசா என்பதன் வேர்ச்சொல்லாகும்.ஒடியா, கொங்கனி, மராத்தி, குஜராத்தி, இந்தி, காஷ்மீரி, போடோ மற்றும் அஸ்ஸாமி உள்ளிட்ட பல இந்திய மொழிகளிலும் 10க்கு இதே போன்ற வார்த்தைகள் காணப்படுகின்றன. எண்களை எழுதும் பிற வழிகளை பற்றி அடுத்த வகுப்புகளில் கற்போம்.

எவ்வளவு பெரியது ?

நூறு 10கள் 1000ஐயும், நூறு 100கள் 10000ஐயும் உருவாக்குகின்றன என்பதை நாம் அறிவோம்.

? பின்ன பகுதிகளை பற்றிய இதே போன்ற வினாக்களை நாம் கேட்கலாம் :

(a) எத்தனை ஆயிரத்தில் ஒன்றுகள் ஒரு அலகை உருவாக்குகின்றன?

(b) எத்தனை ஆயிரத்தில் ஒன்றுகள் ஒரு பத்தில் ஒன்றை உருவாக்குகின்றன?

(c) எத்தனை ஆயிரத்தில் ஒன்றுகள் ஒரு நூறில் ஒன்றை உருவாக்குகின்றன?

(d) எத்தனை பத்தில் ஒன்றுகள் ஒரு பத்தை உருவாக்குகின்றன?

(e) எத்தனை நூறில் ஒன்றுகள் ஒரு பத்தை உருவாக்குகின்றன?

? இது போன்ற இன்னும் சில வினாக்களை உருவாக்கி அவற்றிற்கு விடையளிக்கவும்.

எண்களை குறியீடுதல், எழுதுதல் மற்றும் படித்தல் :

நாம் எண்களை ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் எழுதுகிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, 4 × 100 (4 நூறுகள்) + 5 × 10 (5 பத்துகள்) + 6 × 1 (6 ஒன்றுகள்) என்று எழுதுவதற்கு பதிலாக '456' என்று எழுதுகிறோம். இதேபோன்று, பத்தில் ஒன்றுகளையும் நூறில் ஒன்றுகளையும் எழுதுவதை தவிர்க்க முடியுமா?

? $4\frac{2}{10}$ எனும் அளவை 42 என எழுதலாமா? (2 × $\frac{1}{10}$ல் $\frac{1}{10}$ஐ தவிர்த்து)?

ஆம் எனில், 42 என்பது 4 பத்துகள் மற்றும் 2 அலகுகள் ஆகுமா அல்லது 4 அலகுகள் மற்றும் 2 பத்தில் ஒன்றுகள் ஆகுமா என நாம் எப்படி அறிந்துகொள்வது?

இதேபோல், 705 என்பது :

(a) 7 நூறுகள் மற்றும் 0 பத்துகள் மற்றும் 5 ஒன்றுகள் (700 + 0 + 5)

(b) 7 பத்துகள் மற்றும் 0 அலகுகள் மற்றும் 5 பத்தில் ஒன்றுகள் $\left(70 + 0 + \frac{5}{10}\right)$

(c) 7 அலகுகள் மற்றும் 0 பத்தில் ஒன்றுகள் 5 நூறில்–ஒன்றுகள் $\left(7 + \frac{0}{10} + \frac{5}{100}\right)$

APSCERT

Since these are different quantities, we need to have distinct ways of writing them.

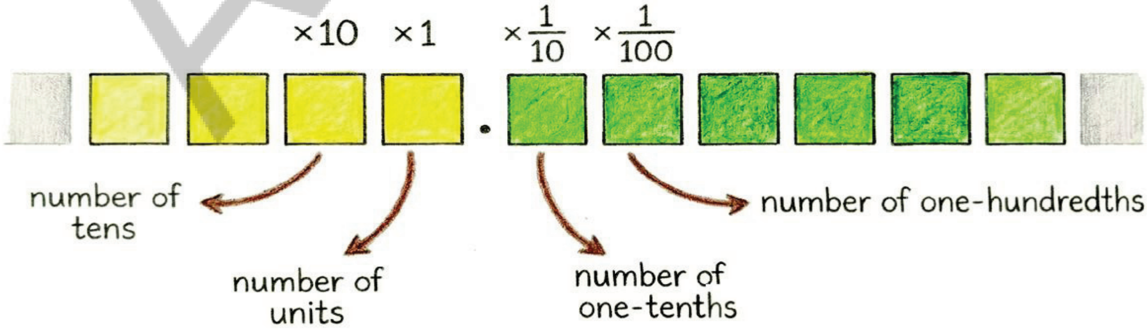
To identify the place value where integers end and the fractional parts start, we use a point or period ('.') as a separator, called a **decimal point.**

The above quantities in decimal notation are then:

Quantity	Decimal Notation
7 hundreds and 5 ones (700 + 0 + 5)	705
7 tens and 5 tenths $\left(70+0+\frac{5}{10}\right)$	70.5
7 units and 5 hundredths $\left(7+0+\frac{5}{100}\right)$	7.05

These numbers, when shown through place value, are as follows:

Decimal number	Hundreds	Tens	Units	•	Tenths	Hundredths
705	7 × 100	0 × 10	5 × 1	•		
70.5		7 × 10	0 × 1	•	$5 \times \frac{1}{10}$	
7.05			7 × 1	•	$0 \times \frac{1}{10}$	$0 \times \frac{1}{100}$



APSCERT

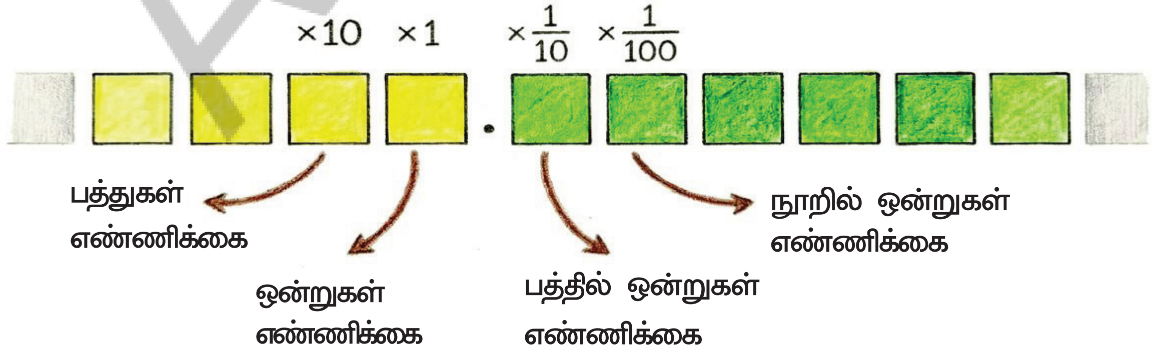
இவை வெவ்வேறு அளவுகள் என்பதால், இவற்றை வெவ்வேறு முறைகளில் எழுத வேண்டியிருக்கும். எண்ணின் இடமதிப்பை குறித்துக்காட்ட அதன் முழுக்கள் முடிவடையும் இடம் மற்றும் பின்ன பகுதிகள் தொடங்கும் இடத்தில் ஒரு புள்ளி அல்லது முற்றுப்புள்ளியை ('.') பிரிப்பானாக பயன்படுத்துகிறோம். இது **தசம புள்ளி** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

தசம குறியீட்டில் மேற்கண்ட அளவுகள் பின்வருமாறு :

அளவுகள்	தசம குறியீட்டு முறை
7 நூறுகள் மற்றும் 5 ஒன்றுகள் (700 + 0 + 5)	705
7 பத்துகள் மற்றும் 5 பத்தில்–ஒன்றுகள் $\left(70+0+\frac{5}{10}\right)$	70.5
7 அலகுகள் மற்றும் 5 நூறில் ஒன்றுகள் $\left(7+0+\frac{5}{100}\right)$	7.05

இந்த எண்கள், இட மதிப்பின் மூலம் காட்டப்படும்போது அவை பின்வருமாறு இருக்கும்:

தசம எண்	நூறுகள்	பத்துகள்	ஒன்றுகள் •	பத்தில் ஒன்றுகள்	நூறில் ஒன்றுகள்
705	7 × 100	0 × 10	5 × 1 •		
70.5		7 × 10	0 × 1 •	$5 \times \frac{1}{10}$	
7.05			7 × 1 •	$0 \times \frac{1}{10}$	$0 \times \frac{1}{100}$



APSCERT

Thus decimal notation is a natural extension of the Indian place value system to numbers also having fractional parts. Just as 705 means $7 \times 100 + 5 \times 1$, the number 70.5 means $7 \times 10 + 5 \times \frac{1}{10}$, and 7.05 means $7 \times 1 + 5 \times \frac{1}{100}$.

We have seen how to write numbers using the decimal point ('.'). But how do we read/say these numbers?

We know that 705 is read as **seven hundred and five.**

70.5 is read as **seventy point five,** short for **seventy and five-tenths.**

7.05 is read as **seven point zero five,** short for **seven and five hundredths.**

0.274 is read as **zero point two seven four.** We don't read it as **zero point two hundred and seventy four** as 0.274 means **2 one-tenths and 7 one-hundredths and 4 one-thousandths.**

Try This

? Make a place value table similar to the one above. Write each quantity in decimal form and in terms of place value, and read the number:

(a) 2 ones, 3 tenths and 5 hundredths

(b) 1 ten and 5 tenths

(c) 4 ones and 6 hundredths

(d) 1 hundred, 1 one and 1 hundredth

(e) $\frac{8}{100}$ and $\frac{9}{10}$

(f) $\frac{5}{100}$

(g) $\frac{1}{10}$

(h) $2\frac{1}{100}, 4\frac{1}{10}$ and $7\frac{7}{1000}$

In the chapter on large numbers, we learned how to write 23 hundreds.

23 hundreds = 23 × 100 = 2000 + 300 = 2300.

Thousands	Hundreds	Tens	Units
	23		
2	3	0	0

Similarly, 23 tens would be:

23 tens = 23 × 10 = 200 + 30 = 230.

AP SCERT

எனவே தசம குறியீடு என்பது பின்ன பகுதிகளை கொண்ட எண்களுக்கும் இந்திய இட மதிப்பு எண்மானத்தின் இயல்பான நீட்டிப்பாகும். அதாவது 705 என்பது $7 \times 100 + 5 \times 1$, என்பதை குறிப்பது போல,70.5 என்ற எண் $7 \times 10 + 5 \times \frac{1}{10}$, மற்றும் 7.05 என்பது $7 \times 1 + 5 \times \frac{1}{100}$ என பொருள்படும்.

தசமப் புள்ளியை ('.') பயன்படுத்தி எண்களை எவ்வாறு எழுத வேண்டும் என்பதை நாம் பார்த்தோம். ஆனால் இந்த எண்களை நாம் எப்படி படித்து காட்டுவது? 705 ஐ **எழுநூற்று ஐந்து** என்று படிப்பது நமக்கு தெரியும்.

70.5 என்பது **எழுபது புள்ளி ஐந்து** என்று படிக்கிறோம். இதை சுருக்கமாக **எழுபது மற்றும் ஐந்து பத்தில் ஒன்றுகள்** எனவும் படிக்கலாம்.

7.05 என்பது **ஏழு புள்ளி பூஜ்ஜியம் ஐந்து** என்று படிக்கிறோம்.இதை சுருக்கமாக **ஏழு மற்றும் ஐந்து நூறில் ஒன்றுகள்** எனவும் படிக்கலாம்.

0.274 என்பது **பூஜ்ஜியம் புள்ளி இரண்டு ஏழு நான்கு** என படிக்கிறோம். ஆனால், பூஜ்ஜியம் புள்ளி இருநூற்று எழுபத்து நான்கு என படிக்கக்கூடாது. ஏனெனில், 0.274 என்பது **2 பத்தில் ஒன்றுகள் மற்றும் 7 நூறில் ஒன்றுகள் மற்றும் 4 ஆயிரத்தில் ஒன்றுகளை** குறிக்கிறது.

முயற்சி செய்

மேலே உள்ளதை போன்ற ஒரு இட மதிப்பு அட்டவணையை உருவாக்கவும். ஒவ்வொரு அளவையும் தசமவடிவிலும் இட மதிப்பின் அடிப்படையிலும் எழுதி, அந்த எண்ணை படித்துக்காட்டவும் :

(a) 2 ஒன்றுகள், 3 பத்தில்-ஒன்றுகள் மற்றும் 5 நூறில் ஒன்றுகள்

(b) 1 பத்து மற்றும் 5 பத்தில் ஒன்றுகள்

(c) 4 ஒன்றுகள் மற்றும் 6 நூறில் ஒன்றுகள்

(d) 1 நூறு, 1 ஒன்று மற்றும் 1 நூறில் ஒன்றுகள்

(e) $\frac{8}{100}$ மற்றும் $\frac{9}{10}$

(f) $\frac{5}{100}$

(g) $\frac{1}{10}$

(h) $2\frac{1}{100}, 4\frac{1}{10}$ மற்றும் $7\frac{7}{1000}$

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பெரிய எண்கள் எனும் அத்தியாயத்தில், 23 நூறுகளை எப்படி எழுதுவது என்று கற்றுக் கொண்டோம்.

23 நூறுகள் = 23 × 100 = 2000 + 300 = 2300.

ஆயிரங்கள்	நூறுகள்	பத்துகள்	ஒன்றுகள்
	23		
2	3	0	0

இதேபோல், 23 பத்துகள் என்பது:

23 பத்துகள் = 23 × 10 = 200 + 30 = 230

AP SCERT

Thousands	Hundreds	Tens	Units
		23	
	2	3	0

Example 5 : How can we write 234 tenths in decimal form?

234 tenths = $\frac{234}{10}$

$= \frac{200}{10} + \frac{30}{10} + \frac{4}{10}$

$= 20 + 3 + \frac{4}{10}$

= 23.4

Hundreds	Tens	Units	Tenths	Hundredths
			234	
	2	3 •	4	

Write these quantities in decimal form:

(a) 234 hundredths, (b) 105 tenths.

Try This

3.4 Units of Measurement

Length Conversion

We have been using a scale to measure length for a few years. We already know that 1 cm = 10 mm (millimeters).

How many cm is 1 mm?

1 mm = $\frac{1}{10}$ cm = 0.1 cm (i.e., one-tenth of a cm).

How many cm is (a) 5 mm? (b) 12 mm?

5 mm = $\frac{5}{10}$ cm = 0.5 cm

12 mm = 10 mm + 2 mm

= 1 cm + $\frac{2}{10}$ cm

= 1.2 cm.

AP SCERT

ஆயிரங்கள்	நூறுகள்	பத்துகள்	ஒன்றுகள்
		23	
	2	3	0

எடுத்துக்காட்டு 5 : 234 பத்தில்-ஒன்றுகளை தசம வடிவத்தில் எவ்வாறு எழுதலாம்?

234 பத்தில்-ஒன்றுகள் = $\frac{234}{10}$

$= \frac{200}{10} + \frac{30}{10} + \frac{4}{10}$

$= 20 + 3 + \frac{4}{10}$

= 23.4

நூறுகள்	பத்துகள்	ஒன்றுகள்	பத்தில் ஒன்றுகள்	நூறில் ஒன்றுகள்
			234	
	2	3	4	

இந்த அளவுகளை தசம வடிவத்தில் எழுது:

(a) 234 நூறில் ஒன்றுகள், (b) 105 பத்தில் ஒன்றுகள்.

முயற்சி செய்

3.4 அளவீட்டு அலகுகள் :

நீள மாற்றம்

சில ஆண்டுகளாக நீளத்தை அளவிட அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி வருகிறோம்.

1 செ.மீ = 10 மி.மீ (மில்லிமீட்டர்) என்பது நமக்கு ஏற்கனவே தெரியும்.

1 மி.மீ என்பது எத்தனை செ.மீ ?

1 மி.மீ = $\frac{1}{10}$ செ.மீ = 0.1 செ.மீ (அதாவது, ஒரு சென்டிமீட்டரில் பத்தில் ஒரு பங்கு).

(a) 5 மி.மீ (b) 12 மி.மீ என்பன எத்தனை செ.மீ. க்கு சமம்?

5 மி.மீ = $\frac{5}{10}$ செ.மீ = 0.5 செ.மீ

12 மி.மீ = 10 மி.மீ + 2 மி.மீ

= 1 செ.மீ + $\frac{2}{10}$ செ.மீ

= 1.2 செ.மீ.

AP SCERT

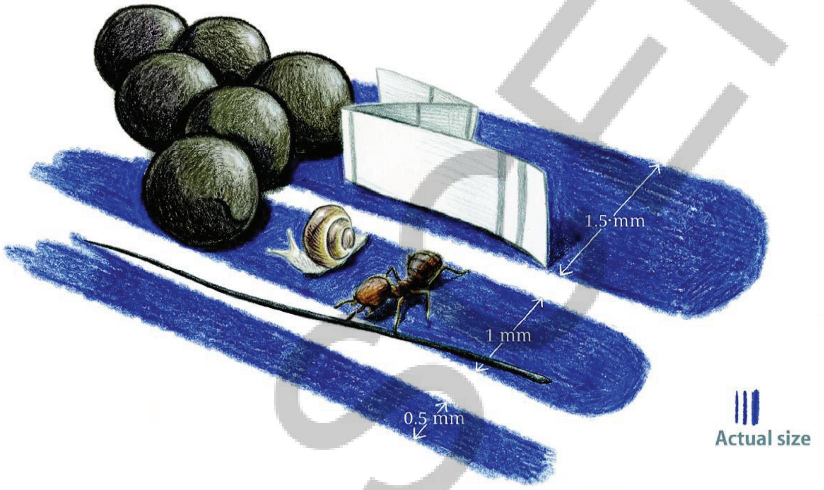
How many mm is 5.6 cm? Since each cm has 10 mm, 5.6 cm (5 cm + 0.6 cm) is 56 mm.

Try This

Fill in the blanks below (mm <–> cm)

12 mm = 1.2 cm	56 mm = 5.6 cm	70 mm = ______
______ = 0.9 cm	134 mm = ______	______ = 203.6 cm

The illustration below shows how small some things are! Try taking an approximate measurement of each.



- The three blue stripes represent the typical relative sizes of pen strokes: fine stroke, medium stroke, and bold stroke.
- A human hair is about 0.1 mm in thickness.
- The thickness of a newspaper can range from 0.05 to 0.08 mm.
- Mustard seeds have a thickness of 1 – 2 mm.
- The smallest ant species discovered so far, Carabera Bruni, has a total length of 0.8 – 1 mm. They are found in Sri Lanka and China.
- The smallest land snail species discovered so far, Acmella Nana, has a shell diameter of 0.7 mm. They are found in Malaysia.

We also know that 1 m = 100 cm. Based on this, we can say that

$$1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m} = 0.01 \text{ m}.$$

AP SCERT

5.6 செ.மீ. என்பது எத்தனை மி.மீ? ஒவ்வொரு செ.மீ.-லும் 10 மி.மீ இருப்பதால், 5.6 செ.மீ. (5 செ.மீ. + 0.6 செ.மீ.) என்பது 56 மி.மீ ஆகும்.

முயற்சி செய்

? கீழே உள்ள காலியிடங்களை நிரப்புக (மி.மீ. <–> செ.மீ)

12 மி.மீ. = 1.2 செ.மீ.	56 மி.மீ. = 5.6 செ.மீ.	70 மி.மீ. = ________
________ = 0.9 செ.மீ.	134 மி.மீ. = ________	________ = 203.6 செ.மீ.

சில பொருட்கள் எவ்வளவு சிறியவை என்பதை கீழே உள்ள படம் காட்டுகிறது! ஒவ்வொன்றின் தோராயமான அளவை எடுக்க முயற்சிக்கவும்.

உண்மையான அளவு

- படத்தில் உள்ள மூன்று நீல நிற பட்டைகள் பேனா கோடுகளின் வழக்கமான சார்பு அளவுகளை குறிக்கின்றன: மெல்லிய கோடு, நடுத்தர கோடு மற்றும் தடிமனான கோடு.
- மனிதனின் தலைமுடி சுமார் 0.1 மி.மீ. தடிமனை கொண்டிருக்கும்.
- ஒரு செய்தித்தாளின் தடிமன் 0.05 முதல் 0.08 மி.மீ வரை இருக்கலாம்.
- கடுகு விதைகள் 1-2 மி.மீ தடிமனை கொண்டிருக்கும்.
- இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்டதிலேயே மிகச் சிறிய எறும்பு இனமான கராபெரா ப்ரூனியின் மொத்த நீளம் 0.8 – 1 மி.மீ ஆகும். இவை இலங்கை மற்றும் சீனாவில் காணப்படுகின்றன.
- இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்டதிலேயே மிகச் சிறிய நில நத்தை இனமான அக்மெல்லா நானாவின் ஓட்டின் விட்டம் 0.7 மி.மீ ஆகும். இவை மலேசியாவில் காணப்படுகின்றன.

1 மீ = 100 செ.மீ என்பதும் நமக்குத் தெரியும் இதன் அடிப்படையில்

1 செ.மீ = $\frac{1}{100}$ மீ = 0.01 மீ என்று கூறலாம்.

Example 6 : How many m is (a) 10 cm? (b) 15 cm?

$10 \text{ cm} = \frac{1}{10} \text{ m} = 0.1 \text{ m}$

Since each cm is one-hundredth of a meter, 15 cm can be written as

$15 \text{ cm} = \frac{15}{100} \text{ m}$

$= \frac{10}{100} \text{m} + \frac{5}{100} \text{m}$

$= \frac{1}{10} \text{m} + \frac{5}{100} \text{m}$

= 0.15 m.

Try This

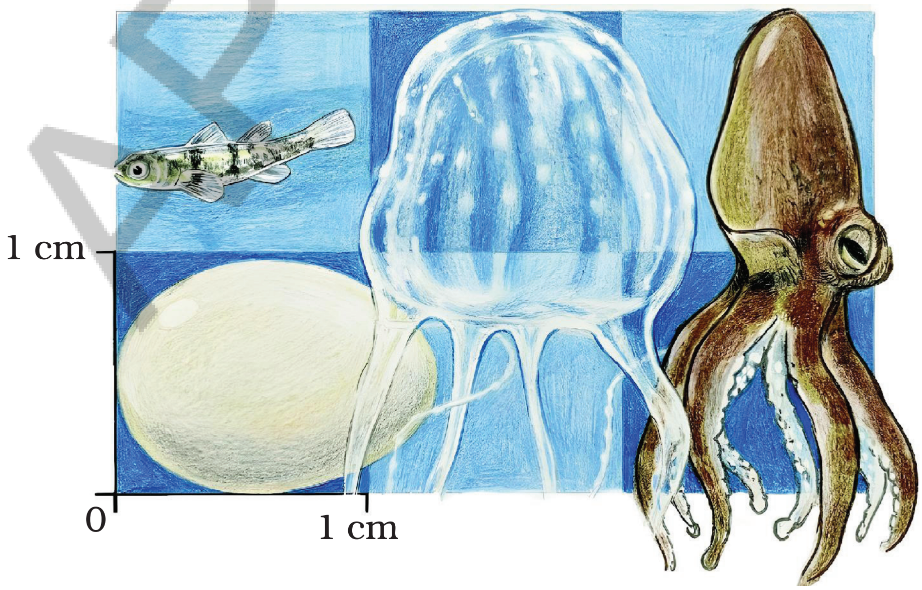
Fill in the blanks below (cm <–> m):

36 cm = ______	50 cm = ______	______ = 0.89 m
4 cm = ______	325 cm = ______	______ = 2.07 m

How many mm does 1 meter have?

Can we write $1 \text{ mm} = 1\frac{1}{1000} \text{ m}$?

Here, we have some more interesting facts about small things in nature!



AP SCERT

எடுத்துக்காட்டு 6 : (a) 10 செ.மீ (b) 15 செ.மீ என்பது எத்தனை மீ?

10 செ.மீ = $\frac{1}{10}$ மீ. = 0.1 மீ.

ஒவ்வொரு செ.மீ ஆனது ஒரு மீட்டரில் நூறில் ஒரு பங்கு என்பதால், 15 செ.மீ ஐ பின்வருமாறு எழுதலாம் :

15 செ.மீ $= \frac{15}{100}$ மீ.

$= \frac{10}{100}$ மீ. $+ \frac{5}{100}$ மீ.

$= \frac{1}{10}$ மீ.$+ \frac{5}{100}$ மீ.

= 0.15 மீ.

முயற்சி செய்

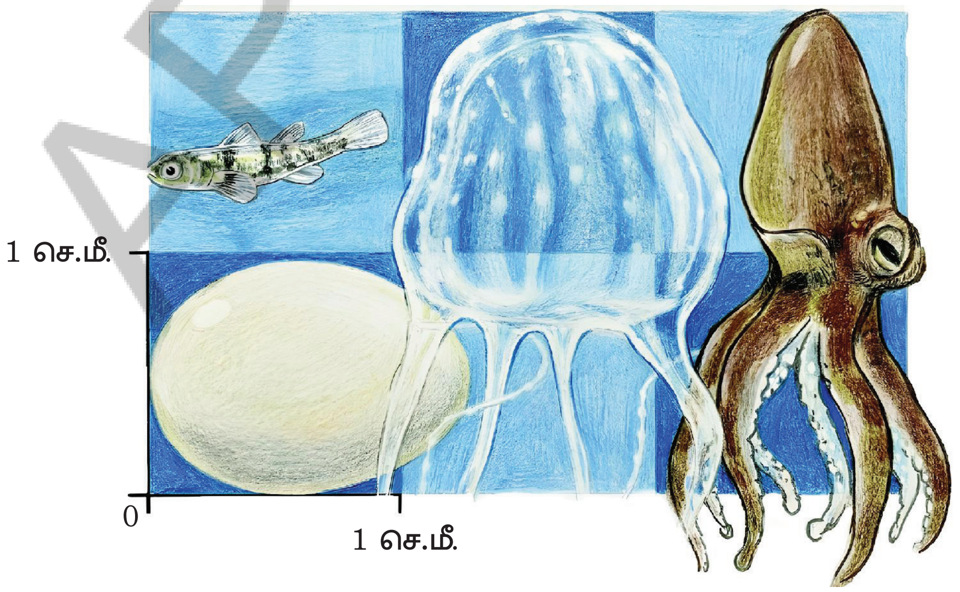
கீழே உள்ள காலியிடங்களை நிரப்புக (செ.மீ <–> மீ.):

36 செ.மீ = ______	50 செ.மீ = ______	______ = 0.89 மீ.
4 செ.மீ = ______	325 செ.மீ = ______	______ = 2.07 மீ.

1 மீட்டரில் எத்தனை மி.மீ இருக்கும்?

1 மி.மீ = $1\frac{1}{1000}$ மீ. என்று எழுதலாமா?

இங்கே, இயற்கையில் உள்ள சிறிய பொருட்களை பற்றிய மேலும் சில ஆர்வமூட்டும் உண்மைகள் நம்மைச் சுற்றி உள்ளன!



AP SCERT

- The egg of a humming bird typically is 1.3 cm long and 0.9 cm wide.
- The Philippine Goby is about 0.9 cm long. It can be found in the Philippines and other Southeast Asian countries.
- The smallest known jellyfish, Irukandji, has a bell size of 0.5 – 2.5 cm. Its tentacles can be as long as 1 m. They are found in Australia. Its venom can be fatal to humans.
- The Wolfi octopus, also known as the Star-sucker Pygmy Octopus, is the smallest known octopus in the world. Their typical size is around 1 – 2.5 cm and they weigh less than 1 gm. They are found in the Pacific Ocean.

Weight Conversion

Let us look at kilograms (kg). We know that 1 kg = 1000 gram (g). We can say that

$$1 \text{ g} = \frac{1}{1000} \text{ kg} = 0.001 \text{ kg}.$$

? How many kilograms is 5 g?

$$5 \text{ g} = \frac{5}{1000} \text{ kg} = 0.005 \text{ kg}.$$

? How many kilograms is 10 g?

$$10 \text{ g} = \frac{10}{1000} \text{ kg} = \frac{1}{100} \text{ kg} = 0.010 \text{ kg}.$$

? As each gram is one-thousandth of a kg, 254 g can be written as

$$254 \text{ g} = \frac{254}{1000} \text{ kg}$$

$$\left(\frac{200}{1000}+\frac{50}{1000}+\frac{4}{1000}\right)\text{kg}$$

$$\left(\frac{2}{10}+\frac{5}{100}+\frac{4}{1000}\right)\text{kg}$$

$$= 0.254 \text{ kg}.$$

APSCERT

- ஒரு ஹம்மிங் பறவையின் முட்டை பொதுவாக 1.3 செ.மீ நீளமும் 0.9 செ.மீ அகலமும் கொண்டது.
- பிலிப்பைன்ஸ் கோபி சுமார் 0.9 செ.மீ நீளம் கொண்டது. இது பிலிப்பைன்ஸ் மற்றும் பிற தென்கிழக்கு ஆசிய நாடுகளில் காணப்படுகிறது.
- நன்கு அறியப்பட்ட மிகச் சிறிய ஜெல்லிமீனான இருகண்ட்ஜியின் மணி அளவு 0.5-2.5 செ.மீ ஆகும். அதன் கரங்கள் 1 மீ நீளம் வரை இருக்கும். இவை ஆஸ்திரேலியாவில் காணப்படுகின்றன. அதன் விஷம் மனிதர்களுக்கு மரணத்தை உண்டாக்கும்.
- வோல்ஃபி ஆக்டோபஸ் என்பது ஸ்டார்-சக்கர் பிக்மி ஆக்டோபஸ் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இதுவே உலகில் இதுவே உலகில் அறியப்பட்ட மிகச் சிறிய ஆக்டோபஸ் ஆகும். இவற்றின் இயல்பான அளவு சுமார் 1-2.5 செ.மீ மற்றும் இவை 1 கிராமுக்கும் குறைவான எடை கொண்டவை. இவை பசிபிக் பெருங்கடலில் காணப்படுகின்றன.

எடை மாற்றம் :

கிலோகிராம்கள் (கி.கி) பற்றி பார்ப்போம். நாம் அறிவது, 1 கி.கி = 1000 கிராம் (கி).

இதை 1 கி. $= \frac{1}{1000}$ கி.கி. $= 0.001$ கி.கி. என்று கூறலாம்.

? 5 கி. என்பது எத்தனை கிலோகிராம்கள்?

$$5 \text{ கி.} = \frac{5}{1000} \text{ கி.கி.} = 0.005 \text{ கி.கி.}$$

? 10 கி. என்பது எத்தனை கிலோகிராம்கள்?

$$10 \text{ கி.} = \frac{10}{1000} \text{ கி.கி.} = \frac{1}{100} \text{ கி.கி.} = 0.010 \text{ கி.கி.}$$

? ஒவ்வொரு கிராமும் ஒரு கி.கி.-ன் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு என்பதால், 254 கி-ஐ பின்வருமாறு எழுதலாம் :

$$254 \text{ கி.} = \frac{254}{1000} \text{ கி.கி.}$$

$$= \left(\frac{200}{1000}+\frac{50}{1000}+\frac{4}{1000}\right) \text{ கி.கி.}$$

$$= \left(\frac{2}{10}+\frac{5}{100}+\frac{4}{1000}\right) \text{ கி.கி.}$$

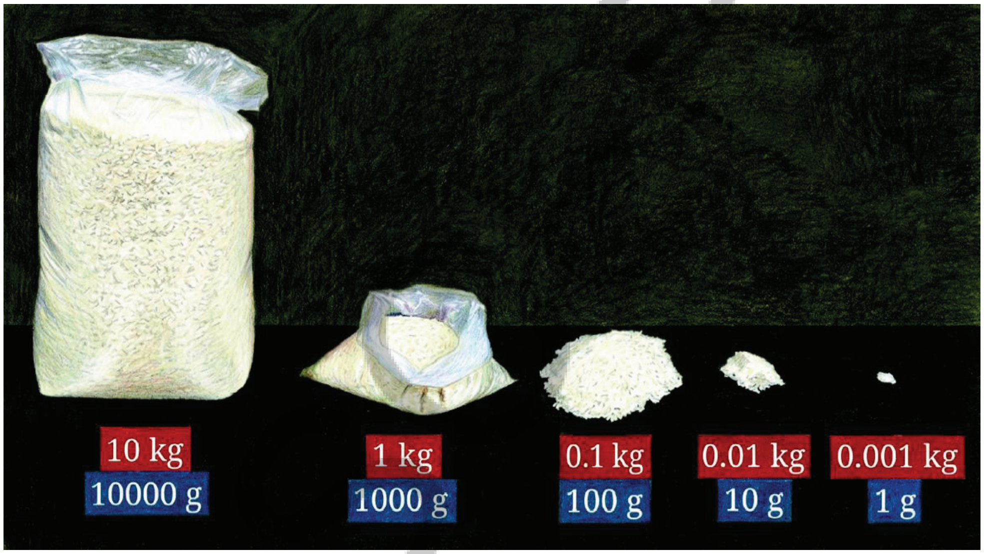
$$= 0.254 \text{ கி.கி.}$$

AP SCERT

? Fill in the blanks below (g <–> kg)

465g = ______	68 g = ______	1560 g = ______
704 g = ______	______ = 0.56 kg	________ = 2.5 kg

Look at the picture below showing different quantities of rice. Starting from the 1g heap, subsequent heaps can be found that are 10 times heavier than the previous heap/packets. The combined weight of rice in this picture is 11.111 kg.



Also,

1 gram = 1000 milligrams (mg). So, 1 mg = $\frac{1}{1000}$ g = 0.001 g.

Rupee - Paise conversion

You may have heard of 'paisa'. 100 paise is equal to 1 rupee. As we have coins and notes for rupees, coins for paise were also used commonly until recently. There were coins for 1 paisa, 2 paise, 3 paise, 5 paise, 10 paise, 20 paise, 25 paise, and 50 paise. All denominations of 25 paise and less were removed from use in the year 2011. But we still see paise in bills, account statements, etc.

$$1 \text{ rupee} = 100 \text{ paise}$$

$$1 \text{ paisa} = \frac{1}{100} \text{ rupee} = 0.01 \text{ rupee}$$

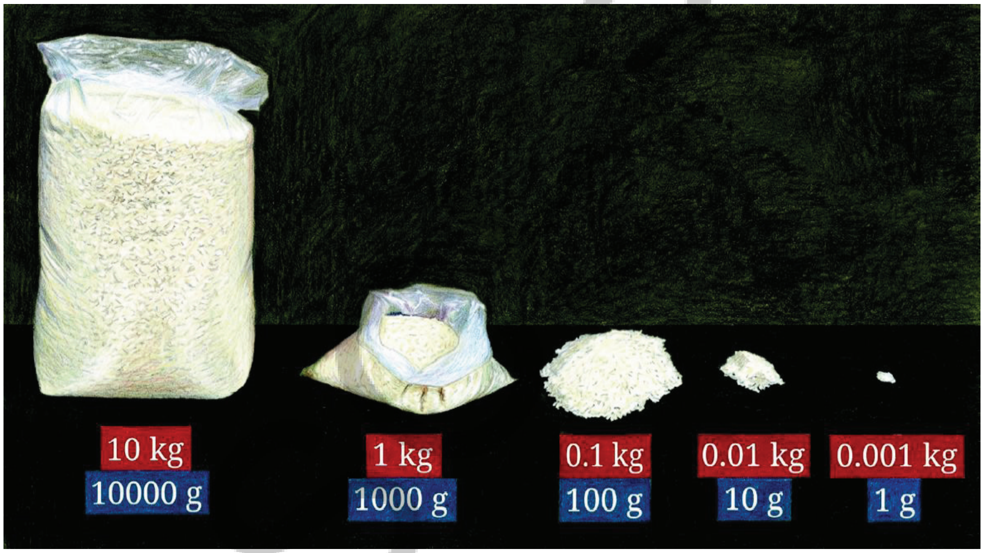
As each paisa is one-hundredth of a rupee,

$$75 \text{ paise} = \frac{75}{100} \text{ rupee}$$

? கீழே உள்ள காலியிடங்களை நிரப்புக (கி. <–> கி.கி.)

465 கி. = ________	68 கி. = ________	1560 கி. = ________
704 கி. = ________	________ = 0.56 கி.கி.	________ = 2.5 கி.கி.

அரிசியை வெவ்வேறு அளவுகளில் காட்டும் கீழே உள்ள படத்தை பாருங்கள். 1 கிராம் குவியலிலிருந்து தொடங்கி, அடுத்தடுத்த குவியல்களை/பொட்டலங்களை முந்தையதை விட 10 மடங்கு கனமானதாகக் காணலாம். இந்த படத்தில் உள்ள அரிசியின் மொத்த எடை 11.111 கி.கி.



மேலும்,

1 கிராம் = 1000 மில்லிகிராம் (மி.கி.). அதனால், 1 மி.கி. = $\frac{1}{1000}$ கி. = 0.001 கி.

ரூபாய்–பைசா மாற்றம் :

நீங்கள் 'பைசா' வை பற்றி கேள்விப்பட்டிருக்கலாம். 100 பைசாக்கள் 1 ரூபாய்க்கு சமம். நம்மிடம் ரூபாய்க்கு நாணயங்களும் நோட்டுகளும் இருப்பது போல, பைசாவுக்கும் சமீப காலம் வரை நாணயங்கள் பொதுவாக பயன்படுத்தப்பட்டன. 1 பைசா, 2 பைசா, 3 பைசா, 5 பைசா, 10 பைசா, 20 பைசா, 25 பைசா மற்றும் 50 பைசாவிற்கான நாணயங்கள் இருந்தன. 25 பைசா மற்றும் அதற்கு குறைவான அனைத்து நாணயங்களும் 2011 ஆம் ஆண்டில் பயன்பாட்டிலிருந்து நீக்கப்பட்டன. ஆனால் பில்கள், கணக்கு அறிக்கைகள் போன்றவற்றில் இப்போதும் பைசாவை காண்கிறோம்.

1 ரூபாய் = 100 பைசா

1 பைசா = $\frac{1}{100}$ ரூபாய் = 0.01 ரூபாய்

ஒவ்வொரு பைசாவும் ஒரு ரூபாயின் நூறில் ஒன்றுக்கு சமம் என்பதால்,

75 பைசா = $\frac{75}{100}$ ரூபாய்

$$= \left(\frac{70}{100} + \frac{5}{100}\right) \text{rupee}$$

$$= 0.70 + 0.05$$

$$= 0.75 \text{ rupee}$$

? Fill in the blanks below (rupee <–> paise):

10 p = _______	_______p = ₹ 0.05	_______p = ₹ 0.36
_______p = ₹ 0.50	99 p = _______	250 p = ________

During the 1970s, a masala dosa cost just 50 paise, one could buy a banana for 20-25 paise, a handful of peppermints were available for 2 paise or 3 paise, and a kg of rice cost ₹2.45.

Try This

Discuss with adults at home/school the prices of different products and services during their childhood. Try to find old coins and stamps.

3.5 Locating and Comparing Decimals

Let us consider the decimal number 1.4. It is equal to 1 unit and 4 tenths. This means that the unit between 1 and 2 is divided into 10 equal parts, and 4 such parts are taken. Hence, 1.4 lies between 1 and 2.

NCERT

$$= \left(\frac{70}{100} + \frac{5}{100}\right) \text{ ரூபாய்}$$

$= 0.70 + 0.05$ ரூபாய்

$= 0.75$ ரூபாய்.

கீழே உள்ள காலியிடங்களை நிரப்புக (ரூபாய் <–> பைசா)

10 பைசா = ________	________ பைசா = ₹ 0.05	________ பைசா = ₹ 0.36
________ = ₹ 0.50	99 பைசா = ________	250 பைசா = ________

1970 களில், ஒரு மசாலா தோசையின் விலை வெறும் 50 பைசாவாக இருந்தது. ஒரு வாழைப்பழத்தை 20-25 பைசாவிற்கு வாங்கலாம். ஒரு கைப்பிடி புதினா கீரையின் விலை 2 பைசா அல்லது 3 பைசாவாகவும், கிடைத்தன ஒரு கிலோ அரிசியின் விலை ₹2.45 ஆகவும் இருந்தது.

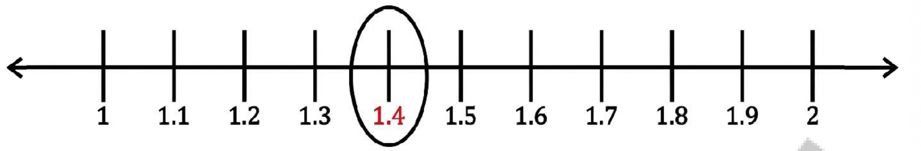
உங்கள் வீட்டில்/பள்ளியில் உள்ள பெரியவர்களிடம் அவர்களின் குழந்தைப் பருவத்தில் பல்வேறு பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளின் விலைகள் எவ்வாறு இருந்தன என்பதை அவர்களிடம் விவாதிக்கவும். பழைய நாணயங்கள் மற்றும் தபால் தலைகளை கண்டுபிடிக்க முயற்சிக்கவும்.

முயற்சி செய்

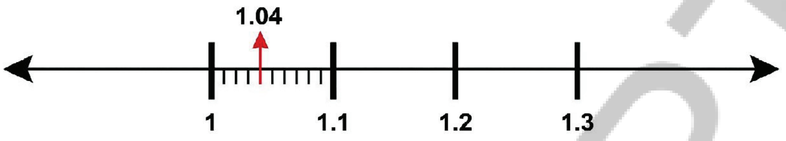
3.5 தசம இடங்களை குறித்தல் மற்றும் ஒப்பிடுதல்:

1.4 என்ற தசம எண்ணை எடுத்துக்கொள்வோம். இது 1 அலகு மற்றும் 4 பத்தில் ஒன்றுகளுக்கு சமம். அதாவது, 1 மற்றும் 2க்கு இடையே உள்ள அலகு தூரத்தை 10 சம பாகங்களாக பிரித்து, அவற்றில் 4 பாகங்கள் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்படும். எனவே, 1.4 என்பது 1 மற்றும் 2க்கு இடையில் அமையும்.

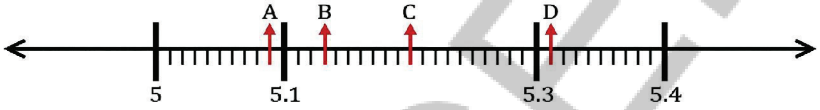
Draw the number line and divide the unit between 1 and 2 into 10 equal parts. Take the fourth part, and we have 1.4 on the number line.



Name all the divisions between 1 and 1.1 on the number line.



Identify and write the decimal numbers against the letters.



There is Zero Dilemma!

Karthik says that 0.2 can also be written as 0.20, 0.200; Dhanyasri thinks that putting zeros on the right side may alter the value of the decimal number. What do you think?

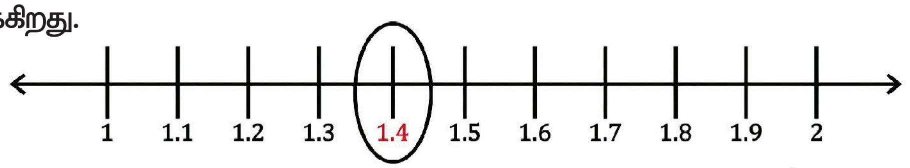
We can figure this out by looking at the quantities these numbers represent using place value.

Decimal number	Units	Tenths	Hundredths	Thousandths
0.2	0	2		
0.20	0	2	0	
0.200	0	2	0	0
0.02	0	0	2	
0.002	0	0	0	2

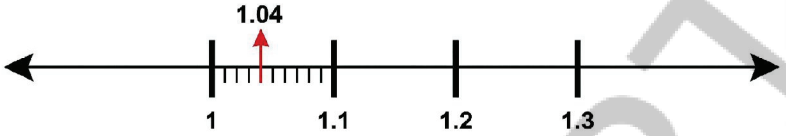
We can see that 0.2, 0.20, and 0.200 are all equal as they represent the same quantity, i.e., 2 tenths. But 0.2, 0.02, and 0.002 are different.

AP SCERT

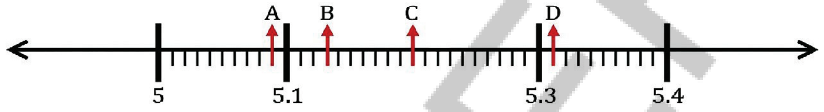
எண் கோட்டை வரைந்து 1 மற்றும் 2 க்கு இடையிலான அலகை 10 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும். நான்காவது பகுதியை எடுத்துக்கொள்ளவும். எண் கோட்டில் நமக்கு 1.4 கிடைக்கிறது.



? எண் கோட்டில் 1 மற்றும் 1.1 க்கு இடையில் உள்ள அனைத்து பிரிவுகளுக்கும் பெயரிடவும்



? எழுத்துகளுக்கு எதிரான தசம எண்களை அடையாளம் கண்டு எழுதவும்.



பூஜ்ஜியம் பற்றிய குழப்பம் உள்ளது !

? 0.2 என்பதை 0.20, 0.200 எனவும் எழுதலாம் என்று கார்த்திக் கூறுகிறான்; வலதுபுறத்தில் பூஜ்ஜியங்களை வைப்பது தசம எண்ணின் மதிப்பை மாற்றக்கூடும் என்று தன்யஸ்ரீ நினைக்கிறாள். நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

இட மதிப்பின் அடிப்படையில் இந்த எண்கள் குறிக்கும் அளவுகளை பார்ப்பதன் மூலம் இதை நாம் கண்டுபிடிக்கலாம்.

தசம எண்	ஒன்றுகள்	பத்தில் ஒன்றுகள்	நூறில் ஒன்றுகள்	ஆயிரத்தில் ஒன்றுகள்
0.2	0	2		
0.20	0	2	0	
0.200	0	2	0	0
0.02	0	0	2	
0.002	0	0	0	2

0.2, 0.20 மற்றும் 0.200 ஆகிய அனைத்தும் 2 பத்தில் ஒன்றுகள் என்ற ஒரே அளவை குறிப்பதால் அவை சமமானவை என்பதை நாம் காணலாம். ஆனால் 0.2, 0.02 மற்றும் 0.002 ஆகியவை வேறுபட்டவை.

AP SCERT

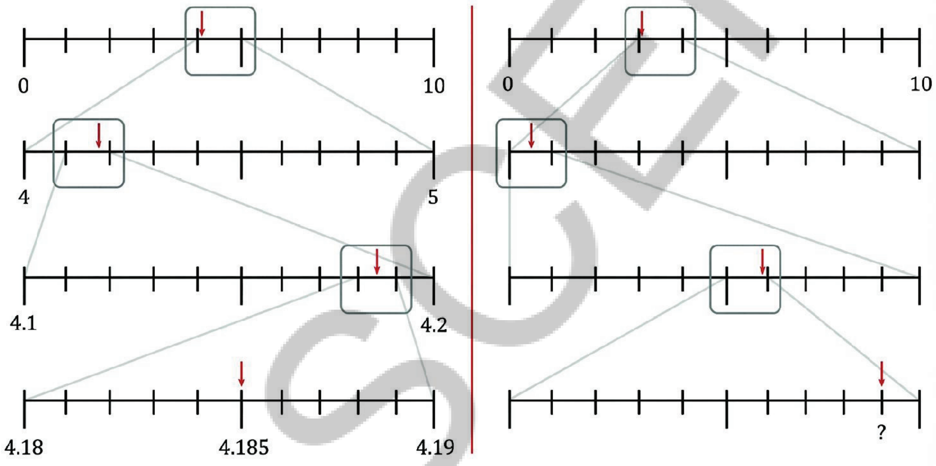
Can you tell which of these is the smallest and which is the largest?

Figure it Out - 3.4

1. Which of these are the same: 4.5, 4.05, 0.405, 4.050, 4.50, 4.005, 04.50?

   Observe the number lines in Figure (a) below. At each level, a particular segment of the number line is magnified to locate the number 4.185.

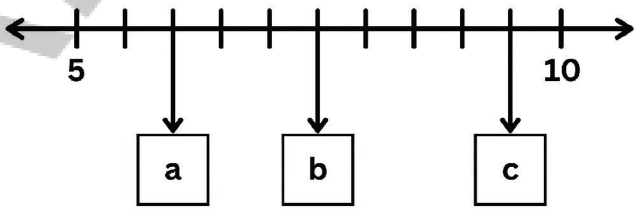
2. Identify the decimal number in the last number line in Figure (b) denoted by '?'.



(a) (b)

3. Make such number lines for the decimal numbers: (a) 9.876 (b) 0.407 .

4. a) In the number line shown below, what decimal numbers do the boxes labelled 'a', 'b', and 'c' denote?



The box with 'b' corresponds to the decimal number 7.5; are you able to see how? There are 5 units between 5 and 10, divided into 10 equal parts. Hence, every 2 divisions make a unit, and so every division is $\frac{1}{2}$ unit. What numbers do 'a' and 'c' denote?

AP SCERT

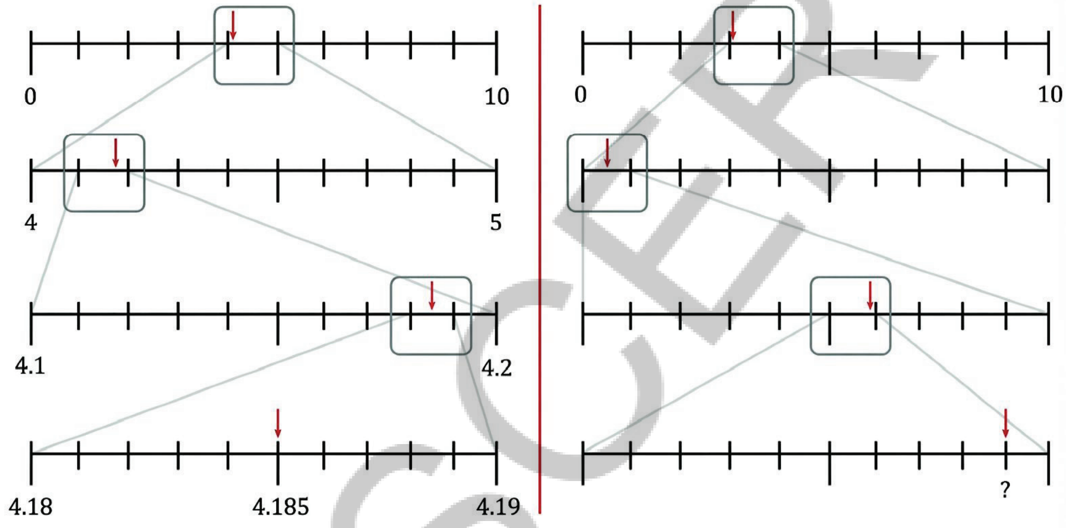
இவற்றில் எது மிகச்சிறியது மற்றும் எது மிகப்பெரியது என்று உங்களால் கூற முடியுமா?

கண்டுபிடிப்போம் – 3.4

1. இவற்றில் எவை சமமானவை?: 4.5, 4.05, 0.405, 4.050, 4.50, 4.005,04.50?

கீழே உள்ள படம் (a)ல் உள்ள எண் கோடுகளை கவனிக்கவும். ஒவ்வொரு நிலையிலும், 4.185 என்ற எண்ணை குறித்துக்காட்ட எண் கோட்டின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி பெரிதாக்கப்படுகிறது.

2. படம் (a) ல் உள்ள கடைசி எண் கோட்டில் '?' என குறிக்கப்பட்ட தசம எண்ணை அடையாளம் காணவும்.

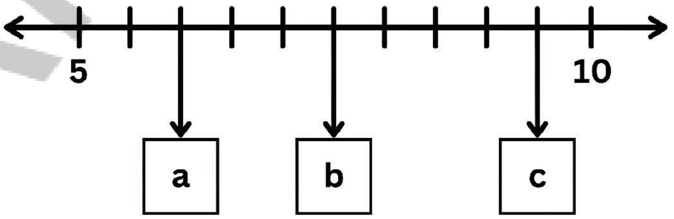


(a) (b)

3. இத்தகைய எண் கோடுகளை பின்வரும் தசம எண்களுக்கும் உருவாக்கவும்:

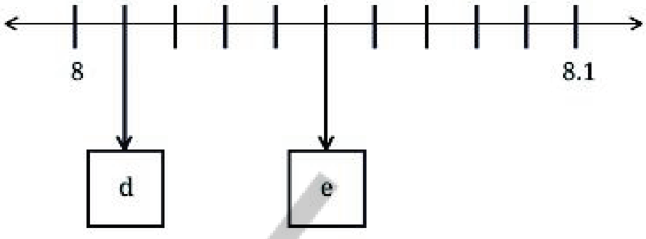
(a) 9.876 (b) 0.407

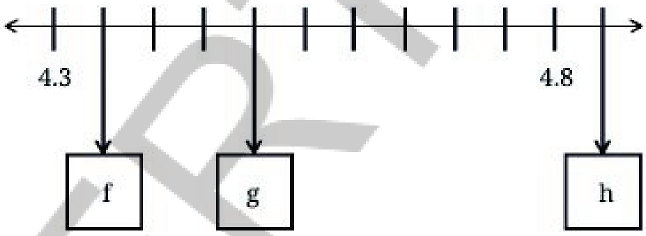
4. (a) கீழே காட்டப்பட்டுள்ள எண் கோட்டில், 'a', 'b' மற்றும் 'c' என்று பெயரிடப்பட்ட பெட்டிகள் எந்த தசம எண்களை குறிக்கின்றன?



'b' உள்ள பெட்டி 7.5 என்ற தசம எண்ணுடன் தொடர்புடையது. உங்களால் எப்படி என்று பார்க்க முடிகிறதா? 5 மற்றும் 10 க்கு இடையில் 5 அலகுகள் உள்ளன. அவை 10 சம பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே, ஒவ்வொரு 2 பிரிவுகளும் ஒரு அலகை உருவாக்குகின்றன. அதனால் ஒவ்வொரு பிரிவும் $\frac{1}{2}$ அலகு ஆகும். 'a' மற்றும் 'c' எந்த எண்களை குறிக்கின்றன?

b) Using similar reasoning find out the decimal numbers in the boxes below.



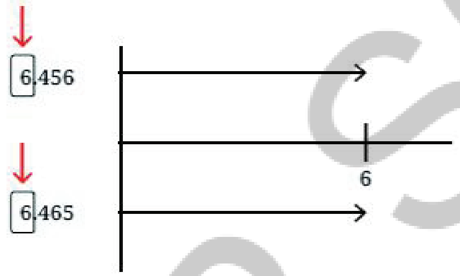
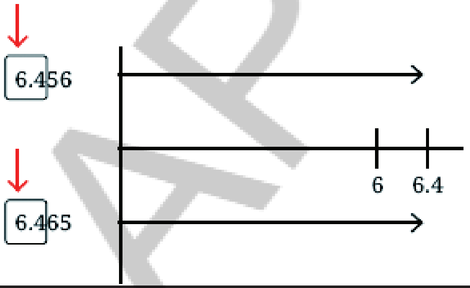
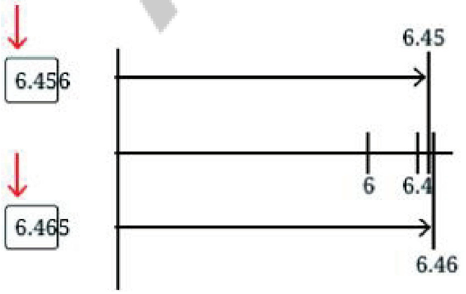


? Which is larger: 6.456 or 6.465?

To answer this, we can use the number line to locate both decimal numbers and show which is larger.

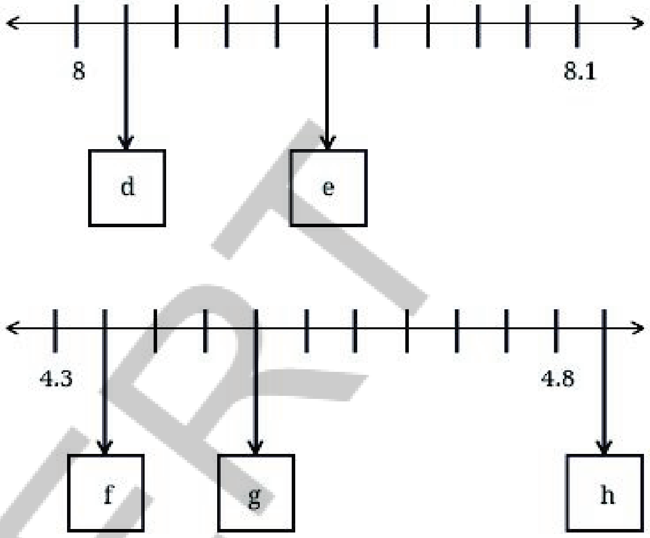
This can also be done by comparing the corresponding digits at each place value, as we do with whole numbers.

This comparison is visualised step by step below. Note that the visualisation below is not to scale.

	Both numbers have 6 units.
	Both numbers have 6 units and 4 tenths.
	Both numbers have 6 units and 4 tenths, but the first number has only 5 hundredths, where as the second number has 6 hundredths.

AP SCERT

b) இதே போன்ற காரணத்தை பயன்படுத்தி கீழே உள்ள பெட்டிகளில் எழுதப்பட வேண்டிய தசம எண்களை கண்டறியவும்.

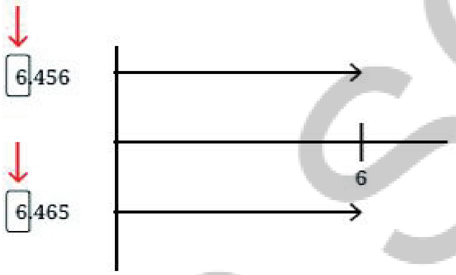
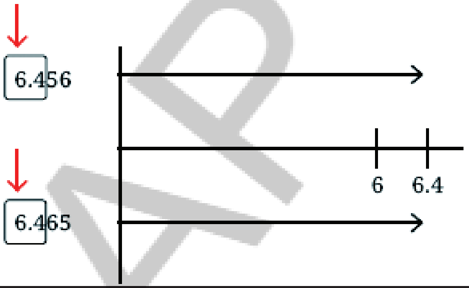
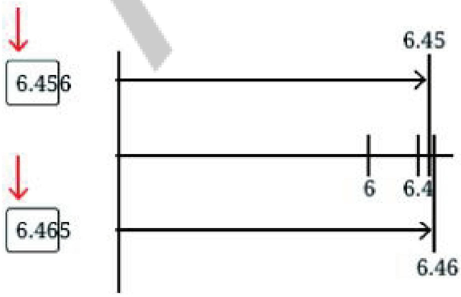


? எது பெரியது: 6.456 அல்லது 6.465?

இதற்கு விடை காண எண் கோட்டை பயன்படுத்தி இரண்டு தசம எண்களையும் குறிந்த பின்பு அவற்றில் எது பெரியது என்பதை காண்பிக்கலாம்.

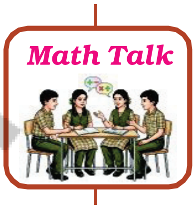
முழு எண்களை கொண்டு செய்வது போல, ஒவ்வொரு இட மதிப்பிலும் தொடர்புடைய இலக்கங்களை ஒப்பிடுவதன் மூலமும் இதை செய்யலாம்.

இந்த ஒப்பீடு கீழே படிப்படியாக காட்சிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. கீழே உள்ள காட்சிப்படுத்தல் அளவுதிட்டத்திற்கு ஏற்றவாறு இல்லை என்பதை கவனிக்கவும்.

	இரண்டு எண்களிலும் 6 ஒன்றுகள் உள்ளன.
	இரண்டு எண்களிலும் 6 ஒன்றுகள் மற்றும் 4 பத்தில்-ஒன்றுகள் உள்ளன.
	இரு எண்களிலும் 6 ஒன்றுகள் மற்றும் 4 பத்தில் ஒன்றுகள் உள்ளன. ஆனால் முதல் எண்ணில் 5 நூறில் ஒன்றுகள் மட்டுமே உள்ளன, அதேசமயம் இரண்டாவது எண்ணில் 6 நூறில் ஒன்றுகள் உள்ளன.

AP SCERT

We start by comparing the most significant digits (digits with the highest place value) of the two numbers. If the digits are the same, we compare the next smaller place value. We keep going till we find a position where the digits are not equal. The number with the larger digit at this position is the greater of the two.



? Why can we stop comparing at this point? Can we be sure that whatever digits are there after this will not affect our conclusion?

Which decimal number is greater?

(a) 1.23 or 1.32

(b) 3.81 or 13.800

(c) 1.009 or 1.090

Closest Decimals

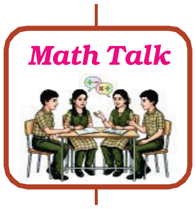
Consider the decimal numbers 0.9, 1.1, 1.01, and 1.11. Identify the decimal number that is closest to 1.

Let us compare the decimal numbers. Arranging these in ascending order, we get $0.9 < 1 < 1.01 < 1.1 < 1.11$. Among the neighbours of 1, 1.01 is 1/100 away from 1 whereas 0.9 is 10/100 away from 1. Therefore, 1.01 is closest to 1.

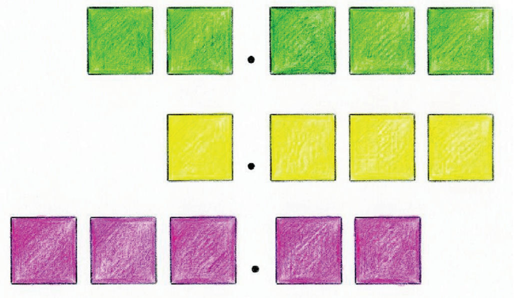
? Which of the above is closest to 1.09?

? Which among these is closest to 4: 3.56, 3.65, 3.099?

? Which among these is closest to 1: 0.8, 0.69, 1.08?



? In each case below use the digits 4, 1, 8, 2, and 5 exactly once and try to make a decimal number as close as possible to 25.



AP SCERT

இரண்டு எண்களின் மிக முக்கியமான இலக்கங்களை (அதிக இட மதிப்பை கொண்ட இலக்கங்கள்) ஒப்பிடுவதன் மூலம் இச்செயலை தொடங்குகிறோம். இலக்கங்கள் சமமாக இருந்தால், அடுத்த சிறிய இட மதிப்பை ஒப்பிடுகிறோம். இலக்கங்கள் சமமாக இல்லாத ஒரு நிலையை கண்டுபிடிக்கும் வரை நாம் இதை தொடர்கிறோம். இந்த நிலையில் இரண்டிலும் பெரிய இலக்கத்தை கொண்ட எண் பெரியதாகிறது.

? நாம் ஏன் இந்த இடத்தில் ஒப்பிடுவதை நிறுத்துகிறோம்? இதற்கு பிறகு எந்த இலக்கங்கள் இருந்தாலும் அது நமது முடிவை பாதிக்காது என்பதை நம்மால் உறுதியாக நம்ப முடியுமா?

எந்த தசம எண் பெரியது?

(a) 1.23 அல்லது 1.32

(b) 3.81 அல்லது 13.800

(c) 1.009 அல்லது 1.090

மிக நெருக்கமாக உள்ள தசமங்கள் :

0.9, 1.1, 1.01, மற்றும் 1.11 ஆகிய தசம எண்களை கருத்தில் கொள்வோம். 1 க்கு மிக நெருக்கமான தசம எண்ணை அடையாளம் காணவும்.

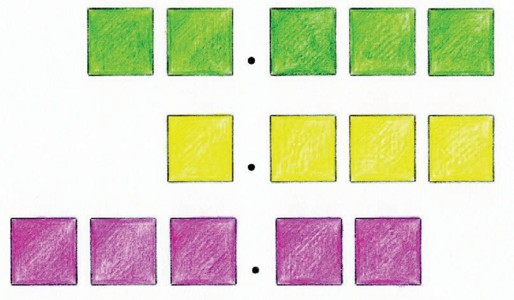
தசம எண்களை ஒப்பிடுவோம். இவற்றை ஏறுவரிசையில் அமைத்தால், நமக்கு 0.9 < 1 < 1.01 < 1.1 < 1.11கிடைக்கும். 1 க்கு அருகில் வரும் எண்களில்,1.01 என்பது 1 லிருந்து 1/100 தொலைவிலும், 0.9 என்பது 1 லிருந்து 10 /100 தொலைவிலும் உள்ளது. எனவே,1.01 என்பது 1 க்கு மிக நெருக்கமாக உள்ளது.

? மேற்கூறியவற்றில் எது 1.09க்கு மிக நெருக்கமாக உள்ளது?

? இவற்றில் எது 4க்கு மிக நெருக்கமாக உள்ளது : 3.56, 3.65, 3.099?

? இவற்றில் எது 1 க்கு மிக நெருக்கமாக உள்ளது :: 0.8, 0.69, 1.08?

? கீழே உள்ள ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் 4, 1, 8, 2 மற்றும் 5 ஆகிய இலக்கங்களை சரியாக ஒரு முறை பயன்படுத்தி, 25க்கு நெருக்கமான ஒரு தசம எண்ணை உருவாக்க முயற்சிக்கவும்.



APSCERT

3.6 Addition and Subtraction of Decimals

? Lakshmi requires 2.7 m of cloth for her skirt, and Devi requires 3.5m for her kurti. What is the total quantity of cloth needed?

We have to find the sum of 2.7m + 3.5m.

Earlier, we saw how to add $2\frac{7}{10} + 3\frac{5}{10}$ (also shown below). Can you carry out the same addition using decimal notation? It is shown below.

Share your observations.

The total quantity of cloth needed is 6.2 m.

$$\begin{array}{r} 2\frac{7}{10} \\ +\ 3\frac{5}{10} \\ \hline =\ 5\frac{12}{10} \\ =\ 6\frac{2}{10} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \overset{1}{2}.7 \\ +3.5 \\ \hline =6.2 \end{array}$$

? How much longer is Priya's cloth compared to Lakshmi's?

We have to find the difference of 3.5m – 2.7m. Again, observe how the differences $3\frac{5}{10} - 2\frac{7}{10}$ and 3.5m – 2.7m are computed.

$$\begin{array}{r} 3\frac{5}{10} \longrightarrow \\ -2\frac{7}{10} \\ \hline \end{array} \begin{array}{r} 2\frac{15}{10} \\ -2\frac{7}{10} \\ \hline =0\ \frac{8}{10} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3.5 \longrightarrow \\ -\ 2.7 \\ \hline \end{array} \begin{array}{r} \overset{2}{\cancel{3}}.\overset{1}{5} \\ -\ 2.7 \\ \hline =0.8 \end{array}$$

As you can see, the standard procedure for adding and subtracting whole numbers can be used to add and subtract decimals.

A detailed view of the underlying place value calculation is shown below for the sum 75.345 + 86.691. Its compact form is shown next to it.

APSCERT

3.6 தசமங்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்

? லட்சுமிக்கு பாவாடை தைக்க 2.7 மீ. துணியும் பிரியாவுக்கு மேலாடை தைக்க 3.5 மீ. துணியும் தேவை எனில் தேவைப்படும் துணியின் மொத்த அளவு என்ன?

நாம் 2.7 மீ. + 3.5 மீ. களின் கூடுதலை கண்டறிய வேண்டும்.

முன்னதாக, $2\frac{7}{10} + 3\frac{5}{10}$ ஐ எப்படி கூட்டுவது என்று பார்த்தோம். (கீழேயும் காட்டப்பட்டுள்ளது) தசம குறியீட்டை பயன்படுத்தி இதே கூட்டலை உங்களால் செய்ய முடியுமா? அது கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

உங்களது உற்றுநோக்கல்களை பகிரவும்.

தேவையான துணியின் மொத்த அளவு 6.2 மீ.

$$\begin{array}{r} 2\frac{7}{10} \\ +\ 3\frac{5}{10} \\ \hline = 5\frac{12}{10} \\ = 6\frac{2}{10} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \overset{1}{2}.7 \\ +3.5 \\ \hline = 6.2 \end{array}$$

? பிரியாவின் துணி லட்சுமியின் துணியை விட எவ்வளவு நீளமானது?

நாம் 3.5 மீ. – 2.7 மீ. களின் வித்தியாசத்தை கண்டறிய வேண்டும். மீண்டும், $3\frac{5}{10} - 2\frac{7}{10}$ மற்றும் 3.5 மீ. – 2.7 மீ. ஆகிய வித்தியாசங்கள் எப்படி கணக்கிடப்படுகின்றன என்பதை கவனியுங்கள்.

$$\begin{array}{rr} 3\frac{5}{10} \longrightarrow & 2\frac{15}{10} \\ -2\frac{7}{10} & -2\frac{7}{10} \\ \hline & = 0\frac{8}{10} \end{array} \qquad \begin{array}{rr} 3.5 \longrightarrow & \overset{2}{\not3}.\overset{1}{5} \\ -\ 2.7 & -\ 2.7 \\ \hline & = 0.8 \end{array}$$

முழு எண்களை கூட்டுவதற்கும் கழிப்பதற்கும் உரிய நிலையான முறையையே தசமங்களை கூட்டவும் கழிக்கவும் பயன்படுத்தலாம் என்பதை நீங்கள் அறியலாம்.

75.345 + 86.691 எனும் கூடுதலுக்கு அடிப்படையாக உள்ள இட மதிப்பு கணக்கீட்டின் விரிவான பார்வை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் சுருக்கமான வடிவம் அதற்கு அடுத்து காட்டப்பட்டுள்ளது.

APSCERT

	Hundreds	Tens	Ones	Tenths	Hundredths	Thousandths
	1×100	1×10	1×1	$1 \times \frac{1}{10}$		
		7×10	5×1	$3 \times \frac{1}{10}$	$4 \times \frac{1}{100}$	$5 \times \frac{1}{1000}$
+		8×10	6×1	$6 \times \frac{1}{10}$	$9 \times \frac{1}{100}$	$1 \times \frac{1}{1000}$
=	1×100	16×10	12×1	$10 \times \frac{1}{10}$	$13 \times \frac{1}{100}$	$6 \times \frac{1}{1000}$

$$\begin{array}{r} {}^{1\,1\;\;1} \\ 75.345 \\ +86.691 \\ \hline =162.036 \end{array}$$

Try This

? Write the detailed place value computation for 84.691 – 77.345, and its compact form.

Figure it Out - 3.5

1. Find the sums
   (a) 5.3 + 2.6 (b) 18 + 8.8
   (c) 2.15 + 5.26 (d) 9.01 + 9.10
   (e) 29.19 + 9.91 (f) 0.934 + 0.6
   (g) 0.75 + 0.03 (h) 6.236 + 0.487
2. Find the differences
   (a) 5.6 – 2.3 (b) 18 – 8.8
   (c) 10.4 – 4.5 (d) 17 – 16.198
   (e) 17 – 0.05 (f) 34.505 – 18.1
   (g) 9.9 – 9.09 (h) 6.236 – 0.487

Decimal Sequences

Observe this sequence of decimal numbers and identify the change after each term.

4.4, 4.8. 5.2, 5.6, 6.0, ...

We can see that 0.4 is being added to a term to get the next term.

? Continue this sequence and write the next 3 terms.

? Similarly, identify the change and write the next 3 terms for each sequence given below. Try to do this computation mentally.

(a) 4.4, 4.45, 4.5, ... (b) 25.75, 26.25, 26.75, ...
(c) 10.56, 10.67, 10.78, ... (d) 13.5, 16, 18.5, ...
(e) 8.5, 9.4, 10.3, ... (f) 5, 4.95, 4.90, ...
(g) 12.45, 11.95, 11.45, ... (h) 36.5, 33, 29.5, ...

APSCERT

	1×100	1×10 7×10	1×1 5×1	$1\times\frac{1}{10}$ $3\times\frac{1}{10}$	$4\times\frac{1}{100}$	$5\times\frac{1}{1000}$
+		8×10	6×1	$6\times\frac{1}{10}$	$9\times\frac{1}{100}$	$1\times\frac{1}{1000}$
=	1×100	16×10	12×1	$10\times\frac{1}{10}$	$13\times\frac{1}{100}$	$6\times\frac{1}{1000}$

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\,1\;\;1} \\ 75.345 \\ +86.691 \\ \hline =162.036 \end{array}$$

? 84.691 – 77.345க்கான விரிவான இட மதிப்பு கணக்கீட்டையும், அதன் சுருக்கமான வடிவத்தையும் எழுதவும்.

முயற்சி செய்

கண்டுபிடிப்போம் – 3.5

1. கூடுதல்களை கண்டுபிடி.

(a) 5.3 + 2.6 (b) 18 + 8.8

(c) 2.15 + 5.26 (d) 9.01 + 9.10

(e) 29.19 + 9.91 (f) 0.934 + 0.6

(g) 0.75 + 0.03 (h) 6.236 + 0.487

2. வித்தியாசங்களை கண்டுபிடி.

(a) 5.6 – 2.3 (b) 18 – 8.8

(c) 10.4 – 4.5 (d) 17 – 16.198

(e) 17 – 0.05 (f) 34.505 – 18.1

(g) 9.9 – 9.09 (h) 6.236 – 0.487

தசம வரிசைகள் :

பின்வரும் தசம எண்களின் இந்த வரிசையை கவனித்து ஒவ்வொரு உறுப்புக்கும் அடுத்து வரும் மாற்றத்தை கண்டறியவும். 4.4, 4.8. 5.2, 5.6, 6.0, ...

ஒரு உறுப்புடன் 0.4ஐ கூட்டும் போது அடுத்த உறுப்பு கிடைப்பதை நாம் காணலாம்.

? இந்த வரிசையை நீட்டித்து, அடுத்த 3 உறுப்புகளை எழுதவும்.

? இதேபோல், கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு வரிசைக்கும் மாற்றத்தை கண்டறிந்து அடுத்த 3 உறுப்புகளை எழுதவும். இந்தக் கணக்கீட்டை மனதளவில் செய்ய முயற்ச்சிக்கவும்.

(a) 4.4, 4.45, 4.5, ... (b) 25.75, 26.25, 26.75, ...

(c) 10.56, 10.67, 10.78, ... (d) 13.5, 16, 18.5, ...

(e) 8.5, 9.4, 10.3, ... (f) 5, 4.95, 4.90, ...

(g) 12.45, 11.95, 11.45, ... (h) 36.5, 33, 29.5, ...

AP SCERT

? Make your own sequences and challenge your classmates to extend the pattern.

Estimating Sums and Differences

Karhik has observed sums and differences of decimal numbers and says, "If we add two decimal numbers, then the sum will always be greater than the sum of their whole number parts. Also, the sum will always be less than 2 more than the sum of their whole number parts."

Let us use an example to understand what his claim means:

If the two numbers to be added are 25.936 and 8.202, the claim is that their sum will be greater than 25 + 8 (whole number parts) and will be less than 25 + 1 + 8 + 1.

? What do you think about this claim? Verify if this is true for these numbers. Will it work for any 2 decimal numbers?

? What about for the sum of 25.93603259 and 8.202?

? Similarly, come up with a way to narrow down the range of whole numbers within which the difference of two decimal numbers will lie.

Note to the Teacher: Estimating the result before computing may help in identifying if a mistake happens with the calculation.

3.7 More on the Decimal System

Decimal and Measurement Disasters

Decimal point and unit conversion mistakes may seem minor sometimes but they can lead to serious problems. Here are some actual incidents in which such errors caused major issues.

? In 2013, the finance office of Amsterdam City Council (Netherlands) mistakenly sent out □188 million in housing benefits instead of the intended □1.8 million due to a programming error that processed payments in euro cents instead of euros. (1 euro-cent = 1/100 euro).

AP SCERT

? சுயமாக உங்களுக்கான தசம வரிசைகளை உருவாக்கி, அந்த அமைப்பை நீட்டிக்கும்படி உங்கள் வகுப்பு தோழர்களுக்கு சவால் விடுங்கள்.

கூடுதல் மற்றும் வித்தியாசங்களை ஊகித்தல்:

தசம எண்களின் கூடுதல் மற்றும் வித்தியாசங்களை கவனித்த கார்த்திக் கூறுகிறான், "நாம் இரண்டு தசம எண்களை கூட்டினால், அவற்றின் கூடுதல் எப்போதும் அவற்றின் முழு எண் பகுதிகளின் கூடுதலை விட அதிகமாக இருக்கும் மேலும் கூடுதல் எப்போதும் அவற்றின் முழு எண் பகுதிகளுடன் 2ஐ கூட்டினால் வரும் கூடுதலை விட குறைவாகவே இருக்கும்."

அவனது கூற்றின் அர்த்தத்தை புரிந்துகொள்ள ஒரு எடுத்துக்காட்டை பயன்படுத்துவோம்:

கூட்ட வேண்டிய இரண்டு எண்கள் 25.936 மற்றும் 8.202 எனில், அவற்றின் மொத்தம் 25 + 8 (முழு எண் பகுதிகள்) ஐ விட அதிகமாகவும் 25 + 1 + 8 + 1 ஐ விட குறைவாக இருக்கும் என்பதே அந்த கூற்றாகும்.

? இந்த கூற்றை பற்றி நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்? இந்த எண்களுக்கு இது மெய்யாகுமா என்பதை சரிபார்க்கவும். எந்த 2 தசம எண்களுக்கும் இது பொருந்துமா?

? 25.93603259 மற்றும் 8.202 ஆகியவற்றின் கூடுதலுக்கு இது எப்படி பொருந்தும்?

? இதேபோல், இரண்டு தசம எண்களின் வித்தியாசம் எந்த இரண்டு முழு எண்களுக்கு இடையில் அமைகிறதோ, அந்த வரம்பை சுருக்கி கூறும் வழியை கண்டறியவும்.

ஆசிரியருக்கான குறிப்பு: கணக்கிடுவதற்கு முன் பலனை ஊகிப்பது என்பது, கணக்கீட்டில் தவறு நிகழ்ந்தால் அதை கண்டறிய உதவும்.

3.7 தசம முறை பற்றி மேலும் சில விவரங்கள்

தசம மற்றும் அளவிட்டு பிழைகள்

தசம புள்ளி மற்றும் அலகு மாற்ற பிழைகள் சில நேரங்களில் சிறியதாக தோன்றலாம். ஆனால் அவை கடுமையான சிக்கல்களுக்கு வழிவகுக்கும். அத்தகைய பிழைகள் பெரிய சிக்கல்களை உருவாக்குவதை காட்டும் சில உண்மையான நிகழ்வுகள் இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

? 2013ஆம் ஆண்டில், ஆம்ஸ்டர்டாம் சிட்டி கவுன்சிலின் (நெதர்லாந்து) நிதி அலுவலகம் வீட்டு வசதி பலன்களுக்கு கட்டணங்களை செலுத்தும் செயல்முறையில் ஏற்பட்ட நிரலாக்க பிழையின் காரணமாக, நிர்ணயிக்கப்பட்ட 1.8 மில்லியனுக்கு பதிலாக 188 மில்லியனை யூரோக்களுக்கு பதிலாக யூரோ சென்ட்களில் தவறுதலாக அனுப்பியது. (1 யூரோ-சென்ட் = 1/100 யூரோ).

APSCERT

In 1983, a decimal error nearly caused a disaster for an Air Canada Boeing 767. The ground staff miscalculated the fuel, loading 22,300 pounds instead of kilograms—about half of what was needed (1 pound ~ 0.453 kg). The plane ran out of fuel mid-air, forcing the pilots to make an emergency landing at an abandoned airfield. Fortunately, everyone survived.

Several incidents have occurred due to incorrect reading of decimal numbers while giving medication. For example, reading 0.05 mg as 0.5 mg can lead to using a medicine 10 times more than the prescribed quantity. It is therefore important to pay attention to units and the location of the decimal point.

Deceptive Decimal Notation

Lavanya gets a message: "The bus will reach the station 4.5 hours post noon." When will the bus reach the station: 4:05 p.m., 4:50 p.m., 4:25 p.m.?

None of these! Here, 0.5 hours means splitting an hour into 10 equal parts and taking 5 parts out of it. Each part will be 6 minutes (60 minutes/10) long. 5 such parts make 30 minutes. So, the bus will reach the station at 4:30.

Here is a short-story of a decimal mishap: A girl measures the width of an opening as 2 ft 5 inches but conveys to the carpenter to make a door 2.5 ft wide. The carpenter makes a door of width 2 ft 6 inches (since 1 ft = 12 inches, 0.5 ft = 6 inches), and it wouldn't close fully.

AP SCERT

1983ஆம் ஆண்டில் ஏர் கனடா போயிங் 767 விமானம் சிறு தசம பிழையின் காரணமாக விபத்துக்குள்ளாக நேரிட்டது. தரை ஊழியர்கள் எரிபொருளை தவறாகக் கணக்கிட்டனர். கிலோ கிராமிற்கு பதிலாக 22,300 பவுண்டுகளை ஏற்றினர். இது தேவையான அளவில் பாதிதான் (1 பவுண்டு ~ 0.453 கி.கி)– விமானம் நடுவானில் செல்லும் போது எரிபொருள் தீர்ந்து போனதால், விமானிகள் தடைசெய்யப்பட்ட விமான ஓடுதளத்தில் அவசரமாக தரையிறங்க வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்பட்டது. அதிர்ஷ்டவசமாக, அனைவரும் உயிர் பிழைத்தனர்.

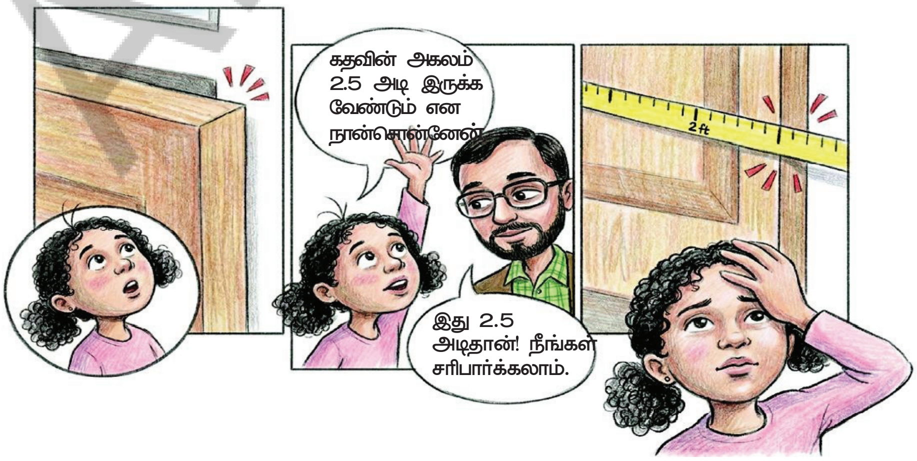
மருந்து கொடுக்கும்போது தசம எண்களை தவறாக படிப்பதால் பல சம்பவங்கள் நிகழ்ந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, 0.05 மி.கி. ஐ 0.5 மி.கி என படிப்பது, பரிந்துரைக்கப்பட்ட அளவை விட 10 மடங்கு அதிகமாக மருந்தை பயன்படுத்த வழிவகுக்கும். எனவே அலகுகள் மற்றும் தசம புள்ளியின் இருப்பிடம் ஆகியவற்றில் கவனம் செலுத்துவது மிக முக்கியமானது.

குழப்பத்தை உண்டாக்கும் தசம குறியீடு

லாவண்யாவுக்கு ஒரு செய்தி வருகிறது. “பேருந்து மதியத்திற்கு பிறகு 4.5 மணிக்கு பேருந்து நிலையத்தை வந்தடையும்.” பேருந்து எப்போது நிலையத்தை வந்தடையும்: மாலை 4:05, மாலை 4:50, மாலை 4:25?

இவற்றில் எதுவுமில்லை! இங்கே, 0.5 மணிகள் என்பது ஒரு மணியை 10 சம பாகங்களாக பிரித்து அதிலிருந்து 5 பாகங்களை எடுத்துக்கொள்வதாகும். ஒவ்வொரு பாகமும் 6 நிமிடங்கள் (60 நிமிடங்கள் / 10) நீளமுடையது. அத்தகைய பாகங்கள் 30 நிமிடங்களை உருவாக்குகின்றன. எனவே, பேருந்து 4:30 மணிக்கு நிலையத்தை வந்தடையும்.

தசம புள்ளியின் மூலம் நிகழும் தவறுகளை சுட்டிக்காட்டும் ஒரு சிறுகதை இங்கே: ஒரு பெண் தனது வீட்டின் திறப்பின் அகலத்தை 2 அடி 5 அங்குலம் என அளவிடுகிறாள். ஆனால், அவள் 2.5 அடி அகலமுள்ள ஒரு கதவை செய்யுமாறு தச்சரிடம் தெரிவிக்கிறாள். தச்சர் 2 அடி 6 அங்குலம் அகலமுள்ள கதவை செய்கிறார் (ஏனெனில் 1 அடி = 12 அங்குலம், 0.5 அடி = 6 அங்குலம்). அதனால் அதை முழுமையாக மூட முடியவில்லை.



APSCERT

If you watch cricket, you might have noticed decimal-looking numbers like 'Overs left: 5.5'. Does this mean 5 overs and 5 balls or 5 overs and 3 balls? Here, 5.5 overs means $5\frac{5}{6}$ overs (as 1 over = 6 balls), i.e., 5 overs and 5 balls.

? Where else can we see such 'non-decimals' with a decimal-like notation?

A Pinch of History – Decimal Notation Over Time

Decimal fractions (i.e., fractions with denominators like $\frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}$ and so on) are used in the works of a number of ancient Indian astronomers and mathematicians, including in the important 8th century works of Shridharacharya on arithmetic and algebra. Decimal notation, in essentially its modern form, was described in *detail in Kitab al-Fusul fi al-Hisab al Hindi* (The Book of Chapters on Indian Arithmetic) by *Abul Hassan al-Uqlidisi*, an Arab mathematician, in around 950 CE. He represented the number 0.059375 as 0059375. In the 15th century, to separate whole numbers from fractional parts, a number of different notations were used:

- a vertical mark on the last digit of the whole number part (as shown above),
- use of different colours and
- a numerical superscript giving the number of fractional decimal places (0.36 would be written as $3^{2}6$).

In the 16th century, John Napier, a Scottish mathematician, and Christopher Clavius, a German mathematician, used the point/period ('.') to separate the whole number and the fractional parts, while François Viète, a French mathematician, used the comma (',') instead.

Currently, several countries use the comma to separate the integer part and the fractional part. In these countries, the number 1,000.5 is written as 1000,5 (space as a thousand separator). But the decimal point has endured as the most popular notation for writing numbers having fractional parts in the Indian place value system.

AP SCERT

Figure it Out - 3.6

1. Convert the following fractions into decimals:

(a) $\frac{5}{100}$ (b) $\frac{16}{1000}$ (c) $\frac{12}{10}$ (d) $\frac{254}{1000}$

நீங்கள் கிரிக்கெட்டை பார்த்தால், 'மீதமுள்ள ஓவர்கள் 5.5' போன்ற தசம எண்களை கவனித்திருக்கலாம். இதன் பொருள் 5 ஓவர்கள் மற்றும் 5 பந்துகளா அல்லது 5 ஓவர்கள் மற்றும் 3 பந்துகளா? இங்கே, 5.5 ஓவர்கள் என்பது $5\frac{5}{6}$ ஓவர்கள் (1 ஓவர் = 6 பந்துகள் என்பதால்), அதாவது 5 ஓவர்கள் மற்றும் 5 பந்துகள்.

? தசமத்தை போன்ற குறியீட்டை கொண்ட இத்தகைய தசமங்கள்–அல்லாத எண்களை வேறு எங்கே நாம் காணலாம்?

வரலாற்றின் ஒரு துளி - காலப்போக்கில் தசம குறியீடு

எண் கணிதம் மற்றும் இயற்கணிதம் குறித்த ஸ்ரீதராச்சார்யாவின் 8ஆம் நூற்றாண்டின் முக்கியமான படைப்புகள் உட்பட பல பண்டைய இந்திய வானியலாளர்கள் மற்றும் கணிதவியலாளர்களின் படைப்புகளில் தசம பின்னங்கள் (அதாவது, $\frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}$, போன்ற பகுதிகளை கொண்ட பின்னங்கள்) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. 950 CE காலத்தை சேர்ந்த அரபு கணிதவியலாளர் *அபுல் ஹசன் அல்-உக்லிடிசி* எழுதிய *கிதாப் அல்-பசுல் ஃபி அல்-ஹிசாப் அல் இந்தி* (இந்திய எண் கணிதம் பற்றிய அத்தியாயங்களின் புத்தகம்) என்ற புத்தகத்தில் தசம குறியீட்டின் முக்கியத்துவம் அதன் நவீன வடிவில் விரிவாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவர் 0.059375 என்ற எண்ணை 0059375 என குறித்தார்.

15ஆம் நூற்றாண்டில், முழு எண்களை பின்ன பகுதிகளிலிருந்து பிரிக்க, பல வேறுபட்ட குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன:

- முழு எண் பகுதியின் கடைசி இலக்கத்தில் ஒரு செங்குத்து குறி (மேலே காட்டியவாறு),
- வெவ்வேறு வண்ணங்களை பயன்படுத்துதல் மற்றும்
- பின்ன தசம இடங்களின் எண்ணிக்கையை கொடுக்கும் எண் மேலெழுத்து (0.36 என்பது $3^{2}6$ என்று எழுதப்படும்).

16ஆம் நூற்றாண்டில், ஸ்காட்டிஷ் கணிதவியலாளர் ஜான் நேப்பியர் மற்றும் ஜெர்மன் கணிதவியலாளர் கிறிஸ்டோபர் கிளாவியஸ் ஆகியோர் முழு எண் மற்றும் பின்ன பகுதிகளை பிரிக்க புள்ளி/முற்றுப்புள்ளியை ('.') பயன்படுத்தினர். அதேசமயம் பிரெஞ்சு கணிதவியலாளர் ஃபிராங்கோயிஸ் வியட் அதற்கு பதிலாக கார்புள்ளியை (',') பயன்படுத்தினார்.

தற்போது, முழு எண் பகுதியையும் பின்ன பகுதியையும் பிரிக்க பல நாடுகள் கார்புள்ளியை பயன்படுத்துகின்றன. இந்த நாடுகளில், 1,000.5 என்ற எண் 1000,5 என எழுதப்படுகிறது (ஆயிரத்தை பிரிக்கும் இடைவெளி). ஆனால், இந்திய இட மதிப்பு முறையில் பின்ன பகுதிகளை கொண்ட எண்களை எழுதுவதற்கு மிகவும் பிரபலமான குறியீடாக தசம புள்ளி விளங்குகிறது.

APSCERT

கண்டுபிடிப்போம் – 3.6

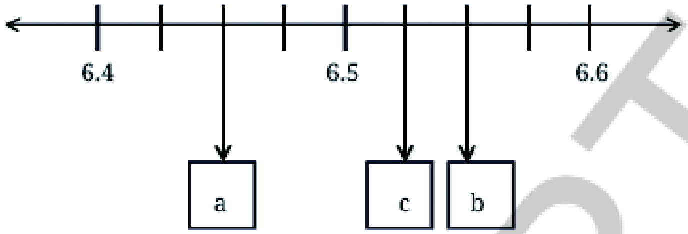
1. பின்வரும் பின்னங்களை தசமங்களாக மாற்றுக:

(a) $\frac{5}{100}$ (b) $\frac{16}{1000}$ (c) $\frac{12}{10}$ (d) $\frac{254}{1000}$

2. Convert the following decimals into a sum of tenths, hundredths and thousandths:

   (a) 0.34 (b) 1.02 (c) 0.8 (d) 0.362

3. What decimal number does each letter represent in the number line below?



4. Arrange the following quantities in descending order:

   (a) 11.01, 1.011, 1.101, 11.10, 1.01

   (b) 2.567, 2.675, 2.768, 2.499, 2.698

   (c) 4.678 g, 4.595 g, 4.600 g, 4.656 g, 4.666 g

   (d) 33.13 m, 33.31 m, 33.133 m, 33.331 m, 33.313 m

5. Using the digits 1, 4, 0, 8, and 6 make:

   (a) the decimal number closest to 30

   (b) the smallest possible decimal number between 100 and 1000.

6. Will a decimal number with more digits be greater than a decimal number with fewer digits?

7. Pratap purchases 0.25 kg of beans, 0.3 kg of carrots, 0.5 kg of potatoes, 0.2 kg of capsicums, and 0.05 kg of ginger. Calculate the total weight of the items she bought.

8. Rajesh supplies 3.79 L, 4.2 L, and 4.25 L of milk to a milk dairy in the first three days. In 6 days, he supplies 25 litres of milk. Find the total quantity of milk supplied to the dairy in the last three days.

9. Sudhir weighed 35.75 kg in January and 34.50 kg in February. Has he gained or lost weight? How much is the change?

10. Extend the pattern: 5.5, 6.4, 6.39, 7.29, 7.28, 6.18, 6.17, ____, _____

11. How many millimeters make 1 kilometer?

12. Indian Railways offers optional travel insurance for passengers who book e-tickets. It costs 45 paise per passenger. If 1 lakh people opt for insurance in a day, what is the total insurance fee paid?

13. Which is greater?

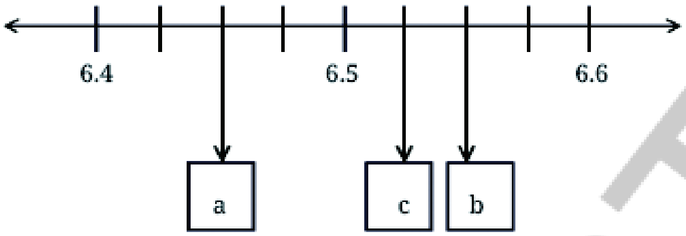
    (a) $\frac{10}{1000}$ or $\frac{1}{10}$?

APSCERT

2. பின்வரும் தசமங்களை பத்தில் ஒன்றுகள், நூறில் ஒன்றுகள் மற்றும் ஆயிரத்தில் ஒன்றுகள் ஆகியவற்றின் கூடுதலாக மாற்றுக :

(a) 0.34 (b) 1.02 (c) 0.8 (d) 0.362

3. கீழே உள்ள எண்கோட்டில் காட்டப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எழுத்தும் எந்த தசம எண்ணை குறிக்கிறது?



4. பின்வரும் அளவுகளை இறங்கு வரிசையில் அமைக்க:

(a) 11.01, 1.011, 1.101, 11.10, 1.01

(b) 2.567, 2.675, 2.768, 2.499, 2.698

(c) 4.678 கி., 4.595 கி., 4.600 கி., 4.656 கி., 4.666 கி.

(d) 33.13 மீ., 33.31மீ., 33.133 மீ., 33.331 மீ., 33.313 மீ.

5. 1, 4, 0, 8 மற்றும் 6 ஆகிய இலக்கங்களை பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றை உருவாக்கவும்.

(a) 30க்கு மிக நெருக்கமான தசம எண்

(b) 100 மற்றும் 1000 க்கு இடையிலான மிகச் சிறிய தசம எண்.

6. அதிக இலக்கங்களை கொண்ட ஒரு தசம எண், குறைவான இலக்கங்களை கொண்ட தசம எண்ணை விட பெரியதாக இருக்குமா?

7. பிரதாப் 0.25 கி.கி பீன்ஸ், 0.3 கி.கி கேரட் 0.5 கி.கி உருளைக்கிழங்கு, 0.2 கி.கி குடைமிளகாய் மற்றும் 0.05 கி.கி இஞ்சி ஆகியவற்றை வாங்குகிறார். அவர் வாங்கிய பொருட்களின் மொத்த எடையை கணக்கிடுங்கள்.

8. ராஜேஷ் முதல் மூன்று நாட்களில் 3.79 லி, 4.2 லி மற்றும் 4.25 லி பாலை ஒரு பால் பண்ணைக்கு வழங்குகிறார். 6 நாட்களில், அவர் 25 லிட்டர் பாலை வழங்குகிறார். கடைசி மூன்று நாட்களில் பண்ணைக்கு வழங்கப்பட்ட பாலின் மொத்த அளவை கண்டுபிடி.

9. சுதிரின் எடை ஜனவரியில் 35.75 கி.கி ஆகவும், பிப்ரவரியில் 34.50 கி.கி ஆகவும் இருந்தது. அவர் எடை கூடியுள்ளாரா அல்லது குறைந்துள்ளாரா? மாற்றம் எவ்வளவு?

10. அமைப்பை நீட்டிக்கவும்: 5.5, 6.4, 6.39, 7.29, 7.28, 6.18, 6.17, ______, ______

11. எத்தனை மில்லிமீட்டர்கள் 1 கிலோமீட்டரை உருவாக்கும்?

12. e-டிக்கெட்டுகளை முன்பதிவு செய்யும் பயணிகளுக்கு இந்திய ரயில்வே விருப்ப பயணக் காப்பீட்டை வழங்குகிறது. இதற்கு பயணி ஒருவருக்கு 45 பைசா செலவாகும். ஒரு நாளைக்கு 1 லட்சம் பேர் காப்பீட்டை தேர்வு செய்தால், செலுத்தப்படும் மொத்த காப்பீட்டு கட்டணம் எவ்வளவு?

13. எது பெரியது?

(a) $\frac{10}{1000}$ அல்லது $\frac{1}{10}$?

(b) One-hundredth or 90 thousandths?

(c) One-thousandth or 90 hundredths?

14. Write the decimal forms of the quantities mentioned (an example is given):

(a) 87 ones, 5 tenths and 60 hundredths = 88.10

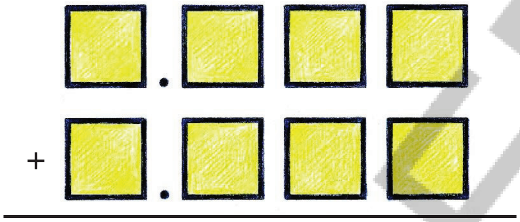
(b) 12 tens and 12 tenths

(c) 10 tens, 10 ones, 10 tenths, and 10 hundredths

(d) 25 tens, 25 ones, 25 tenths, and 25 hundredths

15. Using each digit 0 - 9 not more than once, fill the boxes below so that the sum is closest to 10.5:

Try This



16. Write the following fractions in decimal form:

(a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{3}{2}$ (c) $\frac{1}{4}$ (d) $\frac{3}{4}$ (e) $\frac{1}{5}$ (f) $\frac{4}{5}$

SUMMARY

- We can split a unit into smaller parts to get more exact/accurate measurements.
- We extended the Indian place value system and saw that
  - » 1 unit = 10 one-tenths,
  - » 1 tenth = 10 one-hundredths,
  - » 1 hundredth = 10 one-thousandths,
  - » 10 one-hundredths = 1 tenth,
  - » 100 one-hundredths = 1 unit.
- A decimal point ('.') is used in the Indian place value system to separate the whole number part of a number from its fractional part.
- We also learnt how to compare decimal numbers, locate them on the number line, and perform addition and subtraction on them.

AP SCERT

(b) நூறில்–ஒன்று அல்லது 90 ஆயிரத்தில் ஒன்றுகள்?

(c) ஆயிரத்தில் ஒன்று அல்லது 90 நூறில் ஒன்றுகள்?

14. கொடுக்கப்பட்ட அளவுகளுக்கு தசம வடிவங்களை எழுதுக ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது):

(a) 87ஒன்றுகள், 5 பத்தில்–ஒன்றுகள் மற்றும் 60 நூறில்–ஒன்றுகள் = 88.10

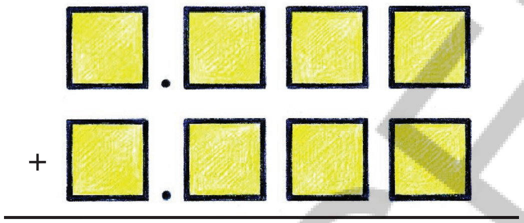
(b) 12 பத்துகள் மற்றும் 12 பத்தில்–ஒன்றுகள்

(c) 10 பத்துகள், 10 ஒன்றுகள். 10 பத்தில்–ஒன்றுகள் மற்றும்10 நூறில் ஒன்றுகள்

(d) 25 பத்துகள், 25 ஒன்றுகள், 25 பத்தில் ஒன்றுகள் மற்றும் 25 நூறில் ஒன்றுகள்

15. 0–9ல் ஒவ்வொரு இலக்கத்தையும் ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தி, கூடுதல் 10.5க்கு அருகில் இருக்குமாறு கீழே உள்ள காலி பெட்டிகளை நிரப்புக.

முயற்சி செய்



16. பின்வரும் பின்னங்களை தசம வடிவத்தில் எழுதுக:

(a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{3}{2}$ (c) $\frac{1}{4}$ (d) $\frac{3}{4}$ (e) $\frac{1}{5}$ (f) $\frac{4}{5}$

பாடச் சுருக்கம்

- மிகவும் துல்லியமான/சரியான அளவீடுகளை பெற நாம் ஒரு அலகை சிறிய பகுதிகளாக பிரிக்கலாம்.
- நாம் இந்திய இட மதிப்பு எண்மானத்தை தசம எண்களுக்கும் நீட்டித்து, பின்வருவனவற்றை பார்த்தோம்.
  - » 1 அலகு = 10 பத்தில் ஒன்றுகள்,
  - » 1 பத்தில் ஒன்று = 10 நூறில் ஒன்றுகள்,
  - » 1 நூறில் ஒன்றுகள் = 10 ஆயிரத்தில் ஒன்றுகள்,
  - » 10 நூறில் ஒன்றுகள் = 1 பத்தில் ஒன்று.
  - » 100 நூறில் ஒன்றுகள் = 1 அலகு.
- இந்திய இட மதிப்பு எண்மானத்தில் ஒரு எண்ணின் முழு எண் பகுதியை அதன் பின்ன பகுதியிலிருந்து பிரிக்க ஒரு தசமப் புள்ளி (‘.’) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- தசம எண்களை ஒப்பிடுவது, எண்கோட்டில் அவற்றை குறித்துக்காட்டுவது, அவற்றின் மீது கூட்டல் மற்றும் கழித்தலை செய்வது ஆகியவற்றையும் நாம் கற்றுக் கொண்டோம்.

AP SCERT

4 EXPRESSIONS USING LETTER - NUMBERS

G3V2B6

Learning outcomes:

Learners will be able to

- ❖ Explain the use of letters to represent numbers and recognize them in algebraic expressions.
- ❖ Create algebraic expressions using variables, constants, and coefficients for mathematical and real-life situations.
- ❖ Simplify expressions by combining like terms, applying distributive property, and evaluating them by substitution.
- ❖ Identify similarities and differences between numerical expressions and algebraic expressions.
- ❖ Represent number patterns, geometric patterns, and real-life situations using algebraic expressions.
- ❖ Write algebraic expressions from word problems and interpret given expressions in words.
- ❖ Apply algebraic expressions to calculate perimeter, cost, and total values in real-life contexts

AP SCERT

4.0 Introduction

In this chapter we shall look at a concise way of expressing mathematical relations and patterns. We shall see how this helps us in thinking about these relationships and patterns, and in explaining why they may hold true.

4 எழுத்துக்கள் - எண்களைப் பயன்படுத்தும் கோவைகள்

R1U6U6

கற்றல் விளைவுகள் :

மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..

- எண்களை குறிக்க எழுத்துக்களை பயன்படுத்துவதை விளக்குதல் மற்றும் அவற்றை இயற்கணித கோவைகளில் அடையாளம் காணுதல்.
- கணித மற்றும் அன்றாட வாழ்வியல் சூழ்நிலைகளுக்கு மாறிகள், மாறிலிகள் மற்றும் கெழுக்களைப் பயன்படுத்தி இயற்கணித கோவைகளை உருவாக்குதல்.
- ஒத்த உறுப்புகளை இணைப்பதன் மூலமும் பங்கீட்டுப் பண்பைப் பயன்படுத்துவதன் மூலமும் பிரதியிடுவதன் மூலமும் கோவைகளைச் சுருக்குதல் மற்றும் மதிப்பிடுதல்.
- எண் கோவைகளுக்கும் இயற்கணித கோவைகளுக்கும் இடையிலான ஒற்றுமைகள் மற்றும் வேறுபாடுகளை அடையாளம் காணுதல்.
- எண் அமைப்புகள் வடிவியல் அமைப்புகள் மற்றும் அன்றாட வாழ்வியல் சூழ்நிலைகளை இயற்கணித கோவைகளை பயன்படுத்தி பிரதிநிதித்துவப்படுத்துதல்.
- வழிமுறை கணக்குகளிலிருந்து இயற்கணித கோவைகளை எழுதுதல் மற்றும் கொடுக்கப்பட்ட கோவைகளை வழிமுறையில் விளக்குதல்.
- அன்றாட வாழ்வியல் சூழலில் சுற்றளவு, செலவு மற்றும் மொத்த மதிப்புகளைக் கணக்கிட இயற்கணித கோவைகளை பயன்படுத்துதல்.

4.0 அறிமுகம் :

இந்த அத்தியாயத்தில் கணித உறவுகள் மற்றும் அமைப்புகளை சுருக்கமாக வெளிப்படுத்தும் வழியை பார்ப்போம். இந்த உறவுகள் மற்றும் அமைப்புகளைப் பற்றி சிந்திக்கவும். அவை ஏன் உண்மையாக இருக்கலாம் என்பதை விளக்கவும். இது எவ்வாறு உதவுகிறது என்பதை பார்ப்போம்.

AP SCERT

4.1 The Notion of Letter-Numbers

Example 1: Sita is 3 years older than Geeta. When Geeta's age is 10 years, Sita's age will be 13 years. Now Geeta's age is 18 years, what will Sita's age be?

Given Geeta's age, how will you find out Sita's age?

Easy: We add 3 to Geeta's age to get Sita's age.

Can we write this as an expression?

Sita's age is 3 years more than Geeta's. In short, this can be written as:

Sita's age = Geeta's age + 3.

Such mathematical relations are generally represented in a shorthand form. In the relation above, instead of writing the phrase 'Geeta's Age', the convention is to use a convenient symbol. Usually, letters or short phrases are used for this purpose.

Let us say we use the letter g to denote Geeta's age (we could have used any other letter), and s to denote Sita's age. Then the expression to find Sita's age will be g + 3, which can be written as

$$s = g + 3.$$

If g is 23 (Geeta's age in years), then what is Sita's age?

Geeta's age	Expression for Sita's age
4	4 + 3
10	10 + 3
23	23 + 3
?	? + 3
g	g + 3

Fig. 4.1

4.1 எழுத்துக்கள் - எண்களின் கருத்து :

எடுத்துக்காட்டு 1 : சீதா, கீதாவை விட 3 வயது மூத்தவள். கீதாவின் வயது 10 ஆக இருக்கும்போது சீதாவின் வயது 13 ஆக இருக்கும். இப்போது கீதாவின் வயது 18 என்றால், சீதாவின் வயது என்னவாக இருக்கும்?

கீதாவின் வயது கொடுக்கப்பட்டால் சீதாவின் வயதை எப்படி கண்டுபிடிப்பீர்கள்?

எளிமையானது : சீதாவின் வயதைப் பெற கீதாவின் வயதுடன் 3-ஐ கூட்டுகிறோம்.

இதை ஒரு கோவையாக எழுத முடியுமா?

சீதாவின் வயது கீதாவின் வயதைவிட 3 ஆண்டுகள் அதிகம், சுருக்கமாக இதை இவ்வாறு எழுதலாம்.

சீதாவின் வயது = கீதாவின் வயது + 3.

இத்தகைய கணித உறவுகள் பொதுவாக ஒரு சுருக்க வடிவில் குறிக்கப்படுகின்றன. மேலே உள்ள உறவில் கீதாவின் வயது என்ற சொற்றொடரை எழுதுவதற்குப் பதிலாக வசதியான குறியீட்டை பயன்படுத்துவது வழக்கம். பொதுவாக இதற்காக எழுத்துக்கள் அல்லது சிறிய சொற்றொடர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கீதாவின் வயதை குறிக்க 'g' என்ற எழுத்தையும் (நாம் வேறு எந்த எழுத்தையும் பயன்படுத்தியிருக்கலாம்). சீதாவின் வயதைக் குறிக்க 's' என்ற எழுத்தையும் பயன்படுத்துகிறோம் என்று வைத்து கொள்வோம். அப்படியானால் சீதாவின் வயதைக் கண்டறிவதற்கான கோவை $g + 3$. இதை இவ்வாறு எழுதலாம்:

$$s = g + 3$$

g என்பது 23 (கீதாவின் வயது ஆண்டுகளில்), என்றால் சீதாவின் வயது என்ன?

கீதாவின் வயது	சீதாவின் வயதிற்கான கோவை
4	4 + 3
10	10 + 3
23	23 + 3
?	? + 3
g	g + 3

படம் 4.1

AP SCERT

Replacing g by 23 in the expression g + 3, we get, s = 23 + 3 = 26 years. Letters such as g and s that are used to represent numbers are called letter-numbers. Mathematical expressions containing letter-numbers, such as the expression g + 3, are called algebraic expressions.

? Given the age of Sita, write an expression to find Geeta's age.

We know that Geeta is 3 years younger than Sita. So, Geeta's age will be 3 less than that of Sita. This can be described as

Geeta's age = Sita's age - 3.

If we again use the letter g to denote Geeta's age and the letter s to denote Sita's age, then the algebraic expression would be: g = s - 3, meaning 3 less than s.

? Use this expression to find Geeta's age if Sita's age is 20.

? **Example 2:** Shahid is making matchstick patterns. He repeatedly places Ls next to each other. Each L has two matchsticks as shown in Figure 4.2.

Fig. 4.2

How many matchsticks are needed to make 5 Ls? It will be 5 × 2.
How many matchsticks are needed to make 7 Ls? It will be 7 × 2.
How many matchsticks are needed to make 45 Ls? It will be 45 × 2.
Now, what is the relation between the number of Ls and the number of sticks?

First, let us describe the relationship or the pattern here. Every L needs 2 matchsticks. **So the number of matchsticks needed will be 2 times the number of L's.** This can be written as:

Number of matchsticks = 2 × Number of L's

Now, we can use any letter to denote the number of L's. Let's use 'n'. The algebraic expression for the number of matchsticks will be:

$$2 \times n.$$

This expression tells us how many matchsticks are needed to make n L's. To find the number of matchsticks, we just replace n by the number of L.

? **Example 3:** Rumana prepares and supplies coconut-jaggery laddus. The price of a coconut is ₹35 and the price of 1 kg jaggery is ₹60.

APSCERT

$g + 3$ என்ற கோவையில் g க்கு பதிலாக 23 ஐ பிரதியிட்டால், நமக்கு கிடைப்பது $s = 23 + 3 = 26$ ஆண்டுகள். எண்களை குறிக்க பயன்படுத்தப்படும் g மற்றும் s போன்ற எழுத்துக்கள் எழுத்து எண்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. $g + 3$ போன்ற எழுத்து எண்கள் கொண்ட கணிதக் கோவைகள் இயற்கணிதக் கோவைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

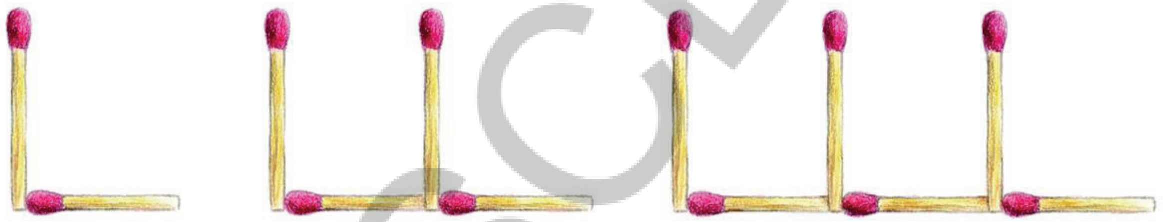
? சீதாவின் வயது கொடுக்கப்பட்டால் கீதாவின் வயதை குறிக்க ஒரு கோவையை எழுதுக. கீதா, சீதாவை விட 3 வயது இளையவர் என்பது நமக்கு தெரியும். எனவே கீதாவின் வயது சீதாவின் வயதை விட 3 குறைவாக இருக்கும். இதை இவ்வாறு விவரிக்கலாம்:

கீதாவின் வயது = சீதாவின் வயது – 3.

கீதாவின் வயதைக் குறிக்க 'g' என்ற எழுத்தையும், சீதாவின் வயதை குறிக்க 's' என்ற எழுத்தையும் மீண்டும் பயன்படுத்தினால் இயற்கணித கோவை $g = s - 3$, என்று இருக்கும் அதவாது 's' ஐ விட 3 குறைவு.

? சீதாவின் வயது 20 என்றால், கீதாவின் வயதைக் கண்டறிய இந்த கோவையை பயன்படுத்தவும்.

? **எடுத்துக்காட்டு 2:** ஷாஹித்த தீக்குச்சி அமைப்புகளை உருவாக்குகிறார். அவர் மீண்டும் மீண்டும் 'L' வடிவங்களை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக வைக்கிறார். படம் 4.2-ல் காட்டப்பட்டுள்படி ஒவ்வொரு 'L' வடிவமும் இரண்டு தீக்குச்சிகளைக் கொண்டுள்ளது.



படம் **4.2**

5 'L' வடிவங்களை உருவாக்க எத்தனை தீக்குச்சிகள் தேவை? அது 5×2 ஆக இருக்கும்.

7 'L' வடிவங்களை உருவாக்க எத்தனை தீக்குச்சிகள் தேவை? அது 7×2 ஆக இருக்கும்.

45 'L' வடிவங்களை உருவாக்க எத்தனை தீக்குச்சிகள் தேவை? அது 45×2 ஆக இருக்கும்.

இப்போது, 'L' வடிவங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் குச்சிகளின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள தொடர்பு என்ன?

முதலில் இங்குள்ள உறவு அல்லது அமைப்பை விவரிப்போம். ஒவ்வொரு 'L' வடிவத்திற்கும் 2 தீக்குச்சிகள் தேவை. எனவே தேவைப்படும் தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை 'L' வடிவங்களின் எண்ணிக்கையில் 2 மடங்காக இருக்கும். இதை இவ்வாறு எழுதலாம்.

தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = 2 × L வடிவங்களின் எண்ணிக்கை.

இப்போது 'L' வடிவங்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்க நாம் எந்த எழுத்தையும் பயன்படுத்தலாம் 'n' ஐ பயன்படுத்துவோம்.

தீக்குச்சியின் எண்ணிக்கையை குறிக்கும் இயற்கணித கோவை:

$$2 \times n$$

இந்த கோவையில் 'n' 'L' வடிவங்களை உருவாக்க எத்தனை தீக்குச்சிகள் தேவை என்பதை சொல்கிறது. தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை கண்டறிய 'n' க்கு பதிலாக 'L' வடிவங்களின் எண்ணிக்கையை பிரதியிட்டால் போதும்.

? **எடுத்துக்காட்டு 3:** ருமானா, தேங்காய் – வெல்லம் லட்டு தயாரித்து விநியோகிக்கிறார். ஒரு தேங்காயின் விலை ₹35 மற்றும் 1 கிலோ வெல்லத்தின் விலை ₹60.

AP SCERT

? How much should she pay if she buys 10 coconuts and 5 kg jaggery?

Cost of 10 coconuts = 10 × ₹35

Cost of 5 kg jaggery = 5 × ₹60

Total cost = 10 × ₹35 + 5 × ₹60 = ₹350 + ₹300 = ₹650.

? How much should she pay if she buys 8 coconuts and 9 kg jaggery?

? Write an algebraic expression to find the total amount to be paid for a given number of coconuts and quantity of jaggery.

Let us identify the relationships and then write the expressions.

Quantity needed	Relationship	Expression
Cost of coconuts	Number of coconuts × 35	c × 35
Cost of jaggery	Number of kgs of jaggery × 60	j × 60

Here, 'c' represents the number of coconuts and 'j' represents the number of kgs of jaggery. The total amount to be paid will be: Cost of coconuts + Cost of jaggery.

The corresponding algebraic expression can be written as:

$$(c \times 35) + (j \times 60)$$

? Use this expression (or formula) to find the total amount to be paid for 7 coconuts and 4 kg jaggery.

Notice that for different values of 'c' and 'j', the value of the expression also changes.

Writing this expression as a sum of terms we get:

$$c \times 35 + j \times 60$$

? **Example 4:** We are familiar with calculating the perimeters of simple shapes. Write expressions for perimeters.

The perimeter of a square is 4 times the length of its side. This can be written as the expression: 4 × q, where q stands for the side length.

? What is the perimeter of a square with side length 7 cm? Use the expression to find out.

You must have realised how the use of letter-numbers and algebraic expressions allows us to express general mathematical relations in a concise way. Mathematical relations expressed this way are often called formulas.

APSCERT

❓ அவர் 10 தேங்காய்கள் மற்றும் 5 கிலோ வெல்லம் வாங்க எவ்வளவு பணம் செலுத்த வேண்டும்?

10 தேங்காய்களின் விலை = 10 × ₹35

5 கிலோ வெல்லத்தின் விலை = 5 × ₹60

மொத்த விலை = 10 × ₹35 + 5 × ₹60 = ₹350 + ₹300 = ₹650.

❓ அவர் 8 தேங்காய்கள் மற்றும் 9 கிலோ வெல்லம் வாங்க எவ்வளவு பணம் செலுத்த வேண்டும்?

❓ குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான தேங்காய்கள் மற்றும் வெல்லத்தின் அளவிற்கு செலுத்த வேண்டிய மொத்த தொகையை கண்டறிய ஒரு இயற்கணித கோவையை எழுதுக. உறவுகளை கண்டறிந்து அதன் பிறகு கோவைகளை எழுதுவோம்.

தேவையான அளவு	உறவு	கோவை
தேங்காய்களின் விலை	தேங்காய்களின் எண்ணிக்கை×35	$c \times 35$
வெல்லத்தின் விலை	வெல்லத்தின் கி.கி. எண்ணிக்கை × 60	$j \times 60$

இங்கு ‘c’ என்பது தேங்காய்களின் எண்ணிக்கையையும் ‘j’ என்பது வெல்லத்தின் கிலோ கிராம் எண்ணிக்கையையும் குறிக்கிறது. செலுத்த வேண்டிய மொத்த தொகை

தேங்காய்களின் விலை + வெல்லத்தின் விலை.

இதற்கான இயற்கணித கோவையை இவ்வாறு எழுதலாம்:

$$(c \times 35) + (j \times 60)$$

❓ 7 தேங்காய்கள் மற்றும் 4 கிலோ வெல்லத்திற்கு செலுத்தவேண்டிய மொத்த தொகையை கண்டறிய இந்த கோவையை அல்லது சூத்திரத்தை பயன்படுத்தவும் ‘c’ மற்றும் ‘j’ ன் வெவ்வேறு மதிப்புகளுக்கு கோவையின் மதிப்பும் மாறுகிறது என்பதை கவனிக்கவும்.

இந்த கோவையை உறுப்புகளின் கூடுதலாக எழுதினால் நமக்கு கிடைப்பது :

$$c \times 35 + j \times 60$$

❓ **எடுத்துக்காட்டு 4:** எளிய வடிவங்களின் சுற்றளவைக் கணக்கிடுவது நமக்கு தெரியும். சுற்றளவுகளுக்கான கோவைகளை எழுதுக.

ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவு அதன் பக்க நீளத்தின் 4 மடங்கு ஆகும்.

இதை கோவையாக எழுதலாம்: $4 \times q$ இங்கு q என்பது பக்க நீளத்தை குறிக்கிறது.

❓ 7 செ.மீ. பக்க நீளம் கொண்ட சதுரத்தின் சுற்றளவு என்ன? கண்டுபிடிக்க கோவையை பயன்படுத்தவும்.

பொதுவான கணித உறவுகளை சுருக்கமாக வெளிபடுத்த எழுத்து – எண்கள் மற்றும் இயற்கணித கோவைகளின் பயன்பாடு எவ்வாறு அனுமதிக்கிறது என்பதை நீங்கள் உணர்ந்திருப்பீர்கள். இவ்வாறு வெளிப்படுத்தப்படும் கணித உறவுகள் பெரும்பாலும் சூத்திரங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

APSCERT

Figure it Out - 4.1

1. Write formulas for the perimeter of:
   (a) triangle with all sides equal.
   (b) a regular pentagon (we use the word 'regular' to say that all side lengths and angle measures are equal)
   (c) a regular hexagons
2. Munirathna has a 20 m long pipe. However, he wants a longer watering pipe for his garden. He joins another pipe of some length to this one. Give the expression for the combined length of the pipe. Use the letter-number 'k' to denote the length in meters of the other pipe.
3. What is the total amount Krithika has, if she has the following numbers of notes of ₹100, ₹20 and ₹5? Complete the following table:

No. of ₹100 notes	No.of ₹20 notes	No. of ₹5 notes	Expression and total amount
3	5	6	
			6 × 100 + 4 × 20 + 3 × 5 = 695
8	4	z	
x	y	z	

4. Venkatalakshmi owns a flour mill. It takes 10 seconds for the roller mill to start running. Once it is running, each kg of grain takes 8 seconds to grind into powder. Which of the expressions below describes the time taken to complete grind 'y' kg of grain, assuming the machine is off initially?
   (a) 10 + 8 + y (b) (10 + 8) × y (c) 10 × 8 × y
   (d) 10 + 8 × y (e) 10 × y + 8
5. Write algebraic expressions using letters of your choice.
   (a) 5 more than a number (b) 4 less than a number
   (c) 2 less than 13 times a number
   (d) 13 less than 2 times a number

AP SCERT

கண்டுபிடிப்போம் – 4.1

1. பின்வருவனவற்றின் சுற்றளவிற்கான சூத்திரங்களை எழுதுக:
   (a) அனைத்து பக்கங்களும் சமமாக உள்ள முக்கோணம்.
   (b) ஒரு ஒழுங்கான ஐங்கோணம் (அனைத்து பக்க நீளங்களும், கோண அளவுகளும் சமம் என்பதை குறிக்க "ஒழுங்கான" என்ற வார்த்தையை பயன்படுத்துகிறோம்.
   (c) ஒரு ஒழுங்கான அறுகோணம்.
2. முனிரத்தினாவிடம் 20 மீ நீளமுள்ள குழாய் உள்ளது. இருப்பினும் அவர் தனது தோட்டத்திற்கு நீண்ட தண்ணீர் குழாயை பெற விரும்புகிறார். அவர் இதனுடன் சில நீளமுள்ள மற்றொரு குழாயை இணைக்கிறார். குழாயின் மொத்த நீளத்திற்கான கோவையைக் கூறுக. மற்றொரு குழாயின் நீளத்தை மீட்டரில் குறிக்க 'k' என்ற எழுத்து எண்ணை பயன்படுத்தவும்.
3. கிருத்திகாவிடம் பின்வரும் எண்ணிக்கையில் ₹100, ₹20 மற்றும் ₹5 தாள்கள் இருந்தால் அவரிடம் உள்ள மொத்த தொகை எவ்வளவு? பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக:

₹100 தாள்களின் எண்ணிக்கை	₹20 தாள்களின் எண்ணிக்கை	₹5 தாள்களின் எண்ணிக்கை	கோவை மற்றும் மொத்த தொகை
3	5	6	
			$6 \times 100 + 4 \times 20 + 3 \times 5 = 695$
8	4	z	
x	y	z	

4. வெங்கடலட்சுமி ஒரு மாவு மில் வைத்திருக்கிறார். ரோலர் மில் இயங்க தொடங்க 10 வினாடிகள் ஆகும். அது இயங்கியவுடன் ஒவ்வொரு கிலோ தானியத்தையும் பொடியாக அரைக்க 8 வினாடிகள் ஆகும். இயந்திரம் ஆரம்பத்தில் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது எனக் கொண்டால் y கிலோ தானியத்தை முழுமையாக அரைக்க எடுத்துக்கொள்ளும் நேரத்தை விவரிக்கும் கோவை கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது?
   (a) $10 + 8 + y$ (b) $(10 + 8) \times y$ (c) $10 \times 8 \times y$
   (d) $10 + 8 \times y$ (e) $10 \times y + 8$
5. உங்கள் விருப்பப்படி எழுத்துக்களை பயன்படுத்தி இயற்கணித கோவைகளை எழுதுக.
   (a) ஓர் எண்ணை விட 5 அதிகம்
   (b) ஓர் எண்ணை விட 4 குறைவு.
   (c) ஓர் எண்ணின் 13 மடங்கை விட 2 குறைவு
   (d) ஓர் எண்ணின் 2 மடங்கை விட 13 குறைவு

AP SCERT

6. Describe situations corresponding to the following algebraic expressions:
   (a) $8 \times x + 3 \times y$
   (b) $15 \times j - 2 \times k$

7. In a calendar month, if any 2×3 grid full of dates is chosen as shown in the picture, write expressions for the dates in the blank cells if the bottom middle cell has date 'w'.

November 2024

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
					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

W-1	W	

4.2 Revisiting Arithmetic Expressions

We learnt how to write expressions as sums of terms and it became easy for us to read arithmetic expressions. Many times they could have been read in multiple ways and it was confusing. We used swapping (adding two numbers in any order) and grouping (adding numbers by grouping them conveniently) to find easy ways of evaluating expressions. Swapping and grouping terms does not change the value of the expression. We also learnt to use brackets in expressions, including brackets with a negative sign outside. We learnt the distributive property (multiple of a sum is the same as sum of multiples).

Let us revise these concepts and find the values of the following expressions

1.	$23 - 10 \times 2$	2.	$83 + 28 - 13 + 32$
3.	$34 - 14 + 20$	4.	$42 + 15 - (8 - 7)$
5.	$68 - (18 + 13)$	6.	$7 \times 4 + 9 \times 6$
7.	$20 + 8 \times (16 - 6)$		

Let us evaluate the first expression, $23 - 10 \times 2$. First we shall write the terms of the expression. Notice that one of the terms is a number, while the other one has to be converted to a number before adding the two terms.

$$23 - 10 \times 2 = 23 + (-10 \times 2) = 23 + (-20) = 3$$

AP SCERT

6. பின்வரும் இயற்கணித கோவைகளுக்குப் பொருத்தமான சூழலை விவரிக்கவும்.:

(a) $8 \times x + 3 \times y$

(b) $15 \times j - 2 \times k$

7. ஒரு நாட்காட்டி மாதத்தில், படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி தேதிகள் நிரப்பிய ஏதேனும் 2 × 3 கட்டம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டால், கீழ் மையக் கட்டத்தில் 'W' தேதி இருந்தால் காலியான கட்டங்களில் உள்ள தேதிகளுக்கான கோவைகளை எழுதுக.

நவம்பர் 2024

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
					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

W-1	W	

4.2 எண் கணித கோவைகளை மீண்டும் பார்வையிடுதல் :

நாம் கோவைகளை உறுப்புகளின் கூடுதலாக எவ்வாறு எழுதுவது என்பதைக் கற்றுக்கொண்டோம். மேலும் இது எண் கணிதக் கோவைகளை படிப்பதை எளிதாக்கியது. பல நேரங்களில் அவற்றை பல வழிகளில் படிக்க முடியும் மற்றும் அது குழப்பமாக இருந்தது. கோவைகளை மதிப்பிடுவதற்கான எளிதான வழிகளை கண்டறிய, இடமாற்றம் (இரண்டு எண்களை எந்த வரிசையிலும் கூட்டுதல்) மற்றும் குழுவாக்குதல் (எண்களை வசதியாக குழுவாக்குவதன் மூலம் கூட்டுதல்) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தினோம். உறுப்புகளை இடமாற்றம் செய்வதும் குழுவாக்குவதும் கோவையின் மதிப்பை மாற்றாது. வெளியே குறை குறியுடன் கூடிய அடைப்புக் குறிகள் உட்பட கோவைகளில் அடைப்பு குறிகளை பயன்படுத்தவும் கற்றுக்கொண்டோம். பங்கீட்டு பண்பை கற்றுக்கொண்டோம். (கூடுதலின் மடங்கு என்பது மடங்குகளின் கூடுதலுக்கு சமம்) இந்த கருத்துக்களை மீண்டும் திருப்புதல் செய்து பின்வரும் கோவைகளின் மதிப்புகளை கண்டறிவோம்.

1.	$23 - 10 \times 2$	2.	$83 + 28 - 13 + 32$
3.	$34 - 14 + 20$	4.	$42 + 15 - (8 - 7)$
5.	$68 - (18 + 13)$	6.	$7 \times 4 + 9 \times 6$
7.	$20 + 8 \times (16 - 6)$		

முதல் கோவையை மதிப்பிடுவோம் $23 - 10 \times 2$ முதலில் கோவையின் உறுப்புகளை எழுதுவோம். உறுப்புகளில் ஒன்று ஒரு எண் என்பதை நினைவில் கொள்க மற்றொன்று இரண்டு உறுப்புகளையும் கூட்டுவதற்கு முன் ஒரு எண்ணாக மாற்றப்பட வேண்டும்.

$$23 - 10 \times 2 = 23 + (-10 \times 2) = 23 + (-20) = 3$$

AP SCERT

Let us now evaluate the second one. All the terms of this expression are numbers. If we notice the terms, we find that it will be easier to evaluate if we swap and group the terms.

$$83 + 28 - 13 + 32 =$$

$$\boxed{83} + \boxed{28} + \boxed{-13} + \boxed{32}$$

$$\boxed{70} + \boxed{60} = \boxed{130}$$

Let us now look at the fifth expression. It has brackets with a negative sign outside. This can be evaluated in two ways — by solving the bracket first (like the solution on the left side) or by removing the brackets appropriately (as on the right side).

$= \boxed{68} + \boxed{-(18+13)}$		$= \boxed{68} + \boxed{-(18+13)}$
$= \boxed{68} + \boxed{-31}$	or	$= \boxed{68} + \boxed{-18} + \boxed{-13}$
$= \boxed{37}$		$= \boxed{50} + \boxed{-13} = \boxed{37}$

Now, find the values of the other arithmetic expressions. Algebraic expressions also take number values when the letter - numbers they contain are replaced by numbers. In Example 1, for finding Sita's age when Geeta is 23 years old, we replaced the letter-number g in the expression g + 3 by 23, and it took the value 26.

4.3 Omission of the Multiplication Symbol in Algebraic Expressions

Look at this number sequence:

4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, ...

How can we describe this sequence or pattern? Easy: These are the numbers appearing in the multiplication table of 4 (multiples of 4 in an increasing order).

What is the third term of this sequence? It is 4×3.

What is the 29th term of this sequence? It is 4×29.

? Find an algebraic expression to get the nth term of this sequence.

Note that here 'n' is a letter-number that denotes a position in the sequence.

AP SCERT

இப்போது நாம் இரண்டாவது கோவையை மதிப்பிடுவோம். இந்த கோவையின் அனைத்து உறுப்புகளும் எண்கள், உறுப்புக்களை கவனித்ததில், உறுப்புகளை இடமாற்றம் செய்து குழுவாக்கினால் மதிப்பிடுவது எளிதாக இருக்கும் என்பதை காண்கிறோம்.

$83 + 28 - 13 + 32 =$

$\boxed{83} + \boxed{28} + \boxed{-13} + \boxed{32}$

$\boxed{70} + \boxed{60} = \boxed{130}$

இப்போது 5 வது கோவையை பார்ப்போம். இது வெளியே குறைக்குறியுடன் கூடிய அடைப்புக்குறிகளை கொண்டுள்ளது. இதை இரண்டு வழிகளில் மதிப்பிடலாம். அடைப்புக் குறியை முதலில் தீர்ப்பின் மூலம் (இடது பக்கத்தில் உள்ள தீர்வு போல) அல்லது அடைப்புக்குறிகளை தகுந்தவாறு அகற்றுவதன் மூலம் (வலது பக்கத்தில் உள்ளது போல):

$= \boxed{68} + \boxed{-(18+13)}$

$= \boxed{68} + \boxed{-31}$

$= \boxed{37}$

அல்லது

$= \boxed{68} + \boxed{-(18+13)}$

$= \boxed{68} + \boxed{-18} + \boxed{-13}$

$= \boxed{50} + \boxed{-13} = \boxed{37}$

இப்போது மற்ற எண் கணித கோவைகளின் மதிப்புகளைக் கண்டறியவும் இயற்கணித கோவைகளில் உள்ள எழுத்து – எண்களுக்கு பதிலாக எண்களைப் பிரதியிடும்போது, அவையும் எண் மதிப்புகளைப் பெறுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு 1-ல் சீதாவின் வயது 23 ஆக இருக்கும்போது சீதாவின் வயதைக் கண்டறிய $g + 3$ என்ற கோவையில் உள்ள எழுத்து – எண் 'g' க்கு பதிலாக 23ஐ பிரதியிட்டோம். அது 26 என்ற மதிப்பை பெற்றது.

4.3 இயற்கணிதக் கோவைகளில் பெருக்கல் குறியை தவிர்த்தல் :

இந்த எண் வரிசையைப் பாருங்கள் :

4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, ...

இந்த வரிசை அல்லது அமைப்பை எவ்வாறு விவரிக்கலாம்?

எளிதானது : இவை 4-ன் பெருக்கல் வாய்ப்பாட்டில் தோன்றும் எண்கள் (ஏறுவரிசையில் 4-ன் மடங்குகள்)

இந்த வரிசையில் மூன்றாவது உறுப்பு என்ன? அது 4×3.

இந்த வரிசையின் 29வது உறுப்பு என்ன? அது 4×29.

? இந்த வரிசையின் nவது உறுப்பை பெற ஒரு இயற்கணிதக் கோவையைக் கண்டறியவும். இங்கு 'n' என்பது வரிசையில் ஒரு நிலையைக் குறிக்கும் எழுத்து – எண் என்பதைக் கவனிக்கவும்.

AP SCERT

As it is the sequence of multiples of 4, it can be seen that the nth term will be 4 times n:

$$4 \times n$$

As a standard practice, we shorten $4 \times n$ to 4n by skipping the multiplication sign. We write the number first, followed by the letter(s). Find the value of the expression 7k when k = 4. The value is $7 \times 4 = 28$.

Find the value that the expression 5m + 3 takes when m = 2.

As 5m stands for $5 \times m$, the value of the expression when m = 2 is $5 \times 2 + 3 = 13$.

Mind the Mistake, Mend the Mistake

Some simplifications are shown below where the letter-numbers are replaced by numbers and the value of the expression is obtained.

1. Observe each of them and identify if there is a mistake.
2. If you think there is a mistake, try to explain what might have gone wrong.
3. Then, correct it and give the value of the expression.

(1) If a = - 4, then 10 - a = 6.	(2) If d = 6, then 3d = 36.	(3) If s = 7, then 3s - 2 = 15.
(4) If r = 8, then 2r + 1 = 29.	(5) If j = 5, then 2j = 10.	(6) If m = -6, then 3(m+1) = 19.
(7) If f = 3, g = 1 then 2f - 2g = 2.	(8) If t = 4, b = 3 then 2t + b = 24.	(9) If h = 5, n = 6 then h-(3 - n) = 4.

4.4 Simplification of Algebraic Expressions

Earlier we found expressions to find perimeters of different regular figures in terms of their sides. Let us now find an expression to find the perimeter of a rectangle.

AP SCERT

இது 4-ன் மடங்குகளின் வரிசையாக இருப்பதால் nவது உறுப்பு 'n' ன் 4 மடங்காக இருக்கும் என்பதை காணலாம்

$$4 \times n$$

ஒரு நிலையான நடைமுறையாக பெருக்கல் குறியை தவிர்த்து $4 \times n$ என்பதை $4n$ என்று சுருக்குகிறோம். முதலில் எண்ணையும் அதை தொடர்ந்து எழுத்தும் எழுதுகிறோம்.

$k = 4$ ஆக இருக்கும்போது $7k$ என்ற கோவையின் மதிப்பைக் காண்க. இதன் மதிப்பு $7 \times 4 = 28$ ஆகும்.

$m = 2$ ஆக இருக்கும்போது $5m + 3$ என்ற கோவையின் மதிப்பை காண்க. $5m$ என்பது $5 \times m$ ஐக் குறிப்பதால், $m = 2$ ஆக இருக்கும்போது கோவையின் மதிப்பு $5 \times 2 + 3 = 13$ ஆகும்.

தவறை கவனியுங்கள், தவறை சரி செய்யுங்கள் :

எழுத்து - எண்களுக்கு பதிலாக எண்களை பிரதியிட்டு, கோவையின் மதிப்பை பெறும் சில சுருக்கங்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

1. ஒவ்வொன்றையும் கவனித்து ஏதேனும் தவறு உள்ளதா என அடையாளம் காணவும்.
2. தவறு இருப்பதாக நீங்கள் நினைத்தால், என்ன தவறு நடந்திருக்கலாம் என்பதை விளக்க முயற்சிக்கவும்.
3. பிறகு அதை சரி செய்து கோவையின் மதிப்பைக் கொடுக்கவும்.

(1) $a = -4$, அப்போது $10 - a = 6$.	(2) $d = 6$, அப்போது $3d = 36$.	(3) $s = 7$, அப்போது $3s - 2 = 15$.
(4) $r = 8$, அப்போது $2r + 1 = 29$.	(5) $j = 5$, அப்போது $2j = 10$.	(6) $m = -6$, அப்போது $3(m+1) = 19$.
(7) $f = 3, g = 1$ அப்போது $2f - 2g = 2$.	(8) $t = 4, b = 3$ அப்போது $2t + b = 24$.	(9) $h = 5, n = 6$ அப்போது $h-(3 - n) = 4$.

4.4 இயற்கணிதக் கோவைகளை சுருக்குதல் :

முன்னதாக ஒவ்வொரு ஒழுங்கான வடிவங்களின் சுற்றளவைக் கண்டறிவதற்கான கோவைகளை அவற்றின் பக்கங்களின் அடிப்படையில் கண்டறிந்தோம். இப்போது செவ்வகத்தின் சுற்றளவை கண்டறிவுதற்கான கோவையை கண்டறிவோம்.

APSCERT

As in the previous cases, we will first describe how to get the perimeter when the length and the breadth of the rectangle are known:

Find the sum of length + breadth + length + breadth.

Let us use the letter-numbers l and b in place of length and breadth respectively. Let p denote the perimeter of the rectangle. Then we have

$$p = l + b + l + b$$

As we know, these represent numbers, and so the terms of an expression can be added in any order. Hence the above expression can be written as:

$$= l + l + b + b$$

As $l + l = 2 \times l = 2l$, and $b + b = 2 \times b = 2b$, we have

$$p = 2l + 2b.$$

Notice that the initial expression ($l + b + l + b$) and the final expression ($2l + 2b$) that we got for the perimeter look different. However, they are equal since the expression was obtained from the initial one by applying the same rules and operations we do for numbers; they are equal in the sense that they both take the same values when letter-numbers are replaced by numbers.

For example, if we assign $l = 3$, $b = 4$, we get

$$l + b + l + b = 3 + 4 + 3 + 4 = 14, \text{ and}$$

$$2l + 2b = 2 \times 3 + 2 \times 4 = 14.$$

We call the expression $2l + 2b$ the simplified form of $l + b + l + b$.

Let us see some more examples of simplification.

? **Example 5:** Here is a table showing the number of pencils and erasers sold in a shop. The price per pencil is c, and the price per eraser is d. Find the total money earned by the shopkeeper during these three days.

	Day 1	Day 2	Day 3
Pencils (Price 'c')	5	3	10
Erasers (Price 'd')	4	6	1

Let us first find the money earned by the sale of pencils.

The money earned by selling pencils on Day 1 is 5c.

Similarly, the money earned by selling pencils on Day 2 is _____, and Day 3 is ________________.

The total money earned by the sale of pencils is 5c + 3c + 10c. Can we simplify this expression further and reduce the number of terms?

AP SCERT

முந்தைய நிகழ்வுகளைப் போலவே, செவ்வகத்தின் நீளம் மற்றும் அகலம் தெரிந்தால் அதன் சுற்றளவை எவ்வாறு பெறுவது என்பதை முதலில் விவரிப்போம்.

நீளம் + அகலம் + நீளம் + அகலம் ஆகியவற்றின் கூடுதல் காண்க.

நீளம் மற்றும் அகலத்திற்கு பதிலாக l மற்றும் b ஆகிய எழுத்து – எண்களை பயன்படுத்துவோம். p என்பது செவ்வகத்தின் சுற்றளவை குறிக்கும் எனவே நமக்கு கிடைப்பது

$$p = l + b + l + b.$$

நமக்கு தெரிவித்தபடி இவை எண்களைக் குறிக்கின்றன. எனவே ஒரு கோவையின் உறுப்புகளை எந்த வரிசையிலும் கூட்டலாம். ஆகையால் மேற்கண்ட கோவையை இவ்வாறு எழுதலாம் :

$$= l + l + b + b$$

$l + l = 2 \times l = 2l$. மேலும் $b + b = 2 \times b = 2b$ நாம் பெறுவது

$$p = 2l + 2b.$$

ஆரம்ப கோவை $(l + b + l + b)$ மற்றும் சுற்றளவிற்கான நமக்கு கிடைத்த இறுதிக் கோவை $(2l + 2b)$ இரண்டும் வெவ்வேறாக தெரிவதைக் கவனியுங்கள். எவ்வாறாயினும் எண்களுக்கு நாம் செய்யும் அதே விதிகள் மற்றும் செயல்பாடுகளை பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஆரம்ப கோவையிலிருந்து இது பெறப்பட்டதால் அவை சமம். எழுத்து எண்களுக்கு பதிலாக எண்களைப் பிரதியிடும்போது அவை இரண்டும் ஒரே மதிப்புகளைப் பெறுகின்றன என்ற பொருளில் அவை சமம்.

உதாரணமாக $l = 3$, $b = 4$ என மதிப்பிட்டால்

நாம் பெறுவது $l + b + l + b = 3 + 4 + 3 + 4 = 14$

மேலும் $2l + 2b = 2 \times 3 + 2 \times 4 = 14$.

எனவே $l + b + l + b$ ன் சுருக்கப்பட்ட வடிவம் $2l + 2b$ என்ற கோவை ஆகும்.

சுருக்குதலுக்கான வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகளைப் பார்ப்போம்.

எடுத்துக்காட்டு 5: ஒரு கடையில் விற்கப்பட்ட பென்சில்கள் மற்றும் அழிப்பான்களின் எண்ணிக்கையை காட்டும் அட்டவணை கீழே உள்ளது. ஒரு பென்சிலின் விலை c மற்றும் ஒரு அழிப்பானின் விலை d. இந்த மூன்று நாட்களில் கடைக்காரர் பெற்ற மொத்த பணத்தை கண்டறியவும்.

	நாள் 1	நாள் 2	நாள் 3
பென்சில்கள் (விலை 'c')	5	3	10
அழிப்பான்கள் (விலை 'd')	4	6	1

முதலில் பென்சில்கள் விற்பனையால் பெற்ற பணத்தை கண்டறிவோம்.

நாள் 1–ல் பென்சில்களை விற்பதன் மூலம் பெற்ற பணம் 5c.

அதேபோல நாள் 2–ல் பென்சில்களை விற்பதன் மூலம் பெற்ற பணம் மற்றும் நாள்.3–ல் ____________

பென்சில்கள் விற்பனையால் பெற்ற மொத்த பணம் $5c + 3c + 10c$. இந்த கோவையை மேலும் சுருக்கி உறுப்புகளின் எண்ணிக்கையை குறைக்க முடியுமா?

AP SCERT

The expression means 5 times c is added to 3 times c is added to 10 times c. So in total, the letter-number c is added (5 + 3 + 10) times. This is what we have seen as the distributive property of numbers. Thus,

$$5 \times c + 3 \times c + 10 \times c = (5 + 3 + 10) \times c$$

$(5 + 3 + 10) \times c$ can be simplified to $18 \times c = 18c$.

? If c = ₹50, find the total amount earned by the sale of pencils.

? Write the expression for the total money earned by selling erasers. Then, simplify the expression.

The expression for the total money earned by selling pencils and erasers during these three days is 18c + 11d.

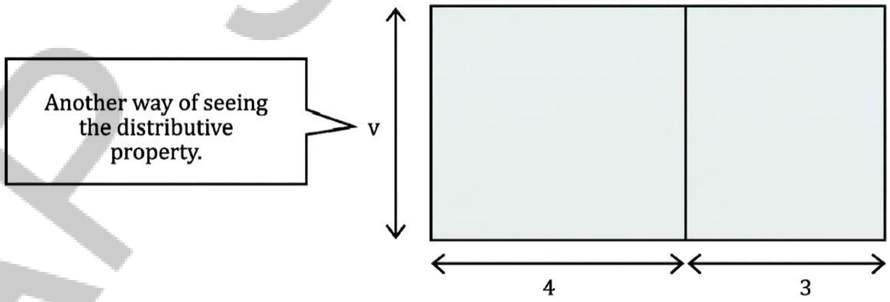
? Can the expression 18c + 11d be simplified further?

There is no way of further simplifying this expression as it contains different letter-numbers. It is in its simplest form.

In this problem, we saw the expression 5c + 3c + 10c getting simplified to the expression 18c.

? Check that both expressions take the same value when c is replaced by different numbers.

? **Example 6:** A big rectangle is split into two smaller rectangles as shown. Write an expression describing the area of the bigger rectangle.



The areas of the smaller rectangles are 4v sq. units and 3v sq. units.

The area of the bigger rectangle can be found in two ways: (i) by directly using its side lengths v and (4 + 3), or (ii) by adding the areas of the smaller rectangles.

The first way gives 7v, and the second way gives 4v + 3v. We know that they are equal: 4v + 3v = 7v, and this is the required expression for the area of the bigger rectangle.

இந்த கோவைக்கு c ன் 5 மடங்குடன் c ன் 3 மடங்கு கூட்டப்படுகிறது. இதனுடன் c ன் 10 மடங்கு கூட்டப்படுகிறது என்று பொருள். எனவே மொத்தத்தில் ‘c’ என்ற எழுத்து எண் (5 + 3 + 10) முறை கூட்டப்படுகிறது. இதையே நாம் எண்களின் பங்கீட்டுப் பண்பாக பார்த்தோம். ஆகவே

$5 \times c + 3 \times c + 10 \times c = (5 + 3 + 10) \times c$

$(5 + 3 + 10) \times c$ என்பதை $18 \times c = 18c$ எனச் சுருக்கலாம்.

? c = 50 எனில் பென்சில்கள் விற்பனையால் பெற்ற மொத்த தொகையை காண்க.

? அழிப்பான்களை விற்பதன் மூலம் பெற்ற மொத்த பணத்திற்கான கோவையை எழுதுக. பிறகு கோவையை சுருக்குக.

இந்த மூன்று நாட்களில் பென்சில்கள் மற்றும் அழிப்பான்களை விற்பதன் மூலம் பெற்ற மொத்த பணத்திற்கான கோவை $18c + 11d$ ஆகும்.

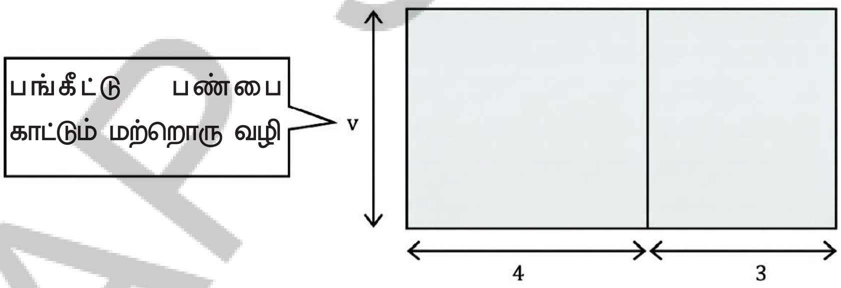
? $18c + 11d$ என்ற கோவையை மேலும் சுருக்க முடியுமா?

இந்த கோவையில் வெவ்வேறு எழுத்து – எண்கள் இருப்பதால் இதை மேலும் சுருக்க வழி இல்லை. இது அதன் எளிய வடிவில் உள்ளது.

இந்த கணக்கில், $5c + 3c + 10c$ என்ற கோவை $18c$ என்ற கோவையாக சுருக்கப்பட்டதை கண்டோம்.

? ‘c’ –க்கு பதிலாக வெவ்வேறு எண்களை பிரதியிடும் போது இரு கோவைகளும் ஒரே மதிப்பை பெறுகின்றனவா என சரிபார்க்கவும்.

? **எடுத்துக்காட்டு 6:** கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு பெரிய செவ்வகம் இரண்டு சிறிய செவ்வகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பெரிய செவ்வகத்தின் பரப்பளவை விவரிக்கும் கோவையை எழுதுக.

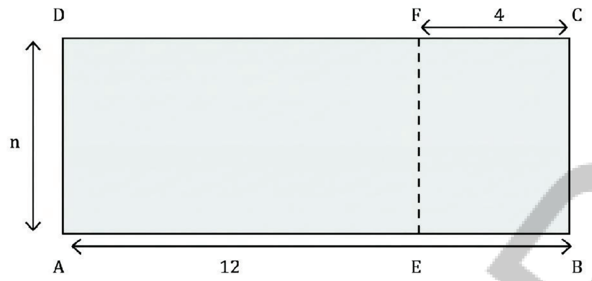


சிறிய செவ்வகங்களின் பரப்பளவுகள் 4v ச.அலகுகள் மற்றும் 3v ச.அலகுகள் பெரிய செவ்வகத்தின் பரப்பளவை இரண்டு வழிகளில் கண்டுபிடிக்கலாம் (i) அதன் பக்க நீளங்களான v மற்றும் (4+3) –ஐ நேரடியாகப் பயன்படுத்துதல் அல்லது (ii) சிறிய செவ்வகங்களின் பரப்பளவுகளைக் கூட்டுதல்.

முதல் வழி 7v ஐக் கொடுக்கிறது மற்றும் இரண்டாவது வழி $4v + 3v$ ஐ கொடுக்கிறது. $4v + 3v = 7v$ அவை சமம் என்பதை நாம் அறிவோம். மற்றும் இதுவே பெரிய செவ்வகத்தின் பரப்பளவிற்கான தேவையான கோவையாகும்.

As earlier, a big rectangle is split into two smaller rectangles as shown below. Write an expression to find the area of the rectangle AEFD.

Even in this case, the area of rectangle AEFD can be found in two ways: (i) by directly using the side lengths n and (12 – 4), or (ii) subtracting the area of the rectangle EBCF from that of ABCD.



The first method gives us 8n, and the second method gives us 12n – 4n, and they are equal, since 12n – 4n = 8n. This is the expression for the area of the rectangle AEFD.

Sets of terms such as (5c, c, 10c), (12n, – 4n) that involve the same letter-numbers are called **like terms**. Sets of terms such as {18c, 11d} are called **unlike terms** as they have different letter-numbers.

As we have seen, like terms can be added together and simplified into a single term.

Example 7: A shop rents out chairs and tables for a day's use. To rent them, one has to first pay the following amount per piece.

Item	Amount
Chair	₹40
Table	₹75

When the furniture is returned, the shopkeeper pays back some amount as follows.

Item	Amount returned
Chair	₹6
Table	₹10

Write an expression for the total number of rupees paid if x chairs and y tables are rented.

For x chairs and y tables, let us find the total amount paid at the beginning and the amount one gets back after returning the furniture. Describe the procedure to get these amounts.

The total amount in rupees paid at the beginning is 40x + 75y, and the total amount returned is 6x + 10y.

So, the total amount paid = (40x + 75y) – (6x + 10y).

Can we simplify this expression? If yes, how? If not, why not?

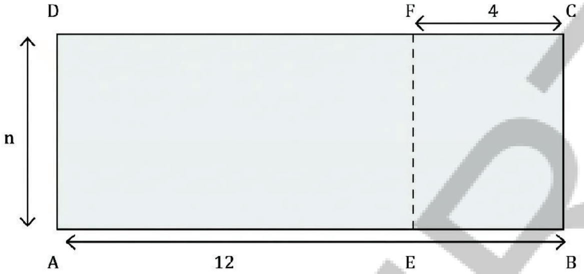
AP SCERT

முன்பைப் போலவே, கீழே காட்டப்பட்டுள்ள படி ஒரு பெரிய செவ்வகம் இரண்டு சிறிய செவ்வகங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. AEFD என்ற செவ்வகத்தின் பரப்பளவைக் கண்டறிய ஒரு கோவையை எழுதுக.

இந்த நிகழ்விலும் AEFD செவ்வகத்தின் பரப்பளவை இரண்டு வழிகளில் காணலாம்.

(i) ‘n’ மற்றும் (12 – 4) ஆகிய பக்க நீளங்களை நேரடியாக பயன்படுத்துதல். அல்லது

(ii) ABCD -ன் பரப்பளவில் இருந்து EBCF செவ்வகத்தின் பரப்பளவை கழித்தல்.



முதல் வழி நமக்கு 8n ஐ கொடுக்கிறது. மற்றும் இரண்டாவது வழி நமக்கு 12n – 4n ஐ கொடுக்கிறது. 12n – 4n = 8n. அவை சமம். இதுவே செவ்வகம் AEFD ன் பரப்பளவிற்கான கோவையாகும்.

(5c, c, 10c), (12n, – 4n) போன்ற ஒரே எழுத்து எண்களை உள்ளடக்கிய உறுப்புகளின் தொகுப்புகள் **ஒத்த உறுப்புகள்** என அழைக்கப்படுகின்றன. {18c, 11d} போன்ற உறுப்புகளின் தொகுப்புகள் வெவ்வேறு எழுத்து-எண்களை கொண்டிருப்பதால் **மாறுபட்ட உறுப்புகள்** என அழைக்கப்படுகின்றன.

நாம் பார்த்தது போல, ஒத்த உறுப்புகளை ஒன்றாக கூட்டி ஒரே உறுப்பாக சுருக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 7 : ஒரு கடை ஒரு நாள் பயன்பாட்டிற்காக நாற்காலிகள் மற்றும் மேசைகளை வாடகைக்கு விடுகிறது. அவற்றை வாடகைக்கு எடுக்க, ஒருவர் முதலில் பின்வரும் தொகையை ஒரு பொருளுக்கு செலுத்த வேண்டும்.

பொருள்	விலை
நாற்காலி	₹40
மேசை	₹75

பொருட்களை திருப்பி கொடுக்கும் போது, கடைக்காரர் பின்வருமாறு சில தொகையைத் திரும்ப செலுத்துகிறார்.

பொருள்	திருப்பி கொடுத்த பணம்
நாற்காலி	₹6
மேசை	₹10

x நாற்காலிகள் மற்றும் y மேசைகள் வாடகைக்கு எடுக்கப்பட்டால், கொடுக்கப்பட்ட மொத்த ரூபாய்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஒரு கோவையை எழுதுக.

x நாற்காலிகள் மற்றும் y மேசைகளுக்கு ஆரம்பத்தில் செலுத்தப்பட்ட மொத்த தொகை மற்றும் பொருட்கள் திருப்பி கொடுத்த பிறகு ஒருவருக்கு திரும்பக் கிடைக்கும் தொகையை கண்டறிவோம்.

இந்த தொகைகளைப் பெறுவதற்கான செயல்முறையை விவரிக்கவும்.

ஆரம்பத்தில் செலுத்திய மொத்த தொகை 40x + 75y, மேலும் திரும்பக் கிடைத்த மொத்த தொகை 6x + 10y.

எனவே செலுத்திய மொத்த தொகை= (40x + 75y) – (6x + 10y).

இந்த கோவையை சுருக்க முடியுமா? ஆம் எனில் எப்படி? இல்லை என்றால் ஏன் இல்லை?

கணித விவாதம்

Recalling how we open brackets in an arithmetic expression, we get

$$(40x + 75y) - (6x + 10y) = (40x + 75y) - 6x - 10y$$

Since the terms can be added in any order, the remaining bracket can be opened and the expression becomes $40x + 75y + (-6x) + (-10y)$

We can group the like terms together, This results in

$$40x + (-6x) + 75y + (-10y)$$
$$= (40 - 6)x + (75 - 10)y$$
$$= 34x + 65y.$$

The expression $(40x + 75y) - (6x + 10y)$ is simplified to $34x + 65y$, which is the total amount paid in rupees.

Could we have written the initial expression as $(40x + 75y) + (-6x - 10y)$?

Example 8 : Charu has been through three rounds of a quiz. Her scores in the three rounds are $7p - 3q$, $8p - 4q$, and $6p - 2q$. Here, p represents the score for a correct answer and q represents the penalty for an incorrect answer.

What do each of the expressions mean?

If the score for a correct answer is 4 ($p = 4$) and the penalty for a wrong answer is 1 ($q = 1$), find Charu's score in the first round.

Charu's score is $7 \times 4 - 3 \times 1$. We can evaluate this expression by writing it as a sum of terms.

$7 \times 4 - 3 \times 1 = 7 \times 4 + (-3) \times 1 = 28 + (-3) = 25$

What are her scores in the second and third rounds?

What if there is no penalty? What will be the value of q in that situation?

What is her final score after the three rounds?

Her final score will be the sum of the three scores: $(7p - 3q) + (8p - 4q) + (6p - 2q)$.

Since the terms can be added in any order, we can remove the brackets and write

$7p + -3q + 8p + -4q + 6p + -2q$

$= 7p + 8p + 6p + (-3q) + (-4q) + (-2q)$ (by swapping and grouping)

$= (7 + 8 + 6)p + [-(3 + 4 + 2)q]$

$= 21p + (-9q)$

$= 21p - 9q.$

Charu's total score after three rounds is $21p - 9q$. Her friend Krishita's score after three rounds is $23p - 7q$.

APSCERT

ஒரு எண்கணித கோவையில் அடைப்புக்குறிகளை எவ்வாறு திறக்கிறோம் என்பதை நினைவு கூர்ந்தால் நமக்கு கிடைப்பது

$$(40x + 75y) - (6x + 10y) = (40x + 75y) - 6x - 10y$$

உறுப்புகளை எந்த வரிசையிலும் கூட்டலாம் என்பதால் மீதமுள்ள அடைப்புக்குறியை திறக்கலாம் மற்றும் கோவை இவ்வாறு மாறுகிறது. $40x + 75y + (-6x) + (-10y)$

ஒத்த உறுப்புகளை ஒன்றாக குழுவாக்கலாம். இதனால் கிடைப்பது

$$40x + (-6x) + 75y + (-10y)$$
$$= (40 - 6)x + (75 - 10)y .$$
$$= 34x + 65y$$

கணித விவாதம்

$(40x + 75y) - (6x + 10y)$ என்ற கோவை $34x + 65y$ என சுருக்கப்படுகிறது இதுவே ரூபாயில் செலுத்தப்பட்ட மொத்த தொகை ஆகும்.

? ஆரம்ப கோவையை நாம் $(40x + 75y) + (-6x - 10y)$ என எழுதியிருக்க முடியுமா?

? **எடுத்துக்காட்டு 8 :** சாரு ஒரு வினாடி வினாவின் மூன்று சுற்றுகளில் பங்கேற்றுள்ளாள் மூன்று சுற்றுகளில் அவளது மதிப்பெண்கள் $7p - 3q$, $8p - 4q$ மற்றும் $6p - 2q$. இங்கு p என்பது சரியான பதிலுக்கான மதிப்பெண்ணை குறிக்கிறது மற்றும் q என்பது தவறான பதிலுக்கான அபராதத்தை குறிக்கிறது.

? ஒவ்வொரு கோவையும் எதை குறிக்கின்றன?

சரியான பதிலுக்கான மதிப்பெண் 4 $(p = 4)$ மேலும் தவறான பதிலுக்கான அபராதம் 1 $(q = 1)$ எனில் முதல் சுற்றில் சாருவின் மதிப்பெண்ணைக் கண்டறியவும்.

சாருவின் மதிப்பெண் $7 \times 4 - 3 \times 1$. இதை உறுப்புகளின் கூடுதலாக எழுதி கோவையை மதிப்பிடாமல்

$$7 \times 4 - 3 \times 1 = 7 \times 4 + (-3) \times 1 = 28 + (-3) = 25$$

இரண்டாவது மற்றும் மூன்றாவது சுற்றுகளில் அவளது மதிப்பெண்கள் என்ன?

அபராதம் இல்லை என்றால் என்ன செய்வது? அந்த சூழ்நிலையில் q ன் மதிப்பு என்னவாக இருக்கும்? மூன்று சுற்றுகளுக்கு பிறகு அவளது இறுதி மதிப்பெண் என்ன?

அவளது இறுதி மதிப்பெண் மூன்று மதிப்பெண்களின் கூடுதலாக இருக்கும்.

$$(7p - 3q) + (8p - 4q) + (6p - 2q).$$

உறுப்புகளை எந்த வரிசையிலும் கூட்டலாம் என்பதால், அடைப்புக்குறிகளை நீக்கி நாம் இவ்வாறு எழுதலாம்.

$$7p + (-3q) + 8p + (-4q) + 6p + (-2q)$$
$$= 7p + 8p + 6p + (-3q) + (-4q) + (-2q)$$ (இடமாற்றம் செய்து குழுவாக்குதல் மூலம்)
$$= (7 + 8 + 6)p + [-(3 + 4 + 2)q]$$
$$= 21p + (-9q)$$
$$= 21p - 9q.$$

மூன்று சுற்றுகளுக்குப் பிறகு சாருவின் மொத்த மதிப்பெண் $21p - 9q$. ஆகும். அவளது தோழி கிருஷிதாவின் மதிப்பெண் மூன்று சுற்றுகளுக்கு பிறகு $23p - 7q$ ஆகும்.

AP SCERT

? Give some possible scores for Krishita in the three rounds so that they add up to give $23p - 7q$.

? Can we say who scored more? Can you explain why?

How much more has Krishita scored than Charu? This can be found by finding the difference between the two scores.

$$23p - 7q - (21p - 9q)$$

? Simplify this expression further.

? **Example 9:** Simplify the expression $4(x + y) - y$

Using the distributive property, this expression can be simplifiedto

$$4(x + y) - y = 4x + 4y - y$$
$$= 4x + 4y + (-y)$$
$$= 4x + (4 - 1)y$$
$$= 4x + 3y.$$

? **Example 10:** Are the expressions $5u$ and $5 + u$ equal to each other?

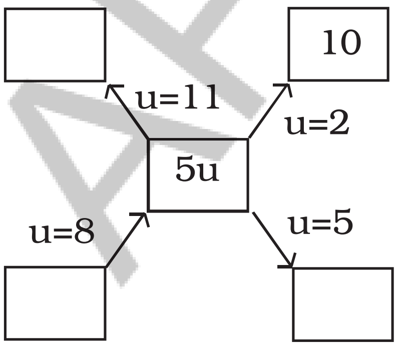
The expression $5u$ means 5 times the number u,

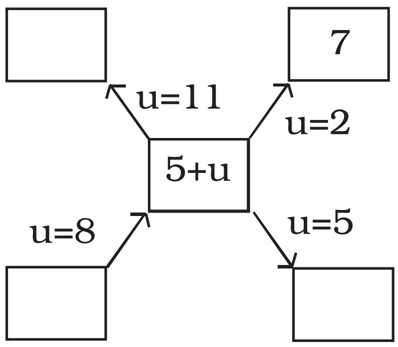
and the expression $5 + u$ means 5 more than the number u.

These two being different operations, they should give different values for most values of u.

Let us check this.

? Fill the blanks below by replacing the letter-numbers by numbers; an example is shown. Then compare the values that $5u$ and $5 + u$ take.





If the expressions $5u$ and $5 + u$ are equal, then they should take the same values for any given value of u. But we can see that they do not. So, these two expressions are not equal.

AP SCERT

மூன்று சுற்றுகளில் கிருஷிதாவிற்கும் சாத்தியமான சில மதிப்பெண்களைக் கொடுங்கள். அவற்றின் கூடுதல் $23p - 7q$ ஐ கொடுக்க வேண்டும்.

யார் அதிக மதிப்பெண் பெற்றார்கள் என்று சொல்ல முடியுமா? ஏன்? விளக்குக? கிருஷிதா சாருவை விட எவ்வளவு மதிப்பெண் அதிகம் பெற்றுள்ளார்? இரு மதிப்பெண்களுக்கும் இடையிலான வித்தியாசத்தை கண்டறிவதன் மூலம் இதை கண்டறியலாம்.

$$23p - 7q - (21p - 9q)$$

இந்த கோவையை மேலும் சுருக்குக.

எடுத்துக்காட்டு 9 : $4(x + y) - y$ என்ற கோவையை சுருக்குக.

பங்கிட்டு பண்பைப் பயன்படுத்தி இந்த கோவையை இவ்வாறு சுருக்கலாம்.

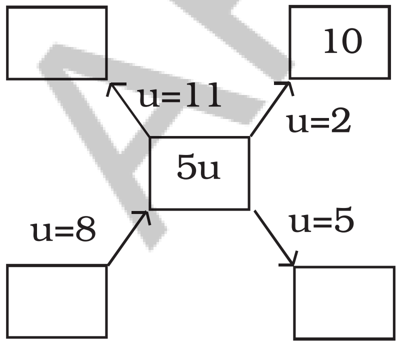
$$4(x + y) - y = 4x + 4y - y$$
$$= 4x + 4y + (-y)$$
$$= 4x + (4 - 1)y$$
$$= 4x + 3y.$$

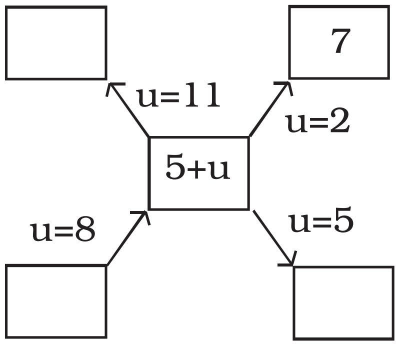
எடுத்துக்காட்டு 10 : $5u$ மற்றும் $5 + u$ என்ற கோவைகள் ஒன்றுக்கொன்று சமமானவையா?

$5u$ என்ற கோவைக்கு u என்ற எண்ணின் 5 மடங்கு என்று பொருள். மேலும் $5 + u$ என்ற கோவைக்கு u என்ற எண்ணை விட 5 அதிகம் என்று பொருள் இவை இரண்டும் வெவ்வேறு செயல்பாடுகளாக இருப்பதால் u ன் பெரும்பாலான மதிப்புகளுக்கு அவை வெவ்வேறு மதிப்புகளைக் கொடுக்க வேண்டும்.

இதை சரிபார்ப்போம்

எழுத்து-எண்களுக்கு பதிலாக எண்களைப் பிரதியிட்டு கீழே உள்ள காலியிடங்களை நிரப்பவும். ஒரு உதாரணம் காட்டப்பட்டுள்ளது. பின்னர் $5u$ மற்றும் $5 + u$ பெறும் மதிப்புகளை ஒப்பிடவும்.



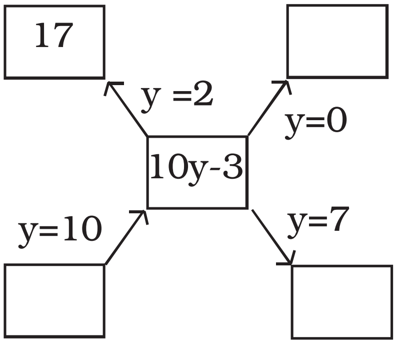


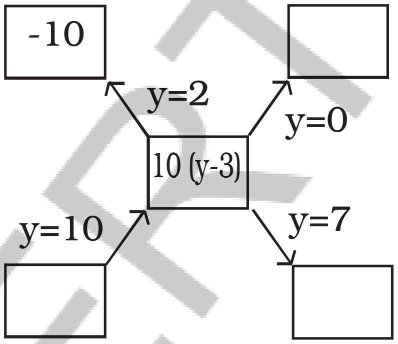
$5u$ மற்றும் $5 + u$ கோவைகள் சமமாக இருந்தால் u -க்கு கொடுக்கப்பட்ட எந்த ஒரு மதிப்பிற்கும் அவை ஒரே மதிப்பை பெற வேண்டும். ஆனால் அவை அவ்வாறு இல்லை என்பதை நாம் காணலாம். எனவே இந்த இரு கோவைகளும் சமம் அல்ல.

AP SCERT

Are the expressions 10y – 3 and 10(y – 3) equal?

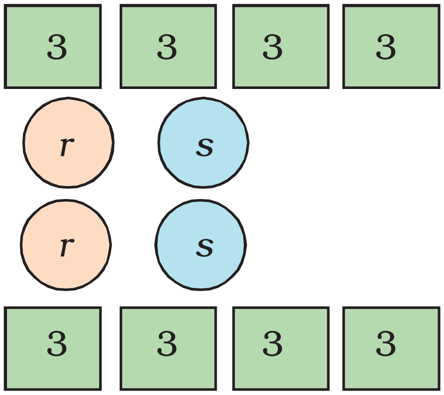
10y – 3, short for 10 × y – 3, means 3 less than 10 times y,
10(y – 3), short for 10 × (y – 3), means 10 times (3 less than y).
Let us compare the values that these expressions take for different values of y.





After filling in the two diagrams, do you think the two expressions are equal?

Example 11: What is the sum of the numbers in the picture (unknown values are denoted by letter-numbers)?



There are many ways to go about it. Here, we show some of them.

1. Adding row wise gives:

   (4 × 3) + (r + s) + (r + s) + (4 × 3)

2. Adding like terms together gives:

   (8 × 3) + (r + r) + (s + s)

3. Adding the upper half and doubling gives:

   2 × (4 × 3 + r + s)

The three expressions might seem different. We can simplify each one and see that they all are the same: 2r + 2s + 24.

Figure it Out - 4.2

1. Add the numbers in each picture below. Write their corresponding expressions and simplify them. Try adding the numbers in each picture in a couple different ways and see that you get the same thing.

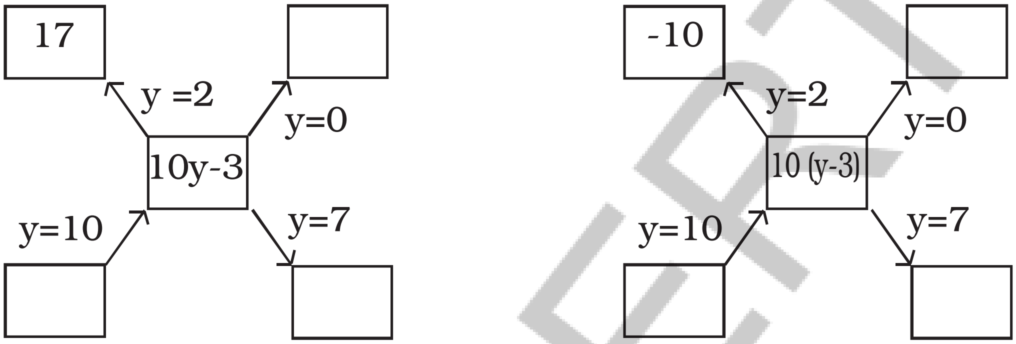
APSCERT

$10y - 3$ மற்றும் $10(y - 3)$ கோவைகள் சமமானவையா?

$10y - 3$ என்பது $10 \times y - 3$ ன் சுருக்கம். இதற்கு y ன்10 மடங்கை விட 3 குறைவு என்று பொருள்.

$10(y - 3)$ என்பது $10 \times (y - 3)$ ன் சுருக்கம். இதற்கு 10 மடங்கு (y ஐ விட 3 குறைவு) என்ற பொருள்.

y ன் வெவ்வேறு மதிப்புகளுக்கு இந்த கோவைகள் பெறும் மதிப்புகளை ஒப்பிட்டு பார்ப்போம்.

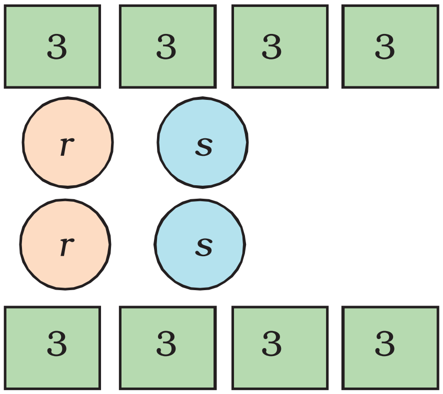


? இரண்டு வரைபடங்களையும் நிரப்பிய பின், இரு கோவைகளும் சமம் என்று நினைக்கிறீர்களா?

? **எடுத்துக்காட்டு 11:** படத்தில் உள்ள எண்களின் கூடுதல் என்ன? (தெரியாத மதிப்பெண்கள் எழுத்து-எண்களால் குறிக்கப்படுகின்றன)

இதை செய்ய பல வழிகள் உள்ளன. இங்கு சிலவற்றை காண்போம்.

1. வரிசை வாரியாக கூட்டினால் கிடைப்பது
   $(4 \times 3) + (r + s) + (r + s) + (4 \times 3)$
2. ஒத்த உறுப்புகளை ஒன்றாக கூட்டினால் கிடைப்பது.
   $(8 \times 3) + (r + r) + (s + s)$
3. மேல் பாதியை கூட்டி இரு மடங்காக்கினால் கிடைப்பது
   $2 \times (4 \times 3 + r + s)$



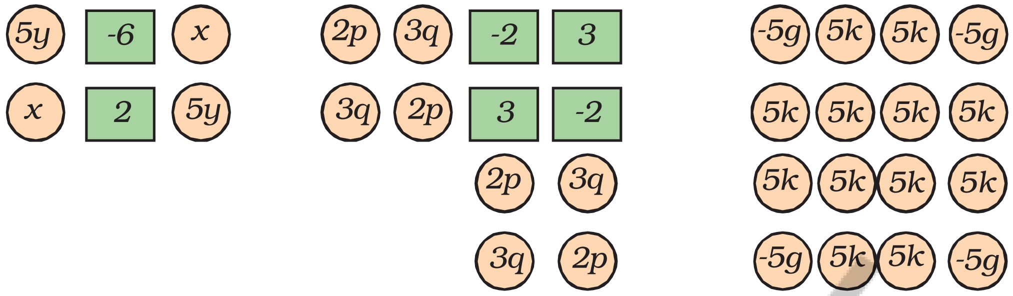
மூன்று கோவைகளும் வெவ்வேறாக தோன்றலாம். ஒவ்வொன்றையும் நாம் சுருக்கலாம். அவை அனைத்தும் ஒரே மாதிரியானவை என்பதை பார்க்கலாம்:

$2r + 2s + 24.$

கண்டுபிடிப்போம் - 4.2

1. கீழே உள்ள ஒவ்வொரு படத்திலும் உள்ள எண்களை கூட்டவும். அவற்றிற்கு தொடர்புடைய கோவைகளை எழுதி அவற்றை சுருக்கவும். ஒவ்வொரு படத்திலும் உள்ள எண்களை இரண்டு வெவ்வேறு வழிகளில் கூட்ட முயற்சி செய்து அதே விடையை பெறுகிறீர்களா என்பதை பார்க்கவும்.

APSCERT



2. Simplify each of the following expressions:
   (a) p + p + p + p, p + p + p + q, p + q + p – q,
   (b) p – q + p – q, p + q – p + q,
   (c) p + q – (p + q), p – q – p – q
   (d) 2d – d – d – d, 2d – d – d – c,
   (e) 2d – d – (d – c), 2d – (d – d) – c,
   (f) 2d – d – c – c

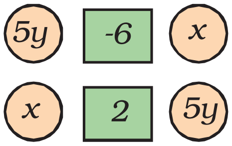
Mind the Mistake, Mend the Mistake

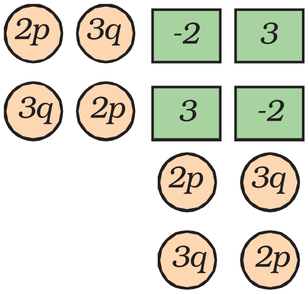
Some simplifications of algebraic expressions are done below. The expression on the right-hand side should be in its simplest form.

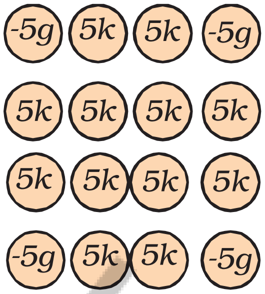
- Observe each of them and see if there is a mistake.
- If you think there is a mistake, try to explain what might have gone wrong.
- Then, simplify it correctly.

Expression	Simplest Form	Correct Simplest Form
1. 3a + 2b	5	
2. 3b – 2b – b	0	
3. 6 (p + 2)	6p + 8	
4. (4x + 3y) – (3x + 4y)	x + y	
5. 5 – (2 – 6z)	3 – 6z	
6. 2 + (x + 3)	2x – 6	
7. 2y + (3y – 6)	– y + 6	
8. 7p – p + 5q – 2q	7p + 3q	
9. 5 (2w + 3x + 4w)	10w + 15x + 20w	
10. 3j + 6k + 9h + 12	3 (j + 2k + 3h + 4)	
11. 4 (2r + 3s + 5)	– 20 – 8r – 12s	

AP SCERT







2. பின்வரும் ஒவ்வொரு கோவையையும் சுருக்குக.

(a) p + p + p + p, p + p + p + q, p + q + p – q,

(b) p – q + p – q, p + q – p + q,

(c) p + q – (p + q), p – q – p – q

(d) 2d – d – d – d, 2d – d – d – c,

(e) 2d – d – (d – c), 2d – (d – d) – c,

(f) 2d – d – c – c

தவறை கவனியுங்கள், தவற்றை சரி செய்யுங்கள் :

இயற்கணித கோவைகளில் சில சுருக்கங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. வலது கை பக்கத்தில் உள்ள கோவை அதன் எளிய வடிவில் இருக்க வேண்டும்.

1. ஒவ்வொன்றையும் கவனித்து ஏதேனும் தவறு உள்ளதா என பார்க்கவும்.
2. தவறு இருப்பதாக நீங்கள் நினைத்தால், என்ன தவறு நடந்திருக்கலாம் என்பதை விளக்க முயற்சிக்கவும்.
3. பின்னர் அதைச் சரியாக சுருக்கவும்.

கோவை	எளிய வடிவம்	சரியான எளிய வடிவம்
1. 3a + 2b	5	
2. 3b – 2b – b	0	
3. 6 (p + 2)	6p + 8	
4. (4x + 3y) – (3x + 4y)	x + y	
5. 5 – (2 – 6z)	3 – 6z	
6. 2 + (x + 3)	2x – 6	
7. 2y + (3y – 6)	– y + 6	
8. 7p – p + 5q – 2q	7p + 3q	
9. 5 (2w + 3x + 4w)	10w + 15x + 20w	
10. 3j + 6k + 9h + 12	3 (j + 2k + 3h + 4)	
11. 4 (2r + 3s + 5)	– 20 – 8r – 12s	

AP SCERT

? Take a look at all the corrected simplest forms (i.e. brackets are removed, like terms are added, and terms with only numbers are also added). Is there any relation between the number of terms and the number of letter-numbers these expressions have?

4.5 Pick Patterns and Reveal Relationships

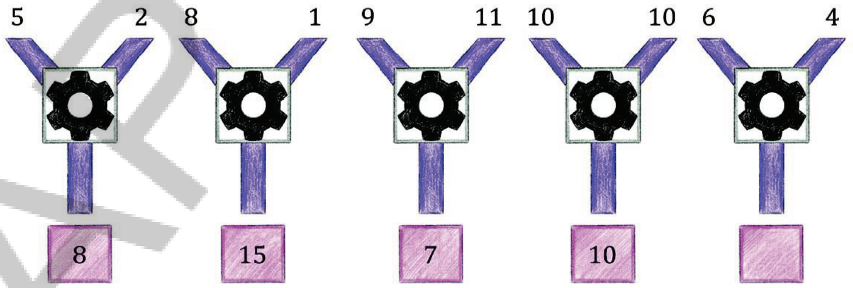
In the first section we got a glimpse of algebraic expressions and how to use them to describe simple patterns and relationships in a concise and elegant manner. Here, we continue to look for general relationships between quantities in different scenarios, find patterns and, interestingly, even explain why these patterns occur.

Remember the importance of describing in simple language, or visualising mathematical relationships, before trying to write them as expressions.

Formula Detective

Look at the picture given. In each case, the number machine takes in the 2 numbers at the top of the 'Y' as inputs, performs some operations and produces the result at the bottom. The machine performs the same operations on its inputs in each case.

? Find out the formula of this number machine.



The formula for the number machine above is "two times the first number minus the second number". When written as an algebraic expression, the formula is $2a - b$. The expression for the first set of inputs is $2 \times 5 - 2 = 8$. Check that the formula holds true for each set of inputs.

APSCERT

? சரி செய்யப்பட்ட அனைத்து எளிய வடிவங்களையும் (அதாவது அடைப்புக்குறிகள் நீக்கப்பட்டு ஒத்த உறுப்புகள் கூட்டப்பட்டு, எண்கள் மட்டுமே உள்ள உறுப்புகளும் கூட்டப்பட்டுள்ளன) பாருங்கள் இந்த கோவைகளில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கைக்கும் எழுத்து-எண்களின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையே ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா?

4.5 அமைப்புகளை தேர்ந்தெடுக்கவும் மேலும் உறவுகளை வெளிப்படுத்தவும் :

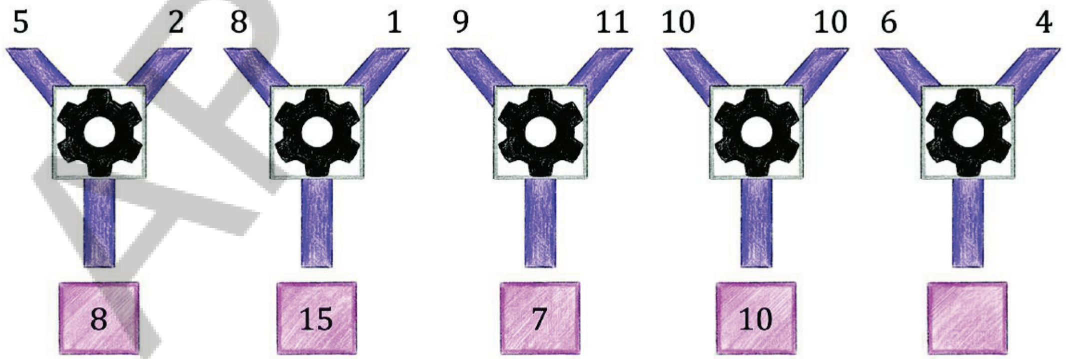
முதல் பிரிவில் இயற்கணித கோவைகளை பற்றியும், எளிய அமைப்புகள் மற்றும் அளவுகளுக்கு இடையிலான உறவுகளை சுருக்கமாகவும் நேர்த்தியாகவும் விவரிக்க அவற்றை எவ்வாறு பயன்படுத்தவது என்பது பற்றியும் ஒரு பார்வையை பெற்றோம். இங்கே வெவ்வேறு சூழ்நிலைகளில் உள்ள அளவுகளுக்கு இடையிலான பொதுவான உறவுகளை தேடுவதை தொடர்கிறோம். அமைப்புகளை கண்டறிகிறோம் மற்றும் சுவாரஸ்யமாக இந்த அமைப்புகள் ஏன் நிகழ்கின்றன என்பதை கூட விளக்குகிறோம்.

கணித உறவுகளை கோவைகளாக எழுத முயற்சிக்கும் முன் அவற்றை எளிய மொழியில் விவரிப்பதன் அல்லது காட்சிப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை நினைவில் கொள்க.

சூத்திர துப்பறியும் நிபுணர் :

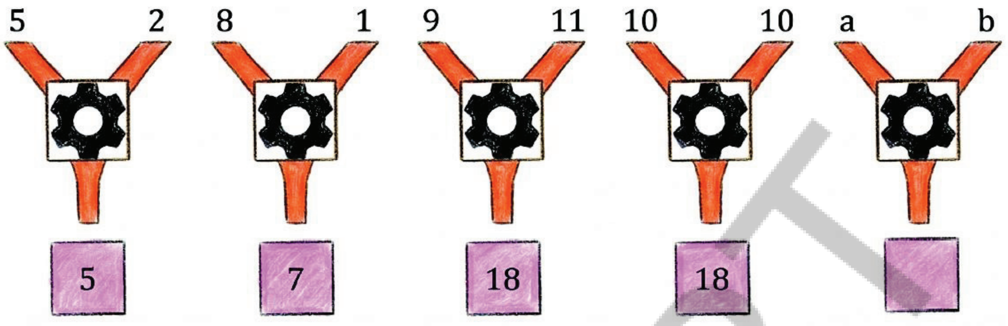
கொடுக்கப்பட்ட படத்தை பாருங்கள் ஒவ்வொரு நிகழ்விலும், எண் இயந்திரம் 'Y' -ன் உச்சியில் உள்ள 2 எண்களை உள்ளீடுகளாக எடுத்து சில செயல்பாடுகளைச் செய்த முடிவை அடியில் உருவாக்குகிறது. இயந்திரம் ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் அதன் உள்ளீடுகளில் அதே செயல்பாடுகளை செய்கிறது.

? இந்த எண் இயந்திரத்தின் சூத்திரத்தை கண்டறியவும்.

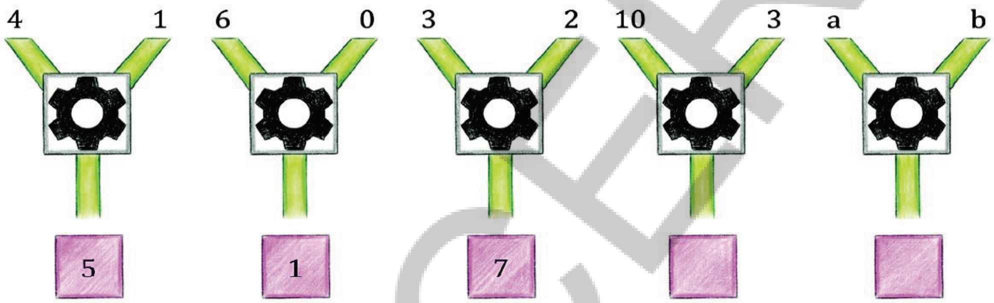


மேலே உள்ள எண் இயந்திரத்தின் சூத்திரம் முதல் எண்ணின் இரண்டு மடங்கு கழித்தல் இரண்டாவது எண். இயற்கணித கோவையாக எழுதப்படும் போது, சூத்திரம் $2a - b$. முதல் உள்ளீடுகளின் தொகுப்பிற்கான கோவை $2 \times 5 - 2 = 8$ ஆகும். ஒவ்வொரு உள்ளீடுகளின் தொகுப்பிற்கும் சூத்திரம் உண்மையாக உள்ளதா என சரிபார்க்கவும்.

? Find the formulas of the number machines below and write the expression for each set of inputs.



expression: expression: expression: expression: expression:



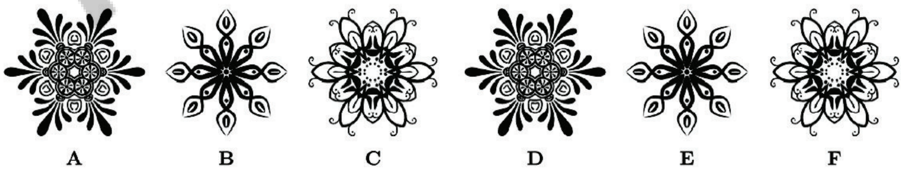
expression: expression: expression: expression: expression:

? Now, make a formula on your own. Write a few number machines as examples using that formula. Challenge your classmates to figure it out!

Note to the Teacher: Not just solving problems but creating new questions is also very much a part of learning and doing mathematics!

Algebraic Expressions to Describe Patterns

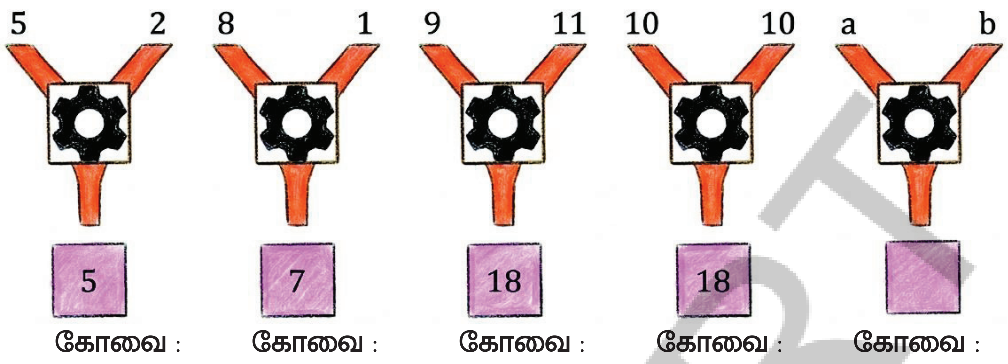
? **Example 12 :** Dhatri noticed a repeating pattern along the border of a saree.

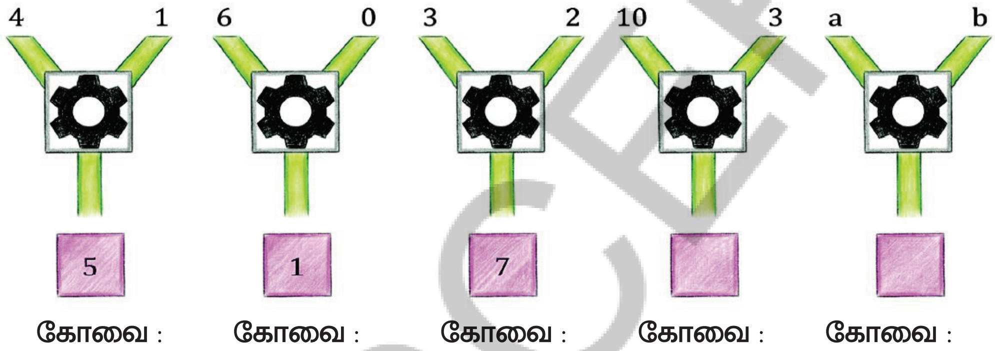


? Dhatri wonders if there is a way to describe all the positions where the (i) Design A occurs, (ii) Design B occurs, and (iii) Design C occurs.

AP SCERT

? கீழே உள்ள எண் இயந்திரங்களின் சூத்திரங்களை கண்டுபிடித்து, ஒவ்வொரு உள்ளீடுகளின் தொகுப்பிற்கும் கோவையை எழுதவும்.



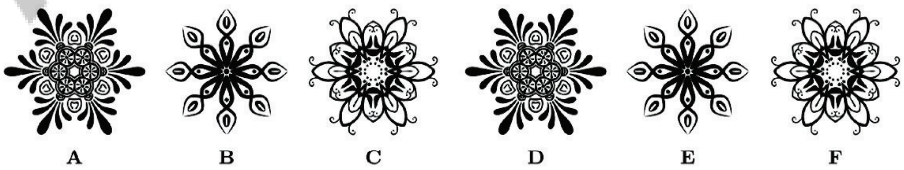


? இப்போது நீங்களே ஒரு சூத்திரத்தை உருவாக்கவும். அந்த சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி சில எண் இயந்திரங்களை எடுத்துக்காட்டுகளாக எழுதவும் அதை கண்டுபிடிக்க உங்கள் வகுப்பு தோழர்களுக்கு சவால் விடுங்கள்!

ஆசிரியருக்கான குறிப்பு: கணக்குகளை தீர்ப்பது மட்டுமல்லாமல் புதிய கேள்விகளை உருவாக்குவதும் கணிதத்தைக் கற்றுக் கொள்வதிலும் செய்வதிலும் ஒரு பகுதியாகும்!

அமைப்புகளை விவரிக்க இயற்கணித கோவைகள்

? **எடுத்துக்காட்டு 12 :** தாத்ரி ஒரு சேலையின் ஓரத்தில் மீண்டும் மீண்டும் வரும் அமைப்பை கவனித்தார்.



? (i) வடிவமைப்பு A, தோன்றும் (ii) வடிவமைப்பு B, தோன்றும் மற்றும் (iii) வடிவமைப்பு C தோன்றும். அனைத்து நிலைகளையும் விவரிக்க ஒரு வழி இருக்கிறதா என்று தாத்ரி ஆச்சரியப்படுகிறார்.

AP SCERT

Let us start with design C. It appears for the first time at position 3, the second time at position 6.

Where would design C appear for the nth time?

We can see that this design appears in positions that are multiples of 3. So the nth occurrence of Design C will be at position 3n.

Similarly, find the formula that gives the position where the other Designs appear for the nth time.

The positions where B occurs are 2, 5, 8, 11, 14, and so on.

We can see that the position of the nth appearance of Design B is one less than the position at which Design C appears for the nth time. Thus, the nth occurrence of Design B is at position:

$$3n - 1$$

Similarly, the expression describing the position at which the design A appears for the nth time is: $3n - 2$.

Given a position number can we find out the design that appears there? Which Design appears at Position 122?

If the position is a multiple of 3, then clearly we have Design C. As seen earlier, if the position is one less than a multiple of 3, it has Design B, and if it is 2 less than a multiple of 3, then it has Design A.

Can the remainder obtained by dividing the position number by 3 be used for this? Observe the table below.

Position no.	Quotient on division by 3	Remainder
99	33	0
122	40	2
148	49	1

Use this to find what design appears at positions 99, 122, and 148.

Patterns in a Calendar

Here is the calendar of November 2024. Consider 2 × 2 squares, as marked in the calendar. The numbers in this square show an interesting property.

AP SCERT

வடிவமைப்பு C-ல் இருந்து தொடங்குவோம். இது முதல் முறையாக 3–வது நிலையில் தோன்றுகிறது. இரண்டாவது முறையாக 6–வது நிலையில் தோன்றுகிறது.

? வடிவமைப்பு C–ன் n–வது முறை எங்கு தோன்றும்?

இந்த வடிவமைப்பு 3–ன் மடங்குகளாக உள்ள நிலைகளில் தோன்றுவதைக் காணலாம். எனவே வடிவமைப்பு C-ன் n-வது நிகழ்வு 3n நிலையில் இருக்கும்.

? அதே போல, மற்ற வடிவமைப்புகள் n-வது முறை தோன்றும் நிலையைக் கொடுக்கும் சூத்திரத்தை கண்டறியவும்.

B தோன்றும் நிலைகள் 2, 5, 8, 11, 14 மற்றும் பல வடிவமைப்பு B தோன்றும் n-வது நிகழ்வின் நிலை, வடிவமைப்பு C-ன் n-வது முறை தோன்றும் நிலையை விட ஒன்று குறைவு என்பதைக் காணலாம். இவ்வாறு வடிவமைப்பு B-ன் n-வது நிகழ்வு உள்ள நிலை

$$3n - 1$$

அதே போல வடிவமைப்பு A தோன்றும் n-வது நிகழ்வின் நிலையை விவரிக்கும் கோவை: $3n - 2$.

? ஒரு நிலை எண் கொடுக்கப்பட்டால் அங்கு தோன்றும் வடிவமைப்பைக் கண்டுபிடிக்க முடியுமா? 122–வது நிலையில் எந்த வடிவமைப்பு தோன்றுகிறது?

நிலை 3 ன் மடங்காக இருந்தால், தெளிவாக நம்மிடம் வடிவமைப்பு C உள்ளது. முன்பு பார்த்தது போல நிலை 3–ன் மடங்கை விட ஒன்று குறைவாக இருந்தால், அது வடிவமைப்பு B ஐ கொண்டுள்ளது.

? நிலை எண்ணை 3–ல் வகுப்பதன் மூலம் கிடைக்கும் மீதியை இதற்குப் பயன்படுத்த முடியுமா? கீழே உள்ள அட்டவணையைக் கவனியுங்கள்.

நிலை எண்	3ல் வகுக்கும் போது கிடைக்கும் ஈவு	மீதி
99	33	0
122	40	2
148	49	1

? 99, 122 மற்றும் 148 ஆகிய நிலைகளில் எந்த வடிவமைப்பு தோன்றுகிறது என்பதை கண்டறிய இதை பயன்படுத்தவும்.

நாட்காட்டியில் உள்ள அமைப்புகள்

இங்கே நவம்பர் 2024–ன் நாட்காட்டி உள்ளது. நாட்காட்டியில் குறிக்கப்பட்டுள்ளபடி 2x2 சதுரங்களைக் கருதுங்கள். இந்த சதுரத்தில் உள்ள எண்கள் ஒரு சுவாரஸ்யமான பண்பைக் காட்டுகின்றன.

November 2024

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
					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

12	13
19	20

Let us take the marked 2 × 2 square, and consider the numbers lying on the diagonals; 12 and 20; 13 and 19. Find their sums; 12 + 20, 13 + 19. What do you observe?

They are equal.

Let us extend the numbers in the calendar beyond 30, creating endless rows.

November 2024

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
					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
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

? Will the diagonal sums be equal in every 2 × 2 square in this endless grid? How can we be sure?

To be sure of this we cannot check with all 2 × 2 squares as there are an unlimited number of them.

Let us consider a 2 × 2 square. Its top left number can be any number.

Let us call it 'a'.

a	?
?	?

? Given that we know the top left number, how do we find the other numbers in this 2 × 2 square?

As we have been doing, first let us describe the other numbers in words.

APSCERT

நவம்பர் 2024

திங்	செவ்	புத	வி	வெ	சனி	ஞா
					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

12	13
19	20

குறிக்கப்பட்ட 2 x 2 சதுரத்தை எடுத்து, மூலைவிட்டங்களில் உள்ள எண்களை கருதுவோம். 12 மற்றும் 20, 13 மற்றும் 19 அவற்றின் கூடுதலைக் காண்க. 12 + 20, 13 + 19. நீங்கள் கவனித்தது என்ன? அவை சமம்.

முடிவற்ற வரிசைகளை உருவாக்கி நாட்காட்டியில் உள்ள எண்களை 30-க்கு அப்பால் நீட்டிப்போம்

நவம்பர் 2024

திங்	செவ்	புத	வி	வெ	சனி	ஞா
					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
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

? இந்த முடிவற்ற கட்டத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு 2×2 சதுரத்திலும் மூலைவிட்ட கூடுதல்கள் சமமாக இருக்குமா? நாம் எப்படி உறுதியாக இருக்க முடியும்?

இதை உறுதிபடுத்த நாம் அனைத்து 2×2 சதுரங்களுடனும் சரிபார்க்க முடியாது. ஏனெனில் அவற்றில் வரம்பற்ற எண்ணிக்கை உள்ளது.

ஒரு 2×2 சதுரத்தை கருதுவோம். அதன் மேல் இடது எண் எந்த எண்ணாகவும் இருக்கலாம் அதை 'a' என்று அழைப்போம்.

? மேல் இடது எண் நமக்கு தெரியும் என்பதால் இந்த 2 x 2 சதுரத்தில் உள்ள மற்ற எண்களை நாம் எப்படி கண்டுபிடிப்பது? நாம் செய்து வருவது போல முதலில் மற்ற எண்களை வார்த்தைகளில் விவரிப்போம்.

a	?
?	?

- the number to the right of ‘a’ will be 1 more than it.
- the number below ‘a’ will be 7 more than it.
- the number diagonal to ‘a’ will be 8 more than it.

a	a + 1
a+7	a + 8

So the other numbers in the 2 × 2 square can be represented as shown in the grid. Let us find the diagonal sums; a + (a + 8), and (a + 1) + (a + 7). Let us simplify them.

Since the terms can be added in any order, the brackets can be opened.

a + (a + 8) = a + a + 8 = 2a + 8

(a + 1) + (a + 7) = a + 1 + a + 7 = a + a + 1 + 7 = 2a + 8

We see that both diagonal sums are equal to 2a + 8 (8 more than 2 times a).

? Verify this expression for diagonal sums by considering any 2 × 2 square and taking its top left number to be ‘a’.

Thus, we have shown that diagonal sums are equal for any value of a, i.e., for any 2 × 2 square!

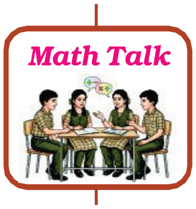
This problem is an example that shows the power of algebraic modelling in verifying whether a pattern will always hold.

Consider a set of numbers from the calendar (having endless rows) forming under the following shape:

	8	
14	15	16
	22	

? Find the sum of all the numbers. Compare it with the number in the centre: 15. Repeat this for another set of numbers that forms this shape. What do you observe?

We see that the total sum is always 5 times the number in the centre.

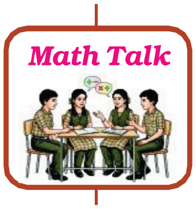


? Will this always happen? How do you show this?

[**Hint:** Consider a general set of numbers that forms this shape.

Take the number at the centre to be ‘a’. Express the other numbers in terms of ‘a’.]

Find other shapes for which the sum of the numbers within the figure is always a multiple of one of the numbers.



AP SCERT

a	a + 1
a+7	a + 8

- ‘a’ க்கு வலதுபுறம் உள்ள எண் அதைவிட 1 அதிகமாக இருக்கும்.
- ‘a’ க்கு கீழே உள்ள எண் அதை விட 7 அதிகமாக இருக்கும்.
- ‘a’ க்கு மூலைவிட்டமாக உள்ள எண் அதை விட 8 அதிகமாக இருக்கும்.

எனவே 2×2 சதுரத்தில் உள்ள மற்ற எண்களைக் கட்டத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு குறிக்கலாம். மூலைவிட்டக் கூடுதல்களைக் கண்டறிவோம்; $a + (a + 8)$ மற்றும் $(a + 1) + (a + 7)$. அவற்றை சுருக்குவோம்.

உறுப்புக்களை எந்த வரிசையிலும் கூட்டலாம் என்பதால், அடைப்புக் குறிகளைத் திறக்கலாம்.

$$a + (a + 8) = a + a + 8 = 2a + 8$$

$$(a + 1) + (a + 7) = a + 1 + a + 7 = a + a + 1 + 7 = 2a + 8$$

இரண்டு மூலை விட்ட கூடுதல்களும் $2a + 8$ (2 முறை a ஐ விட 8 அதிகம்)-க்கு சமம் என்பதைக் காண்கிறோம்.

ஏதேனும் ஒரு 2×2 சதுரத்தை கருத்தில் கொண்டு அதன் மேல் இடது எண்ணை ‘a’ ஆக எடுத்துக் கொண்டு மூலைவிட்டக் கூடுதல்களுக்கான இந்த கோவையை சரிபார்க்கவும். இவ்வாறு a ன் எந்த ஒரு மதிப்பிற்கும் அதாவது எந்த ஒரு 2 x 2 சதுரத்திற்கும் மூலைவிட்டக் கூடுதல்கள் சமம். என்பதை நாம் காட்டியுள்ளோம்!

இந்த கணக்கு, ஒரு அமைப்பு எப்போதும் பொருந்துமா என்பதை சரிபார்க்க இயற்கணித மாதிரியாக்கத்தின் ஆற்றலைக் காட்டும் ஒரு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

நாட்காட்டில் இருந்து (முடிவற்ற வரிசைகளைக் கொண்ட) பின்வரும் வடிவத்தின் கீழ் உருவாகும் எண்களின் தொகுப்பைக் கருதுங்கள்.

	8	
14	15	16
	22	

அனைத்து எண்களின் கூடுதல்களையும் காண்க. மையத்தில் உள்ள எண்ணான 15 உடன் அதை ஒப்பிடவும். இந்த வடிவத்தை உருவாக்கும் எண்களின் மற்றொரு தொகுப்பிற்கு இதைத் திரும்பச் செய்யவும் நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்? மொத்த கூடுதல் எப்போதும் மையத்தில் உள்ள எண்ணின் 5 மடங்கு என்பதை காண்கிறோம்.

இது எப்போதும் நடக்குமா? இதை எப்படி காட்டுவீர்கள்?

குறிப்பு: இந்த வடிவத்தை உருவாக்கும் எண்களின் பொதுவான தொகுப்பை கருதுங்கள்.

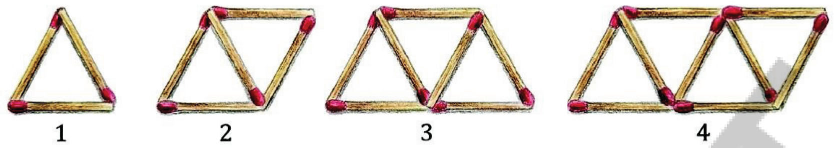
மையத்தில் உள்ள எண்ணை ‘a’ ஆக எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். மற்ற எண்களை ‘a’ அடிப்படையில் வெளிப்படுத்துங்கள்.

உருவத்திற்குள் உள்ள எண்களின் கூடுதல் எப்போதும் எண்களில் ஒன்றின் மடங்காக இருக்கும் பிற வடிவங்களைக் கண்டறியவும்.

AP SCERT

Matchstick Patterns

Look at the picture below. It is a pattern using matchsticks. Can you identify what the pattern is?



We can see that Step 1 has 1 triangle, Step 2 has 2 triangles, Step 3 has 3 triangles, and so on.

Can you tell how many matchsticks there will be in the next step, Step 5? It is 11. You can also draw this and see.

? How many matchsticks will there be in Step 33, Step 84, and Step 108? Of course, we can draw and count, but is there a quicker way to find the answers using the pattern present here?

What is the general rule to find the number of matchsticks in the next step? We can see that at each step 2 matchsticks are placed to get the next one, i.e., the number of matchsticks increases by 2 every time.

Step Number	1	2	3	4	5	6
No. of Matchsticks	3	5	7	9	11	13

Think of a way to use this to find out the number of matchsticks in Step 33 (without continuing to write the numbers).

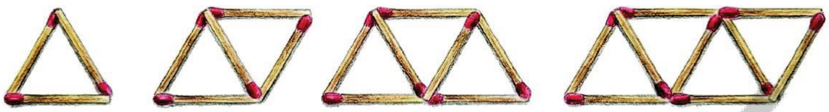
As each time 2 matchsticks are being added, finding out how many 2s will be added in Step 33 will help. Look at the table below and try to find out.

Step Number	1	2	3	4	5	6
No. of Matchsticks	3	5	7	9	11	13
		3 + 2	3 + 2 + 2	3 + 2 + 2 + 2	3 + 2 + 2 + 2 + 2	

The number of matchsticks needed to make 33 triangles (Step 33) is _________. Similarly, find the number of matchsticks needed for Step 84 and Step 108.

தீக்குச்சி அமைப்புகள்

கீழே உள்ள படத்தை பாருங்கள் இது தீக்குச்சிகளைப் பயன்படுத்தும் ஒரு அமைப்பு. அமைப்பு என்னவென்று உங்களால் கண்டறிய முடியுமா?



1 2 3 4

படி 1-ல் 1 முக்கோணம் உள்ளது. படி 2-ல் 2 முக்கோணங்கள் உள்ளன. படி 3-ல் 3 முக்கோணங்கள் உள்ளன மற்றும் பலவற்றை காணலாம்.

அடுத்த படியான படி 5-ல் எத்தனை தீக்குச்சிகள் இருக்கும் என்று சொல்ல முடியுமா? இது 11. நீங்கள் இதை வரைந்து பார்க்கவும்.

? படி 33, படி 84 மற்றும் படி 108-ல் எத்தனை தீக்குச்சிகள் இருக்கும்? நிச்சயமாக நாம் வரைந்து எண்ணலாம். ஆனால் இங்குள்ள அமைப்பை பயன்படுத்தி விடைகளை விரைவாக கண்டறிய ஒரு வழி இருக்கிறதா?

அடுத்த படியில் உள்ள தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை கண்டறிவதற்கான பொதுவான விதி என்ன? ஒவ்வொரு படியிலும் அடுத்ததைப் பெற 2 தீக்குச்சிகள் வைக்கப்படுவதை நாம் பார்க்கலாம். அதாவது தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை ஒவ்வொரு முறையும் 2 அதிகரிக்கிறது.

படி எண்	1	2	3	4	5	6
தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	3	5	7	9	11	13

படி 33-ல் உள்ள தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை கண்டறிய இதை பயன்படுத்தும் ஒரு வழியை சந்தியுங்கள். (எண்களை தொடர்ந்து எழுதாமல்)

ஒவ்வொரு முறையும் 2 தீக்குச்சிகள் சேர்க்கப்படுவதால் படி 33-ல் எத்தனை 2-கள் சேர்க்கப்படும் என்பதைக் கண்டுபிடிப்பது உதவும். கீழே உள்ள அட்டவணையைப் பார்த்து கண்டுபிடிக்க முயற்சிக்கவும்.

படி எண்		1	2	3	4 5 6	
தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	3	5	7	9	11 13	
		3 + 2	3+2+2	3+2+2+2	3+2+2+2 +2	

33 முக்கோணங்களை (படி 33) உருவாக்க தேவையான திக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை..... .அதே போல் படி 84 மற்றும் படி 108-க்கு தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை கண்டறியவும்.

APSCERT

What could be an expression describing the rule/formula to find out the number of matchsticks at any step?

The pattern is such that in Step 10, nine 2' s and an added 3 ($3 + 2 \times 9$) gives the number of matchsticks; in Step 11, ten 2s and an added 3 ($3 + 2 \times 10$) gives the number of matchsticks. For step y, what is the expression?

It is: one less than y (i.e. $y - 1$) 2' s and a 3.

Therefore, the expression is

$$3 + 2 \times (y - 1).$$

This expression gives the number of matchsticks in Step y. Now we can find the number of matchsticks at any step quickly.

You might have already noticed that there is a 2 in the first step also, $3 = 1 + 2$. Using this, the expression we get is

$$2y + 1.$$

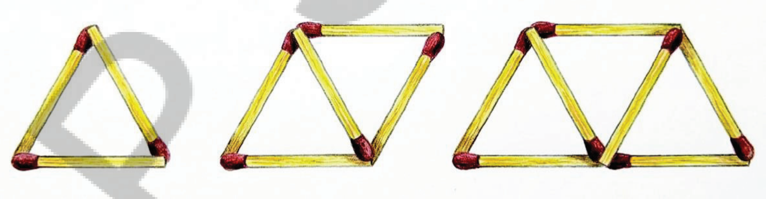
? Does the above expression also give the number of matchsticks at each step correctly? Are these expressions the same?

We can check by simplifying the expression $3 + 2 \times (y - 1)$.

$$3 + 2 \times (y - 1) = 3 + 2y - 2$$
$$= 2y + 1.$$

Both expressions are the same.

There is a different way to count, or see the pattern. Let us take a look at the picture again.



Matchsticks are placed in two orientations — (a) horizontal ones at the top and bottom, and (b) the ones placed diagonally in the middle.

For example, in step 2 there are 2 matchsticks placed horizontally and 3 matchsticks placed diagonally.

? What are these numbers in Step 3 and Step 4?

? How does the number of matchsticks change in each orientation as the steps increase? Write an expression for the number of matchsticks at Step 'y' in each orientation. Do the two expressions add up to $2y + 1$?

எந்த ஒரு படியிலும் உள்ள தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிவதற்கான விதி/சூத்திரத்தை விவரிக்கும் கோவை என்னவாக இருக்கும்?

அமைப்பு என்னவென்றால், படி 10-ல் ஒன்பது 2-கள் மற்றும் சேர்க்கப்பட்ட ஒரு 3 $(3 + 2 \times 9)$ தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை கொடுக்கிறது.. படி 11-ல் பத்து, 2-கள் மற்றும் சேர்க்கப்பட்ட ஒரு $3(3 + 2 \times 10)$ தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை கொடுக்கிறது. படி y-க்கு கோவை என்ன?

இது : y ஐ விட 1 குறைவான (அதாவது $y - 1$) 2-கள் மற்றும் ஒரு 3, ஆகவே கோவை

$$3 + 2 \times (y - 1).$$

இந்த கோவை படி y-ல் உள்ள தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை கொடுக்கிறது. இப்போது எந்த ஒரு படியிலும் உள்ள தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை நாம் விரைவாக கண்டறிய முடியும்.

முதல் படியிலும் ஒரு 2 இருப்பதை நீங்கள் கவனித்திருக்கலாம் $3 = 1 + 2$. இதை பயன்படுத்தி, நமக்கு கிடைக்கும் கோவை

$$2y + 1.$$

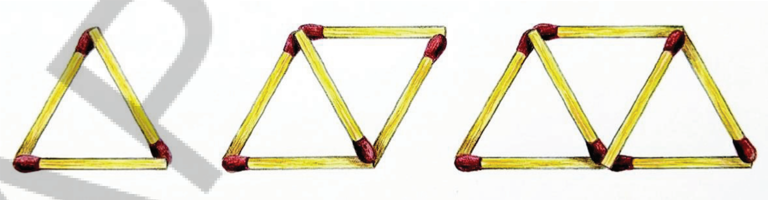
? மேலே உள்ள கோவையும் ஒவ்வொரு படியிலும் உள்ள தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையைச் சரியாக கொடுக்கிறதா? இந்த கோவைகள் ஒன்றா?

$3 + 2 \times (y - 1)$ என்ற கோவையை சுருக்குவதன் மூலம் நாம் சரிபார்க்கலாம்.

$$3 + 2 \times (y - 1) = 3 + 2y - 2$$
$$= 2y + 1.$$

இரண்டு கோவைகளும் ஒன்றே.

எண்ணுவதற்கு அல்லது அமைப்பைப் பார்க்க வேறு ஒரு வழி உள்ளது. மீண்டும் ஒரு முறை படத்தை பார்ப்போம்.



தீக்குச்சிகள் இரண்டு திசைகளில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. (a) மேலே மற்றும் கீழே கிடைமட்டமாக உள்ளவை. மற்றும் (b) நடுவில் குறுக்காக வைக்கப்பட்டுள்ளவை. உதாரணமாக படி 2-ல் 2 திக்குச்சிகள் கிடைமட்டமாகவும் 3 தீக்குச்சிகள் குறுக்காகவும் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

? படி 3 மற்றும் படி 4-ல் இந்த எண்கள் என்ன?

? படிகள் அதிகரிக்கும் போது ஒவ்வொரு திசையிலும் உள்ள தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை எவ்வாறு மாறுகிறது? படி y-ல் ஒவ்வொரு திசையிலும் உள்ள தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஒரு கோவையை எழுதுக. இரண்டு கோவைகளின் கூடுதல் 2y+1 ஆகுமா?

AP SCERT

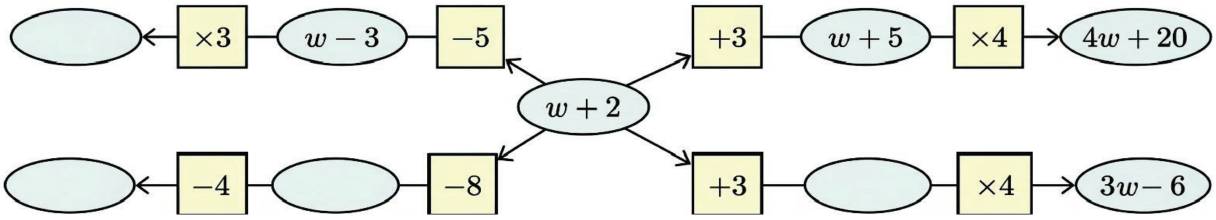
Figure it Out - 4.3

For the problems asking you to find suitable expression(s), first try to understand the relationship between the different quantities in the situation described. If required, assume some values for the unknowns and try to find the relationship.

1. One plate of Jowar roti costs ?30 and one plate of Pulao costs ?20. If x plates of Jowar roti and y plates of pulao were ordered in a day, which expression(s) describe the total amount in rupees earned that day?
   (a) $30x + 20y$ (b) $(30 + 20) \times (x + y)$
   (c) $20x + 30y$ (d) $(30 + 20) \times x + y$
   (e) $30x - 20y$
2. Pushpita sells two types of flowers on Independence day: champak and marigold. 'p' customers only bought champak, 'q' customers only bought marigold, and 'r' customers bought both. On the same day, she gave away a tiny national flag to every customer. How many flags did she give away that day?
   (a) $p + q + r$ (b) $p + q + 2r$
   (c) $2 \times (p + q + r)$ (d) $p + q + r + 2$
   (e) $p + q + r + 1$ (f) $2 \times (p + q)$
3. A snail is trying to climb along the wall of a deep well. During the day it climbs up 'u' cm and during the night it slowly slips down 'd' cm. This happens for 10 days and 10 nights.
   (a) Write an expression describing how far away the snail is from its starting position.
   (b) What can we say about the snail's movement if $d > u$?
4. Radha is preparing for a cycling race and practices daily. The first week she cycles 5 km every day. Every week she increases the daily distance cycled by 'z' km. How many kilometers would Radha have cycled after 3 weeks?

Try This

5. In the following figure, observe how the expression $w + 2$ becomes $4w + 20$ along one path. Fill in the missing blanks on the remaining paths. The ovals contain expressions and the boxes contain operations.



AP SCERT

கண்டுபிடிப்போம்- 4.3

பொருத்தமான கோவை(களை) கண்டறிய கேட்கும் கணக்குகளுக்கு முதலில் விவரிக்கப்பட்டுள்ள சூழ்நிலையில் உள்ள வெவ்வேறு அளவுகளுக்கு இடையிலான உறவை புரிந்து கொள்ள முயற்சிக்கவும். தேவைப்பட்டால், தெரியாதவைகளுக்கு சில மதிப்புகளை கருதி உறவைக் கண்டறிய முயற்சிக்கவும்.

1. ஒரு தட்டு ஜோவர் ரொட்டியின் விலை 30 மற்றும் ஒரு தட்டு புலாவ் விலை 20 ஒருநாளில் x தட்டுகள் ஜோவர் ரொட்டியும், y தட்டுகள் புலாவுக்கும் ஆர்டர் செய்யப்பட்டால், அன்று ஈட்டிய மொத்த தொகையை ரூபாயில் விவரிக்கும் கோவைகள் எது?

   (a) $30x + 20y$ (b) $(30 + 20) \times (x + y)$

   (c) $20x + 30y$ (d) $(30 + 20) \times x + y$

   (e) $30x - 20y$

2. சுதந்திர தினத்தில் புஷ்பிதா இரண்டு வகையான பூக்களை விற்கிறாள். செண்பகம் மற்றும் சாமந்தி. P வாடிக்கையாளர்கள் செண்பகம் மட்டும் வாங்கினர். 'q' வாடிக்கையாளர்கள் சாமந்தி மட்டும் வாங்கினர். மற்றும் 'y' வாடிக்கையாளர்கள் இரண்டையும் வாங்கினர். அதே நாளில் ஒவ்வொரு வாடிக்கையாளருக்கும் ஒரு சிறிய தேசிய கொடியை அவள் இலவசமாக வழங்கினாள். அவள் அன்று எத்தனை கொடிகளை வழங்கினாள்?

   (a) $p + q + r$ (b) $p + q + 2r$

   (c) $2 \times (p + q + r)$ (d) $p + q + r + 2$

   (e) $p + q + r + 1$ (f) $2 \times (p + q)$

3. ஒரு நத்தை ஆழமான கிணற்றின் சுவற்றில் ஏற முயற்சிக்கிறது. பகலில் அது 'u' செ.மீ மேலே ஏறுகிறது மற்றும் இரவில் அது மெதுவாக d செ.மீ கீழே சறுக்குகிறது. இது 10 பகல்கள் மற்றும் 10 இரவுகளுக்கு நடக்கிறது.

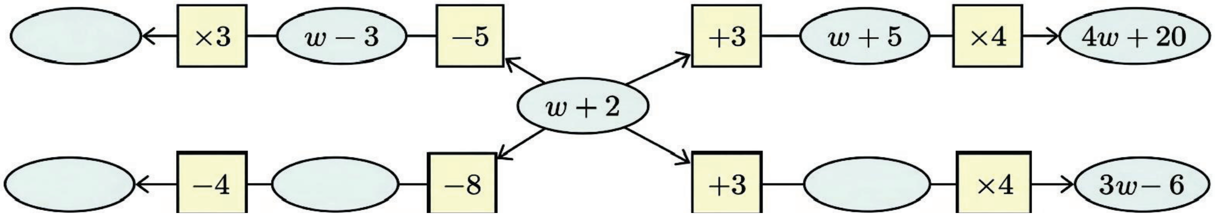
   (a) நத்தை அதன் தொடக்க நிலையிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் உள்ளது என்பதை விவரிக்கும் ஒரு கோவையை எழுதுக?

   (b) $d > u$ ஆக இருந்தால் நத்தையின் நகர்வு பற்றி நாம் என்ன கூற முடியும்?

முயன்று பார்

4. ராதா ஒரு சைக்கிள் பந்தையத்திற்கு தயாராகி தினமும் பயிற்சி செய்கிறாள் முதல் வாரம் அவள் தினமும் 5 கி.மீ சைக்கிள் ஓட்டுகிறாள். ஒவ்வொரு வாரமும் அவள் தினமும் ஓட்டும் தூரத்தில் z கி.மீ அதிகரிக்கிறாள். 3 வாரங்களுக்கு பிறகு ராதா எத்தனை கி.மீ சைக்கிள் ஓட்டியிருப்பாள்?

5. பின்வரும் படத்தில் w+2 என்ற கோவை ஒரு பாதையில் எவ்வாறு 4w+20 ஆக மாறுகிறது என்பதைக் கவனிக்கவும். மீதமுள்ள பாதைகளில் விடுபட்ட காலியிடங்களை நிரப்பவும். நீள்வட்டங்கள் கோவைகளை கொண்டுள்ளன மற்றும் பெட்டிகள் செயல்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன.



6. A local train from Yahapur to Vahapur stops at three stations at equal distances along the way. The time taken in minutes to travel from one station to the next station is the same and is denoted by t.The train stops for 2 minutes at each of the three stations.
   (a) If t = 4, what is the time taken to travel from Yahapur to Vahapur?
   (b) What is the algebraic expression for the time taken to travel from Yahapur to Vahapur? [Hint: Draw a rough diagram to visualise the situation]
7. Simplify the following expressions:
   (a) $3a + 9b - 6 + 8a - 4b - 7a + 16$
   (b) $3(3a - 3b) - 8a - 4b - 16$
   (c) $2(2x - 3) + 8x + 12$
   (d) $8x - (2x - 3) + 12$
   (e) $8h - (5 + 7h) + 9$
   (f) $23 + 4(6m - 3n) - 8n - 3m - 18$
8. Add the expressions given below:
   (a) $4d - 7c + 9$ and $8c - 11 + 9d$
   (b) $-6f + 19 - 8s$ and $-23 + 13f + 12s$
   (c) $8d - 14c + 9$ and $16c - (11 + 9d)$
   (d) $6f - 20 + 8s$ and $23 - 13f - 12s$
   (e) $13m - 12n$ and $12n - 13m$
   (f) $-26m + 24n$ and $26m - 24n$
9. Subtract the expressions given below:
   (a) $9a - 6b + 14$ from $6a + 9b - 18$
   (b) $-15x + 13 - 9y$ from $7y - 10 + 3x$
   (c) $17g + 9 - 7h$ from $11 - 10g + 3h$
   (d) $9a - 6b + 14$ from $6a - (9b + 18)$
   (e) $10x + 2 + 10y$ from $-3y + 8 - 3x$
   (f) $8g + 4h - 10$ from $7h - 8g + 20$
10. Describe situations corresponding to the following algebraic expressions:
   (a) $8x + 3y$
   (b) $15x - 2x$
11. Imagine a straight rope. If it is cut once as shown in the picture, we get 2 pieces. If the rope is folded once and then cut as shown, we get 3 pieces.

AP SCERT

6. யஹாபூரிலிருந்து வஹாபூர் செல்லும் உள்ளூர் ரயில் வழியில் சம தூரத்தில் உள்ள மூன்று நிலையங்களில் நிற்கிறது. ஒரு நிலையத்திலிருந்து அடுத்த நிலையத்திற்கு செல்ல எடுத்து கொள்ளும் நேரம் நிமிடங்களில் சமம் மற்றும் அது t ஆல் குறிக்கப்படுகிறது. ரயில் ஒவ்வொரு மூன்று நிலையங்ளிலும் 2 நிமிடங்கள் நிற்கிறது.

(a) $t = 4$ எனில், யஹாபூரிலிருந்து வஹாபூருக்கு பயணம் செய்ய எடுத்துகொள்ளும் நேரம் எவ்வளவு?

(b) யஹாபூரிலிருந்து வஹாபூருக்கு பயணம் செய்ய எடுத்துகொள்ளும் நேரத்திற்கான இயற்கணித கோவை எது?

(குறிப்பு: சூழ்நிலையை காட்சிபடுத்த ஒரு தோராயமான வரைபடத்தை வரையவும்)

7. பின்வரும் கோவைகளை சுருக்குக.

(a) $3a + 9b - 6 + 8a - 4b - 7a + 16$

(b) $3 (3a - 3b) - 8a - 4b - 16$

(c) $2 (2x - 3) + 8x + 12$

(d) $8x - (2x - 3) + 12$

(e) $8h - (5 + 7h) + 9$

(f) $23 + 4(6m - 3n) - 8n - 3m - 18$

8. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோவைகளை கூட்டுக.

(a) $4d - 7c + 9$ மற்றும் $8c - 11 + 9d$

(b) $-6f + 19 - 8s$ மற்றும் $-23 + 13f + 12s$

(c) $8d - 14c + 9$ மற்றும் $16c - (11 + 9d)$

(d) $6f - 20 + 8s$ மற்றும் $23 - 13f - 12s$

(e) $13m - 12n$ மற்றும் $12n - 13m$

(f) $-26m + 24n$ மற்றும் $26m - 24n$

9. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோவைகளை கழிக்கவும்.

(a) $6a + 9b - 18$ லிருந்து $9a - 6b + 14$

(b) $7y - 10 + 3x$ லிருந்து $-15x + 13 - 9y$

(c) $11 - 10g + 3h$ லிருந்து $17g + 9 - 7h$

(d) $6a - (9b + 18)$ லிருந்து $9a - 6b + 14$

(e) $-3y + 8 - 3x$ லிருந்து $10x + 2 + 10y$

(f) $7h - 8g + 20$ லிருந்து $8g + 4h - 10$

10. பின்வரும் இயற்கணித கோவைகளுக்கு பொருத்தமான சூழ்நிலைகளை விவரிக்கவும்.

(a) $8x + 3y$

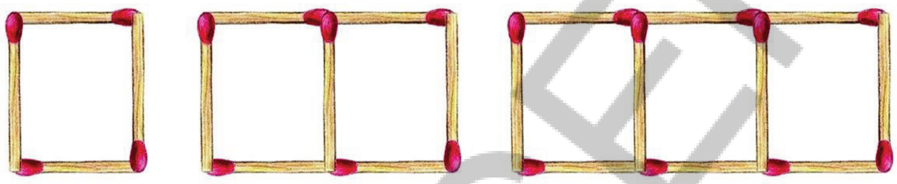
(b) $15x - 2x$

11. ஒரு நேரான கயிற்றை கற்பனை செய்து பாருங்கள் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி அதை ஒரு முறை வெட்டினால் நமக்கு 2 துண்டுகள் கிடைக்கும். கயிற்றை ஒரு முறை மடித்து பின் காட்டப்பட்டுள்ளபடி வெட்டினால், நமக்கு 3 துண்டுகள் கிடைக்கும்.

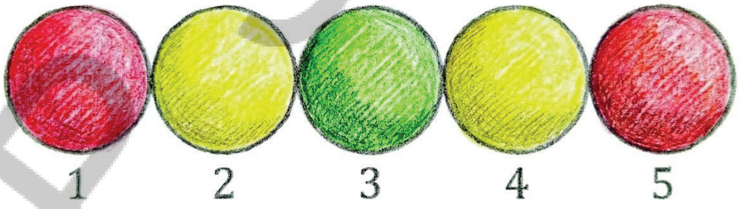
APSCERT

Observe the pattern and find the number of pieces if the rope is folded 10 times and cut. What is the expression for the number of pieces when the rope is folded r times and cut?

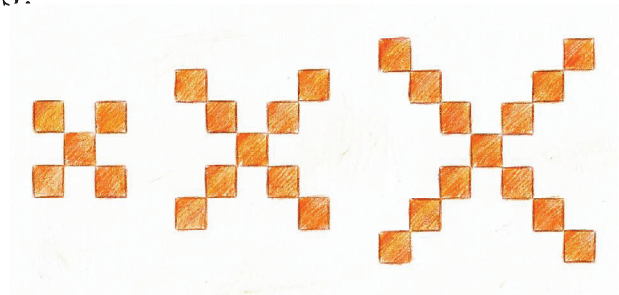
12. Look at the matchstick pattern below. Observe and identify the pattern. How many matchsticks are required to make 10 such squares. How many are required to make w squares?



13. Have you noticed how the colours change in a traffic signal? The sequence of colour changes is shown below. Find the colour at positions 90, 190, and 343. Write expressions to describe the positions for each colour.

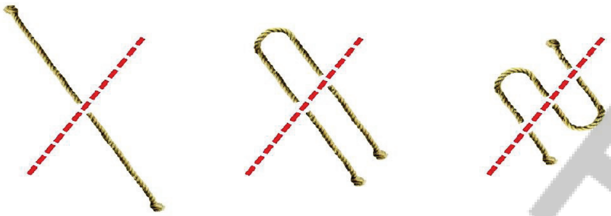


14. Observe the pattern below. How many squares will be there in Step 4, Step 10, Step 50? Write a general formula. How would the formula change if we want to count the number of vertices of all the squares?

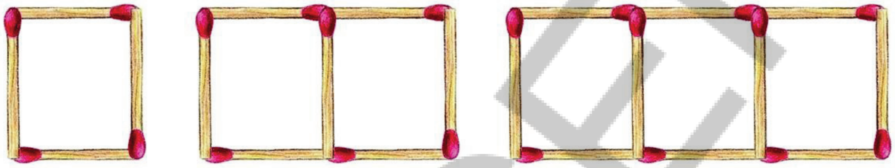


AP SCERT

அமைப்பை கவனித்து கயிறை 10 முறை மடித்து வெட்டினால் கிடைக்கும் துண்டுகளின் எண்ணிக்கையை கண்டறியவும். கயிற்றை r முறை மடித்து வெட்டினால் கிடைக்கும் துண்டுகளின் எண்ணிக்கைக்கான கோவை என்ன?

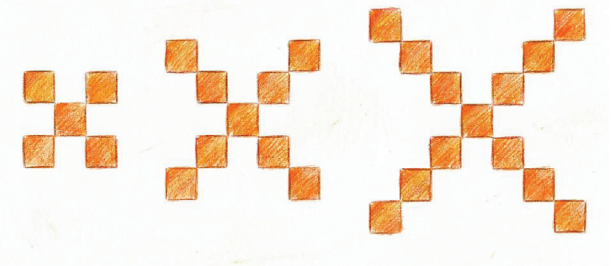


12. கீழே உள்ள தீக்குச்சி அமைப்பை பாருங்கள். அமைப்பை கவனித்து அடையாளம் காணவும். அத்தகைய 10 சதுரங்களை உருவாக்க எத்தனை தீக்குச்சிகள் தேவை. w சதுரங்களை உருவாக்க எத்தனை தீக்குச்சிகள் தேவை?



13. ஒரு போக்குவரத்து சிக்னலில் நிறங்கள் எவ்வாறு மாறுகின்றன என்பதை நீங்கள் கவனித்திருக்கிறீர்களா? நிற மாற்றங்களின் வரிசை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன. 90,190 மற்றும் 343 ஆகிய நிலைகளில் உள்ள நிறத்தை கண்டறியவும். ஒவ்வொரு நிறத்திற்குமான நிலைகளை விவரிக்க கோவைகளை எழுதுக.

14. கீழே உள்ள அமைப்பைக் கவனியுங்கள், படி 4, படி 10, படி 50-ல் எத்தனை சதுரங்கள் இருக்கும்? ஒரு பொதுவான சூத்திரத்தை எழுதுக. அனைத்து சதுரங்களின் உச்சிகளின் எண்ணிக்கையையும் நாம் கணக்கிட விரும்பினால் சூத்திரம் எவ்வாறு மாறும்?



15. Numbers are written in a particular sequence in this endless 4-column grid.

Column 1	Column 2	Column 3	Column 4
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
...	...	...	...

(a) Give expressions to generate all the numbers in a given column (1, 2, 3, 4).

(b) In which row and column will the following numbers appear:

(i) 124

(ii) 147

(iii) 201

(c) What number appears in row r and column c?

(d) Observe the positions of multiples of 3. Do you see any pattern in it? List other patterns that you see.

SUMMARY

- Algebraic expressions are used in formulas to model patterns and mathematical relationships between quantities, and to make predictions.
- Algebraic expressions use not only numbers but also letter-numbers. The rules for manipulating arithmetic expressions also apply to algebraic expressions. These rules can be used to reduce algebraic expressions to their simplest forms.
- Algebraic expressions can be described in ordinary language, and vice versa. Patterns or relationships that are easily written using algebra can often be long and complex in ordinary language. This is one of the advantages of algebra.

AP SCERT

15. இந்த முடிவற்ற 4 நெடுவரிசை கட்டத்தில் எண்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வரிசையில் எழுதப்பட்டுள்ளன.

நெடுவரிசை1	நெடுவரிசை 2	நெடுவரிசை 3	நெடுவரிசை4
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
...	...	...	...

(a) கொடுக்கப்பட்ட நெடுவரிசையில் (1, 2, 3, 4) உள்ள அனைத்து எண்களையும் உருவாக்க கோவையை கொடுங்கள்.

(b) பின்வரும் எண்கள் எந்த வரிசை மற்றும் எந்த நெடுவரிசையில் தோன்றும்.

(i) 124

(ii) 147

(iii) 201

(c) வரிசை r மற்றும் நெடுவரிசை c-ல் எந்த எண் தோன்றும்?

(d) 3 மடங்குகளின் நிலைகளைக் கவனியுங்கள். அதில் ஏதேனும் அமைப்பை காண்கிறீர்களா? நீங்கள் காணும் பிற அமைப்புகளை பட்டியலிடுக.

கணித விவாதம்

பாடச் சுருக்கம்

- அமைப்புகள் மற்றும் அளவுகளுக்கு இடையிலான கணித உறவுகளை மாதிரியாக்கவும், கணிப்புகளை செய்யவும் இயற்கணித கோவைகள் சூத்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- இயற்கணித கோவைகள் எண்களை மட்டுமல்ல எழுத்து-எண்களையும் பயன்படுத்துகின்றன. எண் கணித கோவைகளை கையாளுவதற்கான விதிகளே இயற்கணித கோவைகளுக்கும் பொருந்தும். இயற்கணித கோவைகளை அவற்றின் எளிய வடிவங்களுக்கு குறைக்க இந்த விதிகளை பயன்படுத்தலாம்.
- இயற்கணித கோவைகளை சாதாரண மொழியிலும், சாதாரண மொழியை இயற்கணித கோவைகளாகவும் விவரிக்கலாம். இயற்கணிதத்தை பயன்படுத்தி எளிதாக எழுதப்படும் அமைப்புகள் அல்லது உறவுகள் பெரும்பாலும் சாதாரண மொழியில் நீண்டதாகவும் சிக்கலானதாகவும் இருக்கலாம். இது இயற்கணிதத்தின் நன்மைகளில் ஒன்றாகும்.

5 PARALLEL AND INTERSECTING LINES

S7S5D8

Learning outcomes:

Learners will be able to

- ❖ Identify and describe parallel lines, intersecting lines, and perpendicular lines in diagrams and real-life situations.
- ❖ Recognize and classify different types of angles such as acute, right, obtuse, straight, and reflex angles.
- ❖ Observe and explain spatial relationships between lines and angles in geometric figures.
- ❖ Represent geometric ideas using diagrams and correct mathematical terminology.
- ❖ Identify and explain examples of lines and angles found in everyday life such as roads, bridges, windows, and buildings.
- ❖ Apply properties of intersecting lines and angles to solve mathematical problems.

  Use mathematical tools like ruler and protractor to draw and measure angles accurately.

5.0 Introduction

Take a piece of square paper and fold it in different ways. Now, on the creases formed by the folds, draw lines using a pencil and a scale. You will notice different lines on the paper. Take any pair of lines and observe their relationship with each other. Do they meet? If they do not meet within the paper, do you think they would meet if they were extended beyond the paper?

AP SCERT

5 இணை மற்றும் வெட்டும் கோடுகள்

M7W5M7

கற்றல் விளைவுகள்:

மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..

❖ வரைபடங்கள் மற்றும் அன்றாட வாழ்வியல் சூழ்நிலைகளில் இணை கோடுகள், வெட்டும் கோடுகள் மற்றும் செங்குத்துக் கோடுகளை அடையாளம் காண்பர் மற்றும் விவரிப்பர்.

❖ குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம், நேர்க்கோணம் மற்றும் பின்வளைவு கோணம் போன்ற பல்வேறு வகையான கோணங்களை அடையாளம் கண்டு வகைப்படுத்துவர்.

❖ வடிவியல் வடிவங்களில் கோடுகள் மற்றும் கோணங்களுக்கு இடையிலான வெளி சார்ந்த உறவுகளை உற்றுநோக்குவர் மற்றும் விளக்குவர்.

❖ வரைபடங்கள் மற்றும் சரியான கணிதக் கலைச்சொற்களைப் பயன்படுத்தி வடிவியல் கருத்துகளை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவர்.

❖ சாலைகள், பாலங்கள், ஜன்னல்கள் மற்றும் கட்டிடங்கள் போன்ற அன்றாட வாழ்வில் காணப்படும் கோடுகள் மற்றும் கோணங்களின் எடுத்துக்காட்டுகளை அடையாளம் காண்பர் மற்றும் விளக்குவர்.

❖ கணிதப் பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க வெட்டும் கோடுகள் மற்றும் கோணங்களின் பண்புகளைப் பயன்படுத்துவர்.

❖ கோணங்களைத் துல்லியமாக வரையவும், அளவிடவும் அளவுகோல் மற்றும் பாகைமானி போன்ற கணிதக் கருவிகளைப் பயன்படுத்துவர்.

5.0 அறிமுகம்

ஒரு சதுர வடிவ காகிதத்தை எடுத்து அதை வெவ்வேறு வழிகளில் மடிக்கவும். இப்போது, மடிப்புகளால் உருவான கோடுகளின் மீது பென்சில் மற்றும் அளவுகோலைப் பயன்படுத்திக் கோடுகளை வரையவும். காகிதத்தில் வெவ்வேறு கோடுகளை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள். ஏதேனும் ஒரு ஜோடி கோடுகளை எடுத்து, ஒன்றுக்கொன்று அவற்றுக்குள்ள தொடர்பைக் கவனிக்கவும். அவை சந்திக்கின்றனவா? அவை காகிதத்திற்குள் சந்திக்கவில்லை என்றால், காகிதத்திற்கு அப்பால் நீட்டப்பட்டால் அவை சந்திக்கும் என்று நினைக்கிறீர்களா?

AP SCERT

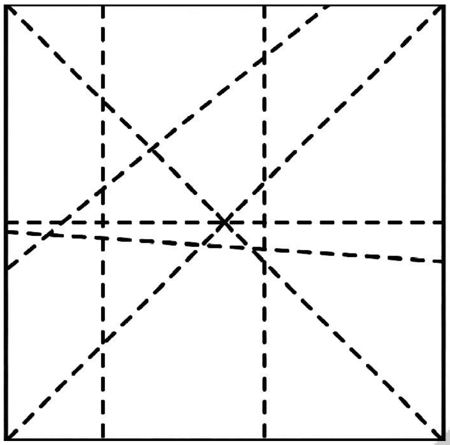


Fig. 5.1

In this chapter, we will explore the relationship between lines on a plane surface. The table top, your piece of paper, the blackboard, and the bulletin board are all examples of plane surfaces.

5.1 Intersecting Lines

Let us observe a pair of lines that meet each other. You will notice that they meet at a point. When a pair of lines meet each other at a point on a plane surface, we say that the lines intersect each other.

Let us observe what happens when two lines intersect.

? How many angles do they form?

In Fig. 5.2, where line l intersects line m, we can see that four angles are formed.

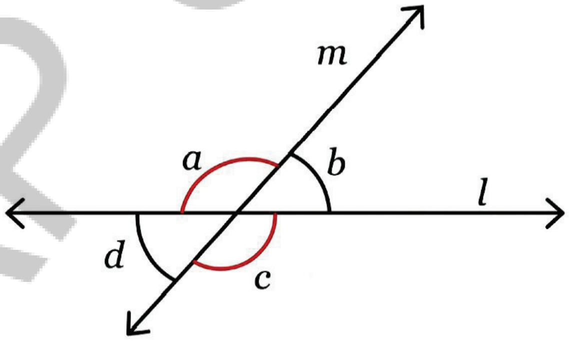


Fig. 5.2

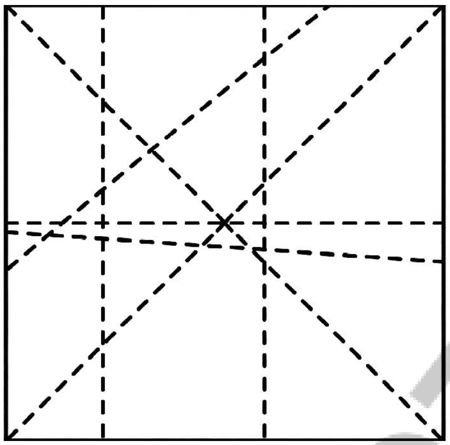
? Can two straight lines intersect at more than one point?

? **Activity 1**

Draw two lines on a plain sheet of paper so that they intersect.

Measure the four angles formed with a protractor. Draw four

AP SCERT



படம் 5.1

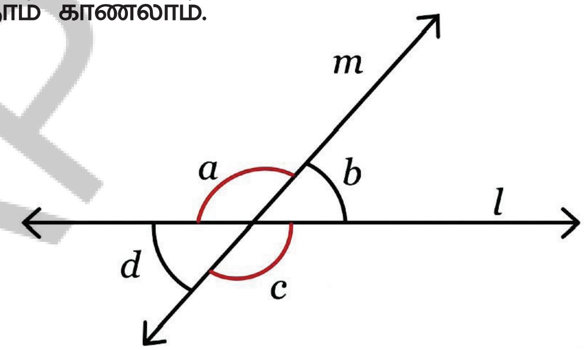
இந்த அத்தியாயத்தில் ஒரு சமதளப் பரப்பில் உள்ள கோடுகளுக்கு இடையிலான தொடர்பை நாம் ஆராய்வோம். மேசையின் மேற்புறம், உங்கள் காகிதம், கரும்பலகை மற்றும் விளம்பர பலகை ஆகியவை சமதளப் பரப்புகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

5.1 வெட்டும் கோடுகள்

ஒன்றையொன்று சந்திக்கும் ஒரு ஜோடி கோடுகளைக் கவனிப்போம். அவை ஒரு புள்ளியில் சந்திப்பதை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள். ஒரு சமதளப் பரப்பில் ஒரு ஜோடி கோடுகள் ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கும் போது அந்த கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டுகின்றன என்று கூறுகிறோம்.

? இரண்டு கோடுகள் வெட்டும்போது என்ன நடக்கிறது என்பதைக் கவனிப்போம். அவை எத்தனை கோணங்களை உருவாக்குகின்றன?

படம் 5.2 ல் l கோடு m கோட்டை வெட்டும் இடத்தில் நான்கு கோணங்கள் உருவாவதை நாம் காணலாம்.



படம் 5.2

? இரண்டு நேர்க்கோடுகள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட புள்ளிகளில் வெட்டிக்கொள்ளுமா?

? **செயல் 1**

வெற்று காகிதத்தில் இரண்டு கோடுகள் வெட்டிக்கொள்ளுமாறு வரையவும். உருவான நான்கு கோணங்களையும் பாகைமானியால் அளவிடவும்.

APSCERT

such pairs of intersecting lines and measure the angles formed at the points of intersection.

What patterns do you observe among these angles?

In Fig. 5.2, if ∠ a is 120°, can you figure out the measurements of ∠ b, ∠ c and ∠ d, without drawing and measuring them?

We know that ∠ a and ∠ b together measure 180°, because when they are combined, they form a straight angle which measures 180°. So, if ∠ a is 120°, then ∠ b must be 60°.

Similarly, ∠ b and ∠ c together measure 180°. So, if ∠ b is 60°, then ∠ c must be 120°. And ∠ c and ∠ d together measure 180°. So, if ∠ c is 120°, then ∠ d must be 60°.

Therefore, in Fig. 5.2, ∠ a and ∠ c measure 120°, and ∠ b and ∠ d measure 60°.

When two lines intersect each other and form four angles, labelled a, b, c and d, as in Fig. 5.2, then ∠ a and ∠ c are equal, and ∠ b and ∠ d are equal!

Is this always true for any pair of intersecting lines?

Check this for different measures of ∠ a. Using these measurements, can you reason whether this property holds true for any measure of ∠ a?

We can generalise our reasoning for Fig. 5.2, without assuming the values of ∠ a.

Since straight angles measure 180°,

we must have ∠ a + ∠ b = ∠ a + ∠ d = 180°.

Hence, b and d are always equal.

Similarly, ∠ b + ∠a = ∠ b + ∠ c = 180°,

so ∠ a and ∠ c must be equal.

Adjacent angles, like ∠ a and ∠b, formed by two lines intersecting each other, are called linear pairs. Linear pairs

AP SCERT

இதுபோன்ற நான்கு ஜோடி வெட்டும் கோடுகளை வரைந்து, வெட்டும் புள்ளிகளில் உருவான கோணங்களை அளவிடவும்.

? இந்த கோணங்களுக்கிடையே நீங்கள் என்ன அமைப்புகளைக் கவனிக்கிறீர்கள்?

? படம் 5.2 ல் $\angle a$ = 120°°ஆக இருந்தால், $\angle b$, $\angle c$ மற்றும் $\angle d$ ஆகியவற்றின் அளவுகளை அவற்றை வரையாமலும் அளவிடாமலும் உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா? $\angle a$ மற்றும் $\angle b$ இரண்டும் சேர்ந்து 180°°அளவைக் கொண்டுள்ளன என்பதை நாம் அறிவோம். ஏனெனில் அவை இணைக்கப்படும்போது 180° அளவுள்ள ஒரு நேர்க்கோணத்தை உருவாக்குகின்றன. எனவே $\angle a$ = 120°°ஆக இருந்தால் $\angle b$ என்பது 60°°ஆக இருக்க வேண்டும். அதேபோல $\angle b$ மற்றும் $\angle c$ ஆகியவை சேர்ந்து 180°°அளவைக் கொண்டுள்ளன. எனவே $\angle b$ என்பது 60°° ஆக இருந்தால் $\angle c$ என்பது 120°°ஆக இருக்க வேண்டும். மேலும் $\angle c$ மற்றும் $\angle d$ ஆகியவை சேர்ந்து 180°°அளவைக் கொண்டுள்ளன. எனவே $\angle c$ = 120°°ஆக இருந்தால் $\angle d$ என்பது 60°°ஆக இருக்க வேண்டும். படம் 5.2 ல் $\angle a$ மற்றும் $\angle c$ ஆகியவை 120°°அளவையும், $\angle b$ மற்றும் $\angle d$ ஆகியவை 60° அளவையும் கொண்டுள்ளன. ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளும் இரண்டு கோடுகள் படம் 5.2ல் உள்ளபடி $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$ மற்றும் $\angle d$ எனப் பெயரிடப்பட்ட நான்கு கோணங்களை உருவாக்கும்போது, $\angle a$ மற்றும் $\angle c$ ஆகியவை சமம். மேலும் $\angle b$ மற்றும் $\angle d$ ஆகியவை சமம்.

? எந்தவொரு ஜோடி வெட்டும் கோடுகளுக்கும் இது எப்போதும் மெய்யாகுமா?

$\angle a$ ன் வெவ்வேறு அளவுகளுக்கு இதைச் சரிபார்க்கவும். இந்த அளவுகளைப் பயன்படுத்தி, $\angle a$ ன் எந்த அளவிற்கும் இந்தப் பண்பு மெய்யாகுமா என்பதை உங்களால் நியாயப்படுத்த முடியுமா? $\angle a$ ன் மதிப்புகளைக் கருதாமலேயே, படம் 5.2 க்கான நமது பகுத்தறிவை நாம் பொதுமைப்படுத்தலாம். நேர்க்கோணங்கள் 180°°அளவைக் கொண்டிருப்பதால், நமக்கு

$\angle a + \angle b = \angle a + \angle d = 180°$ என்று இருக்க வேண்டும். எனவே $\angle b$ மற்றும் $\angle d$ எப்போதும் சமம். அதேபோல $\angle b + \angle a = \angle b + \angle c = 180°$, எனவே, $\angle a$ மற்றும் $\angle c$ சமமாக இருக்க வேண்டும். ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளும் இரண்டு கோடுகளால் உருவாகும் $\angle a$ மற்றும் $\angle b$ போன்ற அடுத்துள்ள கோணங்கள் நேரிய இணை என அழைக்கப்படுகின்றன. நேரிய இணைகளின் கூடுதல் எப்போதும் 180° ஆக இருக்கும்.

AP SCERT

always add up to 180°.

Opposite angles, like $\angle b$ and $\angle d$, formed by two lines intersecting each other, are called vertically opposite angles. Vertically opposite angles are always equal to each other.

From the above reasoning, we conclude that whenever two lines intersect, vertically opposite angles are equal. Such a justification is called a proof in mathematics.

Figure it Out - 5.1

List all the linear pairs and vertically opposite angles you observe in Fig. 5.3:

Linear Pairs	$\angle a$ and $\angle b$, ...
Pairs of Vertically Opposite Angles	$\angle b$ and $\angle d$, ...

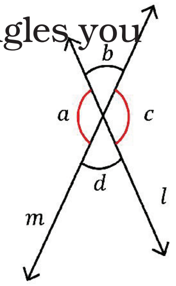


Fig. 5.3

Measurements and Geometry

You might have noticed that when you measure linear pairs, sometimes they may not add up to 180°. Or, when you measure vertically opposite angles they may be unequal sometimes. What are the reasons for this? There could be different reasons:

- Measurement errors because of improper use of measuring instruments - in this case, a protractor
- Variation in the thickness of the lines drawn. The "ideal" line in geometry does not have any thickness! But it is not possible for us to draw lines without any thickness

In geometry, we create ideal versions of "lines" and other shapes we see around us, and analyse the relationships between them. For example, we know that the angle formed by a straight line is 180°. So, if another line divides this angle into two parts, both parts should add up to 180°. We

APSCERT

இரண்டு கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளும் போது உருவாகும் ∠b மற்றும் ∠d போன்ற எதிர்கோணங்கள் குத்தெதிர் கோணங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

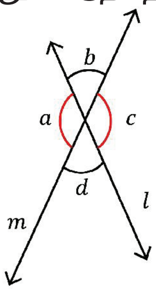
குத்தெதிர் கோணங்கள் எப்போதும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக இருக்கும்.

மேற்கண்ட பகுத்தறிவிலிருந்து இரண்டு கோடுகள் வெட்டிக்கொள்ளும் போதெல்லாம் குத்தெதிர் கோணங்கள் சமமாக இருக்கும் என்று நாம் முடிவு செய்கிறோம். இத்தகைய நியாயப்படுத்துதல் கணிதத்தில் ஒரு நிரூபணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கண்டுபிடிப்போம் - 5.1

படம் 5:3 ல் நீங்கள் காணும் அனைத்து நேரிய இணைகள் மற்றும் குத்தெதிர் கோணங்களைப் பட்டியலிடுக.

நேரிய இணைகள்	∠a மற்றும் ∠b,-----
குத்தெதிர் கோண இணைகள்	∠b மற்றும் ∠d, -----



படம் 5.3

அளவுகள் மற்றும் வடிவியல்

நீங்கள் நேரிய இணைகளை அளக்கும்போது, சில சமயங்களில் அவற்றின் கூடுதல் $180°$ ஆக வராமல் இருப்பதை நீங்கள் கவனித்திருக்கலாம் அல்லது குத்தெதிர் கோணங்களை அளக்கும்போது அவை சில நேரங்களில் சமமாக இல்லாமல் இருக்கலாம். இதற்கான காரணங்கள் என்ன? இதற்கு வெவ்வேறு காரணங்கள் இருக்கலாம்.

- அளவீட்டுக் கருவிகளைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் அளவீட்டுப் பிழைகள் - இந்த நிகழ்வில் பாகைமானி.
- வரையப்பட்ட கோடுகளின் தடிமனில் உள்ள மாறுபாடு வடிவியலில் சிறந்த கோட்டிற்கு எந்தத் தடிமனும் இல்லை. ஆனால் தடிமன் இல்லாத கோடுகளை நம்மால் வரைய இயலாது.

வடிவியலில் நம்மைச் சுற்றியுள்ள "கோடுகள்" மற்றும் பிற வடிவங்களின் சிறந்த பதிப்புகளை நாம் உருவாக்கி, அவற்றுக்கு இடையேயான உறவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்கிறோம். உதாரணமாக ஒரு நேர்க்கோடு உருவாக்கும் கோணம் $180°$ என்பதை நாம் அறிவோம். எனவே மற்றொரு கோடு இந்த கோணத்தை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரித்தால், இரண்டு பகுதிகளின் கூடுதலும் $180°$ஆக இருக்க வேண்டும். இதை நாம் அளவீட்டின் மூலம் அல்லாமல் பகுத்தறிவின் மூலமே அடைகிறோம்.

arrive at this simply through reasoning and not by measurement.

When we measure, it might not be exactly so, for the reasons mentioned above. Still the measurements come out very close to what we predict, because of which geometry finds widespread application in different disciplines such as physics, art, engineering and architecture.

5.2 Perpendicular Lines

? Can you draw a pair of intersecting lines such that all four angles are equal? Can you figure out what will be the measure of each angle?

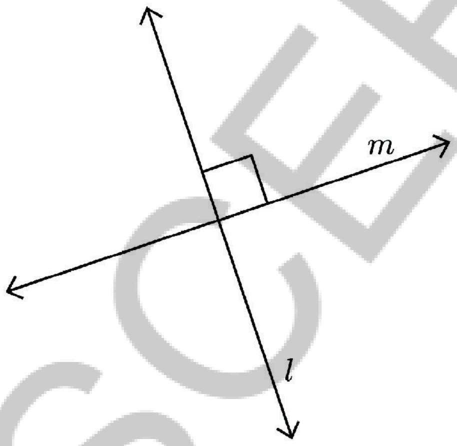


Fig. 5.4

If two lines intersect and all four angles are equal, then each angle must be a right angle (90°).

Perpendicular lines are a pair of lines which intersect each other at right angles (90°). In Fig. 5.4, we can say that lines l and m are perpendicular to each other.

5.3 Between Lines

Observe Fig. 5.5 and describe the way the line segments meet or cross each other in each case, with appropriate mathematical words (a point, an endpoint, the midpoint, meet, intersect and the degree measure of each angle).

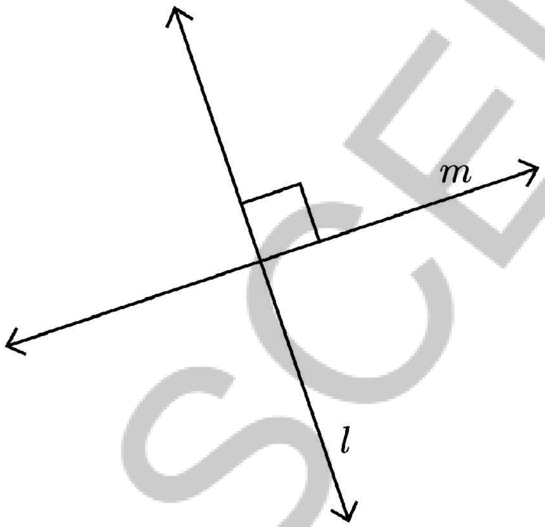
For example, line segments FG and FH meet at the endpoint F at an angle 115°.

AP SCERT

நாம் அளக்கும்போது, மேலே குறிப்பிட்டுள்ள காரணங்களால் அது சரியாக இல்லாமல் இருக்கலாம். ஆனாலும் அளவீடுகள் நாம் கணித்ததற்கு மிகவும் நெருக்கமாக வருகின்றன. இதன் காரணமாகவே இயற்பியல், கலை, பொறியியல் மற்றும் கட்டிடக்கலை போன்ற பல்வேறு துறைகளில் வடிவியல் பரவலான பயன்பாட்டைக் கொண்டுள்ளது.

5.2 செங்குத்துக் கோடுகள்.

? அனைத்து நான்கு கோணங்களும் சமமாக இருக்குமாறு ஒரு ஜோடி வெட்டும் கோடுகளை உங்களால் வரைய முடியுமா? அப்போது ஒவ்வொரு கோணத்தின் அளவும் என்னவாக இருக்கும் என்பதை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?



படம் 5.4

இரண்டு கோடுகள் வெட்டிக்கொண்டு நான்கு கோணங்களும் சமமாக இருந்தால், ஒவ்வொரு கோணமும் ஒரு செங்கோணமாக (90°) இருக்க வேண்டும். செங்குத்துக் கோடுகள் என்பது ஒன்றையொன்று செங்கோணங்களில் (90°) வெட்டிக்கொள்ளும் ஒரு ஜோடி கோடுகளாகும். படம் 5.4 ல் l மற்றும் m ஆகிய கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ளன என்று கூறலாம்.

5.3 கோடுகளுக்கிடையே தொடர்பு

படம் 5.5 ஐ கவனித்து, பொருத்தமான கணித வார்த்தைகளுடன் (ஒரு புள்ளி, ஒரு முனைப்புள்ளி, மையப்புள்ளி, சந்தித்தல், வெட்டுதல் மற்றும் ஒவ்வொரு கோணத்தின் பாகை அளவு) ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் கோட்டுத்துண்டுகள் ஒன்றையொன்று சந்திக்கும் அல்லது கடக்கும் வழியை விவரிக்கவும்.

எடுத்துக்காட்டாக, கோட்டுத்துண்டுகள் FG மற்றும் FH ஆகியவை முனைப்புள்ளி F ல் 115° கோணத்தில் சந்திக்கின்றன.

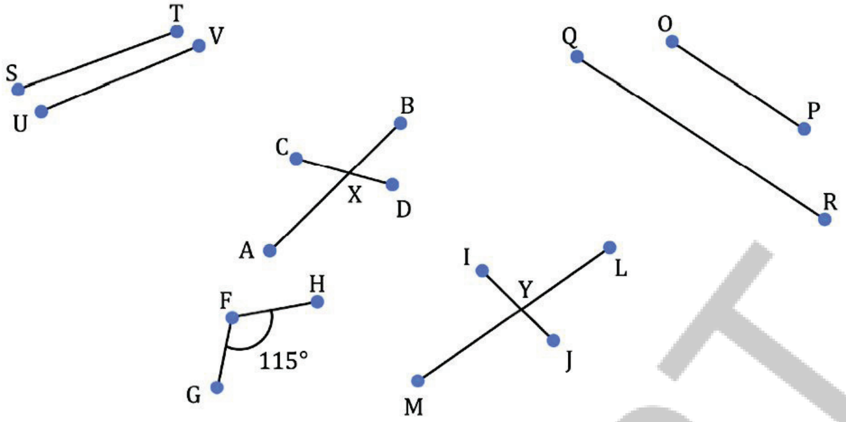
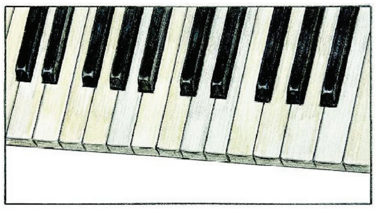
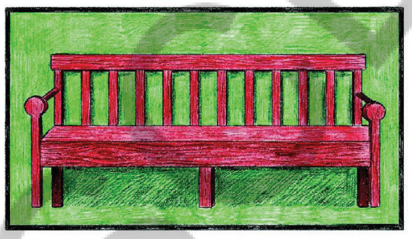
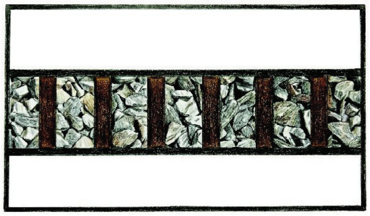


Fig. 5.5

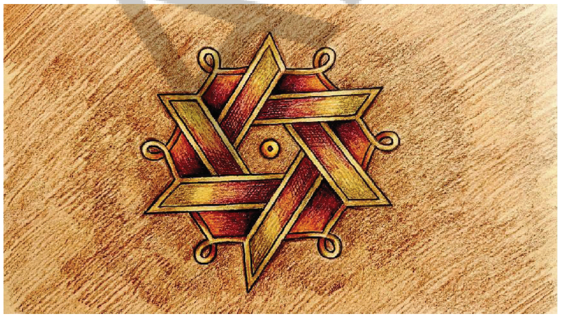
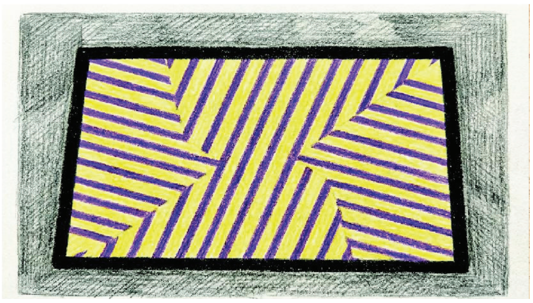
Are line segments ST and UV likely to meet if they are extended? Are line segments OP and QR likely to meet if they are extended? Here are some examples of lines we notice around us.

What is common to the lines in the pictures above? They do not seem likely to intersect each other. Such lines are called parallel lines.

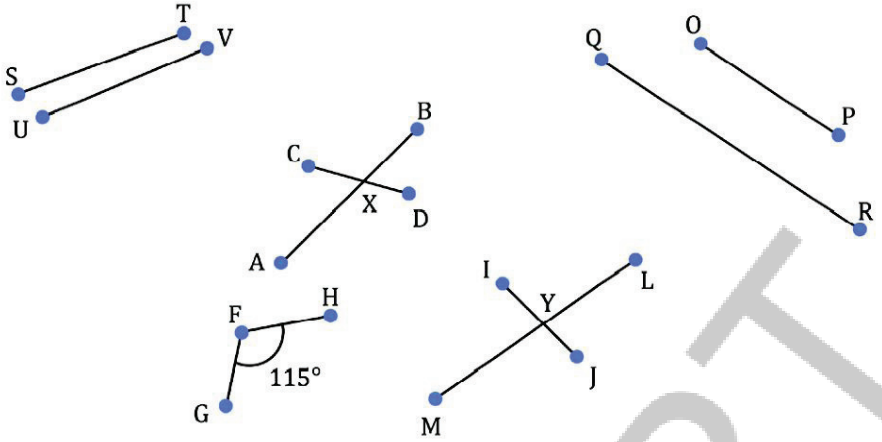
Parallel lines are a pair of lines that lie on the same plane, and do not meet however far we extend them at both ends.

Name some parallel lines you can spot in your classroom.

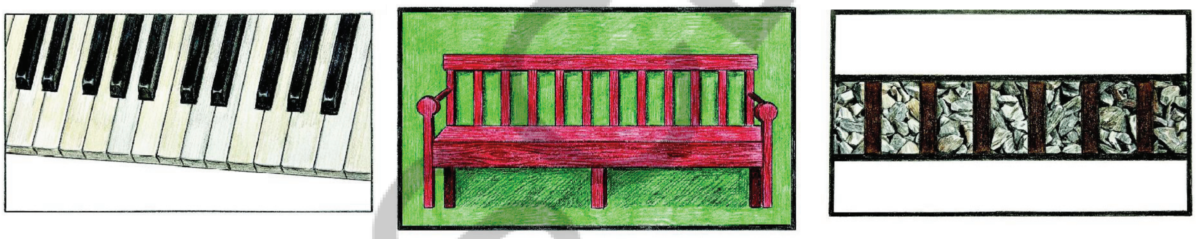
Parallel lines are often used in artwork and shading.

? Which pairs of lines appear to be parallel in Fig. 5.6 below?



படம் 5.5

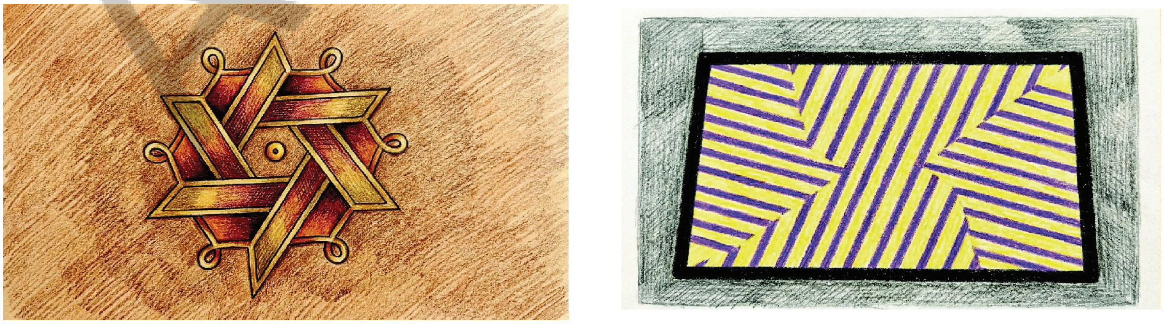
ST மற்றும் UV கோட்டுத்துண்டுகள் நீட்டப்பட்டால் அவை சந்திக்க வாய்ப்புள்ளதா? OP மற்றும் QR கோட்டுத்துண்டுகள் நீட்டப்பட்டால் அவை சந்திக்க வாய்ப்புள்ளதா? நம்மைச் சுற்றி நாம் கவனிக்கும் கோடுகளின் சில எடுத்துக்காட்டுகள் இங்கே உள்ளன.



மேலே உள்ள படங்களில் உள்ள கோடுகளுக்குப் பொதுவானது என்ன? அவை ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ள வாய்ப்பில்லை எனத் தோன்றுகிறது. அத்தகைய கோடுகள் இணைகோடுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இணைக்கோடுகள் என்பன ஒரே சமதளத்தில் அமைந்துள்ள ஒரு ஜோடி கோடுகள் ஆகும். மேலும் அவற்றை இரு முனைகளிலும் எவ்வளவு தூரம் நீட்டினாலும் அவை சந்திக்காது.

உங்கள் வகுப்பறையில் நீங்கள் காணக்கூடிய சில இணைக்கோடுகளைக் கூறுக.



இணைக்கோடுகள் பெரும்பாலும் கலைப்படைப்பு மற்றும் நிழலிடலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

? கீழுள்ள படம் 5.6 ல் எந்த ஜோடி கோடுகள் இணையாகத் தோன்றுகின்றன?

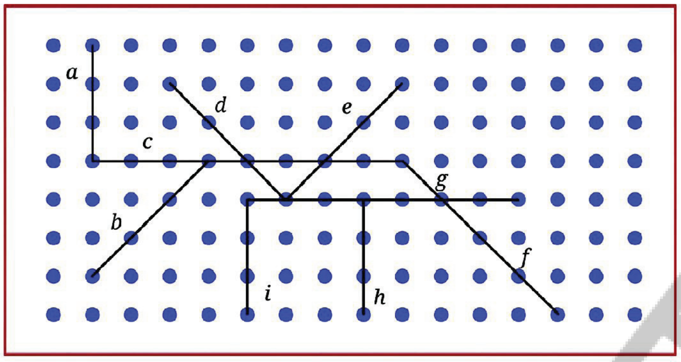


Fig. 5.6

Note to the Teacher: It is important that the lines lie on the same plane. A line drawn on a table and a line drawn on the board may never meet but that does not make them parallel.

5.4 Parallel and Perpendicular Lines in Paper Folding

Activity 2

Take a plain square sheet of paper (use a newspaper for this activity).

- How would you describe the opposite edges of the sheet? They are __________________________ to each other.
- How would you describe the adjacent edges of the sheet? The adjacent edges are _____________________ to each other. They meet at a point. They form right angles.
- Fold the sheet horizontally in half. A new line is formed (see Fig. 5.7).
- How many parallel lines do you see now? How does the new line segment relate to the vertical sides?

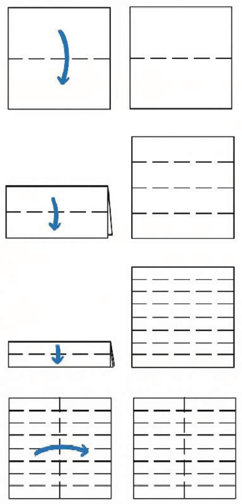
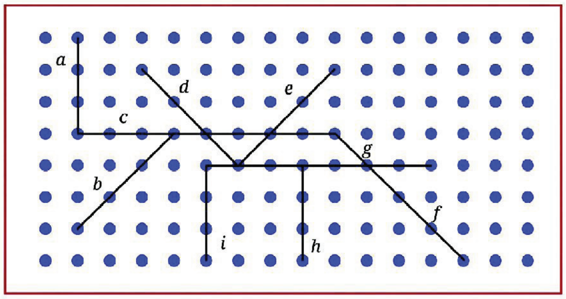


Fig. 5.7

APSCERT



படம் 5.6

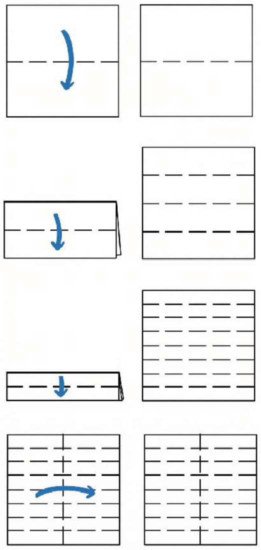
ஆசிரியருக்கான குறிப்பு: கோடுகள் ஒரே சமதளத்தில் அமைந்திருப்பது முக்கியம். மேசையில் வரையப்பட்ட ஒரு கோடும், பலகையில் வரையப்பட்ட ஒரு கோடும் ஒருபோதும் சந்திக்காமல் இருக்கலாம். ஆகையால் அவை இணையாகிவிடாது.

5.4 காகித மடிப்பில் இணை மற்றும் செங்குத்துக் கோடுகள்.

செயல் 2

ஒரு வெற்றுச் சதுர வடிவ காகிதத்தை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். (இந்த செயலிற்கு செய்தித்தாளைப் பயன்படுத்தவும்).

- தாளின் எதிரெதிர் விளிம்புகளை எவ்வாறு விவரிப்பீர்கள்? அவை ஒன்றுக்கொன்று ____________________ ஆக உள்ளன.
- தாளின் அடுத்தடுத்த விளிம்புகளை எவ்வாறு விவரிப்பீர்கள்? அடுத்தடுத்த விளிம்புகள் ஒன்றுக்கொன்று ____________________ ஆக உள்ளன. அவை ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கின்றன. அவை செங்கோணங்களை உருவாக்குகின்றன.
- தாளைக் கிடைமட்டமாகப் பாதியாக மடிக்கவும். ஒரு புதிய கோடு உருவாகிறது. (படம் 5.7 ஐப் பார்க்கவும்) இப்போது எத்தனை இணைக் கோடுகளைக் காண்கிறீர்கள்? புதிய கோட்டுத்துண்டு செங்குத்துப் பக்கங்களுடன் எவ்வாறு தொடர்புடையது?



படம் 5.7

- Make one more horizontal fold in the folded sheet. How many parallel lines do you see now?
- What will happen if you do it once more? How many parallel lines will you get? Is there a pattern? Check if the pattern extends further, if you make another horizontal fold.
- Make a vertical fold in the square sheet. This new vertical line is to the previous horizontal lines.
- Fold the sheet along a diagonal. Can you find a fold that creates a line parallel to the diagonal line?

  Here is another activity for you to try.
- Take a square sheet of paper, fold it in the middle and unfold it.
- Fold the edges towards the centre line and unfold them.
- Fold the top right and bottom left corners onto the creased line to create triangles. Refer to Fig. 5.8.
- The triangles should not cross the crease lines.
- Are *a*, *b* and *c* parallel to *p*, *q* and *r* respectively? Why or why not?

Notations

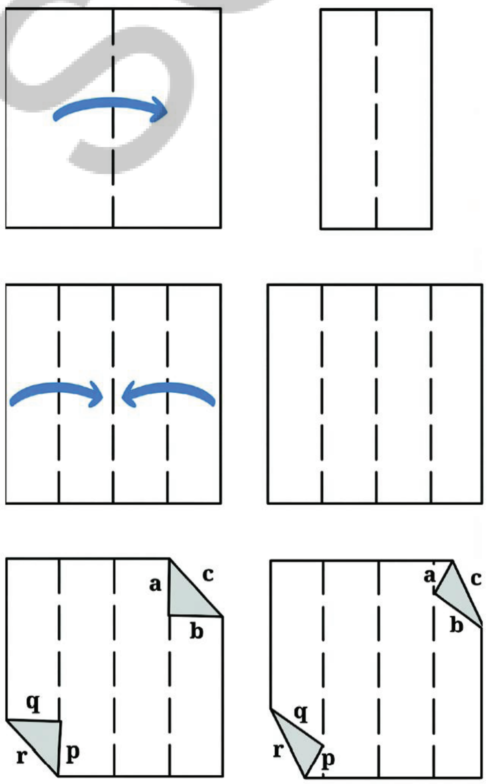


Fig. 5.8

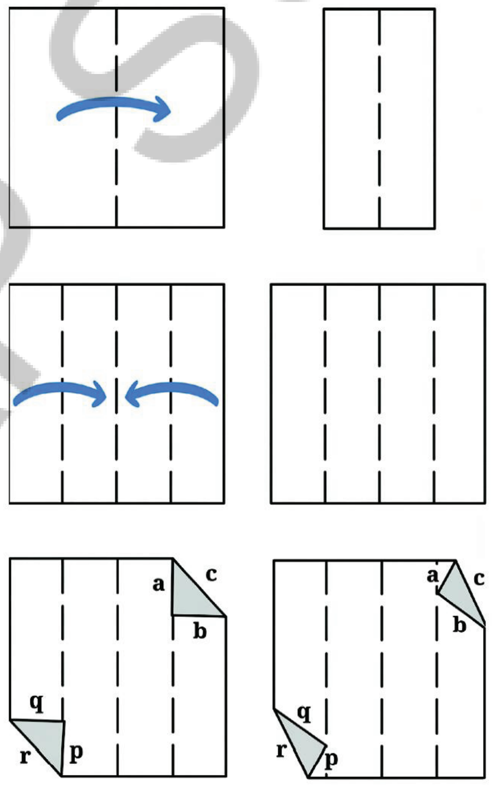
AP SCERT

- மடிக்கப்பட்ட தாளில் மேலும் ஒரு கிடைமட்ட மடிப்பை உருவாக்கவும். இப்போது எத்தனை இணைக் கோடுகளைக் காண்கிறீர்கள்?
- இன்னொரு முறை மடித்தால் என்ன நடக்கும்? உங்களுக்கு எத்தனை இணைக்கோடுகள் கிடைக்கும்? இதில் ஏதேனும் அமைப்பு உள்ளதா? நீங்கள் மற்றொரு கிடைமட்ட மடிப்பை உருவாக்கினால் அமைப்பு மேலும் நீள்கிறதா எனச் சரிபார்க்கவும்?
- சதுரத் தாளில் ஒரு செங்குத்து மடிப்பை உருவாக்கவும். இந்தப் புதிய செங்குத்துக் கோடு முந்தைய கிடைமட்ட கோடுகளுக்கு ________________ ஆக உள்ளது.
- தாளை ஒரு மூலைவிட்டத்தின் வழியே மடிக்கவும். மூலைவிட்டக் கோட்டிற்கு இணையாக ஒரு கோட்டை உருவாக்கும் ஒரு மடிப்பை உங்களால் கண்டறிய முடியுமா?

நீங்கள் முயற்சி செய்ய இதோ மற்றொரு செயல்பாடு.

- ஒரு சதுரத்தாளை எடுத்து, அதை நடுவில் மடித்துப் பின் விரிக்கவும்.
- விளிம்புகளை மையக் கோட்டை நோக்கி மடித்துப் பின் விரிக்கவும்.
- மேல் வலது மற்றும் கீழ் இடது மூலைகளை மடிக்கப்பட்ட கோட்டின் மீது முக்கோணங்களை உருவாக்குமாறு மடிக்கவும். படம் 5.8 ஐப் பார்க்கவும்.
- முக்கோணங்கள் மடிப்புக் கோடுகளைத் தாண்டக்கூடாது.
- a, b மற்றும் c ஆகியவை முறையே p, q மற்றும் r க்கு இணையாக உள்ளனவா? ஏன் அல்லது ஏன் இல்லை?

குறியீடுகள் :



படம் 5.8

In mathematics, we use an arrow mark (>) to show that a set of lines is parallel. If there is more than one set of parallel lines (as in Fig. 5. 9), the second set is shown with two arrow marks and so on. Perpendicular lines are marked with a square angle between them.

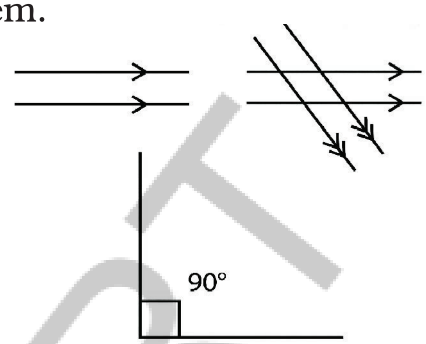


Fig. 5.9

Figure it Out - 5.2

1. Draw some lines perpendicular to the lines given on the dot paper in Fig. 5.10.

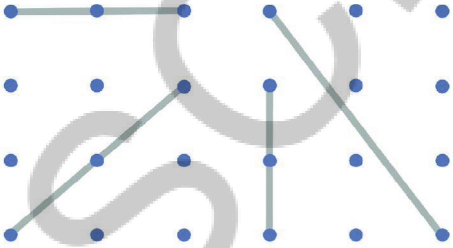


Fig. 5.10

2. In Fig. 5.11, mark the parallel lines using the notation given above (single arrow, double arrow etc.). Mark the angle between perpendicular lines with a square symbol.
   (a) How did you spot the perpendicular lines?
   (b) How did you spot the parallel lines?

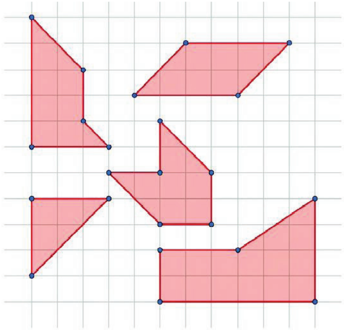
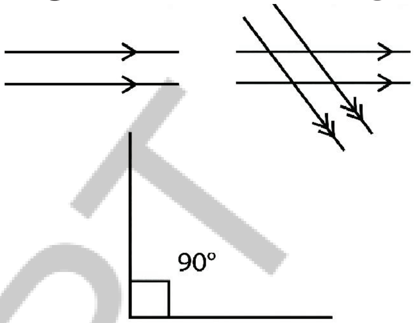


Fig. 5.11

AP SCERT

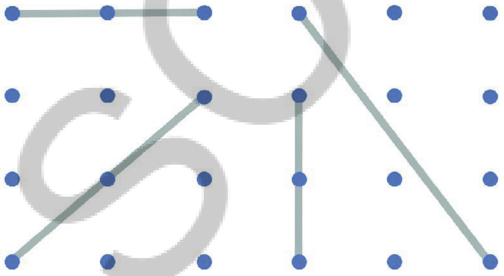
கணிதத்தில், ஒரு ஜோடி கோடுகள் இணையாக இருப்பதைக் காட்ட அம்புக்குறியை (>) பயன்படுத்துகிறோம். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஜோடி இணைக்கோடுகள் இருந்தால் (படம் 5.9 ல் உள்ளபடி), இரண்டாவது ஜோடி இரண்டு அம்புக்குறிகளுடனும் மற்றும் பலவாறும் காட்டப்படும். செங்குத்துக் கோடுகள் அவற்றுக்கு இடையே ஒரு சதுரக் கோணத்துடன் குறிக்கப்படுகின்றன.



படம் 5.9

கண்டுபிடிப்போம் – 5.2

1. படம் 5.10 ல் உள்ள புள்ளித்தாளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோடுகளுக்குச் செங்குத்தாகச் சில கோடுகளை வரையவும்.

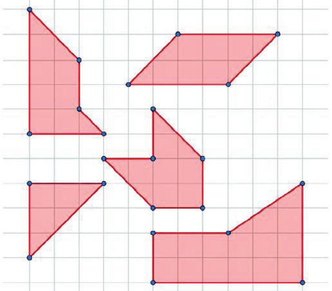


படம் 5.10

2. படம் 5.11 ல், மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இணைக்கோடுகளைக் குறிக்கவும் (ஒற்றை அம்பு, இரட்டை அம்பு போன்றவை). செங்குத்துக் கோடுகளுக்கிடையேயான கோணத்தைச் சதுரக் குறியீட்டைக் கொண்டு குறிக்கவும்.

   (a) செங்குத்துக் கோடுகளை நீங்கள் எவ்வாறு கண்டறிந்தீர்கள்?

   (b) இணைக்கோடுகளை நீங்கள் எவ்வாறு கண்டறிந்தீர்கள்?



படம் 5.11

AP SCERT

3. In the dot paper following, draw different sets of parallel lines. The line segments can be of different lengths but should have dots as endpoints.

4. Using your sense of how parallel lines look, try to draw lines parallel to the line segments on this dot paper.

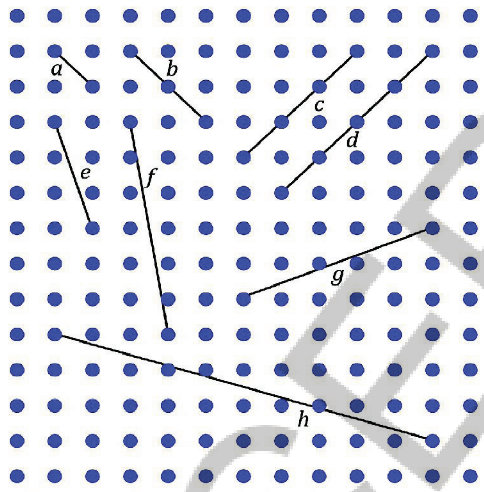


Fig. 5.12

(a) Did you find it challenging to draw some of them?

(b) Which ones?

(c) How did you do it?

5. In Fig. 5.13, which line is parallel to line a, line b or line c? How do you decide this?

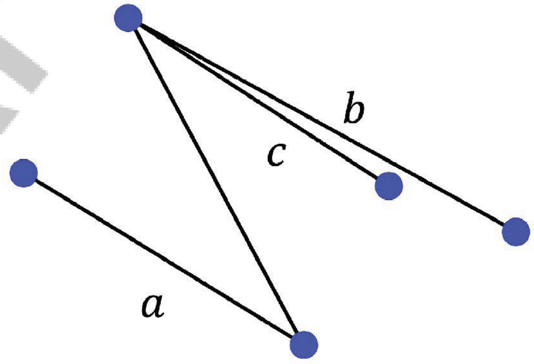
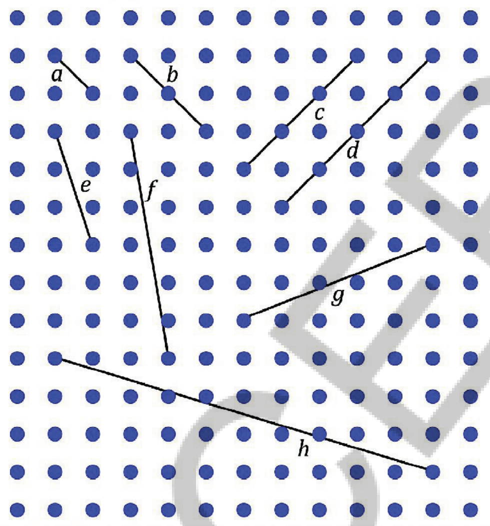


Fig. 5.13

AP SCERT

3. பின்வரும் புள்ளித்தாளில், வெவ்வேறு இணைக்கோடுகளின் தொகுப்புகளை வரையவும். கோட்டுத்துண்டுகள் வெவ்வேறு நீளங்களைக் கொண்டிருக்கலாம். ஆனால் அவை முனைப்புள்ளிகளை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

4. இணைக்கோடுகள் எப்படி இருக்கும் என்பது பற்றிய உங்கள் புரிதலைப் பயன்படுத்தி, இந்தப் புள்ளித்தாளில் உள்ள கோட்டுத்துண்டுகளுக்கு இணையாகக் கோடுகளை வரைய முயற்சிக்கவும்.



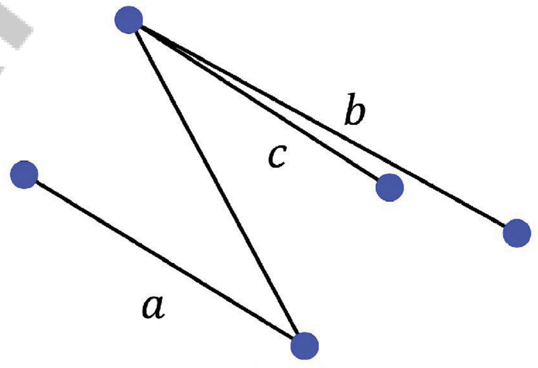
படம் 5.12

(அ) அவற்றில் சிலவற்றை வரைவது சவாலாக இருந்ததா?

(ஆ) எவை அவ்வாறு இருந்தன?

(இ) நீங்கள் அவற்றை எவ்வாறு செய்யாதீர்கள்?

5. படம் 5.13 ல் கோடு 'a' என்பது கோடு b அல்லது கோடு c ல் எந்தக் கோட்டிற்கு இணையாக உள்ளது? இதை நீங்கள் எப்படித் தீர்மானிக்கிறீர்கள்?



படம் 5.13

Note to the Teacher: It is easier to draw vertical and horizontal lines and the ones inclined at 45° (on rectangular dot sheets), but drawing a line parallel to one which has a different orientation is slightly harder. Let students use their intuition for this.

From previous exercises we observed that sometimes it is difficult to be sure whether two lines are parallel. To determine this we use the idea of transversals.

5.5 Transversals

We saw what happens when two lines intersect in different ways. Let us explore what happens when one line intersects two different lines.

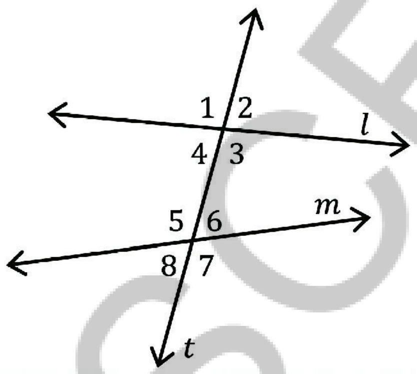


Fig. 5.14

In Fig. 5.14, line t intersects lines *l* and m. t is called a transversal. Notice that 8 angles are formed when a line crosses a pair of lines.

- Is it possible for all the eight angles to have different measurements? Why, why not?
- What about four different angles - 6, 5, 3 and 2?

In Fig. 5.14, since $\angle$ 1 and $\angle$ 3 are vertically opposite angles, they are equal. Are there other pairs of vertically opposite angles? We can see that there are a total of four pairs of vertically opposite angles and in each pair, the angles are equal to each other.

Thus, when a transversal intersects two lines, it forms eight angles with a maximum of four distinct angle measures.

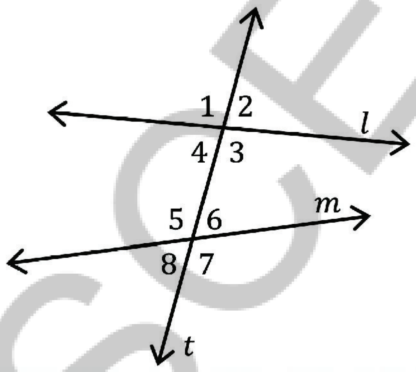
AP SCERT

ஆசிரியருக்கான குறிப்பு: செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்டக் கோடுகள் மற்றும் $45°$ சாய்வாக உள்ள கோடுகளை (செவ்வகப் புள்ளித்தாள்களில்) வரைவது எளிது. ஆனால் வேறு கோணத்தில் சாய்ந்துள்ள ஒரு கோட்டிற்கு இணையாகக் கோடு வரைவது சற்று கடினமானது. இதற்கு மாணவர்களின் உள்ளுணர்வை பயன்படுத்த அனுமதிக்கவும்.

முந்தைய பயிற்சிகளிலிருந்து, சில சமயங்களில் இரண்டு கோடுகள் இணையாக உள்ளதா என்பதை உறுதியாகக் கூறுவது கடினம் என்பதை நாம் கவனித்தோம். இதைத் தீர்மானிக்க, குறுக்குவெட்டிகள் என்ற கருத்தை நாம் பயன்படுத்துகிறோம்.

5.5 குறுக்குவெட்டிகள்

இரண்டு கோடுகள் வெவ்வேறு வழிகளில் வெட்டிக்கொள்ளும்போது என்ன நடக்கிறது என்பதை நாம் பார்த்தோம். ஒரு கோடு இரண்டு வெவ்வேறு கோடுகளை வெட்டும்போது என்ன நடக்கிறது என்பதை ஆராய்வோம்.



படம் **5.14**

படம் 5.14 ல், கோடு t ஆனது l மற்றும் m கோடுகளை வெட்டுகிறது. t என்பது ஒரு குறுக்குவெட்டி எனப்படும். ஒரு கோடு ஒரு ஜோடிக் கோடுகளைக் கடக்கும்போது 8 கோணங்கள் உருவாவதைக் கவனிக்கவும்.

? எட்டு கோணங்களும் வெவ்வேறு அளவுகளைக் கொண்டிருக்க முடியுமா? ஏன் முடியும் அல்லது ஏன் முடியாது?

? நான்கு வெவ்வேறு கோணங்களை 6, 5, 3 மற்றும் 2 பற்றி என்ன சொல்வீர்கள்?

படம் 5.14 ல் $\angle$ 1 மற்றும் $\angle$ 3 ஆகியவை குத்தெதிர் கோணங்கள் என்பதால், அவை சமம்.

வேறு ஏதேனும் குத்தெதிர் கோண ஜோடிகள் உள்ளனவா? மொத்தம் நான்கு ஜோடி குத்தெதிர் கோணங்கள் இருப்பதையும், ஒவ்வொரு ஜோடியிலும் கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக இருப்பதையும் நாம் காணலாம்.

இவ்வாறு ஒரு குறுக்குவெட்டி இரண்டு கோடுகளை வெட்டும்போது அது அதிகபட்சம் நான்கு தனித்துவமான கோண அளவுகளுடன் எட்டு கோணங்களை உருவாக்குகிறது.

5.6 Corresponding Angles

In Fig. 5.14, we notice that the transversal t forms two sets of angles - one with line l and another with line m. There are angles in the first set that correspond to angles in the second set based on their position. $\angle 1$ and $\angle 5$ are called corresponding angles. Similarly, $\angle 2$ and $\angle 6$, $\angle 3$ and $\angle 7$, $\angle 4$ and $\angle 8$ are the corresponding angles formed when transversal t intersects lines l and m.

Activity 3

Draw a pair of lines and a transversal such that they form two distinct angles.

Step 1: Draw a line l and a transversal t intersecting it at point X.

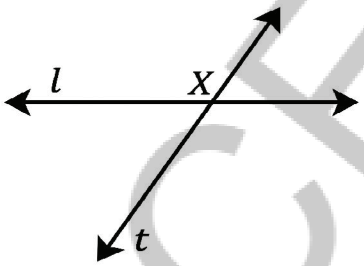


Fig. 5.15

Step 2: Measure $\angle$ a formed by lines l and t (let us say it is 60°).

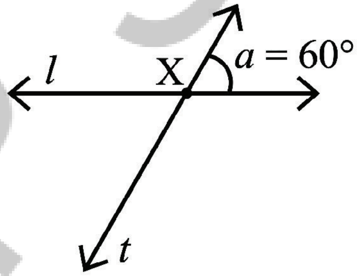


Fig. 5.16

How many distinct angles have formed now?

If one angle is 60°, the other angle of the linear pair should be 120°.

So, we already have two distinct angles.

So, when we draw another line intersecting the transversal t we wish to form only two angles, 60° and 120°.

Step 3: Mark a point Y on line t.

APSCERT

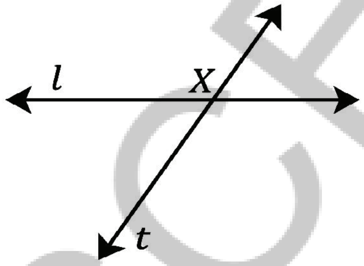
5.6 ஒத்த கோணங்கள்

படம் 5.14 ல் t என்ற குறுக்குவெட்டி, கோடு l உடன் ஒரு தொகுப்பும், கோடு m உடன் மற்றொரு தொகுப்புமாக இரண்டு தொகுப்புக் கோணங்களை உருவாக்குகிறது என்பதை நாம் கவனிக்கிறோம். முதல் தொகுப்பில் உள்ள கோணங்கள், அவற்றின் நிலையின் அடிப்படையில் இரண்டாவது தொகுப்பில் உள்ள கோணங்களுடன் ஒத்திருக்கின்றன. $\angle 1$ மற்றும் $\angle 5$ ஆகியவை ஒத்த கோணங்கள் எனப்படும். அதேபோல குறுக்குவெட்டி t, கோடுகள் l மற்றும் m ஐ வெட்டும்போது உருவாகும் ஒத்த கோணங்கள் $\angle 2$ மற்றும் $\angle 6$, $\angle 3$ மற்றும் $\angle 7$, $\angle 4$ மற்றும் $\angle 8$ ஆகும்.

செயல் 3

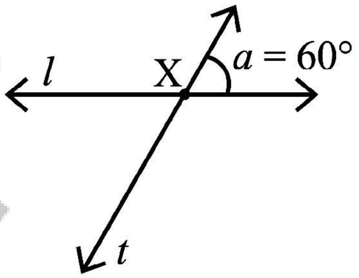
ஒரு ஜோடி கோடுகளையும், ஒரு குறுக்குவெட்டியையும் வரைந்து அவை இரண்டு தனித்துவமான கோணங்களை உருவாக்குமாறு செய்யவும்.

படி 1: X என்ற புள்ளியில் வெட்டும் l என்ற கோட்டையும், t என்ற குறுக்குவெட்டியையும் வரையவும்.



படம் **5.15**

படி 2 : l மற்றும் t கோடுகளால் உருவான $\angle a$ வை அளவிடவும். (அது 60° என்று வைத்துக்கொள்வோம்).



படம் **5.16**

இப்போது எத்தனை தனித்துவமான கோணங்கள் உருவாகியுள்ளன?

ஒரு கோணம் 60° ஆக இருந்தால், நேரிய இணையின் மற்றொரு கோணம் 120° ஆக இருக்க வேண்டும். எனவே நாம் ஏற்கனவே இரண்டு தனித்துவமான கோணங்களை கொண்டுள்ளோம்.

எனவே, குறுக்குவெட்டி t ஐ வெட்டுமாறு நாம் மற்றொரு கோட்டை வரையும்போது நாம் 60° மற்றும் 120° ஆகிய இரண்டு கோணங்களை மட்டுமே உருவாக்க விரும்புகிறோம்.

படி 3 : t என்ற கோட்டில் Y என்ற புள்ளியைக் குறிக்கவும்.

AP SCERT

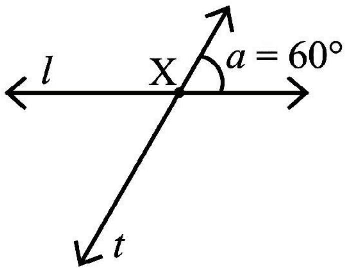


Fig. 5.17

Step 4: Draw a line m through point Y that forms a 60° angle to line t. This can be done either by copying ∠a with a tracing paper or you can use a protractor to measure the angles.

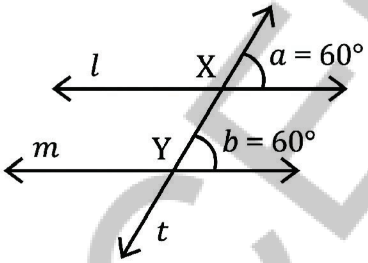


Fig. 5.18

What do you observe about lines *l* and *m* ? Do they appear to be parallel to each other?

Yes, they do appear to be parallel to each other.

Angles, ∠ a and ∠b are corresponding angles formed by the transversal t on lines *l* and *m*. These corresponding angles are equal to each other.

From this we can observe:

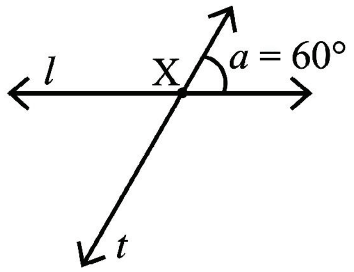
When the corresponding angles formed by a transversal on a pair of lines are equal to each other, then the pair of lines are parallel to each other.

Suppose, we have a transversal intersecting two parallel lines. What can be said about the corresponding angles?

Activity 4

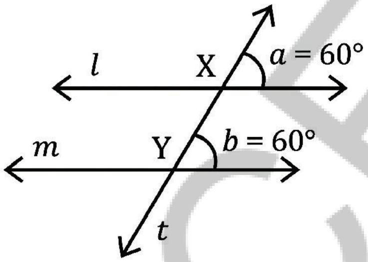
Fig. 5.19 has a pair of parallel lines *l* and *m* (what is the notation used in the figure to indicate they are parallel?). Line t is the

AP SCERT



படம் **5.17**

படி 4 : Y என்ற புள்ளி வழியாக t என்ற கோட்டுடன் 60° கோணத்தை உருவாக்குமாறு m என்ற கோட்டை வரையவும். இதை ஒரு படிவத்தாளுடன் ∠a ஐ நகலெடுப்பதன் மூலம் செய்யலாம் அல்லது கோணங்களை அளக்க பாகைமானியை பயன்படுத்தலாம்.



படம் **5.18**

l மற்றும் *m* கோடுகளைப் பற்றி நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்? அவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாகத் தோன்றுகிறதா?

ஆம், அவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாகவே தோன்றுகின்றன.

l மற்றும் *m* கோடுகளில் t என்ற குறுக்குவெட்டியால் உருவாகும் ஒத்த கோணங்கள் ∠a மற்றும் ∠b ஆகும். இந்த ஒத்த கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமம்.

இதிலிருந்து நாம் கவனிக்கக்கூடியது,

ஒரு ஜோடி கோடுகளின் மீது ஒரு குறுக்குவெட்டியால் உருவாகும் ஒத்த கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக இருந்தால், அந்த ஜோடி கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருக்கும்.

ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ள இரண்டு கோடுகளை ஒரு குறுக்குவெட்டி வெட்டுகிறது என்று வைத்துக்கொள்வோம். ஒத்த கோணங்களைப் பற்றி என்ன சொல்ல முடியும்?

? செயல் 4

படம் 5.19 ல் *l* மற்றும் *m* என்ற ஒரு ஜோடி இணை கோடுகள் உள்ளன (அவை இணையாக இருப்பதைக் குறிக்கப் படத்தில் என்ன குறியீடு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது?).

APSCERT

transversal across these two lines. ∠a and ∠b are corresponding angles. Take a tracing paper and trace ∠ a on it. Now place this tracing paper over ∠b and see if the angles align exactly. You will observe that the angles match. Check the other corresponding angles in the figure using a protractor. Are all the corresponding angles equal to each other?

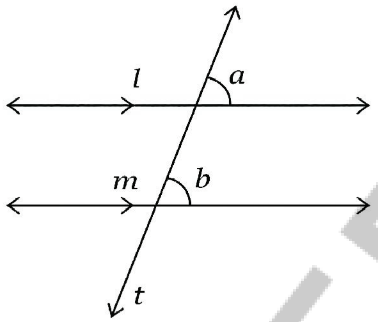


Fig. 5.19

Corresponding angles formed by a transversal intersecting a pair of parallel lines are always equal to each other.

Activity 5

In Fig. 5.20, draw a transversal t to the lines l and m such that one pair of corresponding angles is equal. You can measure the angles with a protractor.

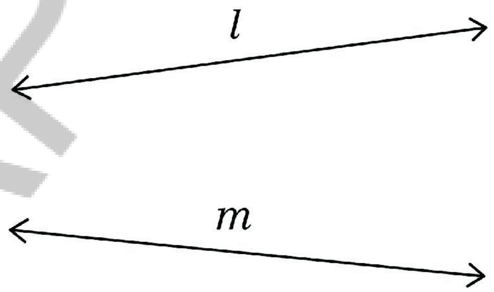
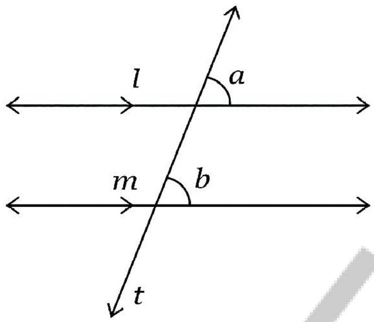


Fig. 5.20

Are you finding it hard to draw a transversal such that the corresponding angles are equal?

AP SCERT

கோடு t என்பது இந்த இரண்டு கோடுகளுக்குக் குறுக்காகச் செல்லும் குறுக்குவெட்டியாகும். $\angle a$ மற்றும் $\angle b$ ஆகியவை ஒத்த கோணங்கள். ஒரு படிவத்தாளை எடுத்து, அதில் $\angle a$ வை வரையவும். இப்போது அந்த படிவத்தாளை $\angle b$ ன் மீது வைத்து கோணங்கள் சரியாகப் பொருந்துகிறதா என்று பார்க்கவும். கோணங்கள் பொருந்துவதை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள். பாகைமானியைப் பயன்படுத்திப் படத்தில் உள்ள மற்ற ஒத்த கோணங்களைச் சரிபார்க்கவும். அனைத்து ஒத்த கோணங்களும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக உள்ளதா?

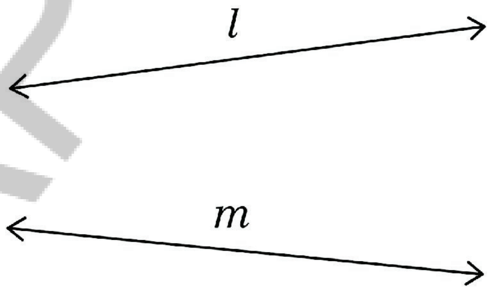


படம் **5.19**

ஒரு ஜோடி இணைகோடுகளை ஒரு குறுக்குவெட்டி வெட்டும்போது உருவாகும் ஒத்த கோணங்கள் எப்போதும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக இருக்கும்.

செயல் 5

படம் 5.20 ல், l மற்றும் m கோடுகளுக்கு t என்ற குறுக்குவெட்டியை வரையவும், அதில் ஒரு ஜோடி ஒத்த கோணங்கள் சமமாக இருக்க வேண்டும். பாகைமானியைக் கொண்டு கோணங்களை நீங்கள் அளவிடலாம்.



படம் **5.20**

ஒத்த கோணங்கள் சமமாக இருக்குமாறு ஒரு குறுக்குவெட்டியை வரைவது உங்களுக்குக் கடினமாக உள்ளதா?

APSCERT

When a pair of lines are not parallel to each other, the corresponding angles formed by a transversal can never be equal to each other.

5.7 Drawing Parallel Lines

Can you draw a pair of parallel lines using a ruler and a set square? Fig. 5.21 shows how you can do it.

Draw a line l with a scale. By sliding your set square you can make two lines perpendicular to line l.

Are these two lines parallel to each other? How are we sure that they are parallel to each other? What angles are formed between these lines and line l?

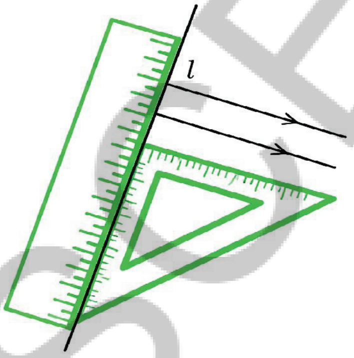


Fig. 5.21

Since we used a set square, the angles measure 90°. The position of the lines is different, but they make the same angle with l. If line l is seen as a transversal to the two new lines, then the corresponding angles measure 90°.

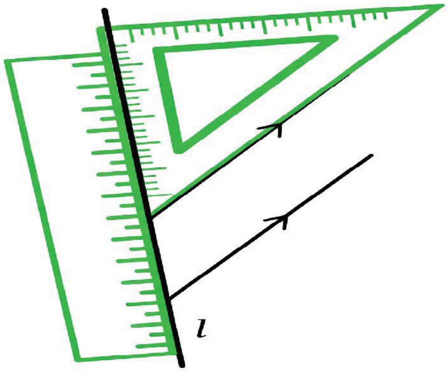


Fig. 5.22

AP SCERT

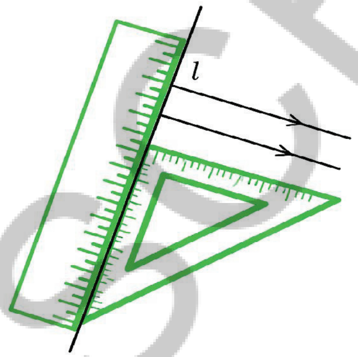
ஒரு ஜோடி கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இல்லாதபோது, ஒரு குறுக்குவெட்டியால் உருவாகும் ஒத்த கோணங்கள் ஒருபோதும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக இருக்க முடியாது.

5.7 இணைக்கோடுகளை வரைதல்

அளவுகோல் மற்றும் மூலைமட்டத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு ஜோடி இணைக்கோடுகளை உங்களால் வரைய முடியுமா? அதை எப்படிச் செய்யலாம் என்பதைப் படம் 5.21 காட்டுகிறது.

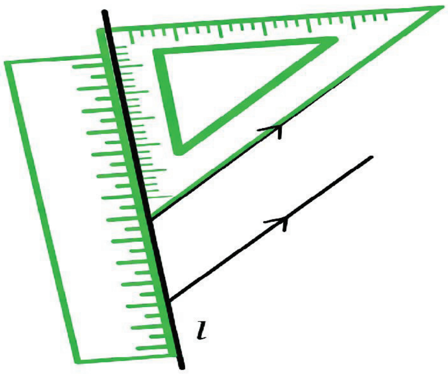
அளவுக்கோலைக் கொண்டு 'l' என்ற கோட்டை வரையவும். உங்கள் மூலைமட்டத்தை நகர்த்துவதன் மூலம் l என்ற கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக இரண்டு கோடுகளை உருவாக்கலாம்.

இந்த இரண்டு கோடுகளும் ஒன்றுக்கொன்று இணையா? அவை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளன என்பதை நாம் எப்படி உறுதியாக நம்புவது? இந்தக் கோடுகளுக்கும் l என்ற கோட்டிற்கும் இடையே என்ன கோணங்கள் உருவாகின்றன?



படம் 5.21

நாம் மூலைமட்டத்தைப் பயன்படுத்தியதால், கோணங்களின் அளவுகள் $90°$ ஆகும். கோடுகளின் நிலை வேறுபட்டது. ஆனால் அவை l கோட்டுடன் ஒரே கோணத்தை உருவாக்குகின்றன. l கோடானது இரண்டு புதிய கோடுகளுக்குக் குறுக்குவெட்டியாகப் பார்க்கப்படுவதால், ஒத்த கோணங்கள் $90°$ அளவைக் கொண்டுள்ளன.



படம் 5.22

As we know these are corresponding angles and they are equal, we can be sure that the lines are parallel.

Draw two more parallel lines using the long side of the set square as shown in Fig. 5.22.

How do you know these two lines are parallel? Can you check if the corresponding angles are equal?

Note to the Teacher: Students should be encouraged to check the equality of corresponding angles both by using the tracing method and using protractors to measure the angles. Pay attention to the language used to make the relationship between corresponding angles and parallel lines. Equality of corresponding angles is both necessary and sufficient for the pair of lines to be parallel to each other.

Figure it Out - 5.3

Can you draw a line parallel to l, that goes through point A? How will you do it with the tools from your geometry box? Describe your method.

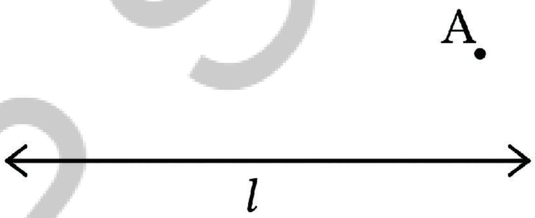


Fig. 5.23

Making Parallel Lines through Paper Folding

Let us try to do the same with paper folding. For a line l (given as a crease), how do we make a line parallel to l such that it passes through point A?

We know how to fold a piece of paper to get a line perpendicular to l. Now, try to fold a perpendicular to l such that it passes through point A. Let us call this new crease t.

Now, fold a line perpendicular to t passing through A again. Let us call this line m. The lines l and m are parallel to each other.

AP SCERT

இவை ஒத்த கோணங்கள் என்பதாலும் அவை சமமாக இருப்பதாலும், இந்தக் கோடுகள் இணையாக உள்ளன என்பதை நாம் உறுதியாகக் கூறலாம்.

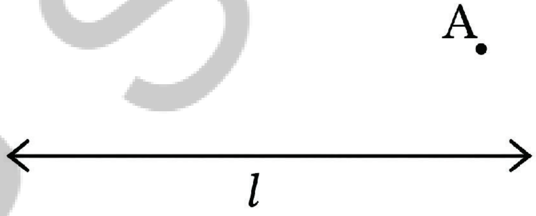
படம் 5.22 ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி மூலைமட்டத்தின் நீண்ட பக்கத்தைப் பயன்படுத்தி மேலும் இரண்டு இணை கோடுகளை வரையவும்.

இந்த இரண்டு கோடுகளும் இணையாக உள்ளன என்பதை நீங்கள் எப்படி அறிவீர்கள்? ஒத்த கோணங்கள் சமமாக உள்ளதா எனச் சரிபார்க்க முடியுமா?

ஆசிரியருக்கான குறிப்பு: டிரேசிங் முறை மற்றும் கோணங்களை அளக்கப் பாகைமானியைப் பயன்படுத்துதல் ஆகிய இரு வழிகளிலும் ஒத்த கோணங்களின் சமத்தன்மையைச் சரிபார்க்க மாணவர்களை ஊக்குவிக்க வேண்டும். ஒத்த கோணங்களுக்கும் இணை கோடுகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் மொழியில் கவனம் செலுத்துங்கள். ஒரு ஜோடி கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருக்க ஒத்த கோணங்களின் சமத்தன்மை அவசியமானதும் போதுமானதும் ஆகும்.

கண்டுபிடிப்போம் – 5.3

புள்ளி A வழியாகச் செல்லும் l க்கு இணையான ஒரு கோட்டை உங்களால் வரைய முடியுமா? உங்கள் வடிவியல் பெட்டியில் உள்ள கருவிகளைக் கொண்டு அதை எப்படிச் செய்வீர்கள்? உங்கள் முறையை விவரிக்கவும்.



படம் 5.23

காகித மடிப்பின் மூலம் இணைக்கோடுகளை உருவாக்குதல்

காகித மடிப்பு மூலம் இதையே செய்ய முயற்சிப்போம். l என்ற கோட்டிற்கு (மடிப்பாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது), A என்ற புள்ளி வழியாகச் செல்லுமாறு l க்கு இணையான ஒரு கோட்டை நாம் எவ்வாறு உருவாக்குவது?

l க்கு செங்குத்தாக ஒரு கோட்டைப் பெற காகிதத்தை எப்படி மடிப்பது என்பது நமக்குத் தெரியும். இப்போது l க்குச் செங்குத்தாக ஒரு கோடு புள்ளி A வழியாகச் செல்லுமாறு மடிக்க முயற்சிக்கவும். இந்த புதிய மடிப்பை t என்று அழைப்போம்.

இப்போது t க்குச் செங்குத்தாக A வழியாக மீண்டும் ஒரு கோட்டை மடிக்கவும். இந்தக் கோட்டை m என்று அழைப்போம். l மற்றும் m ஆகிய கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளன.

AP SCERT

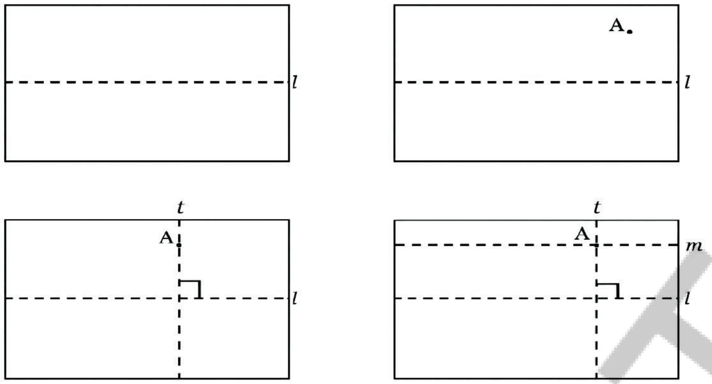


Fig. 5.24

Why are lines l and m parallel to each other?

5.8 Alternate Angles

In Fig. 5.25, ∠d is called the alternate angle of ∠f, and ∠c is the alternate angle of ∠e.

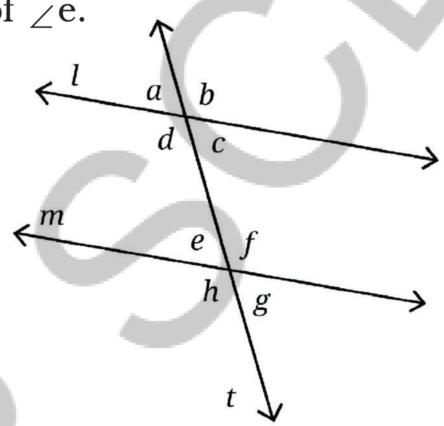


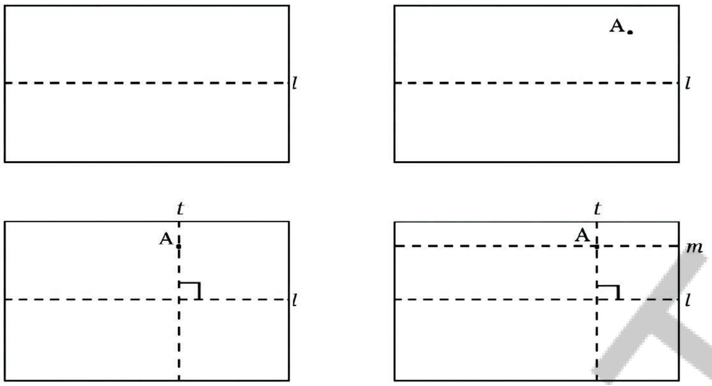
Fig. 5.25

You can find the alternate angle of a given angle, say ∠f, by first finding the corresponding angle of ∠ f, which is ∠ b and then finding the vertically opposite angle of ∠ b, which is ∠ d.

Activity 6

In Fig. 5.25, if ∠f is 120° what is the measure of its alternate angle d? We can find the measure of ∠ d if we know ∠b because they are vertically opposite angles. Remember, vertically opposite angles are equal. What is the measure of ∠b? It is 120° because it is the corresponding angle of ∠ f.

AP SCERT

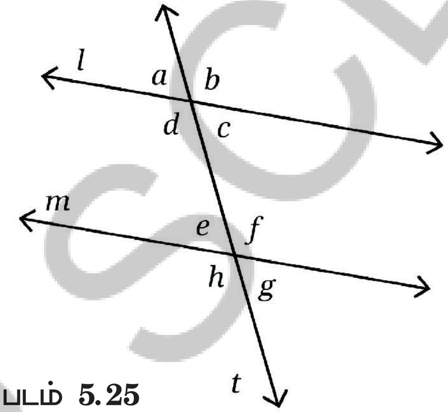


படம் 5.24

? l மற்றும் m ஆகிய கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று ஏன் இணையாக உள்ளன?

5.8 ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள்

படம் 5.25 ல் $\angle d$ என்பது $\angle f$ ன் ஒன்றுவிட்ட கோணம் என்றும், $\angle c$ என்பது $\angle e$ ன் ஒன்றுவிட்ட கோணம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 5.25

கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தின் (எடுத்துக்காட்டாக $\angle f$) ஒன்றுவிட்ட கோணத்தை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியும். முதலில் $\angle f$ ன் ஒத்த கோணமான $\angle b$ ஐக் கண்டறிந்து, பின் $\angle b$ ன் குத்தெதிர் கோணமான $\angle d$ ஐக் கண்டறிவதன் மூலம் கண்டுபிடிக்கலாம்.

? **செயல் 6**

படம் 5.25 ல் $\angle f$ என்பது $120°$ ஆக இருந்தால், அதன் ஒன்றுவிட்ட கோணம் $\angle d$ ன் அளவு என்ன? $\angle b$ ன் அளவை நாம் அறிந்தால் $\angle d$ ன் அளவைக் கண்டறியலாம். ஏனெனில் அவை குத்தெதிர் கோணங்கள். குத்தெதிர் கோணங்கள் சமம் என்பதை நினைவில் கொள்க. $\angle b$ ன் அளவு என்ன? அது $120°$. ஏனெனில் அது $\angle f$ ன் ஒத்த கோணமாகும்.

APSCERT

So, ∠d also measures 120°.

In fact, ∠ f = ∠ b irrespective of the measure of ∠ f. Why? Because ∠ b is the corresponding angle of ∠ f.

Similarly, ∠b = ∠d irrespective of the measure of ∠ b. Why? Because ∠d is the vertically opposite angle of ∠ b. So, it must always be the case that

∠ f = ∠ d

Using our understanding of corresponding angles without any measurements, we have justified that alternate angles are always equal.

Example 1 : In Fig. 5.26, parallel lines l and m are intersected by the transversal t. If ∠ 6 is 135°, what are the measures of the other angles?

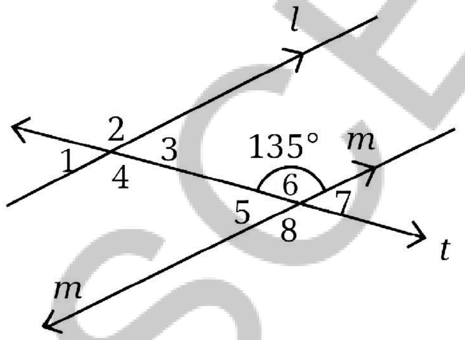


Fig. 5.26

Solution : ∠6 is 135°, so ∠2 is also 135°, because it is the corresponding angle of ∠6 and the lines *l* and *m* are parallel.

∠ 8 is 135°, because it is the vertically opposite angle of ∠6. ∠4 is 135° because it is the corresponding angle of ∠8.

∠2 is 135° because is the vertically opposite angle of ∠4. So, ∠2, ∠4, ∠6, and ∠8 are all 135°.

∠5 and ∠6 are a linear pair, together they measure 180°. If ∠6 is 135°, then

∠5 = 180°- 135°= 45°

We can similarly find out that ∠ 1, ∠3, and ∠7 measure 45°.

Example 2 : In Fig. 5.27, lines *l* and *m* are intersected by the transversal t. If ∠a is 120° and ∠f is 70°, are lines *l* and *m* parallel to each other?

AP SCERT

எனவே $\angle d$ ம் 120° அளவைக் கொண்டுள்ளது.

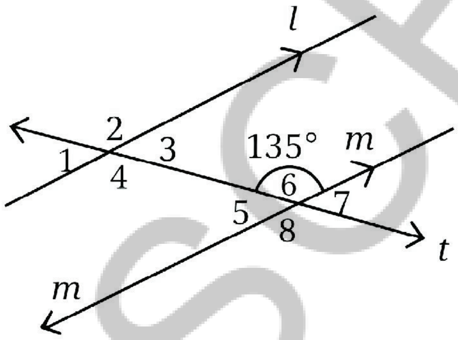
உண்மையில், $\angle f$ ன் அளவு எதுவாக இருந்தாலும் $\angle f = \angle b$ ஆகும். ஏன்? ஏனெனில் $\angle b$ என்பது $\angle f$ ன் ஒத்த கோணமாகும்.

அதேபோல, $\angle b$ ன் அளவு எதுவாக இருந்தாலும் $\angle b = \angle d$ ஆகும்? ஏன்? ஏனெனில் $\angle d$ என்பது $\angle b$ ன் குத்தெதிர் கோணமாகும். எனவே, இது எப்போதுமே இவ்வாறு இருக்க வேண்டும்.

$\angle f = \angle d$.

எந்த அளவீடுகளும் இல்லாமல் ஒத்த கோணங்களைப் பற்றிய நமது புரிதலைப் பயன்படுத்தி, ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் எப்போதும் சமமாக இருக்கும் என்று நாம் நியாயப்படுத்தியுள்ளோம்.

எடுத்துக்காட்டு 1 : படம் 5.26 ல் l மற்றும் m இணைக் கோடுகள், t என்ற குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படுகின்றன. $\angle 6 = 135^\circ$ ஆக இருந்தால் மற்ற கோணங்களின் அளவுகள் என்ன?



படம் **5.26**

தீர்வு : $\angle 6$ என்பது 135°. எனவே, $\angle 2$ ம் 135° ஆகும். ஏனெனில் அது $\angle 6$ ன் ஒத்த கோணம் மற்றும் l, m ஆகிய கோடுகள் இணையாக உள்ளன.

$\angle 8$ என்பது 135°, ஏனெனில் அது $\angle 6$ ன் குத்தெதிர் கோணம். $\angle 4$ என்பது 135° ஏனெனில் அது $\angle 8$ ன் ஒத்த கோணம்.

$\angle 2$ என்பது 135°, ஏனெனில் இது $\angle 4$ ன் குத்தெதிர் கோணம். எனவே $\angle 2$, $\angle 4$, $\angle 6$ மற்றும் $\angle 8$ ஆகியவை அனைத்தும் 135° ஆகும்.

$\angle 5$ மற்றும் $\angle 6$ ஆகியவை ஒரு நேரிய இணை, இரண்டும் சேர்ந்து 180° அளவைக் கொண்டுள்ளன. $\angle 6 = 135^\circ$ ஆக இருந்தால்,

$\angle 5 = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$

அதேபோல, $\angle 1$, $\angle 3$ மற்றும் $\angle 7$ ஆகியவை 45° அளவைக் கொண்டுள்ளன என்பதை நாம் கண்டறியலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 2 : படம் 5.27 ல் l மற்றும் m கோடுகள், t என்ற குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படுகின்றன. $\angle a = 120^\circ$ மற்றும் $\angle f = 70^\circ$ ஆக இருந்தால், l மற்றும் m ஆகிய கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையா?

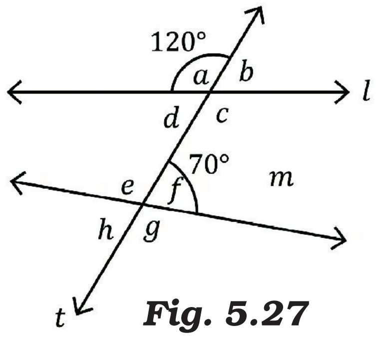


Fig. 5.27

Solution: ∠a is 120°, so ∠b is 60° because ∠a and ∠b form a linear pair. ∠b is a corresponding angle of ∠f. If *l* and *m* are parallel, ∠b should be equal to ∠f, however, they are not equal.

Therefore, lines *l* and *m* are not parallel to each other as the corresponding angles formed by the transversal t are not equal to each other.

Example 3 : In Fig. 5.28, parallel lines *l* and *m* are intersected by the transversal t. If ∠3 is 50°, what is the measure of ∠6?

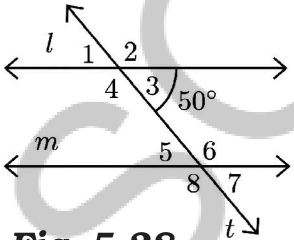


Fig. 5.28

Solution: ∠3 is 50°; therefore, ∠2 is 130°, because ∠2 and ∠3 form a linear pair, and linear pairs always add up to 180°.

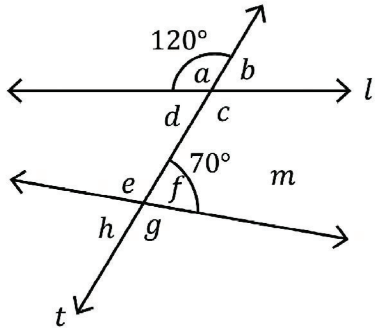
∠2 and ∠6 are corresponding angles, and they need to be equal since lines l and m are parallel.

So, 6 is 130°.

Angles ∠3 and ∠6 are called interior angles.

Is there a relation between ∠3 and ∠6? You could try to find the relationship by taking different values for ∠3 and see what ∠6 is. Once you find a relation, try to justify it or prove that this relation holds always. You will find that the sum of the interior angles on the same side of the transversal always add up to 180°.

AP SCERT

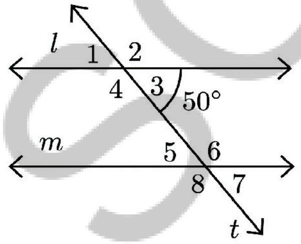


படம் 5.27

தீர்வு: $\angle a$ என்பது $120°$ எனவே $\angle b$ என்பது $60°$ ஆகும். ஏனெனில் $\angle a$ மற்றும் $\angle b$ ஒரு நேரிய இணையை உருவாக்குகின்றன.

$\angle b$ என்பது $\angle f$ ன் ஒத்த கோணம். l மற்றும் m இணையாக இருந்தால், $\angle b$ என்பது $\angle f$ க்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும். இருப்பினும் அவை சமமாக இல்லை $(60° \neq 70°)$. எனவே, t என்ற குறுக்குவெட்டியால் உருவாகும் ஒத்த கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக இல்லாததால் l மற்றும் m ஆகிய கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இல்லை.

எடுத்துக்காட்டு 3 : படம் 5.28 ல், l மற்றும் m இணைக்கோடுகள், t என்ற குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படுகின்றன. $\angle 3 = 50°$ ஆக இருந்தால், $\angle 6$ ன் அளவு என்ன?



படம் 5.28

தீர்வு: $\angle 3$ என்பது $50°$, எனவே $\angle 2 = 130°$ ஆகும். ஏனெனில் $\angle 3$ மற்றும் $\angle 2$ ஒரு நேரிய இணையை உருவாக்குகின்றன. மேலும் நேரிய இணைகளின் கூடுதல் எப்போதும் $180°$ ஆகும்.

$\angle 2$ மற்றும் $\angle 6$ ஆகியவை ஒத்த கோணங்கள், மேலும் l மற்றும் m ஆகிய கோடுகள் இணையாக இருப்பதால் அவை சமமாக இருக்க வேண்டும். எனவே $\angle 6 = 130°$

$\angle 3$ மற்றும் $\angle 6$ ஆகிய கோணங்கள் உட்கோணங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

$\angle 3$ மற்றும் $\angle 6$ க்கு இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன? $\angle 3$ க்கு வெவ்வேறு மதிப்புகளை எடுத்து, $\angle 6$ என்னவாக இருக்கும் என்பதைப் பார்ப்பதன் மூலம் அவற்றின் தொடர்பைக் கண்டறிய முயற்சி செய்யலாம். ஒரு தொடர்பைக் கண்டறிந்ததும், அதை நியாயப்படுத்தவும் அல்லது இந்தத் தொடர்பு எப்போதும் உண்மையாக இருக்கும் என்பதை நிரூபிக்க முயற்சிக்கவும். குறுக்குவெட்டியின் ஒரே பக்கத்தில் உள்ள உட்கோணங்களின் கூடுதல் எப்போதுமே $180°$ ஆக இருப்பதைக் காண்பீர்கள்.

AP SCERT

Example 4: In Fig. 5.29, line segment AB is parallel to CD and AD is parallel to BC. $\angle$DAC is 65° and $\angle$ADC is 60°. What are the measures of angles $\angle$CAB, $\angle$ABC, and $\angle$BCD?

Solution: Let us observe the parallel lines AB and CD. AD is a transversal of these two lines.

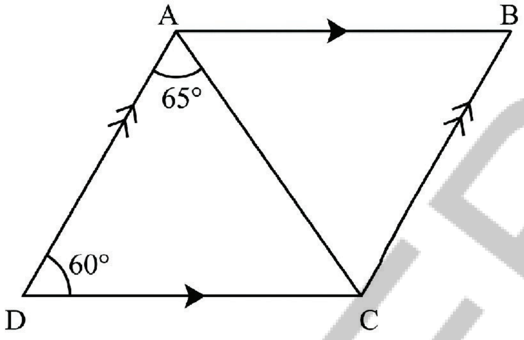


Fig. 5.29

We know that the sum of the interior angles formed by a transversal on a pair of parallel lines adds up to 180°. So

$\angle$ADC + $\angle$DAB = 180°

60° + $\angle$DAB = 180°.

So $\angle$DAB = 120°.

Can we find $\angle$CAB from this?

$\angle$DAB = $\angle$DAC + $\angle$CAB.

So 120° = 65° + $\angle$CAB.

So $\angle$CAB = 55°.

Let us observe the parallel line segments AD and BC. They are intersected by a transversal CD. So, $\angle$ ADC + $\angle$BCD = 180°, because they are interior angles on the same side of the transversal. Since $\angle$ADC is given as 60°, $\angle$BCD = 120°

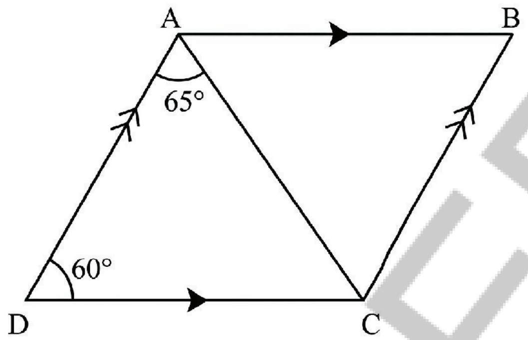
Similarly, we find $\angle$ABC = 60°.

Therefore, in Fig. 5.29, $\angle$ CAB = 55°, $\angle$ABC = 60°, and $\angle$BCD = 120°.

AP SCERT

எடுத்துக்காட்டு 4: படம் 5.29 ல், கோட்டுத்துண்டு AB, CD க்கு இணையாக உள்ளது மற்றும் AD, BC க்கு இணையாக உள்ளது. $\angle DAC = 65^\circ$ மற்றும் $\angle ADC = 60^\circ$ எனில் $\angle CAB$, $\angle ABC$ மற்றும் $\angle BCD$ கோணங்களின் அளவுகள் என்ன?

தீர்வு: இணைக்கோடுகள் AB மற்றும் CD ஐக் கவனிப்போம். AD என்பது இந்த இரண்டு கோடுகளின் குறுக்குவெட்டியாகும்.



படம் **5.29**

ஒரு ஜோடி இணைக்கோடுகளின் மீது ஒரு குறுக்குவெட்டியால் உருவாகும் உட்கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஆகும் என்பதை நாம் அறிவோம். எனவே,

$\angle ADC + \angle DAB = 180^\circ$

$60^\circ + \angle DAB = 180^\circ$.

எனவே, $\angle DAB = 120^\circ$.

இதிலிருந்து $\angle CAB$ ஐ நாம் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?

$\angle DAB = \angle DAC + \angle CAB$.

எனவே $120^\circ = 65^\circ + \angle CAB$.

எனவே $\angle CAB = 55^\circ$.

இணைக்கோட்டுத்துண்டுகள் AD மற்றும் BC ஐக் கவனிப்போம். அவை CD என்ற குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படுகின்றன. எனவே, $\angle ADC + \angle BCD = 180^\circ$ ஏனெனில் $\angle ADC$ மற்றும் $\angle BCD$ குறுக்குவெட்டியின் ஒரே பக்கத்தில் உள்ள உட்கோணங்களாகும். $\angle ADC$ என்பது 60° எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதால் $\angle BCD = 120^\circ$,

அதேபோல, $\angle ABC = 60^\circ$ எனக் காண்கிறோம்.

எனவே, படம் 5.29 ல் $\angle CAB = 55^\circ$, $\angle ABC = 60^\circ$, $\angle BCD = 120^\circ$.

AP SCERT

Figure it Out - 5.4

1. Find the angles marked below.

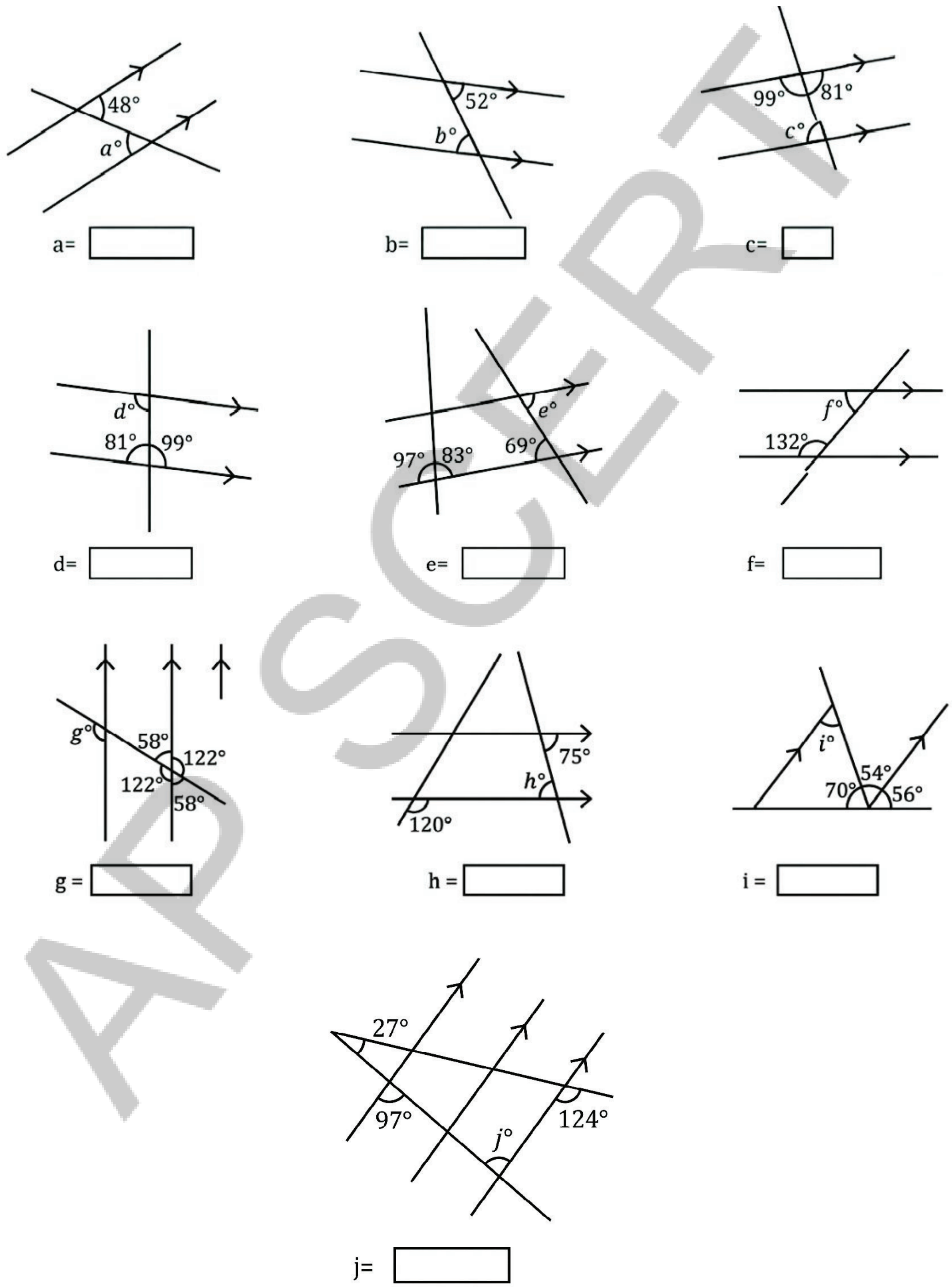
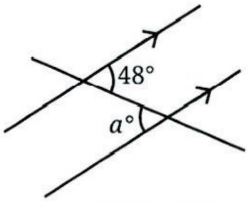


Fig. 5.30

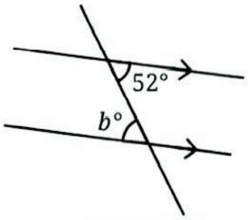
APSCERT

கண்டுபிடிப்போம் – 5.4

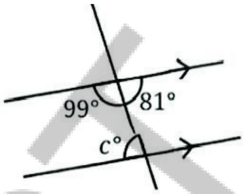
1. கீழே குறிக்கப்பட்டுள்ள கோணங்களைக் காண்க.



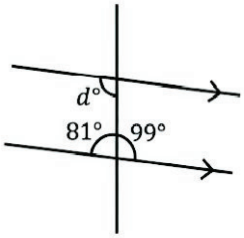
a=



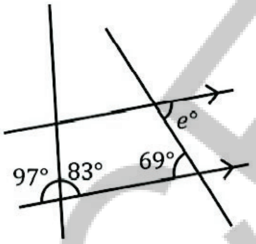
b=



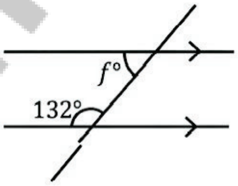
c=



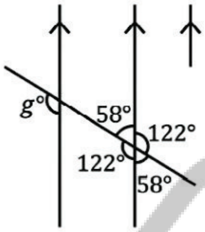
d=



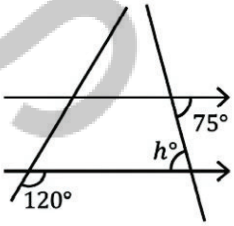
e=



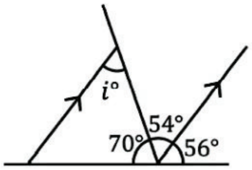
f=



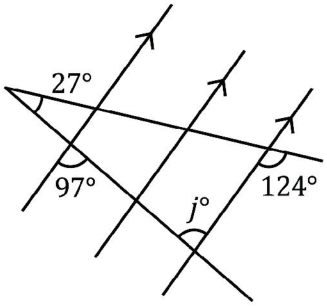
g =



h =



i =



j=

படம் 5.30

AP SCERT

2. Find the angle represented by a.

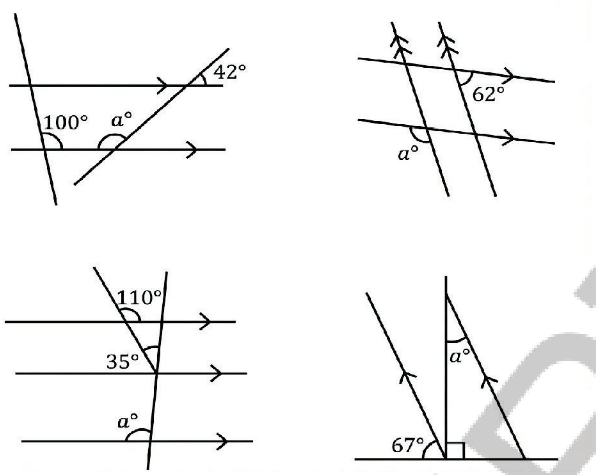


Fig. 5.31

3. In the figures below, what angles do x and y stand for?

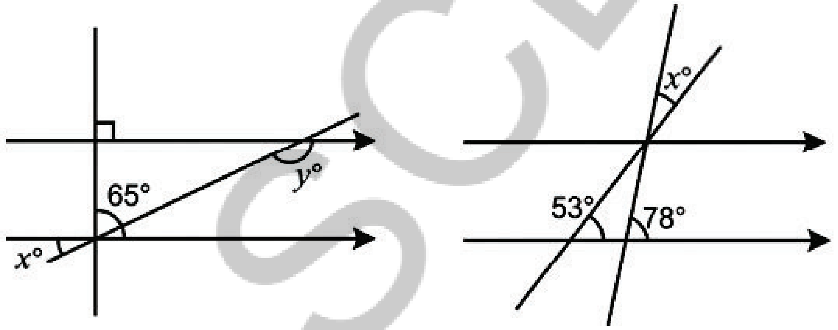


Fig. 5.32

4. In Fig. 5.33, $\angle ABC = 45°$ and $\angle IKJ = 78°$. Find angles $\angle GEH$, $\angle HEF$, $\angle FED$

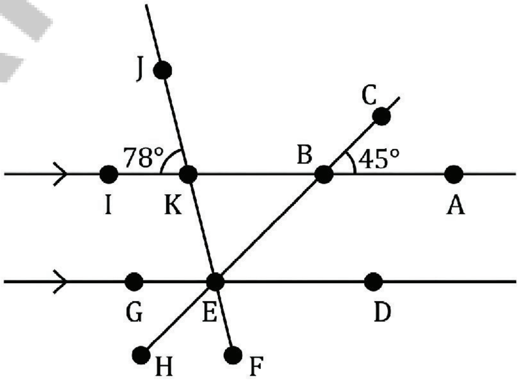
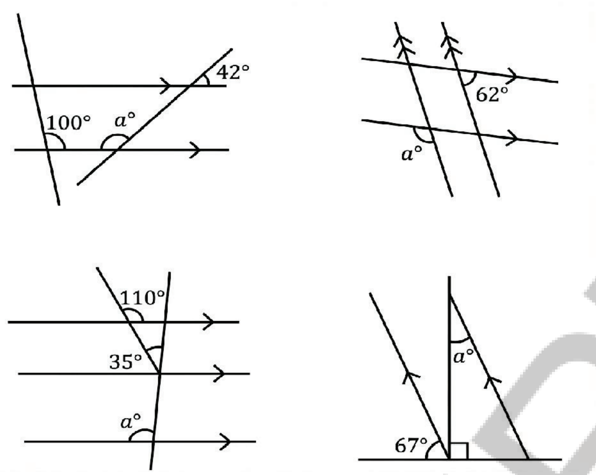


Fig. 5.33

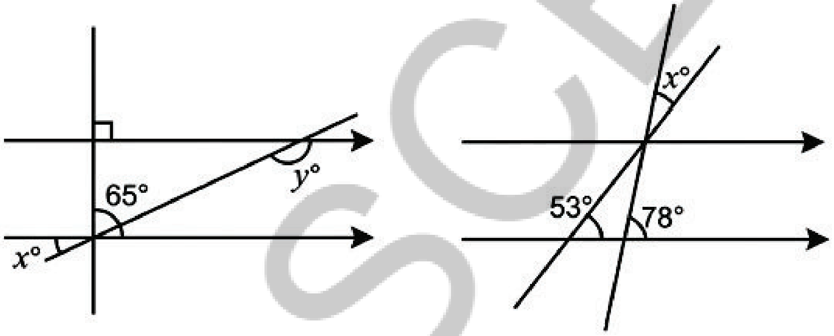
AP SCERT

2. a ஆல் குறிக்கப்படும் கோணத்தைக் காண்க.



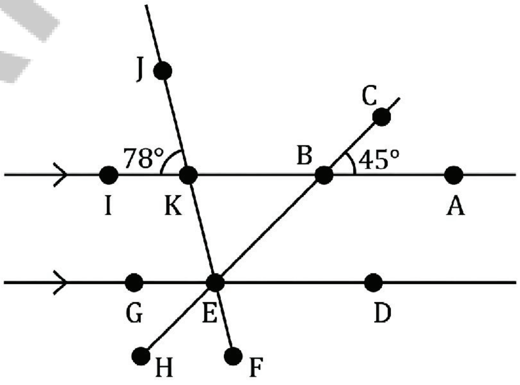
படம் **5.31**

3. கீழுள்ள படங்களில் x மற்றும் y என்பன எந்தக் கோணங்களைக் குறிக்கின்றன?



படம் **5.32**

4. படம் 5.33 ல் $\angle ABC = 45°$ மற்றும் $\angle IKJ = 78°$ எனில் கோணங்கள் $\angle GEH$, $\angle HEF$, $\angle FED$ ஆகியவற்றைக் காண்க.



படம் **5.33**

AP SCERT

5. In Fig. 5.34, AB is parallel to CD and CD is parallel to EF. Also, EA is perpendicular to AB. If ∠BEF = 55°, find the values of x and y.

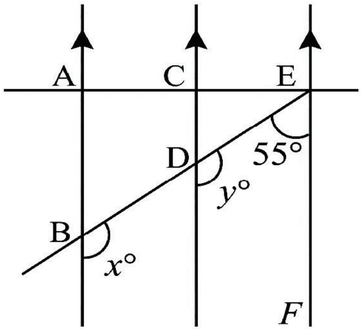


Fig. 5.34

6. What is the measure of angle ∠NOP in Fig. 5.35?

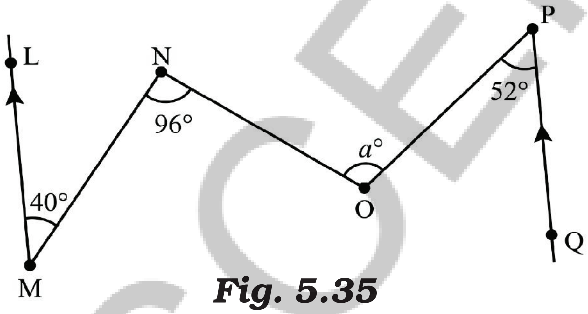
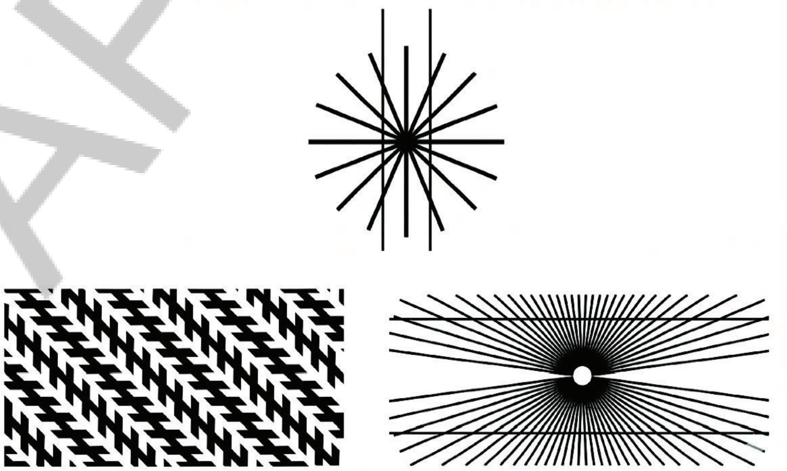


Fig. 5.35

[Hint: Draw lines parallel to LM and PQ through points N and O.]

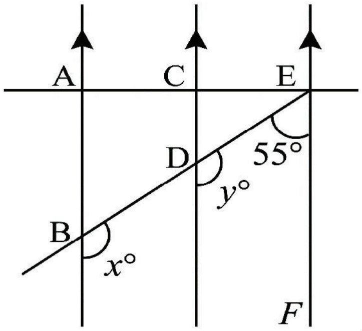
5.9 Parallel Illusions

There do not seem to be any parallel lines here. Or, are there?



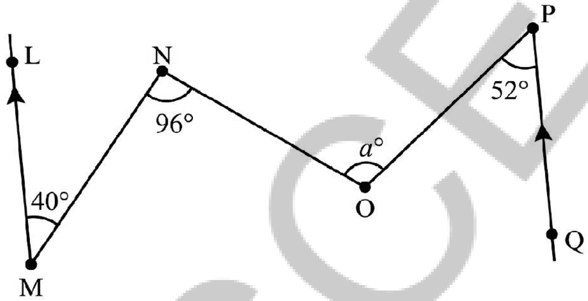
What causes these illusions?

5. படம் 5.34 ல் AB என்பது CD க்கு இணையாக உள்ளது மற்றும் CD என்பது EFக்கு இணையாக உள்ளது. மேலும் EA என்பது AB க்கு செங்குத்தாக உள்ளது. $\angle BEF = 55°$ எனில் x மற்றும் y ன் மதிப்புகளைக் காண்க.



படம் **5.34**

6. படம் 5.35 ல் கோணம் $\angle NOP$ ன் அளவு என்ன?

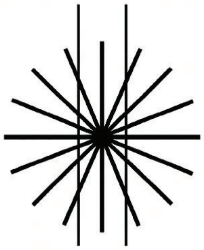


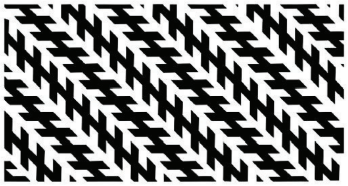
படம் **5.35**

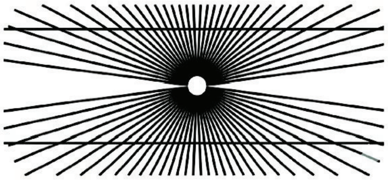
(குறிப்பு: LM மற்றும் PQ க்கு N மற்றும் O வின் வழியே இணைக்கோடுகளை வரையவும்.)

5.9. இணை மாயத்தோற்றங்கள்

இங்கே இணைக்கோடுகள் எதுவும் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை அல்லது இருக்கின்றனவா?





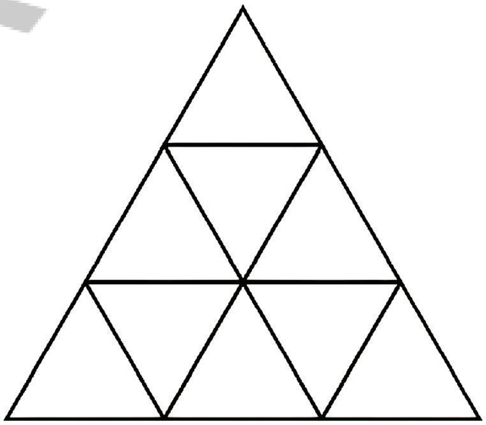


இந்த மாயைகளுக்கான காரணம் என்ன?

SUMMARY

- When two lines intersect, they form four angles. The vertically opposite angles are equal and the linear pairs add up to 180°.
- When two lines intersect and the angles formed are 90° (i.e., all four angles are equal), the lines are said to be perpendicular to each other.
- When two lines never intersect on a plane, they are called parallel lines.
- When a line t intersects another pair of lines, it is called a transversal and it forms 2 sets of 4 angles. Each of the 4 angles in the first set has a corresponding angle in the second set.
- When a transversal intersects a pair of parallel lines, the corresponding angles are equal. When a transversal intersects a pair of lines and the corresponding angles are equal, then the pair of lines is parallel.
- When a transversal intersects a pair of parallel lines, the alternate angles are equal.
- The interior angles on the same side formed by a transversal intersecting a pair of parallel lines always add up to 180°.

How many triangles ?

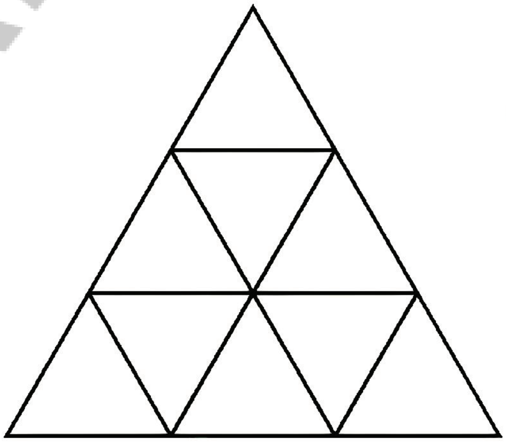


AP SCERT

பாடச்சுருக்கம்

- இரண்டு கோடுகள் வெட்டிக்கொள்ளும்போது, அவை நான்கு கோணங்களை உருவாக்குகின்றன. குத்தெதிர் கோணங்கள் சமம் மற்றும் நேரிய இணை கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 180° ஆகும்.
- இரண்டு கோடுகள் வெட்டிக்கொள்ளும்போது உருவாகும் கோணம் 90° ஆக இருந்தால் (அதாவது நான்கு கோணங்களும் சமமாக இருந்தால்), அக்கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்துக் கோடுகள் எனப்படும்.
- ஒரு சமதளத்தில் இரண்டு கோடுகள் ஒருபோதும் வெட்டிக்கொள்ளாவிட்டால், அவை இணைக்கோடுகள் எனப்படும்.
- ஒரு கோடு 't' மற்றொரு ஜோடி கோடுகளை வெட்டும்போது அது குறுக்குவெட்டி எனப்படும். அது 4 கோணங்களை கொண்ட 2 தொகுப்புகளை உருவாக்குகிறது. முதல் தொகுப்பிலுள்ள 4 கோணங்களில் ஒவ்வொன்றிற்கும் இரண்டாவது தொகுப்பில் ஒரு ஒத்த கோணம் உள்ளது.
- ஒரு குறுக்குவெட்டி ஒரு ஜோடி இணைக்கோடுகளை வெட்டும்போது, ஒத்த கோணங்கள் சமமாக இருக்கும். ஒரு குறுக்குவெட்டி ஒரு ஜோடி கோடுகளை வெட்டும்போது ஒத்த கோணங்கள் சமமாக இருந்தால், அந்த கோடுகளின் ஜோடி இணையாக இருக்கும்.
- ஒரு குறுக்குவெட்டி ஒரு ஜோடி இணைக்கோடுகளை வெட்டும்போது, ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் சமமாக இருக்கும்.
- ஒரு குறுக்குவெட்டி ஒரு ஜோடி இணைக்கோடுகளை வெட்டும்போது, ஒரே பக்கத்தில் உருவாகும் உட்கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை எப்போதும் 180° ஆக இருக்கும்.

எத்தனை முக்கோணங்கள்?



6 NUMBER PLAY

D6A5F3

Learning outcomes:

Learners will be able to

- Explores, identifies, and generalises patterns and properties in numbers.
- Understands and applies parity concepts (even/odd) and number properties in reasoning tasks.
- Recognises and generates the Fibonacci sequence and connects it to real-life examples.
- Uses number grids and puzzles to develop logical and analytical thinking.
- Appreciates the patterns, structure, and beauty of numbers in nature and everyday life.

AP SCERT

6.0 Introduction

Mathematics is not just about counting or calculations - it is a **playground** of patterns, puzzles, and surprises. In this chapter, Number Play, we explore how numbers can talk to us, play games, and even create art.

We will discover amazing ideas - how numbers reveal patterns, form magic squares, show the beauty of even and odd, and appear in nature as **Virahanka-Fibonacci** sequences.

Get ready to see how mathematics is not only about solving problems, but also about thinking creatively and having fun with numbers

6 எண்களுடன் விளையாடுவோம்

C2F9A7

கற்றல் விளைவுகள்:

மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..

❖ எண்களில் உள்ள அமைப்புகள் மற்றும் பண்புகளை ஆராய்தல், அடையாளம் காணுதல் மற்றும் பொதுமைப்படுத்துதல்.

❖ பகுத்தறியும் பணிகளில் இரட்டை/ஒற்றை சமநிலை கருத்துகள் மற்றும் என் பண்புகளை புரிந்துகொண்டு பயன்படுத்துதல்.

❖ ஃபிபோனச்சி வரிசையை அடையாளம் கண்டு உருவாக்குதல் மற்றும் அதை அன்றாட வாழ்வியல் எடுத்துக்காட்டுகளுடன் இணைத்தல்.

❖ தர்க்கரீதியான மற்றும் பகுப்பாய்வு சிந்தனையை வளர்க்க எண் கட்டங்கள் மற்றும் புதிர்களைப் பயன்படுத்துதல்.

❖ இயற்கை மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் எண்களின் அமைப்புகள், கட்டமைப்பு மற்றும் அழகை பாராட்டுதல்.

6.0 அறிமுகம்

கணிதம் என்பது எண்ணுவது அல்லது கணக்கிடுவது மட்டுமல்ல-இது அமைப்புகள், புதிர்கள் மற்றும் ஆச்சரியங்களின் விளையாட்டு மைதானம் ஆகும். எண்களுடன் விளையாடுவோம் என்ற இந்த அத்தியாத்தில் எண்கள் நம்மிடம் எப்படி பேசுகின்றன, விளையாட்டுகளை விளையாடுகின்றன மற்றும் கலையை எப்படி உருவாக்குகின்றன என்பதை ஆராய்வோம்.

எண்கள் எவ்வாறு அமைப்புகளை வெளிப்படுத்துகின்றன, மாயச்சதுரங்களை உருவாக்குகின்றன, இரட்டை மற்றும் ஒற்றை எண்களின் அழகை காட்டுகின்றன மற்றும் இயற்கையில் விரஹங்கா-ஃபிபோனச்சி வரிசைகளாக எவ்வாறு தோன்றுகின்றன போன்ற ஆச்சரியமான கருத்துக்களைக் கண்டறிவோம்.

கணிதம் என்பது கணக்குகளைத் தீர்ப்பது மட்டுமல்ல ஆக்கப்பூர்வமாகச் சிந்திப்பது மற்றும் எண்களுடன் வேடிக்கையாக விளையாடுவதை இப்போது பார்க்கத் தயாராகுங்கள்!.

AP SCERT

Activity - Guess the Rule (Exploring Patterns)

Numbers often follow interesting patterns.

For example, consider this sequence:

2, 4, 6, 8, …

Each number increases by 2.

Can you predict the next two numbers in this pattern?

6.1 Numbers Tell us Things

Imagine seven children standing in a line according to their height.

Each child says how many children standing in front of them are taller than they are.

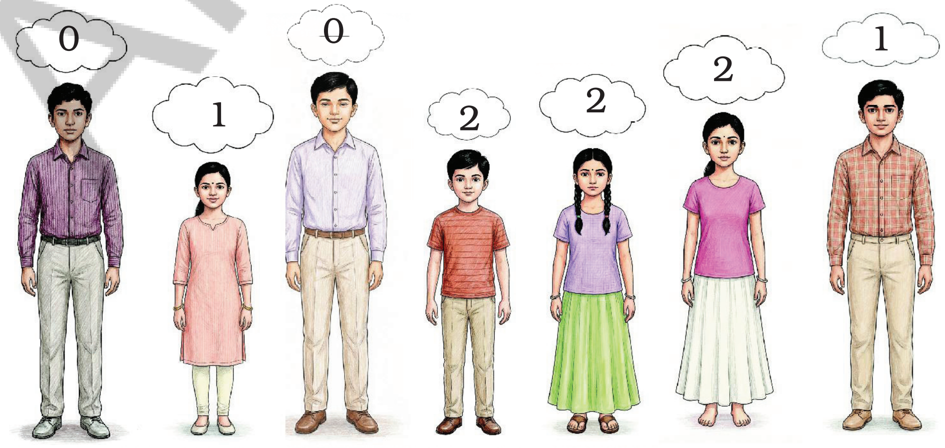
For example, if a child says "2," it means there are two taller children ahead.When all children say their numbers, we get a sequence that describes the height arrangement of the group.

This type of arrangement shows how numbers can tell stories - they describe positions, comparisons, and patterns found in everyday life.

? What do the numbers in the figure below tell us?

Remember the children from the Grade 6 textbook of mathematics?

Now, they call out numbers using a different rule.



APSCERT

செயல்பாடு - விதியை ஊகிக்கவும் (அமைப்புகளை ஆராய்தல்)

எண்கள் பெரும்பாலும் சுவாரசியமான அமைப்புகளைப் பின்பற்றுகின்றன.

உதாரணமாக இந்த வரிசையை கவனியுங்கள்

2, 4, 6, 8, …

இங்கு ஒவ்வொரு எண்ணும் 2–ஆல் அதிகரிக்கிறது.

இந்த அமைப்பில் உள்ள அடுத்த இரண்டு எண்களை உங்களால் கணிக்க முடியுமா?

6.1 எண்கள் நமக்குச் சொல்பவை :

ஏழு குழந்தைகள் தங்கள் உயரத்திற்கு ஏற்ப ஒரு வரிசையில் நிற்பதாகக் கற்பனை செய்துபாருங்கள். ஒவ்வொரு குழந்தையும் தங்களுக்கு முன்னால் தங்களைவிட உயரமாக எத்தனை குழந்தைகள் நிற்கிறார்கள் என்று கூறுவர்.

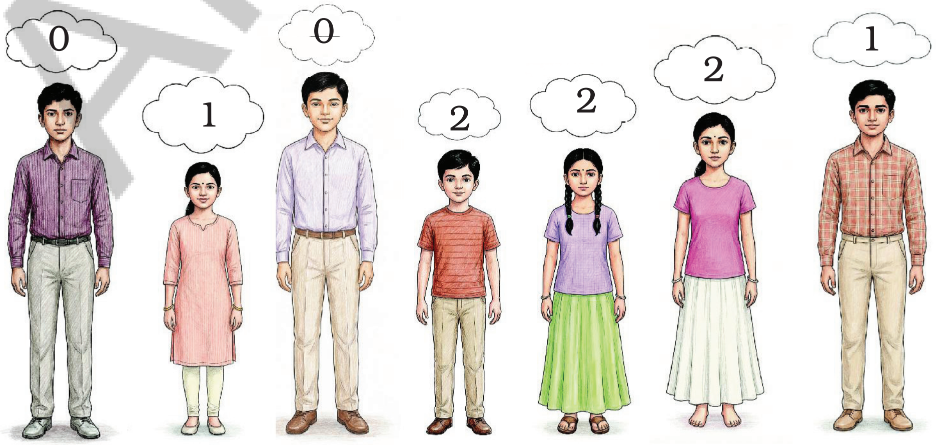
உதாரணமாக ஒரு குழந்தை “2” என்று கூறினால் தனக்கு முன்னால் இரண்டு உயரமான குழந்தைகள் இருக்கிறார்கள் என்று பொருள். எல்லா குழந்தைகளும் தங்கள் எண்களை சொல்லும் போது குழுவின் உயர அமைப்பை விவரிக்கும் ஒரு வரிசை நமக்கு கிடைக்கிறது.

இவ்வகையான அமைப்பு எண்கள் மூலம் எவ்வாறு கதைகளை சொல்ல முடியும், அவை அன்றாட வாழ்வில் காணப்படும் நிலைகள், ஒப்பீடுகள் மற்றும் அமைப்புகளை விவரிக்கின்றன.

? கீழே படத்திலுள்ள எண்கள் நமக்கு என்ன சொல்கின்றன?

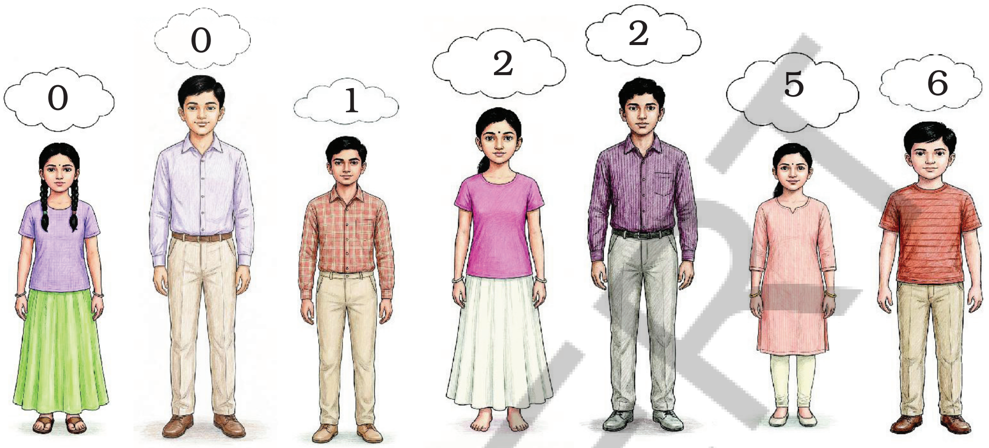
6–ஆம் வகுப்பு கணிதப் பாடப்புத்தகத்திலுள்ள குழந்தைகளை நினைவிருக்கிறதா?

இப்போது அவர்கள் வேறு விதியைப் பயன்படுத்தி எண்களை அழைக்கிறார்கள்.



What do you think these numbers mean?

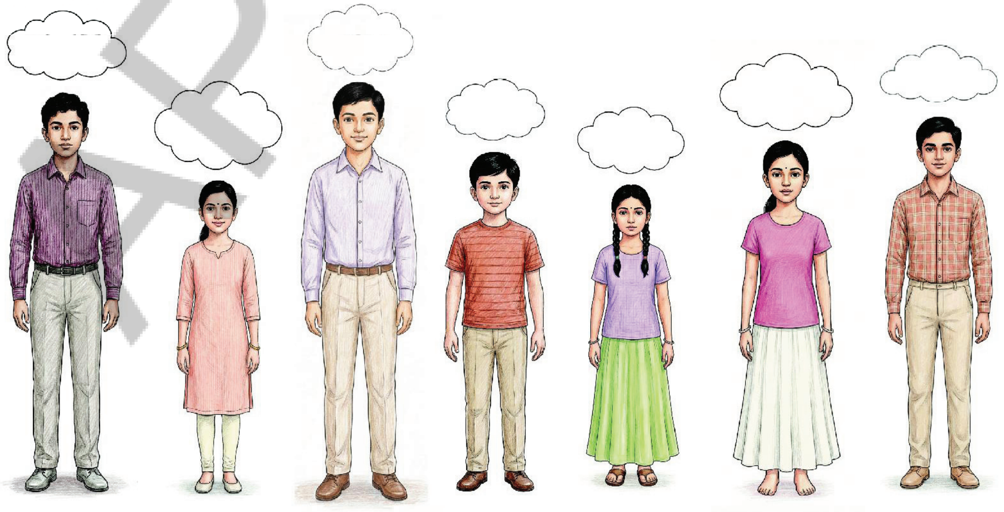
The children rearrange themselves and each one says a number based on the new arrangement.



Could you figure out what these numbers convey? Observe and try to find out.

The rule is - each child calls out the number of children in front of them who are taller than them. Check if the number each child says matches this rule in both the arrangements.

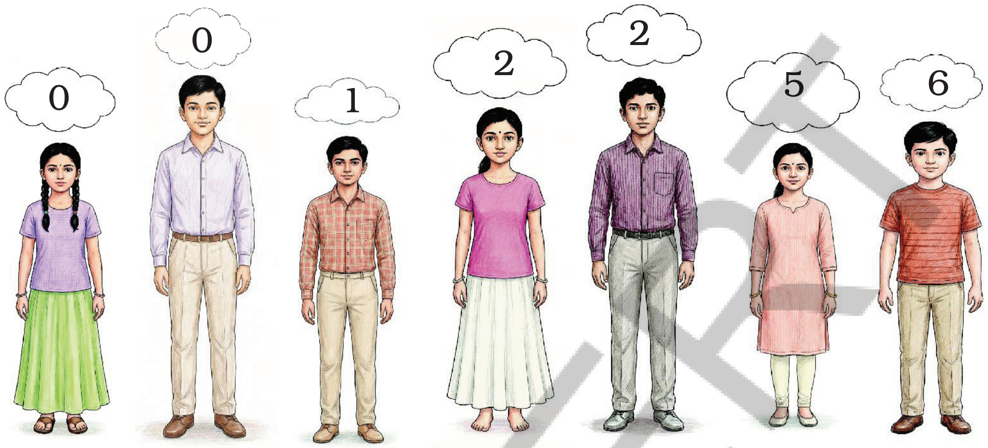
Write down the number each child should say based on this rule for the arrangement shown below.



AP SCERT

இந்த எண்கள் எதைக் குறிக்கின்றன என்று நினைக்கிறீர்கள்?

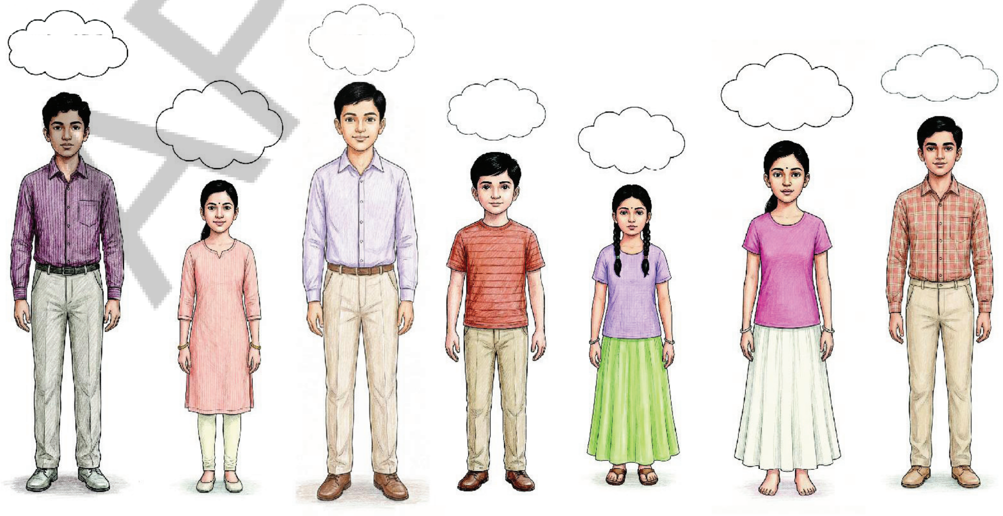
குழந்தைகள் தங்களை மறுசீரமைத்துக் கொள்கிறார்கள், மேலும் ஒவ்வொருவரும் புதிய அமைப்பின் அடிப்படையில் ஒரு எண்ணை சொல்கிறார்கள்.



இந்த எண்கள் எதை தெரிவிக்கின்றன என்பதை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா? உற்றுநோக்கி கண்டறிய முயற்சிக்கவும்.

இந்த விதி என்னவென்றால்–ஒவ்வொரு குழந்தையும் தங்களுக்கு முன்னால் இருக்கும் குழந்தைகளில் தங்களைவிட உயரமானவர்களின் எண்ணிக்கையைக் கூறுகிறார்கள். இரண்டு அமைப்புகளிலும் ஒவ்வொரு குழந்தையும் சொல்லும் எண் இந்த விதியுடன் பொருந்துகிறதா என சரிபார்க்கவும்.

கீழே காட்டப்பட்டுள்ள அமைப்பிற்கு இந்த விதியின் அடிப்படையில் ஒவ்வொரு குழந்தையும் சொல்ல வேண்டிய எண்ணை எழுதுக.



AP SCERT

Figure it Out - 6.1

1. Arrange the stick figure cutouts given at the end of the book or draw a height arrangement such that the sequence reads:
   (a) 0, 1, 1, 2, 4, 1, 5
   (b) 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
   (c) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
   (d) 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0
   (e) 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1
   (f) 0, 0, 0, 3, 3, 3, 3
2. For each of the statements given below, think and identify if it is Always True, Only Sometimes True, or Never True. Share your reasoning.
   (a) If a person says '0', then they are the tallest in the group.
   (b) If a person is the tallest, then their number is '0'.
   (c) The first person's number is '0'.
   (d) If a person is not first or last in line (i.e., if they are standing somewhere in between), then they cannot say '0'.
   (e) The person who calls out the largest number is the shortest.
   (f) What is the largest number possible in a group of 8 people?

6.2 Picking Parity

Kishore has some number cards and is working on a puzzle: There are 5 boxes, and each box should contain exactly 1 number card. The numbers in the boxes should sum to 30. Can you help him find a way to do it?

APSCERT

கண்டுபிடிப்போம்- 6.1

1. புத்தகத்தின் இறுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள வெட்டி எடுக்கப்பட்ட உருவங்களை ஒழுங்கமைக்கவும் அல்லது பின்வருமாறு உயர வாரியாக வரையவும்.

   (a) 0, 1, 1, 2, 4, 1, 5

   (b) 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

   (c) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6

   (d) 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0

   (e) 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1

   (f) 0, 0, 0, 3, 3, 3, 3

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கூற்றும் அது எப்போதும் உண்மையா, சில நேரங்களில் மட்டும் உண்மையா அல்லது ஒரு போதும் உண்மை இல்லையா என்பதை சிந்தித்து அடையாளம் காணவும் உங்கள் காரணத்தைப் பகிரவும்.

   (a) ஒரு நபர் '0' என்று சொன்னால் அந்த குழுவிலேயே அவர்தான் மிகவும் உயரமானவர்.

   (b) ஒரு நபர் மிகவும் உயரமானவராக இருந்தால் அவரது எண் '0' ஆகும்.

   (c) முதல் நபரின் எண் '0'

   (d) ஒரு நபர் வரிசையில் முதலிலோ அல்லது கடைசியிலோ இல்லையெனில் (அதாவது அவர் இடையில் எங்காவது நின்றால்) அவரால் '0' என்று சொல்ல முடியாது.

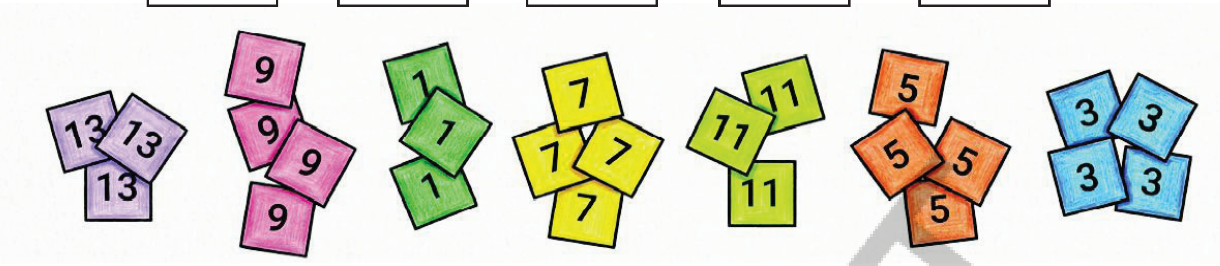
   (e) மிகப்பெரிய எண்ணைச் சொல்லும் நபர் மிகவும் குட்டையானவர்.

   (f) 8 பேர் கொண்ட குழுவில் சாத்தியமான மிகப்பெரிய எண் என்ன?

6.2 சமநிலையை தேர்ந்தெடுத்தல்

கிஷோரிடம் சில எண் அட்டைகள் உள்ளன. அவர் ஒரு புதிரை தீர்க்க முயற்சிக்கிறார். அவரிடம் 5 பெட்டிகள் உள்ளன. மேலும் ஒவ்வொரு பெட்டியிலும் சரியாக ஒரு எண் அட்டை மட்டுமே இருக்க வேண்டும். பெட்டிகளில் உள்ள எண்களின் கூடுதல் 30 ஆக இருக்க வேண்டும். இதை செய்வதற்கான வழியை கண்டுபிடிக்க அவருக்கு உங்களால் உதவ முடியுமா?

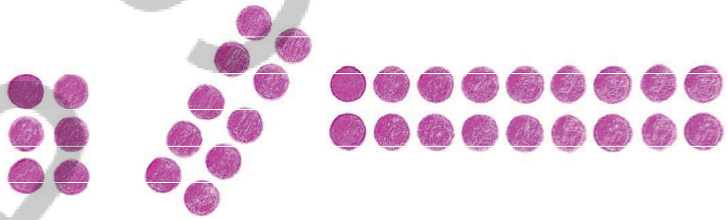
$\square + \square + \square + \square + \square = 30$



Can you figure out which 5 cards add to 30? Is it possible? There are many ways of choosing 5 cards from this collection.Is there a way to find a solution without checking all possibilities? Let us find out.

? Add a few even numbers together. What kind of number do you get? Does it matter how many numbers are added?

Any even number can be arranged in pairs without any leftovers.Some even numbers are shown here, arranged in pairs. Add a few even numbers together. What kind of number do you get? Does it matter how many numbers are added?



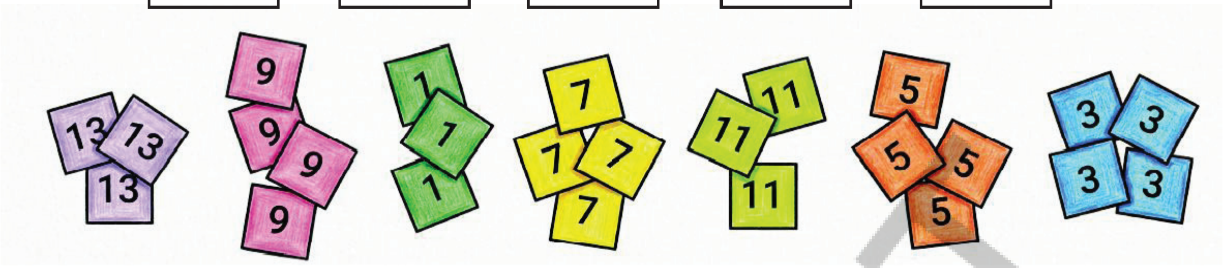
As we see in the figure, adding any number of even numbers will result in a number which can still be arranged in pairs without any leftovers. In other words, the sum will always be an even number.

? Now, add a few odd numbers together. What kind of number do you get? Does it matter how many odd numbers are added?

Odd numbers can't be arranged in pairs. An odd number is one more than a collection of pairs. Some odd numbers are shown below :

AP SCERT

☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐ = 30

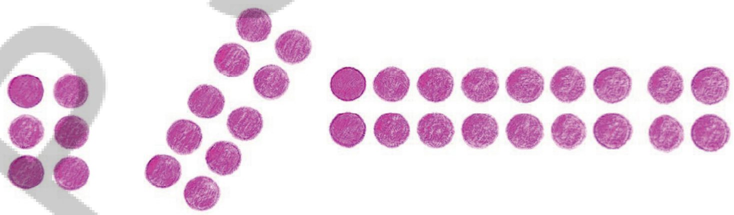


எந்த 5 அட்டைகளின் கூடுதல் 30 கிடைக்கும் என்பதை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா? இது சாத்தியமா? இந்தத் தொகுப்பிலிருந்து 5 அட்டைகளை தேர்ந்தெடுக்க பல வழிகள் உள்ளன. எல்லா சாத்தியக்கூறுகளையும் சரிபார்க்காமல் தீர்வை கண்டுபிடிக்க வழியிருக்கிறதா? கண்டுபிடிப்போம்.

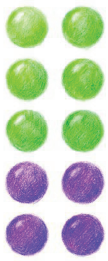
✪ சில இரட்டை எண்களை கூட்டவும். உங்களுக்கு எந்த வகையான எண் கிடைக்கிறது? எத்தனை எண்கள் கூட்டப்படுகின்றன என்பது முக்கியமா?

எந்தவொரு இரட்டை எண்ணையும் மீதமில்லாமல் ஜோடிகளாக அமைக்கலாம். ஜோடிகளாக அமைக்கப்பட்ட சில இரட்டை எண்கள் இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளன. சில இரட்டை எண்களை கூட்டவும். உங்களுக்கு எத்தகைய எணங கிடைக்கும்? நீங்கள் எத்தனை எண்களை கூட்டினீர்கள் என்பதை பொருத்து முடிவு அமையுமா?

எந்தவொரு இரட்டை எண்ணையும், மீதம் ஏதுமின்றி ஜோடிகளாக ஒழுங்குபடுத்த முடியும். சில இரட்டை எண்கள், ஜோடிகளாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட நிலையில், இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளன.

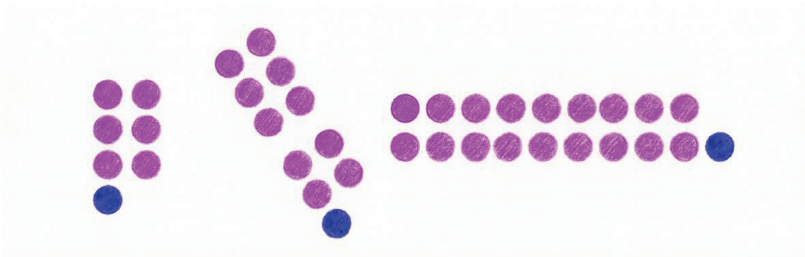


படத்தில் நாம் காண்பது போல் எந்தவொரு இரட்டை எண்களையும் கூட்டினால் கிடைக்கும் எண்ணையும் மீதமில்லாமல் ஜோடிகளாக அமைக்க முடியும். இதை வேறு விதமாக கூறினால், இரட்டை எண்களின் கூடுதல் எப்போதும் ஒரு இரட்டை எண்ணாகவே இருக்கும்.



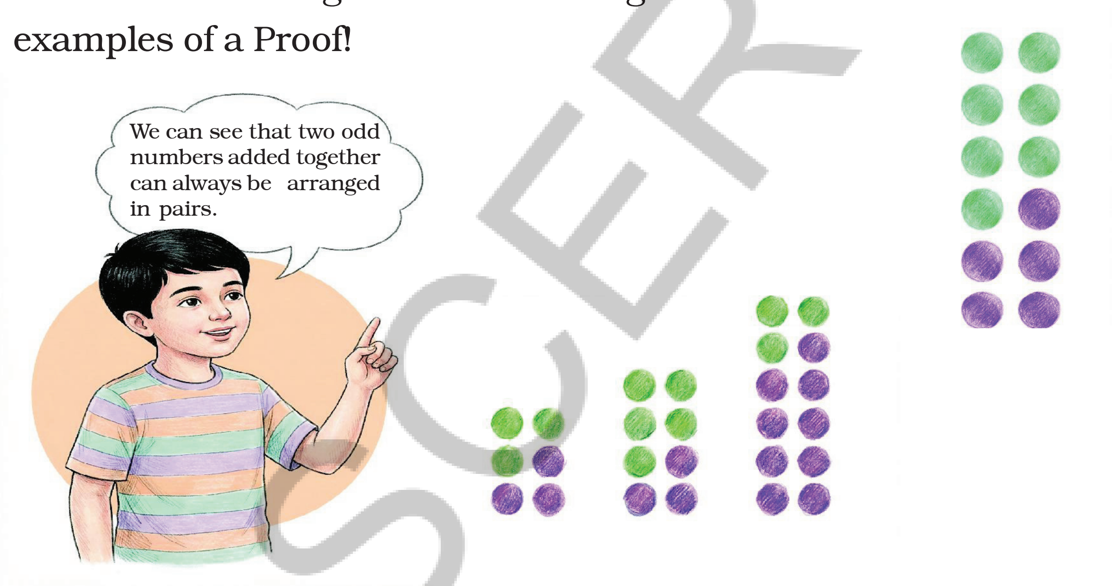
✪ இப்போது சில ஒற்றை எண்களை ஒன்றாக கூட்டவும். உங்களுக்கு எந்த வகையான எண் கிடைக்கிறது? எத்தனை ஒற்றை எண்கள் கூட்டப்படுகின்றன என்பது முக்கியமா? ஒற்றை எண்களை ஜோடிகளாக அமைக்க முடியாது. ஒற்றை எண் என்பது ஜோடிகளின் தொகுப்பை விட ஒன்று அதிகமாகும். சில ஒற்றை எண்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

AP SCERT



Can we also think of an odd number as one less than a collection of pairs?

This figure shows that the sum of two odd numbers must always be even! This along with the other figures here are more examples of a Proof!



What about adding 3 odd numbers? Can the resulting sum be arranged in pairs? No.

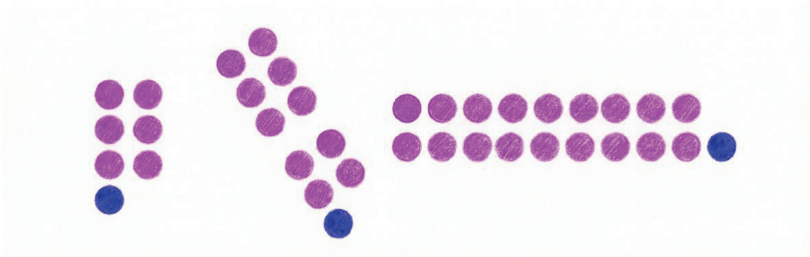
Explore what happens to the sum of (a) 4 odd numbers, (b) 5 odd numbers, and (c) 6 odd numbers.

Let us go back to the puzzle Kishore was trying to solve. There are 5 empty boxes. That means he has an odd number of boxes. All the number cards contain odd numbers.

They should add to 30, which is an even number. Since, adding any 5 odd numbers will never result in an even number, Kishore cannot arrange these cards in the boxes to add up to 30.

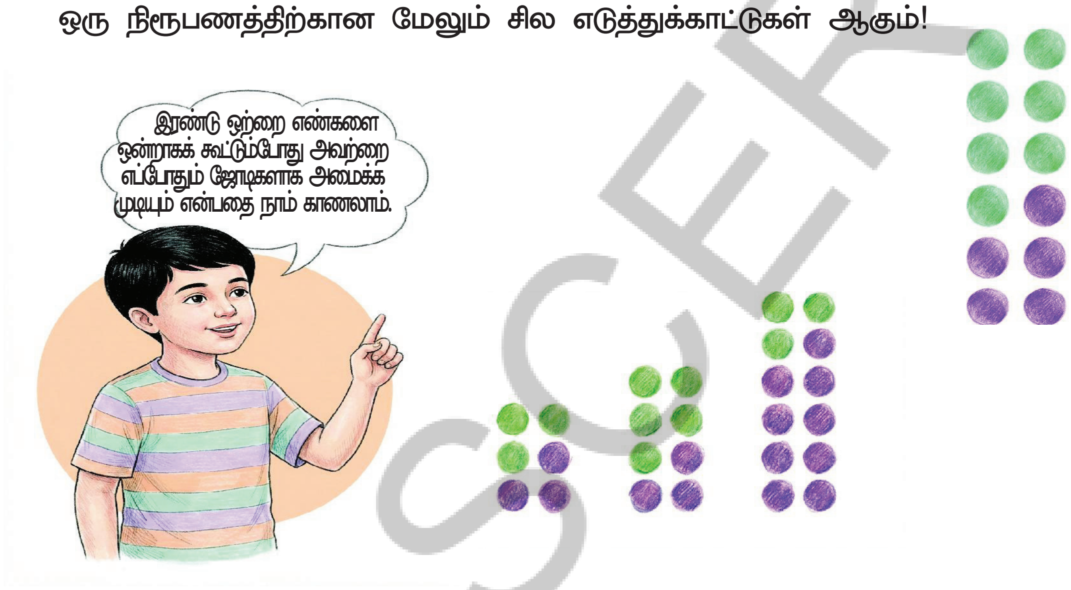
Two siblings, Ravi and Krishna, were born exactly one year apart. Today they are celebrating their birthday. Ravi exclaims that the sum of their ages is 112. Is this possible? Why or why not?

AP SCERT



ஒரு ஒற்றை எண்ணை ஜோடிகளின் தொகுப்பை விட ஒன்று குறைவான எண்ணாக நாம் கருதலாமா?

இரண்டு ஒற்றை எண்களின் கூடுதல் எப்போதும் இரட்டை எண்ணாக இருக்க வேண்டும் என்பதை இந்த படம் காட்டுகிறது. இதுவும் இங்குள்ள மற்ற படங்களும் ஒரு நிரூபணத்திற்கான மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்!



AP SCERT

? 3 ஒற்றை எண்களை கூட்டினால் என்னவாகும்? கிடைக்கும் கூடுதலை ஜோடிகளாக அமைக்க முடியுமா? முடியாது.

? கூட்டுத்தொகைக்கு என்ன நடக்கிறது என்பதை ஆராயுங்கள்.

(அ) 4 ஒற்றை எண்கள் (ஆ) 5 ஒற்றை எண்கள் (இ) 6 ஒற்றை எண்கள்

கிஷோர் தீர்க்க முயன்ற புதிருக்கே மீண்டும் செல்வோம். அங்கே 5 காலிப் பெட்டிகள் உள்ளன. அதாவது அவரிடம் ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையிலான பெட்டிகள் உள்ளன. அனைத்து எண் அட்டைகளும் ஒற்றை எண்களைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றை கூட்டினால் 30 வரவேண்டும். அது ஒரு இரட்டை எண். எந்த 5 ஒற்றை எண்களை கூட்டினாலும் ஒரு போதும் இரட்டை எண் வராது என்பதால் கிஷோரால் இந்த அட்டைகளை 30 வரும்படி பெட்டிகளில் அமைக்க முடியாது.

? ரவி மற்றும் கிருஷ்ணா என்ற இரண்டு உடன் பிறப்புகள் சரியாக ஓராண்டு இடைவெளியில் பிறந்தனர். இன்று அவர்கள் தங்கள் பிறந்த நாளை கொண்டாடுகிறார்கள். தங்களுடைய வயதுகளின் கூடுதல் 112 என்று ரவி வியப்புடன் கூறுகிறான். இது சாத்தியமா? ஏன்? அல்லது ஏன் இல்லை?

As they were born one year apart, their ages will be (two) consecutive numbers. Can their ages be 51 and 52? 51 + 52 = 103. Try some other consecutive numbers and see if their sum is 112.

The counting numbers 1, 2, 3, 4, 5, ... alternate between even and odd numbers. In any two consecutive numbers, one will always be even and the other will always be odd!

What would be the resulting sum of an even number and an odd number? We can see that their sum can't be arranged in pairs and thus will be an odd number.

Since 112 is an even number, and Ravi's and Krishna's ages are consecutive numbers, they cannot add up to 112.

We use the word **parity** to denote the property of being even or odd. For instance, the parity of the sum of any two consecutive numbers is odd. Similarly, the parity of the sum of any two odd numbers is even.

Figure it Out - 6.2

1. Using your understanding of the pictorial representation of odd and even numbers, find out the parity of the following sums:
   a. Sum of 2 even numbers and 2 odd numbers (e.g., even + even + odd + odd)
   b. Sum of 2 odd numbers and 3 even numbers
   c. Sum of 5 even numbers
   d. Sum of 8 odd numbers
2. Lasya has an odd number of ₹1 coins, an odd number of ₹5 coins and an even number of ₹10 coins in his piggy bank. She calculated the total and got ₹205. Did she make a mistake? If she did, explain why. If she didn't, how many coins of each type could she have?
3. We know that:
   a. even + even = even
   b. odd + odd = even
   c. even + odd = odd

AP SCERT

அவர்கள் ஓராண்டு இடைவெளியில் பிறந்ததால் அவர்களின் வயதுகள் (இரண்டு) அடுத்தடுத்த எண்களாக இருக்கும். அவர்களின் வயதுகள் 51 மற்றும் 52 ஆக இருக்க முடியுமா? 51+52=103 வேறு சில அடுத்தடுத்த எண்களை முயற்சி செய்து அவற்றின் கூடுதல் 112 வருகிறதா என்று பார்க்கவும்.

1, 2, 3, 4, 5, ... போன்ற எண்ணும் எண்கள் இரட்டை மற்றும் ஒற்றை எண்களுக்கு இடையில் மாறி மாறி வருகின்றன. எந்த இரு அடுத்தடுத்த எண்களிலும் ஒன்று எப்போதும் இரட்டை எண்ணாகவும் மற்றொன்று எப்போதும் ஒற்றை எண்ணாகவும் இருக்கும்.

ஒரு இரட்டை எண் மற்றும் ஒரு ஒற்றை எண்ணின் கூடுதல் என்னவாக இருக்கும்? அவற்றின் கூடுதலை ஜோடிகளாக அமைக்க முடியாது. எனவே அது ஒரு ஒற்றை எண்ணாக இருக்கும் என்பதை நாம் காணலாம்.

112 என்பது ஒரு இரட்டை என்பதாலும் ரவி மற்றும் கிருஷ்ணாவின் வயதுகள் அடுத்தடுத்த எண்கள் என்பதாலும் அவற்றின் கூடுதல் 112 ஆக இருக்க முடியாது.

இரட்டை அல்லது ஒற்றை என்ற பண்பை குறிக்க நாம் சமநிலை என்ற சொல்லை பயன்படுத்துகிறோம். உதாரணமாக எந்த இரண்டு அடுத்தடுத்த எண்களின் கூடுதலின் சமநிலையும் ஒற்றைப்படையாகும். இதேபோல எந்த இரண்டு ஒற்றை எண்களின் கூடுதலின் சமநிலையும் இரட்டைப்படையாகும்.

கண்டுபிடிப்போம்- 6.2

1. ஒற்றை மற்றும் இரட்டை எண்களின் படவடிவங்கள் பற்றிய உங்கள் புரிதலைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் கூடுதல்களின் சமநிலையை கண்டறியவும்.

   a. 2 இரட்டை எண்கள் மற்றும் 2 ஒற்றை எண்களின் கூடுதல் (எ.கா.இரட்டை+இரட்டை+ஒற்றை+ஒற்றை).
   b. 2 ஒற்றை எண்கள் மற்றும் 3 இரட்டை எண்களின் கூடுதல்.
   c. 5 இரட்டை எண்களின் கூடுதல்.
   d. 8 ஒற்றை எண்களின் கூடுதல்.

2. லாஸ்யாவிடம் உள்ள உண்டியலில் எண்ணிக்கையில் ₹1 நாணயங்கள் ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையிலும், ₹5 நாணயங்கள் இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையிலும், ₹10 நாணயங்கள் இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையிலும் உள்ளன. அவள் மொத்தத்தை கணக்கிட்ட போது ₹205 கிடைத்தது. அவள் தவறு செய்தாளா? அவள் தவறு செய்திருந்தால் ஏன் என்று விளக்கவும். அவள் தவறு செய்யவில்லை என்றால் ஒவ்வொரு வகையிலும் அவளிடம் எத்தனை நாணயங்கள் இருக்க முடியும்?

3. நமக்குத் தெரிந்தவை

   a. இரட்டை + இரட்டை = இரட்டை
   b. ஒற்றை + ஒற்றை = இரட்டை
   c. இரட்டை + ஒற்றை = ஒற்றை

AP SCERT

Similarly, find out the parity for the scenarios below:

d. even - even = ____________________

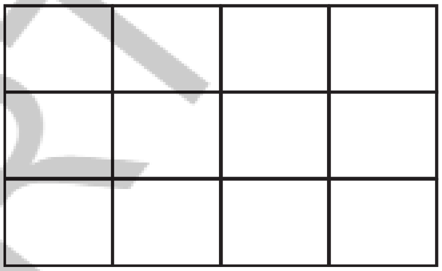
e. odd - odd = ____________________

f. even - odd = ____________________

g. odd - even = ____________________

Small Squares in Grids

In a 3 × 3 grid, there are 9 small squares, which is an odd number. Meanwhile, in a 3 × 4 grid, there are 12 small squares, which is an even number.



? Given the dimensions of a grid, can you tell the parity of the number of small squares without calculating the product?

? Find the parity of the number of small squares in these grids:

(a) 27 × 13

(b) 42 × 78

(c) 135 × 654

Parity of Expressions

Consider the algebraic expression: 3n + 4. For different values of n, the expression has different parity:

Since 4 is always even, the parity of the expression 3n + 4 depends entirely on the parity of 3n.

If n is Even: 3 × Even = Even

Even + 4 (Even) = Even}

If n is Odd: 3 × Odd = Odd

Odd + 4 (Even) = Odd

n	Value of 3n + 4	Parity of the Value
3	13	odd
8	28	even
10	34	even

AP SCERT

இதேபோல், கீழே உள்ள சூழ்நிலைகளுக்கான சமநிலையைக் கண்டறியவும்.

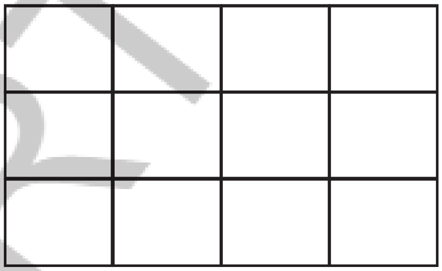
d. இரட்டை - இட்டை = ______________________

e. ஒற்றை - ஒற்றை = ______________________

f. இரட்டை - ஒற்றை = ______________________

g. ஒற்றை - இரட்டை = ______________________

கட்டங்களில் உள்ள சிறிய சதுரங்கள்



ஒரு 3×3 கட்டத்தில் 9 சிறிய சதுரங்கள் உள்ளன. இது ஒரு ஒற்றை எண். அதே சமயம் 3×4 கட்டத்தில் 12 சிறிய சதுரங்கள் உள்ளன. இது ஒரு இரட்டை எண்.

? ஒரு கட்டத்தின் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டால் அதன் பெருக்கற்பலனை கணக்கிடாமலேயே சிறிய சதுரங்களின் எண்ணிக்கையின் சமநிலையை உங்களால் முடியுமா?

? பின்வரும் கட்டங்களில் உள்ள சிறிய சதுரங்களின் எண்ணிக்கையின் சமநிலையைக் காண்க.

(a) 27×13 (b) 42×78 (c) 135×654

கோவைகளின் சமநிலை

$3n + 4$ என்ற இயற்கணிதக் கோவையை எடுத்துக்கொள் இதில் n-இன் வெவ்வேறு மதிப்புகளுக்கு கோவை வெவ்வேறு சமநிலையைக் கொண்டுள்ளது.

4 என்பது எப்போதும் இரட்டை எண் என்பதால் $3n + 4$ என்ற கோவையின் சமநிலையானது $3n$ இன் சமநிலையை மட்டுமே பொறுத்தது.

n என்பது இரட்டை எண் எனில் $3 \times$ இரட்டை = இரட்டை

இரட்டை + 4 (இரட்டை) = இரட்டை

n 'என்பது ஒற்றை எண் எனில் : $3 \times$ ஒற்றை = ஒற்றை

ஒற்றை + 4 (இரட்டை) = ஒற்றை

n	$3n + 4$ இன் மதிப்பு	மதிப்பின் சமநிலை
3	13	ஒற்றை
8	28	இரட்டை
10	34	இரட்டை

APSCERT

? Come up with an expression that always has even parity. Some examples are: 100p and 48w - 2. Try to find more.

? Come up with expressions that always have odd parity.

? Come up with other expressions, like 3n + 4, which could have either odd or even parity.

? The expression 6k + 2 evaluates to 8, 14, 20,... (for k = 1, 2, 3,...) - many even numbers are missing.

? Are there expressions using which we can list all the even numbers?
Hint: All even numbers have a factor 2.

? Are there expressions using which we can list all odd numbers?

We saw earlier how to express the nth term of the sequence of multiples of 4, where n is the letter-number that denotes a position in the sequence (e.g., first, twenty third, hundred and seventeenth, etc.).

? What would be the nth term for multiples of 2? Or, what is the nth even number?

To answer this question, consider the following question

Let us consider odd numbers.

? What is the 100th odd number?

? What is the 100th even number?

This is 2 × 100 = 200.

Does this help in finding the 100th odd number? Let us compare the sequence of evens and odds term-by-term.

Even Numbers : 2, 4, 6, 8, 10, 12,...

Odd Numbers : 1, 3, 5, 7, 9, 11,...

We see that at any position, the value at the odd number sequence is one less than that in the even number sequence. Thus, the 100th odd number is 200 - 1 = 199.

? Write a formula to find the nth odd number.

Let us first describe the method that we have learnt to find the odd number at a given position:

AP SCERT

- எப்போதும் இரட்டைப்படை சமநிலையைக் கொண்டிருக்கும் ஒரு கோவையை உருவாக்கவும். சில எடுத்துக்காட்டுகளாவன : $100p$ மற்றும் $48w - 2$ மேலும் சிலவற்றை கண்டுபிடிக்க முயற்சிக்கவும்.
- எப்போதும் ஒற்றைப்படை சமநிலையைக் கொண்டிருக்கும் கோவைகளை உருவாக்கவும்.
- $3n + 4$ போன்ற ஒற்றை அல்லது இரட்டைப்படை சமநிலையைக் கொண்டிருக்க கூடிய பிற கோவைகளை உருவாக்கவும்.
- $6k + 2$ என்ற கோவை 8, 14, 20, … (k = 1, 2, 3, ….-க்கு) என மதிப்பிடப்படுகிறது. இதில் பல இரட்டை எண்கள் விடுபட்டுள்ளன.
- அனைத்து இரட்டை எண்களையும் பட்டியலிடக்கூடிய கோவைகள் ஏதேனும் உள்ளதா?

  குறிப்பு: அனைத்து இரட்டை எண்களுக்கும் 2 ஒரு காரணியாக இருக்கும்.
- அனைத்து ஒற்றை எண்களையும் பட்டியலிடக்கூடிய கோவைகள் ஏதேனும் உள்ளதா?

  4-இன் மடங்கு n-வது வரிசையின் n-வது உறுப்பை எவ்வாறு வெளிப்படுத்துகிறது என்பதை நாம் முன்பே பார்த்தோம். இங்கு n என்பது வரிசையில் உள்ள நிலையை குறிக்கும் எழுத்து-எண் ஆகும். (எ.கா. முதலாம் இருபத்து மூன்றாம் நூற்று பதினேழாம் போன்றவை)
- 2 இன் மடங்குகளுக்கான n-வது உறுப்பு என்னவாக இருக்கும்? அல்லது n-வது இரட்டை எண் என்ன? இந்த கேள்விக்கு பதிலளிக்க பின்வரும் கேள்வியை கருதுங்கள் ஒற்றை எண்களை கருதுவோம்.

  100 வது ஒற்றை எண் என்ன?

  100 வது இரட்டை எண் என்ன?

  இது $2 \times 100 = 200$ ஆகும்.

  100 வது ஒற்றை எண்ணை கண்டுபிடிக்க இது உதவுமா? இரட்டை மற்றும் ஒற்றை எண்களின் வரிசையை உறுப்பு வாரியாக ஒப்பிடுவோம்.

  இரட்டை எண்கள் : 2, 4, 6, 8, 10, 12, …

  ஒற்றை எண்கள் : 1, 3, 5, 7, 9, 11, …

  எந்தவொரு நிலையிலும் ஒற்றை எண் வரிசையில் உள்ள மதிப்பு இரட்டை எண் வரிசையில் உள்ளதை விட ஒன்று குறைவாக இருப்பதை நாம் காண்கிறோம்.

  எனவே 100-வது ஒற்றை எண் $200 - 1 = 199$.
- n-வது ஒற்றை எண்ணைக் கண்டறிய ஒரு சூத்திரத்தை எழுதுக. கொடுக்கப்பட்ட நிலையில் உள்ள ஒற்றை எண்ணைக் கண்டறிய நாம் கற்றுக்கொண்ட முறையை முதலில் விவரிப்போம்.

(a) Find the even number at that position. This is 2 times the position number.

(b) Then subtract 1 from the even number.

Writing this in expressions, we get

(a) 2n

(b) 2n - 1

Thus, 2n is the formula that gives the nth even number, and 2n - 1 is the formula that gives the nth odd number.

6.3 Some Explorations in Grids

Observe this 3 × 3 grid. It is filled following a simple rule - use numbers from 1 - 9 without repeating any of them. There are circled numbers outside the grid.

4	7	5	(16)
6	1	2	(9)
3	9	8	(20)
(13)	(17)	(15)	

Are you able to see what the circled numbers represent?

The numbers in the yellow circles are the sums of the corresponding rows and columns.

Fill the grids below based on the rule mentioned above:

9			(13)
			(14)
		5	(18)
(24)	(9)	(12)	

			(24)
4			(15)
		3	(6)
(12)	(16)	(17)	

AP SCERT

(அ) முதலில் அந்த இடத்திலுள்ள இரட்டை எண்ணை கண்டறியவும். இது அந்த இடத்திலுள்ள எண்ணைப்போல் 2 மடங்கு ஆகும்.

(ஆ) பின்னர் அந்த இரட்டை எண்ணிலிருந்து 1–ஐக் கழிக்கவும்.

இதை கோவைகளாக எழுதினால் நமக்குக் கிடைப்பது

(அ) $2n$

(ஆ) $2n - 1$

எனவே 2n என்பது இரட்டை எண்ணைத் தரும் சூத்திரம் ஆகும் மற்றும் 2n –1 என்பது ஒற்றை எண்ணைத் தரும் சூத்திரம் ஆகும்.

6.3 கட்டங்களில் சில ஆய்வுகள்

இந்த 3×3 கட்டத்தை கவனியுங்கள். இதில் 1 முதல் 9 வரையிலான எண்களை அவற்றில் எதுவும் திரும்பவராமல் பயன்படுத்த வேண்டும் என்ற எளிய விதியை பின்பற்றி நிரப்பப்பட்டுள்ளது. கட்டத்திற்கு வெளியே வட்டமிட்ட எண்கள் உள்ளன.

4	7	5	16
6	1	2	9
3	9	8	20
13	17	15	

? வட்டமிட்ட எண்கள் எதைக் குறிக்கின்றன என்பதை உங்களால் பார்க்க முடிகிறதா? மஞ்சள் நிற வட்டங்களில் உள்ள எண்கள் அவற்றிற்குரிய வரிசைகள் மற்றும் நெடுவரிசைகளின் கூடுதலாகும்.

மேலே குறிப்பிட்ட விதியின் அடிப்படையில் கீழே உள்ள கட்டங்களை நிரப்பவும்.

9			13
			14
		5	18
24	9	12	

			24
4			15
		3	6
12	16	17	

APSCERT

? Make a couple of questions like this on your own and challenge your peers.

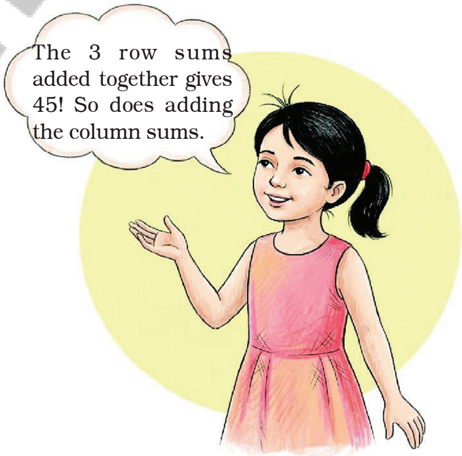
Try solving the problem below.

			5
		6	21
			19
9	11	26	

? You might have realised that it is not possible to find a solution for this grid. Why is this the case?

The smallest sum possible is 6 = 1 + 2 + 3. The largest sum possible is 24 = 9 + 8 + 7. Clearly, any number in a circle cannot be less than 6 or greater than 24. The grid has sums 5 and 26. Therefore, this is impossible!

In the earlier grids which we solved, Kisho noticed that the sum of all the numbers in th circles was always 90. Also, Vidya observe that the sum of the circled numbers for al three rows, or for all three columns, wa always 45. Check if this is true in the previou grids you have solved.



? Why should the row sums and column sum always add to 45?

4	7	5	4+7+5
6	1	2	6+1+2
3	9	8	3+9+8
4+6+3	7+1+9	5+2+8	

From this grid, we can see that all the row sums added together will be the same as the sum of the numbers 1 - 9. This can be seen for column sums as well. The sum of the numbers 1 - 9 is

1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45.

A square grid of numbers is called a **magic square** if each row, each column and each diagonal, add up to the same number. This number is called the **magic sum**. Diagonals are shown in the picture.

AP SCERT

? இது போன்ற ஓரிரு வினாக்களை நீங்களே உருவாக்கி உங்கள் நண்பர்களுக்கு சவால் விடுங்கள்

கீழே உள்ள கணக்கை தீர்க்க முயற்சிக்கவும்

? இந்த கட்டத்திற்கான தீர்வை கண்டறிவது சாத்தியமில்லை என்பதை நீங்கள் உணர்ந்திருக்கலாம். இதற்கு காரணம் என்ன?

சாத்தியமான மிகச்சிறிய கூடுதல் 1 + 2 + 3 = 6. சாத்தியமான மிகப்பெரிய கூடுதல் 9 + 8 + 7 = 24 தெளிவாக ஒரு வட்டத்திலுள்ள எந்த எண்ணும் 6-க்கு குறைவாகவோ அல்லது 24-ஐவிட அதிகமாகவோ இருக்க முடியாது. கொடுக்கப்பட்ட கட்டத்தில் 5 மற்றும் 26 ஆகிய கூட்டுத்தொகை மதிப்புகள் உள்ளன. எனவே இது சாத்தியமற்றது.

			5
		6	21
			19
9	11	26	

நாம் முன்பு தீர்த்த கட்டங்களில், வட்டங்களில் உள்ள அனைத்து எண்களின் கூடுதல் எப்போதும் 90 ஆக இருப்பதை கிஷோர் கவனித்தான். மேலும் மூன்று வரிசைகளுக்கான வட்டமிட்ட எண்களின் கூடுதல் அல்லது மூன்று நெடுவரிகைளுக்கான கூடுதல் எப்போதும் 45 ஆக இருப்பதை வித்யா கவனித்தாள். நீங்கள் தீர்த்த முந்தைய கட்டங்களில் இது உண்மையா என சரிபார்க்கவும்.

? வரிசைகளின் கூடுதல் மற்றும் நெடுவரிசைகளின் கூடுதல் ஏன் எப்போதும் 45 ஆக இருக்க வேண்டும்?

இந்த கட்டத்திலிருந்து அனைத்து வரிசைகளின் கூடுதல்களையும் சேர்த்தால் அது 1-9 வரையிலான எண்களின் கூடுதலுக்கு சமமாக இருக்கும் என்பதை நாம் பார்க்கலாம். நெடு வரிசைகளின் கூடுதலுக்கும் இதைக் காணலாம். 1-9 வரையிலான எண்களின் கூடுதல்

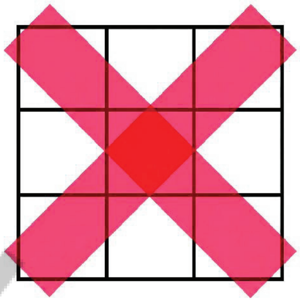
1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45.

4	7	5	4+7+5
6	1	2	6+1+2
3	9	8	3+9+8
4+6+3	7+1+9	5+2+8	

ஒரு சதுர எண் கட்டத்திலுள்ள ஒவ்வொரு கிடைவரிசையும், ஒவ்வொரு நெடுவரிசையும் மற்றும் ஒவ்வொரு மூலை விட்டத்தின் கூடுதலும் ஒரே எண்ணாக இருந்தால் அது மாசய்ச்சதுரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த எண் **மாயக் கூடுதல்** என்று அழைக்கப்படுகிறது. படத்தில் மூலைவிட்டங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

APSCERT

Trying to create a magic square by randomly filling the grid with numbers may be difficult! This is because there are a large number of ways of filling a 3 × 3 grid using the numbers 1 - 9 without repetition. In fact, it can be found that there are exactly 3,62,880 such ways.



Surprisingly, the number of ways to fill in the grid can be found without listing all of them. We will see in later years how to do this. Instead, we should proceed systematically to make a magic square.

For this, let us ask ourselves some questions.

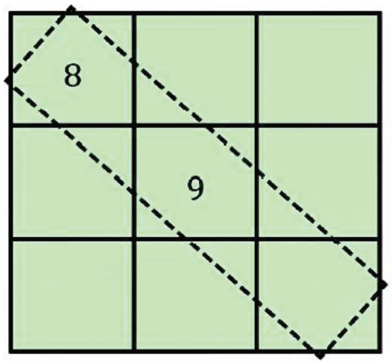
1. What can the magic sum be? Can it be any number?

   Let us focus, for the moment, only on the row sums. We have seen that in a 3 × 3 grid with numbers 1 - 9, the total of row sums will always be 45. Since in a magic square the row sums are all equal, and they add up to 45, they have to be 15 each. Thus, we have the following observation.

Observation 1: In a magic square made using the numbers 1 - 9, the magic sum must be 15.

2. What are the possible numbers that could occur at the centre of a magic square?

   Let us consider the possibilities one by one. Can the central number be 9? If yes, then 8 must come in one of the other squares. For example,

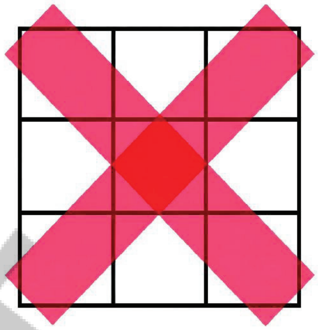


   In this, we must have 8 + 9 + other number = 15.

   But this is not possible! The same issue will occur no matter where we place 8. So, 9 cannot be at the centre. Can the central number be 1?

   If yes, then 2 should come in one of the other squares.

AP SCERT



ஒரு மாயச் சதுரத்தை உருவாக்க எண்களை கட்டத்தில் தோராயமாக நிரப்புவது கடினமாக இருக்கலாம். ஏனெனில் 1-9 வரையிலான எண்களை மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தாமல் ஒரு 3 x 3 கட்டத்தை நிரப்புவதற்கு பல வழிகள் உள்ளன. உண்மையில் இவ்வாறு நிரப்ப சரியாக 3,62,880 வழிகள் இருப்பதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஆச்சரியம் என்னவென்றால் கட்டத்தை நிரப்புவதற்கான வழிகளின் எண்ணிக்கையை அவை அனைத்தையும் பட்டியலிடாமலேயே கண்டறிய முடியும். இதை எப்படி செய்வது என்பதை பின்வரும் வகுப்புகளில் நாம் பார்ப்போம். அதற்கு பதிலாக மாயச்சதுரத்தை உருவாக்க நாம் முறையாக செயல்பட வேண்டும். இதற்காக சில கேள்விகளை நம்மை நாமே கேட்டுக்கொள்வோம்.

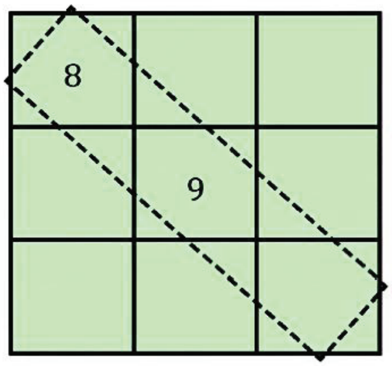
1. மாயக்கூடுதல் என்னவாக இருக்க முடியும்? அது எந்த எண்ணாகவும் இருக்கலாமா? இப்போதைக்கு வரிசைகளின் கூடுதல் மீது மட்டும் கவனம் செலுத்துவோம். 1 முதல் 9 வரையிலான எண்களைக் கொண்ட ஒரு 3 x 3 கட்டத்தில் வரிசைக் கூடுதல்களின் மொத்தம் எப்போதும் 45 ஆக இருக்கும் என்பதை நாம் பார்த்தோம். ஒரு மாயச் சதுரத்தில் வரிசைக் கூடுதல்கள் அனைத்தும் சமம் என்பதாலும் அவற்றை கூட்டினால் 45 கிடைக்கும் என்பதாலும் அவை ஒவ்வொன்றும் 15 ஆக இருக்க வேண்டும் இதிலிருந்து பின்வரும் உற்றுநோக்கல் நமக்கு கிடைக்கிறது.

உற்றுநோக்கல் 1: 1 - 9 வரையிலான எண்களை பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் மாயச்சதுரத்தில் மாயக்கூடுதல் 15 ஆக இருக்க வேண்டும்.

2. மாயச்சதுரத்தின் மையத்தில் வரக்கூடிய சாத்தியமான எண்கள் யாவை? சாத்தியக்கூறுகளை ஒவ்வொன்றாக கருதுவோம்.

மைய எண் 9 ஆக இருக்க முடியுமா?

ஆம் எனில் மற்ற சதுரங்களில் ஒன்றில் 8 வர வேண்டும்.

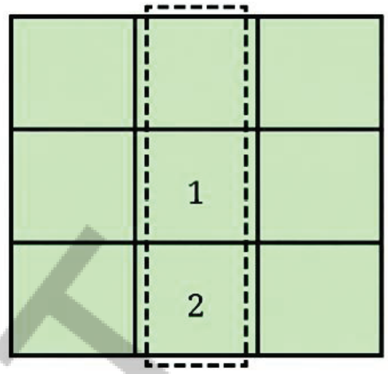


உதாரணமாக இதில் நமக்கு 8 + 9 + மற்றொரு எண் = 15 என்று இருக்க வேண்டும்.

ஆனால் இது சாத்தியமில்லை. நாம் 8-ஐ எங்கு வைத்தாலும் இதே சிக்கல் ஏற்படும். எனவே 9 மையத்தில் இருக்க முடியாது. மைய எண் 1 ஆக இருக்க முடியுமா?

ஆம் எனில் மற்ற சதுரங்களில் ஒன்றில் 2 வர வேண்டும்.

Here, we must have 2 + 1 + other number = 15. But this is not possible because we are only using the numbers 1 - 9. The same issue will occur no matter where we place 1.

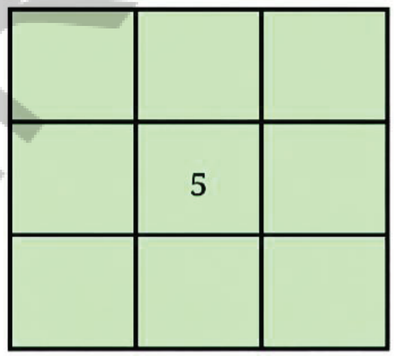


So, 1 cannot be at the centre, either.

Using such reasoning, find out which other numbers 1 - 9 cannot occur at the centre.

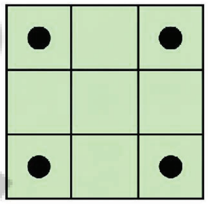
This exploration will lead us to the following interesting observation.

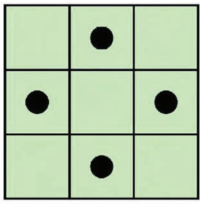
Observation 2: The number occurring at the centre of a magic square, filled using 1 - 9, must be 5.



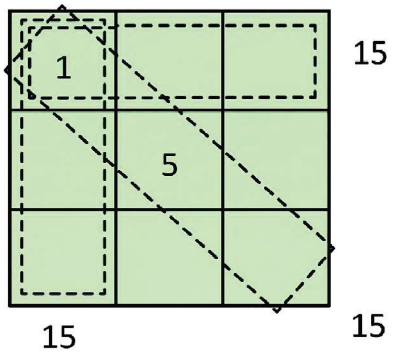
Let us now see where the smallest number 1 and the largest number 9 should come in a magic square. Our second observation tells us that they will have to come in one of the boundary positions.

Let us classify these positions into two categories:





Can 1 occur in a corner position? For example, can it be placed as follows?

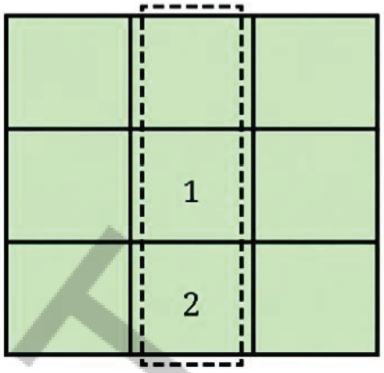


If yes, then there should exist three ways of adding 1 with two other numbers to give 15. We have 1 + 5 + 9 = 1 + 6 + 8 = 15. Is any other combination possible?

Similarly, can 9 can be placed in a corner position?

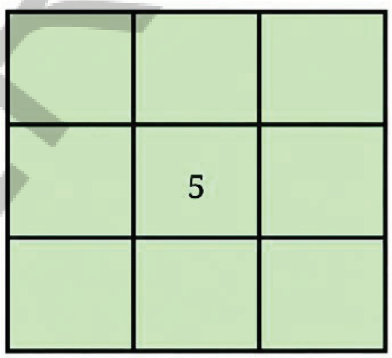
AP SCERT

இங்கு நமக்கு 2+1+ மற்றொரு எண் = 15 என்று இருக்க வேண்டும். ஆனால் 1 முதல் 9 வரையிலான எண்களை மட்டுமே பயன் படுத்துவதால் இது சாத்தியமில்லை. நாம் 1–ஐ எங்கு வைத்தாலும் இதே சிக்கல் ஏற்படும். எனவே 1 – ம் மையத்தில் இருக்க முடியாது.



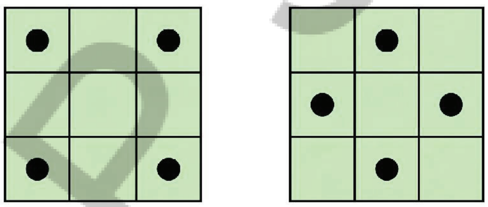
? இதே போன்ற பகுத்தறிவை பயன்படுத்தி 1 முதல் 9 வரையிலான வேறு எந்த எண்கள் மையத்தில் வர முடியாது என்பதை கண்டறியவும். இந்த ஆய்வு பின்வரும் சுவாரசியமான உற்று நோக்கலுக்கு நம்மை அழைத்துச் செல்லும்.

உற்றுநோக்கல் 2 : 1 முதல் 9 வரையிலான எண்களை பயன்படுத்தி நிரப்பப்படும் மாயச் சதுரத்தின் மையத்தில் வரும் எண் 5 ஆக இருக்க வேண்டும்.

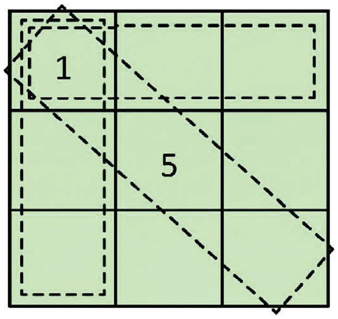


இப்போது மாயச் சதுரத்தில் மிகச்சிறிய எண்ணான 1–ம் மிகப்பெரிய எண்ணான 9–ம் எங்கு வரவேண்டும் என்று பார்ப்போம். நமது இரண்டாவது உற்றுநோக்கல் அவை எல்லைப் பகுதிகளில் ஒன்றில் வரவேண்டும் என்று கூறுகிறது.

இந்த நிலைகளை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிப்போம்.



1 என்பது மூலையிலுள்ள கட்டத்தில் இருக்க முடியுமா? உதாரணமாக அதை பின்வருமாறு வைக்க முடியுமா?



? ஆம் எனில் 1 உடன் வேறு இரண்டு எண்களை கூட்டி 15–ஐப் பெறுவதற்கு மூன்று வழிகள் இருக்க வேண்டும். நம்மிடம் 1 + 5 + 9 = 1 + 6 + 8 = 15 என்று உள்ளது. வேறு ஏதேனும் சேர்க்கை சாத்தியமா?

? அதேபோல் 9–ஐ ஒரு மூலை நிலையில் வைக்க முடியுமா?

AP SCERT

Observation 3: The numbers 1 and 9 cannot occur in any corner, so they should occur in one of the middle positions.

? Can you find the other possible positions for 1 and 9?

1	5	9

	1	
	5	
	9	

Now, we have one full row or column of the magic square! Try completing it!

[**Hint:** First fill the row or columns containing 1 and 9]

Figure it Out - 6.3

1. How many different magic squares can be made using the numbers 1 - 9?
2. Create a magic square using the numbers 2 - 10. What strategy would you use for this? Compare it with the magic squares made using 1 - 9.

3. Take a magic square, and
   (a) increase each number by 1
   (b) double each number

   In each case, is the resulting grid also a magic square? How do the magic sums change in each case?
4. What other operations can be performed on a magic square to yield another magic square?
5. Discuss ways of creating a magic square using any set of 9 consecutive numbers (like 2 - 10, 3 - 11, 9 - 17, etc.).

Generalising a 3 × 3 Magic Square

We can describe how the numbers within the magic square are related to each other, i.e., the structure of the magic square.

? Choose any magic square that you have made so far using consecutive numbers. If m is the letter-number of the number in the centre, express how other numbers are related to m, how much more or less than m.

AP SCERT

உற்றுநோக்கல் 3: 1 மற்றும் 9 ஆகிய எண்கள் எந்த மூலையிலும் வராது. எனவே அவை நடுவில் உள்ள இடங்களில் ஏதேனும் ஒன்றில் வரவேண்டும்.

✪ 1 மற்றும் 9 -க்கான மற்ற சாத்தியமான இடங்களை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?

1	5	9

	1	
	5	
	9	

இப்போது மாயச் சதுரத்தின் ஒரு கிடைவரிசை அல்லது நெடுவரிசை நம்மிடம் உள்ளது. அதை முழுமையாக நிரப்ப முயற்சிக்கவும்.

குறிப்பு : முதலில் 1 மற்றும் 9 உள்ள வரிசை நெடுவரிசைகளை நிரப்பவும்.

கண்டுபிடிப்போம்- 6.3

1. 1 முதல் 9 வரையிலான எண்களை பயன்படுத்தி எத்தனை வெவ்வேறு மாயச் சதுரங்களை உருவாக்கலாம்.
2. 2 - 10 வரையிலான எண்களை பயன்படுத்தி ஒரு மாயச்சதுரத்தை உருவாக்கவும். இதற்கு நீங்கள் என்ன உத்தியை பயன்படுத்துவீர்கள்? இதை 1 முதல் 9 வரையிலான எண்களை பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட மாயச் சதுரங்களுடன் ஒப்பிடவும்.
3. ஒரு மாயச் சதுரத்தை எடுத்துக்கொண்டு
   (a) ஒவ்வொரு எண்ணையும் 1 ஆல் அதிகரிக்கவும்.
   (b) ஒவ்வொரு எண்ணையும் இருமடங்காக்கவும்
   ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் கிடைக்கும் கட்டமும் ஒரு மாயச் சதுரமா?
   ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் மாயக் கூடுதல் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது?

4. ஒரு மாயச் சதுரத்தின் மீது வேறு என்னென்ன செயல்பாடுகளை செய்வதன் மூலம் மற்றொரு மாயச் சதுரத்தை உருவாக்க முடியும்?
5. ஏதேனும் 9 அடுத்தடுத்த எண்களின் தொகுப்பை பயன்படுத்தி (2–10, 3–11, 9–17, போன்றவை) மாயச் சதுரத்தை உருவாக்குவதற்கான வழிகளைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

3×3 மாயச் சதுரத்தை பொதுமைப்படுத்துதல்

மாயச் சதுரத்திற்குள் உள்ள எண்கள் ஒன்றுக்கொன்று எவ்வாறு தொடர்புடையவை என்பதை அதாவது மாயச் சதுரத்தின் கட்டமைப்பை நாம் விவரிக்கலாம்.

அடுத்தடுத்த எண்களை பயன்படுத்தி இதுவரை நீங்கள் உருவாக்கிய ஏதேனும் ஒரு மாயச்சதுரத்தை தேர்வு செய்யவும். மையத்திலுள்ள எண்ணின் எழுத்து எண் m எனில் மற்ற எண்கள் m உடன் எவ்வாறு தொடர்புடையவை m -ஐவிட எவ்வளவு அதிகம் அல்லது குறைவு என்பதை வெளிப்படுத்தவும்.

APSCERT

[**Hint:** Remember, how we described a 2 × 2 grid of a calendar month in the Algebraic Expressions chapter].

? Once the generalised form is obtained, share your observations with the class.

Math Talk

Figure it Out - 6.4

1. Using this generalised form, find a magic square if the centre number is 25.
2. What is the expression obtained by adding the 3 terms of any row, column or diagonal?
3. Write the result obtained by ______
   (a) adding 1 to every term in the generalised form.
   (b) doubling every term in the generalised form
4. Create a magic square whose magic sum is 60.
5. Is it possible to get a magic square by filling nine non-consecutive numbers?

Try This

The First-ever 4 × 4 Magic Square

The first ever recorded 4 × 4 magic square is found in a 10th century inscription at the Parshvanath Jain temple in Khajuraho, India, and is known as the Chautisa Yantra.

7	12	1	14
2	13	8	11
16	3	10	5
9	6	15	4

The first ever recorded 4 × 4 magic square, the Chautasa Yantra, at Khajuraho, India

(**குறிப்பு :** இயற்கணிதக் கோவைகள் என்ற அத்தியாயத்தில் காலண்டர் மாதத்தின் 2×2 கட்டத்தை நாம் எவ்வாறு விவரித்தோம் என்பதை நினைவில் கொள்க)

? பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட வடிவத்தை பெற்றவுடன் உங்கள் உற்றுநோக்கல்களை வகுப்பறையில் பகிரவும்.

கண்டுபிடிப்போம் – 6.4

1. இந்த பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட வடிவத்தை பயன்படுத்தி மைய எண் 25 ஆக இருக்கும்படி ஒரு மாயச் சதுரத்தை கண்டுபிடிக்கவும்.
2. எந்தவொரு கிடைவரிசை, நெடுவரிசை அல்லது மூலைவிட்டத்தின் 3 உறுப்புகளை கூட்டுவதன் மூலம் பெறப்படும் கோவை என்ன?
3. பின்வருவனவற்றின் மூலம் பெறப்படும் முடிவை எழுதுக.
   (அ) பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட வடிவத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்புடனும் 1-ஐ கூட்டுதல்.
   (ஆ) பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட வடிவத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பையும் இரு மடங்காக்குதல்.
4. மாயக் கூடுதல் 60 ஆக உள்ள ஒரு மாயச்சதுரத்தை உருவாக்கவும்.
5. ஒன்பது அடுத்தடுத்த எண்களாக இல்லாத எண்களை நிரப்புவதன் மூலம் ஒரு மாயச் சதுரத்தை பெறுவது சாத்தியமா?

முயற்சி செய்

முதன் முதலில் அறியப்பட்ட 4 × 4 மாயச் சதுரம் :

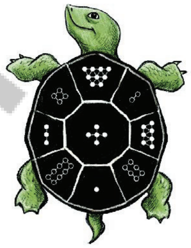
இதுவரை பதிவு செய்யப்பட்ட முதல் 4 x 4 மாயச் சதுரம் இந்தியாவின் கஜீராஹோவில் உள்ள பார்ஸ்வநாத் சமனக் கோயிலில் உள்ள 10–ஆம் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த ஒரு கல்வெட்டில் காணப்படுகிறது. இது சௌதீசா யந்திரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

7	12	1	14
2	13	8	11
16	3	10	5
9	6	15	4

இந்தியாவின் கஜீராஹோவில் உள்ள முதன் முதலில் பதிவு செய்யப்பட்ட 4x4 மாயச் சதுரமான சௌதீசா யந்திரம்.

Chautis means 34. Why do you think they called it the Chautisa Yantra? Every row, column and diagonal in this magic square adds up to 34.
The script we found in Chautisa Yantra is Devanagari
The Devanagari numerals are: ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?.
Can you find other patterns of four numbers in the square that add up to 34?

Magic Squares in History and Culture



The first magic square ever recorded, the Lo Shu Square, dates back over 2000 years to ancient China. The legend tells of a catastrophic flood on the Lo River, during which the gods sent a turtle to save the people. The turtle carried a 3 × 3 grid on its back, with the numbers 1 to 9 arranged in a magical pattern.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Magic squares were studied in different parts of the world at different points of time including India, Japan, Central Asia, and Europe.

Indian mathematicians have worked extensively on magic squares, describing general methods of constructing them.

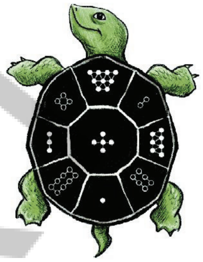
The work of Indian mathematicians was not just limited to 3 × 3 and 4 × 4 grids, which we considered above, but also extended to 5 × 5 and other larger square grids. We shall learn more about these in later grades.

The occurrence of magic squares is not limited to scholarly mathematical works. They are found in many places in India. The picture to the right is of a 3 × 3 magic square found on a pillar in a temple in Palani, Tamil Nadu. The temple dates back to the 8th century CE.

AP SCERT

சௌதிஸ் என்றால் 34 என்று பொருள். இதை ஏன் சௌதிச யந்திரம் என்று அழைத்தார்கள் என நினைக்கிறீர்கள்? இந்த மாயச் சதுரத்திலுள்ள ஒவ்வொரு கிடைவரிசை நெடுவரிசை மற்றும் மூலைவிட்டத்தின் கூடுதல் 34 ஆகும்.
சதுரத்தில் 34-ஐக் கூடுதலாகத் தரும்படி வேறு நான்க எண்களுடன் கூடிய அமைப்புகளை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?

வரலாறு மற்றும் கலாச்சாரத்தில் மாயச் சதுரங்கள்



இதுவரை பதிவு செய்யப்பட்ட முதல் மாயச் சதுரமான லோஷு சதுரம் 2000 ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட பண்டைய சீனாவைச் சார்ந்தது. லோ நதியில் ஏற்பட்ட ஒரு பேரழிவுகரமான வெள்ளத்தின் போது மக்களைக் காப்பாற்ற கடவுள்கள் ஒரு ஆமையினை அனுப்பியதாக புராணக்கதை கூறுகிறது. அந்த ஆமை தனது முதுகில் ஒரு 3 x 3 கட்டத்தை சுமந்துவந்ததாகவும் அதில் 1 முதல் 9 வரையிலான எண்கள் ஒரு மாயாஜால அமைப்பில் அமைக்கப்பட்டிருந்ததாகவும் கூறப்படுகிறது.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

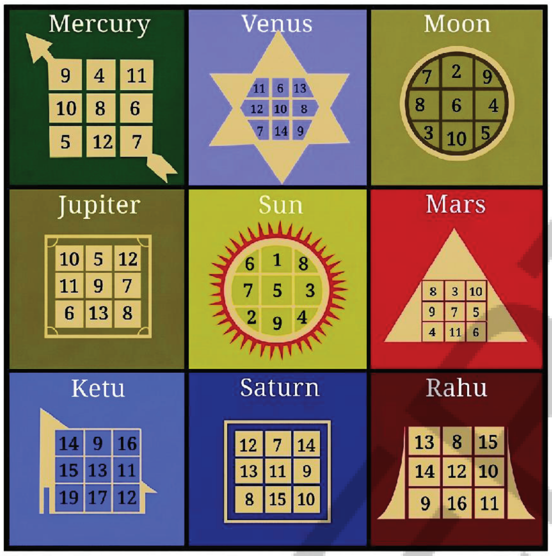
இந்தியா, ஜப்பான், மத்திய ஆசியா மற்றும் ஐரோப்பா உட்பட உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் வெவ்வேறு காலகட்டங்களில் மாயச் சதுரங்கள் ஆய்வு செய்யப்பட்டன.

இந்திய கணிதவியலாளர்கள் மாயச் சதுரங்கள் குறித்து விரிவாக ஆய்வு செய்து அவற்றை உருவாக்குவதற்கான பொதுவான முறைகளை விவரித்துள்ளனர்.

இந்திய கணிதவியலாளர்களின் பணி மேலே நாம் கருதிய 3 x 3 மற்றும் 4 x 4 கட்டங்களுக்குள் மட்டும் நின்றுவிடவில்லை மாறாக 5 x 5 மற்றும் பிற பெரிய சதுர கட்டங்களுக்கும் விரிவுபடுத்தப்பட்டது. இவற்றைப் பற்றி மேல் வகுப்புகளில் நாம் அறிந்துகொள்வோம்.

மாயச் சதுரங்களின் இருப்பு அறிவார்ந்த கணித படைப்புகளுக்கு மட்டும் உரியதல்ல. அவை இந்தியாவில் பல இடங்களில் காணப்படுகின்றன. வலதுபுறம் உள்ள படம் தமிழ்நாட்டின் பழநியில் உள்ள ஒரு கோயிலின் தூணில் கண்டெடுக்கப்பட்ட 3 x 3 மாயச் சதுரமாகும். இந்தக் கோயில் கி.பி.8-ஆம் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்தது.

3 × 3 magic squares can also be found in homes and shops in India. The Navagraha Yantra is one such example shown below.



Notice that a different magic sum is associated with each graha. A picture of a Kubera Yantra is shown below:

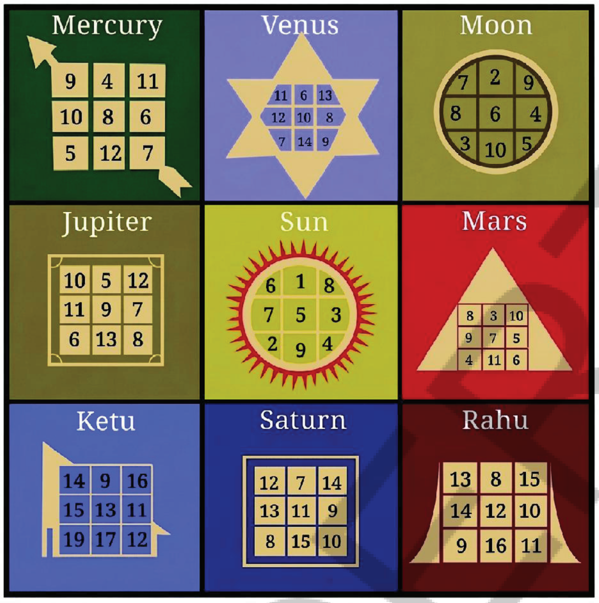
27	20	25
22	24	26
23	28	21

6.4 Nature's Favourite Sequence: The Virahanka-Fibonacci Numbers!

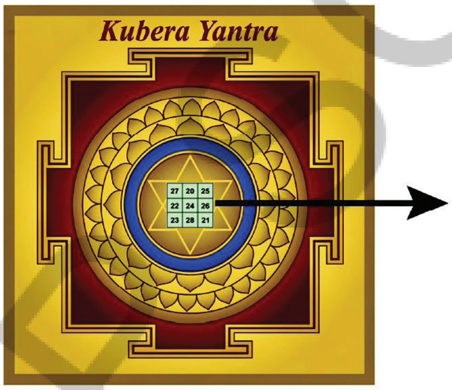
The sequence 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, . . . (Virahanka-Fibonacci Numbers) is one of the most celebrated sequences in all of mathematics - it occurs throughout the world of Art, Science, and Mathematics. Even though these numbers are found very frequently in Science, it is remarkable that these numbers were first discovered in the context of Art (specifically, poetry)!

The Virahanka-Fibonacci Numbers thus provide a beautiful illustration of the close links between Art, Science, and Mathematics.

இந்தியாவில் உள்ள வீடுகளிலும், கடைகளிலும் 3 x 3 மாயச் சதுரங்களைக் காணலாம். கீழே காட்டப்பட்டுள்ள நவகிரக யந்திரம் அத்தகைய ஒரு உதாரணமாகும்.



ஒவ்வொரு கிரகத்துடனும் வெவ்வேறு மாயக் கூடுதல் தொடர்புடையது என்பதை கவனியுங்கள். குபேர யந்திரத்தின் படம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



27	20	25
22	24	26
23	28	21

6.4 இயற்கையின் விருப்பமான தொடர்வரிசை : விரஹங்கா ஃபிபோனச்சி எண்கள்

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, . . . என்ற வரிசை (விரஹங்கா ஃபிபோனச்சி எண்கள்) கலை, அறிவியல் மற்றும் கணிதம் ஆகிய உலகெங்கும் உள்ள கணிதத்துறைகளில் மிகவும் போற்றப்படும் தொடர் வரிசைகளில் ஒன்றாகும். இந்த எண்கள் அறிவியலில் மிக அடிக்கடி காணப்பட்டாலும் இவை முதன் முதலில் கலை குறிப்பாக கவிதையின் பின்னணியில் தான் கண்டறியப்பட்டன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

இவ்வாறு விரஹங்கா ஃபிபோனச்சி எண்கள் கலை அறிவியல் மற்றும் கணிதம் ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான நெருங்கிய தொடர்புகளுக்கு ஒரு அழகான விளக்கத்தை அளிக்கின்றன.

Discovery of the Virahanka Numbers

The Virahanka numbers first came up thousands of years ago in the works of Sanskrit and Prakrit linguists in their study of poetry!

In the poetry of many Indian languages, including, Prakrit, Sanskrit, Marathi, Malayalam, Tamil, and Telugu, each syllable is classified as either long or short.

A long syllable is pronounced for a longer duration than a short syllable - in fact, for exactly twice as long. When singing such a poem, a short syllable lasts one beat of time, and a long syllable lasts two beats of time.

This leads to numerous mathematical questions, which the ancient poets in these languages considered extensively. A number of important mathematical discoveries were made in the process of asking and answering these questions about poetry.

One of these particularly important questions was the following.

How many rhythms are there with 8 beats consisting of short syllables (1 beat) and long syllables (2 beats)? That is, in how many ways can one fill 8 beats with short and long syllables, where a short syllable takes one beat of time and a long syllable takes two beats of time.

Here are some possibilities:

long long long long

short short short short short short short

short short **long long** short **long**

long long short short **long**

Can you find others?

Phrased more mathematically: In how many different ways can one write a number, say 8, as a sum of 1's and 2's?

For example, we have:

$$8 = 2 + 2 + 2 + 2,$$

$$8 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1,$$

$$8 = 1 + 2 + 2 + 1 + 2,$$

$$8 = 2 + 2 + 1 + 1 + 2,$$

etc.

Do you see other ways?

Here are all the ways of writing each of the numbers 1, 2, 3, and 4, as the sum of **1's** and **2's**.

AP SCERT

விரஹாங்கா எண்களின் கண்டுபிடிப்பு

விரஹாங்கா எண்கள் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பு சமஸ்கிருத மற்றும் பிராகிருத மொழியாளர்களின் கவிதை ஆய்வுகளில் முதன் முதலில் தோன்றின.

பிராகிருதம், சமஸ்கிருதம், மராத்தி, மலையாளம், தமிழ் மற்றும் தெலுங்கு உள்ளிட்ட பல இந்திய மொழிகளின் கவிதைகளில் ஒவ்வொரு அசையும் நெடில் அல்லது குறில் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஒரு நெடில் அசை குறில் அசையை விட நீண்ட நேரம் உச்சரிக்கப்படுகிறது சொல்லப்போனால் சரியாக இருமடங்கு நேரம். அத்தகைய கவிதையை பாடும்போது ஒரு குறில் அசை ஒரு மாத்திரை (beat) நேரமும் ஒரு நெடில் அசை இரண்டு மாத்திரை நேரமும் நீடிக்கும்.

இது எண்ணற்ற கணித கேள்விகளுக்கு வழிவகுத்தது. இந்த மொழிகளில் இருந்த பண்டைய கவிஞர்கள் இக்கேள்விகளை விரிவாக ஆராய்ந்தனர். கவிதை குறித்த இந்த கேள்விகளை கேட்டு பதிலளிக்கும் செயல்பாட்டின் போது பல முக்கியமான கணிதக் கண்டுபிடிப்புகள் நிகழ்ந்தன.

குறிப்பாக முக்கியமான இந்த கேள்விகளில் ஒன்று பின்வருமாறு இருந்தது.

குறில் அசைகள் (1 மாத்திரை) மற்றும் நெடில் அசைகள் (2 மாத்திரைகள்) ஆகியவற்றைக் கொண்டு 8 மாத்திரைகளுடன் கூடிய எத்தனை தாளங்கள் (rhythms) உள்ளன? அதாவது ஒரு குறில் அசை ஒரு மாத்திரை நேரத்தையும் ஒரு நெடில் அசை இரண்டு மாத்திரை நேரத்தையும் எடுத்துக்கொள்ளும் நிலையில் குறில் மற்றும் நெடில் அசைகளைக் கொண்டு 8 மாத்திரைகளை எத்தனை வழிகளில் நிரப்ப முடியும்.

இங்கே சில சாத்தியக்கூறுகள் உள்ளன.

நெடில் நெடில் நெடில் நெடில்

குறில் குறில் குறில் குறில் குறில் குறில் குறில் குறில்

குறில் நெடில் நெடில் குறில் நெடில்

நெடில் நெடில் குறில் குறில் நெடில்

மற்றவற்றை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?

கணித ரீதியாக இவ்வாறு கூறலாம். 8 என்ற எண்ணை 1 மற்றும் 2-களின் கூடுதலாக எத்தனை வெவ்வேறு வழிகளில் எழுத முடியும்.

எடுத்துக்காட்டாக

$8 = 2 + 2 + 2 + 2$,

$8 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$,

$8 = 1 + 2 + 2 + 1 + 2$,

$8 = 2 + 2 + 1 + 1 + 2$,

போன்றவை

உங்களுக்கு வேறு வழிகள் ஏதேனும் தெரிகிறதா?

1, 2, 3 மற்றும் 4 ஆகிய ஒவ்வொரு எண்ணையும் 1 மற்றும் 2-களின் கூடுதலாக எழுதும் அனைத்து வழிகளும் இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

	Different Ways	Number of Ways
n = 1	1	1
n = 2	1 + 1 2	2
n = 3	1 + 1 + 1 1 + 2 2 + 1	3
n = 4	1 + 1 + 1 + 1 1 + 1 + 2 1 + 2 + 1 2 + 1 + 1 2 + 2	5

Try writing the number 5 as a sum of 1s and 2s in all possible ways in your notebook! How many ways did you find? (You should find 8 different ways!) Can you figure out the answer without listing down all the possibilities? Can you try it for n = 8?

Here is a systematic way to write down all rhythms of short and long syllables having 5 beats. Write a '1+' in front of all rhythms having 4 beats, and then a '2+' in front of all rhythms having 3 beats. This gives us all the rhythms having 5 beats :

n = 5	1 + 1 + 1 + 1 + 1 1 + 1 + 1 + 2 1 + 1 + 2 + 1 1 + 2 + 1 + 1 1 + 2 + 2	2 + 1 + 1 + 1 2 + 1 + 2 2 + 2 + 1

Thus, there are 8 rhythms having 5 beats!

The reason this method works is that every 5-beat rhythm must begin with either a '1+' or a '2+'. If it begins with a '1+', then the remaining numbers must give a 4-beat rhythm, and we can write all those down. If it begins with a 2+, then the remaining number must give a 3-beat rhythm, and we can write all those down. Therefore, the number of 5-beat rhythms is the number of 4-beat rhythms, plus the number of 3-beat rhythms.

AP SCERT

	வெவ்வேறான வழிகள்	வழிகளின் எண்ணிக்கை
n = 1	1	1
n = 2	1 + 1 2	2
n = 3	1 + 1 + 1 1 + 2 2 + 1	3
n = 4	1 + 1 + 1 + 1 1 + 1 + 2 1 + 2 + 1 2 + 1 + 1 2 + 2	5

உங்கள் குறிப்பேட்டில் 5 என்ற எண்ணை 1 மற்றும் 2-களின் கூடுதலாக அனைத்து சாத்தியமான வழிகளிலும் எழுத முயற்சிக்கவும். நீங்கள் எத்தனை வழிகளை கண்டறிந்தீர்கள் (நீங்கள் 8 வெவ்வேறு வழிகளை கண்டறிய வேண்டும்) சாத்தியமான எல்லா வழிகளையும் பட்டியலிடாமல் உங்களால் விடையை கண்டுபிடிக்க முடியுமா? n=8 என்பதற்கு இதை முயற்சித்துப் பார்க்க முடியுமா?

5 மாத்திரைகளைக் கொண்ட குறில் மற்றும் நெடில் அசைகளின் அனைத்து தாளங்களையும் எழுதுவதற்கான முறையான வழி இங்கே உள்ளது. 4 மாத்திரைகளைக் கொண்ட அனைத்து தாளங்களுக்கும் முன்னால் 1+ என்றும் 3 மாத்திரைகளைக் கொண்ட அனைத்து தாளங்களுக்கு முன்னால் 2+ என்றும் எழுதவும். இது 5 மாத்திரைகளைக் கொண்ட அனைத்து தாள அமைப்புகளையும் நமக்கு தரும்.

n = 5	1 + 1 + 1 + 1 + 1 1 + 1 + 1 + 2 1 + 1 + 2 + 1 1 + 2 + 1 + 1 1 + 2 + 2	2 + 1 + 1 + 1 2 + 1 + 2 2 + 2 + 1

ஆகவே 5 மாத்திரைகளைக் (5 beats) கொண்ட 8 தாளங்கள் உள்ளன.

இந்த முறை செயல்படுவதற்கு காரணம் ஒவ்வொரு 5 மாத்திரை தாளமும் 1+ அல்லது 2+ உடன் தான் தொடங்க வேண்டும். அது 1 + உடன் தொடங்கினால் மீதமுள்ள எண்கள் 4 மாத்திரைத் தாளத்தை கொடுக்க வேண்டும். மேலும் நாம் அனைத்தையும் எழுதலாம். அது 2+ உடன் தொடங்கினால் மீதமுள்ள எண் 3 மாத்திரத்தாளத்தை கொடுக்க வேண்டும். மேலும் நாம் அனைத்தையும் எழுதலாம். எனவே 5 மாத்திரைத் தாளங்களின் எண்ணிக்கை என்பது 4 மாத்திரைத் தாளங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் 3 மாத்திரைத் தாளங்களின் எண்ணிக்கையின் கூடுதலாகும்.

How many 6-beat rhythms are there? By the same reasoning, it will be the number of 5-beat rhythms plus the number of 4-beat rhythms, i.e., 8 + 5 = 13. Thus, there are 13 rhythms having 6 beats.

? Use the systematic method to write down all 6-beat rhythms, i.e., write 6 as the sum of 1's and 2's in all possible ways. Did you get 13 ways?

This beautiful method for counting all the rhythms of short syllables and long syllables having any given number of beats was first given by the great Prakrit scholar Virahanka around the year 700 CE. He gave his method in the form of a Prakrit poem! For this reason, the sequence 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, . . . is known as the **Virahanka sequence**, and the numbers in the sequence are known as the **Virahanka numbers**. **Virahanka** was the first known person in history to explicitly consider these important numbers and write down the rule for their formation. Other scholars in India also considered these numbers in the same poetic context. **Virahanka** was inspired by earlier work of the legendary Sanskrit scholar Pingala, who lived around 300 BCE. After **Virahanka**, these numbers were also written about by Gopala (c. 1135 CE) and then by Hemachandra (c. 1150 CE).

In the West, these numbers have been known as the **Fibonacci numbers**, after the Italian mathematician who wrote about them in the year 1202 CE - about 500 years after **Virahanka**. As we can see, Fibonacci was not first, nor the second, not even the third person to write about these numbers! Sometimes the term "**Virahanka**-**Fibonacci numbers**" is used so that everyone understands what is being referred to.

So, how many rhythms of short and long syllables are there having 8 beats? We simply take the 8th element of the **Virahanka** sequence: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

Thus, there are 34 rhythms having 8 beats.

Write the next number in the sequence, after 55.

We have seen that the next number in the sequence is given by adding the two previous numbers. Check that this holds true for the numbers given above. The next number is 34 + 55 = 89.

AP SCERT

6-மாத்திரை தாளங்கள் எத்தனை உள்ளன? இதே தர்க்கத்தின் படி இது 5 மாத்திரை தாளங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் 4 மாத்திரை தாளங்களின் எண்ணிக்கையின் கூடுதலாகும். அதாவது 8+5=13. எனவே 6 மாத்திரைகளைக் கொண்ட 13 தாளங்கள் உள்ளன.

? முறையான வழிமுறையை பயன்படுத்தி அனைத்து 6 மாத்திரை தாளங்களையும் எழுதுக. அதாவது 6-ஐ 1 மற்றும் 2-களின் கூடுதலாக அனைத்து சாத்தியமான வழிகளிலும் எழுதுக. உங்களுக்கு 13 வழிகள் கிடைத்ததா?

கொடுக்கப்பட்ட மாத்திரைகளின் எண்ணிக்கைக்கு குறில் மற்றும் நெடில் அசைகளின் அனைத்து தாளங்களையும் கணக்கிடுவதற்கான இந்த அழகான முறை முதன் முதலில் கி.பி.700 ஆம் ஆண்டு கால கட்டத்தில் சிறந்த பிராகிருத அறிஞரான விரஹங்காவால் வழங்கப்பட்டது. அவர் தனது முறையை ஒரு பிராகிருத கவிதை வடிவில் வழங்கினார். இதன் காரணமாக 1,2,3,5,8,13,21,34,.......என்ற வரிசை விரஹங்கா வரிசை என்றும் அந்த வரிசையிலுள்ள எண்கள் விரஹங்கா எண்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. வரலாற்றில் இந்த முக்கியமான எண்களை வெளிப்படையாகக் கருத்தில் கொண்டு அவற்றின் உருவாக்கத்திற்கான விதியை எழுதிய முதல் நபர் விரஹங்கா ஆவார். இந்தியாவில் உள்ள மற்ற அறிஞர்களும் அதே கவிதைப் பின்னணியில் இந்த எண்ணை கருதினர். விரஹங்கா கி.மு.300 ஆம் ஆண்டுவாக்கில் வாழ்ந்த புகழ்பெற்ற சமஸ்கிருத அறிஞர் பிங்கலாவின் முந்தைய படைப்புகளால் ஈர்க்கப்பட்டார். விரஹங்காவிற்கு பிறகு இந்த எண்களைப் பற்றி கோபாலரும் (சுமார் கி.பி.1135) பின்னர் ஹேமச்சந்திரரும் (சுமார் கி.பி.1150) எழுதினர்.

மேற்கத்திய நாடுகளில் இந்த எண்கள் ஃபிபோனச்சி எண்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. விரஹங்காவிற்கு சுமார் 500 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு அதாவது கி.பி.1202 ஆம் ஆண்டில் இந்த எண்களைப் பற்றி எழுதிய இத்தாலிய கணிதவியலாளர் ஃபிபோனச்சி பெயரால் இவை அழைக்கப்படுகின்றன. நாம் பார்ப்பது போல் பிபோனாசி இந்த எண்களைப் பற்றி எழுதிய முதல் நபரோ, இரண்டாவது நபரோ அல்லது மூன்றாவது நபரோ, கூட அல்ல அனைவரும் புரிந்துகொள்வதற்காக சில சமயங்களில் விரஹங்கா ஃபிபோனச்சி எண்கள் என்ற சொல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே 8 மாத்திரைகளைக் கொண்ட குறில் மற்றும் நெடில் அசைகளின் தாளங்கள் எத்தனை உள்ளன? நாம் விரஹங்கா வரிசையின் 8-வது உறுப்பை எடுத்துக்கொள்கிறோம்.

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

எனவே, 8 மாத்திரைகளைக் கொண்ட 34 தாளங்கள் உள்ளன. வரிசையில் 55-க்கு பிறகு அடுத்த எண்ணை எழுதுக. வரிசையில் அடுத்த எண்ணை கண்டறிய அதற்கு முந்தைய இரண்டு எண்களை கூட்டுவதன் மூலம் பெறப்படுகிறது என்பதை நாம் பார்த்தோம். மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்களுக்கு இது உண்மையா என சரிபார்க்கவும் அடுத்த எண் 34 + 55 = 89 ஆகும்.

APSCERT

Write the next 3 numbers in the sequence:

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 , 55, 89, _____, _____, _______, ...

If you have to write one more number in the sequence above, can you tell whether it will be an odd number or an even number (without adding the two previous numbers)?

What is the parity of each number in the sequence? Do you notice any pattern in the sequence of parities?

Today, the **Virahanka-Fibonacci** numbers form the basis of many mathematical and artistic theories, from poetry to drumming, to visual arts and architecture, to science. Perhaps the most stunning occurrences of these numbers are in nature. For example, the number of petals on a daisy is generally a **Virahanka** number.

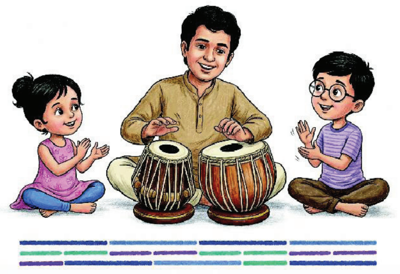
How many petals do you see on each of these flowers?

A daisy with 13 petals

A daisy with 21 petals

A daisy with 34 petals

There are many other remarkable mathematical properties of the **Virahanka-Fibonacci numbers** that we will see later, in mathematics as well as in other subjects.



These numbers truly exemplify the close connections between Art, Science, and Mathematics.

6.5 Digits in Disguise

You have done arithmetic operations with numbers. How about doing the same with letters?

In the calculations below, digits are replaced by letters. Each letter stands for a particular digit (0 - 9). You have to figure out which digit each letter stands for.

$$\begin{array}{r} T \\ T \\ +\,T \\ \hline U\,T \\ \hline \end{array}$$

தொடர் வரிசையில் அடுத்துவரும் 3 எண்களை எழுதுக.

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ______, ______, ________, ...

மேலுள்ள தொடர்வரிசையில் நீங்கள் அடுத்த எண்ணை எழுத வேண்டும் என்றால் அது ஒற்றை எண்ணாக இருக்குமா அல்லது இரட்டை எண்ணாக இருக்குமா என்று (முந்தைய இரண்டு எண்களை கூட்டாமலேயே) உங்களால் கூற முடியுமா?

இந்த வரிசையில் உள்ள ஒவ்வொரு எண்ணின் சமநிலை என்ன? சமநிலைகளின் வரிசையில் ஏதேனும் அமைப்பை நீங்கள் கவனித்தீர்களா?

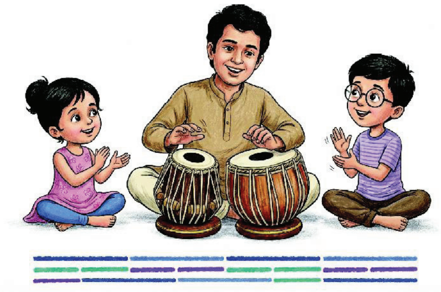
இன்று விரஹங்கா-ஃபிபோனச்சி எண்கள் கவிதை, முரசுவாசித்தல், காட்சி கலைகள், கட்டிடக்கலை மற்றும் அறிவியல் என பல கணித மற்றும் கலைக் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையாக அமைகின்றன. இந்த எண்களின் மிக அற்புதமான நிகழ்வுகள் இயற்கையாகவே காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக டெய்சி மலரில் உள்ள இதழ்களின் எண்ணிக்கை பொதுவாக ஒரு விரஹங்கா எண்ணாகவே இருக்கும்.

கீழுள்ள ஒவ்வொரு பூவிலும் எத்தனை இதழ்களை நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள்.

13 இதழ்களைக் கொண்ட டெய்சி மலர்

21இதழ்களைக் கொண்ட டெய்சி மலர்

34 இதழ்களைக் கொண்ட டெய்சி மலர்



விரஹங்கா-பிபோனாசி எண்களில் பல குறிப்பிடத்தக்க கணித பண்புகள் உள்ளன. அவற்றை நாம் கணிதத்திலும் பிற பாடங்களிலும் பின்னர் பார்ப்போம்.

இந்த எண்கள் கலை அறிவியல் மற்றும் கணிதத்திற்கு இடையிலான நெருக்கமான தொடர்புகளை உண்மையிலேயே எடுத்துக்காட்டுகின்றன.

6.5 மாறுவேடத்தில் இலக்கங்கள்

நீங்கள் எண்களைக் கொண்டு எண்கணித செயல்பாடுகளை செய்துள்ளீர்கள் இதையே எழுத்துக்களைக் கொண்டு செய்தால் எப்படி இருக்கும்?

கீழே உள்ள கணக்கீடுகளில் இலக்கங்களுக்கு பதிலாக எழுத்துக்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு எழுத்தும் எந்த இலக்கத்தை குறிக்கிறது என்பதை நீங்கள் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

$$\begin{array}{r} T \\ T \\ +T \\ \hline UT \\ \hline \end{array}$$

Here, we have a one-digit number that, when added to itself twice, gives a 2-digit sum. The units digit of the sum is the same as the single digit being added.

? What could U and T be? Can T be 2? Can it be 3?

Once you explore, you will see that T = 5 and UT = 15.

Let us look at one more example shown on the right. Here K2 means that the number is a 2-digit number having the digit '2' in the units place and 'K' in the tens place. K2 is added to itself to give a 3-digit sum HMM. What digit should the letter M correspond to? Both the tens place and the units place of the sum have the same digit.

```
  K2
+ K2
----
 HMM
```

? What about H? Can it be 2? Can it be 3?

These types of questions can be interesting and fun to solve! Here are some more questions like this for you to try out. Find out what each letter stands for.

Share how you thought about each question with your classmates; you may find some new approaches.

YY	B5	KP	C1
+Z	+3D	+ KP	+ C
ZOO	ED5	PRR	1FF

These types of questions are called 'cryptarithms' or 'alphametics'.

Figure it Out - 6.5

1. A light bulb is ON. Swathi toggles its switch 77 times. Will the bulb be on or off? Why?
2. Sarala has a large old encyclopaedia. When she opened it, several loose pages fell out of it. She counted 50 sheets in total, each printed on both sides. Can the sum of the page numbers of the loose sheets be 6000? Why or why not?

AP SCERT

இங்கு, ஒரு ஓரிலக்க எண்ணை அதே எண்ணுடன் இரு முறை கூட்டினால் இரண்டிலக்க எண் கிடைக்கும். இந்த கூடுதலின் ஒன்றாம் இடத்திலுள்ள எண் அந்த ஓரிலக்க எண்ணுக்கு சமமாக இருக்கும்.

? U மற்றும்T என்னவாக இருக்க முடியும்? T என்பது 2-ஆக இருக்க முடியும்? அது 3-ஆக இருக்க முடியுமா? நீங்கள் ஆராய்ந்து பார்த்தால் T = 5 மற்றும் UT = 15 என்பதை காண்பீர்கள். வலதுபுறம் காட்டப்பட்டுள்ள மற்றொரு உதாரணத்தை பார்ப்போம்.

K2
+ K2
HMM

இங்கு K2 என்பது 2-ஐ ஒன்றாம் இடத்திலும் K -ஐ பத்தாம் இடத்திலும் கொண்ட ஒரு 2 இலக்க எண் என்று பொருள். K2 உடன் அதுவே கூட்டப்பட்டு HMM என்ற 3 இலக்க கூடுதல் கிடைக்கிறது. M என்ற எழுத்து எந்த இலக்கத்தை குறிக்க வேண்டும். கூடுதலின் பத்தாம் இடம் மற்றும் ஒன்றாம் இடம் இரண்டிலும் ஒரே இலக்கம் உள்ளது.

? 'H' ஐ பற்றி என்ன சொல்வீர்கள்? அது 2-ஆக இருக்க முடியுமா? அல்லது 3-ஆக இருக்க முடியுமா?

இவ்வகையான கேள்விகளை தீர்ப்பது சுவாரசியமாகவும் வேடிக்கையாகவும் இருக்கும். நீங்கள் முயற்சி செய்ய இதுபோன்ற சில கேள்விகள் இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு எழுத்தும் எதைக் குறிக்கிறது என்பதை கண்டுபிடிக்கவும். ஒவ்வொரு கேள்வியை பற்றி நீங்கள் எப்படி சிந்தித்தீர்கள் என்பதை உங்கள் வகுப்பு மாணவர்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளுங்கள். நீங்கள் சில புதிய அணுகு முறைகளை கண்டறியவும்.

YY	B5	KP	C1
+Z	+3D	+ KP	+ C
ZOO	ED5	PRR	1FF

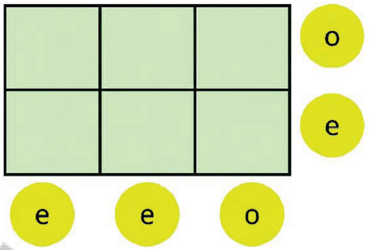
இவ்வகையான வினாக்கள் கிரிப்டரிதம்ஸ் அல்லது ஆல்ஃபாமெடிக்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கண்டுபிடிப்போம் - 6.5

1. ஒரு மின்விளக்கு எரிந்துகொண்டுள்ளது (ON). சுவாதி அதன் சுவிட்சை 77 முறை மாற்றுகிறாள். இப்போது மின்விளக்கு எரியுமா அல்லது எரியாதா? ஏன்?
2. சரளாவிடம் ஒரு பெரிய பழைய கலைக்களஞ்சியம் உள்ளது. அவள் அதை திறந்து பார்க்கும் போது பல தளர்வான பக்கங்கள் அதிலிருந்து கீழே விழுந்தன. அவள் மொத்தம் 50 தாள்களை எண்ணினாள். ஒவ்வொன்றும் இருபுறமும் அச்சிடப்பட்டிருந்தன எனில் தளர்வான தாள்களின் பக்க எண்களின் கூடுதல் 6000 ஆக இருக்க முடியுமா? ஏன் அல்லது ஏன் இல்லை.

AP SCERT

3. Here is a 2 × 3 grid. For each row and column, the parity of the sum is written in the circle; 'e' for even and 'o' for odd. Fill the 6 boxes with 3 odd numbers ('o') and 3 even numbers ('e') to satisfy the parity of the row and column sums.

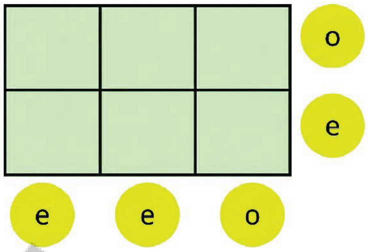


4. Make a 3 × 3 magic square with 0 as the magic sum. All numbers can not be zero. Use negative numbers, as needed.
5. Fill in the following blanks with 'odd' or 'even':
   (a) Sum of an odd number of even numbers is _________
   (b) Sum of an even number of odd numbers is _________
   (c) Sum of an even number of even numbers is _________
   (d) Sum of an odd number of odd numbers is _________
6. What is the parity of the sum of the numbers from 1 to 100?
7. Two consecutive numbers in the Virahanka sequence are 987 and 1597. What are the next 2 numbers in the sequence? What are the previous 2 numbers in the sequence?
8. Chakravarthi wants to climb an 8-step staircase. His playful rule is that he can take either 1 step or 2 steps at a time. For example, one of his paths is 1, 2, 2, 1, 2. In how many different ways can he reach the top?
9. What is the parity of the 20th term of the Virah??ka sequence?
10. Identify the statements that are true.
    (a) The expression 4m - 1 always gives odd numbers.
    (b) All even numbers can be expressed as 6j - 4.
    (c) Both expressions 2p + 1 and 2q - 1 describe all odd numbers.
    (d) The expression 2f + 3 gives both even and odd numbers.
11. Solve this cryptarithm:

$$\begin{array}{r} UT \\ +\ TA \\ \hline TAT \\ \hline \end{array}$$

AP SCERT

3. இங்கே ஒரு 2×3 கட்டம் உள்ளது. ஒவ்வொரு கிடைவரிசை மற்றும் நெடுவரிசையின் கூடுதலின் சமநிலை வட்டங்களில் எழுதப்பட்டுள்ளது. இரட்டை எண் e என்றும் ஒற்றை எண் ‘o’ என்றும் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. கிடைவரிசை மற்றும் நெடுவரிசை கூடுதல்களின் சமநிலையை நிறைவு செய்ய 6 கட்டங்களிலும் 3 ஒற்றை எண்கள் (‘o’) மற்றும் 3 இரட்டை எண்கள் (e) கொண்டு நிரப்பவும்.



4. பூஜ்ஜியத்தை மாயக் கூடுதலாகக் கொண்டு ஒரு 3 x 3 மாயச் சதுரத்தை உருவாக்கவும். அனைத்து எண்களும் பூஜ்ஜியமாக இருக்கக் கூடாது. தேவைக்கேற்ப குறை எண்களை பயன்படுத்தவும்.
5. பின்வரும் கோடிட்ட இடங்களை ஒற்றை அல்லது இரட்டை என்று நிரப்பவும்.
   (அ) ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையிலான இரட்டை எண்களின் கூடுதல் ______________
   (ஆ) இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையிலான ஒற்றை எண்களின் கூடுதல் ______________
   (இ) இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையிலான இரட்டை எண்களின் கூடுதல் ______________
   (ஈ) ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையிலான ஒற்றை எண்களின் கூடுதல் ______________
6. 1 முதல் 100 வரையிலான எண்களின் கூடுதலின் சமநிலை என்ன?
7. விரஹங்கா வரிசையில் இரண்டு அடுத்தடுத்த எண்கள் 987 மற்றும் 1597 எனில் வரிசையில் அடுத்த 2 எண்கள் யாவை? மேலும் வரிசையில் முந்தைய 2 எண்கள் யாவை?
8. சக்கரவர்த்தி 8 படிகள் கொண்ட படிக்கட்டில் ஏற விரும்புகிறான். ஒரே நேரத்தில் 1 அல்லது 2 படிகள் மட்டுமே ஏறலாம் என்பது அவனது விளையாட்டுத்தனமான விதி ஆகும். உதாரணமாக அவனது பாதைகளில் ஒன்று 1,2,2,1,2, ஆகும். அவனால் எத்தனை வெவ்வேறு வழிகளில் உச்சியை அடைய முடியும்?
9. விரஹங்கா வரிசையின் 20-வது உறுப்பின் சமநிலை என்ன?
10. உண்மையான கூற்றுகளை அடையாளம் காணவும்
    (அ) $4m - 1$ என்ற கோவை எப்போதும் ஒற்றை எண்களைத் தருகிறது.
    (ஆ) அனைத்து இரட்டை எண்களையும் $6j - 4$ ஆக வெளிப்படுத்தலாம்.
    (இ) $2p + 1$ மற்றும் $2q - 1$ ஆகிய இரண்டு கோவைகளும் அனைத்து ஒற்றை எண்களையும் விவரிக்கின்றன.
    (ஈ) $2f + 3$ என்ற கோவை இரட்டை மற்றும் ஒற்றை எண்கள் இரண்டையும் தருகிறது.
11. இந்த குறியீட்டுக் கணக்கை தீர்க்கவும்

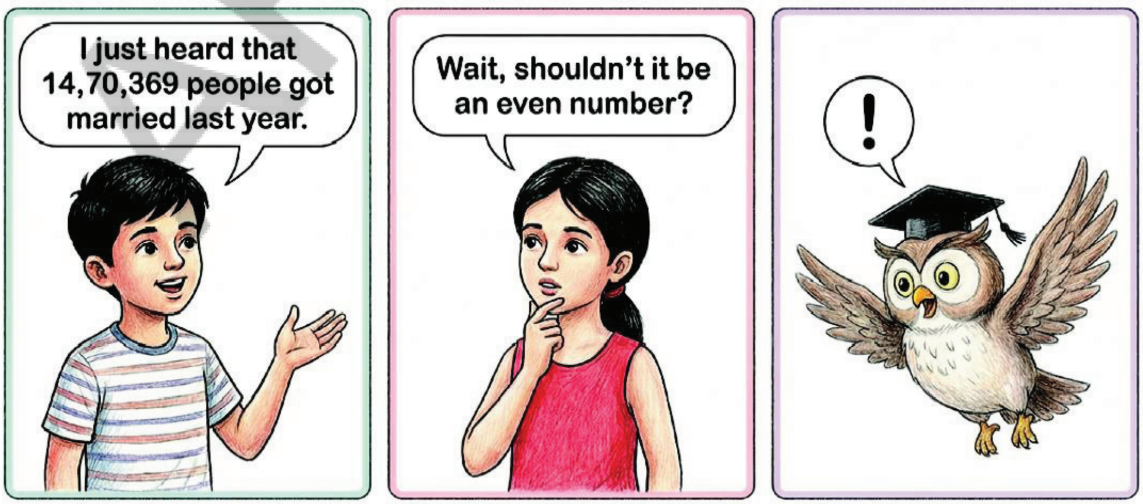
$$\begin{array}{r} UT \\ +\ TA \\ \hline TAT \\ \hline \end{array}$$

AP SCERT

SUMMARY

In this chapter, we have explored the following:

- In the first activity, we saw how to represent information about how a sequence of numbers (e.g., height measures) is arranged without knowing the actual numbers.
- We learnt the notion of parity — numbers that can be arranged in pairs (even numbers) and numbers that cannot be arranged in pairs (odd numbers).
- We learnt how to determine the parity of sums and products.
- While exploring sums in grids, we could determine whether filling a grid is impossible by looking at the row and column sums. We extended this to construct magic squares.
- We saw how Virahanka numbers were first discovered in history through the Arts. The Virahan7ka sequence is 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...
- We became math-detectives through cryptarithms, where digits are replaced by letters.



AP SCERT

பாடச் சுருக்கம்

இந்த அத்தியாயத்தில் நாம் பின்வருவனவற்றை ஆராய்ந்தோம்.

- முதல் செயல்பாட்டில் ஒரு எண்களின் வரிசை (எ.கா.உயர அளவுகள்) உண்மையான எண்களை அறயாமலேயே எவ்வாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது என்பதை பற்றிய தகவலை எப்படிக் குறிப்பது என்பதைப் பார்த்தோம்.
- சமநிலை என்ற கருத்தை நாம் கற்றுக்கொண்டோம். ஜோடிகளாக அமைக்கக்கூடிய எண்கள் (இரட்டை எண்கள்) மற்றும் ஜோடிகளாக அமைக்க முடியாத எண்கள் (ஒற்றை எண்கள்).
- கூடுதல்கள் மற்றும் பெருக்கற்பலன்களின் சமநிலையை எவ்வாறு தீர்மானிப்பது என்பதை கற்றுக்கொண்டோம்.
- கட்டங்களில் கூடுதல்களை ஆராயும்போது கிடைவரிசை மற்றும் நெடுவரிசை கூடுதல்களைப் பார்ப்பதன் மூலம் ஒரு கட்டத்தை நிரப்புவது சாத்தியமற்றதா என்பதை நாம் தீர்மானிக்க முடியும். இதை விரிவுபடுத்தி மாயச் சதுரங்களை உருவாக்கினோம்.
- வரலாற்றில் விரஹங்கா எண்கள் எவ்வாறு முதன் முதலில் கலைகள் மூலம் கண்டறியப்பட்டன என்பதைப் பார்த்தோம். விரஹங்கா வரிசை 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...
- இலக்கங்களுக்குப் பதிலாக எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தி நாம் கணித துப்பறிவாளர்களாக மாறினோம்.

7 A TALE OF THREE INTERSECTING LINES

J9F8F2

Learning outcomes:

Learners will be able to

❖ Understand the properties of triangles and construct an equilateral triangle using a compass and ruler.

❖ Construct triangles using given conditions such as SSS, SAS, and ASA.

❖ Understand and verify the Triangle Inequality Property through activities and examples.

❖ Visualise triangle construction using circles and geometric tools like a compass and ruler.

❖ Identify and construct altitudes in different types of triangles through **hands-on activities.**

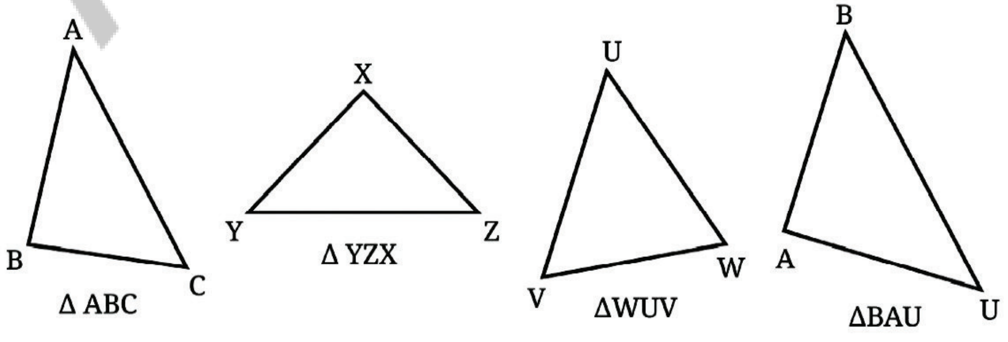
❖ Classify triangles based on sides and angles and relate them to real-life shapes.

7.0 Introduction

A triangle is the most basic closed shape. As we knew that, it consists of:

- three corner points, that we call the vertex of the triangle, and
- three line segments or the sides of the triangle that join the pairs of vertices.

Triangles come in various shapes. Some of them are shown below.



AP SCERT

7 வெட்டிக்கொள்ளும் மூன்று கோடுகளின் கதை

S8J1F1

கற்றல் விளைவுகள் :

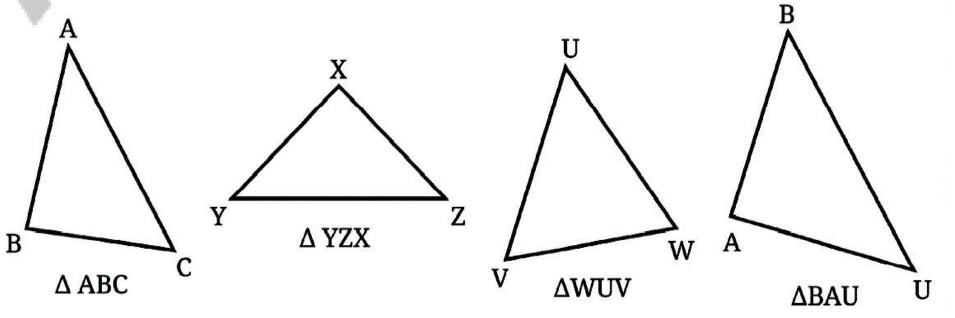
மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..

- ❖ முக்கோணங்களின் பண்புகளைப் புரிந்துகொள்வதுடன், கவராயம் மற்றும் அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தை வரைவர்.
- ❖ SSS, SAS மற்றும் ASA போன்ற கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனைகளைப் பயன்படுத்தி முக்கோணங்களை வரைவர்.
- ❖ செயல்பாடுகள் மற்றும் எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் முக்கோணம் சமனிலிப் பண்பைப் புரிந்துக்கொள்ளுவர் மற்றும் சரிபார்ப்பர்.
- ❖ வட்டங்கள் மற்றும் கவராயம், அளவுகோல் போன்ற வடிவியல் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி முக்கோணம் வரைவதைக் காட்சிப்படுத்துவர்.
- ❖ நேரடிச் செயல்பாடுகள் மூலம் பல்வேறு வகையான முக்கோணங்களில் குத்துக்கோடுகளை அடையாளம் காணுதல் மற்றும் வரைவர்.
- ❖ பக்கங்கள் மற்றும் கோணங்களின் அடிப்படையில் முக்கோணங்களை வகைப்படுத்துவர் மற்றும் அவற்றை அன்றாட வாழ்வியல் வடிவங்களுடன் தொடர்புபடுத்துவர்..

4.0 அறிமுகம்

முக்கோணம் என்பது ஒரு அடிப்படை மூடிய வடிவமாகும். நமக்குத் தெரிந்தபடி இது பின்வருவனவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

- மூன்று முனைப்புள்ளிகள், இவற்றை நாம் முக்கோணத்தின் உச்சிப்புள்ளிகள் (Vertices) என்று அழைக்கிறோம். இவை உச்சிப்புள்ளிகளை இணைக்கும்.
- மூன்று கோட்டுத்துண்டுகள் அல்லது முக்கோணத்தின் பக்கங்கள். முக்கோணங்கள் பல்வேறு வடிவங்களில் வருகின்றன. அவற்றில் சில கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



AP SCERT

Observe the symbol used to denote a triangle and how the triangles are named using their vertices. While naming a triangle, the vertices can come in any order.

The three sides meeting at the corners give rise to three angles that we call the angles of the triangle. For example, in ΔABC, these angles are $\angle CAB$, $\angle ABC$, $\angle BCA$, which we simply denote as $\angle A$, $\angle B$ and $\angle C$, respectively.

? What happens when the three vertices lie on a straight line?

? Triangles Around Us

Triangles are everywhere around us in daily life. Here are some clear real-life examples of triangle shapes:

1. Many mountains look like triangles.

   Example: Mount Fuji

2. Most house roofs are triangular to allow rainwater to flow down easily.

3. Warning signs are often triangular in shape.

   Example: Road warning sign boards in India

4. A set square used in mathematics is a perfect triangle.

5. The sides of the Eiffel Tower form triangular shapes for strength.

6. Boat sails are often triangular to catch wind properly.

7. Many bridges use triangular designs for strength.

   Example: Howrah Bridge

AP SCERT

ஒரு முக்கோணத்தைக் குறிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீட்டையும் அவற்றின் உச்சிப் புள்ளிகளைப் பயன்படுத்தி முக்கோணங்களுக்கு எவ்வாறு பெயரிடப்படுகிறது. என்பதையும் கவனிக்கவும். ஒரு முக்கோணத்திற்குப் பெயரிடும் போது, உச்சிப்புள்ளிகள் எந்த வரிசையிலும் வரலாம். மூலைகளில் சந்திக்கும் மூன்று பக்கங்கள் மூன்று கோணங்களை உருவாக்குகின்றன. அவற்றை நாம் முக்கோணத்தின் கோணங்கள் என்று அழைக்கிறோம்..

எடுத்துக்காட்டாக, ΔABC -ல் இந்த கோணங்கள் $\angle CAB$, $\angle ABC$, $\angle BCA$, ஆகும்.

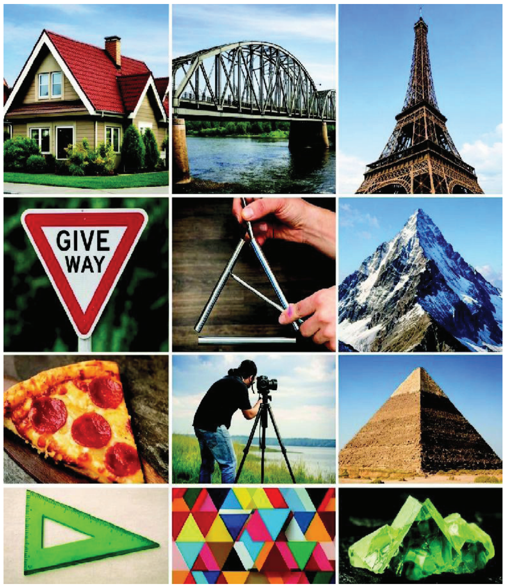
இவற்றை நாம் சுருக்கமாக $\angle A$, $\angle B$ மற்றும் $\angle C$, என்று குறிக்கிறோம்.

? மூன்று உச்சிப்புள்ளிகளும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமைந்தால் என்ன நடக்கும்?

? நம்மைச் சுற்றியுள்ள முக்கோணங்கள் :

அன்றாட வாழ்வில் நம்மைச் சுற்றி எங்கும் முக்கோணங்கள் உள்ளன. முக்கோண வடிவங்களின் சில தெளிவான அன்றாட வாழ்வியல் எடுத்துக்காட்டுகள் இங்கே :

1. பல மலைகள் முக்கோணங்களைப் போல காட்சியளிக்கின்றன.
   எடுத்துக்காட்டு : ஃபுஜி மலை
2. மழைநீர் எளிதில் கீழே வழிய அனுமதிக்க பெரும்பாலான வீடுகளின் கூரைகள் முக்கோண வடிவில் இருக்கும்.
3. எச்சரிக்கைப் பலகைகள் பெரும்பாலும் முக்கோண வடிவில் இருக்கும்.
   எடுத்துக்காட்டு : இந்தியாவில் உள்ள சாலை எச்சரிக்கைப் பலகைகள்.
4. கணிதத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மூலைமட்டம் ஒரு சரியான முக்கோணமாகும்.
5. ஈபிள் கோபுரத்தின் பக்கங்கள் வலிமைக்காக முக்கோண வடிவங்களை உருவாக்குகின்றன.
6. காற்றைச் சரியாகப் பிடிப்பதற்காகப் படகின் பாய்மரங்கள் பெரும்பாலும் முக்கோண வடிவத்தில் இருக்கும்.
7. வலிமைக்காக பல பாலங்கள் முக்கோண வடிவமைப்புகளைப் பயன்படுத்துகின்றன.
   எடுத்துக்காட்டு : ஹவுரா பாலம்



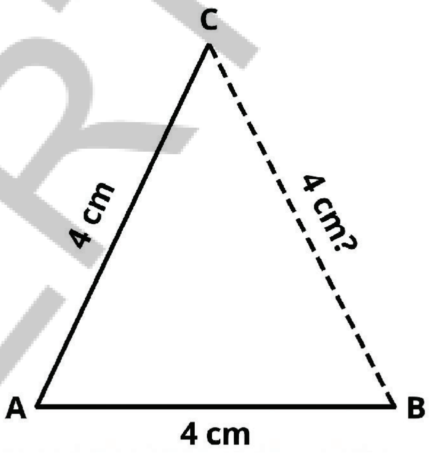
7.1 Equilateral Triangles

Among all the triangles, the equilateral triangles are the most symmetric ones. These are triangles in which all the sides are of equal lengths. Let us try to constructing them.

How do you construct this triangle and what tools do you use?

Can this construction be done only using a marked ruler (and a pencil)?

Constructing this triangle using just a ruler is certainly possible. But this might require several trials. Say we draw the base-let us call it AB-of length 4 cm (see the figure below), and mark the third point C using a ruler such that AC = 4cm. This may not lead to BC also having a length of 4 cm. If this happens, we will have to keep making attempts to mark C till we get BC to be 4 cm long.

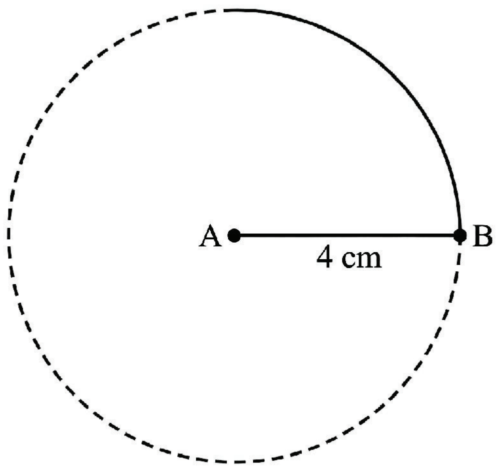


? How do we make this construction more efficient?

Recall solving a similar problem in the previous year using a compass (in the Chapter 'Playing with Constructions'). We had to mark the top point of a 'house' which is 5 cm from two other points. The method we used to get that point can also be used here.

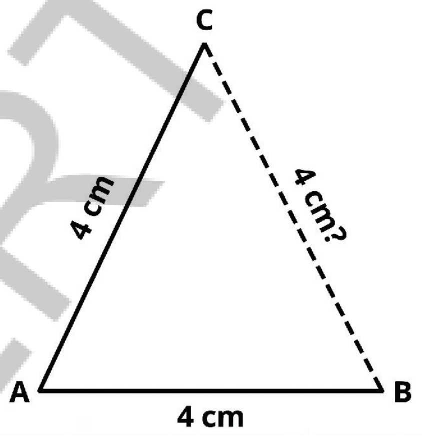
After constructing AB = 4cm, we can do the following.

Step 1: Using a compass, construct a sufficiently long arc with radius 4 cm from A, as shown in the figure. The point C is somewhere on this arc. How do we mark it?



7.1 சமபக்க முக்கோணங்கள்

அனைத்து முக்கோணங்களிலும் சமபக்க முக்கோணங்கள் மிகவும் சமச்சீரானவை. இவை அனைத்துப் பக்கங்களும் சமநீளங்களைக் கொண்ட முக்கோணங்களாகும். இவற்றை வரைய முயற்சிப்போம். இந்த முக்கோணத்தை நீங்கள் எப்படி வரைவீர்கள். எந்தக் கருவிகளைப் பயன்படுத்துவீர்கள்? இந்த கட்டுமானத்தைக் குறியிடப்பட்ட அளவுகோலை (மற்றும் பென்சில்) மட்டும் பயன்படுத்திச் செய்ய முடியுமா? அளவுகோலை மட்டுமே பயன்படுத்தி இந்த முக்கோணத்தை வரைவது நிச்சயமாகச் சாத்தியம். ஆனால் இதற்குப் பல முயற்சிகள் தேவைப்படலாம்.

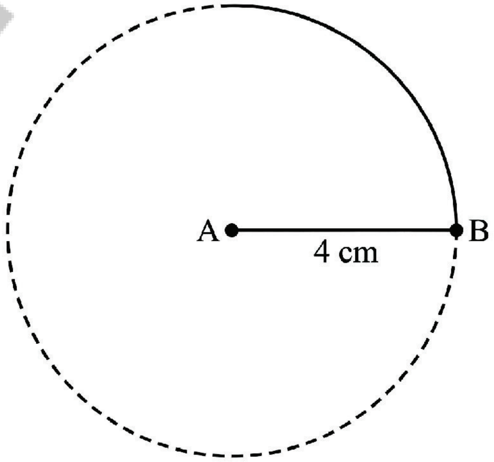


4 செ.மீ. நீளமுள்ள அடிப்பக்கத்தை (இதை AB என்று அழைப்போம்). நாம் வரைகிறோம் என்று வைத்துக்கொள்வோம். மேலும் அளவுக்கோலைப் பயன்படுத்தி AC = 4 செ.மீ. ஆக இருக்குமாறு மூன்றாவது புள்ளி C ஐக் குறிக்கிறோம். இதனால் BC = 4 செ.மீ. ஆக இருக்குமாறு மூன்றாவது புள்ளி C ஐக் குறிப்பதற்கான முயற்சிகளை நாம் தொடர்ந்து செய்ய வேண்டும்.

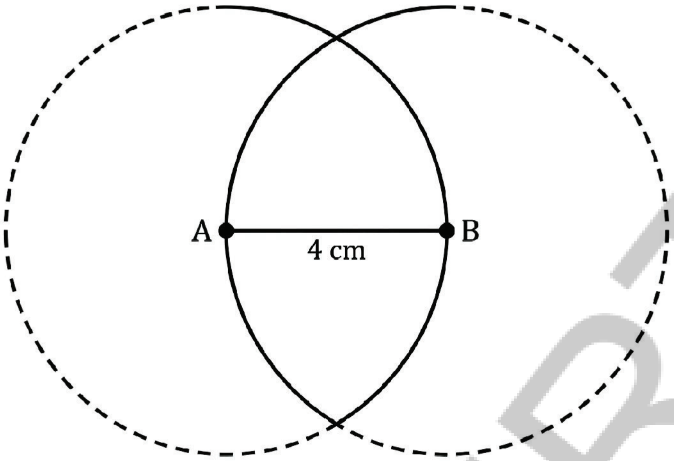
இந்த படத்தை எவ்வாறு திறம்பட வரையலாம்? முந்தைய வகுப்பில் கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி இதே போன்ற ஒரு கணக்கைத் தீர்த்ததை நினைவு கூர்க. வரைபடங்களுடன் விளையாடுதல் எனும் அத்தியாயத்தில் மற்ற இரண்டு புள்ளிகளிலிருந்து 5 செ.மீ. தொலைவில் உள்ள ஒரு வீட்டின் உச்சிப் புள்ளியை நாம் பயன்படுத்திய முறையை இங்கும் பயன்படுத்தலாம்.

AB = 4 செ.மீ வரைந்த பிறகு நாம் பின்வருவனவற்றைச் செய்யலாம்.

படி 1: கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி, படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி A –யிலிருந்து 4 செ.மீ. ஆரத்துடன் போதுமான நீளமுடைய வில்லை வரையவும். C என்ற புள்ளி இந்த வில்லில் எங்கே உள்ளது? அதை நாம் எப்படிக் குறிப்பது?



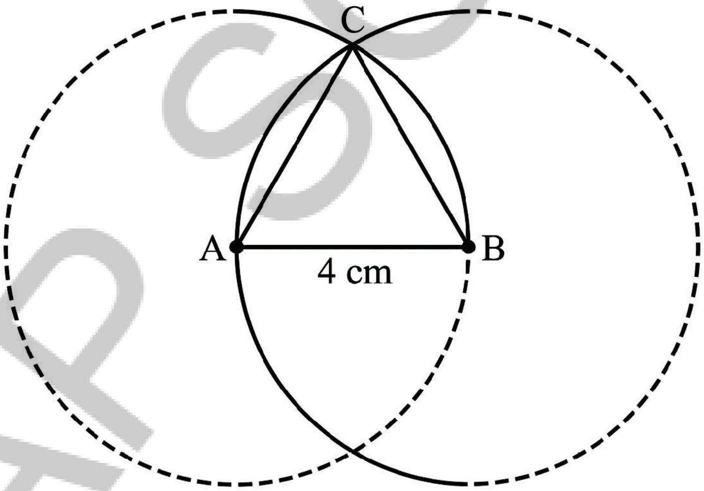
Step 2: Construct another arc with radius 4cm from B.



Let C be the point of intersection of the arcs.

? The construction ensures that both AC and BC are of length 4 cm. Can you see why?

Step 3: Join AC and BC to get the required equilateral triangle.



7.2 Constructing a Triangle When its Sides are Given

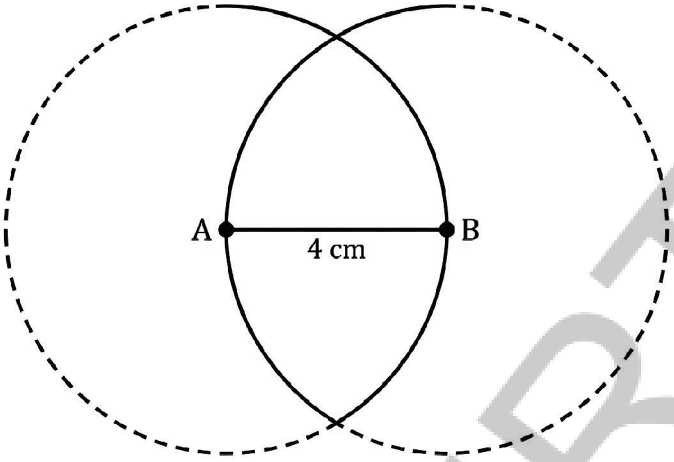
How do we construct triangles that are not equilateral?

? Construct a triangle of side lengths 4 cm, 5 cm and 6 cm.

As in the previous case, this triangle can also be constructed using just a marked ruler. But it will involve several trials.

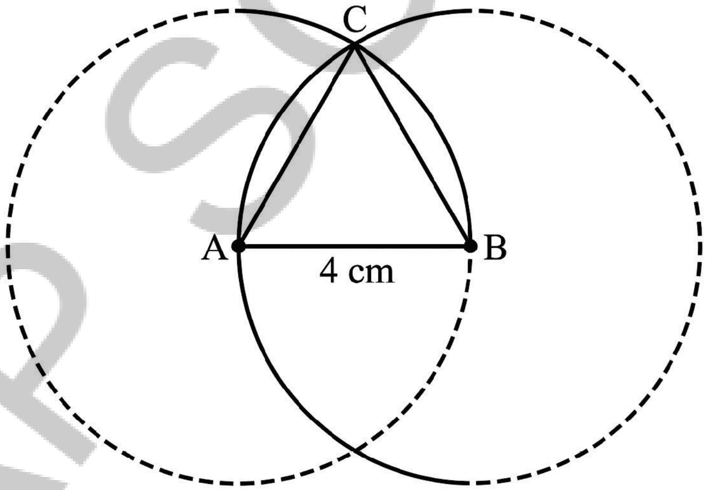
AP SCERT

படி 2 : B யிலிருந்து 4 செ.மீ. ஆரத்துடன் மற்றொரு வில்லை வரையவும். வில்கள் வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளி C ஆக இருக்கட்டும்.



AC மற்றும் BC இரண்டும் 4 செ.மீ. நீளம் கொண்டவை என்பதை இந்தக் கட்டுமானம் உறுதி செய்கிறது. ஏன் என்று புரிகிறதா ?

படி 3 : தேவையான சமபக்க முக்கோணத்தைப் பெற AC மற்றும் BC -ஐ இணைக்கவும்.



7.2 பக்க அளவுகள் கொடுக்கப்படும் போது முக்கோணத்தை வரைதல்:

சமபக்க முக்கோணங்களாக இல்லாத முக்கோணங்களை எவ்வாறு வரைவது?

4 செ.மீ, 5 செ.மீ, 6 செ.மீ. பக்க நீளங்களைக் கொண்ட ஒரு முக்கோணத்தை வரையவும்.

முந்தைய நிகழ்வைப் போலவே, இந்த முக்கோணத்தையும் அளவுகோலை மட்டுமே பயன்படுத்தி வரைய முடியும். ஆனால் இதற்கு பல முயற்சிகள் தேவைப்படும்.

AP SCERT

? How do we construct this triangle more efficiently?

Choose one of the given lengths to be the base of the triangle: say 4 cm. Draw the base. Let A and B be the base vertices, and call the third vertex C. Let AC = 5 cm and BC = 6 cm.

Fig. 7.1

Like we did in the case of equilateral triangles, let us first get all the points that are at a 5 cm distance from A. These points lie on the circle whose centre is A and has radius 5 cm. The point C must lie somewhere on this circle. How do we find it?

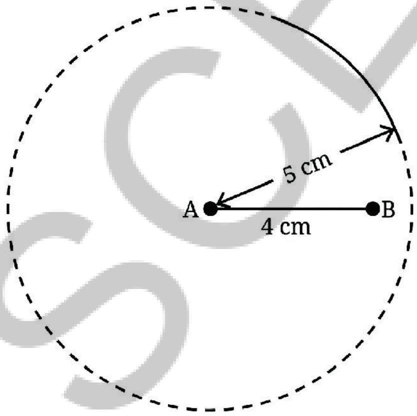


Fig. 7.2

We will make use of the fact that the point C is 6 cm away from B. Construct an arc of radius 6 cm from B.

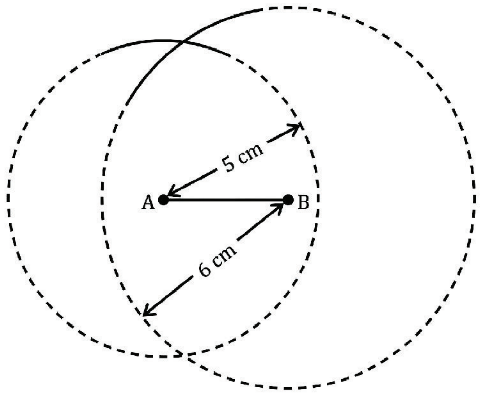
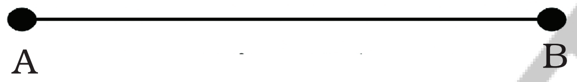


Fig. 7.3

AP SCERT

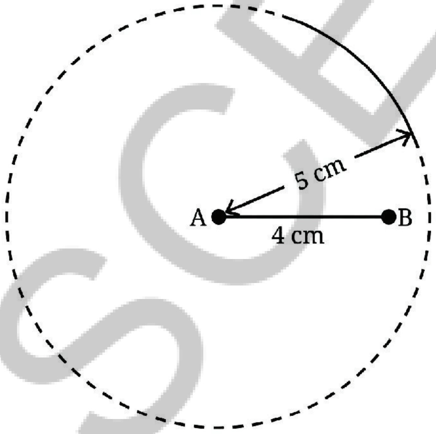
இந்த முக்கோணத்தை எவ்வாறு திறம்பட வரைவது ?

கொடுக்கப்பட்ட நீளங்களில் ஒன்றை முக்கோணத்தின் அடிப்பக்கமாகத் தேர்ந்தெடுக்கவும். எடுத்துக்காட்டாக (4 செ.மீ.) அடிப்பக்கத்தை வரையவும். A மற்றும் B என்பன அடிப்பக்கத்தின் உச்சிப் புள்ளிகளாக இருக்கட்டும், மூன்றாவது உச்சிப்புள்ளியை C என்று அழைப்போம். AC = 5 செ.மீ. மற்றும் BC = 6 செ.மீ. ஆக இருக்கட்டும்.



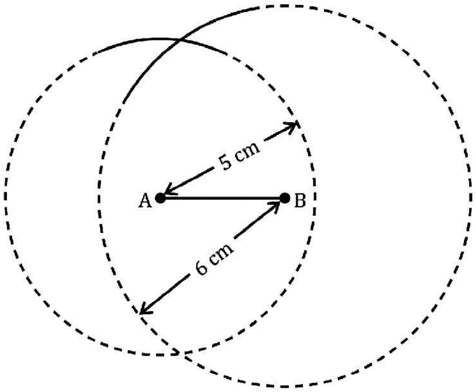
படம் 7.1

சமபக்க முக்கோணங்களின் நிகழ்வில் நாம் செய்தது போல முதலில் A -யிலிருந்து 5 செ.மீ. தொலைவில் உள்ள அனைத்துப் புள்ளிகளையும் பெறுவோம். இந்தப்புள்ளிகள் A ஐ மையமாகவும், 5 செ.மீ. ஆரமும் கொண்ட வட்டத்தின் மீது அமைகினறன. C என்ற புள்ளி இந்த வட்டத்தில் எங்கே இருக்க வேண்டும்? அதை நாம் எப்படி கண்டுபிடிப்பது?



படம் 7.2

C என்ற புள்ளி, B யிலிருந்து 6 செ.மீ. தொலைவில் உள்ளது என்ற உண்மையை நாம் பயன்படுத்துவோம். B-யிலிருந்து 6 செ.மீ. ஆரமுள்ள ஒரு வில்லை வரையவும்.

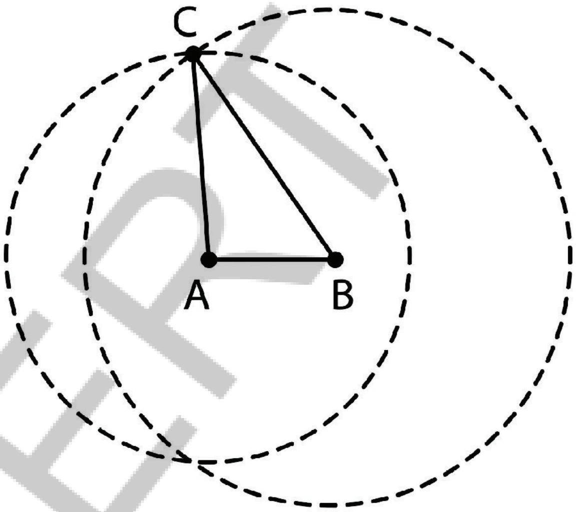


படம் 7.3

AP SCERT

The required point C is one of the points of intersection of the two circles.

The reason why the point of intersection is the third vertex is the same as for equilateral triangles. This point lies on both the circles. Hence its distance from A is the radius of the circle centred at A (5 cm) and its distance from B is the same as the radius of the circle centred at B (6 cm).



Let us summarise the steps of construction, noting that constructing full circles is not necessary to get the third vertex (see Fig. 7.2 and 7.3).

Step 1: Construct the base AB with one of the side lengths. Let us choose AB = 4 cm (see Fig. 7.1).

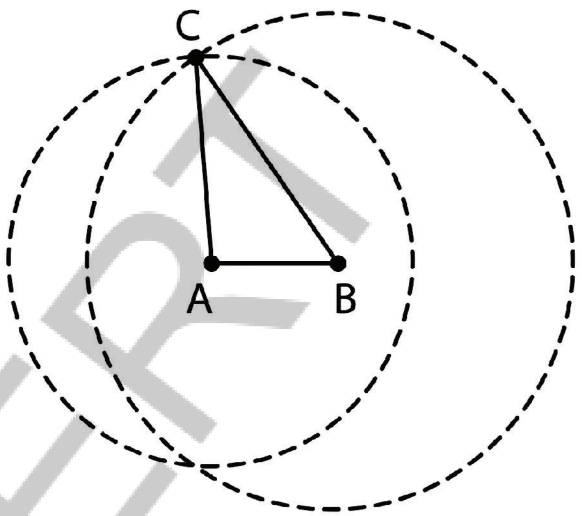
Step 2: From A, construct a sufficiently long arc of radius 5 cm (see Fig. 7.2).

Step 3: From B, construct an arc of radius 6 cm such that it intersects the first arc (see Fig. 7.3).

Step 4: The point where both the arcs meet is the required third vertex C. Join AC and BC to get ΔABC.

AP SCERT

தேவையான புள்ளி C என்பது இரண்டு வட்டங்களும் வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளிகளில் ஒன்றாகும். வெட்டும் புள்ளி மூன்றாவது உச்சிப்புள்ளியாக இருப்பதற்கான காரணம் சமபக்க முக்கோணங்களுக்குக் கூறப்பட்டதைப் போன்றதே. இந்தப்புள்ளி இருபக்கங்களின் மீதும் அமைந்துள்ளது. எனவே, A விலிருந்து அதன் தொலைவு A வை மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் ஆரம் (5 செ.மீ) மற்றும் B யிலிருந்து அதன் தொலைவு Bயை மையமாக கொண்ட வட்டத்தின் ஆரம் (6 செ.மீ.) ஆகும்.



வரைபடத்தின் படிகளைச் சுருக்கமாகப் பார்ப்போம், மூன்றாவது உச்சிப்புள்ளியைப் பெற முழு வட்டங்களை வரைய வேண்டிய அவசியமில்லை.(படம் 7.2 மற்றும் 7.3 ஐப் பார்க்கவும்)

படி 1 : பக்க நீளங்களில் ஒன்றைக் கொண்டு அடிப்பக்கம் AB -ஐ வரையவும். AB = 4 செ.மீ (படம் 7.1 ஐப் பார்க்கவும்).

படி 2 : A யிலிருந்து 5 செ.மீ. ஆரமுள்ள போதுமான நீளத்தில் ஒரு வில்லை வரையவும் (படம் 7.2 ஐப் பார்க்கவும்)

படி 3: B யிலிருந்து 6 செ.மீ. ஆரமுள்ள ஒரு வில்லை அது முதல் வில்லை வெட்டுமாறு வரையவும். (படம் 7.3 ஐப் பாரக்கவும்)

படி 4: இரு வில்களும் சந்திக்கும் புள்ளி தேவையான மூன்றாவது உச்சிப்புள்ளி C, ஆகும். AC மற்றும் BC-ஐ இணைத்து ΔABC முக்கோணத்தைப் பெறவும்.

AP SCERT

Construct

(?) Construct triangles having the following side lengths (all the units are in cm):

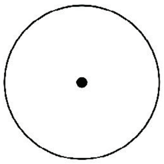
(a) 4, 4, 6 (b) 3, 4, 5 (c) 1, 5, 5

(d) 4, 6, 8 (e) 3.5, 3.5, 3.5

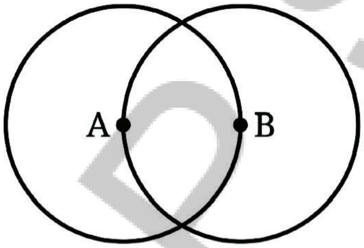
We have seen that triangles having all three equal sides are called equilateral triangles. Those having two equal sides are called isosceles triangles. The side lengths of three sides are different, then the triangle is called scalen triangle.

Figure it Out - 7.1

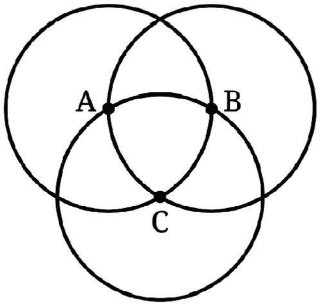
1. Use the points on the circle and/or the centre to form isosceles triangles.



2. Use the points on the circles and/or their centres to form isosceles and equilateral triangles. The circles are of the same size.



A and B are the centres of circles of the same size



A, B, and C are the centres of circles of the same size

7.2.1 Are Triangles Possible for any Lengths?

Can one construct triangles having any given side lengths? Are there lengths for which it is impossible to construct a triangle? Let us explore this.

(?) Construct a triangle with side lengths 3 cm, 4 cm, and 8 cm. What is happening? Are you able to construct the triangle?

APSCERT

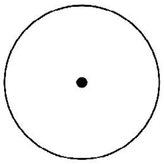
வரையவும்

பின்வரும் பக்க நீளங்களைக் கொண்ட முக்கோணங்களை வரையவும் (அனைத்து அளவுகளும் செ.மீ. இல் உள்ளன)

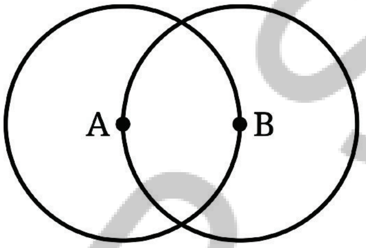
(a) 4, 4, 6 (b) 3, 4, 5 (c) 1, 5, 5
(d) 4, 6, 8 (e) 3.5, 3.5, 3.5

மூன்று பக்கங்களும் சமமாக உள்ள முக்கோணங்கள் சமபக்க முக்கோணங்கள் என்னும் இரண்டு பக்கங்கள் சமமாக உள்ளவை இருசமபக்க முக்கோணங்கள் என்னும் மூன்று பக்கங்களின் நீளங்களும் வெவ்வேறாக இருந்தால் அது அசமபக்க முக்கோணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

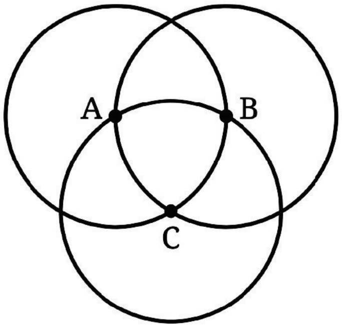
கண்டுபிடிப்போம் – 7.1



1. இரு சமபக்க முக்கோணங்களை உருவாக்க வட்டத்தின் மீதுள்ள புள்ளிகள் மற்றும் /அல்லது மையத்தைப் பயன்படுத்தவும்.
2. இருசமபக்க மற்றும் சமபக்க முக்கோணங்களை உருவாக்க வட்டங்களின் மீதுள்ள புள்ளிகள் மற்றும் / அல்லது அவற்றின் மையங்களைப் பயன்படுத்தவும்.



A மற்றும் B என்பன ஒரே அளவுள்ள வட்டங்களின் மையங்கள்



A, B மற்றும் C என்பன ஒரே அளவுள்ள வட்டங்களின் மையங்கள்

APSCERT

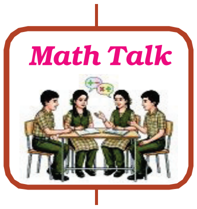
7.2.1 எந்த நீளங்களுக்கும் முக்கோணம் சாத்தியமா ?

கொடுக்கப்பட்ட எந்தவொரு பக்க நீளங்களைக் கொண்டும் முக்கோணங்களை வரைய முடியுமா? முக்கோணத்தை வரைய முடியாதவாறு பக்க நீளங்கள் உள்ளனவா? இதை ஆராய்வோம்.

3 செ.மீ, 4 செ.மீ. மற்றும் 8 செ.மீ. பக்க நீளங்களைக் கொண்டு ஒரு முக்கோணத்தை வரையவும். என்ன நடக்கிறது? உங்களால் முக்கோணத்தை வரைய முடிகிறதா ?

Here is another set of lengths: 2 cm, 3 cm, and 6 cm. Check if a triangle is possible for these side lengths.

Try to find more sets of lengths for which a triangle construction is impossible. See if you can find any pattern in them.



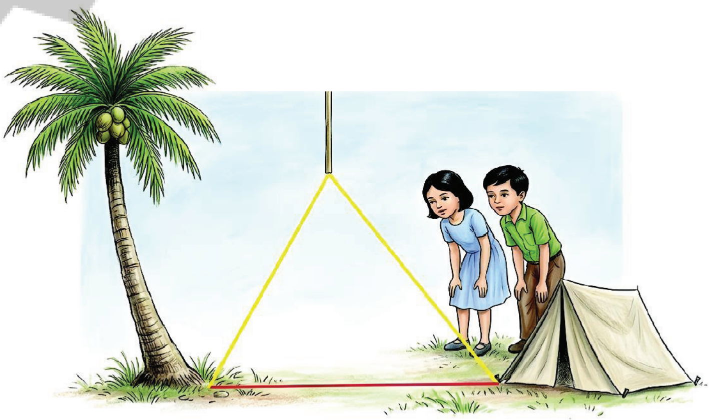
We see that a triangle is possible for some sets of lengths and not possible for others. How do we check if a triangle exists for a given set of lengths? One way is to actually try to construct the triangle and check if it is possible. Is there a more efficient way to check this?

Triangle Inequality

Consider the lengths 10 cm, 15 cm and 30 cm. Does there exist a triangle having these as sidelengths?

To tackle this question, let us study a property of triangles. Imagine a small plot of plain land having a tent, a tree and a pole. Imagine you are at the entrance of the tent and want to go to the tree. Which is the shorter path: (i) the straight-line path to the tree (the red path) or (ii) the straight-line path from the tent to the pole, followed by the straight-line path from the pole to the tree (the yellow path)?

Clearly, the direct straight-line path from the tent to the tree is shorter than the roundabout path via the pole. In fact, the direct straight-line path is the shortest possible path to the tree from the tent.



AP SCERT

இதோ மற்றொரு நீளங்களின் தொகுப்பு 2 செ.மீ, 3 செ.மீ. மற்றும் 6 செ.மீ. இந்த பக்க நீளங்களுக்கு ஒரு முக்கோணம் சாத்தியமா எனச் சரிபார்க்கவும்.

முக்கோணம் வரைவது சாத்தியமில்லாதவாறு மேலும் சில பக்க நீளங்களின் தொகுப்புகளைக் கண்டறிய முயற்சிக்கவும், அவற்றில் ஏதேனும் அமைப்பை உங்களால் காண முடிகிறதா என்று பார்க்கவும்.

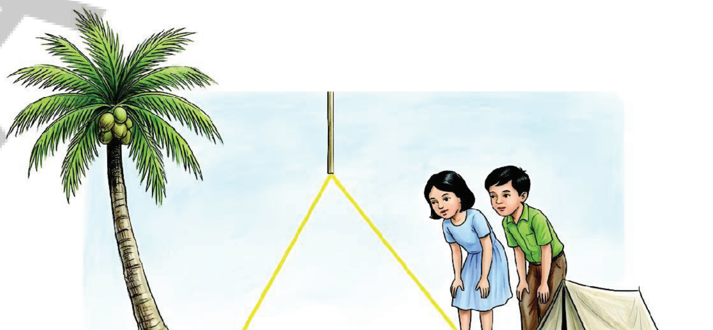
கணித விவாதம் மூலம் சில நீளங்களின் தொகுப்புகளுக்கு முக்கோணம் சாத்தியம் என்பதையும், சிலவற்றுக்கு சாத்தியமில்லை என்பதையும் நாம் காண்கிறோம். கொடுக்கப்பட்ட நீளங்களின் தொகுப்பிற்கு ஒரு முக்கோணம் உள்ளதா என்பதை எப்படிச் சரிபார்ப்பது? ஒரு வழி என்னவென்றால், உண்மையில் முக்கோணத்தை வரைய முயற்சி செய்து அது சாத்தியமா என்று பார்ப்பது இதைச் சரிபார்க்க இன்னும் திறமையான வழி இருக்கிறதா?

முக்கோணச் சமனிலி

10 செ.மீ, 15 செ.மீ, 30 செ.மீ. நீளங்களைக் கருதுங்கள். இவற்றைப் பக்க நீளங்களாக கொண்ட ஒரு முக்கோணம் உள்ளதா? இந்தக் கேள்வியைச் சமாளிக்க முக்கோணங்களின் ஒரு பண்பைப் படிப்போம். ஒரு கூடாரம், ஒரு மரம் மற்றும் ஒரு கம்பம் உள்ள சிறிய சமதளமான நிலப்பரப்பைக் கற்பனை செய்து பாருங்கள். நீங்கள் கூடாரத்தின் நுழை வாயிலினுள் இருக்கிறீர்கள். மரத்திற்குச் செல்ல ஏதேனும் இரு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான நேரடிப் பாதையானது மூன்றாவது புள்ளி வழியாகச் செல்லும் சுற்றுப்பாதையை விடக் குறுகியதாக இருக்குமா?

விரும்புகிறீர்கள் என்று கற்பனை செய்து பாருங்கள் குறுகிய பாதை எது? (i) மரத்திற்கான நேர்கோட்டுப் பாதை (சிவப்புப் பாதை) (ii) கூடாரத்திலிருந்து கம்பத்திற்கான நேர்க்கோட்டுப் பாதை.

அதைத் தொடர்ந்து கம்பத்திலிருந்து மரத்திற்கான நேர்கோட்டுப் பாதை (மஞ்சள் பாதை). தெளிவாக, கூடாரத்திலிருந்து மரத்திற்கான நேர்க்கோட்டு பாதையானது கம்பத்தின் வழியாகச் செல்லும் சுற்றுப் பாதையை விடக் குறைவானது. உண்மையில் நேரடி நேர்க்கோட்டு பாதையே கூடாரத்திலிருந்து மரத்திற்குச் சாத்தியமான மிகக் குறுகிய பாதையாகும்.

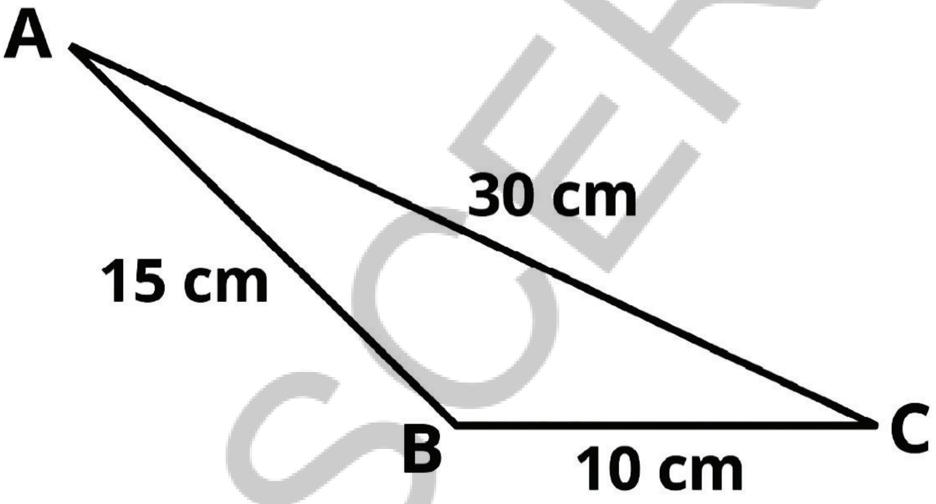


AP SCERT

Will the direct path between any two points be shorter than the roundabout path via a third point? Clearly, the answer is yes.

? Can this understanding be used to tell something about the existence of a triangle having sidelengths 10 cm, 15 cm and 30 cm?

Let us suppose that there is a triangle for this set of lengths. Remember that at this point we are not sure about the existence of the triangle but we are only supposing that it exists. Let us draw a rough diagram.



Does everything look right with this triangle?

If this triangle were possible, then the direct path between any two vertices should be shorter than the roundabout path via the third vertex. Is this true for our rough diagram?

- Between B and C:

  Direct = 10 cm; Roundabout = 15 + 30 = 45 cm ?(True)
- Between A and B:

  Direct = 15 cm; Roundabout = 10 + 30 = 40 cm ?(True)
- Between C and A:

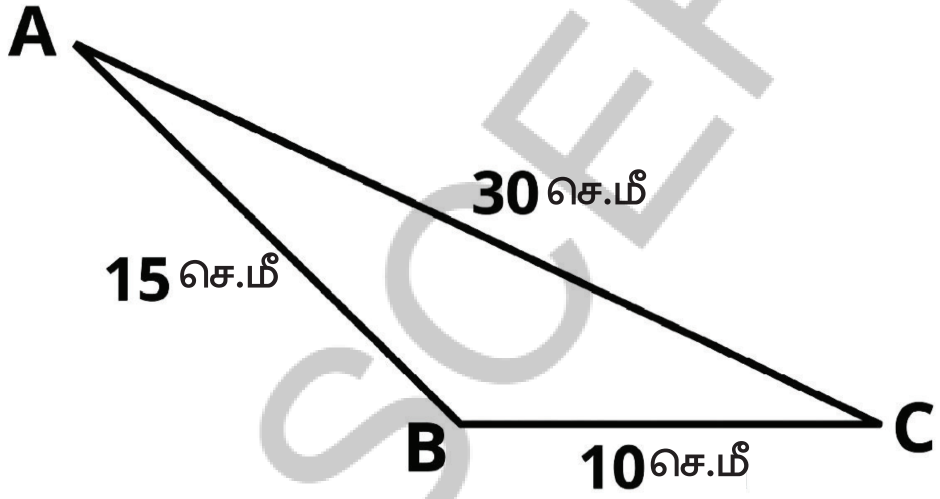
  Direct = 30 cm; Roundabout = 10 + 15 = 25 cm ? (Not True)

AP SCERT

ஏதேனும் இருபுள்ளிகளுக்கு இடையிலான நேரடிப் பாதையானது மூன்றாவது புள்ளி வழியாகச் செல்லும் சுற்றுப் பாதையை விடக் குறுகியதாக இருக்குமா? தெளிவாக பதில் ஆம்.

? 10 செ.மீ, 15 செ.மீ. மற்றும் 30 செ.மீ. பக்க நீளங்களைக்கொண்ட ஒரு முக்கோணத்தின் இருப்பைப் பற்றிச் சொல்ல இந்தப் புரிதலைப் பயன்படுத்த முடியுமா?

இந்த நீளங்களின் தொகுப்பிற்கு ஒரு முக்கோணம் இருப்பதாக கொள்வோம். இந்த நிகழ்வில் முக்கோணத்தின் இருப்பைப் பற்றி நமக்கு உறுதியாகத் தெரியவில்லை. ஆனால் அது இருப்பதாக மட்டுமே நாம் கருதுகிறோம், என்பதை நினைவில் கொள்க. ஒரு தோராயமான வரைபடத்தை வரைவோம்.



இந்த முக்கோணத்தில் எல்லாம் சரியாகத் தெரிகிறதா?

இந்த முக்கோணம் சாத்தியமானால் ஏதேனும் இரண்டு உச்சிப்புள்ளிகளுக்கு இடையிலான நேரடிப் பாதையானது மூன்றவது உச்சிப்புள்ளி வழியாகச் செல்லும் சுற்றுப் பாதையை விடக் குறுகியதாக இருக்க வேண்டும். நமது தோராயமான வரைபடத்திற்கு இது உண்மையா?

- B மற்றும் C க்கு இடையில்
  நேரடிப்பாதை = 10 செ.மீ. சுற்றுப்பாதை = 15 + 30 = 45 செ.மீ. (உண்மை)
- A மற்றும் B க்கு இடையில்
  நேரடிப்பாதை = 15 செ.மீ. சுற்றுப்பாதை = 10 + 30 = 40 செ.மீ. (உண்மை)
- C மற்றும் A க்கு இடையில்
  நேரடிப்பாதை = 30 செ.மீ. சுற்றுப்பாதை = 10 + 15 = 25 செ.மீ. (உண்மை இல்லை)

Here, the direct path between C and A (30 cm) is not shorter than the roundabout path via A (25 cm). Hence, such a triangle cannot exist.

Recall how we used similar intuition and reasoning to discover properties of intersecting and parallel lines. We will continue to do this as we explore geometry.

Can we say anything about the existence of a triangle having side lengths 3cm, 3cm and 7cm ? Verify your answer by construction.

"In the rough diagram in Fig. 7.4, is it possible to assign lengths in a different order such that the direct paths are always coming out to be shorter than the roundabout paths? If this is possible, then a triangle might exist."

Is such rearrangement of lengths possible in the triangle?

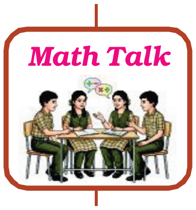


Figure it Out - 7.2

1. We checked by construction that there are no triangles having side lengths 3 cm, 4 cm and 8 cm; and 2 cm, 3 cm and 6 cm. Check if you could have found this without trying to construct the triangle.
2. Can we say anything about the existence of a triangle for each of the following sets of lengths?
   (a) 10 km, 10 km and 25 km
   (b) 5 mm, 10 mm and 20 mm
   (c) 12 cm, 20 cm and 40 cm

   You would have realised that using a rough figure and comparing the direct path lengths with their corresponding roundabout path lengths is the same as comparing each length with the sum of the other two lengths. There are three such comparisons to be made.

AP SCERT

இங்கே C மற்றும் A க்கு இடையிலான நேரடிப்பாதை (30 செ.மீ.) A வழியாகச் செல்லும் சுற்றுப் பாதை 25 செ.மீ. விடக் குறுகியதல்ல. எனவே, அத்தகைய முக்கோணம் இருக்க முடியாது.

வெட்டிக்கொள்ளும் மற்றும் இணைகோடுகளின் பண்புகளாக் கண்டறிய இதே போன்ற உள்ளுணர்வு மற்றும் பகுத்தறிவை நாம் எவ்வாறு பயன்படுத்தினோம் என்பதை நினைவு கூர்க.

? 3 செ.மீ, 3 செ.மீ. மற்றும் 7 செ.மீ. பக்க நீளங்களை கொண்ட ஒரு முக்கோணத்தின் இருப்பைப் பற்றி நாம் ஏதாவது கூற முடியுமா? இது சாத்தியமானால் ஒரு முக்கோணம் இருக்கலாம். முக்கோணத்தில் நீளங்களின் அத்தகைய மறுசீரமைப்பு சாத்தியமா?

? படம் 7.4 இல் உள்ள தோராயமான வரைபடத்தில் நேரடிப் பாதைகள் எப்போதும் சுற்றுப் பாதைகளை விடக் குறுகியதாக வருமாறு நீளங்களை வேறு வரிசையில் ஒதுக்க முடியுமா? இது சாத்தியமானால் ஒரு முக்கோணம் இருக்கலாம்.

? முக்கோணத்தில் நீளங்களின் அத்தகைய மறுசீரமைப்பு சாத்தியமா?

கணித விவாதம்

கண்டுபிடிப்போம்– 7.2

1. 3 செ.மீ. 4 செ.மீ. மற்றும் 8 செ.மீ. மேலும் 2 செ.மீ. 3 செ.மீ. மற்றும் 6 செ.மீ. பக்க நீளங்களைக் கொண்ட முக்கோணங்கள் எதுவும் இல்லை என்பதை வரைபடம் மூலம் சரிபார்த்தோம். முக்கோணத்தை வரைய முயற்சிக்காமலேயே இதை உங்களால் கண்டுபிடித்திருக்க முடியுமா என்று சரிபார்க்கவும்.
2. பின்வரும் ஒவ்வொரு நீளங்களின் தொகுப்பிற்கும் முக்கோணத்தின் இருப்பைப் பற்றி நாம் ஏதாவது கூற முடியுமா?
   (a) 10 கி.மீ 10 கி.மீ. மற்றும் 25 கி.மீ.
   (b) 5 கி.மீ. , 10 கி.மீ. மற்றும் 20 கி.மீ.
   (c) 12 கி.மீ. , 20 கி.மீ. மற்றும் 40 கி.மீ.

   ஒரு தோராயமான உருவத்தைப் பயன்படுத்தி, நேரடிப்பாதை நீளங்களை அவற்றுடன் தொடர்புடைய சுற்றுப்பாதை நீளங்களுடன் ஒப்பிடுவது என்பது ஒவவொரு நீளத்தையும் மற்ற இரண்டு நீளங்களின் கூடுதலுடன் ஒப்பிடுவதற்குச் சமம் என்பதை நீங்கள் உணர்ந்திருப்பீர்கள்.

   அத்தகைய மூன்று ஒப்பீடுகள் செய்யப்பட வேண்டும்.

AP SCERT

3. For each set of lengths seen so far, you might have noticed that in at least two of the comparisons, the direct length was less than the sum of the other two (if not, check again!). For example, for the set of lengths 10 cm, 15 cm and 30 cm, there are two comparisons where this happens:

Try This

$$10 < 15 + 30$$
$$15 < 10 + 30$$

But this doesn't happen for the third length: $30 > 10 + 15$.

? Will this always happen? That is, for any set of lengths, will there be at least two comparisons where the direct length is less than the sum of the other two? Explore for different sets of lengths.

? Further, for a given set of lengths, is it possible to identify which lengths will immediately be less than the sum of the other two, without calculations?

[**Hint:** Consider the direct lengths in the increasing order.]

? Given three side lengths, what do we need to compare to check for the existence of a triangle?

When each length is smaller than the sum of the other two, we say that the lengths satisfy the **triangle inequality.** For example, the set 3, 4, 5 satisfies the triangle inequality whereas, the set 10, 15, 30 does not satisfy the triangle inequality.

We have seen that lengths such as 10, 15, 30 that do not satisfy the triangle inequality cannot be the sidelengths of a triangle.

Does a triangle exist with sidelengths 4 cm, 5 cm and 8 cm?

This satisfies the triangle inequality:

$$8 < 4 + 5 = 9$$

? Why do we not need to check the other two sides?

This means that all the direct path lengths are less than the round about path lengths. Does this confirm the existence of a triangle?

AP SCERT

3. இதுவரை பார்த்த ஒவ்வொரு நீளங்களின் தொகுப்பிற்கும் குறைந்தபட்சம் இரண்டு ஒப்பீடுகளிலாவது நேரடி நீளம் மற்ற இரண்டின் கூடுதலை விடக் குறைவாக இருப்பதைக் கவனித்திருக்கலாம். (இல்லையென்றால் மீண்டும் சரிபார்க்கவும்!), எடுத்துக்காட்டாக, 10 செ.மீ., 15 செ.மீ. மற்றும் 30 செ.மீ. நீளங்களின் தொகுப்பிற்கு இது நிகழும் இரண்டு ஒப்பீடுகள் உள்ளன :

முயற்சி செய் !

$$10 < 15 + 30$$

$$15 < 10 + 30$$

ஆனால் மூன்றாவது நீளத்திற்கு இது நிகழாது : $30 > 10 + 15$.

? இது எப்போதும் நிகழுமா? அதாவது எந்தவொரு நீளங்களின் தொகுப்பிற்கும் குறைந்தபட்சம் இரண்டு ஒப்பீடுகளிலாவது நேரடி நீளம் மற்ற இரண்டின் கூடுதலை விடக் குறைவாக இருக்குமா? இதை வெவ்வேறு நீளங்களின் தொகுப்புகளுக்கு ஆராயுங்கள்.

? கொடுக்கப்பட்ட நீளங்களின் தொகுப்பிற்கு, கணக்கீடுகள் இல்லாமலேயே, எந்த நீளங்கள் மற்ற இரண்டின் கூடுதலை விட மிகக் குறைவாக இருக்கும் என்பதைக் கண்டறிய முடியுமா?

(**குறிப்பு** : நேரடி நீளங்களை ஏறுவரிசையில் கருதுங்கள்)

? மூன்று பக்க நீளங்கள் கொடுக்கப்பட்டால், முக்கோணத்தின் இருப்பைச் சரிபார்க்க நாம் எதை ஒப்பிட வேண்டும்?

ஒவ்வொரு நீளமும் மற்ற இரண்டின் கூடுலைவிடச் சிறியதாக இருக்கும்போது, அந்த நீளங்கள் முக்கோணம் சமனிலியை (Triangle Inequality) நிறைவு செய்கிறன்றன என்று கூறுகிறோம். எடுத்துக்காட்டாக 3, 4, 5 என்ற தொகுப்பு முக்கோணச் சமனிலியை நிறைவு செய்கிறது. அதேசமயம் 10, 15, 30 என்ற தொகுப்பு முக்கோணச் சமனிலியை நிறைவு செய்யவில்லை. முக்கோணச் சமனிலியை நிறைவு செய்யாத 10, 15, 30 போன்ற நீளங்கள் ஒரு முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்களாக இருக்க முடியாது.

4 செ.மீ. 5 செ.மீ. 8 செ.மீ. பக்க நீளங்களைக் கொண்ட ஒரு முக்கோணம் உள்ளதா?

இது முக்கோணச் சமனிலியை நிறைவு செய்கிறது.

$$8 < 4 + 5 = 9$$

? மற்ற இரண்டு பக்கங்களையும் நாம் ஏன் சரிபார்க்கத் தேவையில்லை ?

இதன் பொருள், அனைத்து நேரடிப்பாதை நீளங்களும் சுற்றுப்பாதை நீளங்களை விடக் குறைவு என்பதாகும். இது ஒரு முக்கோணத்தின் இருப்பை உறுதிப்படுத்துகிறதா?

AP SCERT

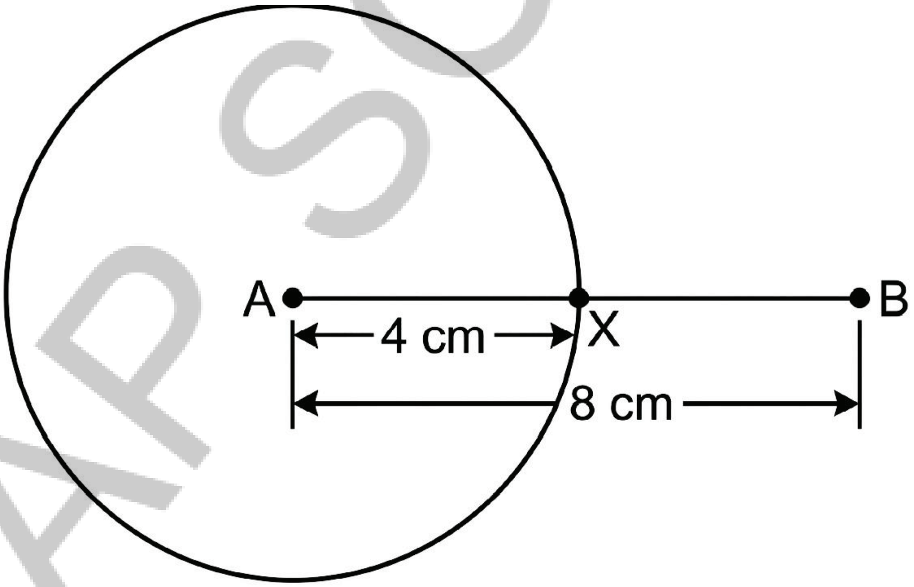
If one of the direct path lengths had been longer, we could have concluded that a triangle would surely not exist. But in this case, we can only say that a triangle may or may not exist.

For the triangle to exist, the arcs that we construct to get the third vertex must intersect. Is it possible to determine that this will happen without actually carrying out the construction?

Visualising the construction of circles

Let us imagine that we start the construction by constructing the longest side as the base. Let AB be the base of length 8 cm. The next step is the construction of sufficiently long arcs corresponding to the other two lengths: 4 cm and 5 cm.

Instead of just constructing the arcs, let us complete the full circles. Suppose, we construct a circle of radius 4 cm with A as the centre.



Now, suppose that a circle of radius 5 cm is constructed, centred at B. Can you draw a rough diagram of the resulting figure?

Note that in the figure below, AX = 4 cm and AB = 8 cm. So, what is BX? Does this length help in visualising the resulting figure?

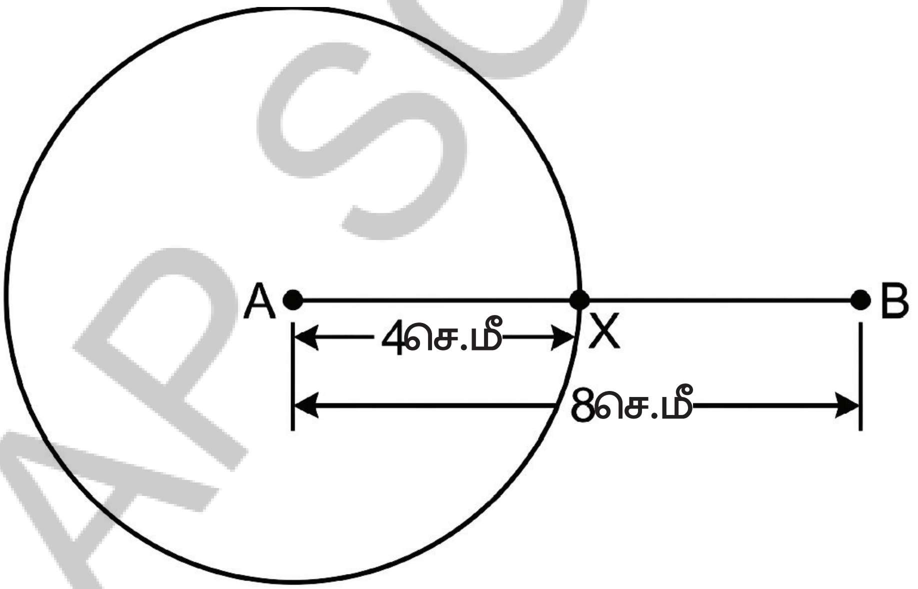
AP SCERT

நேரடிப் பாதை நீளங்களில் ஒன்று நீளமாக இருந்திருந்தால், முக்கோணம் நிச்சயமாக இருக்காது என்று நாம் முடிவுக்கு வந்திருக்கலாம். ஆனால் இந்த தேர்வில் ஒரு முக்கோணம் இருக்கலாம் அல்லது இல்லாமலும் இருக்கலாம் என்று மட்டுமே நாம் கூற முடியம். முக்கோணம் அமைவதற்கு, மூன்றாவது உச்சிப்புள்ளியைப் பெற நாம் வரையும் வில்கள் வெட்டிக்கொள்ள வேண்டும். உண்மையில் படம் வரையாமல் இது நிகழும் எனத் தீர்மானிக்க முடியுமா?

வட்டங்களின் வரைபடத்தைக் காட்சிப்படுத்துதல் :

மிக நீளமான பக்கத்தை அடிப்பக்கமாக வரைவதன் மூலம் படத்தை வரையத் தொடங்குகிறோம் என்று கற்பனை செய்வோம். AB என்பது 8 செ.மீ. நீளமுள்ள அடிப்பக்கமாக இருக்கட்டும். அடுத்தபடி மற்ற இரண்டு நீளங்களான 4 செ.மீ. மற்றும் 5 செ.மீ –க்கு தொடர்புடைய போதுமான நீளத்தில் வில்களை வரைவது. வில்களை மட்டும் வரைவதற்குப் பதிலாக முழு வட்டங்களையும் நிறைவு செய்வோம்.

A ஐ மையமாகக் கொண்டு 4 செ.மீ. ஆரமுள்ள ஒரு வட்டத்தை வரைகிறோம் என்று வைத்துக்கொள்வோம்.



இப்போது B –ஐ மையமாகக் கொண்டு 5 செ.மீ. ஆரமுள்ள ஒரு வட்டம் வரையப்படுகிறது என்று வைத்துக்கொள்வோம். கிடைக்கும் உருவத்தின் தோராயமான படத்தை உங்களால் வரைய முடியுமா ?

கீழே உள்ள படத்தில் AX = 4 செ.மீ. மற்றும் AB = 8 செ.மீ என்பதைக் கவனிக்கவும். எனவே BX என்ன? இந்த நீளம் கிடைக்கும் உருவத்தைக் காட்சிப்படுத்த உதவுகிறதா?

Since BX = 4 cm, and the radius of the circle centred at B is 5 cm, it is clear that the circles will intersect each other at two points.

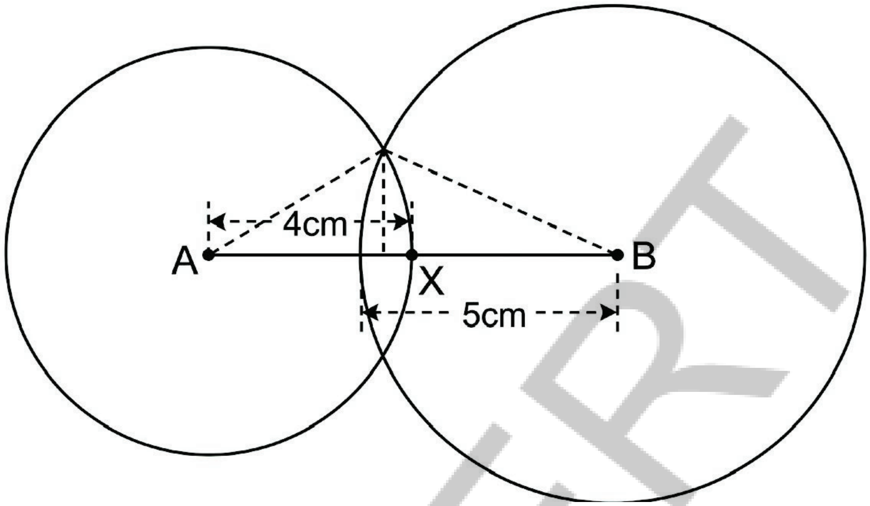


Fig. 7.5: Circles intersecting each other at two points

What does this tell us about the existence of a triangle? The points A and B along with either of the points of intersection of the circles will give us the required triangle. Thus, there exists a triangle having sidelengths 4 cm, 5 cm and 8 cm.

Figure it Out - 7.3

1. Which of the following lengths can be the side lengths of a triangle? Explain your answers. Note that for each set, the three lengths have the same unit of measure.

   (a) 2, 2, 5 (b) 3, 4, 6

   (c) 2, 4, 8 (d) 5, 5, 8

   (e) 10, 20, 25 (f) 10, 20, 35

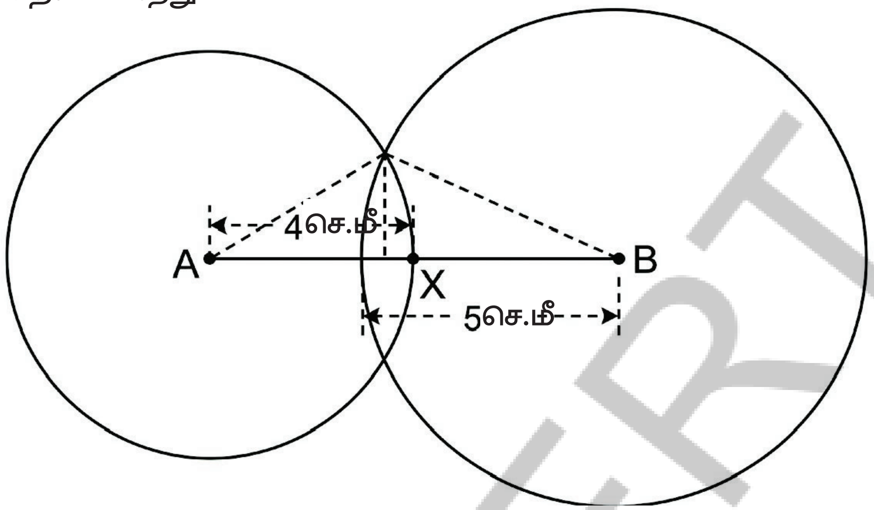
   (g) 24, 26, 28

We observe from the previous problems that whenever there is a set of lengths satisfying the triangle inequality (each length < sum of the other two lengths), there is a triangle with those three lengths as sidelengths.

? Will triangles always exist when a set of lengths satisfies the triangle inequality? How can we be sure?

AP SCERT

BX = 4 செ.மீ மற்றும் B –ஐ மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் ஆரம் 5 செ.மீ. என்பதால் வட்டங்கள் இரண்டும் ஒன்றையொன்று இரண்டு புள்ளிகளில் வெட்டிக்கொள்ளும் என்பது தெளிவாகிறது.



படம் 7.5 : இரண்டு புள்ளிகளின் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளும் வட்டங்கள்

முக்கோணத்தின் இருப்பைப் பற்றி இது நமக்கு என்ன சொல்கிறது? வட்டங்கள் வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளிகளில் ஏதேனும் ஒன்றுடன் A மற்றும் B புள்ளிகள் சேர்ந்து தேவையான முக்கோணத்தை நமக்குக் கொடுக்கும். எனவே, 4 செ.மீ. 5 செ.மீ. மற்றும் 8 செ. மீ. பக்க நீளங்களைக் கொண்ட ஒரு முக்கோணம் உள்ளது.

கண்டுபிடிப்போம் – 7.3

1. பின்வரும் நீளங்களில் எவை முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்களாக இருக்க முடியும்? உங்கள் விடைகளை விளக்கவும். ஒவ்வொரு தொகுப்பிலும் உள்ள மூன்று நீளங்களும் ஒரே அளவீட்டு அலகைக் கொண்டுள்ளன.

(a) 2, 2, 5 (b) 3, 4, 6

(c) 2, 4, 8 (d) 5, 5, 8

(e) 10, 20, 25 (f) 10, 20, 35

(g) 24, 26, 28

முந்தைய கணக்குகளிலிருந்து முக்கோணச் சமனிலியை உற்றுநோக்கவும். ஒவ்வொரு நீளமும் மற்ற இரண்டு நீளங்களின் கூடுதலை நிறைவு செய்யும் நீளங்களின் தொகுப்பு இருக்கும் போதெல்லாம் அந்த மூன்று நீளங்களைப் பக்க நீளங்களாகக் கொண்ட ஒரு முக்கோணம் இருப்பதைக் காண்கிறோம். நீளங்களின் தொகுப்பு முக்கோணச் சமனிலியை நிறைவு செய்யும்போது முக்கோணங்கள் எப்போதும் இருக்குமா? நாம் எப்படி உறுதியாக கூற முடியும்?

APSCERT

We can be sure of the existence of a triangle only if we can show that the circles intersect internally (as in Fig. 7.5) whenever the triangle inequality is satisfied. But are there other possibilities when the two circles are constructed? Let us visualise and study them.

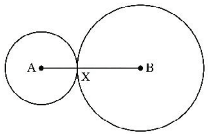
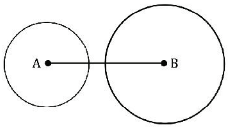
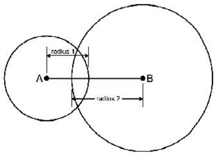
Note that while constructing the circles, we take

(a) the length of the base AB = longest of the given

(b) the radii of the circles to be the smaller two lengths.

Let us study each of these cases by finding the relation between the radii (the smaller two lengths) and AB (longest length).

The following different cases can be conceived:

Case	**Condition**	**Circles**	**figure**	**Can triangle be formed?**
1	sum of the two smaller lengths = longest length	Circles touch each other		× No
2	sum of the two smaller lengths < longest length	Circles don't intersect		× No
3	sum of the two smaller lengths > longest length	Circles intersect each other internally		✓ Yes

Which of the above-mentioned cases will lead to the formation of a triangle? Clearly, triangles are formed only when the circles intersect each other internally (Case 3).

Can we use this analysis to tell if a triangle exists when the lengths satisfy the triangle inequality?

APSCERT

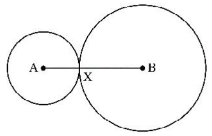
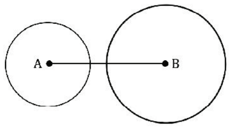
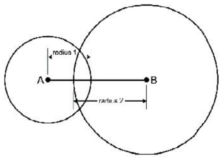
முக்கோணச் சமனிலி நிறைவு செய்யப்படும் போதெல்லாம் வட்டங்கள் உட்புறமாக வெட்டிக்கொள்கின்றன (படம்7. 5 இல்) உள்ளதைப்போல என்று நம்மால் காட்ட முடிந்தால் மட்டுமே முக்கோணத்தில் அமைவிடம் குறித்து நாம உறுதியாக கூறமுடிவும். ஆனால் இரு வட்டங்கள் வரையப்படும் போது வேறு சாத்தியக்கூறுகள் உள்ளதா?
அவற்றைக் காட்சிப்படுத்திப் படிப்போம் வட்டங்களை வரையும்போது.

(a) அடிப்பாக்கம் AB இன் நீளம் கொடுக்கப்பட்டவற்றில் மிக நீளமானது

(b) வட்டங்களின் ஆரங்கள் சிறிய இரண்டு நீளங்களாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன

என்பதை கவனிக்கவும்.

? ஆரங்கள் (சிறிய இரண்டு நீளங்கள்) மற்றும் AB (மிக நீளமான நீளம்) ஆகியவற்றிக்கு இடையேயான உறவைக் கண்டறிவதன் மூலம் இந்த ஒவ்வொரு நிலையையும் படிப்போம். பின்வரும் வெவ்வேறு நிலைகளைக் கருத்தில் கொள்ளலாம்.

நிலை	**நிபந்தனை**	**வட்டங்கள்**	**படம்**	**முக்கோணத்தை அமைக்க முடியுமா?**
1	சிறிய இரண்டு நீளங்களின் கூடுதல்=மிக நீளமான நீளம்	வட்டங்கள் ஒன்றை யொன்று தொடுகின்றன		× இல்லை
2	சிறிய இரண்டு நீளங் -களின் கூடுதல் <மிக நீளமான நீளம்	வட்டங்கள் வெட்டிக் கொள்வதில்லை		× இல்லை
3	சிறிய இரண்டு நீளங் -களின் கூடுதல் > மிக நீளமான நீளம்	வட்டங்கள் உட்புற -மாக ஒன்றை யொன்று வெட்டிக் கொள்கின்றன		✓ ஆம்

மேற்கூறிய நிலைகளில் எது முக்கோணம் அமைவதற்கு வழிவகுக்கும்? வட்டங்கள் உட்புறமாக ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளும்போது மட்டுமே (நிலை 3)

? இதிலிருந்து முக்கோணங்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன என்பது தெளிவாகிறது. முக்கோணச் சமனிலியை நீங்கள் நிறைவு செய்யும்போது முக்கோணம் உள்ளதா என்பதைச் கூற இந்த ஆய்வைப் பயன்படுத்த முடியுமா?

AP SCERT

If the given lengths satisfy the triangle inequality, then the sum of the two smaller lengths is greater than the longest length.

This means that this will lead to Case-3 where the circles intersect internally, and so a triangle exists.

? How will the two circles turn out lengths that do not satisfy the triangle inequality? Find 3 examples of sets of lengths for which the circles:

(a) touch each other at a point,

(b) do not intersect.

? Frame a complete procedure that can be used to check the existence of a triangle.

Conclusion

If a given set of three lengths satisfies the triangle inequality, then a triangle exists having those as side lengths. If the set does not satisfy the triangle inequality, then a triangle with those side lengths does not exist.

Figure it Out - 7.4

1. Check if a triangle exists for each of the following set of lengths:

   (a) 1, 100, 100 (b) 3, 6, 9

   (c) 1, 1, 5 (d) 5, 10, 12

2. Does there exist an equilateral triangle with sides 50, 50, 50? In general, does there exist an equilateral triangle of any sidelength? Justify your answer.

3. For each of the following, give at least 5 possible values for the third length so there exists a triangle having these as sidelengths (decimal values could also be chosen):

   (a) 1, 100

   (b) 5, 5

   (c) 3, 7

AP SCERT

கொடுக்கப்பட்ட நீளங்கள் முக்கோணச் சமனிலியை நிறைவு செய்தால், இரண்டு சிறிய நீளங்களின் கூடுதல் மிக நீளமான நீளத்தை விட அதிகமாக இருக்கும். அதாவது இது வட்டங்கள் உட்புறமாக வெட்டிக்கொள்ளும் நிலை – 3 க்கு வழிவகுக்கும், எனவே, முக்கோணம் அமையும். முக்கோணம் சமனிலியை நிறைவு செய்யாத நீளங்களுக்கு இரண்டு வட்டங்கள் எவ்வாறு அமையும்? பின்வருமாறு வட்டங்கள் அமையும் நீளங்களின் தொகுப்புக்களுக்குத் தலா 3 எடுத்துக்காட்டுகளை காண்க.

(a) ஒரு புள்ளியில் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்கின்றன.

(b) வெட்டிக் கொள்வதில்லை

? முக்கோணத்தின் அமைப்பை சரிபார்க்கப் பயன்படும் முழுமையான வழிமுறையை உருவாக்குங்கள்.

முடிவுரை :

கொடுக்கப்பட்ட மூன்று நீளங்களின் தொகுப்பு முக்கோணச் சமனிலியை நிறைவு செய்தால், அவற்றைப் பக்க நீளங்களாகக் கொண்ட ஒரு முக்கோணம் அமையும். அத்தொகுப்பு முக்கோணச் சமனிலியை நிறைவு செய்யாவிட்டால், அந்தபக்க நீளங்களைக் கொண்ட முக்கோணம் சாத்தியமில்லை.

கண்டுபிடிப்போம் – 7.4

1. பின்வரும் ஒவ்வொரு நீளங்களின் தொகுப்பிற்கும் முக்கோணம் அமையுமா எனச் சரிபார்க்கவும் :
   (a) 1, 100, 100 (b) 3, 6, 9
   (c) 1, 1, 5 (d) 5, 10, 12
2. 50, 50, 50 பக்கங்களைக் கொண்ட சமபக்க முக்கோணம் உள்ளதா? பொதுவாக எந்தவொரு பக்க நீளத்தையும் கொண்ட சமபக்க முக்கோணம் உள்ளதா? உங்கள் விடையை நியாயப்படுத்துக.
3. பின்வருவனவற்றில் ஒவ்வொன்றிற்கும், அவற்றைப் பக்க நீளங்களாகக் கொண்ட ஒரு முக்கோணம் சாத்தியமாகுமாறு மூன்றாவது நீளத்திற்குச் சாத்தியமான குறைந்தபட்சம் 5 மதிப்புகளைக் கொடுக்கவும் (குசம மதிப்புகளையும் தேர்ந்தெடுக்கலாம்).
   (a)) 1 செ.மீ, 100 செ.மீ
   (b) 5 செ.மீ, 5 செ.மீ
   (c) 3 செ.மீ, 7 செ.மீ

AP SCERT

See if you can describe all possible lengths of the third side in each case, so that a triangle exists with those sidelengths. For example, in case (a), all numbers strictly between 99 and 101 would be possible.

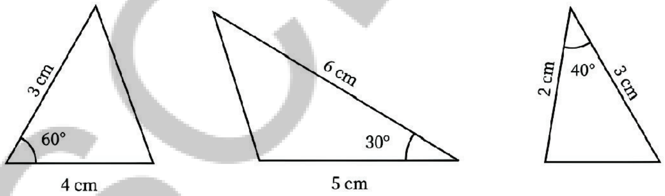
Try This

7.3 Construction of Triangles When Some Sides and Angles are Given

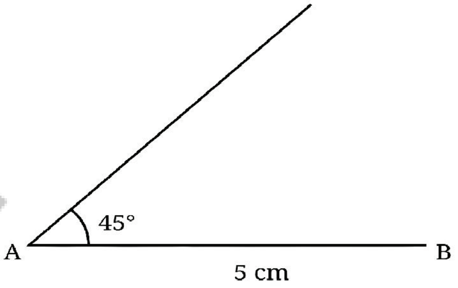
We have seen how to construct triangles when their sidelengths are given. Now, we will take up constructions where in place of some sidelengths, angle measures are given.

7.3.1. Two Sides and the Included Angle

How do we construct a triangle if two sides and the angle included between them are given? Here are some examples of measurements showing the included angle.



Construct a triangle ABC with AB = 5 cm, AC = 4 cm and ∠A= 45°.
Let us take one of the given sides, AB, as the base of the triangle.

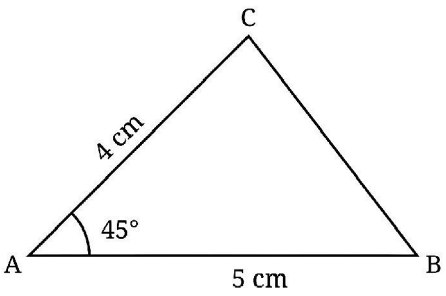


Step 1: Construct a side AB of length 5 cm.

Step 2: Construct ∠A = 45° by drawing the other arm of the angle.

Step 3: Mark the point C on the other arm such that AC = 4 cm.

Step 4: Join BC to get the required triangle.



ஒவ்வொரு நிலையிலும் அவற்றைப் பக்க நீளங்களாக கொண்ட முக்கோணத்தின் சாத்தியமான அனைத்து நீளங்களையும் விவரிக்க முடியுமா என்று பார்க்கவும். எடுத்துக்காட்டாக நிலை (a) 99 மற்றும் 101 க்கு இடையில் உள்ள அனைத்து எண்களும் சாத்தியமாகும்.

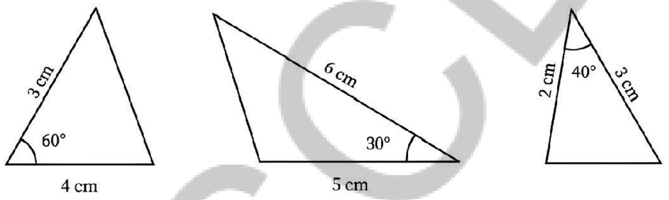
முயற்சி செய்

7.3 சில பக்கங்கள் மற்றும் கோணங்கள் கொடுக்கப்படும் போது முக்கோணங்களை வரைதல்

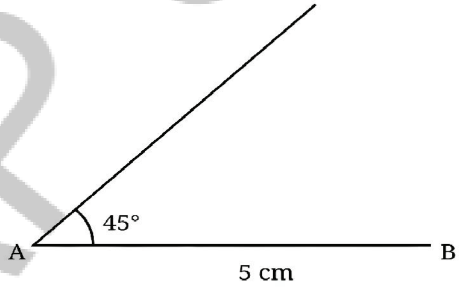
முக்கோணங்களின் பக்க நீளங்கள் கொடுக்கப்படும் போது அவற்றை எவ்வாறு வரைவது என்பதைப் பார்த்தோம். இப்போது சில பக்க நீளங்களுக்குப் பதிலாகக் கோண அளவுகள் கொடுக்கப்பட்ட வரைபடங்களை எடுத்துக்கொள்வோம்.

7.3.1 இரண்டு பக்கங்கள் மற்றும் அவற்றுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் கொடுக்கப்பட்டால் முக்கோணத்தை எவ்வாறு வரைவது?

உள்ளடக்கிய கோணத்தைக் காட்டும் சில அளவீடுகளின் எடுத்துக்காட்டுகள்



இங்கு AB = 5 செ.மீ., AC = 4 செ.மீ. மற்றும் $\angle A = 45^\circ$ கொண்ட ஒரு முக்கோணம் ABC ஐ வரையவும் கொடுக்கப்பட்ட பக்கங்களில் ஒன்றான AB ஐ முக்கோணத்தின் அடிப்பக்கமாக எடுத்துக்கொள்வோம்.

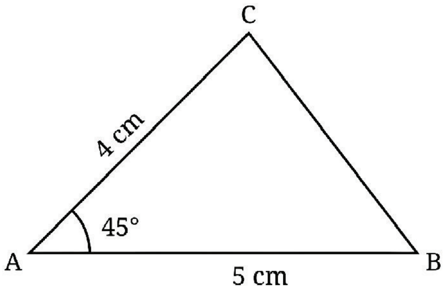


படி 1 : 5 செ.மீ நீளமுள்ள AB பக்கத்தை வரையவும்.

படி 2 : கோணத்தின் மற்றொரு கதிரை (நேர்கோடு வரைவதன் மூலம் $\angle A = 45^\circ$ ஐ அமைக்கவும்.

படி 3 : AC = 4 செ.மீ. ஆக இருக்குமாறு மற்றொரு நேர்கோட்டின் மீது C என்ற புள்ளியைக் குறிக்கவும்.

படி 4 : தேவையான முக்கோணத்தைப் பெற BC யை இணைக்கவும்.



AP SCERT

Figure it Out - 7.5

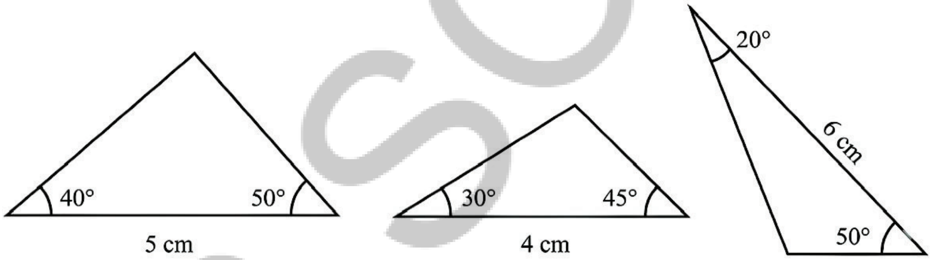
1. Construct triangles for the following measurements where the angle is included between the sides:

   (a) 3 cm, 75°, 7 cm (b) 6 cm, 25°, 3 cm (c) 3 cm, 120°, 8 cm

? We have seen that triangles do not exist for all sets of side lengths. Is there a combination of measurements in the case of two sides and the included angle where a triangle is not possible? Justify your answer using what you observe during construction.

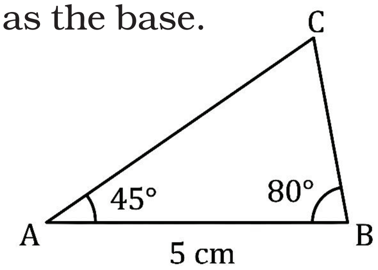
7.3.2 Two Angles and the Included Side

In this case, we are given two angles and the side that is a part of both angles, which we call the included side. Here are some examples of such measurements:



? Construct a triangle ABC where AB = 5 cm, ∠A = 45° and ∠B = 80°.

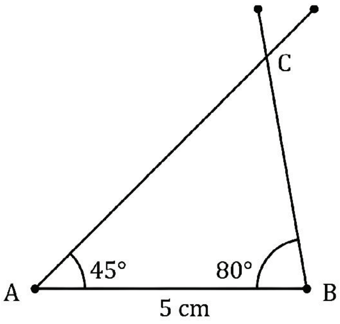
Let us take the given side as the base.



? **Step 1:** Draw the base AB of length 5 cm.

Step 2: Draw ∠A and ∠B of measures 45°, and 80° respectively.

Step 3: The point of intersection of the two new line segments is the third vertex C.



APSCERT

கண்டுபிடிப்போம் – 7.5

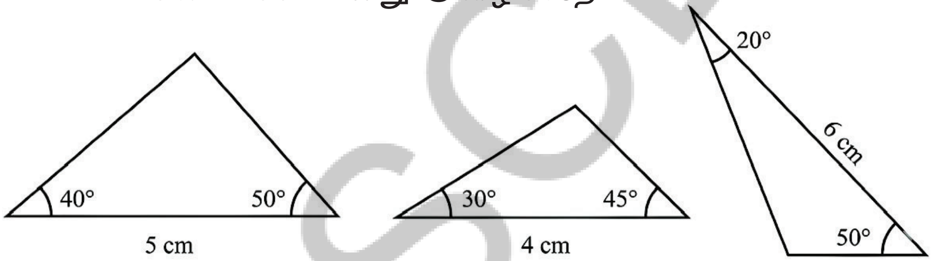
1. பக்கங்களுக்கு இடையே கோணம் உள்ளடங்கியவாறு பின்வரும் அளவீடுகளுக்கு முக்கோணங்களை வரையவும்.

   (a) 3 செ.மீ, 75°, 7 செ.மீ. (b) 6 செ.மீ, 25°, 3 செ.மீ. (c) 3 செ.மீ., 120°, 8 செ.மீ

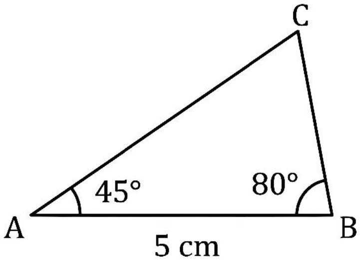
அனைத்துப் பக்க நீளங்களின் தொகுப்புகளுக்கும் முக்கோணங்கள் சாத்தியமில்லை என்பதை நாம் பார்த்தோம். இரண்டு பக்கங்கள் மற்றும் அவற்றுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் கொடுக்கப்படும் நிலையில் முக்கோணம் வரைய முடியாத அளவீடுகளின் கலவை உள்ளதா? படம் வரையும் போது நீங்கள் கவனிப்பதைக் கொண்டு உங்கள் விடையை நியாயப்படுத்துக.

7.3.2 இரண்டு கோணங்கள் மற்றும் உள்ளடக்கிய பக்கம்

இங்கு இரண்டு கோணங்களும் அந்த இரண்டு கோணங்களுக்கும் பொதுவான ஒரு பக்கமும் நமக்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதையே நாம் உள்ளடக்கிய பக்கம் என்று அழைக்கிறோம்.



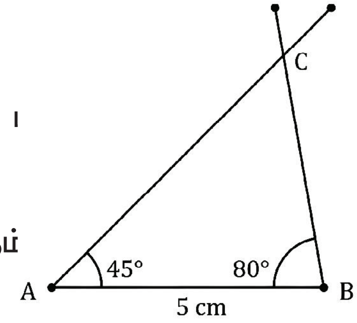
AB = 5 செ.மீ., ∠A = 45° மற்றும் ∠B = 80° எனக்கொண்ட ABC ஐ வரையவும். கொடுக்கப்பட்ட பக்கத்தை அடிபக்கமாக எடுத்துக்கொள்ளவும்.



படி 1: 5 செ.மீ நீளமுள்ள அடிபக்கம் AB ஐ வரையவும்

படி 2: ∠A மற்றும் ∠B யிலிருந்து முறையே 45° மற்றும் 80° । அளவுகளில் கோணங்களை வரையவும்.

படி 3: இரண்டு புதிய கோட்டுத்துண்டுகளும் வெட்டிக்கொள்ளும் மூன்றாவது உச்சிபுள்ளி C ஆகும்.

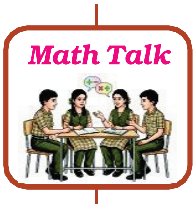


APSCERT

Figure it Out - 7.6

1. Construct triangles for the following measurements:
   (a) 75°, 5 cm, 75°
   (b) 25°, 3 cm, 60°
   (c) 120°, 6 cm, 30°

Do triangles always exist?



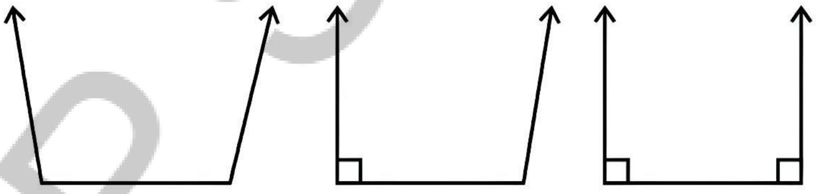
? Do triangles exist for every combination of two angles and their included side? Explore.

As in the case when we are given all three sides, it turns out that there is not always a triangle for every combination of two angles and the included side.

? Find examples of measurements of two angles with the included side where a triangle is not possible.

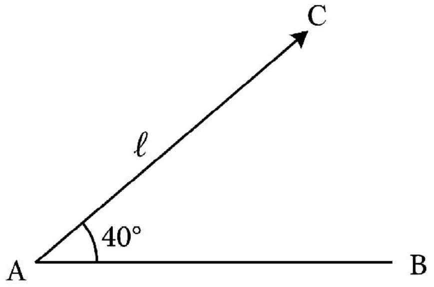
Let us try to visualise such a situation. Once the base is drawn, try to imagine how the other sides should be so that they do not meet.

Here are some obvious examples.



If the two angles are greater than or equal to a right angle (90°), then it is clear that a triangle is not possible.

Now we make one of the base angles an acute angle, say 40°. What are the possible values that the other angle should take so that the lines don't meet?



AP SCERT

கண்டுபிடிப்போம் – 7.6

1. பின்வரும் அளவீடுகளுக்கு முக்கோணங்களை வரையவும் :

   (a) 75°, 5 செ.மீ, 75°

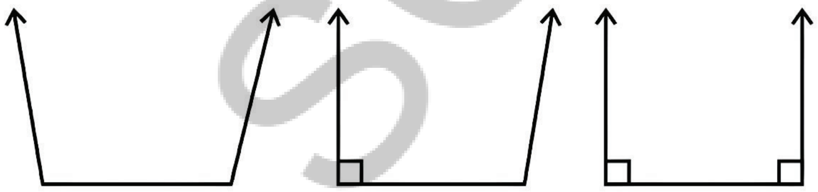
   (b) 25°, 3 செ.மீ, 60°

   (c) 120°, 6 செ.மீ. 30°

இந்த முக்கோணங்கள் எப்போதும் சாத்தியமா ?

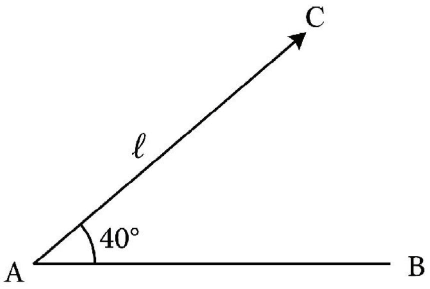
? இரண்டு கோணங்கள் மற்றும் உள்ளடக்கிய பக்கத்தின் ஒவ்வொரு கலவைக்கும் முக்கோணங்கள் உள்ளதா? ஆராயுங்கள்.
மூன்று பக்கங்களும் கொடுக்கப்பட்ட நிலையில், இரண்டு கோணங்கள் மற்றும் உள்ளடக்கிய பக்கத்தின் ஒவ்வொரு கலவைக்கும் எப்போதும் ஒரு முக்கோணம் சாத்தியமில்லை.

? இரண்டு கோணங்கள் மற்றும் உள்ளடக்கிய பக்கம் கொடுக்கப்பட்ட நிலையில் முக்கோணம் சாத்தியமில்லாத அளவீடுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளைக் காண்க.
அத்தகைய சூழ்நிலையைக் காட்சிப்படுத்த முயற்சிப்போம். அடிபக்கம் வரையப்பட்டவுடன், மற்ற பக்கங்கள் வெட்டிக் கொள்ளாதவாறு அது எவ்வாறு இருக்கும் என்பதைக் கற்பனை செய்து பாருங்கள்.



இரண்டு கோணங்களின் மொத்தம் செங்கோணத்திற்கு (90°) சமமாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ இருந்தால் முக்கோணம் சாத்தியமில்லை என்பது தெளிவாகிறது.

இப்போது அடிப்பக்கக் கோணங்களில் ஒன்றை, (40° என்ற) குறுங்கோணமாக மாற்றுவோம். கோடுகள் வெட்டிக்கொள்ளாதவாறு மற்ற கோணங்கள் இருக்க வேண்டிய சாத்தியமான அளவுகள் யாவை ?

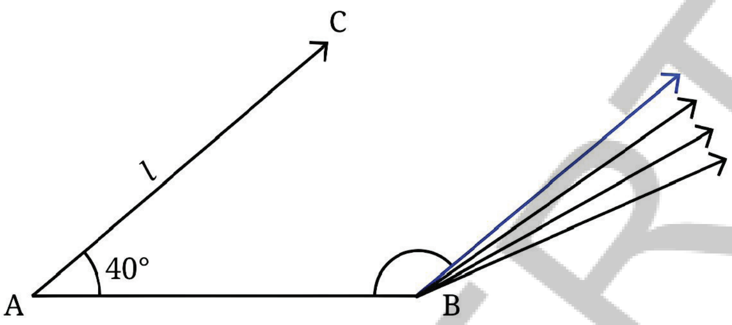


AP SCERT

It is clear that if the line from B is "inclined" sufficiently to the right, then it will not meet the line l.

(a) Try to find a possible ∠B (marked in the figure) for this to happen?

(b) What could be smallest value of ∠B for the lines to not meet?



The blue line is the line with the least rightward bend that doesn't meet the line 'l'

Visually, it is clear that the line that creates the smallest ∠B has to be the one parallel to l. Let us call this parallel line m.

Can you tell the actual value of ∠B be in this case?

[**Hint:** Note that AB is the transversal.]

We have seen that when two lines are parallel, the internal angles on the same side of the transversal add up to 180°. So ∠B = 140°.

So, for what values of ∠B, does a triangle not exist? Does the length AB play any part here?

From the discussion above, it can be seen that the length AB does not play any part in deciding the existence of a triangle. We can say that a triangle does not exist when ∠B is greater than or equal to 140°.

Figure it Out - 7.7

1. For each of the following angles, find another angle for which a triangle is (a) possible, (b) not possible. Find at least two different angles for each category:

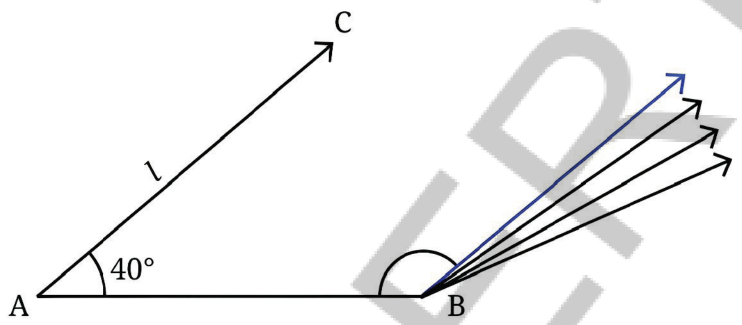
   (a) 30° (b) 70° (c) 54° (d) 144°

APSCERT

? B -யிலிருந்து வரும் கோடு போதுமான அளவு வலதுபுறமாக சாய்ந்திருந்தால், அது l என்ற கோட்டைச் சந்திக்காது என்பது தெளிவாகிறது.

(a) இது நிகழ சாத்தியமான $\angle B$ ஐக் (படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது) கண்டுபிடிக்க முயற்சிப்பீர்களா?

(b) கோடுகள் சந்திக்காமல் இருக்க $\angle B$ இன் மிகச்சிறிய மதிப்பு என்னவாக இருக்கும்?



நீல நிறக்கோடு என்பது l என்ற கோட்டைச் சந்திக்காத, வலதுபுறமாக மிகக் குறைவாக வளைந்த கோடாகும்.
பார்வைக்கு, மிகச்சிறிய $\angle B$ ஐ உருவாக்கும் கோடு l -க்கு இணையாக இருக்க வேண்டும் என்பது தெளிவாகிறது. இந்த இணை கோட்டை m என்று அழைப்போம்.
இந்த நிலையில் $\angle B$ இன் உண்மையான மதிப்பைக் கூற முடியுமா?
(குறிப்பு : AB என்பது குறுக்கு வெட்டி என்பதை கவனிக்கவும்.)
இரண்டு கோடுகள் இணையாக இருக்கும்போது, குறுக்கு வெட்டியின் ஒரே பக்கத்தில் உள்ள உட்கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஆக இருக்கும் என்பதை நாம் பார்த்தோம். எனவே, $\angle B = 140^\circ$ ஆகவே, $\angle B$ இல் எந்த மதிப்புக்கும் முக்கோணம் அமையாது? AB இன் நீளம் ஏதேனும் பங்கு வகிக்கிறதா?

மேற்கண்ட விவாதத்திலிருந்து முக்கோணத்தின் அமைப்பைத் தீர்மானிப்பதில், AB இன் நீளம் எந்தப் பங்கும் வகிக்கவில்லை என்பதைக் காணலாம். $\angle B$ ஆனது 140° க்கு சமமாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ இருக்கும் போது முக்கோணம் ஏற்படுவதில்லை என்று நாம் கூறலாம்.

கண்டுபிடிப்போம் – 7.7

1. பின்வரும் ஒவ்வொரு கோணத்திற்கும், முக்கோணம் (a) சாத்தியம் (b) சாத்தியமில்லை என இருக்குமாறு மற்றொரு கோணத்தைக் காண்க:

(a) 30° (b) 70° (c) 54° (d) 144°

2. Determine which of the following pairs can be the angles of a triangle and which cannot:

   (a) 35°, 150° (b) 70°, 30°

   (c) 90°, 85° (d) 50°, 150°

? Like the triangle inequality, can you form a rule that describes the two angles for which a triangle is possible?

Can the sum of the two angles be used for framing this rule?

When the sum of two given angles is less than 180°, a triangle exists with these angles. If the sum is greater than or equal to 180°, there is no triangle with these angles.

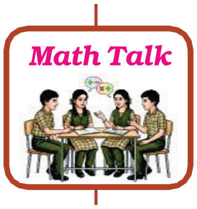
Let us take two angles, say 60° and 70°, whose sum is less than 180°. Let the included side be 5 cm.

? What could the measure of the third angle be? Does this measure change if the base length is changed to some other value, say 7 cm? Construct and find out.

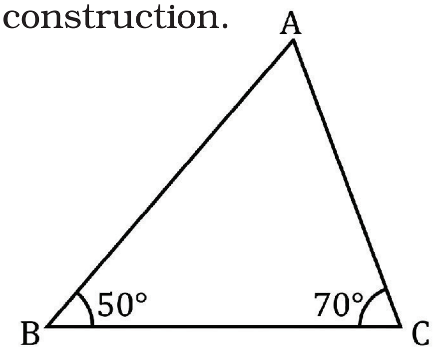
? In general, once the two angles are fixed, does the third angle depend on the included sidelength? Try with different pairs of angles and lengths.

The measurements might show that the sidelength has no effect (or a very small effect) on the third angle. With this observation, let us see if we can find the third angle without carrying out the construction and measurement.

? Try experimenting with different triangles to see if there is a relation between any two angles and the third one. To find this relation, what data will you keep track of and how will you organise the data you collect?



? Consider a triangle ABC with ∠B= 50° and ∠C= 70°. Let us see how we can find ∠A without construction.



AP SCERT

2. பின்வரும் இணைகளில் எவை முக்கோணத்தின் கோணங்களாக இருக்க முடியும் மற்றும் எவை முடியாது என்பதைத் தீர்மானிக்கவும் :

(a) 35°, 150° (b) 70°, 30°

(c) 90°, 85° (d) 50°, 150°

? முக்கோணச் சமனிலியைப் போல, முக்கோணம் சாத்தியமாகக் கூடிய இரண்டு கோணங்களை விவரிக்கும் விதியை உங்களால் உருவாக்க முடியுமா?

இந்த விதியை உருவாக்க இரண்டு கோணங்களின் கூடுதலைப் பயன்படுத்த முடியுமா? கூடுதல் 180° –ஐ விடக் குறைவாக இருக்கும்போது, இந்தக் கோணங்களைக் கொண்ட முக்கோணம் சாத்தியமாகும். கூடுதல் 180° க்கு சமமாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ இருந்தால் இந்தக் கோணங்களைக் கொடை முக்கோணம் சாத்தியமில்லை.

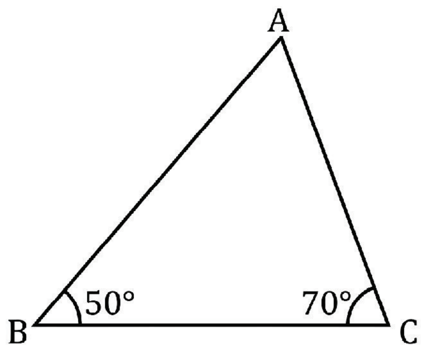
180° விடக் குறைவாகக் கூடுதல் உள்ள 60° மற்றும் 70° ஆகிய இரண்டு கோணங்களை எடுத்துக்கொள்வோம். அவற்றுக்கு இடைப்பட்ட பக்கம் 5 செ.மீ. ஆக எனில்.

? மூன்றாவது கோணத்தின் அளவு என்னவாக இருக்கும்? அடிபக்க நீளம் 7 செ.மீ. போன்று வேறொரு மதிப்பிற்கு மாற்றப்பட்டால் இந்த அளவு மாறுமா? படம் வரைந்து கண்டுபிடிக்கவும்.

? பொதுவாக இரண்டு கோணங்கள் நிலையானவுடன் மூன்றாவது கோணம் உள்ளடங்கிய பக்க நீளத்தை பொறுத்து அமையுமா? வெவ்வேறு கோணங்கள் மற்றும் நீளங்களின் இணைகளுடன் முயற்சிக்கவும். அளவீடுகள் மூன்றாவது கோணத்தில் பக்க நீளம் எந்த விளைவையும் (அல்லது மிகச்சிறிய விளைவை) ஏற்படுத்தாது என்பதைக் காட்டலாம். இந்த உற்றுக்கலுடன் வரைபடம் மற்றும் அளவீட்டை மேற்கொள்ளாமலேயே மூன்றாவது கோணத்தை கண்டுபிடிக்க முடியுமா? என்று பார்ப்போம்.

? ஏதேனும் இரண்டு கோணங்களுக்கும் மூன்றாவது கோணத்திற்கும் இடையே தொடர்பு உள்ளதா என்பதைப் பார்க்க வெவ்வேறு முக்கோணங்களுடன் பரிசோதனை செய்து பார்க்கவும். இந்தத் தொடர்பைக் கண்டறிய எந்தத் தரவை நீங்கள் கண்காணிப்பீர்கள், நீங்கள் சேகரிக்கும் தரவை எவ்வாறு ஒழுங்கிமைப்பீர்கள் ?

? $\angle B = 50^\circ$ மற்றும் $\angle C = 70^\circ$ கொண்ட ஒரு முக்கோணம் ABC ஐக் கருதுங்கள் வரைப்படம் இல்லாமல் $\angle A$ ஐ எவ்வாறு கண்டறிலாம் என்று பார்ப்போம்.



We saw that the notion of parallel lines was useful to determine that the sum of any two angles of a triangle is less than 180°. Parallel lines can be used to find the third angle, ∠BAC as well.

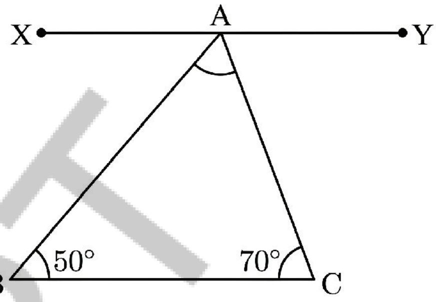


Fig. 7.6

Let us suppose we construct a line XY parallel to BC through vertex A.

? We can see new angles being formed here: ∠XAB, and ∠YAC. What are their values?

Since the line XY is parallel to BC,

∠XAB = ∠B and ∠YAC = ∠C, because they are alternate angles of the transversals AB and AC.

Therefore, ∠XAB = 50°, and ∠YAC = 70°. Can we find ∠BAC from this?

We know that ∠XAB, ∠YAC and ∠BAC together form 180°. So

$$\angle XAB + \angle YAC + \angle BAC = 180^\circ$$

$$50^\circ + \angle BAC + 70^\circ = 180^\circ$$

$$120^\circ + \angle BAC = 180^\circ$$

$$\text{Thus, } \angle BAC = 60^\circ$$

Now construct a triangle (taking BC to be of any suitable length) and verify if this is indeed the case.

Figure it Out - 7.8

1. Find the third angle of a triangle (using a parallel line) when two of the angles are:

   (a) 36°, 72° (b) 150°, 15° (c) 90°, 30° (d) 75°, 45°

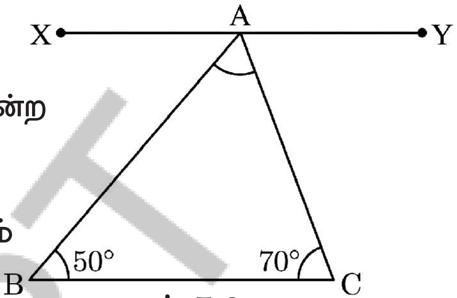
2. Can you construct a triangle all of whose angles are equal to 70°? If two of the angles are 70° what would the third angle be? If all the angles in a triangle have to be equal, then what must its measure be? Explore and find out.

3. Here is a triangle in which we know ∠B = ∠C and ∠A = 50°. Can you find ∠B and ∠C?

Try This

AP SCERT

முக்கோணத்தின் ஏதேனும் இரண்டு கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஐ விடக்குறைவு என்பதைத் தீர்மானிக்க இணை கோடுகள் பற்றிய கருத்து பயனுள்ளதாக இருப்பதைக் காண்போம். மூன்றாவது கோணமான $\angle BAC$ ஐக் கண்டறியவும் இணை கோடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.



படம் **7.6**

உச்சிபுள்ளி A வழியாக BC க்கு இணையாக XY என்ற கோட்டை வரைகிறோம் என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

✪ இங்கு புதிய கோணங்கள் உருவாவதை நாம் காணலாம் $\angle XAB$ மற்றும் $\angle YAC$ களின் மதிப்புகள் என்ன ?

XY என்ற கோடு BC க்கு இணையாக இருப்பதால்
$\angle XAB = \angle B$ மற்றும் $\angle YAC = \angle C$ ஆகும். ஏனெனில் அவை AB மற்றும் AC ஆகிய குறுக்கு வெட்டிகளின் ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் ஆகும்.
எனவே, $\angle XAB = 50^\circ$, மற்றும் $\angle YAC = 70^\circ$. இதிலிருந்து $\angle BAC$ ஐக் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?
நாம் அறிந்ததே $\angle XAB$, $\angle YAC$ மற்றும் $\angle BAC$ ஆகியவை சேர்ந்து 180° ஐ உருவாக்குகின்றன

எனவே, $\angle XAB + \angle YAC + \angle BAC = 180^\circ$

$50^\circ + \angle BAC + 70^\circ = 180^\circ$

$120^\circ + \angle BAC = 180^\circ$

ஆகையால், $\angle BAC = 60^\circ$

இப்போது ஒரு முக்கோணத்தை வரைந்து (BC -ஐ பொருத்தமான எந்த நீளத்திற்கும் எடுத்துக்கொண்டு) இது உண்மையா எனச் சரிபார்க்கவும்.

கண்டுபிடிப்போம் – 7.8

1. முக்கோணத்தின் இரண்டு கோணங்கள் பின்வருமாறு இருக்கும் போது (இணை கோட்டைப் பயன்படுத்தி) மூன்றாவது கோணத்தைக் காண்க.

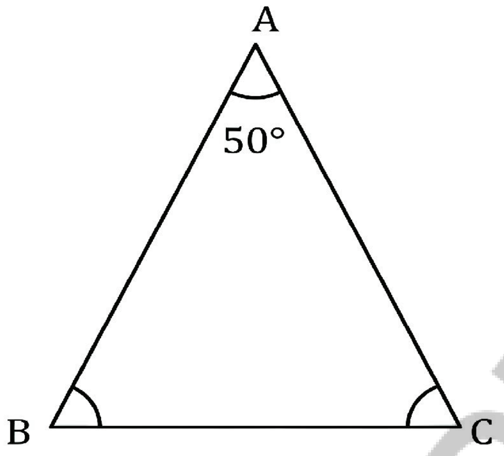
   (a) 36°, 72° (b) 150°, 15° (c) 90°, 30° (d) 75°, 45°

2. அனைத்துக் கோணங்களும் 70° க்கு சமமாக உள்ள ஒரு முக்கோணத்தை உங்களால் வரைய முடியுமா? இரண்டு கோணங்கள் 70° ஆக இருந்தால் மூன்றாவது கோணம் என்னவாக இருக்கும்? ஆராய்ந்து கண்டறியவும்.

3. இங்கு ஒரு முக்கோணம் உள்ளது. அதில் $\angle B = \angle C$ மற்றும் $\angle A = 50^\circ$. என்று உள்ளது எனில் அதில் $\angle B$ மற்றும் $\angle C$ அகியவற்றை உங்களால் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?

முயற்சி செய்

APSCERT



7.3.3 Angle Sum Property

? What can we say about the sum of the angles of any triangle?

Consider a triangle ABC. To find the sum of its angles, we can use the same method of drawing a line parallel to the base: construct a line through A that is parallel to BC.

We need to find ∠A + ∠B + ∠C.

We know that ∠B = ∠XAB, ∠C = ∠YAC.

So, ∠A + ∠B + ∠C = ∠A + ∠XAB + ∠YAC

= 180° as together they form a straight angle.

Thus we have proved that the sum of the three angles in any triangle is 180°! This rather surprising result is called the angle sum property of triangles.

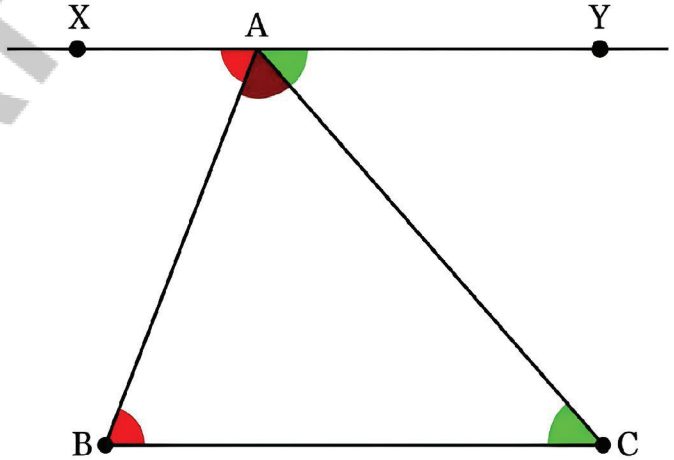
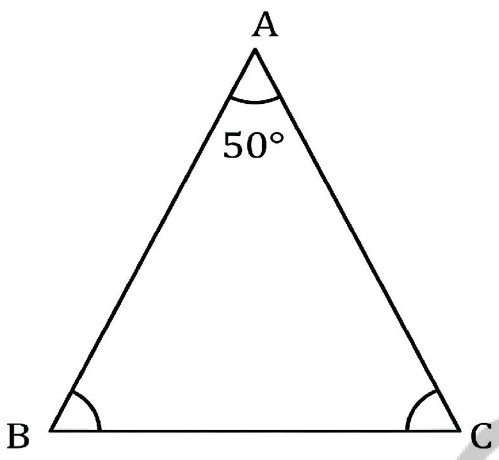


Fig. 7.7

AP SCERT



7.3.3 கோணங்களின் கூடுதல் பண்பு

? எந்தவொரு முக்கோணத்தின் கோணங்களின் கூடுதலைப் பற்றி நாம் என்ன கூறமுடியும்?

ABC என்ற முக்கோணத்தைக் கருதுங்கள். அதன் கோணங்களின் கூடுதலைக் கண்டறிய, அடிப்பக்கத்திற்கு இணையாக ஒரு கோட்டை வரையவும், அதே முறையை நாம் பயன்படுத்தலாம். A வழியாக BC க்கு இணையாக ஒரு கோட்டை வரையவும்.

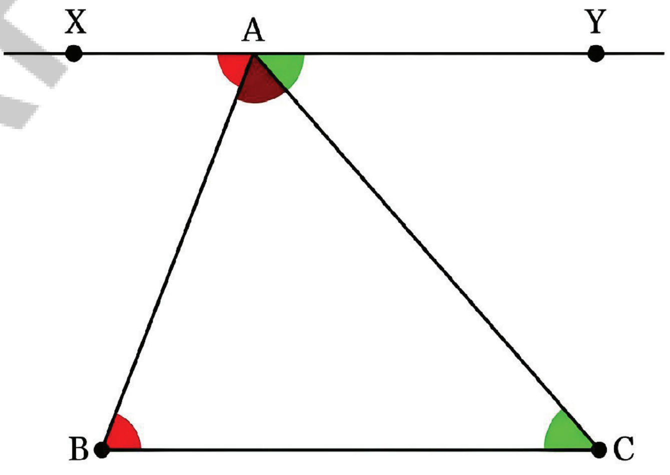
நாம் $\angle A + \angle B + \angle C$ ஐக் கண்டறிய வேண்டும்.

$\angle B = \angle XAB$, $\angle C = \angle YAC$ என்று நமக்குத் தெரியும்.

எனவே, $\angle A + \angle B + \angle C = \angle A + \angle XAB + \angle YAC$

$= 180^\circ$ ஆகும். ஏனெனில் அவை ஒன்றாகச் சேர்ந்து ஒரு நேர்கோணத்தை உருவாக்குகின்றன.

இவ்வாறு எந்தவொரு முக்கோணத்திலும் மூன்று கோணங்களின் கூடுதல் 180° என்று நிரூபித்துள்ளோம். மிகவும் ஆச்சரியமளிக்கும் இந்த முடிவு முக்கோணங்களின் கோணங்களின் கூடுதல் பண்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.



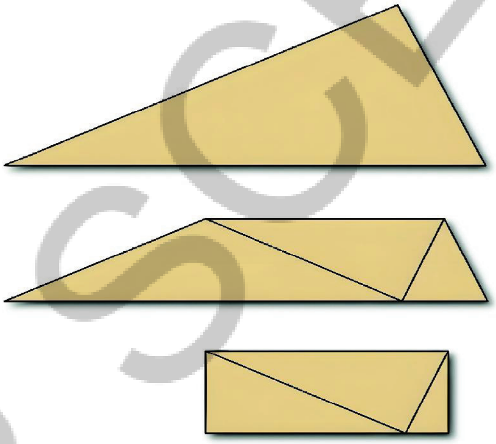
படம் 7.7

AP SCERT

Take some time to reflect upon how we figured out the angle sum property. In the beginning, the relationship between the third angle and the other two angles was not at all clear. However, a simple idea of drawing a line parallel to the base through the top vertex (as in Fig. 7.7) suddenly made the relationship obvious. This ingenious idea can be found in a very influential book in the history of mathematics called 'The Elements'. This book is attributed to the Greek mathematician Euclid, who lived around 300 BCE.

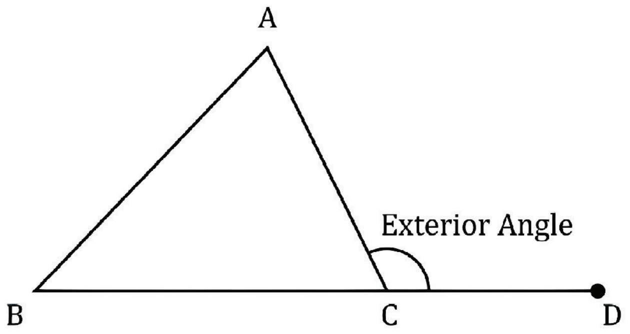
This solution is yet another example of how creative thinking plays a key role in mathematics!

There is a convenient way of verifying the angle sum property by folding a triangular cut-out of a paper. Do you see how this shows that the sum of the angles in this triangle is 180°?



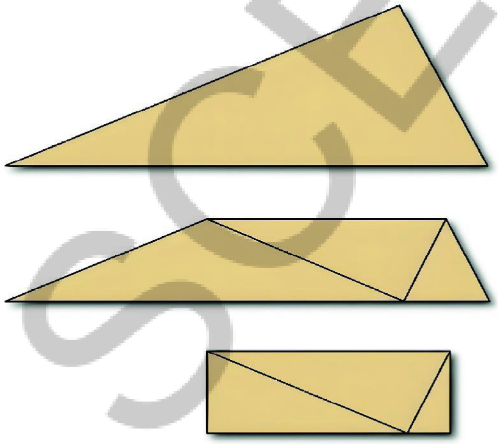
7.3.4 Exterior Angles

The angle formed between the extension of a side of a triangle and the other side is called an exterior angle of the triangle. In this figure, ∠ACD is an exterior angle.



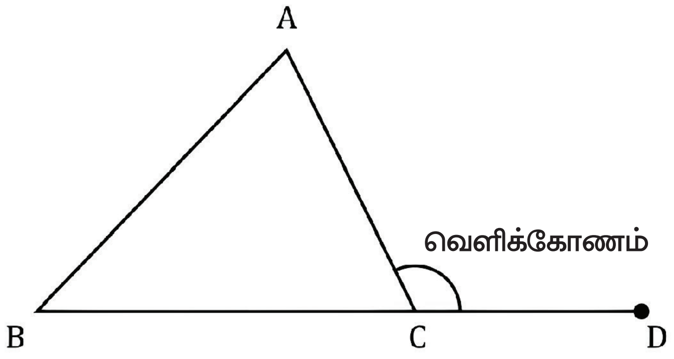
கோணங்களின் கூடுதல் பண்பை நாம் எப்படிக் கண்டுபிடித்தோம் என்பதைப் பற்றி சிந்திக்கச் சிறிது நேரம் ஒதுக்குங்கள். ஆரம்பத்தில் மூன்றாவது கோணத்திற்கும் மற்ற இரண்டு கோணங்களுக்கும் இடையிலான தொடர்பு சிறிதும் தெளிவாக இல்லை. இருப்பினும் மேல் உச்சிப்புள்ளி வழியாக அடிப்பக்கத்திற்கு இணையாக ஒரு கோட்டை வரையும் ஒரு எளிய யோசனை (படம் 7.7 ல் உள்ளதைப் போல) திடீரென அந்தத் தொடர்பை தெளிவாக்கியது. இந்த புத்திசாலித்தனமான யோசனை கணித வரலாற்றில் மிகவும் மதிப்புமிக்க "தி எலிமெண்ட்ஸ்" என்ற புத்தகத்தில் காணப்படுகிறது. இந்த புத்தகம் கிஅமு. 300 ஆம் ஆண்டு வாழ்ந்த கிரேக்க கணிதவியலாளர் யூக்லிடுடையது. ஆக்கபூர்வமான சிந்தனை கணிதத்தில் எவ்வாறு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது என்பதற்கு இந்தத் தீர்வு மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு! ஒரு காகிதத்தின் முக்கோண வடிவ வெட்டை மடிப்பதன் மூலம் கோணங்களின் கூடுதல் பண்பைச் சரிபார்க்க ஒரு வசதியான வழி உள்ளது.

இந்த முக்கோணத்தின் கோணங்களின் கூடுதல் 180° என்பதை இது எப்படிக் காட்டுகிறது என்று புரிகிறதா ?



7.3.4 வெளிக்கோணங்கள்

முக்கோணத்தின் ஒரு பக்கத்தின் நீட்டிப்பிற்கும் மற்றொரு பக்கத்திற்கும் இடையே உருவாகும் கோணம் முக்கோணத்தின் வெளிக்கோணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த படத்தில் $\angle ACD$ ஒரு வெளிக்கோணம் ஆகும்.



AP SCERT

Find ∠ACD, if ∠A = 50°, and ∠B = 60°.

From the angle sum property, we know that

$$50° + 60° + \angle ACB = 180°$$

$$110° + \angle ACB = 180°$$

So, ∠ACB = 70°

So, ∠ACD = 180 ° – 70° = 110°,

since, ∠ACB and ∠ACD together form a straight angle.

Find the exterior angle for different measures of ∠A and ∠B. Do you see any relation between the exterior angle and these two angles?

[**Hint:** From angle sum property, we have ∠A + ∠B + ∠ACB = 180°.]

We also have ∠ACD + ∠ACB = 180°, since they form a straight angle. What does this show?

7.4 Constructions Related to Altitudes of Triangles

There is another set of useful measurements with respect to a triangle — the height of each of its vertices with respect to the opposite sides.

In the world around us, we talk of the heights of various objects: the height of a person, the height of a tree, the height of a building, etc. What do we mean by the word 'height'?

Consider a triangle ABC. What is the height of the vertex A from its opposite side BC, and how can it be measured?

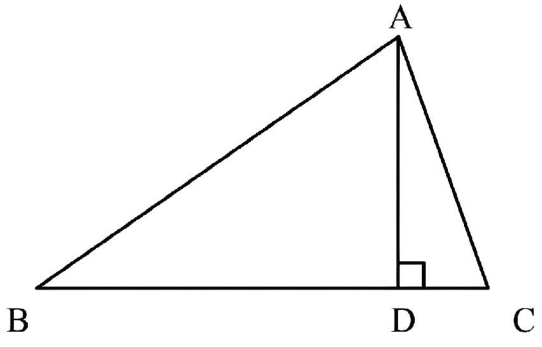


Fig. 7.8

Let AD be the line segment from A drawn perpendicular to BC. The length of AD is the height of the vertex A from BC. The line segment AD is said to be one of the 'altitudes' of the triangle.

$\angle A = 50°$, மற்றும் $\angle B = 60°$ எனில் $\angle ACD$ ஐக் காண்க. கோணங்களின் கூடுதல் பண்பிலிருந்து, நாம் அறிவது,

$$50° + 60° + \angle ACB = 180°$$

$$110° + \angle ACB = 180°$$

எனவே, $\angle ACB = 70°$

எனவே, $\angle ACD = 180° - 70° = 110°$,

ஏனெனில், $\angle ACB$ மற்றும் $\angle ACD$ இணைந்து ஒரு நேர்க்கோணத்தை உருவாக்குகின்றன.

$\angle A$ மற்றும் $\angle B$ இன் வெவ்வேறு அளவுகளுக்கு வெளிக்கோணத்தைக் காண்க. வெளிக்கோணத்திற்கும் இந்த இரண்டு கோணங்களுக்கும் இடையே ஏதேனும் தொடர்பைக் காண்கிறீர்களா ?

(குறிப்பு : கோணங்களின் கூடுதல் பண்பிலிருந்து $\angle A + \angle B + \angle ACB = 180°$.)

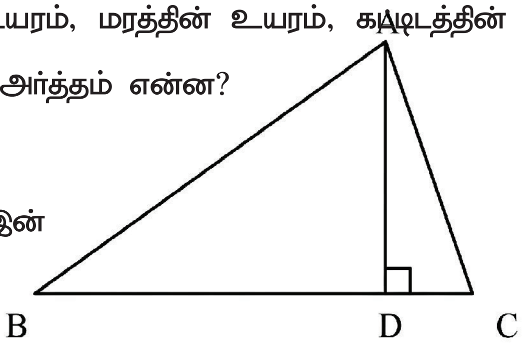
மேலும் $\angle ACD + \angle ACB = 180°$ ஆகும். ஏனெனில் அவை ஒரு நேர்கோணத்தை உருவாக்குகின்றன.

7.4 முக்கோணங்களின் குத்துக்கோடுகள் தொடர்பான வரைபடங்கள்

முக்கோணம் தொடர்பாகப் பயனுள்ள மற்றொரு அளவீடுகளின் தொகுப்பு உள்ளது.

அது முக்கோணத்தின் ஒவ்வொரு உச்சிப்புள்ளியிலிருந்தும் அதன் எதிர்ப்பக்கத்திற்கு உள்ள உயரம் ஆகும். நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகில் பல்வேறு பொருட்களின் உயரங்களைப் பற்றி பேசுகிறோம். ஒரு நபரின் உயரம், மரத்தின் உயரம், கட்டிடத்தின் உயரம் போன்றவை உயரம் என்ற வார்த்தையின் அர்த்தம் என்ன?

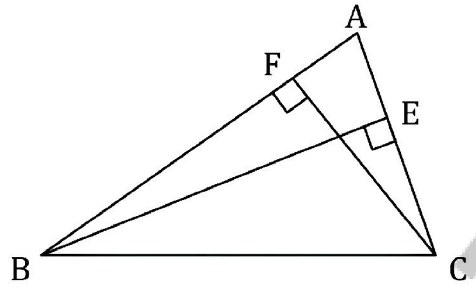
ABC என்ற முக்கோணத்தைக் கருதுங்கள். அதன் எதிர்ப்பக்கமான BC -யிலிருந்து உச்சிப்புள்ளி A -இன் உயரம் என்ன, அதை எவ்வாறு அளவிடுவது? A யிலிருந்து BC க்கு செங்குத்தாக வரையப்பட்ட கோட்டுத்துண்டு AD ஆக இருக்கட்டும். AD இன் நீளம் என்பது BC -யிலிருந்து உச்சிப்புள்ளி A -இன் உயரம் ஆகும். AD என்ற கோட்டுத்துண்டு முக்கோணத்தின் குத்துக்கோடுகளில் ஒன்றாகும்.



படம் 7.8

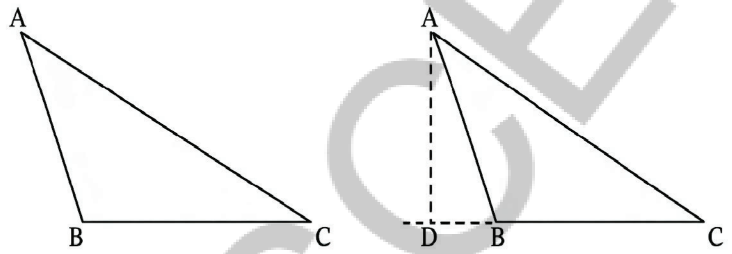
AP SCERT

The other altitudes are BE and CF in the figure below: the perpendiculars drawn from the other vertices to their respective opposite sides.



Whenever we use the word height of the triangle, we generally refer to the length of the altitude to whatever side we take as base (this altitude is AD in the case of Fig. 7.8).

What would the altitude from A to BC be in this triangle?



We extend BC and then drop the perpendicular from A to this line .

Altitudes Using Paper Folding

? Cut out a paper triangle. Fix one of the sides as the base. Fold it in such a way that the resulting crease is an altitude from the top vertex to the base. Justify why the crease formed should be perpendicular to the base.

Construction of the Altitudes of a Triangle

Construct an arbitrary triangle. Label the vertices A, B, C taking BC to be the base.

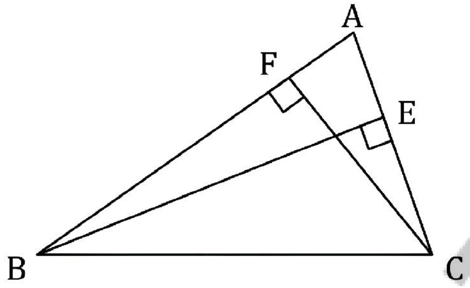
? Construct the altitude from A to BC,

Constructing the altitude using just a ruler is not accurate. To get a more precise angle of 90°, we use a set square along with a ruler.

? Can you see how to do this?

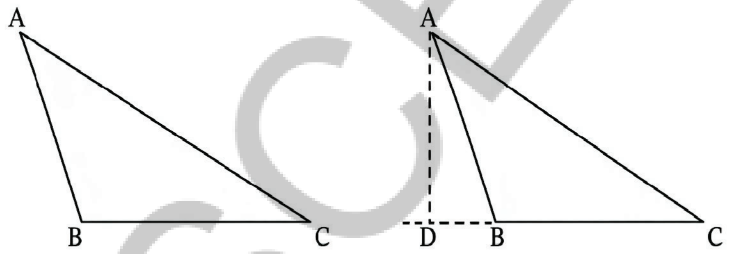
AP SCERT

கீழே உள்ள படத்தில் காணப்படும் மற்ற குத்துக்கோடுகள் BE மற்றும் CF ஆகும். இவை மற்ற உச்சிப்புள்ளிகளிலிருந்து அவற்றுக்குரிய எதிர்ப்பக்கங்களுக்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக் கோடுகள்.



முக்கோணத்தின் உயரம் என்ற வார்த்தையைப் பயன்படுத்தும் போதெல்லாம் நாம் எந்தப் பக்கத்தை அடிப்பக்கமாக எடுத்துக்கொள்கிறோமோ அந்தப் பக்கத்திற்கான குத்துக்கோட்டின் நீளத்தையே பொதுவாகக் குறிப்பிடுகிறோம். (படம் 7.8 –ல் இந்தக் குத்துக்கோடு AD ஆகும்)

இந்த முக்கோணத்தில் A யிலிருந்து BC க்கு வரையப்படும் குத்துக்கோடு என்னவாக இருக்கும்?



BC –ஐ நீட்டித்து பின்னர் A –யிலிருந்து இந்தக் கோட்டிற்குச் செங்குத்து கோடு வரைகிறோம்.

காகித மடிப்பைப் பயன்படுத்திக் குத்துக்கோடுகள்

? ஒரு காகித முக்கோணத்தை வெட்டியெடுக்கவும், பக்கங்களில் ஒன்றை அடிப்பக்கமாக நிர்ணயிக்கவும். அதை முக்கோணத்தின் மேல் உச்சிப்புள்ளியிலிருந்து அடிப்பக்கத்திற்கு ஒரு குத்துக்கோட்டை உருவாக்குமாறு மடிக்கவும். உருவாகும் மடிப்பு ஏன் அடிப்பக்கத்திற்குச் செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும் என்பதை நியாயப்படுத்துக

முக்கோணத்தின் குத்துக்கோடுகளை வரைதல்

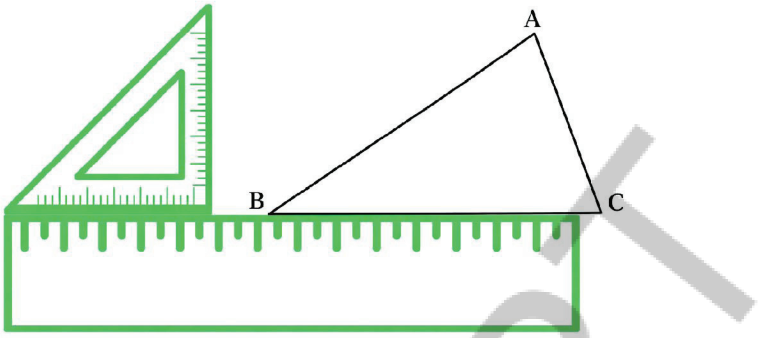
ஏதேனும் ஒரு முக்கோணத்தை வரையவும். BC –ஐ அடிப்பக்கமாகக் கொண்டு உச்சிப்புள்ளிகளை A, B, C எனக் குறிக்கவும்.

? A –யிலிருந்து BC க்குக் குத்துக்கோடு வரையவும்.

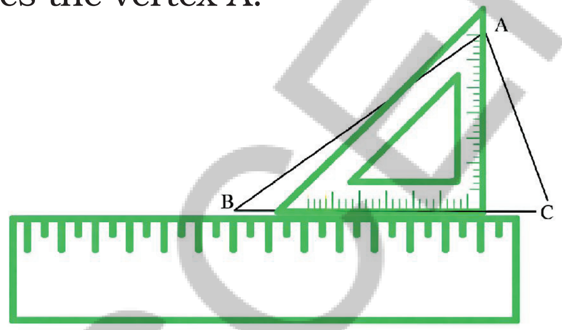
குத்துகோட்டை அளவுகோலை மட்டும் பயன்படுத்தி வரைவது துல்லியமாக இருக்காது. 90° கோணத்தை மிகவும் துல்லியமாகப் பெற, அளவுகோலுடன் மூலைமட்டத்தையும் பயன்படுத்துகிறோம். இதை எப்படிச் செய்வது என்று புரிகிறதா?

APSCERT

Step 1: Keep the ruler aligned to the base. Place the set square on the ruler as shown, such that one of the edges of the right angle touches the ruler.



Step 2: Slide the set square along the ruler till the vertical edge of the set square touches the vertex A.



Step 3: Draw the altitude to BC through A using the vertical edge of the set square.

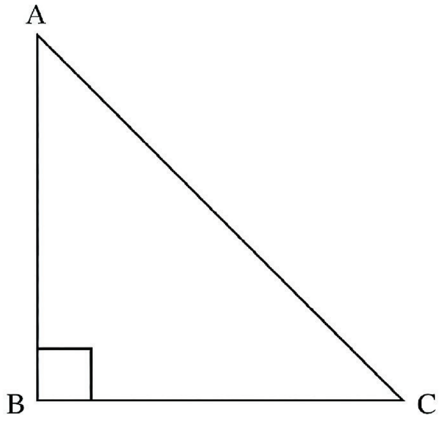
? Does there exist a triangle in which a side is also an altitude?

Visualise such a triangle and draw a rough diagram.

We see that this happens in triangles where one of the angles is a right angle.

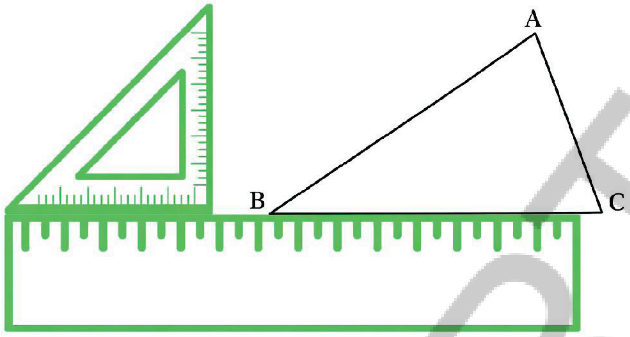
Triangles having one right angle are called right-angled triangles or simply right triangles.

Altitude from A to BC

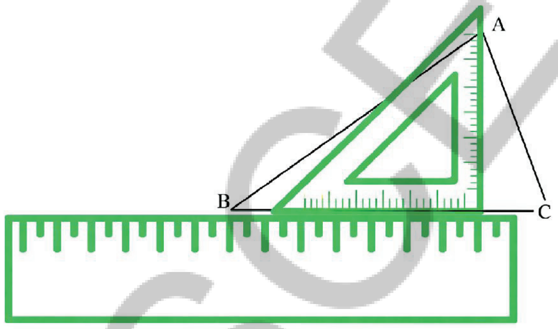


AP SCERT

படி 1 : அளவுகோலை அடிப்பக்கத்துடன் சீராக வைக்கவும். செங்கோணத்தின் விளிம்புகளில் ஒன்று அளவுகோலைத் தொடுமாறு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி அளவுகோலின் மீது மூலை மட்டத்தை வைக்கவும்.



படி 2 : மூலை மட்டத்தின் செங்குத்து விளிம்பு உச்சிப்புள்ளி A –ஐத் தொடும் வரை மூலை மட்டத்தை அளவுகோலின் மீது நகர்த்தவும்.



படி 3 : மூலை மட்டத்தின் செங்குத்து விளிம்பைப் பயன்படுத்தி A வழியாக BC க்கு செங்குத்துக்கோடு வரையவும்.

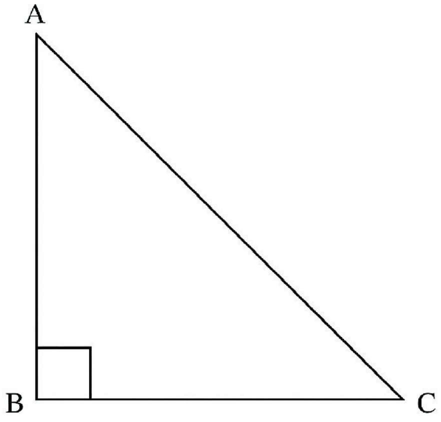
✪ ஒரு பக்கமே குத்துக்கோடாகவும் இருக்கும் முக்கோணம் உள்ளதா ?

அத்தகைய முக்கோணத்தைக் காட்சிப்படுத்தி ஒரு தோராயமான வரைபடத்தை வரையவும்.

கோணங்களில் ஒன்று செங்கோணமாக உள்ள முக்கோணங்களில் இது நிகழ்வதைக் காண்கிறோம்.

ஒரு செங்கோணத்தை கொண்ட முக்கோணங்கள் செங்கோண முக்கோணங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

A லிருந்து BC க்கு இடைப்பட்ட உயரம் AB.



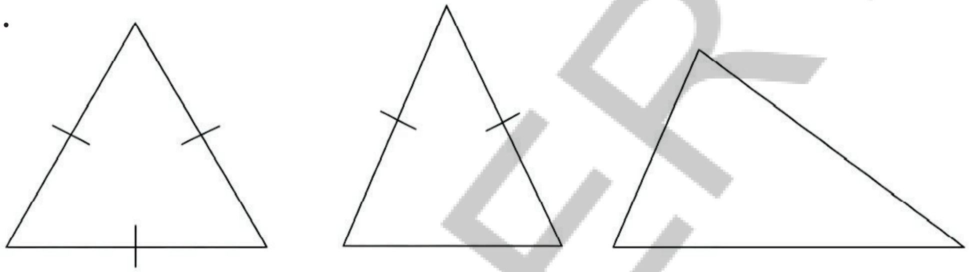
7.5 Types of Triangles

In our study of triangles, we have encountered the following types of triangles; equilateral, isosceles, scalene and right-angled triangles.

? Did you spot any other type of triangle?

The classification of triangles as equilateral and isosceles was based on equality of sides.

Equilateral triangles have sides of equal length. Isosceles triangles have two sides of equal length. Scalene triangles have sides of three different lengths.



Equilateral Triangle | Isosceles Triangle | Scalene Triangle

Can a similar classification be done based on equality of angles? Is there any relation between these two classifications? We will answer these questions in a later chapter.

We used angle measures when classifying a triangle as a rightangled triangle.

? What are the other types of triangles based on angle measures?

A classification of triangles based on their angle measures is acuteangled, right-angled and obtuse-angled triangles. We have already seen what a right-angled triangle is. It is a triangle with one right angle. Similarly, an obtuse-angled triangle has one obtuse angle.

? What could an acute-angled triangle be? Can we define it as a triangle with one acute angle? Why not?

In an acute-angled triangle, all three angles are acute angles.

Figure it Out - 7.9

1. Construct a triangle ABC with BC = 5 cm, AB = 6 cm, CA = 5 cm. Construct an altitude from A to BC.
2. Construct a triangle TRY with RY = 4 cm, TR = 7 cm, $\angle R = 140°$. Construct an altitude from T to RY.

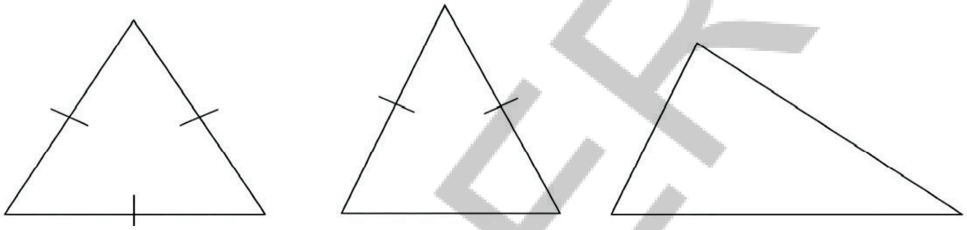
7.5 முக்கோணங்களின் வகைகள்

முக்கோணங்களைப் பற்றி படிப்பில் பின்வரும் வகையான முக்கோணங்களைப் பற்றி தெரிந்துகொள்ளலாம். சமபக்க முக்கோணம், இருசமபக்க முக்கோணம், அசமபக்க முக்கோணம் மற்றும் செங்கோண முக்கோணம்.

? வேறு வகையான முக்கோணத்தையும் நீங்கள் கவனித்தீர்களா?

முக்கோணங்களின் பக்கங்கள் சமமாக இருப்பதால் அடிப்படையில் அவை சமபக்க மற்றும் இருசமபக்க முக்கோணங்களாக வகைப்படுத்தபட்டன.

சமபக்க முக்கோணங்களில் பக்கங்களின் நீளங்கள் சமமாக இருக்கும். இருசமபக்க முக்கோணங்களில் இரண்டு பக்கங்கள் சமநீளம் கொண்டவையாக இருக்கும். அசமபக்க முக்கோணங்களில் மூன்று வெவ்வேறு நீளங்களைக் கொண்ட பக்கங்கள் இருக்கும்.



சமபக்க முக்கோணம் | இருசமப்பக்க முக்கோணம் | அசமபக்க முக்கோணம்

பக்கங்களின் சமத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இவ்வாறு வகைப்படுத்தினோம். அதேபோல் கோணங்களின் சமத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இதுபோன்ற வகைப்படுத்துதல் செய்ய முடியமா? இந்த இரண்டு வகைப்படுத்தல்களுக்கு இடையில் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா? இந்தக் கேள்விகளுக்கு பின்னர் பதில் காண்போம்.

ஒரு முக்கோணத்தை செங்கோண முக்கோணமாக வகைப்படுத்தும் போது கோண அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தினோம்.

? கோண அளவுகளின் அடிப்படையில் மற்ற வகையான முக்கோணங்கள் யாவை?

கோண அளவுகளின் அடிப்படையில் முக்கோணங்களை வகைப்படுத்தினால் அவை குறுங்கோண முக்கோணம், செங்கோண முக்கோணம் மற்றும் விரிகோண முக்கோணங்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. செங்கோண முக்கோணம் என்றால் என்ன என்பதை நாம் ஏற்கனவே பார்த்திருக்கிறோம். அது ஒரே ஒரு செங்கோணத்தை கொண்ட முக்கோணமாகும். அதேபோல் ஒரு விரிகோண முக்கோணம் ஒரே ஒரு விரிகோணத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

? குறுங்கோண முக்கோணம் என்பது என்னவாக இருக்ககூடும்? அதை ஒரே ஒரு குறுங்கோணத்தைக் கொண்ட முக்கோணம் என்று வரையறுக்க முடியமா? ஏன் முடியாது ? ஒரு குறுங்கோண முக்கோணத்தில், மூன்று கோணங்களுக்கு குறுங்கோணங்களாக இருக்கும்.

கணித விவாதம்

கண்டுபிடிப்போம் – 7.9

1. BC = 5 செ.மீ , AB = 6 செ.மீ, CA = 5 செ.மீ. ஆகிய அளவுகளுடன் ABC முக்கோணத்தை வரையுங்கள். A இலிருந்து BC க்கு ஒரு குத்துக்கோடு வரையவும்.
2. RY = 4 செ.மீ, TR = 7 செ.மீ, $\angle R = 140^\circ$ ஆகிய அளவுகளுடன் TRY முக்கோணத்தை வரையுங்கள். T இலிருந்து RY க்கு ஒரு செங்குத்துக்கோடு வரையவும்.

3. Construct a right-angled triangle ABC with $\angle B = 90°$, AC = 5 cm. How many different triangles exist with these measurements?

[**Hint:** Note that the other measurements can take any values. Take AC as the base. What values can $\angle A$ and $\angle C$ take so that the other angle is 90°?]

Try This

4. Through construction, explore if it is possible to construct an equilateral triangle that is (i) right-angled (ii) obtuse-angled. Also construct an isosceles triangle that is (i) right-angled (ii) obtuse-angled.

SUMMARY

- Use of a compass simplifies the construction of triangles when the sidelengths are given.
- A set of three lengths where the length of each is smaller than the sum of the other two is said to satisfy the triangle inequality.
- Sidelengths of a triangle satisfy triangle inequality, and, if a given set of lengths satisfy the triangle inequality, a triangle can be constructed with those sidelengths.
- Triangles can be constructed when the following measurements are given:
  (a) two of the sides and their included angle
  (b) two angles and the included side
- The sum of the angles of a triangle is always 180°.
- An altitude of a triangle is a perpendicular line segment from a vertex to its opposite side.
- Equilateral triangles have sides of equal length. Isosceles triangles have two sides of equal length. Scalene triangles have sides of three different lengths.
- Triangles are classified based on their angle measures as acute-angled, right-angled and obtuse-angled triangles.

AP SCERT

முயற்சி செய்

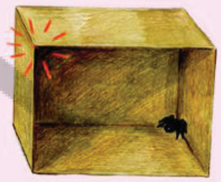
3. $\angle B = 90°$, $AC = 5$ செ.மீ. என்ற அளவுகளுடன் ABC என்ற ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தை வரையவும். இந்த அளவுகளுடன் எத்தனை வெவ்வேறு முக்கோணங்கள் உள்ளன? (குறிப்பு : மற்ற அளவுகள் எந்த ஒரு மதிப்பையும் எடுக்கலாம். என்பதை நினைவில் கொள்க. AC -ஐ அடிப்படையாக எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். மற்ற கோணம் $90°$ ஆக இருக்கும் போது $\angle A$ மற்றும் $\angle C$ என்ற மதிப்புகளை எடுத்துக்கொள்ளலாம்?)

4. (i) செங்கோணம் (ii) விரிகோணம் கொண்ட ஒரு இருசமபக்க முக்கோணத்தை வரைய முடியுமா என்று ஆராயுங்கள். மேலும் (i) செங்கோணம் (ii) விரிகோணம் கொண்ட ஒரு இருசமபக்க முக்கோணத்தை வரையவும்.

பாடச்சுருக்கம்

- பக்க நீளங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்போது கவராயத்தைப் பயன்படுத்துவது முக்கோணங்களை வரைவதை எளிதாக்குகிறது.
- மூன்று நீளங்களைக் கொண்ட ஒரு தொகுப்பில், ஒவ்வொன்றின் நீளமும் மற்ற இரண்டின் கூடுதலை விடச் சிறியதாக இருந்தால் அத்தொகுப்பு முக்கோண சமத்துவமின்மையைப் பூர்த்தி செய்வதாக கூறப்படுகிறது.
- ஒரு முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்கள் முக்கோண சமத்துவமின்மையை நிறைவு செய்கின்றன, மேலும் கொடுக்கப்பட்ட நீளங்களின் தொகுப்பு முக்கோண சமத்துவமின்மையை நிறைவு செய்தால் அந்தப் பக்க நீளங்களைக் கொண்டு ஒரு முக்கோணத்தை வரைய முடியும்.
- பின்வரும் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டால் முக்கோணங்களை உருவாக்கலாம்.
  (a) இரண்டு பக்கங்கள் மற்றும் அவற்றின் இடைப்பட்ட கோணம்
  (b) இரண்டு கோணங்கள் மற்றும் அவற்றின் இடைப்பட்ட பக்கம்
- ஒரு முக்கோணத்தின் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை எப்போதும் $180°$ ஆகும்.
- ஒரு முக்கோணத்தின் குத்துயில் என்பது அதன் ஒரு உச்சியிலிருந்து எதிர்ப் பக்கத்திற்கு வரையப்படும் செங்குத்துக் கோட்டு துண்டு ஆகும்.
- சமபக்க முக்கோணங்களில் பக்கங்கள் சமநீளம் கொண்டவையாக இருக்கும். இருசமபக்க முக்கோணங்களில் இரண்டு பக்கங்கள் சமநீளம் கொண்டவையாக இருக்கும். அசமபக்க முக்கோணங்களில் மூன்று வெவ்வேறு நீளங்களைக் கொண்ட பக்கங்கள் இருக்கும்.
- முக்கோணங்கள் அவற்றின் கோண அளவுகளின் அடிப்படையில் குறுங்கோண முக்கோணம், செங்கோண முக்கோணம் மற்றும் விரிகோண முக்கோணம் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

AP SCERT



There is a spider in a corner of a box. It wants to reach the farthest opposite corner (marked in the figure). Since it cannot fly, it can reach the opposite point only by walking on the surfaces of the box. What is the shortest path it can take?

Take a cardboard box and mark the path that you think is the shortest from one corner to its opposite corner. Compare the length of this path with that of the paths made by your friends.

NCERT

ஒரு பெட்டியின் மூலையில் ஒரு சிலந்தி உள்ளது. அது பெட்டியின் மிகத் தொலைவிலுள்ள எதிர் மூலையை (படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது) அடைய விரும்புகிறது. ஆனால் பறக்க முடியாததால் பெட்டியின் மேற்பரப்புகளில் நடந்து மட்டுமே எதிர் முனையை அடைய முடியும். அது செல்லக்கூடிய மிகச்குறுகிய பாதை என்ன?

ஒரு அட்டைப்பெட்டியை எடுத்து, அதன் மூலையிலிருந்து எதிர் மூலைக்கு மிகக்குறுகிய பாதை என்று நீங்கள் நினைக்கும் பாதையைக் குறிக்கவும். இந்த பாதையின் நீளத்தை உங்கள் நண்பர்கள் உருவாக்கிய பாதையின் நீளத்துடன் ஒப்பிடுங்கள்.

ANSWERS

Figure it out - 1.1

1) 25,000 2) 6,000 3) 31,000

Figure it out - 1.2

1) **(a) to (e)**

Buttons	8300		40629		56354		66666		367813	
+10,00,000										
+1,00,000									2	3
+10,000			3	4	3	4	4	5	14	3
+1,000	5	6	10	0	19	14	19	11	13	20
+100	30	20	4	6	65	20	68	49	123	173
+10	30	20	11	2	75	35	78	76	193	39
+1	-	100	119	9	104	4	86	6	583	123
Total	65	146	147	21	266	77	255	147	928	361

Figure it out - 1.3

1)

Buttons	8300	40629	56354	66666	367813
+10,00,000	-	-	-	-	-
+1,00,000	-	-	-	-	3
+10,000	-	4	5	6	6
+1,000	8	-	6	6	7
+100	3	6	3	6	8
+10	-	2	5	6	1
+1	-	9	4	6	3
Total	11	21	23	30	28

AP SCERT

விடைகள்

கண்டுபிடிப்போம் – 1.1

1) 25,000 2) 6,000 3) 31,000

கண்டுபிடிப்போம் – 1.2

1) (a) லிருந்து (e) வரை

பொத்தான்கள்	8300		40629		56354		66666		367813	
+10,00,000										
+1,00,000									2	3
+10,000			3	4	3	4	4	5	14	3
+1,000	5	6	10	0	19	14	19	11	13	20
+100	30	20	4	6	65	20	68	49	123	173
+10	30	20	11	2	75	35	78	76	193	39
+1	-	100	119	9	104	4	86	6	583	123
Total	65	146	147	21	266	77	255	147	928	361

கண்டுபிடிப்போம் – 1.3

1)

பொத்தான்கள்	8300	40629	56354	66666	367813
+10,00,000	-	-	-	-	-
+1,00,000	-	-	-	-	3
+10,000	-	4	5	6	6
+1,000	8	-	6	6	7
+100	3	6	3	6	8
+10	-	2	5	6	1
+1	-	9	4	6	3
Total	11	21	23	30	28

AP SCERT

Figure it out - 1.4

(1) (a) Indian system: 40,50,678
Forty lakhs fifty thousand six hundred seventy-eight.
American system: 4,050,678
Four millions fifty thousand six hundred seventy-eight.

(b) Indian system: 4,81,21,620
Four crores eighty-one lakhs twenty-one thousand six hundred twenty.
American system: 48,121,620
Forty million one twenty-one thousand six hundred twenty.

(c) Indian system: 2,00,22,002
Two crores twenty-two thousand two.
American system: 20,022,002
Twenty million twenty-two thousand two.

(d) Indian system: 24,68,13,579
Twenty-four crores sixty-eight lakhs thirteen thousand five hundred seventy-nine.
American system: 246,813,579
Two forty-six million eight thirteen thousand five hundred seventy-nine.

(e) Indian system: 34,50,00,543
Thirty-four crores fifty lakhs five hundred forty-three.
American system: 345,000,543
Three forty-five million five hundred forty-three.

(f) Indian system: 1,02,03,04,050
One hundred two crores three lakhs four thousand fifty.
American system: 1,02,03,04,050
One billion twenty million three hundred four thousand fifty.

(2) (a) 1,01,01,010 (b) 1,001,001,001
(c) 10,20,30,040 (d) 9,080,700,600

(3) (a) < (b) > (c) < (d) <

Figure it out - 1.5

(1) (a) Largest multiple of 5 is 9876543210
(b) Smallest even number is 1023456798

(2) Seventy-three lakhs seventy-three thousand three hundred seventy-three (letters 61)

APSCERT

கண்டுபிடிப்போம் - 1.4

(1) (a) இந்திய முறை: 40,50,678

நாற்பது லட்சத்து ஐம்பதாயிரத்து அறுநூற்று எழுபத்தெட்டு

அமெரிக்க முறை: 4,050,678

நான்கு மில்லியன் ஐம்பதாயிரத்து அறுநூற்று எழுபத்தெட்டு

(b) இந்திய முறை: 4,81,21,620

நான்கு கோடியே எண்பத்தொன்று லட்சத்து இருபத்தோராயிரத்து அறுநூற்று இருபது

அமெரிக்க முறை: 48,121,620

நாற்பத்தெட்டு மில்லியன் நூற்று இருபத்தோராயிரத்து அறுநூற்று இருபது

(c) இந்திய முறை: 2,00,22,002

இரண்டு கோடியே இருபத்திரண்டாயிரத்து இரண்டு

அமெரிக்க முறை: 20,022,002

இருபது மில்லியன் இருபத்திரண்டாயிரத்து இரண்டு

(d) இந்திய முறை: 24,68,13,579

இருபத்து நான்கு கோடியே அறுபத்தெட்டு லட்சத்து பதிமூன்றாயிரத்து ஐநூற்று எழுபத்தொன்பது

அமெரிக்க முறை: 246,813,579

இருநூற்று நாற்பத்தாறு மில்லியன் எண்ணூற்று பதிமூன்றாயிரத்து ஐநூற்று எழுபத்தொன்பது

(e) இந்திய முறை: 34,50,00,543

முப்பத்து நான்கு கோடியே ஐம்பது லட்சத்து ஐநூற்று நாற்பத்து மூன்று

அமெரிக்க முறை: 345,000,543

முன்னூற்று நாற்பத்தைந்து மில்லியன் ஐநூற்று நாற்பத்து மூன்று

(f) இந்திய முறை: 1,02,03,04,050

நூற்று இரண்டு கோடியே மூன்று லட்சத்து நான்காயிரத்து ஐம்பது

அமெரிக்க முறை: 1,020,304,050

ஒரு பில்லியன் இருபது மில்லியன் முந்நூற்று நான்காயிரத்து ஐம்பது

(2) (a) 1,01,01,010 (b) 1,001,001,001

(c) 10,20,30,040 (d) 9,080,700,600

(3) (a) < (b) > (c) < (d) <

கண்டுபிடிப்போம் - 1.5

(1) (a) 5 ன் மிகப்பெரிய மடங்கு 9876543210

(b) மிகச்சிறிய இரட்டை எண் 1023456798

(2) எழுபத்து மூன்று இலட்சத்து எழுபத்து மூன்றாயிரத்து முன்னூற்று எழுபத்து மூன்று (எழுத்துகள்: 61)

(3) 123456789 - and only one such nine digit number exists.

(4) 5534512345 (keep the 10 digits at postions 4,9,12,13,14,15,16,17,19,19) that number is largest possible.

(5) No words are like that (or) No such type of words are available.

(6) (a) 1000th digit is 3 (b) millionth digit is 1

(c) 5 can be written for 5000th times in 13495.

(7) (a) 20,800 Total clicks: 10 (b) 92,100 Total clicks: 30

(c) 1,20,500 Total clicks: 17 (d) 65,30,000 Total clicks: 653

(e) 70,25,700 Total clicks: 759

(8) 10,000 lakhs = 1 billion.

(9) (a) 8,30,405 _>__ 8,03,405 (b) 9,000,000 _=_ 90,00,000

(10) Some possibilities (b) 1,50,000 + (7,000 × 5) + 13,000 + 4,000 (Close)

$$\text{(c) } 1,50,000 \times \left(\frac{20}{5}\right) - 13,000 - 7,000$$

(11) 1,82,000 coins (The height of statue of unity is taken as 182 meters)

(12) 12 -13 days. (13) 51.4 km/hr.

(14) Bald eagles are 120 times, Mount Everest is 177 times, Aeroplanes is 256 times. So, these heights are 90 to 256 times taller than Ramu's building.

Figure it out - 2.1

1. (a) 11 (b) 8 (c) 4 (d) 9
2. 120 ÷ 3 < 67 - 20 < 67 - 19 < 5 × 11 < 35 + 25

Figure it out - 2.2

1. (a) Terms: 28, - 7, and 8 Value: 29
   (b) Terms: 39, - 2 × 6 and 11 Value: 38
   (c) Terms: 40, - 10, 10 and 10 Value: 50
   (d) Terms: 48, - 10 × 2, 16 ÷ 2 Value: 36
   (e) Terms: 6 × 3, 4 × 8 × 5 Value: - 142
2. (a) One of the stories could be; A library had 89 books on its shelves. The librarian bought 21 new books and added them to the collection. Later, 10 books were borrowed by students. How many books remain on the shelves?
   Value of the expression: 100
   (b) Make a story of your own for the given expression.
   Value of the expression: 54.
   (c) Make a story of your own for the given expression.
   Value of the expression: 48
3. (a) Expression describing the situation = 2 × 100 + 100/2
   Terms: 2 × 100, 100/2
   Value: 250 gold coins.

(3) 123456789 – மற்றும் அது போன்று ஒன்பது இலக்க எண் ஒன்று மட்டுமே உள்ளது.

(4) 5534512345 (அந்த எண் சாத்தியமான மிகப்பெரிய எண்ணாகும்.).

(5) அந்த மாதிரியான சொற்கள் எதுவும் இல்லை (அல்லது) அதுபோன்ற சொற்கள் கிடைக்கவில்லை.

(6) (a) 1000 வது இலக்கம் 3 (b) மில்லியனாவது இலக்கம் 1
(c) 13495 வரை 5 என்ற எண் 5000 முறை வரும்.

(7) (a) 20,800 மொத்த கிளிக்குகள்: 10 (b) 92,100 மொத்த கிளிக்குகள்: 30
(c) 1,20,500 மொத்த கிளிக்குகள்: 17 (d) 65,30,000 மொத்த கிளிக்குகள்: 653
(e) 70,25,700 மொத்த கிளிக்குகள்: 759

(8) 10,000 லட்சங்கள் = 1 பில்லியன்.

(9) (a) 8,30,405 _>__ 8,03,405 (b) 9,000,000 _=_ 90,00,000

(10) சில சாத்தியக் கூறுகள்: (b) $1,50,000 + (7,000 \times 5) + 13,000 + 4,000$

$$\text{(c) } 1,50,000 \times \left(\frac{20}{5}\right) - 13,000 - 7,000$$

(11) 1,82,000 நாணயங்கள் (ஒற்றுமை சிலையின் உயரம் – 182 மீட்டராக கொள்ளப்படுகிறது.)

(12) 12 –13 நாட்கள். (13) 51.4 கி.மீ/மணி.

(14) ராமு கட்டிடத்தை விட: வழுக்கை கழுகுகள் 120 மடங்கு. எவரெஸ்ட் சிகரம் 177 மடங்கு, விமானங்கள் 256 மடங்கு. எனவே, இந்த ஒயரங்கள் ராமுவின் கட்டிடத்தை விட 90 முதல் 256 மடங்கு உயரமானவை.

கண்டுபிடிப்போம் – 2.1

1. (a) 11 (b) 8 (c) 4 (d) 9
2. $120 \div 3 < 67 - 20 < 67 - 19 < 5 \times 11 < 35 + 25$

கண்டுபிடிப்போம் – 2.2

1. (a) உறுப்புகள்: 28, –7, மற்றும் 8, மதிப்பு: 29
   (b) உறுப்புகள்: 39, –2 × 6 மற்றும் 11, மதிப்பு: 38
   (c) உறுப்புகள்: 40, –10, 10 மற்றும் 10, மதிப்பு: 50
   (d) உறுப்புகள்: 48, –10 × 2, 16 ÷ 2, மதிப்பு: 36
   (e) உறுப்புகள்: 6 × 3, 4 × 8 × 5, மதிப்பு: –142
2. (a) கதைகளில் ஒன்று இவ்வாறு இருக்கலாம்;
   ஒரு நூலகத்தின் அலமாரிகளில் 89 புத்தகங்கள் இருந்தன. நூலகர் 21 புதிய புத்தகங்களை வாங்கி அவற்றைச் சேகரிப்பில் சேர்த்தார். பின்னர், மாணவர்களால் 10 புத்தகங்கள் கடன் வாங்கப்பட்டன. அலமாரிகளில் எத்தனை புத்தகங்கள் மீதமுள்ளன?
   கோவையின் மதிப்பு: 100
   (b) கொடுக்கப்பட்ட கோவைக்கு உங்களது சொந்தக் கதையை உருவாக்கவும். கோவையின் மதிப்பு: 54
   (c) கொடுக்கப்பட்ட கோவைக்கு உங்களது சொந்தக் கதையை உருவாக்கவும். கோவையின் மதிப்பு: 48
3. (a) சூழ்நிலையை விவரிக்கும் கோவை = 2 × 100 + 100/2
   உறுப்புகள்: 2 × 100, 100/2
   மதிப்பு: 250 தங்க நாணயங்கள்

AP SCERT

(b) (i) Expression = 4 × 40 + 3 × 20
Terms: 4 × 40, 3 × 20
Value: ₹ 220

(ii) Expression = 2 × (3 × 40).
Terms: 2 × (3 × 40)
Value: ₹ 240

(c) Expression = 7 × 5 + 6 × 2 + 2 × 3
Terms: 7 × 5, 6 × 2, 2 × 3
Total height: 53 cm

Figure it out - 2.3

1. (a) 24 + (6 – 4) = 24 + 6 [–] 4 (b) 38 + (9 [–] 4) = 38 + 9 – 4
   (c) 24 – (6 + 4) = 24 [–] 6 – 4 (d) 24 – 6 – 4 = 24 – 6 [–] 4
   (e) 27 – (8 + 3) = 27 – 8 – 3 (f) 27 – (8 [–] 3) = 27 – 8 + 3
2. (a) and (f)
3. (a) (6 + 10) - 2 = 6 + (10 - 2) (b) 16 - (8 - 3) ≠ (16 - 8) - 3
   (c) 27 - (18 + 4) = 27 + (- 18 - 4)
4. (a) 319 - 537 and - 537 + 319 have the same terms So, 319 - 537 and - 537 + 319 have the same value.
   (b) 87 + 46 - 109, 87 + 46 - 109, 87 + 46 - 109 and also, 87 - 46 + 109 and (87 - 46) + 109 have the same terms and so have equal values.
5. (a) 34 - (9 + 12) = 34 - 21 = 13 (b) (56 - 14) - 8 = 42 - 8 = 34
   (c) - 22 - (12 + 10) + 22 = - 22 - 22 + 22 = - 22
6. (a) 423 + 419 = 419 + 423 (Commutative Property)
   (b) 207 - 68 = 207 + 3 - 3 - 68 = 207 + 3 - (3 + 68) = 210 - 71 (Associative Property)
7. Some of the expressions are
   1. 3 - 2 - 5 = - 4 2. 5 + 2 + 3 = 10
   3. 5 + 2 - 3 = 4 4. 2 - (3 + 5) = - 6 Form more expressions.
8. (a) Yes, 36 - 9 = 36 - (10 - 1) = 36 - 10 + 1 = 26 + 1
   (b) Yes To subtract 8: Subtract 10 and add 2 (since - 8 = - 10 + 2).
   Ex: 55 - 8 = 55 - (10 - 2) = 55 - 10 + 2
   More such strategies can be thought of
9. Expressions (b) and (c) are equal to the expression 73 - 14 + 1, and expressions (a) and (d) are equal to the expression 73 - 14 - 1.

APSCERT

(b) (i) கோவை = $4 \times 40 + 3 \times 20$

உறுப்புகள்: $4 \times 40, 3 \times 20$

கோவையின் மதிப்பு: ₹ 220

(ii) கோவை = $2 \times (3 \times 40)$.

உறுப்புகள்: $2 \times (3 \times 40)$

கோவையின் மதிப்பு: ₹ 240

(c) கோவை = $7 \times 5 + 6 \times 2 + 2 \times 3$

உறுப்புகள்: $7 \times 5, 6 \times 2, 2 \times 3$

கோவையின் மதிப்பு: 53 செ.மீ

கண்டுபிடிப்போம் - 2.3

1. (a) 24 + (6 – 4) = 24 + 6 [–] <u>4</u> (b) 38 + (<u>9</u> [–] <u>4</u>) = 38 + 9 – 4
   (c) 24 – (6 + 4) = 24 [–] 6 – 4 (d) 24 – 6 – 4 = 24 – 6 [–] <u>4</u>
   (e) 27 – (8 + 3) = 27 – 8 – 3 (f) 27 – (<u>8</u> [–] <u>3</u>) = 27 – 8 + 3
2. (a) மற்றும் (f)
3. (a) (6 + 10) - 2 = 6 + (10 - 2) (b) 16 - (8 - 3) ≠ (16 - 8) - 3
   (c) 27 - (18 + 4) = 27 + (- 18 - 4)
4. (a) 319 – 537 மற்றும் –537 + 319 ஆகியவை ஒரே உறுப்புகளை கொண்டுள்ளன. எனவே இவை ஒரே மதிப்பைக் கொண்டுள்ளன.
   (b) 87 + 46 – 109, 87 + 46 – 109, 87 + 46 – 109 மற்றும் 87 – 46 + 109 மற்றும் (87 – 46) + 109 ஆகியவற்றில் ஒரே உறுப்புகள் உள்ளன. எனவே இவை சம மதிப்புகளை கொண்டுள்ளன.
5. (a) 34 - (9 + 12) = 34 - 21 = 13 (b) (56 - 14) - 8 = 42 - 8 = 34
   (c) - 22 - (12 + 10) + 22 = - 22 - 22 + 22 = - 22
6. (a) 423 + 419 = 419 + 423 (பரிமாற்று பண்பு)
   (b) 207 - 68 = 207 + 3 - 3 - 68 = 207 + 3 - (3 + 68) = 210 - 71 (சேர்ப்பு பண்பு)
7. சில கோவைகள்:
   1. 3 - 2 - 5 = - 4 2. 5 + 2 + 3 = 10
   3. 5 + 2 - 3 = 4 4. 2 - (3 + 5) = - 6 மேலும் சில கோவைகளை உருவாக்கவும்.
8. (a) ஆம், 36 – 9 = 36 – (10 – 1) = 36 – 10 + 1 = 26 + 1
   (b) எ.கா: 55 – 8 = 55 – (10 – 2) = 55 – 10 + 2
   இதே போன்று சில முறைகளை சிந்திக்கவும்.
9. கோவைகள் (b) மற்றும் (c) ஆகியவை 73 – 14 + 1 என்ற கோவைக்கு சமம். கோவைகள் (a) மற்றும் (d) ஆகியவை 73 – 14 – 1 என்ற கோவைக்கு சமம்.

AP SCERT

Figure it out - 2.4

1. (c) $3 \times (5 + 8) = 3 \times 5 \boxed{+} 3 \times \underline{8}$

   (d) $(9 + 2) \times 4 = 9 \times 4 \boxed{+} 2 \times 4$

   (e) $3 \times (\underline{10} + 4) = 3 \times \underline{10} + \underline{3 \times 4}$

   (f) $(\underline{13} + 6) \times 4 = 13 \times 4 + 6 \times \underline{4}$

   (g) $3 \times (\underline{5} + \underline{2}) = 3 \times 5 + 3 \times 2$

   (h) $(\underline{2} + \underline{3}) \times \underline{4} = 2 \times 4 + 3 \times 4$

   (i) $5 \times (9 - 2) = 5 \times 9 - 5 \times \underline{2}$

   (j) $(5 - 2) \times 7 = 5 \times 7 - 2 \times \underline{7}$

   (k) $5 \times (8 - 3) = 5 \times 8 \boxed{-} 5 \times 3$

   (l) $(8 - 3) \times 7 = 8 \times 7 \boxed{-} 3 \times 7$

   (m) $5 \times (12 - \underline{3}) = 5 \times \underline{12} \boxed{-} 5 \times \underline{3}$

   (n) $(15 - \underline{6}) \times 7 = \underline{15 \times 7} \boxed{-} 6 \times 7$

   (o) $5 \times (\underline{9} - \underline{4}) = 5 \times 9 - 5 \times 4$

   (p) $(\underline{17} - \underline{9}) \times \underline{7} = 17 \times 7 - 9 \times 7$

   [In (e), (m) you may put any number other than 10 and 3 respectively.]

2. (a) > : since 8 - 3 > 3 - 8 (b) < (c) < (d) =

   [Try to reason in other parts]

3. (a) $2 \times (5 + 2) = 14$ (b) $2 \times (3 + 4) = 14$

   (c) $7 \times (1 + 1) = 14$ (d) $2 \times (6 + 1) = 14$

4. For I: Way 1: $(5 \times 4) + (4 \times 8) = 52$

   Way 2: $2 \times (4 + 8 + 4) + (8 + 4 + 8) = 52$

   For II: Way 1: $(8 \times 5) + (8 \times 6) = 88$

   Way 2: $8 \times (5 + 6) = 88$, Find more ways.

Figure it out - 2.5

1. (a) Expression: $7 \times (9 + 11)$ kg, Value: 140 kg

   (b) Expression: $12 \times 20{,}000 - 12 \times (5000 + 5000 + 2000)$,

   Value: ₹ 96,000

   (c) Expression: $7 \times (3 - 2) + 3 \times 1$, Value: 10 cm

2. Expressions describing the scenario (total stories) = (b) and (g).

3. (a) Way 1 : (1 + 3 + 5 + 7 + 9) + (- 2 - 4 - 6 - 8 - 10)

   Way 2 : (1 - 2) + (3 - 4) + (5 - 6) + (7 - 8) +(9 - 10), Try more ways.

   (b) Way 1: (1 - 1) + (1 - 1) + (1 - 1) + (1 - 1) + (1 - 1)

   Way 2: (1 + 1 + 1 + 1 + 1) + (- 1 - 1 - 1 - 1 - 1), Try more ways.

4. (a) = (b) > (c) < (d) > (e) = (f) > (g) = (h) >

5. (a) (i) and (iv) (b) (iv)

6. Let's choose the number 26. Here are ten different expressions with the value 26:

   1. 10 + 16 2. 30 - 4 3. 13×2 4. 52/2 5. $5 + (3 \times 7)$ 6. $(5 \times 5) + 1$

   Try for some other numbers.

AP SCERT

கண்டுபிடிப்போம் - 2.4

1. (c) $3 \times (5 + 8) = 3 \times 5 \boxed{+} 3 \times \underline{8}$ (d) $(9 + 2) \times 4 = 9 \times 4 \boxed{+} 2 \times 4$

   (e) $3 \times (\underline{10} + 4) = 3 \times \underline{10} + \underline{3 \times 4}$ (f) $(\underline{13} + 6) \times 4 = 13 \times 4 + 6 \times \underline{4}$

   (g) $3 \times (\underline{5} + \underline{2}) = 3 \times 5 + 3 \times 2$ (h) $(\underline{2} + \underline{3}) \times \underline{4} = 2 \times 4 + 3 \times 4$

   (i) $5 \times (9 - 2) = 5 \times 9 - 5 \times \underline{2}$ (j) $(5 - 2) \times 7 = 5 \times 7 - 2 \times \underline{7}$

   (k) $5 \times (8 - 3) = 5 \times 8 \boxed{-} 5 \times 3$ (l) $(8 - 3) \times 7 = 8 \times 7 \boxed{-} 3 \times 7$

   (m) $5 \times (12 - \underline{3}) = 5 \times \underline{12} \boxed{-} 5 \times \underline{3}$ (n) $(15 - \underline{6}) \times 7 = \underline{15 \times 7} \boxed{-} 6 \times 7$

   (o) $5 \times (\underline{9} - \underline{4}) = 5 \times 9 - 5 \times 4$ (p) $(\underline{17} - \underline{9}) \times \underline{7} = 17 \times 7 - 9 \times 7$

   [(e), (m) ஆகியவற்றில முறையே 10 மற்றும் 3 ஐத் தவிர வேறு எந்த எண்ணையும் நீங்கள் வைக்கலாம்.]

2. (a) > : ஏனெனில் $8 - 3 > 3 - 8$ (b) < (c) < (d) =

   (மற்ற பகுதிகளுக்கான காரணத்தை கூற முயற்சிக்கவும்.)

3. (a) $2 \times (5 + 2) = 14$ (b) $2 \times (3 + 4) = 14$

   (c) $7 \times (1 + 1) = 14$ (d) $2 \times (6 + 1) = 14$

4. முதல் சூழ்நிலை: வழி 1: $(5 \times 4) + (4 \times 8) = 52$

   வழி 2: $2 \times (4 + 8 + 4) + (8 + 4 + 8) = 52$

   இரண்டாம் சூழ்நிலை: வழி 1: $(8 \times 5) + (8 \times 6) = 88$

   வழி 2: $8 \times (5 + 6) = 88$, மேலும் பல வழிகளை கண்டறியவும்.

கண்டுபிடிப்போம் - 2.5

1. (a) கோவை: $7 \times (9 + 11)$ கி.கி, மதிப்பு: 140 கி.கி

   (b) கோவை: $12 \times 20{,}000 - 12 \times (5000 + 5000 + 2000)$,

   மதிப்பு: ₹ 96,000

   (c) கோவை: $7 \times (3 - 2) + 3 \times 1$, மதிப்பு: 10 செ.மீ

2. சூழ்நிலையை விவரிக்கும் கோவைகள் (மொத்த கதைகள்) = (b) மற்றும் (g)

3. (a) வழி 1: $(1 + 3 + 5 + 7 + 9) + (- 2 - 4 - 6 - 8 - 10)$

   வழி 2: $(1 - 2) + (3 - 4) + (5 - 6) + (7 - 8) + (9 - 10)$, மேலும் பல வழிகளை முயற்சிக்கவும்.

   (b) வழி 1: $(1 - 1) + (1 - 1) + (1 - 1) + (1 - 1) + (1 - 1)$

   வழி 2: $(1 + 1 + 1 + 1 + 1) + (- 1 - 1 - 1 - 1 - 1)$, மேலும் பல வழிகளை முயற்சிக்கவும்.

4. (a) = (b) > (c) < (d) > (e) = (f) > (g) = (h) >

5. (a) (i) மற்றும் (iv) (b) (iv)

6. 26 என்ற எண்ணைத் தேர்ந்தெடுப்போம். 26 என்ற மதிப்பைக் கொண்ட பத்து கோவைகள்:

   1. $10 + 16$ 2. $30 - 4$ 3. 13×2 4. $52/2$ 5. $5 + (3 \times 7)$ 6. $(5 \times 5) + 1$

   வேறு சில எண்களுக்கும் முயற்சிக்கவும்.

AP SCERT

Figure it out - 3.1

1. $1\frac{5}{10}$ cm

3. a) $4, 4\frac{3}{10}, 4\frac{6}{10}, 4\frac{9}{10}, 5\frac{2}{10}, 5\frac{5}{10}, 5\frac{8}{10}$ → (increment of $\frac{3}{10}$ each time.)

   b) $8\frac{2}{10}, 8\frac{7}{10}, 9\frac{2}{10}, 9\frac{7}{10}, 10\frac{7}{10}, 11\frac{2}{10}$ → (increment of $\frac{5}{10}$ each time.)

   c) $7\frac{6}{10}, 8\frac{7}{10}, 9\frac{8}{10}, 10\frac{9}{10}, 12, 13\frac{1}{10}$ → (increment of $1 + \frac{1}{10}$.)

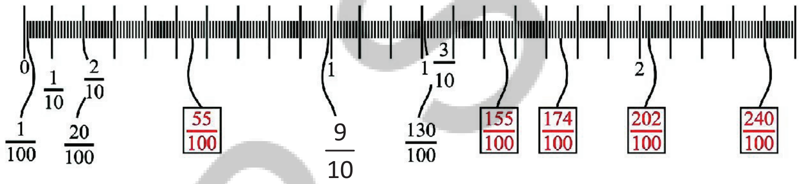
   d) $5\frac{7}{10}, 5\frac{3}{10}, 4\frac{9}{10}, 4\frac{5}{10}, 4\frac{1}{10}, 3\frac{7}{10}$ → (subtracting $\frac{4}{10}$ each time.)

   e) $13\frac{5}{10}, 13, 12\frac{5}{10}, 12, 11\frac{5}{10}, 11, 10\frac{5}{10}$ → (decreasing by $\frac{5}{10}$.)

   f) $11\frac{5}{10}, 10\frac{4}{10}, 9\frac{3}{10}, 8\frac{2}{10}, 7\frac{1}{10}, 6$ → (decreasing by $1\frac{1}{10}$.)

Figure it out - 3.2

1.



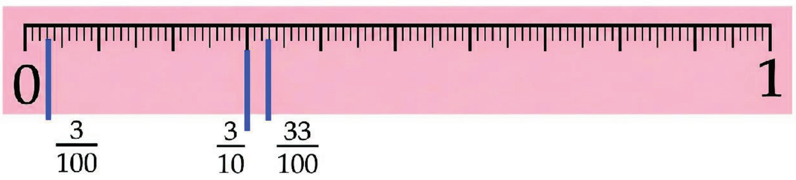
2. (a) $5\frac{37}{100}$, In words: Five and thirty seven-hundredths.

   (b) $15\frac{3}{100}$, In words: Fifteen and three-hundredths.

   (c) $7\frac{52}{100}$, In words: Seven and fifty two-hundredths.

   (d) $9\frac{80}{100}$, In words: Nine and eighty-hundredths.

3. (a)



Longest = $\frac{33}{100}$ Shortest = $\frac{3}{100}$

APSCERT

கண்டுபிடிப்போம் – 3.1

1. $1\frac{5}{10}$ செ.மீ

2. a) $4, 4\frac{3}{10}, 4\frac{6}{10}, 4\frac{9}{10}, 5\frac{2}{10}, 5\frac{5}{10}, 5\frac{8}{10}$ → (ஒவ்வொரு முறையும் $\frac{3}{10}$ அதிகரிப்பு)

   b) $8\frac{2}{10}, 8\frac{7}{10}, 9\frac{2}{10}, 9\frac{7}{10}, 10\frac{7}{10}, 11\frac{2}{10}$ → (ஒவ்வொரு முறையும் $\frac{5}{10}$ அதிகரிப்பு)

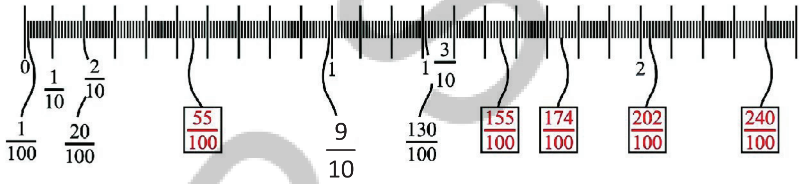
   c) $7\frac{6}{10}, 8\frac{7}{10}, 9\frac{8}{10}, 10\frac{9}{10}, 12, 13\frac{1}{10}$ → $(1 + \frac{1}{10}$ அதிகரிப்பு)

   d) $5\frac{7}{10}, 5\frac{3}{10}, 4\frac{9}{10}, 4\frac{5}{10}, 4\frac{1}{10}, 3\frac{7}{10}$ → (ஒவ்வொரு முறையும் $\frac{4}{10}$ நீக்கவேண்டும்.)

   e) $13\frac{5}{10}, 13, 12\frac{5}{10}, 12, 11\frac{5}{10}, 11, 10\frac{5}{10}$ → ($\frac{5}{10}$ குறையும்)

   f) $11\frac{5}{10}, 10\frac{4}{10}, 9\frac{3}{10}, 8\frac{2}{10}, 7\frac{1}{10}, 6$ → ($1\frac{1}{10}$ குறையும்)

கண்டுபிடிப்போம் – 3.2

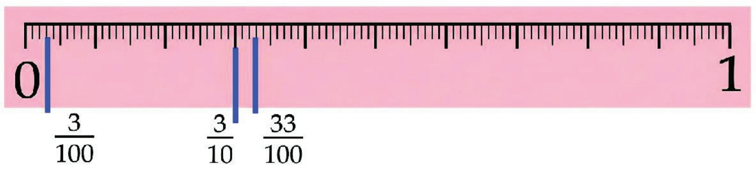
1. 

2. (a) $5\frac{37}{100}$, ஐந்து மற்றும் முப்பத்து ஏழு-நூறில் ஒன்றுகள்

   (b) $15\frac{3}{100}$, பதினைந்து மற்றும் மூன்று-நூறில் ஒன்றுகள்

   (c) $7\frac{52}{100}$, ஏழு மற்றும் ஐம்பத்து இரண்டு-நூறில் ஒன்றுகள்

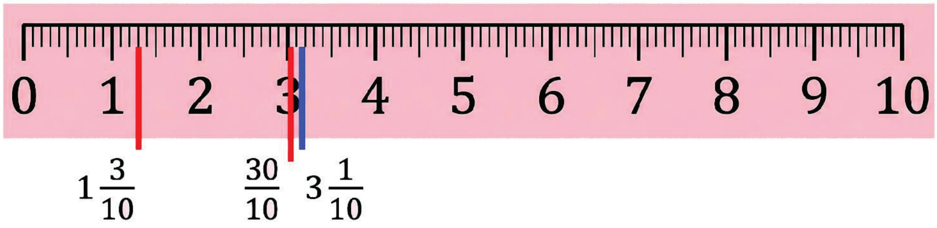
   (d) $9\frac{80}{100}$, ஒன்பது மற்றும் எண்பது-நூறில் ஒன்றுகள்

3. (a) 

மிக நீளமானது = $\frac{33}{100}$ மிகச்சிறியது = $\frac{3}{100}$

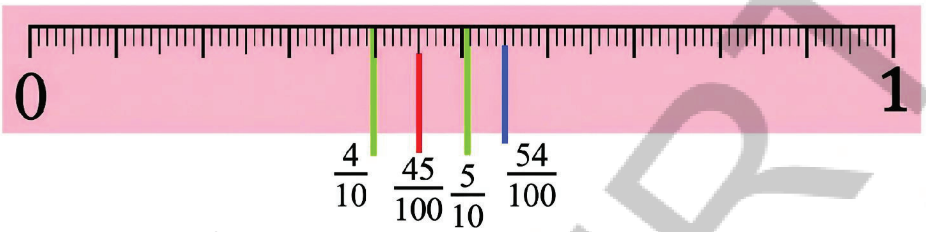
APSCERT

(b)



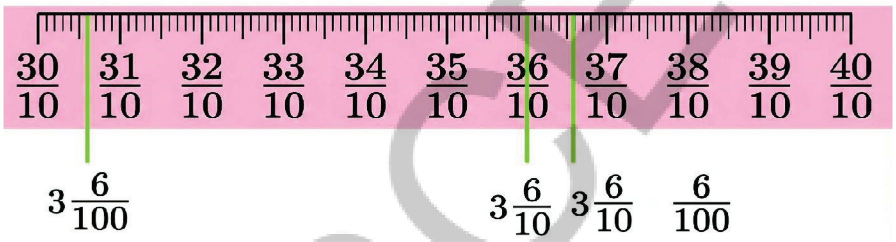
Longest = $3\frac{1}{10}$ Shortest = $1\frac{3}{10}$

(c)



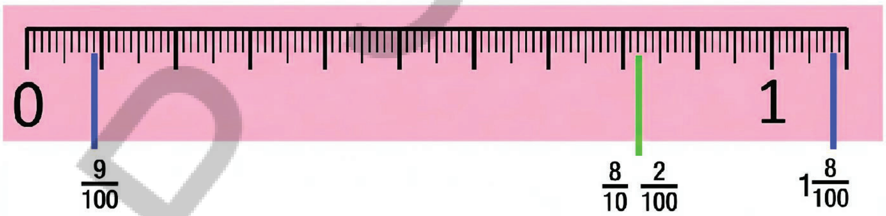
Longest = $\frac{54}{100}$ Shortest = $\frac{4}{10}$

(d)



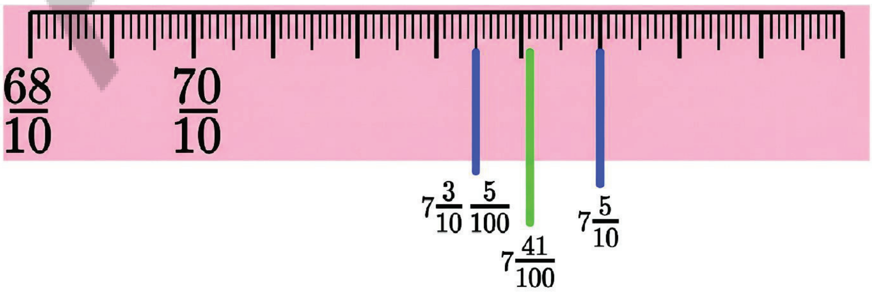
Longest = $3\frac{6}{10}\frac{6}{100}$ Shortest = $3\frac{6}{100}$

(e)



Longest = $1\frac{8}{100}$ Shortest = $\frac{9}{100}$

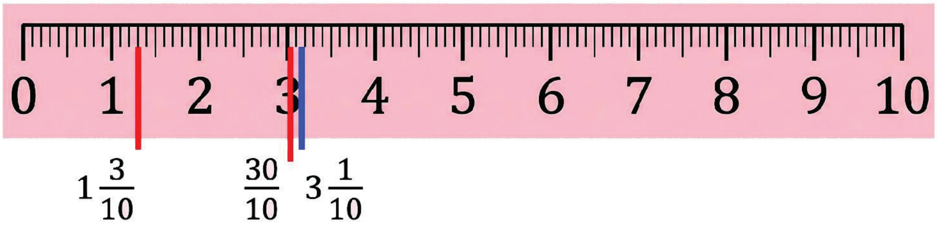
(f)



Longest = $7\frac{5}{100}$ Shortest = $7\frac{3}{10}\frac{5}{100}$

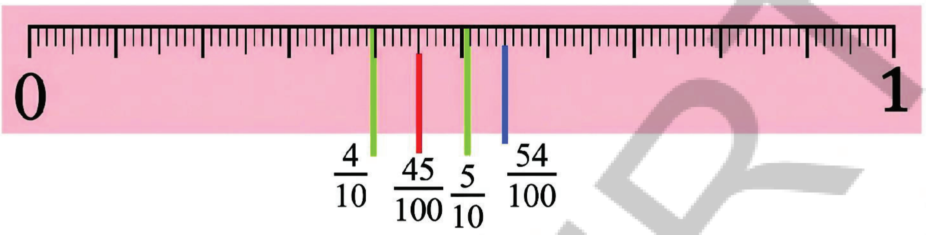
APSCERT

(b)



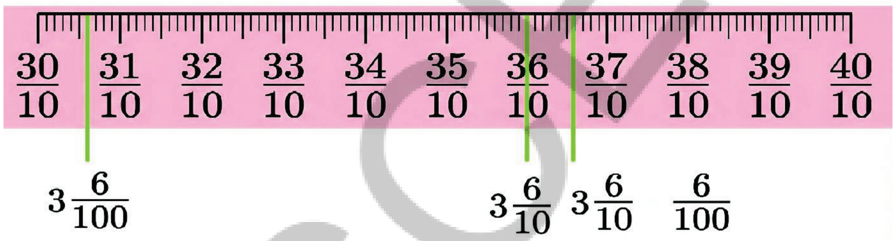
மிக நீளமானது = $3\frac{1}{10}$ மிகச்சிறியது = $1\frac{3}{10}$

(c)



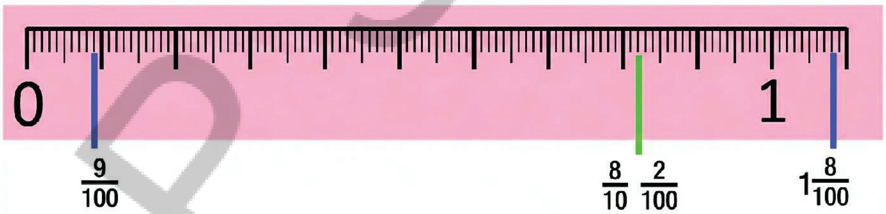
மிக நீளமானது = $\frac{54}{100}$ மிகச்சிறியது = $\frac{4}{10}$

(d)



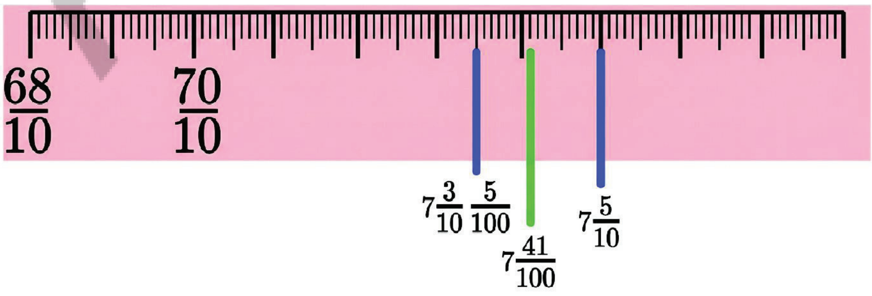
மிக நீளமானது = $3\frac{6}{10}\frac{6}{100}$ மிகச்சிறியது = $3\frac{6}{100}$

(e)



மிக நீளமானது = $1\frac{8}{100}$ மிகச்சிறியது = $\frac{9}{100}$

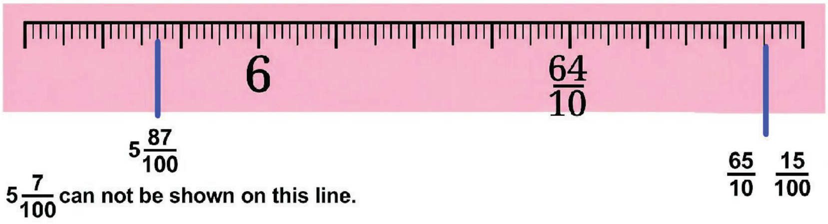
(f)



மிக நீளமானது = $7\frac{5}{100}$ மிகச்சிறியது = $7\frac{3}{10}\frac{5}{100}$

APSCERT

(g)



Longest = $\frac{65}{10}\ \frac{15}{100}$ Shortest = $5\frac{7}{100}$

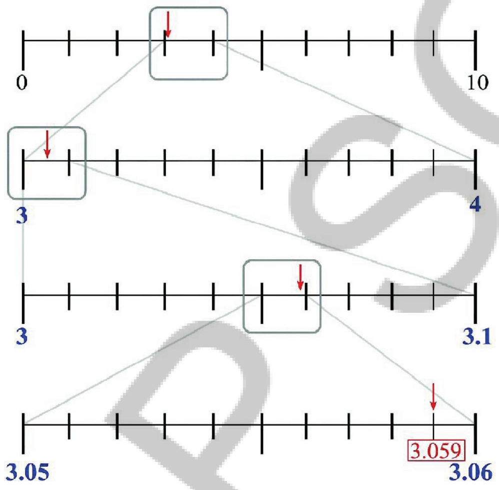
Figure it out - 3.3

1. a) $3\frac{34}{100}$ b) $11\frac{7}{10}$ c) 30 d) $3\frac{3}{100}$ e) $3\frac{3}{100}$ f) $11\frac{63}{100}$

Figure it out - 3.4

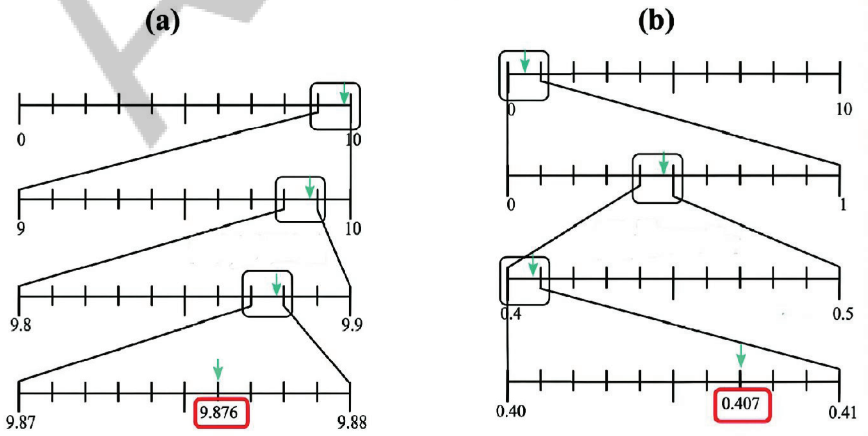
1. 4.5, 4.50, and 04.50 are equal.
   4.05 and 4.050 are equal.

2.



(b)

3.



APSCERT

(g)

மிக நீளமானது = $\frac{65}{10}\ \frac{15}{100}$ மிகச்சிறியது = $5\frac{7}{100}$

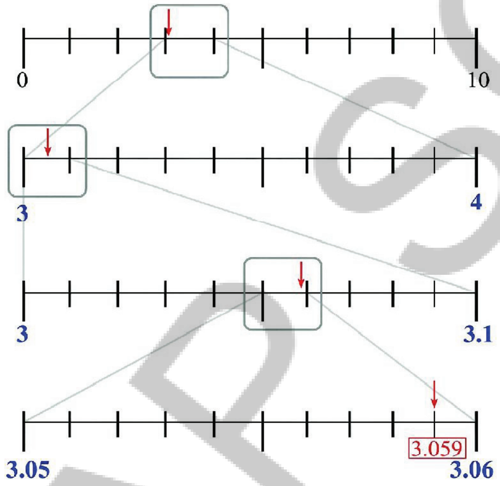
கண்டுபிடிப்போம் – 3.3

1. a) $3\frac{34}{100}$ b) $11\frac{7}{10}$ c) 30 d) $3\frac{3}{100}$ e) $3\frac{3}{100}$ f) $11\frac{63}{100}$

கண்டுபிடிப்போம் – 3.4

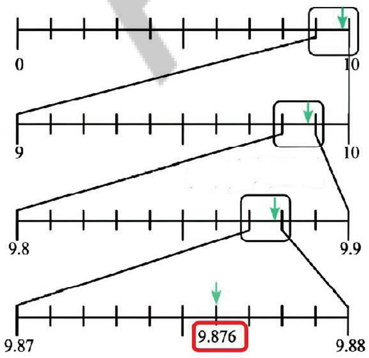
1. (4.5, 4.50 மற்றும் 04.50 ஆகியவை சமம்)
   (4.05 மற்றும் 4.050 ஆகியவை சமம்)

2.

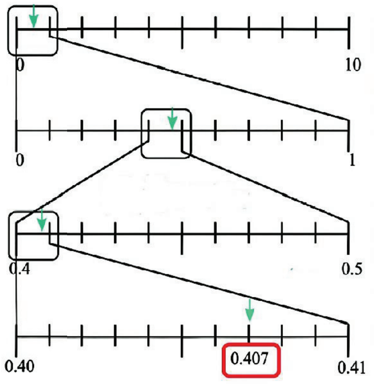


3.

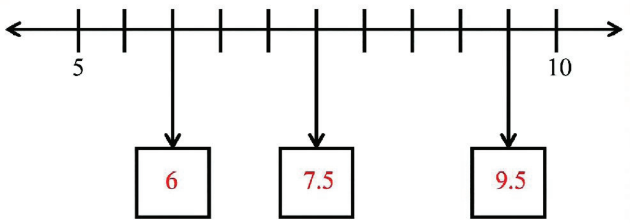
(a)



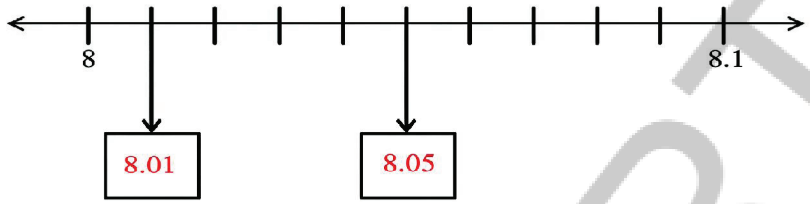
(b)



4. (a)



(b)



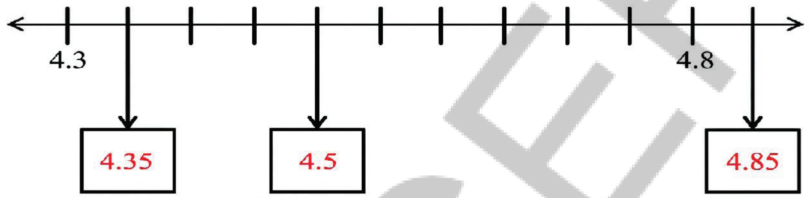
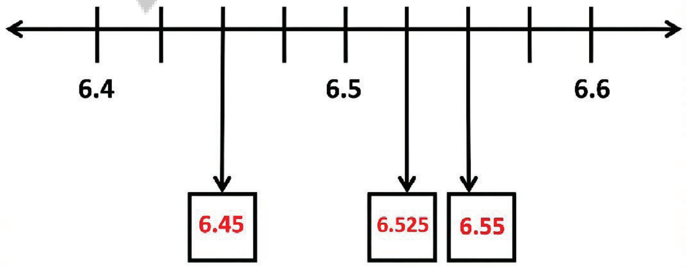


Figure it out - 3.5

1. (a) 7.9 (b) 26.8 (c) 7.41 (d) 18.11
   (e) 39.10 (f) 1.534 (g) 0.78 (h) 6.723
2. (a) 3.3 (b) 9.2 (c) 5.9 (d) 0.802
   (e) 16.95 (f) 16.405 (g) 0.81 (h) 5.749

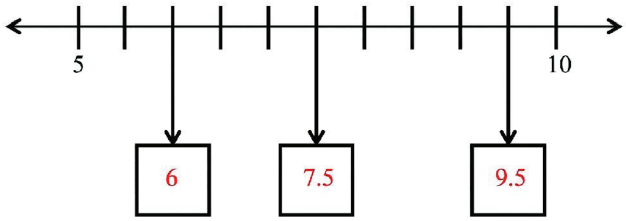
Figure it out - 3.6

1. (a) 0.05 (b) 0.016 (c) 1.2 (d) 0.254
2. (a) $\frac{3}{10}+\frac{4}{100}$ (b) $\frac{100}{100}+\frac{2}{100}=1+\frac{2}{100}$ (c) $\frac{8}{10}$ (d) $\frac{3}{10}+\frac{6}{100}+\frac{2}{1000}$
3.

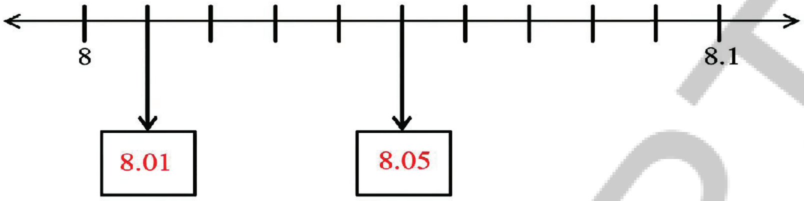


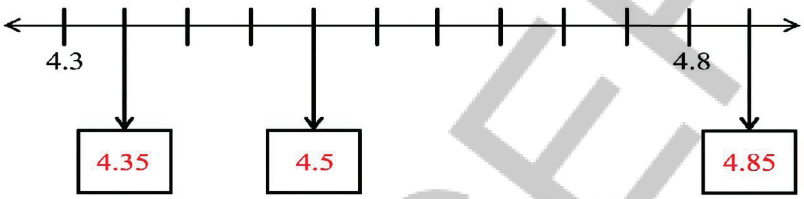
APSCERT

4. (a)



(b)



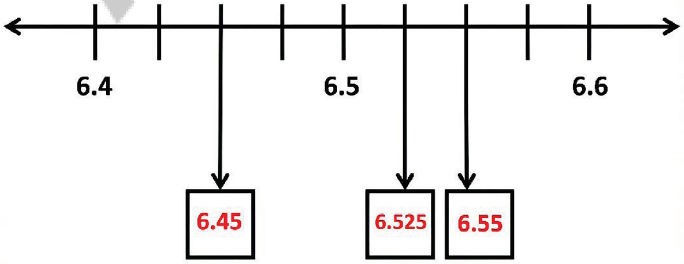


கண்டுபிடிப்போம் – 3.5

1. (a) 7.9 (b) 26.8 (c) 7.41 (d) 18.11
   (e) 39.10 (f) 1.534 (g) 0.78 (h) 6.723
2. (a) 3.3 (b) 9.2 (c) 5.9 (d) 0.802
   (e) 16.95 (f) 16.405 (g) 0.81 (h) 5.749

கண்டுபிடிப்போம் – 3.6

1. (a) 0.05 (b) 0.016 (c) 1.2 (d) 0.254
2. (a) $\frac{3}{10}+\frac{4}{100}$ (b) $\frac{100}{100}+\frac{2}{100}=1+\frac{2}{100}$ (c) $\frac{8}{10}$ (d) $\frac{3}{10}+\frac{6}{100}+\frac{2}{1000}$
3.



AP SCERT

4. (a) Descending order : 11.10, 11.01, 1.101, 1.011, 1.01.

   (b) Descending order : 2.768, 2.698, 2.675, 2.567, 2.499

   (c) Descending order : 4.678, 4.666, 4.656, 4.600, 4.595

   (d) Descending order : 33.331, 33.313, 33.31, 33.133, 33.13.

5. (a) 40.168 (b) 104.68

6. No. It is not necessary.

   For example, 2.05 (2 digits after decimal) vs 2.5 (1 digit after decimal).

   2.5 >2.05

7. 1.3 kg 8. 12.76 L

9. He has lost weight. The change in the weight = 1.25 kg

10. 9.07, 9.06 11. 1000000 mm

12. The total insurance fee paid for 1 lakh passengers is ₹ 45,000.

13. (a) $\frac{1}{10} > \frac{1}{100}$

    (b) 90 thousandths > One-hundredth 90

    (c) 90 hundredths > One-thousandth 90

14. (a) 88.10 (b)121.2 (c) 111.1 (d) 277.75

15.

	9	.	4	7	6
+	1	.	0	2	5
	10	.	5	0	1

16. (a) 0.5 (b) 1.5 (c) 0.25 (d) 0.75 (e) 0.2 (f) 0.8

Figure it out - 4.1

1. (a) Let length of each side of the triangle = a units Perimeter of Triangle = 3a units

   (b) Let length of each side of pentagon = a units Perimeter of Regular Pentagon = 5a units

   (c) Let length of each side of regular hexagon = a units Perimeter of Regular Hexagon = 6a units

2. (20 + k) meters

APSCERT

4. (a) இறங்குவரிசை : 11.10, 11.01, 1.101, 1.011, 1.01.

(b) இறங்குவரிசை : 2.768, 2.698, 2.675, 2.567, 2.499

(c) இறங்குவரிசை : 4.678, 4.666, 4.656, 4.600, 4.595

(d) இறங்குவரிசை : 33.331, 33.313, 33.31, 33.133, 33.13.

5. (a) 40.168 (b) 104.68

6. இல்லை. அது அவசியமில்லை.

எடுத்துக்காட்டாக, 2.05 (தசமத்திற்கு பிறகு 2 இலக்கங்கள்) மற்றும் 2.5 (தசமத்திற்கு பிறகு 1 இலக்கம்) 2.5 > 2.05.

7. 1.3 கி.கி

8. 12.76 லிட்டர்

9. அவர் எடையை குறைத்துள்ளார். எடையில் மாற்றம் = 1.25 கி.கி

10. 9.07, 9.06

11. 1000000 மி.மீ

12. ஒரு லட்சம் பயணிகளுக்குச் செலுத்தப்பட்ட மொத்த காப்பீட்டுக் கட்டணம் ரூ. ₹ 45,000

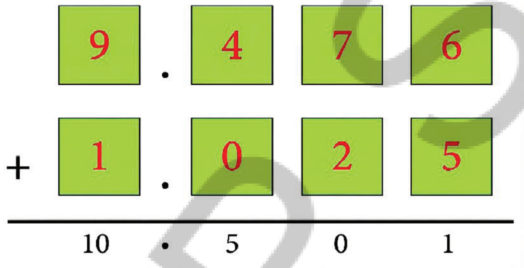
13. (a) $\frac{1}{10} > \frac{1}{100}$

(b) 90 ஆயிரத்தில்-ஒன்றுகள் > நூறில்-ஒரு பங்கு 90

(c) 90 நூறில்-ஒன்றுகள் > ஆயிரத்தில்-ஒரு பங்கு 90

14. (a) 88.10 (b) 121.2 (c) 111.1 (d) 277.75

15.



16. (a) 0.5 (b) 1.5 (c) 0.25 (d) 0.75 (e) 0.2 (f) 0.8

கண்டுபிடிப்போம் - 4.1

1. (a) முக்கோணத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்தின் நீளமும் = a அலகுகள் என்க.

முக்கோணத்தின் சுற்றளவு = 3a அலகுகள்.

(b) ஐங்கோணத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்தின் நீளமும் = a அலகுகள் என்க.

ஒழுங்கு ஐங்கோணத்தின் சுற்றளவு = 5a அலகுகள்.

(c) அறுகோணத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்தின் நீளமும் = a அலகுகள் என்க.

ஒழுங்கு அறுகோணத்தின் சுற்றளவு = 6a அலகுகள்.

2. (20 + k) மீட்டர்கள்.

APSCERT

3.

No. of ₹100 Notes	No. of ₹20 Notes	No. of ₹5 Notes	Expression and total amount
3	5	6	$3 \times 100 + 5 \times 20 + 6 \times 5 = 430$
6	4	3	$6 \times 100 + 4 \times 20 + 3 \times 5 = 695$
8	4	z	$8 \times 100 + 4 \times 20 + z \times 5$ $= 880 + 5z$
x	y	z	$x \times 100 + y \times 20 + z \times 5$ $= 100x + 20y + 5z$

4. (d) $10 + 8 \times y$
5. Let letter 'd' represent the number, then
   (a) $d + 5$ (b) $d - 4$ (c) $13 \times d - 2$ (d) $2 \times d - 13$
6. (a) A shopkeeper sells a pen for ₹x and a notebook for ₹y. Abha buys 8 pens and 3 notebooks. What will be the total cost of her purchase?
   (b) A factory makes 15 chairs every day. If the factory works for j days, it will make $15 \times j$ chairs. But 2 chairs break daily for k days. How many good chairs remain after j days and k days breakages? Try for more situations
7.

w–8	w–7	w–6
w–1	w	w+1

Figure it out - 4.2

1. Some of the ways are

(i) Method 1: Group by Like Terms

$5y + x + x + 5y + (-6) + 2 = (5y + 5y) + (x + x) + (-6 + 2) = 10y + 2x - 4$

Combine: $(5y + 5y) + (x + x) + (-6 + 2) = 10y + 2x - 4$

Method 2: Group by Rows

Top row: $5y + (-6) + x$

Bottom row: $x + 2 + 5y$

By Adding: $(5y + 5y) + (x + x) + (-6 + 2) = 10y + 2x - 4$

Final Number: $10y + 2x - 4$

Try some other ways!

APSCERT

3.

₹100நோட்டுகள்	₹20 நோட்டுகள்	₹5 நோட்டுகள்	கோவை மற்றும் மொத்த தொகை (₹ல்)
3	5	6	$3 \times 100 + 5 \times 20 + 6 \times 5 = 430$
6	4	3	$6 \times 100 + 4 \times 20 + 3 \times 5 = 695$
8	4	z	$8 \times 100 + 4 \times 20 + z \times 5$ $= 880 + 5z$
x	y	z	$x \times 100 + y \times 20 + z \times 5$ $= 100x + 20y + 5z$

4. (d) $10 + 8 \times y$

5. எண்களைக் குறிக்க 'd' என்ற எழுத்தை எடுத்துக்கொண்டால்,
   (a) $d + 5$ (b) $d - 4$ (c) $13 \times d - 2$ (d) $2 \times d - 13$

6. (a) ஒரு கடைக்காரர் ஓர பேனாவை ₹x ரூபாய்க்கும்,ஒரு நோட்டுப் புத்தகத்தை ₹y ரூபாய்க்கும் விற்கிறார். ஆபா 8 பேனாக்களையும் 3 நோட்டுப்புத்தகங்களையும் வாங்குகிறார். அவர் வாங்கிய பொருட்களின் மொத்த விலை என்னவாக இருக்கும்?
   (b) ஒரு தொழிற்சாலை ஒவ்வொரு நாளும் 15 நாற்காலிகளை உருவாக்குகிறது. தொழிற்சாலை j நாட்களுக்கு வேலை செய்தால், அது $15 \times j$ நாற்காலிகளை உருவாக்கும். ஆனால் k நாட்களுக்கு தினமும் 2 நாற்காலிகள் உடைகின்றன. j நாட்கள் மற்றும் k நாட்கள் உடைப்புகளுக்குப் பிறகு எத்தனை நல்ல நாற்காலிகள் மீதமுள்ளன?

7.

w–8	w–7	w–6
w–1	w	w+1

கண்டுபிடிப்போம் - 4.2

1. சில வழிகள்:

(i) முறை **1:** ஒத்த உறுப்புகளால் குழுவாக்குதல்

$5y + x + x + 5y + (-6) + 2 = (5y + 5y) + (x + x) + (-6 + 2) = 10y + 2x - 4$

சேர்க்கவும்: $(5y + 5y) + (x + x) + (-6 + 2) = 10y + 2x - 4$

முறை **2:** வரிசைகளால் குழுவாக்குதல்

மேல் வரிசை: $5y + (-6) + x$

கீழ் வரிசை: $x + 2 + 5y$

கூட்டுவதன் முலம் : $(5y + 5y) + (x + x) + (-6 + 2) = 10y + 2x - 4$

இறுதி விடை: $10y + 2x - 4$

வேறு சில வழிகளையும் முயற்சிக்கவும்!

AP SCERT

(ii) Method 1: Group by Term Type

2p appears 4 times: 8p

3q appears 4 times: 12q

Final number: 3 + (– 2) + (– 2) + 3 = 2

Total: 8p + 12q + 2

Method 2: Group by Columns

Column 1: 2p + 3q

Column 2: 3q + 2p

Column 3: (– 2) + 3 + 2p + 3q = 1 + 2p + 3q

Column 4: 3 + (– 2) + 3q + 2p = 1 + 3q + 2p

Final Number: 8p + 12q + 2

Try some other ways!

(iii) Method 1: Group by Term Type

–5g appears 4 times: –20g

5k appears 12 times: 60k

Total: –20g + 60k

Method 2: Group by Columns

First column: –5g + 5k + 5k + (–5g) = –10g + 10k

Middle columns 2 and 3 all 5k = 8 × 5k = 40k

Last column: –5g + 5k + 5k + (–5g) = –10g + 10k

Total of all: = –10g + 10k + 40k –10g + 10k = –20g + 60k

Try some other ways!

2. (a) 4p, 3p + q, 2p (b) 2p – 2q, 2q (c) 0, –2q
   (d) – d, – c (e) c, 2d – c (f) d – 2c

Figure it out - 4.3

1. (a) 30x + 20y.
2. (a) p + q + r
3. (a) 10 (u - d) cm
   (b) If d > u, the snail slips down more than it climbs. This means the snail will never reach the top.
4. 105 + 21z km

APSCERT

(ii) முறை **1:** உறுப்பு வகையால் குழுவாக்குதல்

$2p$ நான்கு முறை தோன்றுகிறது : $8p$

$3q$ நான்கு முறை தோன்றுகிறது : $12q$

கடைசி எண்: $3 + (-2) + (-2) + 3 = 2$

மொத்தம்: $8p + 12q + 2$

முறை **2:** நெடுவரிசைகளால் குழுவாக்குதல்

நெடுவரிசை 1: $2p + 3q$

நெடுவரிசை 2: $3q + 2p$

நெடுவரிசை 3: $(-2) + 3 + 2p + 3q = 1 + 2p + 3q$

நெடுவரிசை 4: $3 + (-2) + 3q + 2p = 1 + 3q + 2p$

கடைசி எண் : $8p + 12q + 2$

மேலும் சில வழிகளை முயற்சிக்கவும்!

(iii) முறை **1:** உறுப்பு வகையால் குழுவாக்குதல்

$-5g$ நான்கு முறை தோன்றுகிறது: $-20g$

$5k$ பனிரெண்டு முறை தோன்றுகிறது : $60k$

மொத்தம்: $-20g + 60k$

முறை **2:** நெடுவரிசைகளால் குழுவாக்குதல்

முதல் நெடுவரிசை: $-5g + 5k + 5k + (-5g) = -10g + 10k$

நடு நெடுவரிசை 2 மற்றும் 3 அனைத்தும் $= 8 \times 5k = 40k$

கடைசி நெடுவரிசை: $-5g + 5k + 5k + (-5g) = -10g + 10k$

மொத்தம்: $= -10g + 10k + 40k -10g + 10k = -20g + 60k$

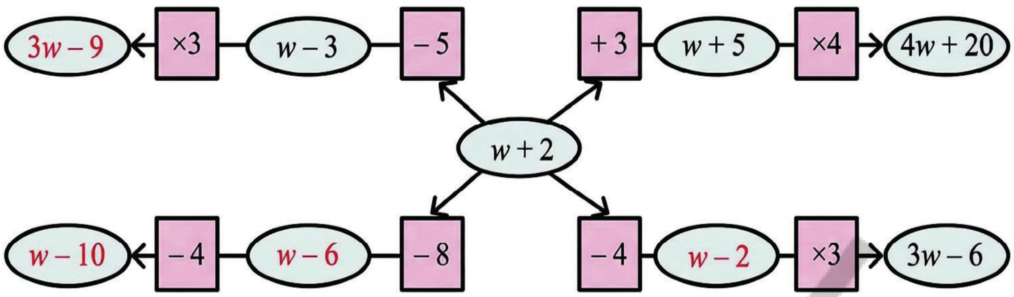
மேலும் சில வழிகளை முயற்சிக்கவும்!

2. (a) $4p, 3p + q, 2p$ (b) $2p - 2q, 2q$ (c) $0, -2q$
   (d) $-d, -c$ (e) $c, 2d - c$ (f) $d - 2c$

கண்டுபிடிப்போம் - 4.3

1. (a) $30x + 20y$.
2. (a) $p + q + r$
3. (a) $10 (u - d)$ செ.மீ
   (b) $d > u$, எனில், நத்தை ஏறுவதைவிட அதிகமாக கீழே சறுக்குகிறது. இதன் பொருள் நத்தை ஒருபோதும் உச்சியை அடையாது என்பதாகும்.
4. $105 + 21z$ கி.மீ

APSCERT

5. 

6. (a) 22 minutes
   (b) The algebraic expression for the time taken to travel from Yahapur to Vahapur = 4t + 6 minutes.

7. (a) 4a + 5b + 10 (b) a -13b -16 (c) 12x + 6 (d) 6x + 15
   (e) h + y (f) 21m – 20n + 5

8. (a) 13d + c – 2 (b) 7f + 4s – 4 (c) 2c – d – 2 (d) –7f – 4s + 3 (e) 0 (f) 0

9. (a) -3a + 15b -32 (b) 16y + 18x -23 (c) 10h -27g + 2
   (d) -(3a + 3b + 32) (e) -13y -13x + 6 (f) 3h -16g + 30

10. (a) 8x + 3y
    One of the examples is-Situation: A fruit seller sells mangoes at ₹8 each and bananas at ₹3 each. If a customer buys x mangoes and y bananas. The total cost would be 8x +3y.
    (b) 15x - 2x
    Situation: A shopkeeper has 15 pencils in a packet. The cost of one pencil is ₹x. Two pencils in the packet are not sold. Find the amount received for this packet.

11. If the rope is folded 10 times and cut, we get 10 + 2 = 12 pieces. In the same way, when the rope is folded r times and cut, we get r + 2 pieces.

12. 31, 4 + 3 (w -1)

13. For Position 90: $\frac{90}{4}$ For Position 343: $\frac{343}{4}$

    The colour is Yellow. The colour is Green

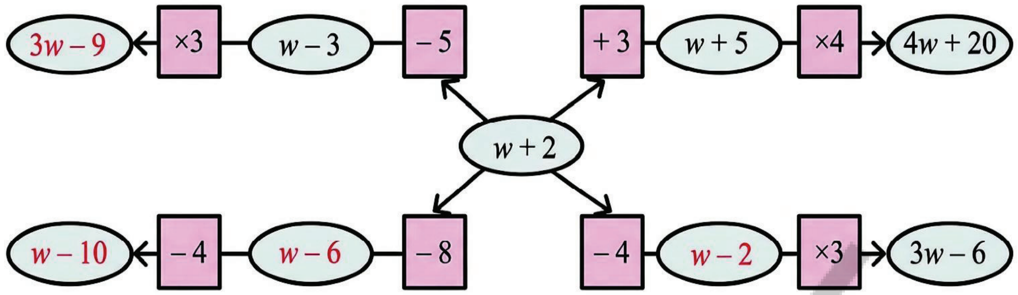
    For Position 190: $\frac{190}{4}$

    The colour is Yellow

    Expressions: In general, 4n-3 positions for red light, 4n-1 position for green light and 2n position for yellow light.

AP SCERT

5.



6. (a) 22 நிமிடங்கள்

(b) யஹாபூரிலிருந்து வஹாபூருக்குப் பயணிக்கத் தேவையான நேரத்திற்கான இயற்கணிதக் கோவை = 4t + 6 நிமிடங்கள்

7. (a) 4a + 5b + 10 (b) a -13b -16 (c) 12x + 6 (d) 6x + 15

(e) h + y (f) 21m – 20n + 5

8. (a) 13d + c – 2 (b) 7f + 4s – 4 (c) 2c – d – 2 (d) –7f – 4s + 3 (e) 0 (f) 0

9. (a) -3a + 15b -32 (b) 16y + 18x -23 (c) 10h -27g + 2

(d) -(3a + 3b + 32) (e) -13y -13x + 6 (f) 3h -16g + 30

10. (a) 8x + 3y

எடுத்துக்காட்டுகளில் ஒன்று – சூழ்நிலை: ஒரு பழவியாபாரி மாம்பழங்களை ஒவ்வொன்றும் ₹8 க்கும், வாழைபழங்களை ஒவ்வொன்றும் ₹3 க்கும் விற்கிறார். ஒரு வாடிக்கையாளர் x மாம்பழங்கள் மற்றும் y வாழைப்பழங்களை வாங்கினால், மொத்த விலை 8x + 3y ஆக இருக்கும்.

(b) 15x - 2x

சூழ்நிலை: ஒரு கடைக்காரரிடம் ஒரு பாக்கெட்டில் 15 பென்சில்கள் உள்ளன. ஒரு பென்சிலின் விலை ₹x. பாக்கெட்டில் உள்ள 2 பென்சில்கள் விற்கப்படவில்லை.இந்த பாக்கெட்டுக்கு பெறப்பட்ட தொகைளை கண்டறியவும்.

11. கயிற்றை 10 முறை மடித்து வெட்டினால், நமக்கு 10 + 2 = 12 துண்டுகள் கிடைக்கும். அதே வழியில், கயிற்றை r முறை மடித்து வெட்டும்போது, நமக்கு r + 2 துண்டுகள் கிடைக்கும்.

12. 31, 4 + 3 (w -1)

13. நிலை 90 க்கு: $\frac{90}{4}$ நிலை 343 க்கு: $\frac{343}{4}$

நிறம் மஞ்சள் நிறம் பச்சை

நிலை 190 க்கு: $\frac{190}{4}$

நிறம் மஞ்சள்

கோவைகள்: பொதுவாக, சிவப்பு விளக்குக்கு 4n−3 நிலைகள், பச்சை விளக்குக்கு 4n−1 நிலைகள், மஞ்சள் விளக்குக்கு 2n நிலைகள்.

APSCERT

14. No. of Squares in Step 4 = 17, No. of Squares in Step 10 = 41, No. of Squares in Step 50 = 201

So, general formula = 5 + (n -1) × 4 = 4n + 1 No. of vertices = 16n + 4.

15. (a) 4 × (r -1) + c

(b) (i) r = 31 and c = 4

(ii) 147 will appear at row 37 and column 3

(iii) 201 will appear at row 51 and column 1.

(c) The number that appears in row r and column c is 4(r -1) + c.

(d) The pattern in the columns in which multiples of 3 appear, follow a repeating sequence of column number: 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, ... as shown.

Do you see any pattern in it? List other patterns that you see.

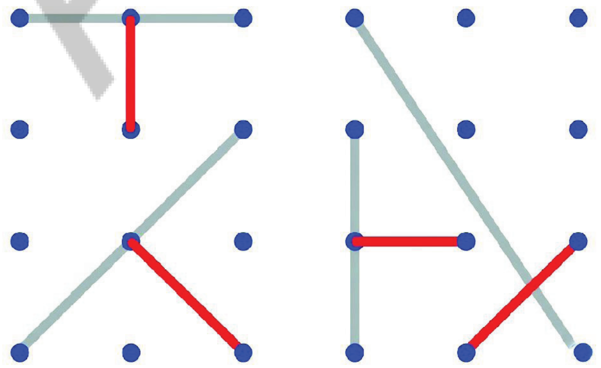
1. All numbers in Column 4 are multiples of 4.
2. Even numbers always appear in column 2 and column 4.
3. Odd numbers always appear in column 1 and column 3. Find some more!

Figure it out - 5.1

1.

Linear Pairs	∠a and ∠b, ∠b and ∠c, ∠c and ∠d, ∠d and ∠a
Pairs of Vertically Opposite Angles	∠b and ∠d, ∠a and ∠c

Figure it out - 5.2

1. 

AP SCERT

14. படி 4 ல் உள்ள சதுரங்களின் எண்ணிக்கை = 17, படி 10 ல் உள்ள சதுரங்களின் எண்ணிக்கை= 41, படி 50 ல் உள்ள சதுரங்களின் எண்ணிக்கை = 201

எனவே, பொதுவான சூத்திரம் = $5 + (n - 1) \times 4 = 4n + 1$

முனைகளின் எண்ணிக்கை = $16n + 4$

15. (a) $4 \times (r - 1) + c$

(b) (i) $r = 31$ மற்றும் $c = 4$

(ii) 147 என்பது 37 வது கிடைவரிசை மற்றும் 3 வது நெடுவரிசையில் தோன்றும்.

(iii) 201 என்பது 51 வது கிடைவரிசை மற்றும் 1 வது நெடுவரிசையில் தோன்றும்.

(c) 'r' வது கிடைவரிசை மற்றும் 'c' வது நெடுவரிசையில் தோன்றும் எண் $4(r - 1) + c$.

(d) 3 ன் மடங்குகள் தோன்றும். நெடுவரிசையிலான அமைப்பு, நெடுவரிசை எண்களின் தொடர்ச்சியைப் பின்பற்றுகிறது: 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, ... என காட்டப்பட்டுள்ளது.

இதில் ஏதாவது அமைப்பை நீங்கள் காண்கிறீர்களா? நீங்கள் காணும் பிற அமைப்புகளை பட்டியலிடவும்.

1. நெடுவரிசை 4 ல் உள்ள அனைத்து எண்களும் 4 ன் மடங்குகள்.
2. இரட்டை எண்கள் எப்போதும் நெடுவரிசை 2 மற்றும் நெடுவரிசை 4 ல் தோன்றும்.
3. ஒற்றை எண்கள் எப்போதும் நெடுவரிசை 1 மற்றும் நெடுவரிசை 3 ல் தோன்றும்.

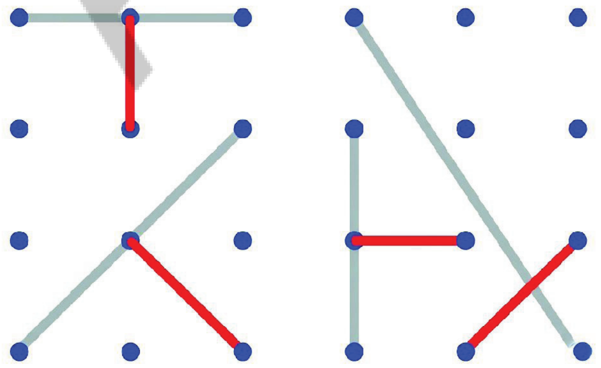
மேலும் சிலவற்றை கண்டறியவும்!

கண்டுபிடிப்போம் - 5.1

1.	நேரியல் இணைகள்	$\angle a$ and $\angle b$, $\angle b$ and $\angle c$, $\angle c$ and $\angle d$, $\angle d$ and $\angle a$
	குத்தெதிர் கோணஇணைகள்	$\angle b$ and $\angle d$, $\angle a$ and $\angle c$

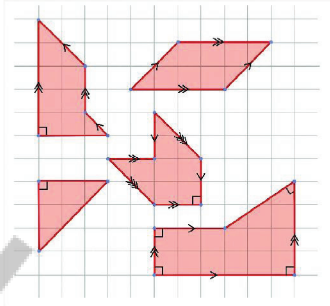
கண்டுபிடிப்போம் - 5.2

1.

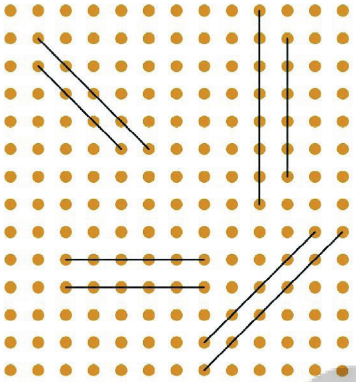


AP SCERT

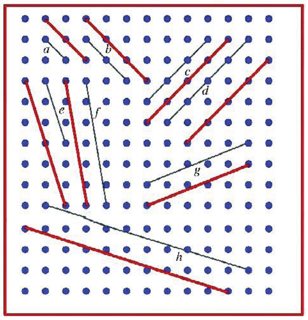
2. (a) The vertical and horizontal lines on the grid paper meet at a 90º angle (a right angle)
   (b) By identifying lines that always remain the same distance apart.



3. Some of the lines are:



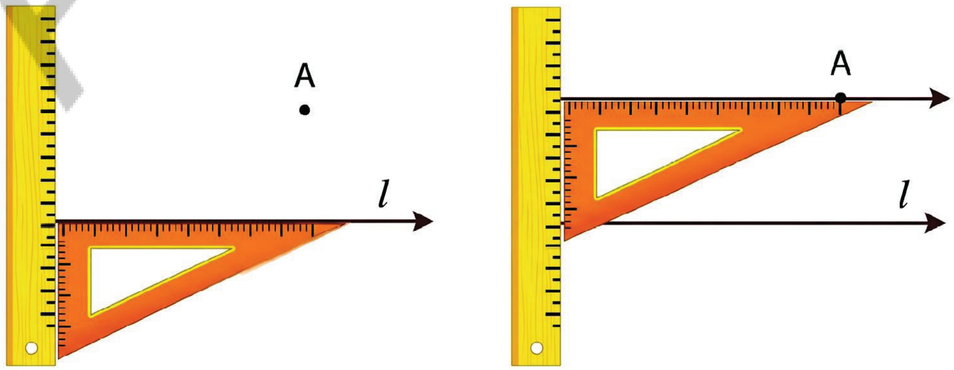
4. Some of the lines are:
   (a) Yes
   (b) Line segments e, f, h, and g.
   (c) Parallel lines are drawn by keeping them equidistant from the given line.



5. In the given figure, line c is parallel to line a because these two lines are always at the same distance apart.

Figure it out - 5.3

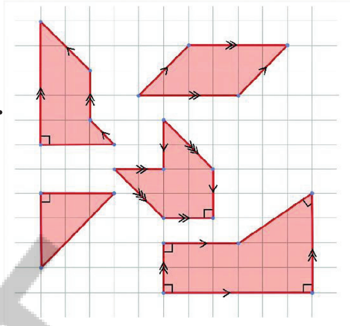
1. Tools required: Ruler, Set-squares (right-angled triangle), Pencil, eraser



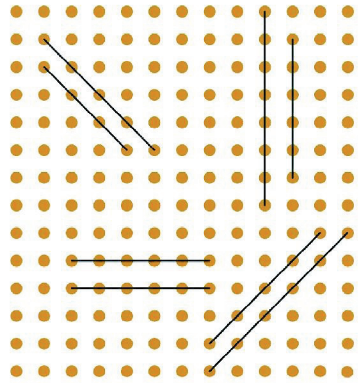
AP SCERT

2. (a) கட்டக் காகிதத்தில் உள்ள செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்டக் கோடுகள் 90° கோணத்தில் (செங்கோணம்) சந்திக்கின்றன.

(b) எப்போதும் ஒரே தூரத்தில் இருக்கும் கோடுகளை அடையாளம் காண்பதன் மூலம்.



3. சில கோடுகள்:

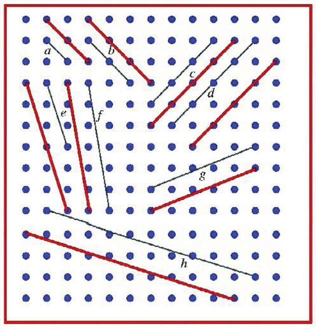


4. சில கோடுகள்:

(a) ஆம்.

(b) கோட்டுத்துண்டுகள் e, f, h, மற்றும் g.

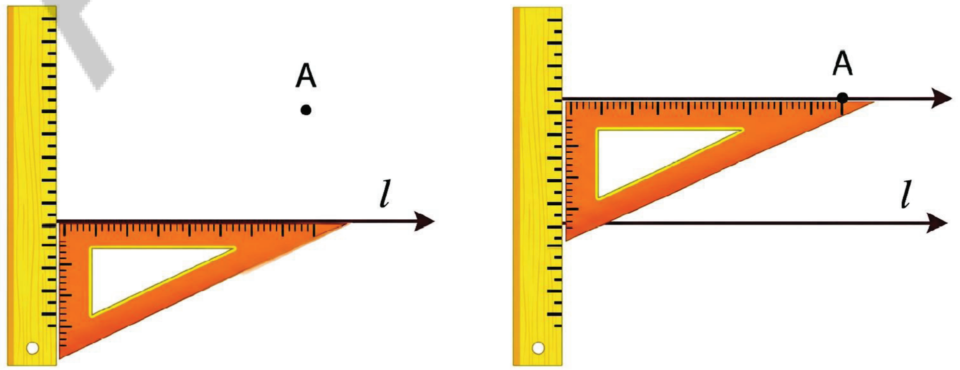
(c) கொடுக்கப்பட்ட கோட்டிலிருந்து சமதூரத்தில் இருப்பதன் மூலம் இணைகோடுகள் வரையப்படுகின்றன.



5. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில், கோடு ‘c’ ஆனது கோடு ‘a’ க்கு இணையாக உள்ளது. ஏனெனில் இவ்விரு கோடுகளும் எப்பொழுதும் ஒரே தூரத்தில் உள்ளன.

கண்டுபிடிப்போம் - 5.3

1. தேவையான கருவிகள்: அளவுகோல், மூலைமட்டங்கள், பென்சில், அழிப்பான்.



Steps:

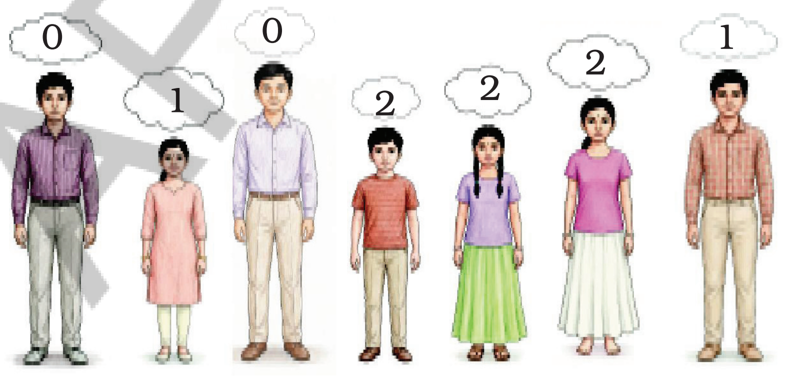
1. Place the set square so that one side is along the line l.
2. Hold the ruler against the other side of the set square so that the ruler won't move.
3. Slide the set square along the ruler until one side reaches point A.
4. Draw a line along the edge of the set square through point A.
5. This new line is parallel to line l and passes through point A.

Figure it out - 5.4

1. $\angle a = 48°$ $\angle b = 52°$ $\angle c = 81°$ $\angle d = 99°$
   $\angle e = 69°$ $\angle f = 48°$ $\angle g = 122°$ $\angle h = 75°$
   $\angle i = 54°$ $\angle j = 97°$
2. (i) 138° (ii) 118° (iii) 105° (iv) 23°
3. (i) $\angle x = 25°$, $\angle y = 155°$ (ii) $\angle x = 25°$
4. $\angle GEH = 45°$; $\angle HEF = 57°$; $\angle FED = 78°$
5. $\angle x = \angle y = 125°$ [Corresponding Angles]
6. $\angle NOP = 108°$

Figure it out - 6.1

1. (a) From the cutouts at the back of the book we have → F, C, B, G, A, D, E May also like to draw this way -



2. (a) Only sometimes true (b) Always true
   (c) Always true (d) Only sometimes true
   (e) Only sometimes true
   (f) The largest possible number ina group of 8 people is 7

படிகள்:

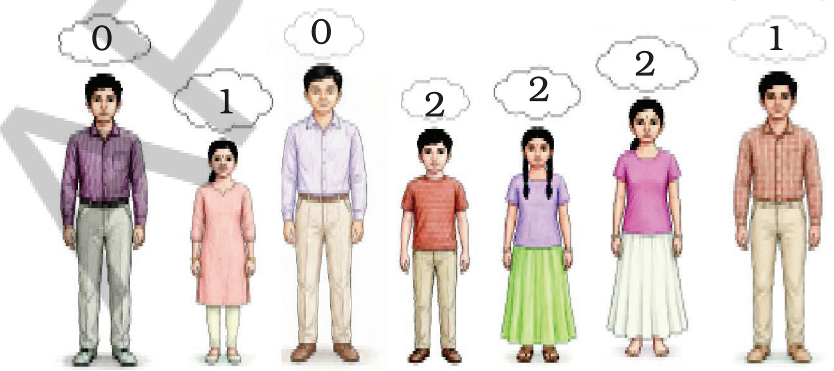
1. ஒரு பக்கம் கோடு 'l' உடன் இருக்கும்படி மூலைமட்டத்தை வைக்கவும்.
2. மூலைமட்டம் நகராதவாறு அதன் மற்றொரு பக்கத்தில் அளவுகோலைப் பிடித்துக் கொள்ளவும்.
3. மூலைமட்டத்தின் ஒரு பக்கம் புள்ளி 'A' ஐ அடையும் வரை அளவுகோலில் அதை நகர்த்தவும்.
4. புள்ளி 'A' வழியாக மூலைமட்டத்தின் விளிம்பில் ஒரு கோட்டை வரையவும்.
5. இந்தப் புதிய கோடு, கோடு 'l' க்கு இணையாகவும் புள்ளி 'A' வழியாகவும் செல்லும்.

கண்டுபிடிப்போம் - 5.4

1. $\angle a = 48°$ $\angle b = 52°$ $\angle c = 81°$ $\angle d = 99°$
   $\angle e = 69°$ $\angle f = 48°$ $\angle g = 122°$ $\angle h = 75°$
   $\angle i = 54°$ $\angle j = 97°$
2. (i) 138° (ii) 118° (iii) 105° (iv) 23°
3. (i) $\angle x = 25°$, $\angle y = 155°$ (ii) $\angle x = 25°$
4. $\angle GEH = 45°$; $\angle HEF = 57°$; $\angle FED = 78°$
5. $\angle x = \angle y = 125°$ [ஒத்த கோணங்கள்]
6. $\angle NOP = 108°$

கண்டுபிடிப்போம் - 6.1

1. (a) புத்தகத்தின் பின்புறம் உள்ள வெட்டுருக்களிலிருந்து நாம் பெறுவது F, C, B, G, A, D, E இந்த வழியிலும் வரைய விரும்பலாம்.



2. (a) சில நேரங்களில் மட்டுமே உண்மை (b) எப்போதும் உண்மை
   (c) எப்போதும் உண்மை (d) சில நேரங்களில் மட்டுமே உண்மை
   (e) சில நேரங்களில் மட்டுமே உண்மை
   (f) 8 பேர் கொண்ட குழுவில் அதிகபட்சமாக சாத்தியமான எண்களின் எண்ணிக்கை 7.

AP SCERT

Figure it out - 6.2

1. (a) Even Number (b) Even Number
   (c) Even Number (d) Even number
2. Lasya must have made a mistake!
   The total can never be ₹205 with the given coin counts.
3. (d) Even (e) Even (f) Odd (g) Odd

Figure it out - 6.3

1. There is exactly one unique magic square with numbers 1-9, if we ignore rotations and reflections

8	1	6
3	5	7
4	9	2

2. We will add 1 to every number in the magic square in Q.1

9	2	7
4	6	8
5	10	3

3. Consider the magic square.

8	1	6
3	5	7
4	9	2

(a) After increasing each number by 1:

9	2	7
4	6	8
5	10	3

This is still a magic square.

AP SCERT

கண்டுபிடிப்போம் – 6.2

1. (a) இரட்டை எண் (b) இரட்டை எண்
   (c) இரட்டை எண் (d) இரட்டை எண்
2. "லாஸ்யா தவறு செய்திருக்க வேண்டும்! கொடுக்கப்பட்ட நாணயங்களின் மொத்தம் ₹205 ஆகாது.
3. (d) இரட்டை எண் (e) இரட்டை எண் (f) ஒற்றை எண் (g) ஒற்றை எண்

கண்டுபிடிப்போம் – 6.3

1. "சுழற்சிகள் மற்றும் பிரதிபலிப்புகளை நாம் புறக்கணித்தால், 1 லிருந்து 9 வரை எண்களைக் கொண்ட ஒரே ஒரு தனித்துவமான 'மாயசதுரம்' உள்ளது."

8	1	6
3	5	7
4	9	2

2. வினா எண் 1 ல் உள்ள மாயச் சதுரத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு எண்ணுடனும் 1 ஐ கூட்டவும்.

9	2	7
4	6	8
5	10	3

3. இந்த மாயச் சதுரத்தை கவனிக்கவும்.

8	1	6
3	5	7
4	9	2

(a) ஒவ்வொரு எண்ணையும் 1 அதிகரித்த பிறகு:

9	2	7
4	6	8
5	10	3

இது இன்னமும் ஒரு மாயச் சதுரமே.

APSCERT

(b) After Doubling each number:

16	2	12
6	10	14
8	18	4

This is still a magics quare

In case (a), magic sum is increased by 3 times that constant. (i.e., 1)

In case (b), magic sum is multiplied by that constant. (i.e., 2)

4. Operations like Addition, subtraction, multiplication and division can be performed on a magic square to yield another magic square.

5. Magic square with numbers1-9:

8	1	6
3	5	7
4	9	2

Magic square with numbers 2 - 10 can be created by adding 1 to each number of the magic square 1 - 9.

9	2	7
4	6	8
5	10	3

Magic square with numbers 3 - 11 can be created by adding 2 to each number of the magic square 1 - 9.

Magic square with numbers 9 - 17 can be created by adding 8 to each number of the magic square 1 - 9.

Figure it out - 6.4

1.

28	21	26
23	25	27
24	29	22

APSCERT

(b) ஒவ்வொரு எண்ணையும் இரட்டிப்பாக்கிய பிறகு:

16	2	12
6	10	14
8	18	4

இது இன்னமும் ஒரு மாயச் சதுரமே..

(a) நேர்வில், மாயக் கூடுதல் அந்த மாறிலியால் (அதாவது 1) மூன்று மடங்கு அதிகரிக்கப்படுகிறது.

(b) நேர்வில், மாயக் கூடுதல் அந்த மாறிலியால் பெருக்கப்படுகிறது. (அதாவது 2)

4. "கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் போன்ற செயல்பாடகளை ஒரு மாயச்சதுரத்தின் மீது செய்து மற்றொரு மாயச்சதுரத்தைப் பெறலாம்."

8	1	6
3	5	7
4	9	2

5. 1 லிருந்து 9 வரையிலான எண்களைக் கொண்ட மாயச்சதுரம்:

"1 லிருந்து 9 வரை எண்களைக் கொண்ட மாயச் சதுரத்தில், ஒவ்வொரு எண்ணிற்கும் 1 ஐ சேர்க்கும் போது, 2 லிருந்து 10 வரை எண்களைக் கொண்ட மாயச் சதுரத்தை உருவாக்கலாம்."

9	2	7
4	6	8
5	10	3

"1 லிருந்து 9 வரை எண்களைக் கொண்ட மாயச் சதுரத்தில், ஒவ்வொரு எண்ணிற்கும் 2 ஐ சேர்க்கும் போது, 3 லிருந்து 11 வரை எண்களைக் கொண்ட மாயச் சதுரத்தை உருவாக்கலாம்."

"1 லிருந்து 9 வரை எண்களைக் கொண்ட மாயச் சதுரத்தில், ஒவ்வொரு எண்ணிற்கும் 8 ஐ சேர்க்கும் போது, 9 லிருந்து 17 வரை எண்களைக் கொண்ட மாயச் சதுரத்தை உருவாக்கலாம்.."

கண்டுபிடிப்போம் – 6.4

1.

28	21	26
23	25	27
24	29	22

APSCERT

2. The expression obtained = $3 \times m$
where m is the letter - number representing the number in the centre.

3. (a)

m+4	m-3	m+2
m-1	m+1	m+3
m	m+5	m-2

(b)

2m+6	2m-8	2m+2
2m-4	2m	2m+4
2m-2	2m+8	2m-6

4.

23	16	21
18	20	22
19	24	17

5. Yes, it is possible.

24	3	18
9	15	21
12	27	6

Figure it out - 6.5

1. The bulb wil lbe OFF.
2. Each sheet has two pages, one with an even number and the other with an odd number.

   Since there are 50 sheets, so there will be fifty pages with an even number and 50 pages with an odd number

   The sum of the even numbers is even.

   The sum of the odd numbers taken even number of times is also even.

   Thus, 6000 being even, it is possible that sum of all the page numbers of the loose sheets could be 6000.
3. One of the ways is-

o	e	e	(o)
o	e	o	(e)
(e)	(e)	(o)	

4. One of the such magic squares is-

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

5. (a) Even (b) Even (c) Even (d) Odd
6. The parity is even. [Hint- Add numbers from 1 to 100.]

AP SCERT

2. பெறப்பட்ட கோவை = $3 \times m$
(இங்கு m என்பது நடுவில் உள்ள எண்களைக் குறிக்கும் எழுத்து – எண்).

3. (a)

m+4	m-3	m+2
m-1	m+1	m+3
m	m+5	m-2

(b)

2m+6	2m-8	2m+2
2m-4	2m	2m+4
2m-2	2m+8	2m-6

4.

23	16	21
18	20	22
19	24	17

5. ஆம். இது சாத்தியம்.

24	3	18
9	15	21
12	27	6

கண்டுபிடிப்போம் – 6.5

1. பல்பு எரியாது.

2. ஒவ்வொரு தாளிலும் இரண்டு பக்கங்கள் உள்ளன. ஒன்றில் இரட்டை எண்ணும் மற்றொன்றில் ஒற்றை எண்ணும் இருக்கும். மொத்தம் 50 தாள்கள் உள்ளதால், 50 பக்கங்கள் இரட்டை எண்களுடனும், 50 பக்கங்கள் ஒற்றை எண்களுடனும் இருக்கும். இரட்டை எண்களின் கூடுதல் இரட்டைப்படையாகும்.
“ ஒற்றை எண்களை இரட்டைப்படை தடவைகள் கூட்டினால் கிடைக்கும் கூடுதலும் இரட்டைப்படையாகும். எனவே 6000 என்பது இரட்டைப்படை என்பதால், உதிரித் தாள்களின் அனைத்து பக்க எண்களின் கூடுதல் 6000 ஆக இருக்க சாத்தியமுள்ளது.”

3. வழிகளில் ஒன்று …

o	e	e	(o)
o	e	o	(e)
(e)	(e)	(o)	

4. இது போன்ற மாயச் சதுரங்களில் ஒன்று

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

5. (a) இரட்டை எண் (b) இரட்டை எண் (c) இரட்டை எண் (d) ஒற்றை எண்

6. ஒற்றை/இரட்டை தன்மை இரட்டை எண்ணாகும். (குறிப்பு– 1 முதல் 100 வரை எண்களைக் கூட்டவும்.)

AP SCERT

7. The next two numbers are:

987+1597 = 2584

1597+2584 = 4181

The previous two numbers are:

1597-987=610

987-610=377

The sequenceis...,377,610,987,1597,2584,4181,...

8.

DifferentWays	Numberofways
1,1,1,1,1,1,1,1	1
1,1,1,1,1,1,2 1,1,1,1,1,2,1 . . .	7
1,1,1,1,2,2 1,1,1,2,1,2 . . .	15
1,1,2,2,2 1,2,2,2,1 . . .	10
2,2,2,2	1

So, the total ways in which chakravarthi reaches the top = 1 + 7 + 1 5 + 10 + 1 = 34 ways.

9. Consider the Virahanka sequence given below:
1,2,3,5,8,13,21,34, 55,89,144,233,377,610,987,....
The pattern of odd/even in Virahanka numbers is:
O,E,O,O,E,O...
So the 20th term of the Virahanka sequence is even.

10. (a) True (b) False (c) True (d) False

11. U = 9, T = 1 and A = 0.

AP SCERT

7. அடுத்த இரண்டு எண்கள்:

987+1597 = 2584

1597+2584 = 4181

முந்தைய இரண்டு எண்கள்:

1597-987=610

987-610=377

தொடர் நிலை ...,377,610,987,1597,2584,4181,...

8.

வெவ்வேறு வழிகள்	வழிகளின் எண்ணிக்கை
1,1,1,1,1,1,1,1	1
1,1,1,1,1,1,2 1,1,1,1,1,2,1 . . .	7
1,1,1,1,2,2 1,1,1,2,1,2 . . .	15
1,1,2,2,2 1,2,2,2,1 . . .	10
2,2,2,2	1

எனவே சக்கரவர்த்தி உச்சியை அடையும் மொத்த வழிகள் = 1 + 7 + 15 + 10 + 1 = 34

9. பின்வரும் விரஹங்கா தொடர்நிலையைக் கருத்தில் கொள்வோம்:

1,2,3,5,8,13,21,34, 55,89,144,233,377,610,987,........

விரஹங்கா எண்களில் ஒற்றை/இரட்டை எண் அமைப்பு: O,E,O,O,E,O...

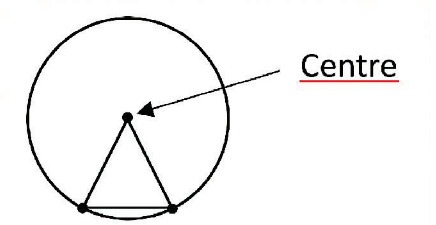
எனவே விரஹங்கா தொடர்நிலையின் 20வது உறுப்பு இரட்டை எண்ணாகும். ...

10. (a) சரி (b) தவறு (c) சரி (d) தவறு

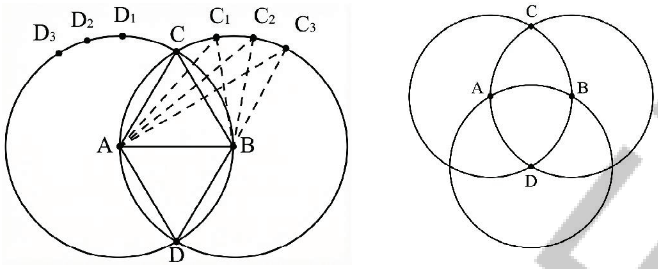
11. U = 9, T = 1 மற்றும் A = 0.

AP SCERT

Figure it out - 7.1

1. 

One Such diagram is this, Try for more

2. 

Take points C, C_1, C_2, C_3... on the circle with centre B. The triangles ABC, AC_1B, AC_2B, ... are isosceles triangle. Similarly for points D_1, D_2, D_3 ... ΔADB,
ΔAD_1B, ΔAD_2B,... are isosceles triangles.
ΔABC and ΔADB are equilateral triangle. Similarly it can be done for the other figure.

Figure it out - 7.2

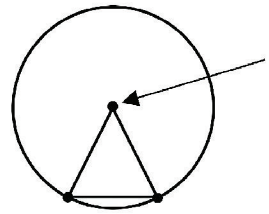
1. Heres um of the two sides (i.e 3 cm and 4 cm) is less than the third side (i.e 8 cm). Similarly for sides of lengths 2cm, 3cm and 6cm, $2+3<6$. So, in both cases triangles are not possible.
2. (a) A triangle does not exist (b) A triangle does not exist
   (c) A triangle does not exist
3. Some sets are7,10,15;12,14,18

Figure it out - 7.3

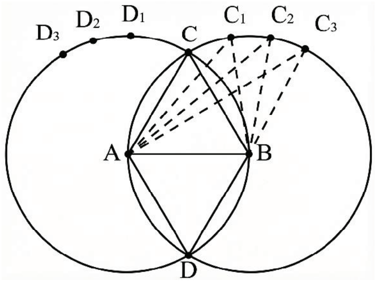
1. (a) Since $2 + 2 < 5$. So, these are not the side lengths of a triangle.
   (b) Since $3 < 4 + 6$, $4 < 6 + 3$ and $6 < 3 + 4$.These are the side lengths of a triangle.
   (c) $8 > 2 + 4$. So, theseare not the side lengths of a triangle.
   (d) Since $5 < 5 + 8$, $8 < 5 + 5$.These are the side lengths of a triangle.
   (e) Since $10 < 20 + 25$, $20 < 25 + 10$ and $25 < 10 + 20$. These are the side lengths of a triangle.
   (f) $35 > 10 + 20$. So, these are not the side lengths of a triangle.
   (g) Since $24 < 26 + 28$, $26 < 28 + 24$ and $28 < 24 + 26$. These are the side lengths of a triangle.

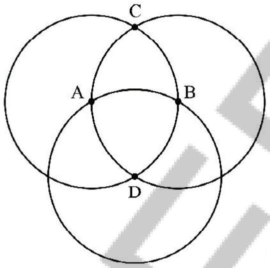
AP SCERT

கண்டுபிடிப்போம் – 7.1

1. 

அது போன்ற ஒரு படம் இது. மேலும் பலவற்றை முயற்சிக்கவும்.

2. 



B ஐ மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தில் $C, C_1, C_2, C_3 \ldots$ புள்ளிகளை எடுத்தக் கொள்ளவும். முக்கோணங்கள் ABC, AC_1B, AC_2B இருசமபக்க முக்கோணங்கள் ஆகும். இதேபோல் $D_1, D_2, D_3 \ldots \Delta ADB$, புள்ளிகளுக்கு, முக்கோணங்கள் $\Delta AD_1B, \Delta AD_2B, \ldots$ ஆகியவை இருசமபக்க முக்கோணங்கள் ஆகும்.

ΔABC மற்றும் ΔADB ஆகியவை சமபக்க முக்கோணங்கள் ஆகும். மற்ற படத்திற்கும் இதே போல் செய்யலாம்.

கண்டுபிடிப்போம் – 7.2

1. இங்கு இருபக்கங்களின் கூடுதல் (அதாவது 3 செ.மீ மற்றும் 4 செ.மீ) மூன்றாவது பக்கத்தை (அதாவது 8 செ.மீ) விடக் குறைவு. இதேபோல் 2 செ.மீ, 3 செ.மீ மற்றும் 6 செ.மீ நீளமுள்ள பக்கங்களுக்கு $2 + 3 < 6$. எனவே இரண்ட நேர்வுகளிலும் முக்கோணங்கள் சாத்தியமில்லை.
2. (a) முக்கோணம் அமையாது (b) முக்கோணம் அமையாது
   (c) முக்கோணம் அமையாது
3. சில கணங்கள் 7, 10, 15, 12, 14, 18

கண்டுபிடிப்போம் – 7.3

1. (a) $2 + 2 < 5$. என்பதால், இவை ஒரு முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்கள் அல்ல.
   (b) $3 < 4 + 6$, $4 < 6 + 3$ மற்றும் $6 < 3 + 4$ என்பதால், இவை ஒரு முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்கள் ஆகும்.
   (c) $8 > 2 + 4$. எனவே, இவை ஒரு முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்கள் அல்ல.
   (d) $5 < 5 + 8$ மற்றும் $8 < 5 + 5$ என்பதால், இவை ஒரு முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்கள் ஆகும்.
   (e) $10 < 20 + 25$, $20 < 25 + 10$ மற்றும் $25 < 10 + 20$ என்பதால், இவை ஒரு முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்கள் ஆகும்.
   (f) $35 > 10 + 20$. எனவே, இவை ஒரு முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்கள் அல்ல.
   (g) $24 < 26 + 28$, $26 < 28 + 24$ மற்றும் $28 < 24 + 26$ என்பதால், இவை ஒரு முக்கோணத்தின் பக்க நீளங்கள் ஆகும்.

AP SCERT

Figure it out - 7.4

1. (a) A triangle exists. (b) A triangle cannot exists.
   (c) A triangle cannot be constructed. (d) A triangle exists.
2. There exists an equilateral triangle with sides 50, 50, 50 because each length < sum of the other two lengths. There exists an equilateral triangle of any side length.
3. (a) 99.5,100,100.7,100.5,99.4. (b) 5,4,3,4.9,1
   (c) 5,8,7,6.4,6
   Try some more lengths.

Figure it out - 7.7

1.

	Triangle is possible	**Triangle is not possible**
(a) 30°	Another angle should be less than 150°. It could be 50° or 90°. Find the third angle in each case.	Another angle should be greater than or equal to 150°. It could be 150° or 170°.
(b) 70°	Another angle should be lessthan 110°. It could be 60° or 80°. Find the third angle in each case.	Another angle should be greater than or equal to 110°. It could be 140° or 120°.
(c) 54°	Another angle should be less than 126°. It could be 90° or 64°. Find the third angle in each case.	Another angle should be greater than or equal to126°. It could be 134° or 154°.
(d) 144°	Another angle should be less than 36°. It could be 20° or 35°. Find the third angle in each case.	Another angle should be greater than or equal to 36°. It could be 36° or 90°.

2. (a) This pair cannot form angles of a triangle.
   (b) This pair of angles can be the angles of a triangle.
   (c) This pair of angles can be the angles of a triangle.
   (d) This pair cannot form angles of a triangle.

AP SCERT

கண்டுபிடிப்போம் - 7.4

1. (a) ஒரு முக்கோணம் உள்ளது. (b) முக்கோணம் இருக்காது.
   (c) முக்கோணத்தை வரைய முடியாது. (d) ஒரு முக்கோணம் உள்ளது.
2. ஒவ்வொரு பக்க நீளமும், மற்ற இரண்டு பக்கங்களின் நீளங்களின் மொத்தம் விட குறைவாக உள்ளதால் 50, 50, 50 பக்கங்களை உடைய ஒரு சமபக்க முக்கோணம் இருக்கும். எந்த ஒரு பக்க நீளமும் சமபக்க முக்கோணமாக இருக்கும்.
3. (a) 99.5,100,100.7,100.5,99.4. (b) 5,4,3,4.9,1
   (c) 5,8,7,6.4,6
   மேலும் சில நீளங்களைக் கொண்டு முயற்சிப்போம்.

கண்டுபிடிப்போம் - 7.7

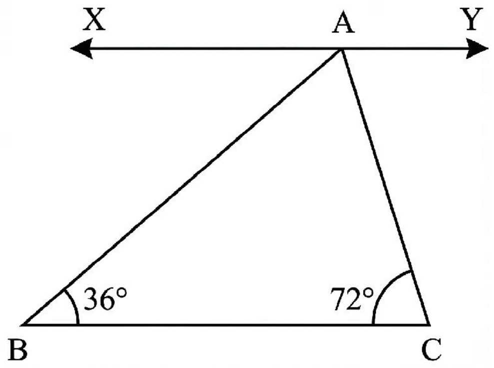
1.	முக்கோணம் சாத்தியம்	முக்கோணம் சாத்தியமில்லை
(a) 30°	மற்றொரு கோணம் 150°ஐ விட குறைவாக இருக்க வேண்டும். அது 50°அல்லது 90° ஆக இருக்கலாம். ஒவ்வொரு நேர்விலும் மூன்றாவது கோணத்தை கண்டறி.	மற்றொரு கோணம் 150° க்கு சமமாக அல்லது அதிகமாக இருக்க வேண்டும். அது 150° அல்லது 170° ஆக இருக்கலாம்.
(b) 70°	மற்றொரு கோணம் 110°ஐ விட குறைவாக இருக்க வேண்டும். அது 60° அல்லது 80° ஆக இருக்கலாம். ஒவ்வொரு நேர்விலும் மூன்றாவது கோணத்தை கண்டறி.	மற்றொரு கோணம் 110° க்கு சமமாக அல்லது அதிகமாக இருக்க வேண்டும். அது 140° அல்லது 120° ஆக இருக்கலாம்.
(c) 54°	மற்றொரு கோணம் 126°ஐ விட குறைவாக இருக்க வேண்டும். அது 90° அல்லது 64° ஆக இருக்கலாம். ஒவ்வொரு நேர்விலும் மூன்றாவது கோணத்தை கண்டறி.	மற்றொரு கோணம் 126° க்கு சமமாக அல்லது அதிகமாக இருக்க வேண்டும். அது 134° அல்லது 154° ஆக இருக்கலாம்.
(d) 144°	மற்றொரு கோணம் 36°ஐ விட குறைவாக இருக்க வேண்டும். அது 20 அல்லது 90° ஆக இருக்கலாம். ஒவ்வொரு நேர்விலும் மூன்றாவது கோணத்தை கண்டறி.	மற்றொரு கோணம் 36° க்கு சமமாக அல்லது அதிகமாக இருக்க வேண்டும். அது 36° அல்லது 35° ஆக இருக்கலாம்.

2. (a) இந்த இணை ஒரு முக்கோணத்தின் கோணங்களாக அமைக்க முடியாது.
   (b) இந்த கோணங்களின் இணை ஒரு முக்கோணத்தின் கோணங்களாக இருக்கலாம்.
   (c) இந்த கோணங்களின் இணை ஒரு முக்கோணத்தின் கோணங்களாக இருக்கலாம்.
   (d) இந்த இணை ஒரு முக்கோணத்தின் கோணங்களாக அமைக்க முடியாது

AP SCERT

Figure it out - 7.8

1. a)



Consider ΔABC, Draw line XY parallel to line BC so AB and AC become transversals.

Therefore ∠XAB = ∠B = 36° and ∠YAC = ∠C = 72° (Alternate Angles)

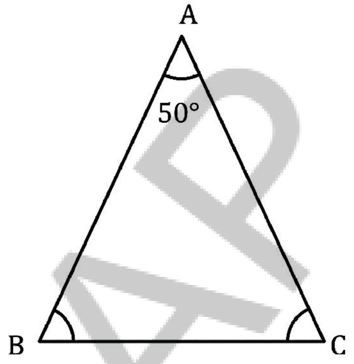
On line XY - ∠XAB + ∠BAC + ∠YAC = 180° So, ∠BAC = 72°

(b) 15° (c) 60° (d) 60°

2. No, such triangle is not possible.

- 40°
- 60°

3.

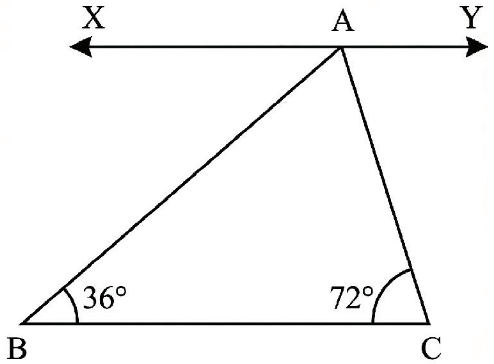


∠B = ∠C = 65°

AP SCERT

கண்டுபிடிப்போம் - 7.8

1. (a) இங்கு (a) விற்கு தீர்வு அளிக்கப்பட்டுள்ளது. மீதியுள்ளவற்றிற்கு தீர்வு காணவும்.



ΔABC ஐ கருத்தில் கொள்க. கோடு BC க்கு இணையாக கோடு XY ஐ வரையவும்.

அதனால் AB மற்றும் AC ஆகியவை குறுக்குவெட்டிகளாக மாறும்.

எனவே $\angle XAB = \angle B = 36°$ மற்றும் $\angle YAC = \angle C = 72°$ (ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள்)

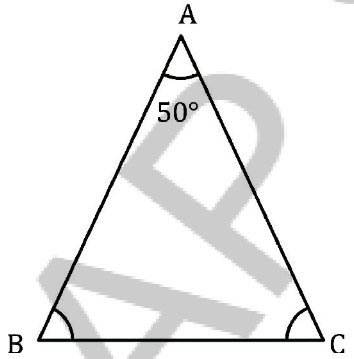
கோட்டின் மீது XY - $\angle XAB + \angle BAC + \angle YAC = 180°$ எனவே, $\angle BAC = 72°$

(b) 15° (c) 60° (d) -60°

2. இல்லை. அதுபோன்ற முக்கோணம் சாத்தியமில்லை.

- 40°
- 60°

3.



$\angle B = \angle C = 65°$

INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)

F5B5L4

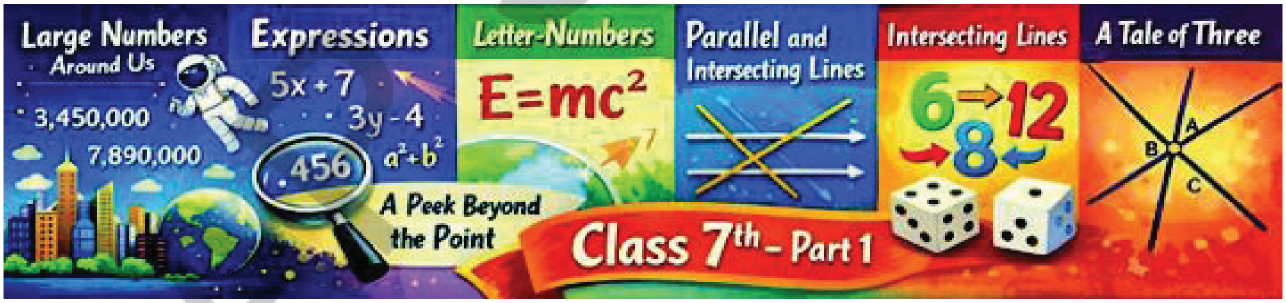
Learning Outcomes : The student will be able to:

1. Recognise and extend patterns and sequences, connecting them to how AI systems learn from data to make predictions.
2. Write and interpret linear equations as prediction models, relating variables to input-output relationships in AI systems.
3. Find patterns and connections in data and use rounding to make real-life predictions.
4. Calculate and interpret averages (mean, median, mode) and explain how AI systems use data summaries for decision-making.

Modern technologies such as smartphones predicting the next word while typing or music apps recommending songs are examples of Artificial Intelligence (AI). Behind these intelligent systems lies mathematics. When we're identify patterns in numbers, use algebraic expressions, calculate averages, or analyse data, they are developing logical thinking skills. AI systems operate in a similar way—they detect patterns, use mathematical equations as models, analyse trends in data, and generate results step by step.

Concepts from numbers, algebra, data handling, and logical reasoning help machines learn and make decisions, just as they help humans understand and interpret the world. In this way, learning mathematics also helps students understand how AI solves real-world problems.

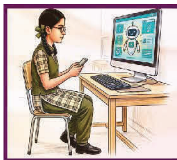
Foundations of AI in Mathematics Learning



This semester's Mathematics chapters develop essential skills such as recognising patterns, using variables, performing operations, analysing data, and applying logical reasoning. These same skills are used in Artificial Intelligence (AI).AI enables machines to study information, recognise patterns, perform calculations, and make decisions using algorithms. The information processed by machines is converted into digital data that computers can understand.

Mathematics is not only about numbers and formulas; it involves pattern recognition, algebraic thinking, data analysis, and logical deduction. These processes help both humans and machines understand the world. Thus, Mathematics is the basic support for Artificial Intelligence, and is the language through which AI thinks.

Disclaimer : "The use of AI tools by students must be strictly under the direct guidance and supervision of teachers and parents / guardians".



செயற்கை நுண்ணறிவை(AI) ஒருங்கிணைத்தல்

D4A3E5

கற்றல் விளைவுகள்: மாணவர்கள் இவற்றைச் செய்வர் :

1. அமைப்புகள் மற்றும் தொடர்களை அடையாளம் கண்டு விரிவுபடுத்துதல், கணிப்புகளைச் செய்ய தரவுகளில் இருந்து AI அமைப்புகள் எவ்வாறு கற்றுக்கொள்கின்றன என்பதோடு அவற்றை இணைத்தல்.
2. நேரியல் சமன்பாடுகளை கணிப்பு மாதிரிகளாக எழுதுதல் மற்றும் விளக்குதல், AI அமைப்புகளில் உள்ள உள்ளீடு-வெளியீடு உறவுகளுடன் மாறிகளைத் தொடர்புபடுத்துதல்.
3. தரவுகளில் அமைப்புகள் மற்றும் தொடர்புகளைக் கண்டறிதல் மற்றும் அன்றாட வாழ்க்கை கணிப்புகளை செய்ய முழுமையாக்குதலை பயன்படுத்துதல்.
4. சராசரிகளைக் (சராசரி, இடைநிலை, முகடு) கணக்கிடுதல் மற்றும் விளக்குதல், முடிவெடுப்பதற்கு AI அமைப்புகள் தரவு சுருக்கங்களை எவ்வாறு பயன்படுத்துகின்றன என்பதை விளக்குதல்.

தட்டச்சு செய்யும் போது அடுத்த வார்த்தையை கணிக்கும் ஸ்மார்ட்போன்கள் அல்லது பாடல்களை பரிந்துரைக்கும் இசை செயலிகள் போன்ற நவீன தொழில்நுட்பங்கள் செயற்கை நுண்ணறிவிற்கு (AI) எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இந்த அறிவார்ந்த அமைப்புகளின் பின்னால் கணிதம் உள்ளது. எண்களில் அமைப்புகளை அடையாளம் காணும்போதோ, இயற்கணித கோவைகளை பயன்படுத்தும்போதோ, சராசரியை கணக்கிடும்போதோ அல்லது தரவை பகுப்பாய்வு செய்யும்போதோ, தர்க்கரீதியான சிந்தனை திறன்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன. AI அமைப்புகளும் இதே வழியில் செயல்படுகின்றன - அவை அமைப்புகளை கண்டறிகின்றன, கணித சமன்பாடுகளை மாதிரிகளாக பயன்படுத்துகின்றன, தரவுகளில் உள்ள போக்குகளை பகுப்பாய்வு செய்கின்றன மற்றும் படிப்படியாக முடிவுகளை உருவாக்குகின்றன.

எண்கள், இயற்கணிதம், தரவு கையாளுதல் மற்றும் தர்க்கரீதியான பகுத்தறிவு போன்ற கருத்துகள், உலகைப் புரிந்துகொள்ளவும் விளக்கவும் மனிதர்களுக்கு உதவுவது போல இயந்திரங்களும் கற்றுக்கொள்ளவும் முடிவெடுக்கவும் உதவுகின்றன. இந்த வகையில், கணிதம் கற்பது, AI அன்றாட உலக பிரச்சனைகளை எவ்வாறு தீர்க்கிறது என்பதை மாணவர்கள் புரிந்துகொள்ளவும் உதவுகிறது.

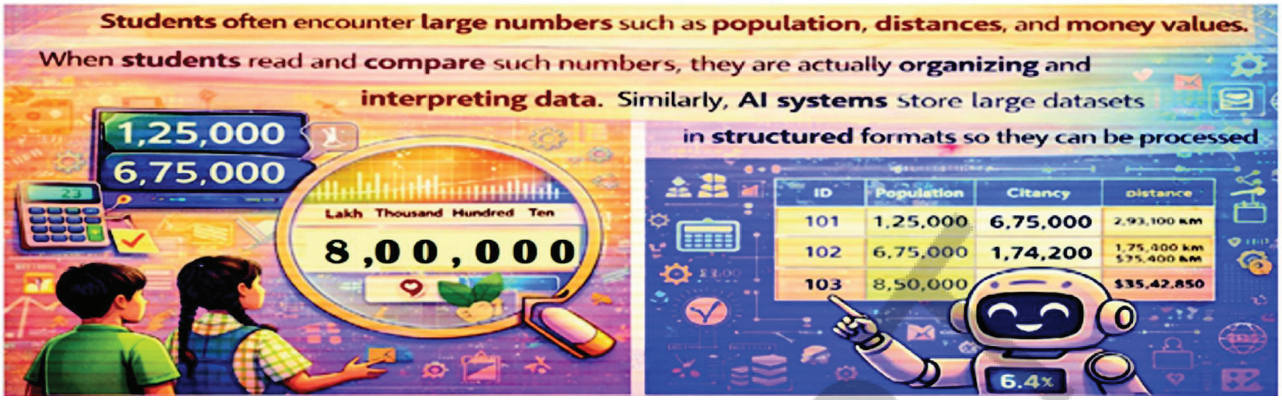
கணிதக் கற்றலில் AI இன் அடிப்படைகள்

இந்த செமஸ்டரின் கணித அத்தியாயங்கள் அமைப்புகளை அடையாளம் காணுதல், மாறிகளைப் பயன்படுத்துதல், செயல்பாடுகளைச் செய்தல், தரவை பகுப்பாய்வு செய்தல் மற்றும் தர்க்கரீதியான பகுத்தறிவு போன்ற தேவையான திறன்களை வளர்க்கின்றன. இதே திறன்கள் செயற்கை நுண்ணறிவிலும் (AI) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தகவல்களை படிக்கவும், அமைப்புகளை அடையாளம் காணவும், கணக்கீடுகளை செய்யவும் மற்றும் வழிமுறைகளை பயன்படுத்தி முடிவுகளை எடுக்கவும் இயந்திரங்களுக்கு AI உதவுகிறது. இயந்திரங்களால் செயலாக்கப்படும் தகவல்கள், கணினிகள் புரிந்து கொள்ளக்கூடிய டிஜிட்டல் தரவாக மாற்றப்படுகின்றன.

கணிதம் என்பது எண்கள் மற்றும் சூத்திரங்கள் பற்றியது மட்டுமல்ல,இது அமைப்பு அறிதல், இயற்கணிதச் சிந்தனை, தரவு பகுப்பாய்வு மற்றும் தர்க்கரீதியான அனுமானம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. இந்த செயல்முறைகள் மனிதர்களுக்கும் இயந்திரங்களுக்கும் உலகை புரிந்துகொள்ள உதவுகின்றன. எனவே, கணிதமானது செயற்கை நுண்ணறிவிற்கான அடிப்படை ஆதாரமாகவும், AI சிந்திக்கும் மொழியாகவும் உள்ளது.

பொறுப்புத்துறப்பு : “மாணவர்கள் AI கருவிகளை பயன்படுத்துவது கண்டிப்பாக ஆசிரியர்கள் மற்றும் பெற்றோர்கள்/பாதுகாவலர்களின் நேரடி வழிகாட்டுதல் மற்றும் மேற்பார்வையின் கீழ் இருக்க வேண்டும்”.

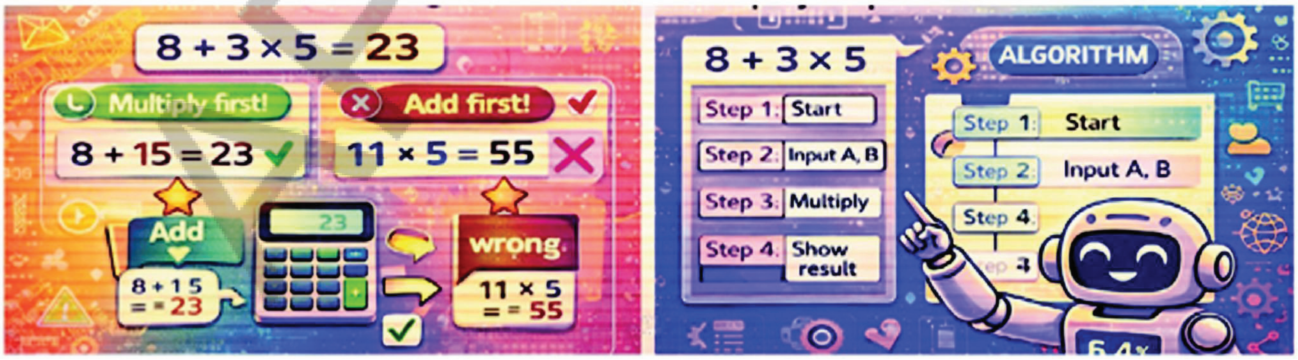
Example 1: : Understanding Large Numbers and Data Representation



Students often encounter large numbers such as population, distances, and money values. For example, a number like 1,25,000 can be understood by observing place values and commas. When students read and compare such numbers, they are actually organizing and interpreting data. In a similar way, AI systems store large datasets in structured formats so that they can be processed efficiently. This helps both humans and machines understand information clearly and make comparisons.

Thinking with AI :	If an AI system is given populations of three towns - 95,000; 1,25,000; and 80,000 - how will it identify the largest value? Does it compare digits step-by-step like we do? Scan QR code for more information
Key Words:	**Data Representation -** Organizing numbers clearly **Place Value -** Position of digits **Comparison -** Finding greater or smaller values **Dataset -** Collection of numbers

Example 2: Step-by-Step Problem Solving and Algorithms



An expression such as 8 + 3 × 5 must be solved using proper steps. When multiplication is done first, the correct answer is obtained. If steps are not followed correctly, the result becomes wrong. Students learn to solve problems systematically using rules. Similarly, AI systems follow algorithms, which are step-by-step instructions. Correct sequence of steps ensures accurate results in both Mathematics and AI.

எடுத்துக்காட்டு1: பெரிய எண்கள் மற்றும் விவரங்களை குறிப்பதை புரிந்துகொள்ளுதல்

மாணவர்கள் பெரும்பாலும் மக்கள் தொகை, தூரம் மற்றும் பண மதிப்புகள் போன்ற பெரிய எண்களை சந்திக்கிறார்கள். எடுத்துக்காட்டாக, 1,25,000 போன்ற ஓர் எண்ணை இட மதிப்புகள் மற்றும் காற்புள்ளிகளைக் கவனிப்பதன் மூலம் புரிந்துகொள்ள முடியும். மாணவர்கள் அத்தகைய எண்களைப் படித்து ஒப்பிடும்போது, அவர்கள் உண்மையில் தரவை ஒழுங்கமைத்து விளக்குகிறார்கள். இதேபோல், AI அமைப்புகள் பெரிய தரவுத்தொகுப்புகளை கட்டமைக்கப்பட்ட வடிவங்களில் சேமிக்கின்றன, அதனால் அவற்றை திறமையாக செயலாக்க முடியும். இது மனிதர்களுக்கும் இயந்திரங்களுக்கும் தகவல்களை தெளிவாக புரிந்துகொள்ளவும் ஒப்பீடுகளை செய்யவும் உதவுகிறது.

AI உடன் சிந்தித்தல் :	ஒரு AI அமைப்பிற்கு – 95,000; 1,25,000; மற்றும் 80,000 – என மூன்று நகரங்களின் மக்கள் தொகை வழங்கப்பட்டால், அது எவ்வாறு மிகப்பெரிய மதிப்பைக் கண்டறியும்? நாம் செய்வது போல இலக்கங்களை அது படிப்படியாக ஒப்பிடுகிறதா? மேலும் தகவலுக்கு QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும்.
முக்கிய சொற்கள் :	**விவரங்களை குறித்தல்**– எண்களை தெளிவாக ஒழுங்கமைத்தல். **இட மதிப்பு** – இலக்கங்களின் நிலை. **ஒப்பீடு** – பெரிய அல்லது சிறிய மதிப்புகளை கண்டறிதல். **தரவுத்தொகுப்பு** – எண்களின் தொகுப்பு.

எடுத்துக்காட்டு 2: படிப்படியான சிக்கல் தீர்த்தல் மற்றும் வழிமுறைகள்

$8 + 3 \times 5$ போன்ற கோவை சரியான படிகளை பயன்படுத்தி தீர்க்கப்பட வேண்டும். முதலில் பெருக்கல் செய்யும்போது, சரியான விடை கிடைக்கும். படிகள் சரியாக இல்லையெனில், முடிவு தவறாகிவிடும். மாணவர்கள் விதிகளை பயன்படுத்தி முறையாக கணக்கை தீர்க்க கற்றுக்கொள்கிறார்கள். இதேபோல், AI அமைப்புகளும் வழிமுறைகளை பின்பற்றுகின்றன, அவை படிப்படியான அறிவுறுத்தல்களாகும். சரியான படிகளின் வரிசையானது கணிதம் மற்றும் AI ஆகிய இரண்டிலும் துல்லியமான முடிவுகளை உறுதி செய்கிறது.

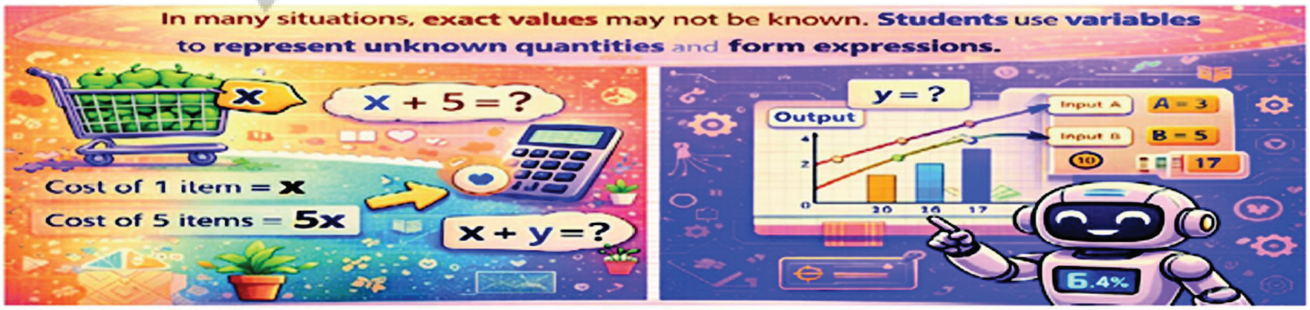
Thinking with AI :	If an AI system gives the answer 55 instead of 23 for $8 + 3 \times 5$, what mistake might it have made? Did it ignore the correct order of operations? Scan QR code for more information.
Key Words:	**Algorithm -** Step-by-step method **Expression -** Mathematical statement **Order of Operations -** Rules of solving **Logical Steps -** Correct sequence

Example 3: Precision in Measurements and Decimals

Decimals are used in measurements like money, length, and weight. For example, ₹45.75 or 2.5 metres represent exact values. When students perform operations on decimals, they align digits carefully. This ensures accuracy. In AI systems, precise data is very important. Even a small mistake in decimal values can lead to incorrect predictions. This is especially important in areas like banking, health, and scientific calculations.

Thinking with AI :	If an AI system records a value as 37.5 instead of 35.7, how will the result change? Why is accuracy important? Scan QR code for more information.
Key Words:	**Decimal -** Number with fractional part **Precision -** Accuracy **Measurement -** Real-world quantity **Data Accuracy -** Correct input

Example 4: Using Variables to Model Real-Life Situations



AI உடன் சிந்தித்தல் :	$8 + 3 \times 5$ க்கு AI அமைப்பு 23-க்கு பதிலாக 55 என்று பதிலளித்தால், அது என்ன தவறு செய்திருக்கலாம்? அது செயல்பாடுகளின் சரியான வரிசையை புறக்கணித்ததா? மேலும் தகவலுக்கு QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும்.
முக்கிய சொற்கள் :	**வழிமுறை**– படிப்படியான முறை. **கோவை** – கணித கூற்று. **செயல்பாடுகளின் வரிசை** – தீர்க்கும் விதிகள் **தர்க்கரீதியான படிகள்** – சரியான வரிசை.

எடுத்துக்காட்டு 3: அளவீடுகள் மற்றும் தசமங்களில் துல்லியம்

பணம், நீளம் மற்றும் எடை போன்ற அளவீடுகளில் தசமங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ₹45.75 அல்லது 2.5 மீட்டர்கள் சரியான மதிப்புகளைக் குறிக்கின்றன. மாணவர்கள் தசமங்களில் செயல்பாடுகளைச் செய்யும்போது, அவர்கள் இலக்கங்களைக் கவனமாக நோக்குகிறார்கள். இது துல்லியத்தை உறுதி செய்கிறது. AI அமைப்புகளில், துல்லியமான தரவு மிகவும் முக்கியமானது. தசம மதிப்புகளில் ஒரு சிறிய தவறு கூட தவறான கணிப்புகளுக்கு வழிவகுக்கும். வங்கியியல், சுகாதாரம் மற்றும் அறிவியல் கணக்கீடுகள் போன்ற துறைகளில் இது மிகவும் முக்கியமானது.

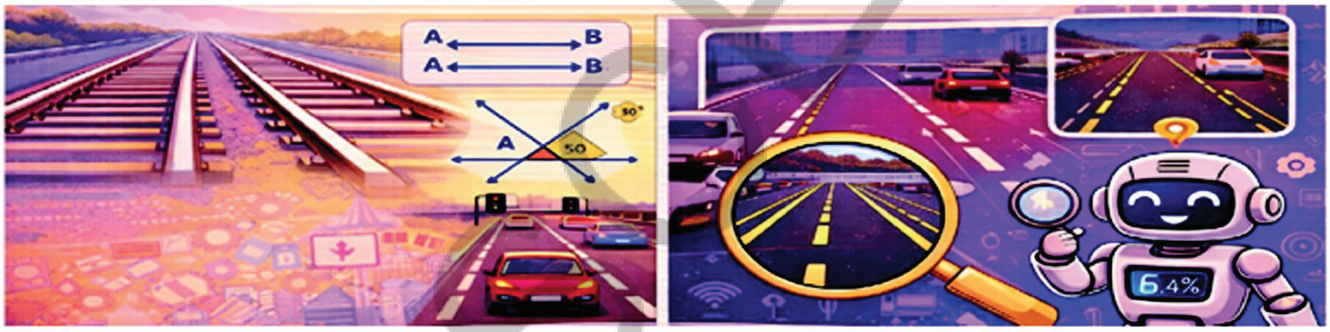
AI உடன் சிந்தித்தல் :	ஒரு AI அமைப்பு 35.7-க்குப் பதிலாக 37.5 என மதிப்பை பதிவு செய்தால், முடிவு எவ்வாறு மாறும்? துல்லியம் ஏன் முக்கியமானது? மேலும் தகவலுக்கு QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும்.
முக்கிய சொற்கள் :	**தசமம்** – பின்ன பகுதியை கொண்ட எண். **துல்லியம்** – பிழையின்மை **அளவீடு** – அன்றாட உலக அளவு. **தரவுத் துல்லியம்** – சரியான உள்ளீடு.

எடுத்துக்காட்டு 4: அன்றாட வாழ்க்கைச் சூழ்நிலைகளை மாதிரியாக்க மாறிகளை பயன்படுத்துதல்

In many situations, exact values may not be known. For example, if the cost of one item is x, then the cost of 5 items is 5x. Students use variables to represent unknown quantities and form expressions. This allows them to generalise situations. Similarly, AI systems use variables to build models and make predictions. Changing input values leads to different outputs, just like changing variables in Mathematics.

Thinking with AI :	If x represents number of students, how can an AI system calculate total marks? What happens when x changes? Scan QR code for more information.
Key Words:	**Variable -** Unknown value **Expression -** Mathematical form **Substitution -** Replacing value **Model -** Representation of situation

Example 5: Identifying Lines, Angles and Spatial Patterns



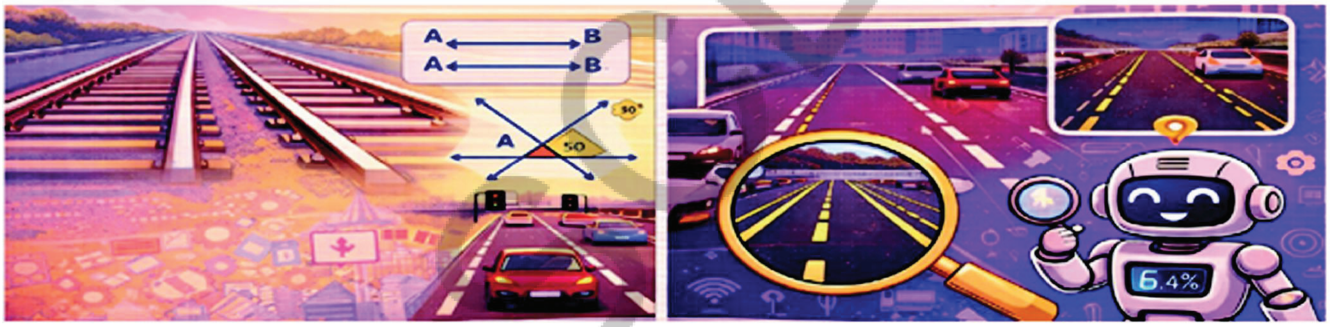
Students observe parallel lines in railway tracks and intersecting lines in roads. These lines form angles with special relationships. By studying these, students understand geometric patterns. In AI, especially in image recognition, systems detect lines and shapes to understand surroundings. For example, detecting road lanes depends on identifying parallel lines. Geometry helps machines interpret visual data.

Thinking with AI :	If an AI system sees two lines that never meet, how will it recognise them as parallel? What features will it observe? Scan QR code for more information.
Key Words:	**Parallel Lines-** Never meet **Intersecting Lines-** Cross each other **Angle -** Measure between lines **Shape Recognition-** Identifying patterns

பல சூழ்நிலைகளில், சரியான மதிப்புகள் தெரியாமல் இருக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு பொருளின் விலை x என்றால், 5 பொருட்களின் விலை $5x$ ஆகும். தெரியாத அளவுகளை குறிக்க மாணவர்கள் மாறிகளை பயன்படுத்துகின்றனர் மற்றும் கோவைகளை உருவாக்குகின்றனர். இது சூழ்நிலைகளை பொதுமைப்படுத்த அவர்களை அனுமதிக்கிறது. இதேபோல், AI அமைப்புகளும் மாதிரிகளை உருவாக்கவும் கணிப்புகளைச் செய்யவும் மாறிகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. உள்ளீட்டு மதிப்புகளை மாற்றுவது, கணிதத்தில் மாறிகளை மாற்றுவதை போலவே வெவ்வேறு வெளியீடுகளுக்கு வழிவகுக்கிறது.

AI உடன் சிந்தித்தல் :	x என்பது மாணவர்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கிறது என்றால், AI அமைப்பு மொத்த மதிப்பெண்களை எவ்வாறு கணக்கிட முடியும்? x மாறும்போது என்ன நடக்கும்? மேலும் தகவலுக்கு QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும்.
முக்கிய சொற்கள் :	**மாறி** – தெரியாத மதிப்பு **கோவை** – கணித வடிவம் **பிரதியிடுதல்**– மதிப்பை மாற்றுதல் **மாதிரி** – சூழ்நிலையின் பிரதிபலிப்பு

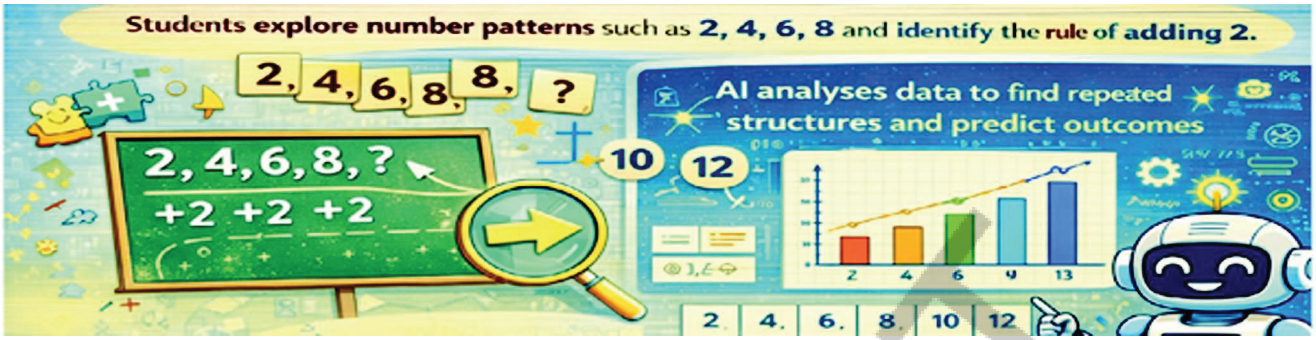
எடுத்துக்காட்டு 5: கோடுகள், கோணங்கள் மற்றும் இடவெளி அமைப்புகளை அடையாளம் காணுதல்



இரயில் பாதைகளில் இணை கோடுகளையும் சாலைகளில் வெட்டும் கோடுகளையும் மாணவர்கள் கவனிக்கின்றனர். இந்த கோடுகள் சிறப்பு உறவுகளுடன் கோணங்களை உருவாக்குகின்றன. இவற்றைப் படிப்பதன் மூலம், மாணவர்கள் வடிவியல் அமைப்புகளை புரிந்துகொள்கிறார்கள். AI -இல், குறிப்பாக படங்களை அடையாளம் காண்பதில், சுற்றியுள்ளவற்றை புரிந்துகொள்ள அமைப்புகள் கோடுகளையும் வடிவங்களையும் கண்டறிகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, சாலை பாதைகளை கண்டறிவது இணை கோடுகளை அடையாளம் காண்பதை பொறுத்தது. காட்சி தரவை விளக்குவதற்கு இயந்திரங்களுக்கு வடிவியல் உதவுகிறது.

AI உடன் சிந்தித்தல் :	:ஒரு AI அமைப்பு ஒருபோதும் சந்திக்காத இரண்டு கோடுகளை பார்த்தால், அவற்றை எவ்வாறு இணை என்று அடையாளம் காணும்? அது என்ன அம்சங்களைக் கவனிக்கும்? மேலும் தகவலுக்கு QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும்.
முக்கிய சொற்கள் :	**இணை கோடுகள்**– ஒருபோதும் சந்திக்காதவை **வெட்டும் கோடுகள்** – ஒன்றையொன்று கடப்பவை **கோணம்** – கோடுகளுக்கு இடையிலான அளவு **வடிவங்களை அடையாளம் காணுதல்** – அமைப்புகளை கண்டறிதல்

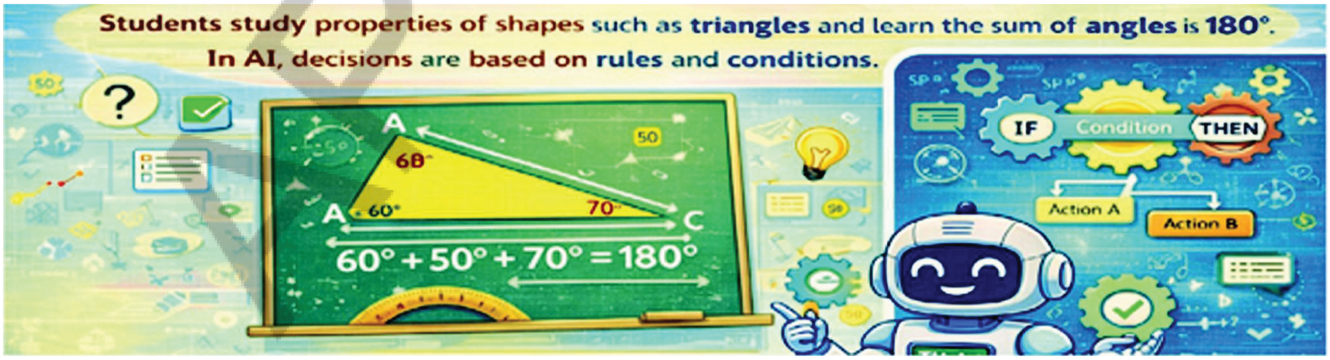
Example 6: Pattern Recognition in Numbers and Sequences



Students explore number patterns such as 2, 4, 6, 8 and identify the rule of adding 2. By recognising patterns, they can predict the next number. This is similar to how AI systems analyse data to find repeated structures and make predictions. Pattern recognition is a fundamental concept in both Mathematics and AI, helping in solving problems and understanding

Thinking with AI :	If an AI system is given 3, 6, 9, 12, what will it predict next? How does it identify the pattern? Scan QR code for more information.
Key Words:	**Pattern** - Repeated rule **Sequence** - Ordered numbers **Prediction** - Future value **Computational Thinking** - Logical reasoning

Example 7: Logical Reasoning with Shapes and Rules



Students study properties of shapes such as triangles and learn that the sum of angles is always 180°. By verifying these properties, they develop logical reasoning. In AI, decisions are often based on rules and conditions. Similarly, mathematical properties act as fixed rules that always hold true. Understanding these rules helps in building reasoning skills.

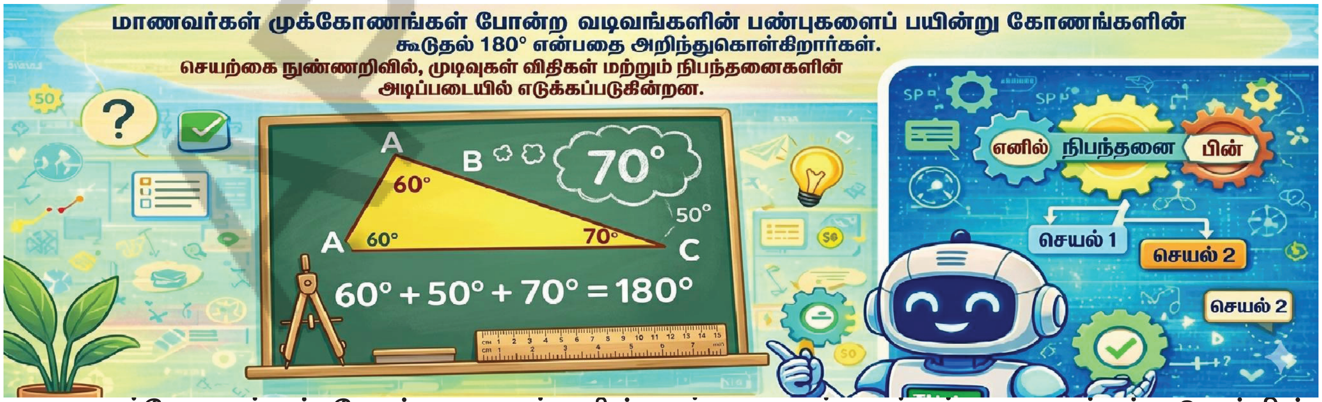
AP SCERT

எடுத்துக்காட்டு 6 : எண்கள் மற்றும் தொடர்களில் அமைப்பை அடையாளம் காணுதல்:

மாணவர்கள் 2, 4, 6, 8 போன்ற எண் அமைப்புகளை ஆராய்ந்து, 2 ஐக் கூட்ட வேண்டும் என்ற விதியைக் கண்டறிகின்றனர். அமைப்புகளை அடையாளம் காண்பதன் மூலம், அடுத்த எண்ணை அவர்களால் கணிக்க முடியும். இது AI அமைப்புகள் எவ்வாறு தரவை பகுப்பாய்வு செய்து மீண்டும் மீண்டும் வரும் கட்டமைப்புகளைக் கண்டறிந்து கணிப்புகளை மேற்கொள்கின்றன என்பதை போன்றது. அமைப்பு அறிதல் என்பது கணிதம் மற்றும் AI ஆகிய இரண்டிலும் சிக்கல்களை தீர்ப்பதற்கும் புரிந்து கொள்வதற்கும் உதவும் ஒரு அடிப்படை கருத்தாகும்.

AI உடன் சிந்தித்தல் :	ஒரு AI அமைப்பிற்கு 3, 6, 9, 12 வழங்கப்பட்டால், அது அடுத்ததாக எதைக் கணிக்கும்? அது அமைப்பை எவ்வாறு அடையாளம் காண்கிறது? மேலும் தகவலுக்கு QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும்.
முக்கிய சொற்கள் :	**அமைப்பு –** மீண்டும் மீண்டும் வரும் விதி **தொடர் –** வரிசைப்படுத்தப்பட்ட எண்கள். **கணிப்பு–** எதிர்கால மதிப்பு **கணக்கீட்டுச் சிந்தனை –** தர்க்கரீதியான பகுத்தறிவு

எடுத்துக்காட்டு 7: வடிவங்கள் மற்றும் விதிகளுடன் தர்க்கரீதியான பகுத்தறிவு:



முக்கோணங்கள் போன்ற வடிவங்களின் பண்புகளைப் படிக்கும் மாணவர்கள், அவற்றின் கோணங்களின் கூடுதல் எப்போதும் 180° என்பதை அறிந்துகொள்கின்றனர். இப்பண்புகளைச் சரிபார்ப்பதன் மூலம் அவர்கள் தர்க்கரீதியான பகுத்தறிவை வளர்க்கிறார்கள். AI –இல், முடிவுகள் பெரும்பாலும் விதிகள் மற்றும் நிபந்தனைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. இதேபோல், கணித பண்புகள் எப்போதும் உண்மையாக இருக்கும் நிலையான விதிகளாக செயல்படுகின்றன. இந்த விதிகளை புரிந்துகொள்வது பகுத்தறிவு திறன்களை வளர்க்க உதவுகிறது.

Thinking with AI :	If two angles are given as 60° and 70°, how will an AI system find the third angle? Which rule will it use? Scan QR code for more information.
Key Words:	**Pattern -** Repeated rule **Sequence -** Ordered numbers **Prediction -** Future value **Computational Thinking-** Logical reasoning

Guidance: - While guiding each example, first complete the related textbook concept through activity or demonstration. Ensure that students clearly understand the mathematical idea (such as pattern recognition, linear prediction, trend analysis, averages, or explainable thinking) before linking it to AI-based applications. Problem-solving with pen and paper should precede any discussion about digital devices. Encourage students to explain similarities between human mathematical processes and machine-based computation in their own words. The connection to AI should be brief, concept-based, and strictly aligned with the syllabus content.

Exploring with AI

Understanding AI in Mathematics Learning

Artificial Intelligence enables computers to analyse information, recognise patterns, and provide step by-step explanations. In Mathematics learning, AI can help explain ideas, create practice questions, and show examples. related to the first eight chapters. However, AI does not replace teachers, practice, or textbooks. The textbook remains the primary and reliable source of mathematical knowledge. AI serves only as a supportive learning assistant.

Accessing AI for Mathematics Learning

AI tools may be accessed through school computer laboratories under teacher guidance or through digital devices at home under parental supervision. AI must always be used safely and only for learning.

Safe and Responsible Use of AI

- Do not share personal information (name, address, school details, or passwords).
- Do not copy AI responses without understanding.
- Always verify AI-generated answers by working out the problems independently.
- Do not use AI during examinations.
- Use AI only under teacher supervision at school or parental guidance at home.

Responsible use of AI strengthens discipline, honesty, and logical thinking.

AP SCERT

AI உடன் சிந்தித்தல் :	இரண்டு கோணங்கள் 60° மற்றும் 70° எனக் கொடுக்கப்பட்டால், AI அமைப்பு மூன்றாவது கோணத்தை எவ்வாறு கண்டறியும்? அது எந்த விதியைப் பயன்படுத்தும்? மேலும் தகவலுக்கு QR குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்யவும்.
முக்கிய சொற்கள் :	**அமைப்பு –** மீண்டும் மீண்டும் வரும் விதி **தொடர் –** வரிசைப்படுத்தப்பட்ட எண்கள். **கணிப்பு–** எதிர்கால மதிப்பு **கணக்கீட்டுச் சிந்தனை –** தர்க்கரீதியான பகுத்தறிவு

வழிகாட்டுதல் : ஒவ்வொரு எடுத்துக்காட்டையும் வழிநடத்தும்போது, முதலில் செயல்பாடு அல்லது செய்முறை மூலம் தொடர்புடைய பாடப்புத்தகக் கருத்தை முடிக்கவும். AI அடிப்படையிலான பயன்பாடுகளுடன் இணைப்பதற்கு முன், மாணவர்கள் கணிதக் கருத்தை (அமைப்பு அறிதல், நேரியல் கணிப்பு, போக்குப் பகுப்பாய்வு, சராசரிகள் அல்லது விளக்கக்கூடிய சிந்தனை போன்றவை) தெளிவாகப் புரிந்துகொண்டார்களா என்பதை உறுதிப்படுத்தவும். டிஜிட்டல் சாதனங்களைப் பற்றிய எந்தவொரு விவாதத்திற்கும் முன்பாக பேனா மற்றும் காகிதத்துடன் சிக்கல் தீர்க்கும் முறை செய்யப்பட வேண்டும்.மனிதக் கணிதச் செயல்முறைகளுக்கும் இயந்திர அடிப்படையிலான கணக்கீடுகளுக்கும் இடையிலான ஒற்றுமைகளைத் தங்கள் சொந்த வார்த்தைகளில் விளக்க மாணவர்களை ஊக்குவிக்கவும். AI உடனான தொடர்பு சுருக்கமாகவும், கருத்து அடிப்படையிலானது மற்றும் பாடத்திட்ட உள்ளடக்கத்துடன் கண்டிப்பாக இணைக்கப்பட்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

AI உடன் ஆராய்தல்

கணிதம் கற்பதில் AIஐ புரிந்துகொள்ளுதல்:

தகவல்களை பகுப்பாய்வு செய்யவும், அமைப்புகளை அடையாளம் காணவும், படிப்படியான விளக்கங்களை வழங்கவும் கணினிகளுக்கு செயற்கை நுண்ணறிவு உதவுகிறது. கணிதக் கற்றலில், யோசனைகளை விளக்கவும், பயிற்சி வினாக்களை உருவாக்கவும், முதல் எட்டு அத்தியாயங்கள் தொடர்பான எடுத்துக்காட்டுகளைக் காட்டவும் AI உதவ முடியும். எனினும், AI ஆசிரியர்களை, பயிற்சியை அல்லது பாடப்புத்தகங்களை மாற்றாது. பாடப்புத்தகம் கணித அறிவின் முதன்மையான மற்றும் நம்பகமான ஆதாரமாக உள்ளது. AI ஒரு ஆதரவான கற்றல் உதவியாளராக மட்டுமே செயல்படுகிறது.

கணிதம் கற்க AIஐ அணுகுதல்

ஆசிரியரின் வழிகாட்டுதலின் கீழ் பள்ளி கணினி ஆய்வகங்கள் மூலமாகவோ அல்லது பெற்றோரின் மேற்பார்வையில் வீட்டில் உள்ள டிஜிட்டல் சாதனங்கள் மூலமாகவோ AI கருவிகளை அணுகலாம். AI எப்பொழுதும் பாதுகாப்பாகவும் கற்றலுக்காக மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

AI இன் பாதுகாப்பான மற்றும் பொறுப்பான பயன்பாடு

- தனிப்பட்ட தகவல்களை (பெயர், முகவரி, பள்ளி விவரங்கள் அல்லது கடவுச்சொற்கள்) பகிர வேண்டாம்.
- புரிந்துகொள்ளாமல் AI பதில்களை நகலெடுக்க வேண்டாம்.
- கணக்குகளை சுயமாக செய்து பார்ப்பதன் மூலம் AI உருவாக்கிய விடைகளை எப்பொழுதும் சரிபார்க்கவும்.
- தேர்வுகளின் போது AI ஐ பயன்படுத்த வேண்டாம்.
- பள்ளியில் ஆசிரியரின் மேற்பார்வையிலோ அல்லது வீட்டில் பெற்றோரின் வழிகாட்டுதலிலோ மட்டுமே AI ஐ பயன்படுத்தவும். AIன் பொறுப்பான பயன்பாடு ஒழுக்கம், நேர்மை மற்றும் தர்க்கரீதியான சிந்தனையை வலுப்படுத்துகிறது.

APSCERT

Writing Effective Prompts in Mathematics

A prompt is the instruction or question given to an AI tool. A good Mathematics prompt should include:

- Class level (Class 7)
- Chapter name and specific concept
- Clear description of the mathematical task
- A request for step-by-step explanation if needed

Example Prompt:

"I am a Class 7 student. Please explain how to identify the trend in this dataset of weekly temperatures: 28.5, 29.2, 31.0, 32.5, 33.1 — and explain what an AI weather system would predict for next week."

Can AI Make Mistakes in Math?

AI systems are powerful, but they are not always perfect. AI cannot think or feel like humans. It depends completely on the data provided to it. If the data is missing, unfair, or wrong, the AI may give a wrong answer. Sometimes AI gives an answer that sounds correct but is wrong. This is called a hallucination.

Myth	Truth
AI thinks and feels like humans.	AI does not have feelings. It follows instructions and patterns in data.
AI predictions are always fair.	If the data is unbalanced, AI predictions can be unfair.
AI works without Mathematics	AI depends on mathematics like pattern, ratios, and logical rules

Guidance: Before allowing any AI-based activity, instruct learners to read the relevant textbook section thoroughly. Demonstrate how to frame clear, subject-specific prompts including class level, chapter name, and concept. Monitor student interactions with AI tools and ensure that responses are verified with textbook content. Reinforce that AI-generated answers must not be copied without understanding. Promote responsible digital behaviour and academic.

Chapter-wise AI-Supported Exploration

Tasks for Students to Explore with AI (Mathematics – Semester 1)

Chapter	Foundational Level	Analytical Level	Creative Level
Chapter 1: Large Numbers Around us	• Define a lakh and a crore. • Round 4,63,128 to the nearest lakh.	• Compare the Indian and American number systems. • Explain why rounding (approximation) is useful in real life in AI systems.	• Investigate how search engines use approxi mations to rank and display results. • Create a large-number dataset and identity a rising or falling trend with it.

கணிதத்தில் பயனுள்ள தூண்டுதல்களை (பிராம்ப்ட்கள்) எழுதுதல்

பிராம்ப்ட் என்பது ஒரு AI கருவிக்கு வழங்கப்படும் அறிவுரை அல்லது கேள்வியாகும். ஒரு நல்ல கணித பிராம்ப்ட் பின்வருவனவற்றை உள்ளடக்கியிருக்க வேண்டும்:

- வகுப்பு நிலை (வகுப்பு 7)
- அத்தியாயத்தின் பெயர் மற்றும் குறிப்பிட்ட கருத்து
- கணிதப் பணியின் தெளிவான விளக்கம்
- தேவைப்பட்டால் படிப்படியான விளக்கத்திற்கான கோரிக்கை

எடுத்துக்காட்டு பிராம்ப்ட் : "நான் 7 ஆம் வகுப்பு மாணவன். 28.5, 29.2, 31.0, 32.5, 33.1 என்ற ஒரு வார வெப்பநிலையின் தரவுத்தொகுப்பில் உள்ள போக்கை எவ்வாறு அடையாளம் காண்பது என்பதை விளக்குங்கள், மேலும் ஒரு AI வானிலை அமைப்பு அடுத்த வாரத்திற்கு எதை கணிக்கும் என்பதை விளக்குங்கள்."

கணிதத்தில் AI தவறுகளைச் செய்யுமா?

AI அமைப்புகள் சக்திவாய்ந்தவை, ஆனால் அவை எப்போதும் சரியானவை அல்ல. மனிதர்களை போல AI ஆல் சிந்திக்கவோ உணரவோ முடியாது. இது முற்றிலும் அதற்கு வழங்கப்படும் தரவை பொறுத்தது. தரவு விடுபட்டிருந்தாலோ, நியாயமற்றதாக இருந்தாலோ அல்லது தவறாக இருந்தாலோ, AI தவறான பதிலை கொடுக்கலாம். சில நேரங்களில் AI சரியானதாக தோன்றும் ஆனால் தவறான பதிலை அளிக்கிறது. இது மாயத்தோற்றம் எனப்படும்.

கற்பனை	உண்மை
AI மனிதர்களை போல சிந்திக்கிறது, உணர்கிறது.	AIக்கு உணர்வுகள் இல்லை. இது தரவுகளில் உள்ள வழிமுறைகள் மற்றும் அமைப்புகளை பின்பற்றுகிறது.
AI கணிப்புகள் எப்பொழுதும் நியாயமானவை.	தரவு சமநிலையற்றதாக இருந்தால், AI கணிப்புகள் நியாயமற்றதாக இருக்கலாம்.
கணிதம் இல்லாமல் AI வேலை செய்கிறது.	அமைப்பு, விகிதங்கள் மற்றும் தர்க்கரீதியான விதிகள் போன்ற கணிதங்களை AI சார்ந்துள்ளது.

வழிகாட்டுதல் : AI–அடிப்படையிலான செயல்பாட்டை அனுமதிப்பதற்கு முன், தொடர்புடைய பாடப்புத்தக பகுதியை முழுமையாகப் படிக்குமாறு கற்பவர்களுக்கு அறிவுறுத்துங்கள். வகுப்பு நிலை, அத்தியாயத்தின் பெயர் மற்றும் கருத்து உட்படத் தெளிவான, பாடம் சார்ந்த பிராம்ப்ட்களை எவ்வாறு உருவாக்குவது என்பதை செயல்முறைப்படுத்திக் காட்டவும். AI கருவிகளுடனான மாணவர் தொடர்புகளைக் கண்காணித்து, பதில்கள் பாடப்புத்தக உள்ளடக்கத்துடன் சரிபார்க்கப்படுவதை உறுதிசெய்யவும். புரிந்துகொள்ளாமல் AI உருவாக்கிய விடைகளை நகலெடுக்கக் கூடாது என்பதை வலியுறுத்துங்கள். பொறுப்பான டிஜிட்டல் நடத்தை மற்றும் கல்வியை ஊக்குவிக்கவும்

அத்தியாயம் வாரியாக AI உதவியுடன் ஆய்வு

மாணவர்கள் AI உடன் ஆராய்வதற்கான செயற்பாடுகள் (கணிதம்– செமஸ்டர் 1)

அத்தியாயம்	அடிப்படை நிலை	பகுப்பாய்வு நிலை	படைப்பாக்க நிலை
அத்தியாயம் 1: நம்மைச் சுற்றியுள்ள பெரிய எண்கள்	• ஒரு இலட்சம் மற்றும் ஒரு கோடியை வரையறுக்கவும். • 4,63,128–ஐ அருகிலுள்ள இலட்சத்திற்கு முழுமையாக்கவும்	• இந்திய மற்றும் அமெரிக்க எண் முறைகளை ஒப்பிடவும். • AI அமைப்புகளில் அன்றாட வாழ்க்கையில் முழுமையாக்குதல் (தோராயமாக்கல்)ஏன் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது என்பதை விளக்குவும்.	• தேடுபொறிகள் முடிவுகளை வரிசைபடுத்தி காட்ட தோராயமாக்கலை எவ்வாறு பயன்படுத்துகின்றன என்பதை ஆராயவும். • பெரிய எண் தரவுத் தொகுப்பை உருவாக்கி, அதை கொண்டு உயரும் அல்லது வீழ்ச்சியடையும் போக்கைக் கண்டறியவும்.

Chapter 2 : Expressions	• List the terms in the expression 23 - 10×2 • Define the distributive property with an example. prediction machine	• Write a linear expression for a real-life pricing situation (e.g. taxi fare) • Evaluate your expression describe the pattern.	• Explore how computers use the order of operations. • Design a simple for 3 different inputs and that uses a linear expression to produce outputs for different inputs.
Chapter 3 : A Peek Beyond the point	• Convert 7/10 into a decimal. • List three places where decimals are used in daily life.	• Compare 2.5 and 2.05 which is larger and why? systems. • Explain how a weather AI uses decimal temperature readings to identify a rising or falling trend.	• Investigate how sensor data is stored as decimal numbers in AI systems. • Research a historical decimal disaster and explain how better data handling could have prevented it.
Chapter 4 : Expression using Letter Numbers	• Write an expression for 5 more than a number.	• Write a linear equation for a taxi fare (base fare + rate per km) and explain why it is a prediction model.	• Explain how algebric formulas are like algorithms in a computer program. • Model three different pricing plans as linear equation and compare their predictions graphically.
Chapter 5 : Paralle and Intersecting Lines	• Define parallel and perpendicular lines. • Identify a pair of parallel lines in the classroom.	• If two parallel lines are cut by a transversal forming a 60° angle find all other angles and give a reason for each step. • Practise explainable thinking state not just the answer, but why each step follows.	• Investigate how self-driving cars use geometry and sensors to detect road lanes. • Design an explainable rule card for a geometry proof, with a clear reason written for every step.

AP SCERT

அத்தியாயம் 2: கோவைகள்	• 23 - 10×2 என்ற கோவையில் உள்ள உறுப்புகளைப் பட்டியலிடவும். • பங்கீட்டுப் பண்பை ஓர் எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறுக்கவும்.	• அன்றாட வாழ்க்கை விலை நிர்ணயச் சூழ்நிலைக்கு (உ.ம். டாக்ஸி கட்டணம்) ஒரு நேரியல் கோவையை எழுதவும். • உங்கள் கோவையை மதிப்பிட்டு அமைப்பை விவரிக்கவும்.	• செயல்பாடுகளின் வரிசையைக் கணினிகள் எவ்வாறு பயன் படுத்துகின்றன என்பதை ஆராயவும். • 3 வெவ்வேறு உள்ளீடுகளுக்கான வெளியீடுகளை உருவாக்க நேரியல் கோவையைப் பயன்படுத்தும் எளிய கணிப்பு இயந்திரத்தை வடிவமைக்கவும்.
அத்தியாயம்3: புள்ளிக்கு அப்பால் ஒரு பார்வை	• 7/10-ஐத் தசமமாக மாற்றவும். • அன்றாட வாழ்க்கையில் தசமங்கள் பயன்படுத்தப்படும் மூன்று இடங்களைப் பட்டியலிடவும்.	• 2.5 மற்றும் 2.05-ஐ ஒப்பிடவும். எது பெரியது, ஏன்? • உயரும் (அ) வீழும் போக்கை காண AI வானிலை அமைப்பு தசம வெப்பநிலை அளவீடுகளை எவ்வாறு பயன்படுத்துகிறது என்பதை விளக்குவும்.	• செயல்பாடுகளின் வரிசையைக் கணினிகள் எவ்வாறு பயன் படுத்துகின்றன என்பதை ஆராயவும். • வரலாற்று சிறப்புமிக்க தசம பேரழிவு ஒன்றை ஆராய்ந்து, சிறந்த தரவு கையாளுதல் அதனை எவ்வாறு தடுத்திருக்கலாம் என்பதை விளக்குவும்.
அத்தியாயம்4: எழுத்து, எண்களை பயன்படுத்தும் கோவைகள்	• ஓர் எண்ணை விட 5 அதிகம் என்பதற்கான கோவையை எழுதவும்.	• ஒரு டாக்ஸி கட்டணத்திற்கான (அடிப்படைக் கட்டணம் + கி.மீக்கான கட்டணம்) நேரியல் சமன்பாட்டை எழுதி, அது ஏன் ஒரு கணிப்பு மாதிரி என்பதை விளக்குவும்.	• இயற்கணித விதிகள் ஒரு கணினி நிரலில் உள்ள வழிமுறைகளை போல எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பதை விளக்குவும். • மூன்று வெவ்வேறு விலை திட்டங்களை நேரியல் சமன்பாடுகளாக மாதிரியாக்கி, அவற்றின் கணிப்புகளை வரைபட ரீதியாக ஒப்பிடவும்.
அத்தியாயம் 5: இணை மற்றும் வெட்டும் கோடுகள்	• இணை மற்றும் செங்குத்து கோடுகளை வரையறுக்கவும். • வகுப்பறையில் ஒரு ஜோடி இணைக் கோடுகளை அடையாளம் காணவும்.	• இரண்டு இணைக் கோடுகள் ஒரு குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்பட்டு ஒரு 60° கோணம் உருவானால், மற்ற எல்லா கோணங்களையும் கண்டறிந்து, ஒவ்வொரு படிக்கும் காரணம் கூறவும். • விளக்கக்கூடிய சிந்தனையைப் பயிற்சி செய்யவும்; விடையை மட்டும் கூறாமல் ஒவ்வொரு படியும் ஏன் பின்பற்றப்படுகிறது என்பதைக் கூறவும்.	• செயல்பாடுகளின் வரிசையைக் கணினிகள் எவ்வாறு பயன் படுத்துகின்றன என்பதை ஆராயவும். • வடிவியல் நிரூபணத்தை விளக்கும் விதி அட்டையை வடிவமைக்கவும், அதில் எழுதப்பட்ட ஒவ்வொரு படிக்கும் தெளிவான காரணம் இருக்க வேண்டும்.

AP SCERT

Chapter 6 : Number play	• Define even and odd numbers (parity). • Find the mean of 72, 85, 68, 91, 74	• Calculate the mean, median, and mode of a small dataset. • Explain why an AI health app uses average steps rather than a single day's count to detect a change.	• Research how parity is used in computer error detection. • Investigate the Virahanka Fibonacci sequence in nature and describe what pattern an AI would learn from it.
Chapter 7 : A Tale of Three Inter secting Lines	• List the three types of triangles based on sides. • State of Triangle Inequality.	• Explain why a triangle with sides 3, 4, and 8 impossible. • Construct a triangle given two sides and the included angle (SAS) and justify each construction step.	• Explain a step-by-step proof of the Angle sum Property using parallel lines. • Reserach and describe how GPS trilateration to find precise locations.

Guidance: During the concluding discussion, guide learners to reflect on how the first eight chapters collectively develop core mathematical abilities aligned with the five AI curriculum subtopics: Patterns & Sequences, Linear Equations as Prediction Models, Trend & Correlation, Averages & Data Handling, and Explainable Thinking. Help them articulate how these skills are essential both in mathematics learning and in intelligent systems. Encourage small, supervised activities that apply textbook knowledge in real-life situations. Reinforce disciplined thinking, ethical technology use, and careful verification of all information.

Conclusion: The first eight chapters of this semester develop five core mathematical skills that are directly aligned with how Artificial Intelligence works: pattern recognition, linear prediction modelling, trend and correlation analysis, data handling and averages, and explainable step-by-step reasoning. These same skills form the foundation of intelligent systems.

Mathematical thinking prepares learners to understand how machines represent problems, learn from data, identify trends, summarise information, and explain their decisions. With careful study, responsible use of technology, and disciplined inquiry, Mathematical knowledge becomes useful and helpful for people.

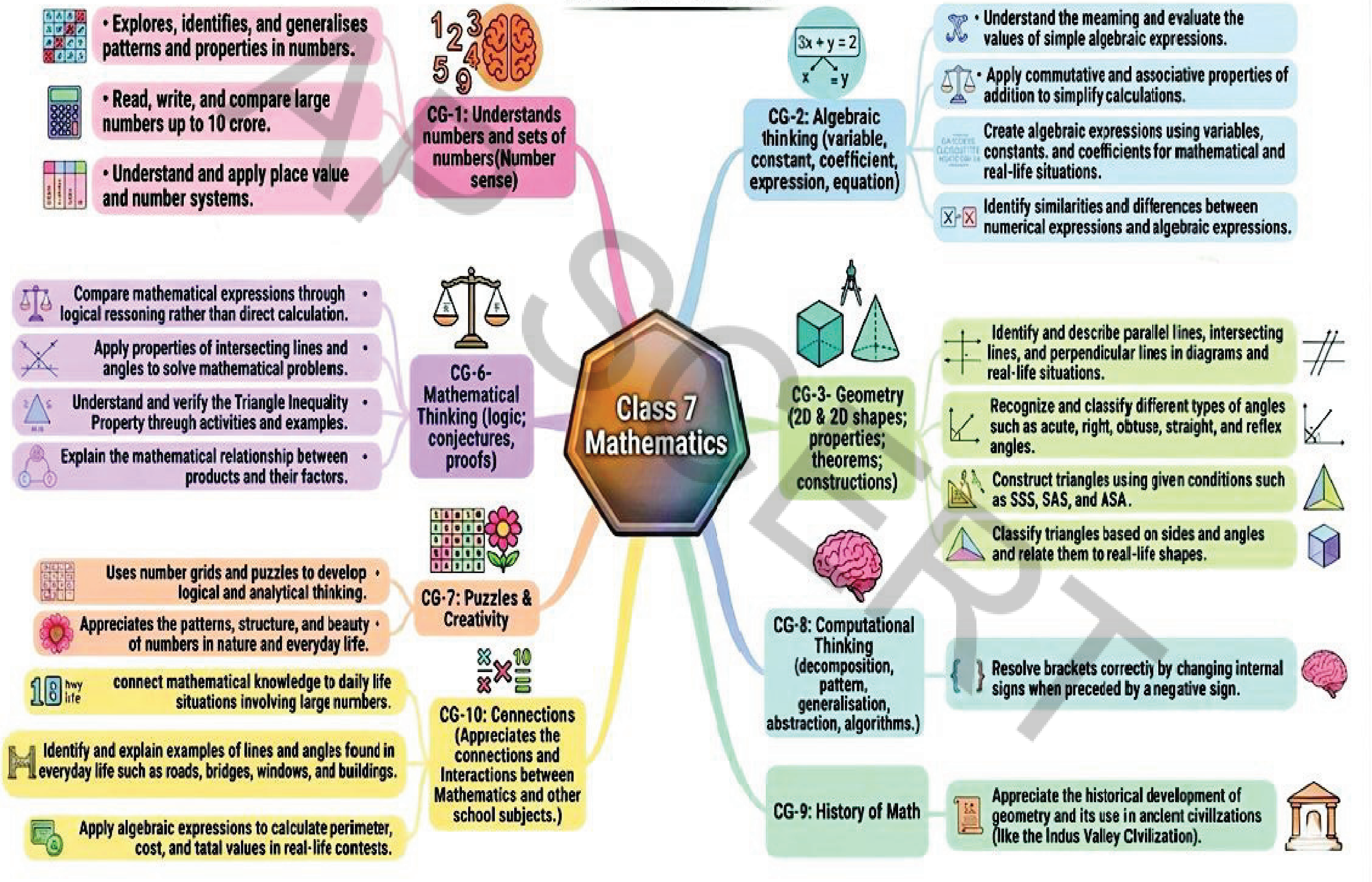
அத்தியாயம் 6: எண் விளையாட்டு	• இரட்டை மற்றும் ஒற்றை எண்களை வரையறுக்கவும். •72, 85, 68, 91, 74 ன் சராசரியை கண்டறியவும்	• ஒரு சிறிய தரவு தொகுப்பின் சராசரி, இடைநிலை மற்றும் முகடு ஆகியவற்றைக் கணக்கிடவும். • AI சுகாதாரச் செயலி ஒரு மாற்றத்தைக் கண்டறிய ஒரு நாளின் எண்ணிக்கையை விட சராசரி படிகளை ஏன் பயன்படுத்துகிறது என்பதை விளக்குவும்.	• கணினிப் பிழைகளை கண்டறிதலில் ஒற்றை/இரட்டைப் பண்பு எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை ஆராயவும். • இயற்கையில் விரஹங்கா பிபோனாச்சி தொடரை ஆராய்ந்து, அதிலிருந்து AI என்ன அமைப்பை கற்றுகொள்ளும் என்பதை விவரிக்கவும்.
அத்தியாயம் 7: மூன்று வெட்டும் கோடுகளின் கதை	• பக்கங்களின் அடிப்படையில் மூன்று வகையான முக்கோணங்களைப் பட்டியலிடவும். • முக்கோண அசமன்பாட்டு விதியை கூறவும்.	• 3, 4 மற்றும் 8 பக்கங்களை கொண்ட முக்கோணம் ஏன் சாத்தியமில்லை என்பதை விளக்குவும். • இரண்டு பக்கங்களும் ஒரு கோணமும்(SAS) கொடுத்தால் முக்கோணத்தை வரைந்து, வரைமுறையின் ஒவ்வொரு படிக்கும் காரணம் கூறவும்.	• இணைக் கோடுகளைப் பயன்படுத்தி கோணக் கூடுதல் பண்பின் படிப்படியான நிரூபணத்தை விளக்குவும். • துல்லியமான இருப்பிடங்களைக் கண்டறிய GPS முக்கோண அளவீட்டை எவ்வாறு பயன்படுத்துகிறது என்பதை ஆராய்ந்து விவரிக்கவும்.

வழிகாட்டுதல் :நிறைவு விவாதத்தின் போது, முதல் எட்டு அத்தியாயங்கள் எவ்வாறு கூட்டாக முக்கிய கணிதத் திறன்களை வளர்க்கின்றன என்பதை பற்றி சிந்திக்க மாணவர்களை வழிநடத்துங்கள்; இவை ஐந்து AI பாடத்திட்டத் துணைத்தலைப்புகளுடன் இணைந்துள்ளன: அமைப்புகள் & தொடர்கள், நேரியல் சமன்பாடுகள் கணிப்பு மாதிரிகளாக, போக்கு & தொடர்பு, சராசரிகள் & தரவு கையாளுதல், மற்றும் விளக்கக்கூடிய சிந்தனை. இந்த திறன்கள் கணிதக் கற்றல் மற்றும் அறிவார்ந்த அமைப்புகள் இரண்டிலும் எவ்வாறு அவசியம் என்பதை அவர்கள் எடுத்துரைக்க உதவுங்கள். அன்றாட வாழ்க்கைச் சூழ்நிலைகளில் பாடப்புத்தக அறிவைப் பயன்படுத்தும் சிறிய, மேற்பார்வையிடப்பட்ட செயல்பாடுகளை ஊக்குவிக்கவும். ஒழுக்கமான சிந்தனை, நெறிமுறை தொழில்நுட்பப் பயன்பாடு மற்றும் அனைத்து தகவல்களையும் கவனமாகச் சரிபார்த்தல் ஆகியவற்றை வலியுறுத்துங்கள்.

முடிவுரை : இயந்திரங்கள் எவ்வாறு பிரச்சனைகளை குறிப்பிடுகின்றன, தரவுகளில் இருந்து எவ்வாறு கற்றுக்கொள்கின்றன, போக்குகளை எவ்வாறு அடையாளம் காண்கின்றன, தகவல்களை எவ்வாறு சுருக்குகின்றன மற்றும் அவற்றின் முடிவுகளை எவ்வாறு விளக்குகின்றன என்பதைப் புரிந்துகொள்ளக் கணிதச் சிந்தனை கற்பவர்களைத் தயார்படுத்துகிறது. கவனமாகப் படித்தல், தொழில்நுட்பத்தின் பொறுப்பான பயன்பாடு மற்றும் ஒழுக்கமான விசாரணை ஆகியவற்றுடன், கணித அறிவு மனிதர்களுக்கு பயனுள்ளதாகவும் உதவிகரமாகவும் மாறுகிறது.

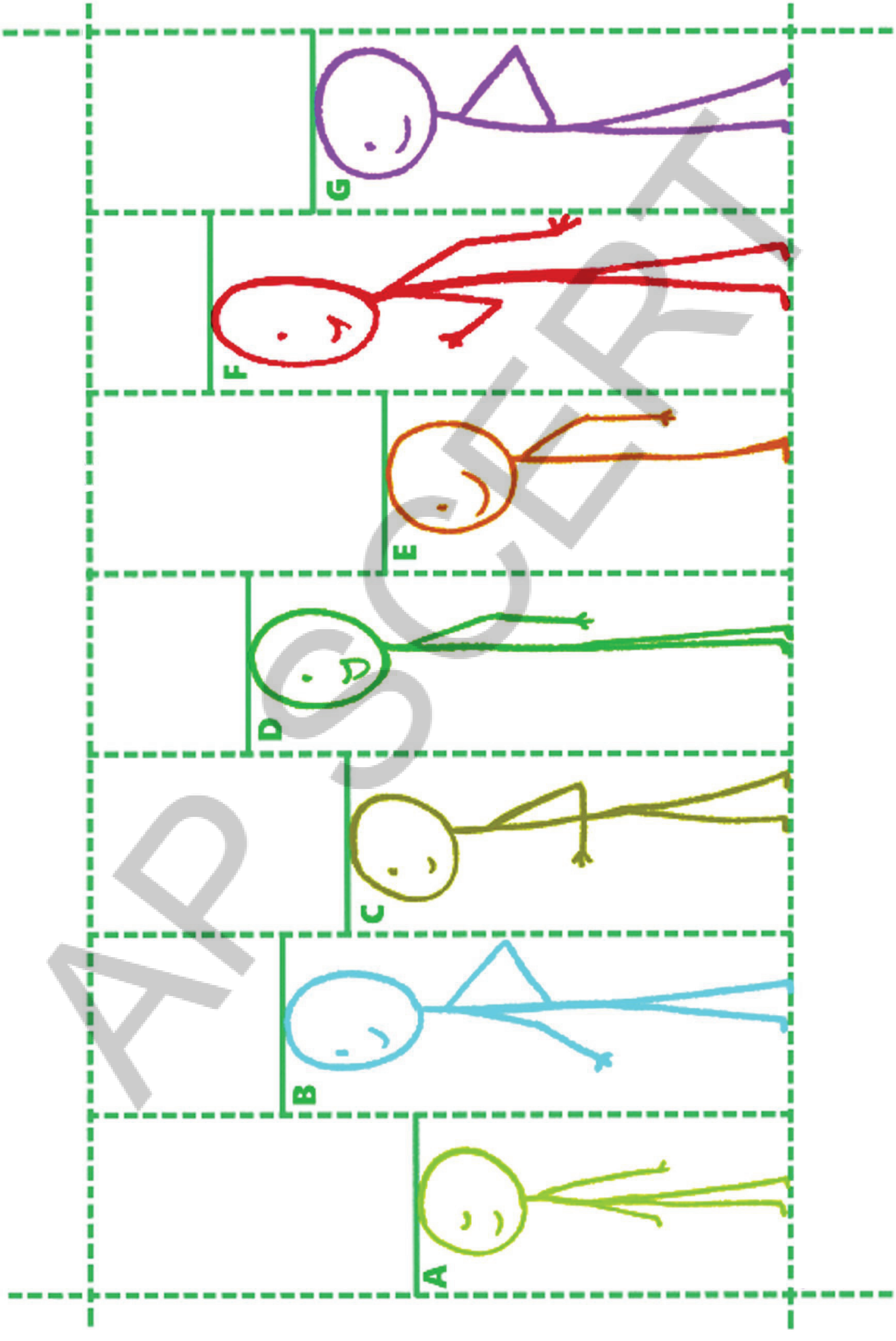
APSCERT

MIND MAP



AP SCERT

STICK FIGURE CUTOUTS



AP SCERT

FUNDAMENTAL DUTIES

Fundamental duties: It shall be the duty of every citizen of India-

(a) to abide by the Constitution and respect its ideals and institutions, the National Flag and the National Anthem;

(b) to cherish and follow the noble ideals which inspired our national struggle for freedom;

(c) to uphold and protect the sovereignty, unity and integrity of India;

(d) to defend the country and render national service when called upon to do so;

(e) to promote harmony and the spirit of common brotherhood amongst all the people of India transcending religious, linguistic and regional or sectional diversities; to renounce practices derogatory to the dignity of women;

(f) to value and preserve the rich heritage of our composite culture;

(g) to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers and wild life, and to have compassion for living creatures;

(h) to develop the scientific temper, humanism and the spirit of inquiry and reform;

(i) to safeguard public property and to abjure violence.

(j) to strive towards excellence in all spheres of individual and collective activity so that the nation constantly rises to higher levels of endeavour and achievement;

(k) who is a parent or guardian, to provide opportunities for education to his child or, as the case may be ward between the age of six and fourteen years.

- **Constitution of India,**
Part IV A (Article 51 A)

Right of Children to Free and Compulsory Education (RTE) Act, 2009

The RTE Act provides for the right of children to free and Compulsory Education to every child in the age group of 6 – 14 years which came into force from 1st April 2010 in Andhra Pradesh.

Important provisions of RTE Act

- Ensure availability of schools within the reach of the children.
- Improve School infrastructure facilities.
- Enroll children in the class appropriate to his / her age.
- Children have a right to receive special training in order to be at par with other children.
- Providing appropriate facilities for the education of children with special needs on par with other children.
- No child shall be liable to pay any kind of fee or charges or expenses which may prevent him or her from pursuing and completing the elementary education. No test for admitting the children in schools.
- No removal of name and repetition of the child in the same class.
- No child admitted in a school shall be held back in any class or expel from school till the completion of elementary education.
- No child shall be subjected to physical punishment or mental harassment.
- Admission shall not be denied or delayed on the ground that the transfer and other certificates have not been provided on time.
- Eligible candidates alone shall be appointed as teachers.
- The teaching learning process and evaluation procedures shall promote achievement of appropriate competencies.
- No board examinations shall be conducted to the children till the completion of elementary education.
- Children can continue in the schools even after 14 years until completion of elementary education.
- No discrimination and related practices towards children belonging to backward and marginalized communities.
- The curriculum and evaluation procedures must be in conformity with the values enshrined in the constitution and make the child free of fear and anxiety and help the child to express views freely.

AP SCERT