8

PHYSICAL SCIENCES

CLASS VIII

భౌతిక రసాయన శాస్త్రాలు

2025-26

2025-26

PHYSICAL SCIENCES

భౌతిక రసాయన శాస్త్రాలు

PART భాగం 2

CLASS **8** తరగతి

State Council of Educational Research and Training
Telangana, Hyderabad

Published by
The Government of Telangana

Government's Gift for Students' Progress

CTFAJA

9DYK72

SCERT, TELANGANA

Energized Text Books facilitate the students in understanding the concepts clearly, accurately and effectively. Content in the QR Codes can be read with the help of any smart phone or can as well be presented on the Screen with LCD projector/K-Yan projector. The content in the QR Codes is mostly in the form of videos, animations and slides, and is an additional information to what is already there in the text books.

This additional content will help the students understand the concepts clearly and will also help the teachers in making their interaction with the students more meaningful.

At the end of each chapter, questions are provided in a separate QR Code which can assess the level of learning outcomes achieved by the students.

We expect the students and the teachers to use the content available in the QR Codes optimally and make their class room interaction more enjoyable and educative.

Let us know how to use QR codes

In this textbook, you will see many printed QR (Quick Response) codes, such as

Use your mobile phone or tablet or computer to see interesting lessons, videos, documents, etc. linked to the QR code.

Step	Description
A.	**Use Android mobile phone or tablet to view content linked to QR Code:**
1.	Click on **Play Store** on your mobile/ tablet.
2.	In the search bar type **DIKSHA.**
3.	will appear on your screen.
4.	Click **Install**
5.	After successful download and installation, Click **Open**
6.	Choose your prefered Language - Click **English**
7.	Click **Continue**
8.	Select **Student/ Teacher** (as the case may be) and Click on **Continue**
9.	On the top right, click on the QR code scanner icon and scan a QR code printed in your book OR Click on the search icon and type the code printed below the QR code, in the search bar. (🔍)
10.	A list of linked topics is displayed
11.	Click on any link to view the desired content
B.	**Use Computer to view content linked to QR code:**
1.	Go to **https://diksha.gov.in/telangana**
2.	Click on **Explore DIKSHA-TELANGANA**
3.	Enter the code printed below the QR code in the browser search bar (🔍)
4.	A list of linked topics is displayed
5.	Click on any link to view the desired content

SCERT, TELANGANA

PHYSICAL SCIENCES
భౌతిక రసాయన శాస్త్రాలు

CLASS VIII - PART - 2
8వ తరగతి - భాగం - 2

SCERT, TELANGANA

Published by the Government of Telangana, Hyderabad.
తెలంగాణ ప్రభుత్వ ప్రచురణ, హైదరాబాదు.

Respect the Law
చట్టాలను గౌరవించండి
Get the Rights
హక్కులను పొందండి

Grow by Education
విద్యవల్ల ఎదగాలి
Behave Humbly
వినయంతో మెలగాలి

© Government of Telangana, Hyderabad.

First Published 2013
New Impressions 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020
2021, 2022, 2023, 2024,

Republished-2025

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 and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copy right holder of this book is the Director of School Education, Hyderabad, Telangana.
We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledge at the end of the book.

This Book has been printed on 70 G.S.M. Maplitho,
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

Government's Gift for students' progress 2025-26

SCERT TELANGANA

Printed in India
at the Telangana Govt. Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.

తెలంగాణ ప్రభుత్వం

పాఠశాల విద్యాశాఖ

SCERT, TELANGANA

తెలంగాణ తల్లి

Published by the Government of Telangana, Hyderabad.
తెలంగాణ ప్రభుత్వ ప్రచురణ, హైదరాబాదు.

రాష్ట్ర గీతం

1. జయ జయహే తెలంగాణ జననీ జయకేతనం
ముక్కోటి గొంతుకలు ఒక్కటైన చేతనం
తరతరాల చరితగల తల్లీ నీరాజనం
పదపదాన నీ పిల్లలు ప్రణమిల్లిన శుభ తరుణం
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

2. పంపనకు జన్మనిచ్చి బద్దెనకు పద్యమిచ్చి
భీమకవికి చనుబాల బీజాక్షరమైన తల్లి
హాలుని గాథాసప్తశతికి ఆయువులూదిన నేల
బృహత్కథల తెలంగాణ కోటిలింగాల కోన
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

3. ప్రజల భాషలో కావ్య ప్రమాణాలు ప్రకటించిన
తెలుగులో తొలి ప్రజాకవి పాలకుర్కి సోమన్న
రాజ్యాన్నే ధిక్కరించి రాములోరి గుడిని గట్టి
కవిరాజై వెలిగె దిశల కంచర్ల గోపన్న
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

4. కాళిదాస కావ్యాలకు భాష్యాలను రాసినట్టి
మల్లినాథసూరి మా మెతుకుసీమ కన్న బిడ్డ
ధూళికట్టనేలినట్టి బౌద్ధానికి బంధువతడు
దిగ్నాగుని గన్న నేల ధిక్కారమె జన్మహక్కు
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

5. పోతనదీ పురిటిగడ్డ రుద్రమదీ వీరగడ్డ
గండర గండడు కొమురం భీముడే నీ బిడ్డ
కాకతీయ కళాప్రభల కాంతిరేఖ రామప్ప
గోలుకొండ భాగ్యనగరి గొప్పవెలుగు చార్మినారు
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

6. రాచకొండ ఏలుబడిగ రంజిల్లిన రేచర్ల
సర్వజ్ఞ సింగ భూపాలుని బంగరు భూమి
వాణి నా రాణి అంటు నినదించిన కవికులరవి
పిల్లల మర్రి పిన వీరభద్రుడు మాలో రుద్రుడు
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

7. సమ్మక్కలు సారక్కలు సర్వాయి పాపన్నలు
సబ్బండ వర్ణాల సాహసాలు కొనియాడుతు
ఊరూర పాటలైన మీరసాబు వీరగాథ
దండు నడిపె పాలమూరు 'పండుగోల్ల సాయన్న'
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

8. కవి గాయక వైతాళిక కళలా మంజీరాలు
డప్పు ఢమరుకము డక్కి శారద స్వరనాదాలు
పల్లవులా చిరు జల్లుల ప్రతి ఉల్లము రంజిల్లగ
అను నిత్యం నీ గానం అమ్మ నీవె మా ప్రాణం
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

9. జానపద జనజీవన జావళీలు జాలువార
జాతిని జాగృతపరచే గీతాల జన జాతర
వేలకొలదిగా వీరులు నేల ఒరిగి పోతేనేమి
తరుగనిదీ నీ త్యాగం మరువనిదీ శ్రమయాగం
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

10. బడుల గుడులతో పల్లెల ఒడలు పులకరించాలి
విరిసే జనవిజ్ఞానం నీ కీర్తిని పెంచాలి
తడబడకుండా జగాన తల ఎత్తుకోని బ్రతుక
ఒక జాతిగ నీ సంతతి ఓయమ్మ వెలగాలి
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

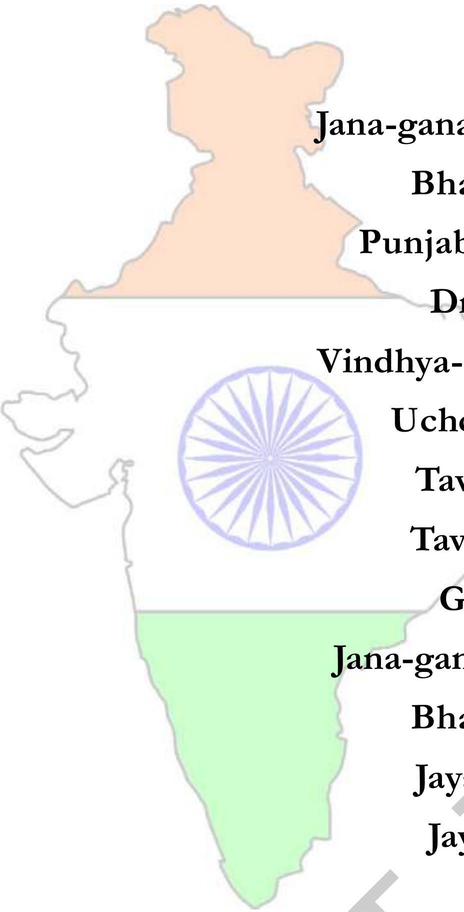
11. సిరి వెలుగులు జిమ్మె సింగరేణి నల్ల బంగారం
అణువణువున ఖనిజాలే నీ తనువున సింగారం
సహజమైన వన సంపద సక్కనైన పువ్వుల పొద
సిరులు పండె సారమున్న మాగాణమె కద నీ యెద
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

12. గోదావరి కృష్ణమ్మలు తల్లీ నిను తడుపంగ
పచ్చని మా నేలల్లో పసిడి సిరులు పండంగ
సుఖశాంతుల తెలంగాణ సుభిక్షంగ ఉండాలె
ప్రతి దినమది తెలంగాణ ప్రజల కలలు పండాలి
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ
జై తెలంగాణ జై జై తెలంగాణ

– అందెశ్రీ

SCERT TELANGANA

NATIONAL ANTHEM

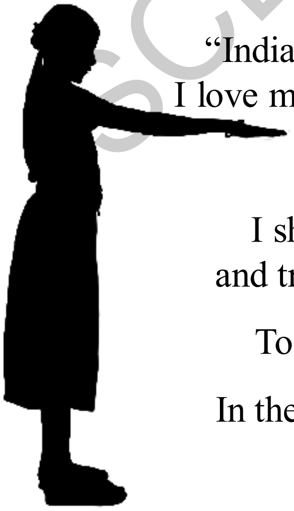


- Rabindranath Tagore

Jana-gana-mana-adhinayaka, jaya he
Bharata-bhagya-vidhata.
Punjab-Sindh-Gujarat-Maratha
Dravida-Utkala-Banga
Vindhya-Himachala-Yamuna-Ganga
Uchchhala-jaladhi-taranga.
Tava shubha name jage,
Tava shubha 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!!

PLEDGE

- Pydimarri Venkata Subba Rao



"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."

SCERT, TELANGANA

THE CONSTITUTION OF INDIA

Preamble

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a **SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC** and to secure to all its citizens:

JUSTICE, social, economic and political;

LIBERTY of thought, expression, belief, faith and worship;

EQUALITY of status and of opportunity; and to promote among them all

FRATERNITY assuring the dignity of the individual and the unity and integrity of the Nation;

IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY this twenty-sixth day of November, 1949 do **HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.**

Foreword

The nature is life source for all living organisms.Though it usually appears simple and normal, the intricacies of the very nature often challenges us to untie the tough knots of its hidden secrets, day in and day out. That is why, Galileo Galilei, the Italian astronomer,emphasized that scientific learning is nothing but improving the ability of questioning. The classroom teaching of science must be in such a way that it encourages children to think and work scientifically.

This textbook designed to help students achieve Science Education objectives such as scientific perspective, scientific attitude, the ability to develop scientific process skills, the using principles, theories, rules and functional relatinships. Based on the recommendations of National Curriculum Framework - 2005, Right to Education Act - 2009, and Curriculum Framework Document - 2011, the curriculum provides students with experiential learning to enhance their learning.

Textbooks are designed to achieve the desired learning outcomes. Teachers should devise suitable teaching strategies to enchance the expected learning outcomes in children by the end of the class. A move away from rote learning approaches is necessary for the effective implementation of continuous comprehensive assessment. Teachers need to be aware of the methods needed to evaluate children's progress through formative and summative methods. It is very useful for teachers and students that textbooks not provide content but also reflect teaching methods and assessment methods.

With an intention to help the student's to improve their understanding skills in both the languages i.e. English and Telugu, the Government of Telangana has redesigned this book as bilingual textbook in two parts. Part - I comprises 1 to 6 lessons and Part -II comprises 7 to 11 lessons.

This book has been energized with QR (Quick Response) codes to facilitate the students in understanding the concepts clearly.

We thank the Vidya Bhawan Society, Rajasthan, College of Engineering Osmania University and ELTC, DIET Hyderabad for their cooperation in developing these new text books. Our special thanks to Faculty of School of Education Tata Institute of Social Sciences (TISS), Hyderabad and Communication Officer, CETE, TISS-Mumbai and Designers identified by SCERT for their technical support in redesigning of the textbooks. The writers for preparing the lessons, the editors for checking the textual matters and the DTP group for cutely composing the text book.

Director,
SCERT, Hyderabad

SCERT, TELANGANA

INDEX

No.	Name of the lesson	Periods	Month	Page No
7	*Coal and petroleum*	12	October	2
8	*Combustion, fuels and flame*	10	November	32
9	*Electric conductivity of liquids*	11	November	58
10	*Some natural phenomena*	11	December	84
11	*Stars and solar system*	13	January	118
12	*Graphs of motion*	4	February	166
	Revision		March	

SCERT, TELANGANA

విషయసూచిక

	పాఠం పేరు	పీరియడ్లు	మాసం	పేజి.నెం.
7	నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియమ్	12	అక్టోబర్	3
8	దహనం, ఇంధనాలు మరియు మంట	10	నవంబర్	33
9	ద్రవాల విద్యుత్ వాహకత	11	నవంబర్	59
10	కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు	11	డిసెంబర్	85
11	నక్షత్రాలు - సౌరకుటుంబం	13	జనవరి	119
12	చలన రేఖాచిత్రాలు	4	ఫిబ్రవరి	167
	పునశ్చరణ		మార్చి	

SCERT, TELANGANA

Chapter 7 Coal and Petroleum

EX11JB

Deekshita is trying to take down a pickle jar which is at the top most section of a shelf.

Grandfather: Be careful! it may fall down and break.

Deekshita: No, problem grandfather! This is a plastic jar. It won't break.

Deekshita realizes that Grandfather was thinking of the clay jars that were used in olden days. Nowadays plastic jars are used and they are unbreakable.

What else has changed, she wondered? Help Deekshita to find out.

Activity-1

Identifying articles and materials that used for various purposes

Have a look at table 1. In Column (A) gives the names of certain situations and articles are given. Ask your grandparents or other older people about the names of the materials which are used for the items given in column (A) 30-40 years ago and write them in column B. Then in column C, write the names of materials being used at present. Few examples are given to guide you.

Table-1

Situations/ Articles (A)	Articles/ Materials used 30-40 years ago (B)	Articles/ Materials used Today (C)
Containers for storing pickle	Porcelain jars	
Packing food for a journey		Plastic tiffin boxes
Water pipes in the house		
Hair combs		
Vessels for cooking food	Copper vessels	Steel vessels
Fuels used to cook food		
Fuel used in a train engine	Coal	
Luggage for carrying clothes	Metal trunks	
Water buckets, pails		
Water storages in houses		Plastic buckets
Construction material		
Jewellery		
Furniture (chairs, cots)		

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం 7

నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియమ్

B4KRFH

దీక్షిత అటక మీద ఉన్న పచ్చడి జాడీని దింపుటకు ప్రయత్నిస్తోంది.

తాతగారు : జాగ్రత్తమ్మా! అది జారిపడితే పగిలి పోతుంది.

దీక్షిత : ఫరవాలేదు తాతా! ఇది ప్లాస్టిక్ జాడీ. పగలదు.

వీటిని తాత గారు, పాతకాలంలో వాడే మట్టి లేదా పింగాణీ జాడీలని అనుకుంటున్నారని, ఇప్పుడు ఉపయోగిస్తున్న జాడీలు ప్లాస్టిక్‌తో చేసినవని దీక్షిత గ్రహించింది.

పరికరాల తయారీలో వాడే పదార్థాలలో ఆనాటికి, ఈనాటికి ఎన్ని మార్పులు వచ్చాయో అని దీక్షిత ఆశ్చర్యపోయింది. మీరు గమనించిన కొన్ని మార్పులు దీక్షితకు చెప్పి సహాయం చేయండి.

కృత్యం - 1

వివిధ అవసరాల కోసం మనం వాడే పరికరాలను, పదార్థాలను గుర్తించడం

పట్టిక 1ని చూడండి. నిలువు వరుస (A) లో కొన్ని సందర్భాలు మరియు వస్తువులు ఇవ్వబడ్డాయి. ఆయా సందర్భాలలో వినియోగించిన వస్తువుల తయారీకి 30-40 సంవత్సరాల ముందు ఏ పదార్థాలు వాడేవారో మీ పెద్దవారిని అడిగి నిలువు వరుస B లో నింపండి. అవే అవసరాలకి ప్రస్తుతం ఎటువంటి పదార్థాలను వాడుతున్నామో నిలువు వరుస C లో నింపండి. మీ అవగాహన కొరకు పట్టికలో కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 1

సందర్భం/వస్తువు (A)	30-40 సంవత్సరాల క్రితం వాడిన పరికరం/పదార్థం(B)	ప్రస్తుతం వాడుతున్న పరికరం/పదార్థం(C)
పచ్చళ్ళు నిల్వచేసే జాడీ	పింగాణి జాడీలు	
ప్రయాణ సమయంలో ఆహార పదార్థాల ప్యాకింగ్ కొరకు		ప్లాస్టిక్ డబ్బాలు
ఇంట్లో వాడే నీటి పైపులు దువ్వెనలు		
వంట సామాగ్రి	రాగి పాత్రలు	స్టీలు పాత్రలు
వంటకు ఉపయోగించే ఇంధనాలు		
రైలు ఇంజనులో వాడే ఇంధనం	బొగ్గు	
బట్టల రవాణాకి ఉపయోగించే సామాను	ట్రంకు పెట్టెలు	
నీటిబకెట్లు, నీటిని నిల్వచేసే డ్రమ్ములు		
నీరు నిల్వ చేయడానికి ఉపయోగించేవి		ప్లాస్టిక్ బకెట్లు
నిర్మాణ సామాగ్రి		
ఆభరణాలు		
గృహోపకరణాలు (కుర్చీలు, మంచాలు)		

SCERT, TELANGANA

From activity-1, you have a long list of materials. Some of them like wood, metals (iron, silver, gold etc) were used ten years, fifty years and even hundred years ago. Do your grandparents remember using plastic when they were young?

Now think and write the answers:

- How many of the materials that you have listed were available 10 years ago?
- How many of them were available 50 years ago?
- How many of them were available 100 years ago?

In case you have any doubt, you can take the help of your social teacher and your elders too.

You find that some materials such as wood and gold that are used today, were also used even thousands of years ago. But others like plastics are of recent origin.

The progress in science and technology gives us new products every day. The branch of science which deals with materials is called material science.

7.1 Sources of materials

We know that we get wood from trees. Do you know that we get metals like iron, copper from their ores? Which material is used to make plastic or glass?

Do you remember reading about petrochemicals in the chapter on synthetic fibres and plastics.

- How do we obtain various materials?

Table 2 gives some answers.

After looking at table 2, you find that the materials used earlier were obtained from soil (clay, sand), water, ores, etc. Soil, water and air were not only sources of materials used earlier but also sources of energy.

Now, plastic has replaced many materials used earlier. Petrochemicals are used for making plastics. Many materials that we use for different purposes today come from various sources present in nature. Therefore, soil, water, air, petrol etc. are called natural resources.

7.2 Exhaustible and Inexhaustible Resources

Now, we have to think about few questions to understand about need and importance of available natural resources.

- Will the above resources be available forever?
- Won't we ever run out of air?
- Won't we ever run out of water?

SCERT, TELANGANA

Table 2

Material	How is it obtained?
Glass	By melting sand with other materials and then, cooling it rapidly
Clay	By mixing the mineral kaolinite with water
Wood	From dried up trees
Plastics	From petrochemicals
Metals	From their respective ores

కృత్యం-1 లో మీకు పదార్థాల జాబితా పెద్దదే వచ్చింది కదా! పది, పదిహేను, ఇంకా చెప్పాలంటే దాదాపు వంద సంవత్సరాల క్రితం కర్ర, లోహాలతో (ఇనుము, వెండి, బంగారం మొ॥నవి) చేసిన సామాగ్రిని మనం ఉపయోగిస్తున్నాం. మీ తాత, అవ్వలు వారి చిన్నతనంలో ప్లాస్టిక్ వాడినట్లు వారికి గుర్తుందా?

కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఆలోచించి, రాయండి:

- మీరు తయారు చేసిన పదార్థాల జాబితాలో 10 సంవత్సరాల క్రితం ఎన్ని పదార్థాలు అందుబాటులో ఉండేవి?
- 50 సంవత్సరాల క్రితం వీటిలో ఎన్ని పదార్థాలు అందుబాటులో ఉండేవి?
- 100 సంవత్సరాల క్రితం వీటిలో ఎన్ని పదార్థాలు అందుబాటులో ఉండేవి?

పై ప్రశ్నలకు సమాధానం కనుగొనడంలో మీకేమైనా సందేహాలుంటే మీ సాంఘికశాస్త్ర ఉపాధ్యాయుని మరియు పెద్దల సహాయాన్ని తీసుకోండి.

ఈనాడు మనం ఉపయోగిస్తున్న కలప, బంగారం వంటి పదార్థాలు వేల సంవత్సరాల క్రితం కూడా ఉపయోగించారని మనకు తెలుసు. కానీ ప్లాస్టిక్ వంటివి మాత్రం ఈ మధ్యకాలంలో కొత్తగా వాడుకలోకి వచ్చాయి.

శాస్త్ర సాంకేతిక అభివృద్ధి ప్రతిరోజు మనకు కొత్త ఉత్పత్తులను అందిస్తోంది. పదార్థాల గురించి వివరించే విజ్ఞానశాస్త్ర శాఖనే పదార్థశాస్త్రం (Material Science) అంటాం.

7.1 పదార్థాలకు మూలాధారాలు

చెట్ల నుండి కలప లభిస్తుందని మనకు తెలుసు. ఇనుము, రాగి వంటి లోహాలు వాటి ధాతువుల నుండి సంగ్రహిస్తామని మీకు తెలుసా? ప్లాస్టిక్ లేదా గాజు వంటివి తయారు చేయడానికి వేటిని ఉపయోగిస్తారు?

కృత్రిమ దారాలు మరియు ప్లాస్టిక్స్ అనే పాఠంలో పెట్రో రసాయనాలు (Petro Chemicals) గురించి చదవడం మీకు గుర్తుంది కదా!

- వివిధ పదార్థాలను మనం ఏ విధంగా పొందుతాం?

పట్టిక-2 మనకు కొన్ని సమాధానాలను ఇస్తుంది.

పాత కాలంలో ఉపయోగించిన పదార్థాలు నేల (మట్టి, ఇసుక), నీరు, మరియు ధాతువుల నుండి లభ్యమయ్యేవని పట్టిక-2 ద్వారా గ్రహించవచ్చు. నేల, నీరు మరియు గాలి వంటివి పదార్థ వనరులుగా మాత్రమే కాకుండా శక్తి వనరులుగా కూడా ఉండేవి.

ఇప్పుడు చాలా పదార్థాల స్థానంలో ప్లాస్టిక్ వచ్చి చేరింది. ప్లాస్టిక్ తయారీలో ఉపయోగించే పెట్రో రసాయనాలు పెట్రోలియం నుండి ఉత్పన్నమైనవే. నేడు అనేక అవసరాలకు మనం ఉపయోగిస్తున్న పదార్థాలు ప్రకృతిలోని వివిధ వనరుల నుండి ఉత్పన్నమైనవి. కాబట్టి నేల, నీరు, గాలి, పెట్రోల్ వంటి వాటిని సహజ వనరులుగా పిలుస్తాం.

7.2 తరగని, తరిగిపోయే శక్తి వనరులు

మనకు అందుబాటులో ఉన్న ఈ సహజ వనరుల అవసరం మరియు ప్రాముఖ్యతను గూర్చి అవగాహన చేసుకోవడానికి కొన్ని ప్రశ్నల గురించి ఆలోచించాలి.

- మన చుట్టూ ఉండే ఈ వనరులు ఎల్లప్పుడు ఇలాగే అందుబాటులో ఉంటాయా?
- మన చుట్టూ ఉండే గాలి ఎప్పుడైనా పూర్తిగా లేకుండా పోతుందా?
- ఎప్పుడైనా మనకి ప్రకృతిలో నీరు పూర్తిగా దొరకకుండా పోయే అవకాశం ఉందా?

పట్టిక 2

పదార్థం	ఎలా లభ్యమవుతుంది?
గాజు	ఇసుకను ఇతర పదార్థాలతో కరిగించి, క్రమంగా చల్లార్చడం వలన
బంకమన్ను	కేలినైట్ (Kaolinite) ఖనిజం నీటిలో కలవడం వల్ల
కలప	ఎండినచెట్ల నుంచి
ప్లాస్టిక్‌లు	పెట్రో రసాయనాల నుంచి
లోహాలు	వాటి సంబంధిత ధాతువుల నుంచి

SCERT TELANGANA

- Can these resources be exhausted by human activities?
- Do we have unlimited supply of coal and petroleum?

Do you know?

Wind mills :

Wind is an important natural resource. Sail boats and sailing ships have been using wind power since thousands of years. Wind mills were used to grind corn and to pump sea water to make salt.

Some energy sources like air and water are not exhaustible on usage. Hence these are called Inexhaustible resources. Coal and petroleum etc, are the energy sources which are exhaustible on usage. If this situation continues, in future we might have to depend on solar energy.

- Is wood an inexhaustible resource? Think about using wood for making furniture.
- What will happen if all the forests are cut down and the wood is used for various purposes?
- How long do you think it would take to grow the forests again?

There are many resources like trees which will be depleted if we don't make judicious use of them.

- How long the fossil fuels like petroleum will be available? Is it inexhaustible?

We need petroleum not just as a fuel but also for preparation of petrochemicals and several other uses as we will see later in this chapter.

Resources therefore can be classified as inexhaustible and exhaustible depending on whether they are expected to last forever or not.

Activity-2

List out the natural resources which are limited and which are abundant and record them in table-3.

Table -3

Resources Abundant	Resources Limited

Is petroleum exhaustible?

If we see the history of petroleum production, from 1859 to 1969, the total production of oil was 227 billion barrels. *(In the oil industry the barrel is the unit for measuring petroleum volume and one barrel equals 159 litres)*. 50 percent of this total was produced during the first 100 years (1859-1959), while the next 50 percent was extracted in just ten years (1959-1969). Today our consumption rate of oil is far excess than that of the rate of its formation. Earth takes more than one thousand years to form the oil that we consume in one day. By about 2015, we would have consumed half of the total reserves of the oil. It would become more and more difficult to extract oil in future.

SCERT, TELANGANA

- మానవ చర్యల వల్ల ఈ వనరులు తరిగి పోతున్నాయా?
- నేలబొగ్గు, పెట్రోలియంల అపరిమితమైన నిల్వలు మనకు అందుబాటులో ఉన్నాయా?

మీకు తెలుసా?

గాలిమరలు:
పవనాలు ఒక ముఖ్యమైన సహజవనరు. పవన శక్తిని వినియోగించి కొన్ని వేల సంవత్సరాల నుండి పడవలు, ఓడలు నడుస్తున్నాయి. మొక్కజొన్నలను పిండిగా మార్చడానికి, ఉప్పుతయారీలో సముద్రపు నీటిని పైకి పంపుచేయడానికి పవన శక్తితో నడిచే గాలి మరలను వినియోగించేవారు.

గాలి, నీరు వంటి వనరులు ఎన్నటికీ తరిగిపోవు. కావున వీటిని తరిగిపోని శక్తి వనరులు (తిరిగి పొందగలిగేవి) అంటాం. నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం వంటి వనరులు నిరంతరంగా వినియోగించడం వల్ల తరిగి పోతాయి. ఇది ఇలానేకొనసాగితే సమీప భవిష్యత్తులో మనం పూర్తిగా సౌర శక్తిపై ఆధారపడాల్సి వస్తుందేమో!

- కలప తరగని శక్తివనరా? గృహోపకరణాల కోసం కలపని వినియోగించడం గురించి ఆలోచించండి.
- వివిధ అవసరాలను తీర్చే కలప కోసం తొందరగా అడవుల్ని నరికివేశారనుకోండి, ఏం జరుగుతుంది?
- అడవులు తిరిగి పెరగడానికి ఎంతకాలం పడుతుందని మీరు భావిస్తున్నారు?

మనం విచక్షణతో వినియోగించకపోతే చెట్ల వంటి ఎన్నో వనరులు భూమి పై నుంచి తుడిచిపెట్టుకు పోతాయి.

- పెట్రోలియం వంటి శిలాజ ఇంధనాలు మనకింకా ఎన్నాళ్ళు అందుబాటులో ఉంటాయి? అవి తరిగిపోవా?

పెట్రోలియం మనకు కేవలం ఇంధనంగా మాత్రమే కాకుండా, ఎన్నో ఉపయుక్తమైన పెట్రో రసాయనాల తయారీలో కూడా ఉపయోగపడుతుంది. వీటి గురించి ఈ పాఠంలో తర్వాత నేర్చుకుంటాం.

వనరులు నిరంతరంగా అందుబాటులో ఉంటాయా, లేదా అనే అంశంపై ఆధారపడి వాటిని తరగని, తరిగిపోయే శక్తి వనరులుగా విభజించారు.

కృత్యం - 2

పరిమితంగా ఉన్న సహజవనరులు, తరగని సహజవనరులను పట్టిక-3లో వాటికి సంబంధించిన గడిలో రాయండి.

పట్టిక-3

తరగని సహజ వనరులు	పరిమితంగా ఉన్న సహజ వనరులు

పెట్రోలియం తరిగిపోతుందా?

మనం పెట్రోలియం ఉత్పత్తి యొక్క చరిత్రను పరిశీలించినట్లైతే 1859 నుంచి 1969 వరకు చమురు ఉత్పత్తుల మొత్తం 227 బిలియన్ బారెల్స్ ఉంది. (పెట్రోలియం ఘన పరిమాణాన్ని కొలవ డానికి చమురు పరిశ్రమ 'బారెల్'ను ప్రమాణంగా తీసుకుంది.ఒక బారెల్ అంటే 159 లీటర్లు). ఆ మొత్తంలో 50 శాతం ఉత్పత్తి మొదటి 100 సం॥లలో (1859-1959) జరిగితే, మిగతా 50 శాతం పెట్రోలియంను కేవలం పది సంవత్సరాలలో (1959-69) లో వెలికితీసారు. నేడు చమురు తయారి రేటుకంటే వినియోగపు రేటు చాలా అధికంగా ఉంది. భూమిలో తయారవడానికి వేల సంవత్సరాలు పట్టే చమురును నేడు మనం ఒక్క రోజులో వినియోగిస్తున్నాం. 2015 కల్లా ఇప్పుడు ఉన్న మొత్తం చమురు నిల్వలలో సగానికి పైగా వినియోగిస్తాం అనేది ఒక అంచనా. రానున్న రోజులలో చమురుని వెలికి తీయడం చాలా చాలా కష్టంగా మారిపోతుంది.

SCERT TELANGANA

- What will happen if fossil fuel like coal and petroleum are completely exhausted?
- What would be our future energy resources?

The entire Research and Development (R&D) in the field of sources of energy shows that at the present rate of use of the conventional energy sources like fossil fuels will not last for long. Presently only 10% of non-conventional ever inexhaustible energy resources like solar energy, wind energy, tidal energy, etc, are used.

- Are the fossil fuel resources available sufficiently to meet the future energy needs?
- What actions are required to meet the future energy needs?

Do you know?

Bio -diesel an alternative fuel source

Bio-fuels are one of the major non-conventional energy resources. They are **non-toxic** and **renewable**. Bio-diesel is one of the bio-fuel which is an alternative or additive fuel source to the standard diesel fuel which is used now. It is made from the biological ingredients instead of petroleum or crude oil. Bio-diesel usually made from the plant oils or animal fat through a series of chemical reactions. It is safe and can be used in diesel engines.(But bio-diesel requires more cultivatable land which may affect shortage of food production in future.)

SCERT, TELANGANA

7.2.1 Coal, Petroleum and Natural Gas as Fuels

EX9HKY

Earlier people used kiln (*poyyi*) for cooking food, in which wood is used as fuel but now people use gas stoves or kerosene stoves. Earlier food was cooked using wood as fuel, then coal, now kerosene and cooking gas (LPG) are being used.

Fuel is needed not only for cooking but also for transport. Different vehicles (train, bus, cars, two-wheelers) are used for travelling long distances and they use different fuels. People also travel by ships. What fuel is used there? Fuel is also required for electricity generation.

Earlier you read that wind power was used in wind mills. Then the steam engine which used coal was invented during the industrial revolution. During this period steam engine was used to power everything from cloth looms to vehicles on land and water.

Fig-1

- శిలాజ ఇంధనాలైన నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం పూర్తిగా హరించుకుపోతే ఏమౌతుంది?
- మన భవిష్యత్ శక్తి వనరులేమిటి?

శక్తి వనరులపై జరిపిన మొత్తం పరిశోధన మరియు అభివృద్ధి (Research and Development - R&D) ప్రస్తుత వినియోగపు రేటుతో మనం సాంప్రదాయ ఇంధన వనరులను వాడుకుంటూ పోతే అవి ఇంకా ఎంతోకాలం మిగలవని చెపుతుంది. మనం ప్రస్తుతం ప్రకృతి నుండి లభించే ఎప్పటికి తరిగిపోని సాంప్రదాయేతర శక్తి వనరులైన సౌరశక్తి, పవన శక్తి, అలల శక్తి మొదలైన వాటిలో కేవలం 10% మాత్రమే ఉపయోగించుకుంటున్నాం.

- భవిష్యత్ ఇంధన అవసరాలను తీర్చడానికి ఇప్పుడున్న శిలాజ ఇంధన వనరులు సరిపోతాయా?
- భవిష్యత్ ఇంధన అవసరాలు తీరడానికి ఎటువంటి చర్యలు తీసుకోవాలి?

మీకు తెలుసా ?

బయోడీజిల్ – ఒక ప్రత్యామ్నాయ ఇంధన వనరు

ముఖ్యమైన సాంప్రదాయేతర శక్తి వనరులలో జీవ ఇంధనాలు (Bio fuels) ఒకటి. ఇవి **విషరహితమైనవి** (Non-toxic) మరియు **పునరుత్పాదకమైనవి** (renewable). నేడు ఉపయోగిస్తున్న డీజిల్‌కు ప్రత్యమ్నాయ లేదా సంకలిత ఇంధనంగా జీవ ఇంధనమైన బయోడీజిల్‌ను ఉపయోగించవచ్చు. పెట్రోలియం లేదా ముడి చమురు (crude oil) కు బదులుగా జీవ సంబంధ పదార్థాల నుండి ఇది తయారవుతుంది. సాధారణంగా బయోడీజిల్‌ను వృక్ష తైలాలు లేదా జంతువుల క్రొవ్వులను వివిధ రసాయన చర్యలకు గురిచేసి తయారు చేస్తారు. ఇది సురక్షితమైనది. దీనిని డీజిల్ ఇంజన్‌లలో ఉపయోగించవచ్చు. (కాని బయోడీజిల్ ఉత్పత్తికి అధిక శాతంలో వ్యవసాయ యోగ్యమైన భూమి అవసరం. ఇది ముందు కాలంలో ఆహార కొరతకు దారి తీయవచ్చు.)

7.2.1 ఇంధనాలుగా నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం మరియు సహజవాయువులు

B4UHHA

ఆహారాన్ని వండడానికి ఒకప్పుడు కర్రను ఇంధనంగా వాడే పొయ్యిని వాడేవారు. కానీ నేడు కిరోసిన్ లేదా గ్యాస్ పొయ్యిలను వాడుతున్నారు. మొదట ఆహారాన్ని వండడానికి వంట చెఱుకును తర్వాత నేలబొగ్గును ఇంధనాలుగా వాడేవారు. చివరికి ఇప్పుడు కిరోసిన్, వంటగ్యాస్ (LPG)లను ఇంధనాలుగా వాడుతున్నాం.

ఇంధనం వంటకోసమే కాకుండా రవాణాకు కూడా అవసరమే. మనం వివిధ ఇంధనాలతో నడిచే రకరకాల వాహనాల (రైలు, బస్సు, కారు, ద్విచక్ర వాహనాలు) పై చాలా దూరాలు ప్రయాణిస్తుంటాం. ప్రజలు కొన్ని సందర్భాలలో ఓడలపై కూడా ప్రయాణిస్తూ ఉంటారు. వీటిలో ఏ ఇంధనం ఉపయోగిస్తారు? విద్యుదుత్పత్తికి కూడా ఇంధనం అవసరమే.

పటం – 1

గాలిమరలకు పవన శక్తిని ఉపయోగించేవారని చదువుకున్నాం. పారిశ్రామిక విప్లవ కాలంలో కనుగొన్న ఆవిరి యంత్రాలలో నేలబొగ్గును వాడేవారు. ఆ కాలంలో వడికే మగ్గాల నుండి నేలపై, నీటిలో నడిచే వాహనాల దాకా ప్రతి పనికీ ఆవిరి యంత్రాలను వాడేవారు.

SCERT, TELANGANA

Coal was the most important fuel in the 19th Century. It is an exhaustible resource but we can meet our needs for another 250-300 years at the current rate of use. Till 1950, coal accounted for half of the electricity generation in the world.

Coal was replaced by petroleum with the invention of more efficient engines in different vehicles. Now, coal is mostly used to produce electricity in thermal power plants.

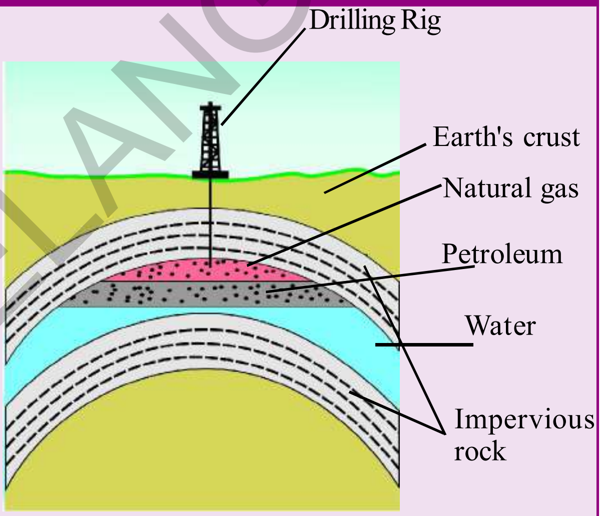
Coal is an ancient gift serving modern society.

Coal has been known and used for thousands of years. It is one of our earliest source of heat and light. But it became a fuel of importance only after the industrial revolution which led to an increase in demand as fuel.

Do you know that the coal obtained from the fire wood and the coal used in vehicles and factories are different? Coal used in factories is mined from the earth's crust. The coal obtained from the fire wood is usually charcoal.

Do youa know?

Petrol and diesel which are used in vehicles today are obtained from mineral called petroleum. Petroleum has been known almost since prehistoric times. More than 4000 years ago, asphalt (Petroleum Product) was used in the construction of walls and towers of Babylon. There are also records from ancient China about shallow wells being dug to get petroleum. But what did our ancestors do with this petroleum? They mainly used for making their wooden boats waterproof, as a fuel for lamps and in some traditional remedies. We realized the importance of petroleum only after science and technology progressed to give us petrochemicals and petrol to run engines.



SCERT, TELANGANA

7.2.2 Natural gas is another important fuel

Natural gas is found trapped between impervious rocks, sometimes along with petroleum and sometimes without petroleum. Previously, this gas was allowed to escape or even burnt while pumping out the petroleum.

Now, the natural gas is treated as equally precious because it is safer for the environment. Natural gas is stored under high pressure as compressed natural gas (CNG).

The exploration for more petroleum and natural gas are going on under the super vision of ONGC (Oil and Natural Gas Corporation) throughout India. In India gas fields have been discovered in Tripura , Mumbai High, Krishna, Godavari delta and Jaisalmer.

19వ శతాబ్దంలో నేలబొగ్గు ఒక ముఖ్యమైన ఇంధనంగా అవతరించింది. ఇది తరిగిపోయే శక్తి వనరే అయినప్పటికీ, ఇదేవిధంగా ఉపయోగించుకుంటూ పోతే ఇంకా 250 నుంచి 300 సంవత్సరాల దాకా ఇది మన అవసరాలు తీరుస్తుంది. 1950సం॥ దాకా ప్రపంచ విద్యుదుత్పత్తిలో సగం నేలబొగ్గు ఆధారంగా మాత్రమే జరిగేది.

మరింత సామర్థ్యం గల ఇంజనులు కనుగొన్నాక వివిధ రకాల వాహనాలు / యంత్రాలలో నేలబొగ్గు స్థానంలో పెట్రోలియం చేరింది. నేడు నేలబొగ్గు ఎక్కువగా థర్మల్ విద్యుత్ కేంద్రాలలో విద్యుత్ ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

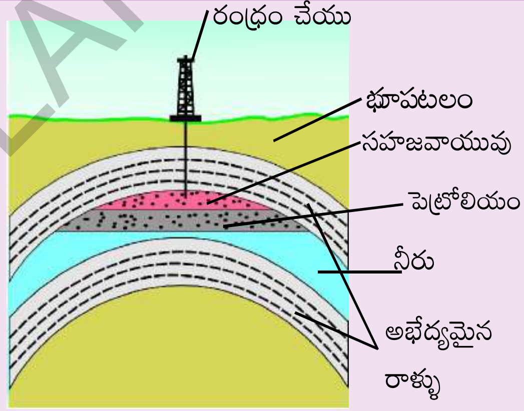
ఆధునిక సమాజానికి సేవలందిస్తున్న పురాతనపు బహుమతి నేలబొగ్గు

కొన్ని వేల సంవత్సరాల నుండి నేలబొగ్గు మనకు తెలుసు, దానిని మనం వినియోగిస్తున్నాం కూడా. ఇది మనకు ఒక పురాతన ఉష్ణ మరియు కాంతి వనరు. పారిశ్రామిక విప్లవం తర్వాత పెరిగిన ఇంధన అవసరాలను అందుకోవడానికి నేల బొగ్గును ప్రత్యామ్నాయంగా గుర్తించడం ద్వారా దాని ప్రాముఖ్యత పెరిగింది.

కట్టెలను కాల్చగా వచ్చిన బొగ్గు, ఫ్యాక్టరీలలో, వాహనాలలో వాడే నేలబొగ్గు రెండూ వేర్వేరని మీకు తెలుసా? ఫ్యాక్టరీలలో వాడే నేల బొగ్గు భూపటలంలోని గనుల నుండి లభిస్తుంది. వంట చెరకు నుండి లభించే బొగ్గు కట్టెబొగ్గు (charcoal).

మీకు తెలుసా ?

ఈరోజు మనం వాహనాలలో ఉపయోగిస్తున్న పెట్రోల్, డీజిల్ వంటివి పెట్రోలియం అనే ఖనిజం నుండి పొందుతున్నాం. పూర్వచారిత్రక యుగం నుండి పెట్రోలియం గురించి మానవునికి తెలుసు. 4000 సం॥లకు పూర్వమే బాబిలోనియాలో గోడలు, గోపురాల నిర్మాణంలో అస్ఫాల్ట్ (asphalt) అనే పెట్రోలియం ఉత్పన్నాన్ని ఉపయోగించారు. పెట్రోలియం వెలికితీయడానికి చైనావారు లోతైన బావులు తవ్వినట్లు పురాతన చైనా గ్రంథాల ద్వారా తెలుస్తుంది. అయితే మన పూర్వీకులు పెట్రోలియంతో ఏం చేసేవారు?



ఆ రోజులలో దీపాలలో ఇంధనంగా, పడవల్లో నీరు జొరబడకుండా చేయడానికి, సాంప్రదాయ చికిత్సలకి పెట్రోలియంను ప్రధానంగా ఉపయోగించేవారు. శాస్త్ర, సాంకేతిక రంగాలలో జరిగిన అభివృద్ధి వల్ల ఇంజన్లు నడపడానికి పెట్రోల్ మరియు పెట్రోరసాయనాలు వంటివి ఉపయోగించడం ద్వారా పెట్రోలియం ప్రాముఖ్యతను మనం గుర్తించాం.

7.2.2 సహజవాయువు - మరొక ముఖ్యమైన ఇంధనం

సహజ వాయువు అబేధ్యమైనరాళ్ళ మధ్య కొన్ని సార్లు పెట్రోలియంతో కలసి, కొన్ని సార్లు పెట్రోలియం లేకుండా నిల్వఉంటుంది. పూర్వం పెట్రోలియంని వెలికి తీస్తున్నప్పుడు సహజ వాయువును వదిలివేయడం గానీ కాల్చివేయడం గానీ చేసేవారు.

కాని ఇది పర్యావరణానికి సురక్షితమైనదని తెలిసిన తర్వాత దీనిని కూడా పెట్రోలియంతో సమాన విలువగలదిగా భావిస్తున్నారు. దీనిని అత్యధిక పీడనాల వద్ద సంపీడిత సహజవాయువుగా (Compressed Natural Gas- CNG) నిల్వ ఉంచడం జరుగుతుంది.

ONGC (Oil and Natural Gas Corporation) ఆధ్వర్యంలో భారతదేశమంతటా పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువులకై మరింత అన్వేషణ జరుగుతుంది. భారతదేశంలో త్రిపుర, ముంబాయి-హై, కృష్ణా, గోదావరి డెల్టా మరియు జైసల్మేర్‌లలో సహజవాయు నిక్షేపాలు కనుగొన్నారు.

SCERT TELANGANA

7.2.3 Other uses of coal, petroleum and natural gas

Most of us think petroleum is a source of fuel. But advances in our understanding of various chemical processes has led to the use of both coal and petroleum as the starting materials for a wide variety of products.

Petroleum is a complex mixture. It is separated into various components by a separation technique known as **fractional distillation**

Look at the figure-2. We can see the various products which are now being obtained from petroleum. Initially, the separation techniques available were not advanced and could separate only a few components from the petroleum mixture. One of the first fractions to be separated from petroleum was kerosene which was found to be better fuel than the petroleum. Now, we can separate many more components. Fuel gas, petrol, diesel etc. are all obtained from petroleum mixture. These components of petroleum are then used to obtain other products.

Refining of Petroleum

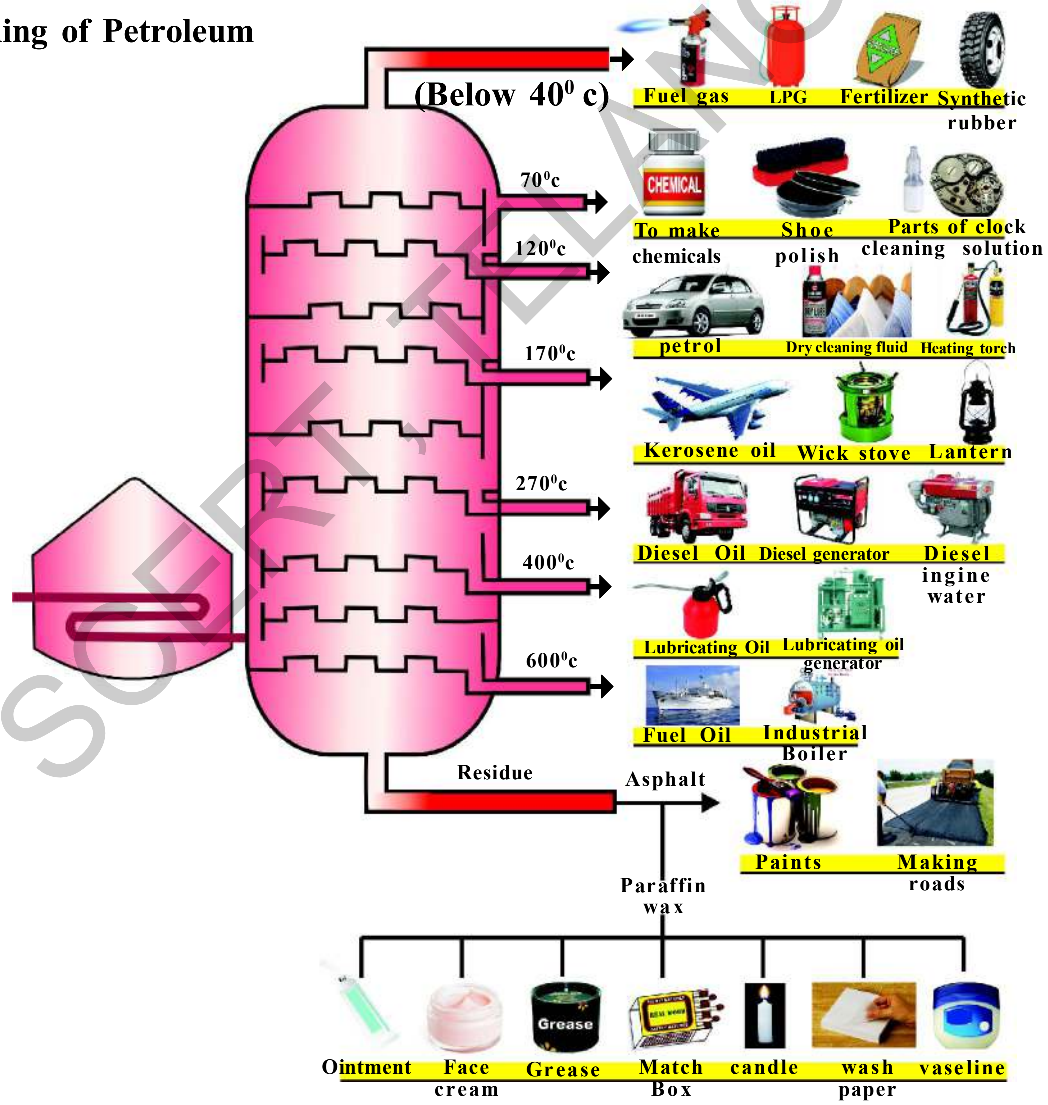


Fig-2 : Uses of coal and petroleum

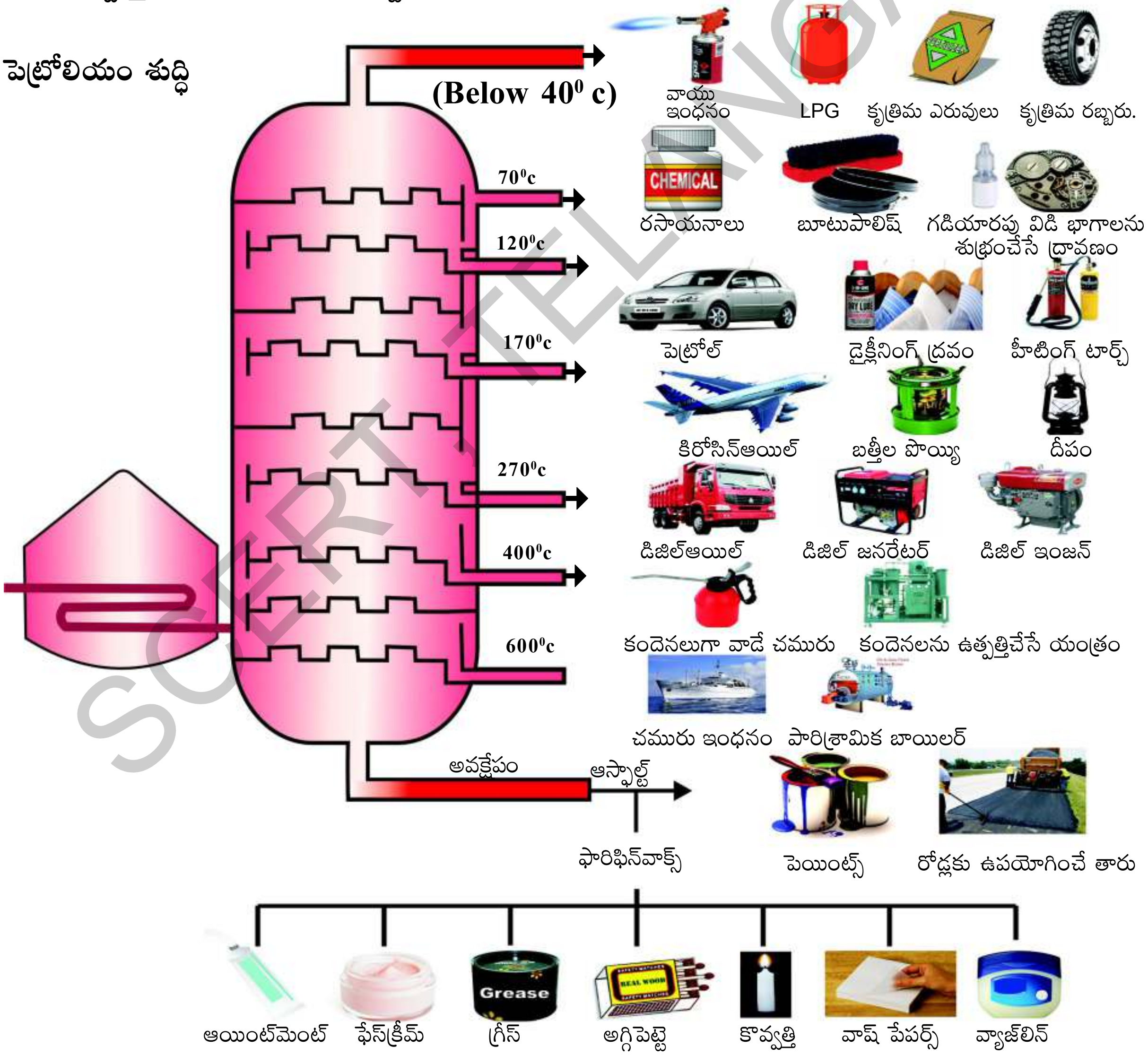
SCERT, TELANGANA

7.2.3 నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువుల ఇతర ఉపయోగాలు

మనలో చాలా మంది పెట్రోలియంను ఒక ఇంధన వనరుగా మాత్రమే భావిస్తున్నారు. కాని వివిధ రసాయన ప్రక్రియలపై మన అవగాహన విస్తరించడం వల్ల నేలబొగ్గు, పెట్రోలియంలను పలు ఉత్పత్తులకు ముడి పదార్థాలుగా ఉపయోగించడం ప్రారంభమైంది.

పెట్రోలియం ఒక సంక్లిష్ట మిశ్రమం. **అంశిక స్వేదనం** (Fractional distillation) అనే విధానం ద్వారా దీనిని వివిధ అంశీభూతాలుగా వేరు చేస్తారు.

పటం-2లో పెట్రోలియం నుంచి తయారుచేసే వివిధ ఉత్పత్తులను చూడవచ్చు. ప్రారంభంలో ఈ వేరు చేసే పద్ధతులు అంత అధునాతనమైనవి కాకపోవడం వల్ల పెట్రోలియం మిశ్రమం నుండి కొన్ని అంశీభూతాలను మాత్రమే వేరు పరచ గలిగేవారు. పెట్రోలియం నుండి మొదటిగా వేరుచేయబడిన అంశీభూతం కిరోసిన్. ఇది పెట్రోలియం కంటే మెరుగైనది. నేడు మరిన్ని అంశీభూతాలను వేరుచేయగలుగుతున్నాం. వాయు ఇంధనం (Fuel Gas), పెట్రోల్, డీజిల్ మొదలైనవి అన్ని కూడా పెట్రోలియం మిశ్రమం నుండి ఉత్పన్నమైనవే. వీటి నుండి ఇతర ఉత్పత్తులను కూడా పొందవచ్చు.



పటం - 2 నేలబొగ్గు, పెట్రోలియంల ఉపయోగాలు

SCERT TELANGANA

Activity-3

Identifying various uses of petroleum.

Look at the figure-2 and find the other uses of petroleum and its products. Fill in the table.

Table -4

Name of the petroleum product	Uses		
Petrol			
Fuel Oil			
Kerosene			
Diesel			
Paraffin Wax			

Coal:

Coal is not as versatile as petroleum but it is also very useful. Look at the figure-3.

We can see that coal gives us coke, coaltar and coal gas. Each of these components has several uses.

When coal is heated in air, it burns and produces mainly carbon dioxide gas. Coal is processed in industry to get some useful products such as coke, coaltar and coal gas.

SCERT, TELANGANA

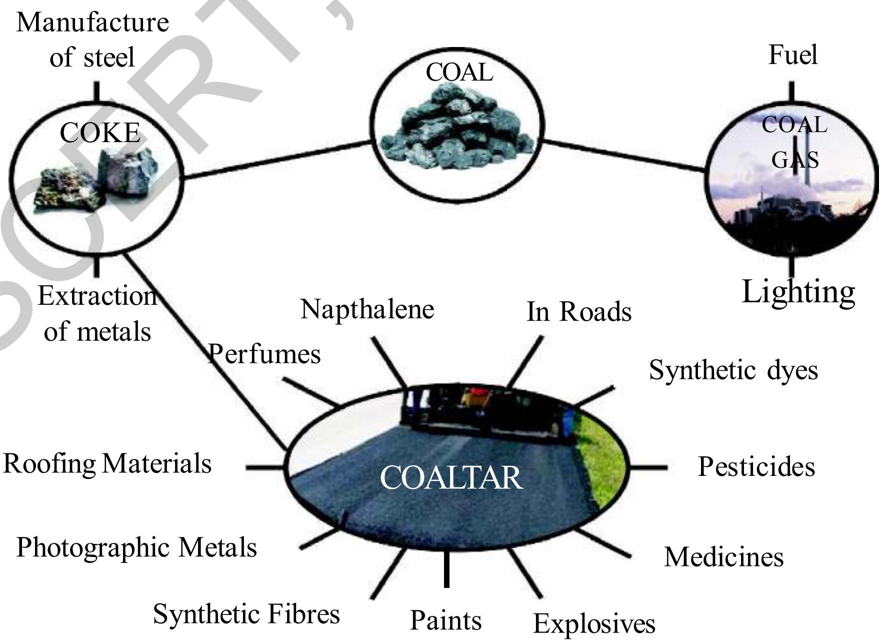


Fig-3: Uses of coal and its products

కృత్యం - 3

వివిధ పెట్రోలియం ఉప ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు గుర్తించుట

పటం–2ను చూసి పెట్రోలియం మరియు వాటి ఉత్పత్తుల ఇతర ఉపయోగాలను పట్టిక–4లో నింపండి.

పట్టిక–4

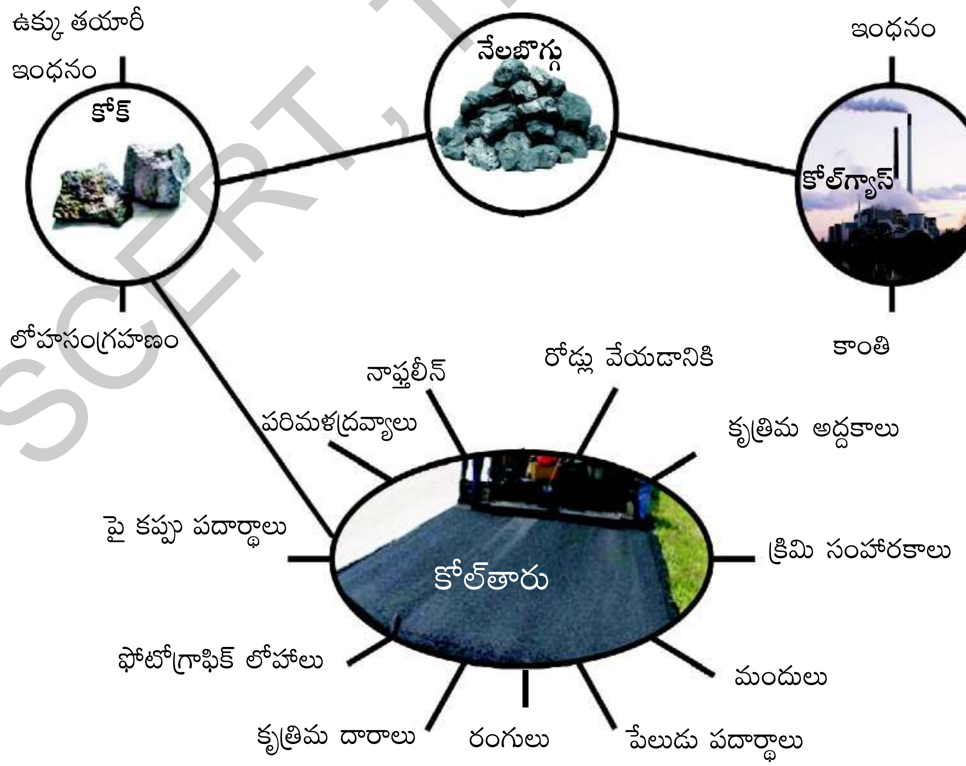
పెట్రోలియం ఉత్పత్తి పేరు	ఉపయోగాలు
పెట్రోల్	
ఇంధన గ్యాస్	
కిరోసిన్	
డీజిల్	
పారాఫిన్ మైనం	

నేలబొగ్గు:

నేలబొగ్గు పెట్రోలియం వలె వైవిధ్య భరితమైనది కాదు కానీ చాలా ఉపయుక్తమైనది. పటం–3ను పరిశీలించండి.

నేలబొగ్గు నుండి కోక్, కోల్‌తారు, కోల్ గ్యాసులు వంటి అంశీభూతాలను పొందుతాం. దీని ప్రతి అంశీభూతం అనేక ఉపయోగాలు కల్గి ఉంటుంది.

నేలబొగ్గును గాలిలో మండించినప్పుడు ప్రధానంగా కార్బన్-డై-ఆక్సైడ్ వాయువును విడుదల చేస్తుంది. నేలబొగ్గును పారిశ్రామికంగా శుద్ధి చేయడం ద్వారా కోక్, కోల్‌తారు, కోల్‌గ్యాసు వంటి ఉపయుక్తమైన పదార్థాలు తయారు చేస్తాం.



పటం – 3: నేలబొగ్గు మరియు వాటి ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు

SCERT, TELANGANA

Coke

It is a tough, porous and black substance. It is an almost pure form of carbon. Coke is used in the manufacture of steel and in the extraction of many metals.

Coal tar

It is a black coloured thick liquid with an unpleasant smell. It is a mixture of about 200 substances. Products obtained from the coal tar are used as starting material for manufacture of various substances like synthetic dyes, drugs, explosives, perfumes, plastics, paints, and roofing materials etc. Interestingly naphthalene balls used to repel moths and other insects are also obtained from coal tar.

Coal gas

Coal gas is obtained during the processing of coal to get coke. It is used as a fuel in many industries situated near the coal processing unit.

Activity-4

Identifying uses of coal products.

Observe the figure-3 and list out the uses of coal products in the following table-5.You can collect more information by discussion with elders and with your friends.

Table-5

Coke	Coal Tar	Coal Gas

SCERT, TELANGANA

Lab Activity

Aim: To show that when we heat high quality coal (carbon content is more) the evolved gas burns.

Material required: Two boiling tubes, Rubber corks, iron stands, delivery tube, jet tube, Bunsen burner.

Procedure: Take a spoon of powdered coal into a hard boiling tube and fix it to a stand as shown in the figure. Close the test tube with a rubber cork and connect it to another boiling tube which is partially filled with water and has fixed to other stand, with the help of 'U' shaped delivery tube as shown in the figure. Arrange a jet tube to the cork of second boiling tube. Heat the boiling tube containing coal strongly with the help of Bunsen burner.

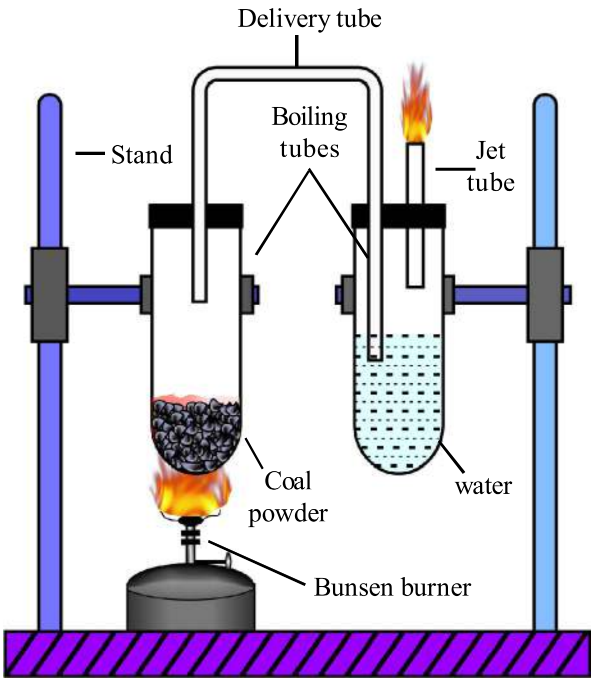


Fig-4: Burning the coal

కోక్

ఇది ఒక దృఢమైన, నల్లని సచ్ఛిద్ర పదార్థం. ఇది దాదాపు కార్బన్ యొక్క స్వచ్ఛమైన రూపం. స్టీలు తయారీలో మరియు చాలా లోహాల సంగ్రహణలో కోక్‌ని ఉపయోగిస్తారు.

కోల్ తారు

ఇది దుర్వాసన (Unpleasant smell) గల నల్లటి చిక్కనైన ద్రవం. ఇది దాదాపు 200 పదార్థాల మిశ్రమం. కోల్‌తారు ఉత్పత్తులను కృతిమ అద్దకాలు (Synthetic Dyes), ఔషధాలు, ప్రేలుడు పదార్థాలు, పరిమళ ద్రవ్యాలు (perfumes), ఇంటి పై కప్పుకు వాడే పదార్థాలు (rooting materials), ప్లాస్టిక్‌లు, పెయింట్‌లు వంటి చాలా పదార్థాలను తయారుచేయ దానికి ముడి పదార్థాలుగా (Starting Materials) వాడతారు. ఆశ్చర్యం ఏమిటంటే మాత్‌లు (Moths) మరియు ఇతర కీటకాల నుంచి రక్షణకై ఉపయోగించే నాఫ్తలీన్ ఉండలు కూడా కోల్ తార్ నుండే తయారవుతాయి.

కోల్ గ్యాస్

నేలబొగ్గు నుంచి కోక్‌ను పొందేందుకు జరిపే ప్రక్రియలో కోల్ గ్యాస్ ఉత్పత్తి అవుతుంది. నేలబొగ్గు శుద్ధిచేయు కేంద్రాల (Coal processing unit) కు దగ్గర ఉన్న అనేక కర్మాగారాలలో కోల్ గ్యాస్‌ను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు.

కృత్యం - 4

నేలబొగ్గు ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు గుర్తించుట

పటం-3ను పరిశీలించి నేలబొగ్గు ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలను కింది పట్టికలో రాయండి. అవసరమైతే నీ స్నేహితులతో గాని, పెద్దవారితో గాని చర్చించి మరింత సమాచారాన్ని సేకరించండి.

పట్టిక 5

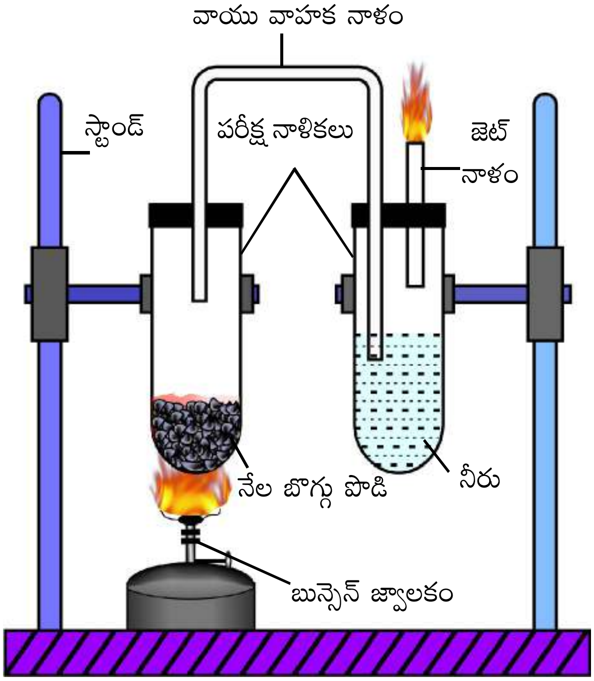
కోక్	కోల్ తారు	కోల్ గ్యాసు

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం: నాణ్యమైన నేలబొగ్గుని (కార్బన్ అధికంగా ఉండేది) వేడిచేస్తే వెలువడే వాయువు మండుతుంది అని నిరూపించుట.

కావల్సిన పరికరాలు: రెండు పెద్ద పరీక్ష నాళికలు (boiling tubs), రబ్బరు బిరడాలు, ఇనుప స్టాండులు, వాయువాహక నాళం, జెట్ నాళం, బున్సెన్ జ్వాలకం (bunsen burner)

పద్ధతి: ఒక చెంచా నేలబొగ్గు పొడిని తీసుకుని గట్టి పరీక్షనాళిక (hard boiling tube) లో వేసి, పటంలో చూపిన విధంగా స్టాండుకు బిగించండి. పరీక్ష నాళికను రబ్బరు కార్కుతో మూయండి. రెండవ స్టాండుకు కొద్దిగా నీటితో నింపిన మరొక పరీక్షనాళికను బిగించి రెండింటినీ 'U' ఆకారపు వాయువాహక నాళం (Delivery tube)తో పటంలో చూపిన విధంగా కలపండి. రెండవ పరీక్షనాళికకు పటంలో చూపినట్లు జెట్‌నాళం అమర్చండి. బున్సెన్ జ్వాలకం సహాయంతో నేలబొగ్గు ఉన్న పరీక్ష నాళికని బాగా వేడి చేయండి.



పటం-4: బొగ్గును మండించడం

SCERT TELANGANA

- What do you observe?

You may notice that the brownish black vapours evolved in the first boiling tube.These vapours are passed through water in the second boiling tube. Colourless gas bubbles evolve from the water. If you burn the gas that is evolving through the jet tube, you can witness a bright flame at the nozzle.

Repeat the above experiment by using lime water, soap water instead of water used in second boiling tube.

- What do you observe? Give reasons for the changes you observed in two experiments.
- What inference can you draw from these two experiments?

Natural gas and petrochemicals

Natural gas is not just an important domestic and industrial fuel but also used in the manufacture of fertilizers.

Petrochemicals: The useful substances which are obtained from petroleum and natural gas are called petro chemicals. These are used in the manufacture of detergents, synthetic fibres (Polyester, Nylon , Acrylic polythene etc). Due to its great commercial importance petroleum is also called as **liquid gold**.

7.2.4 Some petrochemical products

Petrochemicals are used in preparation of various articles as substitutes for materials like wood and metals which are limited. They are also used to manufacture several new products that cannot be obtained from wood, soil, metals etc. The table-6 shows how petrochemicals are now used in all walks of life.

Table - 6

Agricultural Sector	Industrial sector	Domestic and other sectors
Plastic tubes, baskets, storing box, cultivation implements, fertilizers	Cars, motor boats, communication devices, construction materials, paper industry, belt and straps, tyres.	Medical equipments, clothes, bedding, socks, furniture, paints, washing liquids, fibre, cosmetics, medicines, polishing liquids etc.

Look at the table-6 given above. Think of all materials which you use in a day. Can you imagine spending a day without using petrochemical products? List how often you use products obtained from petrochemicals. Can you imagine life 100 years ago when these are not available?

We use so many products now, which we did not have 100 or even 50 years ago. Increased consumption has lead to increased production of waste material which created disposal problems. For example, for the last 3 years the use of materials obtained from coal and petroleum to make a wide variety of cheap plastics has revolutionised. These materials also created a major pollution to the environment.

- How are coal and petroleum formed?

SCERT, TELANGANA

- ఏమి గమనించారు?

మొదటి పరీక్ష నాళిక నుండి గోధుమ-నలుపు రంగు వాయువు విడుదల కావడం మనం గమనించ వచ్చు. విడుదలైన ఈ వాయువు రెండవ పరీక్ష నాళికలో గల నీటిలోకి చేరి రంగు లేని వాయువుగా బుడగల రూపంలో పైకి వస్తుంది. జెట్‌నాళం మూతి వద్దకు చేరిన వాయువుని మండిస్తే, తెల్లని కాంతితో కూడిన మంటని గమనించవచ్చు.

రెండవ పరీక్ష నాళికలో నీటికి బదులుగా నిమ్మకాయ నీరు, సబ్బునీరు తీసుకుని ప్రయోగాన్ని తిరిగి చేయండి.

- ఇప్పుడు మీరు ఏమి గమనించారు? రెండు ప్రయోగాలలో గమనించిన తేడాలకి కారణాలు తెలపండి.
- రెండు ప్రయోగాల నుంచి ఎటువంటి నిర్ధారణకు వస్తారు?

సహజ వాయువు మరియు పెట్రో రసాయనాలు

సహజ వాయువును కేవలం గృహ, పారిశ్రామిక ఇంధనంగానే కాక ఎరువుల తయారీలో కూడా ఉపయోగిస్తారు.

> **పెట్రో రసాయనాలు:** పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువుల నుండి పొందే ఉపయుక్తకరమైన పదార్థాలనే పెట్రో రసాయనాలు అంటారు. వీటిని డిటర్జెంటులు, కృత్రిమ దారాల (పాలిస్టర్, నైలాన్, అక్రిలిక్, పాలిథీన్ మొదలైనవి) తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. పెట్రోలియంకి గల గొప్ప వ్యాపార ప్రాముఖ్యత వల్ల దీనిని **'ద్రవ బంగారం'** అని కూడా పిలుస్తారు.

7.2.4 కొన్ని పెట్రో రసాయన ఉత్పత్తులు

వివిధ వస్తువులను తయారుచేయడానికి ఉపయోగించే కలప, లోహాల వంటి పరిమిత స్థాయిలో ఉన్న పదార్థాలకు బదులుగా పెట్రో రసాయనాలను ఉపయోగిస్తారు. అలాగే వీటిని కలప, నేల, లోహాలు మొదలైన వాటి నుండి పొందలేని వివిధ కొత్త ఉత్పత్తుల తయారీకి కూడా ఉపయోగిస్తారు. మన నిత్య జీవితంలో వివిధ రంగాలలో పెట్రో రసాయనాల వినియోగం ఏ విధంగా జరుగుతుందో పట్టిక-6లో ఇవ్వబడింది.

పట్టిక-6

వ్యవసాయ రంగం	పారిశ్రామిక రంగం	గృహ, ఇతర రంగాలు
ప్లాస్టిక్ గొట్టాలు, బుట్టలు, పెట్టెలు, వ్యవసాయ పనిముట్లు, ఎరువులు.	కార్లు, మర పడవలు, సమాచార ప్రసార పరికరాలు, నిర్మాణ సామాగ్రి, కాగితపు పరిశ్రమలు, బెల్ట్‌లు మరియు తోలు పట్టీలు (straps), టైర్లు.	వైద్య పరికరాలు, దుస్తులు, పరుపులు, కాళ్ళకు వేసుకునే సాక్సులు (Socks), గృహోపకరణాలు, పెయింట్‌లు, ఉతికే ద్రవాలు, దారాలు, సౌందర్య సాధనాలు, ఔషధాలు, పాలిష్ చేసే ద్రవాలు మొదలైనవి.

పై నున్న పట్టిక-6ను పరిశీలించండి. ఒక రోజులో మనం ఏఏ పరికరాలు వాడుతున్నామో ఆలోచించండి. పెట్రో రసాయన ఉత్పత్తులు ఉపయోగించకుండా ఒక రోజైనా గడపగలమేమో ఊహించండి. పెట్రో రసాయనాల ఉత్పత్తులను మనం తరచుగా వాడే సందర్భాలకు జాబితా రాయండి. 100 సంవత్సరాల క్రితం ఇవన్నీ లేనప్పుడు జీవనం ఎలా ఉండేదో ఊహించగలరా?

మనం ప్రస్తుతం వినియోగిస్తున్న ఉత్పత్తులు 100 లేదా కనీసం 50 సంవత్సరాల క్రితం లేవు. కానీ వీటి వినియోగం అధికం కావడం వల్ల వ్యర్థాలు కూడా పెరిగిపోతున్నాయి. ఉదాహరణకు గత ముప్పై సంవత్సరాల నుంచి నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం ఉత్పత్తులను ఉపయోగించి చాలా రకాలైన చౌక రకం ప్లాస్టిక్‌లు తయారుచేసి రవాణా చేస్తున్నారు. కాని ఇవి పర్యావరణ కాలుష్య కారిణులుగా మారుతున్నాయి.

- నేలబొగ్గు, పెట్రోలియంలు ఎలా తయారవుతాయి?

SCERT, TELANGANA

To understand this, explore the processes by which coal and petroleum are formed.

EXISHL

7.3 Formation of coal

The plants in large and dense forests in low lying wetlands got burried under the soil due to the natural processes like floods and earthquakes. As more soil deposited over them, the organic matter was compressed. The temperature also rose. As the organic matter sank deeper and deeper, under high pressure and high temperature, these vegetation slowly converted to coal. As coal contains mainly carbon, the slow process of conversion of dead vegetation into coal is called **corbonisation.** Since coal was formed from the remains of vegetation, it is called **fossil fuel.**

7.3.1 Formation of petroleum

Petroleum was formed from the remains of tiny organisms called **plankton** that were found in the bottom of seas and oceans. Plankton have tiny droplets of oil inside their bodies. As these organisms died, their bodies settled at the bottom of the sea or ocean and covered with layers of sand and clay. Over millions of years, due to absence of air, high temperature and high pressure these dead organisms transformed into petroleum and natural gas.

Like coal, petroleum and natural gas were also formed from the dead remains (fossils) of living organisms. Hence they are also known as fossil fuels.

7.3.2 Why are coal and petroleum so versatile?

Coal consists of mainly carbon while petroleum consists of a mixture of compounds called hydrocarbons (they contain mainly hydrogen and carbon). These compounds make good starting materials for other compounds based on carbon. Carbon is very versatile and is the basis for most of the materials. Therefore, coal and petroleum consist carbon are very important starting materials for synthesising variety of useful compounds.

SCERT, TELANGANA

Do you know?

Alternatives to natural gas

The gas resources which are not conventional like natural gas are known as non-conventional gas resources . Our country has enormous non-conventional gas resources like coal bed methane and gas hydrates. These are not in commercial production phase due to the lack in proper technology. In future, when the oil era is expected to end, the only way to meet the energy demands will be by producing this non-conventional gas.

దీనిని అవగాహన చేసుకోవడానికి మనం భూమి లోపల నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు ఏవిధంగా ఏర్పడతాయో తెలుసుకోవాలి.

7.3 నేలబొగ్గు ఏర్పడే విధానం

BHT78Q

తడిగా ఉండే లోతట్టు ప్రాంతాలలో విస్తారమైన, దట్టమైన అడవులలో చెట్లు కొన్ని ప్రకృతి వైపరీత్యాలైన వరదలు మరియు భూకంపాల వలన భూమిలోనికి కూరుకుపోయి మట్టిచేత కప్పబడతాయి. కాలక్రమంలో వీటిపై మరింత మట్టి చేరడం వలన లోపల ఉండే జీవపదార్థంపై ఒత్తిడి పెరుగుతుంది. అలాగే ఉష్ణోగ్రత కూడా పెరుగుతుంది. ఈవిధంగా జీవపదార్థం భూమి లోపలికి కూరుకుపోవడం వల్ల అధిక పీడన మరియు ఉష్ణోగ్రతల ప్రభావంవల్ల బొగ్గుగా మారుతుంది. నేల బొగ్గు అధిక మొత్తంలో కార్బన్‌ను కలిగిఉండడంచేత జీవ పదార్థం బొగ్గుగా మారే నెమ్మదైన ఈ ప్రక్రియను మనం **కార్బోనైజేషన్** అంటాం. నేలబొగ్గు జీవ పదార్థాల అవశేషాలనుండి ఏర్పడడంచేత దీనిని **శిలాజ ఇంధనం (fossil fuel)** అని కూడా పిలుస్తాం.

7.3.1 పెట్రోలియం ఏర్పడే విధానం

సముద్రాల మరియు మహాసముద్రాల అడుగు భాగం దగ్గరగా ఉండే **ప్లాంక్టన్ (Plankton)** వంటి సూక్ష్మజీవుల అవశేషాలు భూమి పొరలలో కప్పబడి కొన్ని వేల సంవత్సరాల తర్వాత పెట్రోలియంగా రూపాంతరం చెందుతాయి. ప్లాంక్టన్‌ల శరీరంలో కొద్ది మొత్తంలో చమురు ఉంటుంది. ఈ ప్రాణులు చనిపోయినప్పుడు వాటి అవశేషాలు సముద్రాలు, మహాసముద్రాల అడుగున ఇసుక, మట్టి పొరలచేత కప్పబడతాయి. కొన్ని లక్షల సంవత్సరాలు ఆ మృత అవశేషాలు గాలి లేకుండా అధిక ఉష్ణోగ్రత పీడనాల వద్ద ఉండడంచేత అవి పెట్రోలియం, సహజ వాయువులుగా రూపాంతరం చెందుతాయి.

నేలబొగ్గు వలె పెట్రోలియం వలె సహజ వాయువులు కూడా జీవుల యొక్క మృత అవశేషాల నుండి తయారవుతాయి కావున వీటిని శిలాజ ఇంధనాలు (Fossil fuels) అంటారు.

7.3.2 నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు ఎందుకు అధిక వైవిధ్యాన్ని కలిగి (Versatile) ఉంటాయి?

నేలబొగ్గు ప్రధానంగా కార్బన్‌ను కల్గి ఉంటే, పెట్రోలియం మాత్రం హైడ్రోకార్బన్ (వీటిలో హైడ్రోజన్, కార్బన్ ఉంటాయి.) సమ్మేళనాల మిశ్రమాన్ని కలిగిఉంటుంది. కార్బన్‌పై ఆధారపడిన ఎన్నో ఇతర సమ్మేళనాలకు ఈ హైడ్రోకార్బన్ సమ్మేళనాలు ప్రారంభ పదార్థాలు (Starting Materials) గా పని చేస్తాయి. ఆధునిక కాలంలో ఎన్నో పదార్థాలకు ఆధారభూతంగా ఉన్న కార్బన్ చాలా వైవిధ్యభరిత మైనది. కావున కార్బన్‌ను కలిగిఉండే నేలబొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు కూడా ఎన్నోరకాల సంయోగ పదార్థాల సంశ్లేషణకు ముఖ్యమైన ప్రారంభ పదార్థాలుగా ఉంటాయి.

మీకు తెలుసా ?

సహజవాయువుకు ప్రత్యామ్నాయాలు

సాంప్రదాయేతర గ్యాస్ వనరులు సహజ వాయువు వలె సాంప్రదాయమైనవి/ప్రాచీనమైనవి కావు. మనదేశంలో సాంప్రదాయేతర గ్యాస్ వనరులైన నేలబొగ్గు పొరలలో ఉండే మీథేన్, మరియు గ్యాస్ హైడ్రేట్‌లు అపరిమితంగా ఉన్నాయి. కాని సరియైన సాంకేతిక పరిజ్ఞానం లేని కారణంగా ఇవి వ్యాపారాత్మకంగా ఉత్పత్తి చేయగలిగే దశలో లేవు. భవిష్యత్తులో తైలయుగం (Oil Era) అంతమవుతుందని ఊహిస్తే మన శక్తి డిమాండ్‌ను అధిగమించడానికి సాంప్రదాయేతర గ్యాస్ వనరులను ఉత్పత్తి చేయడం మాత్రమే మార్గం అవుతుంది.

SCERT, TELANGANA

7.3.3 Conserving coal and petroleum

Why does the price of petrol go up all the time?

In simple terms, the price of anything depends on how much of it is available and how essential it is.

Both coal and petroleum are exhaustible resources, but we need them, both as fuel and as starting materials for synthesising new compounds. Since supplies are limited they are becoming more expensive as the demand for them increases.

We have to conserve these resources as much as possible, and also look for alternatives for these resources.

Let us look at the issue of conservation. We can reduce the consumption of both coal and petroleum by

(i) opting for a different model of development which does not depend on these resources

(ii) reduce the wastage of these resources.

Since the first option is right now impracticable, second option of reducing wastage is to be practiced. The governments of many countries are working on this problem of finding alternative technologies to reduce the use of fossil fuels.

7.4 Misuse of energy resources and consequences

In our daily life while doing various day to day activities we use many types of energy resources and fuels without giving a thought about the exhaustibility of these resources and consequences. For example in urban areas dryers are used in washing machines which consume electric energy, eventhough abundant source of heat energy in the form of sunlight is available around us. Similarly motor bikes are used even for shorter distances. Walking shorter distances or using bicycles saves not only fuel but also keeps good health.

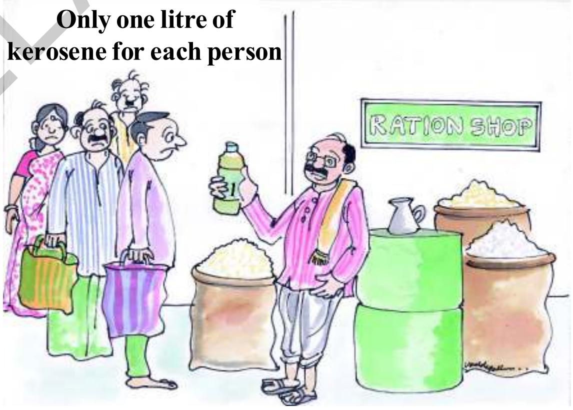


Fig-5

- Can you give some more examples where energy or fuel resources are misused in our daily life?
- Can you suggest alternate ways to save the fuel resources?
- How is biodiversity effected by excessive use of fossil fuels?

SCERT, TELANGANA

7.3.3 బొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలను సంరక్షించుకోవడం (Conserving Coal and petroleum)

పెట్రోల్ ధరలు ఎందుకు పెరుగుతున్నాయి?

ఒక వస్తువు యొక్క ధర, అది ఎంత పరిమాణంలో అందుబాటులో ఉన్నది మరియు దాని అవసరం మనకు ఎంత ముఖ్యమైనది అనే దానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

బొగ్గు మరియు పెట్రోలియంలు రెండు కూడా తరిగిపోయే ఇంధన వనరులు. కానీ ఇంధనాలుగా మరియు కొత్త సంయోగ పదార్థాల సంశ్లేషణకు ప్రారంభ పదార్థాలుగా వాటి అవసరం మనందరికి ఉన్నది. వీటి యొక్క పంపిణీ (Supplies) పరిమితంగా ఉండటం మూలాన వాని వినియోగం ఎక్కువవుతున్న కొద్దీ అవి రోజురోజుకు ఖరీదైనవిగా మారుతున్నాయి.

కావున మనమందరం ఈ వనరులను తరిగి పోకుండా పొదుపుగా వాడుకోవడమే (సంరక్షించు కోవడం) కాకుండా, వీటి ప్రత్యామ్నాయ వనరులపై (alternative Resources) కూడా దృష్టి సారించవలసి ఉంది.

ఇప్పుడు మనం ఈ వనరులను ఏవిధంగా సంరక్షించుకోవాలో చూద్దాం. మనం బొగ్గు మరియు పెట్రోలియంల వినియోగాన్ని రెండు రకాలుగా తగ్గించ గల్గుతాం.

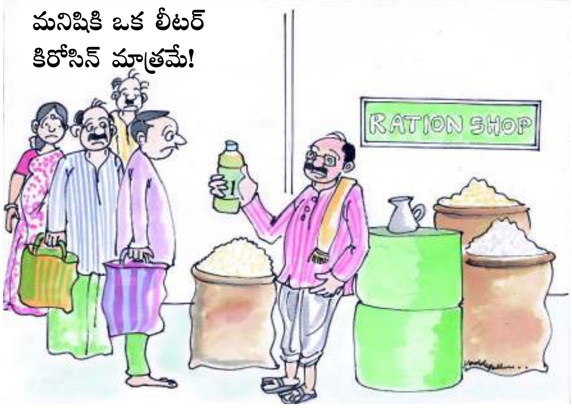
(i) ఈ వనరులపై ఆధారపడకుండా అభివృద్ధి చెందుటకు ఉపయోగపడు విభిన్న నమూనాను (Different Models of Development) అనుసరించడం.

(ii) ఈ వనరుల వినియోగంలో జరిగే వ్యర్థాలను పూర్తిగా తగ్గించడం.

ఇందులో మొదటి విధానం అన్ని సందర్భాలలో సాధ్యం కాదు కావున మనం వీటి వినియోగంలో జరిగే వృథాను తగ్గించుకోవడం అలవరచుకోవాలి. అందుకే వివిధ దేశాల ప్రభుత్వాలు ఈ సమస్యపై ఆలోచన చేస్తున్నాయి. శిలాజ ఇంధనాల వాడకాన్ని తగ్గించేందుకు ప్రత్యామ్నాయ సాంకేతిక పరిజ్ఞానం కొరకు ప్రయత్నిస్తున్నాయి.

7.4 శక్తి వనరుల దుర్వినియోగం - పరిణామాలు

మన నిత్య జీవితంలో చేసే వివిధ పనులకు మనం వివిధ రకాలైన శక్తి వనరులు మరియు ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తూ ఉంటాం. ఇలా వాడేటప్పుడు ఈ వనరులు అంతరించిపోతే జరిగే దుష్పరిణామాలను గురించి మనం ఎటువంటి ఆందోళన చెందడం లేదు. ప్రత్యామ్నాయం ఆలోచించడం లేదు. ఉదాహరణకు సూర్యుని కాంతి యొక్క అపరిమితమైన శక్తి అందుబాటులో ఉన్నా, ఉతికిన బట్టలు ఆరవేయడానికి పట్టణ ప్రాంతాలలో మనం విద్యుత్‌శక్తి వినియోగించుకొని పనిచేసే వాషింగ్‌మిషన్‌లో ఆరబెట్టే యంత్రాలను వాడుతున్నాం. అదే విధంగా మనం ఏ మాత్రం కష్టం లేకుండా నడవగలిగే కొద్దిపాటి దూరాలకు కూడా పెట్రోల్‌తో నడిచే మోటారు బైకులను వినియోగిస్తూ ఉంటాం. చిన్నచిన్న దూరాలు నడవడం, సైకిల్‌ను వాడడం వల్ల ఇంధనాలు ఆదా అవ్వడమే కాక మనం ఆరోగ్యంగా ఉంటాం.



పటం-5

- ఇంధనం శక్తి వనరులను మనం దుర్వినియోగం చేసే సందర్భాలకు కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరా?
- ఇంధనవనరులను పొదుపు చేయడానికి ఏవైనా ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలను మీరు సూచించగలరా?
- శిలాజ ఇంధనాల అతి వినియోగం ప్రకృతిలో జీవ వైవిధ్యం పై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపుతుంది?

SCERT TELANGANA

Activity-5

Group discussion on misuse of fuel resources and its consequences.

Discuss in small groups how fuel resources are being misused in our daily life while doing various activities like...

a) transportation,

b) cooking

c) industrial use

- What are the consequences of misuse of fuels? Prepare a report.
- What methods could you suggest to prevent the misuse of fuels?

Harmful effects caused during use of fuels

Most of the harmful effects are due to carelessness of handling petroleum products. For example, crude oil and refined fuel spills into sea from tanker ship by accident causes damage to natural eco system and kill sea birds, mammals, shell fish and other organisms.

EXSNP9

Utilisation of these fuels leads to some more harmful effects. Let us see that

- Burning fuels releases carbon dioxide which causes climate changes and leads to global warming.
- Coal fired power plants emits mercury, selenium, arsenic, lead in addition to green house gases which are harmful to human health and environment.

Many paints made from petroleum and heavy metals release toxic products into air. These toxic products cause a variety of health problems including heart, lungs damage, nausea and dizziness.

SCERT TELANGANA

Key words

Natural resources, exhaustible resources, inexhaustible resources, petroleum, fractional distillation, natural gas, CNG, coke, coal gas, coal, coal tar, carbonisation, plankton, fossil fuels, petrochemicals.

కృత్యం - 5

ఇంధన వనరుల దుర్వినియోగం మరియు దాని పరిణామాలు అంశంపై బృంద చర్చ

మన నిత్య జీవితంలో ఇంధన వనరులను ఈ కింది రకాలైన పనులు చేసేటప్పుడు ఏవిధంగా దుర్వినియోగం చేస్తున్నామో మీ తరగతిలో చిన్న బృందాలుగా ఏర్పడి (Groups) చర్చించండి.

ఎ) రవాణా చేసేటప్పుడు

బి) వంట చేసేటప్పుడు

సి) పరిశ్రమలలో వివిధ పనులకు వాడేటప్పుడు

- ఇంధన వనరుల దుర్వినియోగాల వలన కలిగే పరిణామాలేమిటి? ఒక నివేదిక తయారుచేయండి.
- ఇంధన వనరుల దుర్వినియోగాన్ని నిరోధించడానికి మీరేమి ప్రత్యామ్నాయాలను సూచిస్తారు?

ఇంధన వనరులను వినియోగించేటప్పుడు కలిగే దుష్ఫలితాలు

ఇంధన వనరులను వినియోగించుకునే సందర్భాలలో దుష్ఫలితాలు ఎక్కువగా మన నిర్లక్ష్యం కారణంగా జరుగుతాయి. ఉదాహరణకు మనం ముడి చమురును (Crude oil), శుద్ధి చేసిన చమురును ఆయిల్ ట్యాంకర్‌లలో సముద్రంపై తరలిస్తున్నప్పుడు ఏదైనా ప్రమాదం జరిగితే ట్యాంకుల నుండి జారిపడే చమురు సముద్రంలోని నీటితో కలిసిపోయి సముద్ర పక్షులు, క్షీరదాలు, చేపల వంటి ఎన్నో జీవరాశులు చనిపోవడం, పర్యావరణానికి నష్టం కలగడం జరుగుతుంది.

BI33AD

వీటి వినియోగం వలన కలిగే మరికొన్ని దుష్ఫలితాలను చూద్దాం.

- ఇంధనాలను మండించడం వలన విడుదలయ్యే కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, వాతావరణంలో మార్పులకు తద్వారా భూమి వేడెక్కడానికి (భూతాపం) దారి తీస్తుంది.
- బొగ్గు మండించడం ద్వారా శక్తిని (ఉదా॥ థర్మల్ విద్యుత్‌శక్తి) ఉత్పత్తి చేసే కర్మాగారాలు మానవ ఆరోగ్యానికి మరియు పర్యావరణానికి హాని కలిగించే గ్రీన్ హౌస్ వాయువులతో పాటు పాదరసం, సెలీనియమ్, సీసం, ఆర్సెనిక్‌లను వాతావరణంలోకి విడుదల చేస్తాయి.

ఇంతేకాకుండా మనం విరివిగా ఉపయోగించే పెట్రోలియం మరియు భారలోహాల నుండి తయారైన పెయింట్లు గోడలకు, తలుపులకు, కిటికీలకు వేసిన తర్వాత విషపదార్థాలను (Toxic substances) గాలి లోనికి విడుదల చేస్తాయి. ఇవి గుండె మరియు ఊపిరితిత్తులకు సంబంధించిన ఆరోగ్య సమస్యలకు, వికారం (Nausea), మత్తు (Dizziness)కు దారి తీస్తాయి.

కీలకపదాలు

సహజ వనరులు, తరగిపోయే శక్తి వనరులు, తరగిపోని శక్తి వనరులు, పెట్రోలియం, అంశిక స్వేదనం, సహజవాయువు, సంపీడిత సహజ వాయువు (CNG), కోక్, కోల్‌గ్యాస్, బొగ్గు, కోల్ తారు, కార్బోనైజేషన్, ప్లాంక్టన్, శిలాజ ఇంధనాలు, పెట్రో రసాయనాలు

SCERT TELANGANA

What we have learnt?

- Natural resources can be classified into Exhaustible and inexhaustible resources.
- Fossil fuels are formed from the dead remains of living organism under the earth over millions of years.
- Coal, petroleum and natural gas are fossil fuels.
- Coke, coal tar and coal gas are the products of coal.
- Petroleum is formed at the bottom from the remains of tiny organism called plankton.
- Petroleum gas, Petrol, Diesel, Kerosene, paraffin wax, lubricating oil etc. are obtained by refining of petroleum.
- The natural gas is found sometimes along with petroleum and sometimes without petroleum.
- The useful substances which are obtained from petroleum and natural gas are called petrochemicals.
- Excessive use of fossil fuels causes air pollution, greenhouse effect, global warming and many health problems.
- Fossil fuel resources are very limited. We should think for the alternatives.
- Advances in science and technology have changed our lives.

SCERT, TELANGANA

Improve your learning

GLBSJN

I. Reflections on concepts

1. Why petroleum is also called as liquid gold? (AS$_1$)
2. Mention the uses of petrochemical products in agriculture sector. (AS$_1$)
3. Explain the process of formation of petroleum in Earth. (AS$_1$)
4. Why should people look for alternative sources of fossil fuel? (AS$_7$)

II. Application of concepts

1. Name the petroleum products used for surfacing of roads. (AS$_1$)
2. What will happen if fossil fuels like coal and petroleum are completely exhausted? (AS$_2$)

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- సహజ వనరులను తరిగిపోయే శక్తి వనరులు, తరిగిపోని శక్తి వనరులుగా వర్గీకరించవచ్చు.
- ప్రాణుల యొక్క మృత అవశేషాలు కొన్ని లక్షల సంవత్సరాల పాటు భూమి లోపల కప్పబడి ఉండటం వలన శిలాజ ఇంధనాలు ఏర్పడతాయి.
- బొగ్గు, పెట్రోలియమ్ మరియు సహజ వాయువులు శిలాజ ఇంధనాలు.
- కోక్, కోల్ తారు మరియు కోల్ గ్యాసులు బొగ్గు యొక్క ఉత్పన్నాలు.
- ప్లాంక్టన్ అనే సూక్ష్మజీవుల యొక్క మృత అవశేషాల నుండి పెట్రోలియం తయారవుతుంది.
- పెట్రోలియం గ్యాస్, పెట్రోల్, డీజిల్, కిరోసిన్, పారఫిన్ మైనం, కందెనలు మొదలగునవి పెట్రోలియంను శుద్ధి చేయడం వలన పొందుతాం.
- సహజ వాయువు కొన్ని సందర్భాలలో పెట్రోలియంతో పాటు, మరికొన్ని సందర్భాలలో పెట్రోలియం లేకుండా లభ్యమవుతుంది.
- పెట్రోలియం నుండి గ్రహించబడిన ఉపయోగకరమైన పదార్థాలను పెట్రో రసాయనాలు అంటాం.
- శిలాజ ఇంధనాల అతి వినియోగం గాలి కాలుష్యం, గ్రీన్‌హౌజ్ ప్రభావం, భూతాపం వంటి సమస్యలతో పాటు అనేకమైన ఆరోగ్య సమస్యలకు దారి తీస్తుంది.
- శిలాజ ఇంధన వనరులు పరిమితమైనవి. వాటికి ప్రత్యామ్నాయాలను మనం ఆలోచించాలి.
- శాస్త్ర, సాంకేతిక రంగాలలో అభివృద్ధి మన జీవితాలను మార్చగలిగింది.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం

CSHIFZ

1. పెట్రోలియంను ద్రవ బంగారం అని ఎందుకంటారు? (AS_1)
2. వ్యవసాయ రంగంలో పెట్రో రసాయనాల ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు తెలుపండి. (AS_7)
3. భూమిలో పెట్రోలియం ఏర్పడే విధానాన్ని వివరించండి.(AS_1)
4. ప్రజలు శిలాజ ఇంధనాలకు ప్రత్యామ్నాయాలపై ఎందుకు దృష్టి సారించాలి? (AS_7)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. రోడ్లను వేసేటప్పుడు రోడ్డు పై పొరలో వాడే పెట్రోలియం ఉత్పత్తులను తెల్పండి.(AS_1)
2. శిలాజ ఇంధనాలైన నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం పూర్తిగా హరించుకుపోతే ఏమౌతుంది? (AS_2)

SCERT, TELANGANA

3. Assume that you are a driver, what measures do you take to save petrol and diesel? (AS_7)

4. Suggest some alternative ways to save the fuel resources. (AS_7)

III. Higher Order Thinking Questions

1. How is biodiversity effected by the excessive use of fossil fuels? (AS_7)

2. "Crude oil and refined fuel when spills into the sea from tanker of ships by accident". Discuss the consequences of this on environment. (AS_7)

Multiple Choice Questions

1. Which one of the following is less polluting fuel? ( )

   a) Natural gas b) coal gas

   c) Kerosene d) Petrol

2. The main constituent of coal is ( )

   a) Carbon b) Oxygen

   c) Air d) Water

3. Which one of the following material is used for making shoe polish? ( )

   a) Paraffinwax b) Petrol

   c) Diesel d) Lubricating oil

4. Which of the following is not a fossil fuel? ( )

   a) Coal b) Petroleum

   c) Charcoal d) Natural gas

5. Which of the following is known as liquid gold? ( )

   a) Kerosene b) Diesel

   c) Petroleum d) Paraffinwax

Experiments

1. Conduct an experiment to show that when we heat high quality coal,a gas evolves which can burn.

SCERT, TELANGANA

3. ఒకవేళ నీవు వాహనచోదకుడివి అనుకొని పెట్రోలు మరియు డీజిల్‌ను పొదుపు చేయడానికి ఎటువంటి చర్యలు తీసుకుంటావు? (AS_7)

4. ఇంధన వనరులను పొదుపు చేయడానికి కొన్ని ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలను సూచించండి. (AS_7)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. శిలాజ ఇంధనాల అతి వినియోగం ప్రకృతిలో జీవవైవిధ్యంపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది? (AS_7)

2. "క్రూడాయిల్, శుద్ధి చేయబడిన ఇంధనం సముద్రాలలో ఓడ ట్యాంకర్ల నుండి బయటకు కారడం వలన సహజ ఆవరణ వ్యవస్థకు హాని కలుగజేస్తుంది" వాతావరణంపై దీని పరిణామాల్ని చర్చించండి. (AS_7)

SCERT, TELANGANA

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. కింది వానిలో తక్కువ కాలుష్యంను కలిగించు ఇంధనం ఏది? ( )

ఎ) సహజ వాయువు బి) నేలబొగ్గు

సి) కిరోసిన్ డి) పెట్రోల్

2. బొగ్గులో ముఖ్య అనుఘటకం ( )

ఎ) కార్బన్ బి) ఆక్సిజన్

సి) గాలి డి) నీరు

3. షూ పాలిస్‌ను తయారు చేయడానికి కింది వానిలో ఏ పదార్థాన్ని వాడతారు? ( )

ఎ) పారఫిన్ మైనం బి) పెట్రోలియం

సి) డీజిల్ డి) లూబ్రికేటింగ్ నూనె

4. కింది వాటిలో శిలాజ ఇంధనము కానిది ఏది? ( )

ఎ) నేలబొగ్గు బి) పెట్రోలియం

సి) కర్ర బొగ్గు డి) సహజవాయువు

5. కింది వాటిలో దేనిని ద్రవ బంగారం అని కూడా పిలుస్తారు? ( )

ఎ) కిరోసిన్ బి) డీజిల్

సి) పెట్రోలియం డి) పారాఫిన్ మైనం

ప్రయోగాలు

1. నాణ్యమైన నేలబొగ్గుని వేడిచేస్తే వెలువడే వాయువు మండుతుంది అని నిరూపించు ప్రయోగం నిర్వహించండి.

Project works

1. Burning fuels releases carbon di oxide , a green house gas, which causes climate changes and leads to global worming.Collect information about this through newspapers,magazines etc. and prepare report.

2. Compare a CNG run vehicle with that of a diesel run vehicles respect to pollutants released, level of pollution and cost of fuel.

   Prepare a report on your findings.

Name of the fuel	Cost of the fuel as on today	Pollutants liberated
Diesel/Petrol.		
CNG		

3. Choose five families of your neighbourhood, collect the information about the measures that they adopt to conserve energy resources in transport and cooking.

   Make a report on your observation.

Name of the Head of the family	Number of members in family	Number of vehicles using	Amount spent for Fuel in one month	Amount spent for Cooking purpose

SCERT TELANGANA

ప్రాజెక్టు పనులు

1. ఇంధనాలను మండించడం వలన విడుదలయ్యే CO_2 వాతావరణ మార్పులకు తద్వారా భూమి వేడెక్కడానికి దారి తీయగలదు. దీనికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని వార్తాపత్రికల నుండి, సంచికల నుండి సేకరించి, నివేదిక రాయండి.

2. సంపీడిత సహజవాయువు (CNG) తో మరియు డీజిల్‌తో నడిచే వాహనాలను అవి విడుదల చేసే కాలుష్య కారకాలు, కాలుష్య స్థాయి మరియు ఇంధన ధరల దృష్ట్యా పోల్చండి.

మీరు కనుగొన్న అంశాలపై ఒక నివేదికను రూపొందించండి.

ఇంధన రకం	ఇంధన ప్రస్తుతధర	విడుదలయ్యే కాలుష్య కారిణులు
డీజిల్/పెట్రోల్		
CNG		

3. నీ ఇరుగు పొరుగులో ఉన్న ఐదు కుటుంబాలను ఎంచుకోండి. రవాణా మరియు వంట పనుల్లో శక్తి వనరులను పొదుపు చేయడానికి ఎటువంటి మార్గాలు అనుసరిస్తున్నారో అడిగి తెలుసుకోండి. మీరు సేకరించిన సమాచారాన్ని పట్టికలో నమోదు చేయండి.

మీ పరిశీలనలతో ఒక నివేదికను తయారుచేయండి.

కుటుంబం యజమాని పేరు	కుటుంబ సభ్యుల సంఖ్య	వాడే వాహనాల సంఖ్య	ఒక నెలలో ఇంధనపు ఖర్చు	ఒకనెలలో వంట కొరకు చేసే ఖర్చు

SCERT TELANGANA

Chapter 8

Combustion, Fuels and Flame

FBR8FP

We use different kinds of materials as fuels for various purposes at home. You might have observed or heard about how people used to burn wood, coal, cakes of cow dung, kerosene etc., for cooking food at home! Blacksmiths in villages also use them for heating metals. Both in urban and rural areas, now a day's, LPG is used as fuel for cooking the food. We use the light from the burning candle or kerosene lamp, when there is no supply of electricity. You might have also observed burning of a candle or coal. What difference do you notice in the burning process?

- Why does candle give flame when it is burnt but why does coal burn without emitting a flame ?
- Do all fuels produce same amount of heat when they are burnt?
- What do we need to burn a material?
- Have you ever tried burning a piece of paper or wood or coal, a small rock or a pebble?
- Do all of them burn?

Let us do an activity to know which of these materials burn and which do not.

Activity-1

Do all materials burn ?

You will need a pair of tongs, some metal or clay dishes and a candle or a spirit lamp.

Using tongs, pick up a small piece of paper and bring it close to the lighted spirit lamp and keep it on flame as shown in figure-1.

Record your observation in table 1.

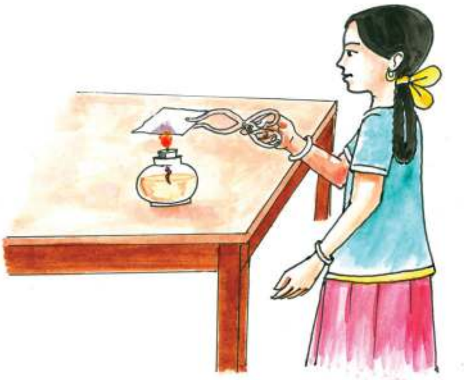


Fig-1

Carry out this experiment with a piece of charcoal, magnesium ribbon, straw, cotton cloth, nylon cloth, dry wood, pebble, wax, plastic piece etc. Record your observations.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం 8

దహనం, ఇంధనాలు మరియు మంట

BIBYC1

ఇంటి వద్ద వివిధ పనుల కొరకు మనం రకరకాల ఇంధనాలను వినియోగిస్తాం. వంట చేయడం కోసం బొగ్గు, చెక్కలు, పిడకలు, కిరోసిన్ వంటి వాటిని ఉపయోగించడం మీరు గమనించే ఉంటారు కదా! పల్లెల్లో కమ్మరివారు కూడా లోహాలను వేడిచేయడం కోసం వీటిని వాడతారు. పల్లెలు మరియు పట్టణాలలో ఈ రోజుల్లో వంట కొరకు విరివిగా వంట గ్యాస్ (LPG)ను వాడుతున్నారు. కరెంటు లేనప్పుడు మనం కిరోసిన్ దీపం, కొవ్వొత్తులను వెలుగు కోసం వినియోగిస్తాం. బొగ్గు మండడం, కొవ్వొత్తి మండడం మీరు చూసే ఉంటారు కదా. బొగ్గు, కొవ్వొత్తి మండడంలో ఏం తేడాను మీరు గమనించారు?

- క్రొవ్వొత్తిని మండిస్తే మంట వస్తుంది కాని బొగ్గును మండిస్తే మంటరాదు. ఎందుకు?
- మండించినపుడు అన్ని రకాల ఇంధనాలు ఒకే మొత్తంలో ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయా?
- పదార్థాలను మండించడానికి మనకేం కావాలి?
- మీరెప్పుడైనా కాగితంముక్క, చెక్క, బొగ్గు, చిన్న రాయి వంటి వాటిని మండించడానికి ప్రయత్నించారా? ఏం జరిగింది?
- అవన్నీ మండాయా?

ఏ పదార్థాలు మండుతాయో, ఏవి మండవో తెలుసుకోడానికి ఇప్పుడొక కృత్యం చేద్దాం.

కృత్యం - 1

అన్ని పదార్థాలు మండుతాయా?

దీని కొరకు మీకు పట్టుకారు (pair of tongs) లోహపు గిన్నెలు లేదా పింగాణి గిన్నెలు, సారాదీపం లేదా కొవ్వొత్తి కావాలి.

పట్టుకారునుపయోగించి ఒక కాగితంముక్కను పట్టుకుని దానిని సారాదీపం మంట వద్దకు తీసుకురండి. దానిని మంటపై పటం-1లో చూపిన విధంగా ఉంచండి.

మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో రాయండి.

పటం - 1

బొగ్గు, మెగ్నీషియం రిబ్బన్, స్ట్రా, నూలుగుడ్డ, నైలాన్ గుడ్డ, ఎండు కర్ర, రాయి, మైనం, ప్లాస్టిక్ ముక్క మొదలగు పదార్థాలను కూడా ఒక్కొక్కటిగా మంటపై ఉంచి వాటిలో వచ్చే మార్పులను గమనించండి. మీ పరిశీలనను అదే పట్టికలో నమోదు చేయండి.

SCERT, TELANGANA

Table 1

S.No.	Name of the material burnt	How does it burn		
		Burns immediately	Burns slowly	Does not burn
1	Magnesium ribbon		✓	
2	Pebble			✓
3	Petrol			
4				
5.				

You can also try to burn liquids.

Take 2ml of water in small plate. Bring lighted stick near to water in the plate as shown in figure 2.

- What do you observe in your attempt of burning water?
- Is there any difference in flame of lighted stick?
- What happened to the lighted stick when it is brought closer to water in the plate?

Fig- 2

Carry out this activity using coconut oil, mustard oil, kerosene, spirit, petrol etc. (sticks should be long enough to prevent any fire accident if the material catches fire)

Record your observation in table 1.

- What can we conclude from this activity?

We can conclude **that some materials burn and others don't.** In the above activity you observed that when materials burn in air, heat and light are produced.

A chemical process in which a material reacts with oxygen present in the air to generate heat is called **combustion**. The materials which burn when brought near a flame are **combustible** materials. Some of them can also be used as fuels. The materials which do not burn are called **non-combustible** materials.

- Which of the material in the above activity are combustible?

Think and discuss

- Why some material burn and why some do not? Give reasons.
- Why some materials which do not burn at normal temperature burn at higher temperatures?

8.1 What is needed for the process of combustion?

We know that we need a match stick or a lighter to burn a material.

- How will you prove that air is needed to burn a material?
- Can we burn a material in the absence of air?

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-1

క్ర. సం.	పదార్థం పేరు	పదార్థం ఎలా మండింది?		
		త్వరగా మండింది	నెమ్మదిగా మండింది	అసలు మండలేదు
1	మెగ్నీషియం రిబ్బన్		✓	
2	గుళకరాయి			✓
3	పెట్రోలు			

మీరు ద్రవాలను కూడా మండించే ప్రయత్నం చేయవచ్చు.

ఒక పళ్లెంలో 2 మి.లీ. నీటిని తీసుకోండి. పటం 2లో చూపినట్లు మండుచున్న పుల్లను నీటి వద్దకు తీసుకురండి.

- నీటిని మండించడానికి చేసిన ప్రయత్నంలో మీరేమి గమనించారు?
- పుల్లకు ఉన్న మంటలో ఏమైనా తేడా ఉందా?
- మండుచున్న పుల్లను పళ్లెంలో గల నీటి దగ్గరగా తెస్తే ఏం జరిగింది?

పటం - 2

కొబ్బరి నూనె, ఆవనూనె, కిరోసిన్, స్పిరిట్, పెట్రోలు మొదలైన ద్రవాలతో కూడా పై కృత్యాన్ని చేసి చూడండి. (మండుచున్న పుల్ల తగినంత పొడవుగా ఉంటే మంట వలన మీకు అపాయం కలుగకుండా ఉంటుంది)

మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.

- పై కృత్యం ద్వారా మనం ఏం నిర్ధారించగలం?

కొన్ని పదార్థాలు మండుతాయని, కొన్ని మండవని తెలుస్తుంది. పై కృత్యంలో ఏదైనా వస్తువును గాలిలో మండించినపుడు ఉష్ణం, కాంతి వెలువడటాన్ని పరిశీలించాం.

ఒక పదార్థం గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో కలిసి ఉష్ణాన్ని ఇస్తూ మండడాన్ని **'దహనం'**(combustion) అంటాం. మంట దగ్గరకు తీసుకువచ్చినప్పుడు మండే గుణంగల పదార్థాలను **'దహనశీలి పదార్థాలు'** (combustible material) అంటాం. వీటిలో కొన్నింటిని ఇంధనాలుగా కూడా ఉపయోగిస్తాం. మండని పదార్థాలను **'దహనశీలి కాని పదార్థాలు'** (non-combustible materials) అంటాం.

- పై కృత్యంలోని ఏ ఏ పదార్థాలు దహనశీలి పదార్థాలు?

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- కొన్ని పదార్థాలు మండడానికి మరికొన్ని మండకపోవడానికి కారణం ఏమి?
- సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మండని కొన్ని పదార్థాలు అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఎందుకు మండుతాయి?

8.1 దహనం చెందడానికి ఏం కావాలి?

ఒక పదార్థాన్ని మండించడానికి అగ్గిపెట్టె లేదా లైటర్ వంటివి కావాలని మనకు తెలుసు.

- మండడానికి గాలి అవసరమని నీవెలా నిరూపించ గలవు?
- గాలి లేకపోతే పదార్థాలను మండించగలమా?

SCERT TELANGANA

Activity-2

Testing the necessity of air for burning

Take a small burning candle and put it on a table. Invert a glass tumbler over it. The candle continues to burn for some time. Then flickers and finally flame goes off. (See figure 3)

Fig-3

Remove the tumbler and again light the candle. Put the tumbler back over the candle. When the candle flame begins to flicker, remove the tumbler. What happens to the candle? Notice carefully.

We find that putting the glass tumbler over the candle cuts off the supply of air and the candle flame goes off.

This experiment proves that air is needed to burn a material. Some other experiments need to be conducted to prove that the oxygen present in air supports the combustion.

Think and discuss

If you lift the glass tumbler which is placed over a burning candle to 1cm height what happens? Why?

We can carry out an experiment to demonstrate that oxygen helps in burning.

Lab Activity

Aim: To prove that oxygen helps in burning

Material required: Test tube, test tube holder, spirit lamp, match box, incence stick (agarbatti), potassium permanganate crystals.

Procedure

Light a incense stick (*agarbatti*), and let it burn for 10 s, then put out the flame and keep it aside. (The incense stick should have burning stub)

Take potassium permanganate in a test tube. Hold the test tube with a test tube holder and heat it over the flame of spirit lamp. Oxygen is released on heating of potassium permanganate.

Insert the agarbatti with the burning stub, in to the test tube as shown in figure-4.

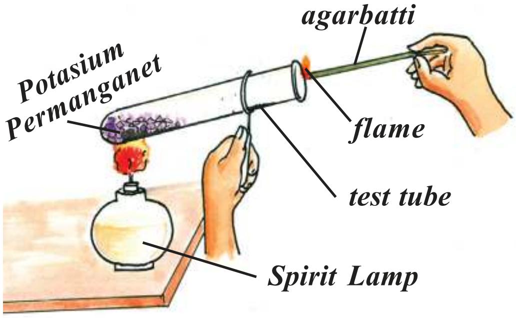


Fig-4

Observations:

- How does scented stick started burning?
- Why does not it catch again fire when it is kept aside in air after putting its flame off?

You observe that stick burns with a flame. Here the oxygen supports combustion by helping Agarbathi to burn with bright flame.

కృత్యం - 2

పదార్థాలు మండుటకు గాలి ఆవశ్యకతను పరీక్షించుట

ఒక కొవ్వొత్తిని వెలిగించి బల్లపై పెట్టండి. దానిపై ఒక గాజు గ్లాసును బోర్లించండి. కొవ్వొత్తి కొద్దిసేపు మండి తర్వాత దాని మంట రెపరెపలాడుతూ చివరికి ఆరిపోతుంది (పటం3 చూడండి).

పటం - 3

గాజు గ్లాసును తీసి కొవ్వొత్తిని మరొకసారి వెలిగించండి. దానిపై మరలా గాజు గ్లాసును బోర్లించండి. కొవ్వొత్తి మంట రెపరెప లాడుతూ ఆరిపోతుందనిపించినపుడు గ్లాసును తొలగించండి. ఏం జరిగింది? జాగ్రత్తగా గమనించండి.

గ్లాసును బోర్లించడం వలన గాలి అందక కొవ్వొత్తి ఆరిపోయిందని మనకు తెలుస్తుంది.

ఈ ప్రయోగాన్ని బట్టి వస్తువులు మండుటకు గాలి అవసరమని నిర్ధారణ అవుతుంది. అయితే గాలిలోని ఆక్సిజన్ వస్తువులు మండటానికి దోహదం చేస్తుందని నిరూపించడానికి మరికొన్ని కృత్యాలు అవసరం.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

మండుచున్న కొవ్వొత్తిపై బోర్లించిన గ్లాసును బల్ల ఉపరితలం నుండి 1 సెం.మీ. ఎత్తు వరకు ఎత్తితే ఏం జరుగుతుంది? ఎందుకు?

పదార్థాలు మండుటకు ఆక్సిజన్ ఉపయోగపడుతుందని తెలుపుటకు ఒక కృత్యం నిర్వహిద్దాం.

ప్రయోగశాల కృత్యం

లక్ష్యం: మండుటకు ఆక్సిజన్ దోహదపడుతుందని నిరూపించుట.

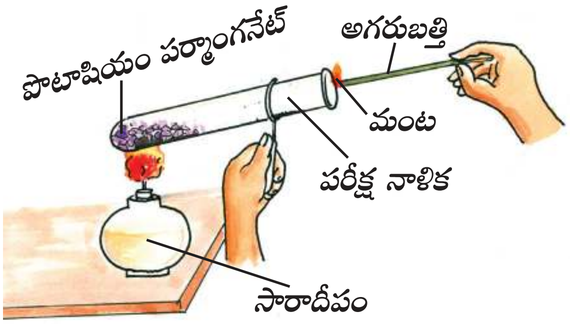
కావలసిన పరికరాలు: పరీక్ష నాళిక, పట్టుకారు, సారాదీపం, అగ్గిపెట్టె, అగరుబత్తి (inscense sticks), పొటాషియంపర్మాంగనేట్ స్ఫటికాలు.

నిర్వహణ పద్ధతి:

ఒక అగరుబత్తిని వెలిగించండి. దానిని 10 సెకన్ల వరకు మండనిచ్చి మంటను ఆర్పి ఒక పక్కన వుంచుకోండి. (అగరుబత్తికి నిప్పు ఉండాలి)

ఒక పరీక్ష నాళికలో కొంత పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌ను తీసుకోండి. పట్టుకారు సహాయంతో పరీక్ష నాళికను పట్టుకొని సారాదీపంతో వేడి చేయండి. పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌ను వేడిచేస్తే ఆక్సిజన్ వాయువు విడుదలవుతుంది.

పటం 4లో చూపినట్లు నిప్పు కలిగిన అగరుబత్తిని పరీక్ష నాళికలోకి చొప్పించండి.



పటం - 4

పరిశీలనలు:

- అగరుబత్తి ఎలా మంటను పొందగలిగింది?
- అగరుబత్తిని ఆర్పి, గాలిలో వుంచితే అది మంటను ఎందుకు పొందలేకపోయింది?

నిప్పు కలిగిన అగరుబత్తికి మంట రావడం మీరు గమనించి ఉంటారు. ఆక్సిజన్ దహనక్రియకు దోహదం చేయడం వలననే అగరుబత్తికి మంట వచ్చి ప్రకాశవంతంగా మండుతుంది.

SCERT, TELANGANA

Think and discuss

- How do you say that the gas released in the above experiment is oxygen?
- Can we replace potassium permanganate with any other substance to release oxygen?
- Is there any other procedure to prove that oxygen is needed for burning?

A few more examples of combustion are given below. Can you explain the reasons for the changes taking place ?

- A slow fire bursts into a flame when air is blown on it, but a candle burning with flame goes off when air is blown on it. Why?
- If a large quantity of dry grass is set on fire in forests then it is very difficult to put off the fire. Why?
- When an object catches fire, the fire is put off by covering with sand or a blanket. Why?

The examples and activities discussed above shows that combustion takes place only in the presence of air.

We know that some materials catch fire as soon as they are brought near a flame, but some materials take a long time to start burning though they are kept near the flame.

- What could be the reason for the difference in burning among combustible materials?

Let us explore this in the following activities.

8.2 Ignition Temperature

In activity 1, a candle is used to burn a piece of paper. Can we burn paper without the help of flame ?

Activity-3

Burning a paper with sun rays

On a sunny day, go out and focus the sun rays on a piece of paper using a magnifying lens as shown in figure-5. Touch the spot after some time. How do you feel?

Fig-5

You must have heard about people in ancient times rubbing pieces of stones together to produce sparks. Have you tried it? Rub two stones hard together and touch them. What do you feel?

Now recall some of your experiences:

- Does a matchstick burn by itself?
- Why do we rub the match stick on the side of the match box to burn it?
- Can you burn a piece of wood by bringing it close to a lighted matchstick?
- Why do we use paper or kerosene oil to start fire in wood or coal?

On the basis of above observations and previous experiences, we can conclude that a combustible substance has to be initially heated to catch fire or burn. The lowest temperature at which a substance catches fire is called its **ignition temperature**. When a substance starts burning heat is produced and it helps to burn the substance continuously. The ignition temperature is different for different substances.

SCERT, TELANGANA

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- ఈ కృత్యంలో విడుదలైన వాయువు ఆక్సిజనే అని మీరెలా చెప్పగలరు?
- ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేయడానికి పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌కు బదులుగా వేరే ఏ పదార్థాన్నైనా వాడవచ్చా?
- దహనానికి ఆక్సిజన్ దోహదపడుతుందని నిరూపించడానికి మరొక పద్ధతి ఏదైనా ఉందా?

దహన చర్యకు సంబంధించి మరికొన్ని ఉదాహరణలు కింద ఇవ్వడం జరిగింది. వాటిలోని వివిధ సందర్భాలలో ఏం జరుగుతుందో వివరించగలరా?

- నిప్పుల పైకి గాలి ఊదితే మంట ఏర్పడుతుంది. కాని వెలుగుతున్న క్రొవ్వొత్తి పైకి గాలిని ఊదితే దాని మంట ఆరిపోతుంది. ఎందుకు?
- ఎక్కువ మొత్తంలో ఎండుగడ్డి మండుతుంటే దానిని ఆర్పడం కష్టం. ఎందుకు?
- ఏదైనా వస్తువు మండుతున్నప్పుడు దానిపై ఇసుక పోసి లేదా కంబళి కప్పి మంటను ఆర్పుతారు ఎందుకు?

పైన పరిశీలించిన కృత్యాలు, ఉదాహరణల ద్వారా గాలి సమక్షంలో మాత్రమే దహనచర్య జరుగుతుందని తెలుసుకున్నాం.

కొన్ని పదార్థాలు మంట దగ్గరకు చేరిన వెంటనే మండుతాయని, మరి కొన్ని పదార్థాలు మంట దగ్గరకు చేరాక మండడానికి కొంత సమయం పడుతుందని మనకు తెలుసు.

- పదార్థాలు మండడంలో గల ఈ తేడాకు కారణమేమై ఉంటుంది?

రాబోయే కృత్యాలలో ఈ విషయం గూర్చి తెలుకుందాం.

8.2 జ్వలన ఉష్ణోగ్రత

కృత్యం 1లో కాగితాన్ని మండించడానికి సారాదీపం వాడాం. కాగితాన్ని ఏ మంట సహాయం లేకుండా మండించవచ్చా?

కృత్యం - 3

సూర్యుని కిరణాలతో కాగితాన్ని మండించుట

ఎండ బాగా కాచే రోజున ఆరుబయటకు వెళ్లి పటం 5లో చూపినట్లు భూతద్దం సహాయంతో సూర్యుని కిరణాలను కాగితంపై కేంద్రీకరించండి. కొద్దిసేపటి తర్వాత సూర్యకిరణాలు కాగితంపై కేంద్రీకరింపబడిన చోట చేతితో తాకి చూడండి. ఏం గమనించారు?

పటం - 5

మన పూర్వీకులు రాళ్లను ఒకదానితో ఒకటి రాపిడికి గురి చేసి నిప్పును పుట్టించేవారని మీరు వినే ఉంటారు. మీరెప్పుడైనా అలా ప్రయత్నించారా? రెండు రాళ్లను ఒకదానితో ఒకటి రాపిడికి గురి చేసి మీ వేలితో తాకి చూడండి. ఏం గమనించారు?

మరికొన్ని నిత్యజీవిత అనుభవాలను గుర్తు చేసుకుందాం.

- అగ్గిపుల్ల తనంతటతాను మండుతుందా?
- అగ్గిపుల్లను మండించడానికి అగ్గిపెట్టెపై ఎందుకు రాపిడి చేస్తాం?
- మండుచున్న అగ్గిపుల్లతో చెక్కముక్కను మండించగలమా?
- బొగ్గును, చెక్కను మండించాలంటే కిరోసిన్ లేదా కాగితాలను ఎందుకు ఉపయోగిస్తాం?

పై పరిశీలనలు, మన అనుభవాలను బట్టి పదార్థాలు మండాలంటే ముందుగా కొంత వేడెక్కాలని చెప్పవచ్చు. ఒకానొక ప్రత్యేక ఉష్ణోగ్రత వద్ద పదార్థం మండటం ప్రారంభిస్తుంది. ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్దనైతే పదార్థం మండటం ప్రారంభిస్తుందో ఆ ఉష్ణోగ్రతను **'జ్వలన ఉష్ణోగ్రత'** (Ignition temperature) అంటాం. ఒకసారి పదార్థం మండటం ప్రారంభించిన తర్వాత దాని నుండి వెలువడే ఉష్ణం ఆ పదార్థం పూర్తిగా నిరంతరంగా మండటానికి ఉపయోగపడుతుంది. జ్వలన ఉష్ణోగ్రత పదార్థాన్ని బట్టి మారుతుంది.

SCERT TELANGANA

The ignition temperature of a substance decides quickness of catching fire.

The substances which have very low ignition temperature and easily catch fire are called **Inflammable Substances**. Examples of inflammable substances are petrol, alcohol, liquified petroleum gas (LPG) etc.,

- Can you make a list of some more inflammable substances?

Activity - 4

Understanding ignition temperature

Take two small paper cups. Pour water in one of the cups. Put the two cups on different tripod stands and heat both of them using same size candle as shown in the figure-6.

Fig-6

- Which cup burns quickly?
- Does the water in the cup become hot? Why?

Explain why one cup burns quickly but the other does not, on the basis of ignition temperature. When heat is supplied to cups, the heat received by second cup is transferred to water in it. The water in this cup prevents the paper to reach its ignition temperature and hence it does not burn.

- When does the second cup start burning? Make a guess and discuss with your teacher.

8.3 Types of Combustion

During summer time, dry grass catches fire on its own in the forests. It may spread to the trees and very soon the whole forest will be on fire. It is very difficult to control such forest fires.

If the head of a match stick is rubbed on the side of a match box, it starts burning.

- What makes match sticks to catch fire?

A mixture of antimony trisulphide, potassium chlorate and white phosphorus with some glue and starch was applied on the head of a match stick made of suitable wood. When it struck against a rough surface white phosphorus got ignited due to the heat of friction. This starts the combustion of the match stick. However, white phosphorus proved to be dangerous both for the workers involved in the manufacturing of match boxes and for the users.

These days the head of the safety match stick contains only antimony trisulphide and potassium chlorate. The rubbing surface has powdered glass and a little red phosphorus (which is much less dangerous). When the match stick is struck against the rubbing surface, some red phosphorus gets converted into white phosphorus. This immediately reacts with potassium chlorate in the matchstick head to produce enough heat to ignite antimony trisulphide and start the combustion.

The type of combustion in which material suddenly burns into flames without the application of any external agent is called **spontaneous combustion**.

SCERT, TELANGANA

ఒక పదార్థ జ్వలన ఉష్ణోగ్రత విలువ ఆ పదార్థం ఎంత త్వరగా మంటనంటుకుంటుందో తెలుపుతుంది.

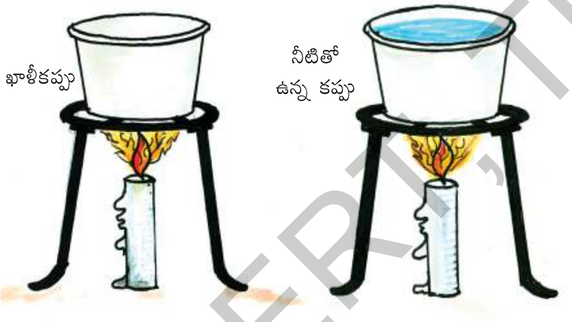
జ్వలన ఉష్ణోగ్రత విలువ తక్కువగా ఉండి, త్వరగా మండే పదార్థాలను **'త్వరగా మండే పదార్థాలు'** (Inflammable substances) అంటాం. పెట్రోలు, ఆల్కహాల్, వంటగ్యాస్ (LPG) వంటివి త్వరగా మండే పదార్థాలకు ఉదాహరణలు.

- త్వరగా మండే పదార్థాలకు మరికొన్ని ఉదాహరణ లివ్వగలరా?

కృత్యం - 4

జ్వలన ఉష్ణోగ్రతను అవగాహన చేసుకొనుట

రెండు కాగితపు కప్ (paper cup) లను తీసుకుని వాటిలో ఒక దానిలో నీరు పోయండి. పటం-6లో చూపినట్లు వాటిని వేర్వేరు త్రిపాదుల (tripod stands) పై ఉంచి ఒకే పరిమాణం గల కొవ్వొత్తులతో వేడి చేయండి.



పటం - 6

- ఏ కప్పు త్వరగా మండుతుంది?
- పేపర్ కప్‌లోని నీరు వేడెక్కుతుందా? ఎందుకు?

ఒక కప్ త్వరగా ఎందుకు మండిందో మరొకటి ఎందుకు మండలేదో జ్వలన ఉష్ణోగ్రత ఆధారంగా వివరించండి. మనం రెండు కప్‌లకు ఉష్ణాన్ని అందించాం. కానీ రెండవ కప్పుకు అందించిన ఉష్ణం నీటికి చేరవేయబడింది. కావున నీటి సమక్షంలో ఆ కప్పు జ్వలన ఉష్ణోగ్రతను చేరుకోలేకపోవడం వల్ల అది మండలేదు.

- రెండవ కప్ (నీరు కలిగివున్న కప్) ఎప్పుడు మండటం ప్రారంభిస్తుంది? ఊహించండి. మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

8.3 దహనచర్య - రకాలు

వేసవిలో అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత ఉన్నప్పుడు ఒక్కొక్క సారి ఎండుగడ్డి దానంతట అదే మండుతుంది. ఆ మంట చెట్లకు చేరి త్వరత్వరగా అడవి అంతా వ్యాపిస్తుంది. ఇటువంటి మంటలను ఆర్పడం చాలా కష్టం.

అగ్గిపెట్టెపై అగ్గిపుల్లను రాపిడి చేస్తే వెంటనే మంట ఏర్పడుతుంది.

- అగ్గిపుల్ల మండడానికి కారణమేంటి?

తగిన కలప నుండి తయారైన అగ్గిపుల్ల తల భాగంలో అంటిమొని ట్రై సల్ఫైడ్, పొటాషియమ్ క్లోరేటు, తెల్ల ఫాస్ఫరస్, పిండి మరియు బంకతో తయారైన మిశ్రమాన్ని ఉంచుతారు. అగ్గిపుల్లను అగ్గిపెట్టె యొక్క గరుకు తలంపై రాపిడి చేసినపుడు ఘర్షణ వల్ల ఉద్భవించిన ఉష్ణంతో ఫాస్ఫరస్ మండు తుంది. అది అగ్గిపుల్లను మండిస్తుంది. తెల్ల ఫాస్ఫరస్ అగ్గిపెట్టల తయారీలో పనిచేసేవారికి మరియు అగ్గిపెట్టలను వాడేవారికి ప్రమాదకరమైనదిగా గుర్తించడం జరిగింది.

ఈ రోజులలో మనం వాడే సురక్షిత అగ్గిపెట్టెలలో అగ్గిపుల్ల తలభాగంలో ఉండే పదార్థం అంటిమొని ట్రై సల్ఫైడ్ మరియు పొటాషియం క్లోరేట్‌లను మాత్రమే కల్గి ఉంటుంది. అలాగే అగ్గిపెట్టె గరుకు తలంపై గాజుపొడి మరియు ఎర్ర ఫాస్ఫరస్ (తక్కువ ప్రమాదకర మైనది) ల మిశ్రమం ఉంటుంది. అగ్గిపుల్లను గరకు తలంపై రుద్దినప్పుడు కొంత ఎర్ర ఫాస్ఫరస్, తెల్ల పాస్ఫరస్‌గా మారుతుంది. అది వెంటనే అగ్గిపుల్లకు గల పొటాషియం క్లోరేటుతో చర్యనొంది అంటిమొని ట్రైసల్ఫైడ్‌ను మండించడానికి సరిపడే ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. తద్వారా అగ్గిపుల్ల మండుతుంది.

పదార్థాలు ఏ ప్రత్యేకమైన కారణం లేకుండానే స్వతహాగా మండడాన్ని **'స్వతసిద్ధ దహనం'** (Spontaneous combustion) అంటాం.

SCERT, TELANGANA

Turn on the knob of the gas stove and bring a burning match stick or a gas lighter near it. The gas burns rapidly and produces heat and light. Such combustion is known as **rapid combustion**. Materials such as spirit, petrol and camphor burn even with a spark from a gas lighter.

Do you know?

1. You might have noticed words written as **highly inflammable** on petrol tankers. This is a warning to the public to keep flame away from the inflammable material.

2. We generally enjoy sound and light from fire works on festival days. When a cracker is ignited a sudden reaction takes place with the evolution of heat, light and sound. A large amount of gas is also liberated in this reaction. Such a reaction is called **explosion**. Explosions can also take place if pressure is applied on the crackers.

Think and discuss

- Why is phosphorus preserved in water? (Hint: think about the role of ignition temperature in combustion)
- Why Kerosene stoves and Bunsen burners have small holes in them? (Hint; Think about the role of air combustion)
- It is hard to ignite match stick in rainy days. Why ?

8.4 Fuels

We know that combustion gives heat and light. The sources of heat for domestic, automobile and industrial purposes are mainly wood, charcoal, petrol, kerosene, LPG, CNG etc. These substances are fuels. In the previous chapter, we studied about the fossil fuels and their use in various ways. We not only use fossil fuels but also other kinds of fuels for different purposes at home, in automobiles and in industries. Tabulate different fuels that are used for !

Domestic purpose	Transportation purpose	Industrial purpose

Classify the above fuels into solid, liquid, gases and write them in table-2.

Table - 2

Solid	Liquid	Gas

Look at the fuels in the table-2.

- Can you decide the best fuel among them?
- What is the criteria to decide a best fuel? Discuss with your friends.

Deciding the best fuel depends upon the purpose of its use. A best fuel for cooking may not be a best fuel for running an automobile.

SCERT, TELANGANA

గ్యాస్ స్టౌ యొక్క పిడిని (knob) తిప్పి వెలుగుతున్న అగ్గిపుల్లను గ్యాస్‌కు దగ్గరగా తీసుకురండి. వెంటనే గ్యాస్ మండి కాంతిని, ఉష్ణాన్ని ఇస్తుంది. ఇటువంటి దహనాన్ని **'శీఘ్ర దహనం'** (rapid combustion) అంటాం. స్పిరిట్, పెట్రోల్ మరియు కర్పూరం వంటి పదార్థాలు గ్యాస్ లైటర్ నుండి వచ్చే సన్న నిప్పురవ్వ వల్లనైనా వెంటనే మండుతాయి.

మీకు తెలుసా ?

1. పెట్రోల్ ట్యాంకర్లపై **"Highly Inflammable"** అని రాసి ఉండడం మీరు చూసి ఉంటారు కదా! పెట్రోల్ చాలా త్వరగా మంటను అందు కుంటుంది కాబట్టి ఆ ట్యాంకర్‌కు దగ్గరలో మంటని ఉంచరాదని చేసే హెచ్చరిక అది.
2. మనం సాధారణంగా పండుగల సమయంలో బాణాసంచా కాలుస్తాం. బాణాసంచాను వెలిగించగానే అవి పెద్ద శబ్దంతో పేలి కాంతిని, ఉష్ణాన్ని ఇస్తాయి. ఈ చర్యలో పెద్ద మొత్తంలో వాయువులు కూడా విడుదలవుతాయి. దానిని **"పేలుడు" (explosion)** అంటాం. బాణా సంచాపై పీడనం (వత్తిడి) పెంచడం ద్వారా కూడా 'పేలుడు' సంభవించే అవకాశం ఉంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- ఫాస్ఫరస్‌ను మనం ఎందుకు నీటిలో నిల్వ ఉంచుతాం? (సూచన: దహనంలో జ్వలన ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం గురించి ఆలోచించండి.)
- కిరోసిన్ స్టౌలకు, మీ ప్రయోగశాలలోని బున్‌సెన్ బర్నర్‌లకు చిన్న రంధ్రాలు ఉంటాయి ఎందుకు? (సూచన: దహన చర్యలో గాలి ఆవశ్యకత గురించి ఆలోచించండి)
- వర్షాకాలంలో అగ్గిపుల్లను వెలిగించడం కష్టం, ఎందుకు?

8.4 ఇంధనాలు (Fuels)

దహనం వలన ఉష్ణం మరియు కాంతి వెలువడుతుందని మనకు తెలుసు. ఇండ్లలోనూ, వాహనాలలోనూ మరియు పరిశ్రమలలోనూ ఉష్ణాన్ని పొందడానికి కర్ర, బొగ్గు, పెట్రోలు, కిరోసిన్, ఎల్‌పీజీ (LPG), సిఎన్‌జి (CNG) వంటి పదార్థాలే ఆధారం. వీటిని ఇంధనాలు అంటాం. గత పాఠ్యాంశంలో శిలాజ ఇంధనాల గురించి మరియు వివిధ అవసరాలకు అవి అందజేసే ఉష్ణాన్ని గురించి తెలుసుకుని ఉన్నాం కదా! మనం శిలాజ ఇంధనాలనే కాక అనేక ఇతర ఇంధనాలను ఇండ్లలోనూ, వాహనాలలోనూ, పరిశ్రమలలోనూ వినియోగిస్తుంటాం. మనం వివిధ అవసరాలకు వాడే ఇంధనాలకు ఉదాహరణలను కింది పట్టికలో రాయండి.

గృహ అవసరాలకు వాడే ఇంధనాలు	రవాణా వాహనాలకు వాడే ఇంధనాలు	పరిశ్రమలలో వాడే ఇంధనాలు

పైన మీరు తెలిపిన ఇంధనాలను ఘన, ద్రవ, వాయు ఇంధనాలుగా వర్గీకరించి పట్టిక-2లో రాయండి.

పట్టిక-2

ఘన ఇంధనాలు	ద్రవ ఇంధనాలు	వాయు ఇంధనాలు

పట్టిక-2ను పరిశీలించండి.

- పట్టికలోని ఇంధనాలలో ఏది ఉత్తమ ఇంధనమో చెప్పగలరా?
- ఒక ఇంధనం ఉత్తమమైనదని నిర్ణయించడానికి ప్రామాణికత ఏమిటి? మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.

ఏది ఉత్తమ ఇంధనం అనేది మనం ఆ ఇంధనాన్ని దేని కొరకు వాడదలచామన్న అంశంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. వంటకు ఉత్తమ ఇంధనంగా భావించేది వాహనాలకు మంచి ఇంధనం కాకపోవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

In general, there are several factors that have to be kept in mind while choosing a fuel, like purpose of use, fuel efficiency and availability, reasonable price, easy to handle and safe to store, easy to ignite and put off etc. The fuel should also burn at a moderate rate and cause less pollution. In addition, it should have a high calorific value.

- What is calorific value ?

Suppose 1 kg of coal and 1 kg of cow dung are burnt. Which one produces more heat? Different substances produce different amounts of heat on burning. Heat is measured in **kilo joules**. **Calorific value** of a fuel is the amount of heat energy produced on complete combustion of 1 kg of that fuel. It is measured in **kilo joules/ kilogram** (kJ / kg).

Do you know?

Fuel	**Calorific value (kj/kg)**
Cow dung	6000-8000
Wood	17000-22000
Coal	25000-33000
Petrol	45000
Kerosene	45000
Diesel	45000
CNG	50000
LPG	55000
Biogas	35000-40000
Hydrogen	150000

8.5 Fire control

You must have seen or heard about fire breaking out in houses, shops, factories, etc.

- How can we put off the fire if it breaks out ?

FC14HC

We use many methods to extinguish a fire. But they all follow one principle. That is the *principle of elimination of factors which support the combustion*.

Let us recall the factors which support the combustion:

a) Presence of a combustible material or the fuel

b) Supply of air or oxygen

c) Temperature more than the ignition temperature.

So, elimination of any of the three factors will help in controlling the fire. Let us see some examples.

Example:

If a fire breaks out in a house or in any business establishment the fire brigade will immmediately put off the electric mains and then start spraying water on the fire.

- Why the fire brigade start the work by putting of the electric mains?
- How water helps in eliminating the factors, which support the combustion?

Initially, the water spray cools the combustible material below its ignition temperature. This prevents the fire from spreading.

SCERT, TELANGANA

సాధారణంగా ఒక ఇంధనాన్ని ఎంచుకునేటప్పుడు మనం ఆ ఇంధనాన్ని ఏ అవసరం కోసం వాడుతున్నాం, ఇంధన దక్షత (efficiency), ఇంధనం లభ్యత, అందుబాటు ధర, వాడటంలో సౌలభ్యం మరియు నిల్వ ఉంచడంలో సౌలభ్యం, త్వరగా వెలిగించగలిగి – త్వరగా ఆర్పడానికి వీలైనది వంటి విషయాల వంటి అనేక విషయాలు దృష్టిలో ఉంచుకుంటాం. మంచి ఇంధనం నిరంతరాయంగా, నిలకడగా మండేదిగానూ, తక్కువ కాలుష్యం కలిగించేదిగానూ ఉండాలి. అదనంగా దాని **"కెలోరిఫిక్ విలువ"** అధికంగా ఉండాలి.

- కెలోరిఫిక్ విలువ అంటే ఏమిటి?

ఉదాహరణకు మనం ఒక కి.గ్రా. బొగ్గును, ఒక కి.గ్రా. పిడకలను మండించామనుకుందాం. ఏది ఎక్కువ ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది? వివిధ రకాల వస్తువులను మండించినప్పుడు వెలువడే ఉష్ణంలో తేడా ఉంటుంది. ఉష్ణాన్ని **కిలో జౌళ్లలో** కొలుస్తాం. ఒక కిలోగ్రాం ఇంధనం పూర్తిగా దహనమై ఉత్పత్తి చేసే ఉష్ణరాశిని ఆ ఇంధనం యొక్క **కెలోరిఫిక్ విలువ** అంటాం. దీనిని ఒక కిలోగ్రాం ఇంధనం ద్వారా ఉత్పత్తియైన ఉష్ణంగా కొలుస్తాం. అందువల్ల కెలోరిఫిక్ విలువకు ప్రమాణాలు కిలోజౌల్/కిలోగ్రాం ((kJ/kg).

మీకు తెలుసా?

ఇంధనం	కెలోరిఫిక్ విలువ (కిలో జౌల్/కి.గ్రా.)
పిడకలు	6000-8000
కర్ర/చెక్క	17000-22000
బొగ్గు	25000-30000
పెట్రోల్	45000
డీజిల్&కిరోసిన్	45000
సిఎన్‌జి	50000
ఎల్‌పిజి	55000
బయోగ్యాస్	35000-40000
హైడ్రోజన్	150000

8.5 మంటలు అదుపు చేయడం

ఇండ్లలో, షాపులలో, కర్మాగారాలలో జరిగే అగ్ని ప్రమాదాలు మొ॥ వాటి గురించి మీరు విని లేదా చూసి ఉంటారు.

- మంటలు అంటుకున్నప్పుడు వాటిని మనం ఎలా అదుపు చేస్తాం?

BIKUDN

మనం అనేక రకాల పద్ధతుల ద్వారా మంటలను అదుపు చేస్తాం. కానీ ప్రతీ పద్ధతిలోనూ అనుసరించే సూత్రం ఒకటే. అదేమంటే దహన చర్యకు దోహదపడే అంశాలను తొలగించడమే.

దహన చర్యకు ఏఏ అంశాలు దోహదం చేస్తాయో మరోసారి గుర్తు చేసుకుందాం.

ఎ) దహనశీల ఇంధనం లేదా పదార్థం మంటకు అందుబాటులో ఉండడం

బి) మండుతున్న పదార్థానికి గాలి/ఆక్సిజన్ సరఫరా జరుగుతుండడం

సి) పదార్థ జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత ఉండడం.

కాబట్టి పై అంశాలలో దేనిని తొలగించినా అవి మంటలను అదుపు చేయడానికి సహాయపడతాయి. ఒక సన్నివేశాన్ని పరిశీలిద్దాం.

ఉదాహరణ:

ఇండ్లలో లేదా దుకాణాలలో అగ్ని ప్రమాదం జరిగినపుడు అగ్నిమాపక దళం వారు వచ్చి మొదటగా విద్యుత్ సరఫరాని నిలిపి వేస్తారు. తర్వాత నీటిని చల్లి మంటలను అదుపు చేస్తారు.

- అగ్నిమాపక దళం వారు విద్యుత్ సరఫరా ఆపిన తర్వాతనే మంటలను అదుపుచేయడం మొదలు పెట్టడానికి కారణమేమి ?
- దహనచర్యకు దోహదపడే అంశాలను నిర్మూలించడంలో నీరు ఎలా ఉపయోగపడుతుంది?

మొదటగా నీరు దహనశీలి పదార్థాన్ని చల్లబరచి దాని ఉష్ణోగ్రతను ఆ పదార్థ జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువ అయ్యే విధంగా చేస్తుంది. అందువల్ల మంటలు వ్యాపించకుండా నిరోధింపబడతాయి.

SCERT TELANGANA

Then the heat turns the water into vapours which surround the burning material and prevent supply of oxygen to the burning materials. So, the fire is extinguished.

The most common fire extinguisher is water. But water works only when things like wood cloth and paper are on fire. If electrical equipment is on fire water may conduct electricity and harm those trying to douse the fire.

Water is also not suitable for fires involving oil and petrol, because water is heavier than the oil, it sinks below the oil and oil keeps burning on the top.

Since it is difficult to remove the combustible material from a fire, cutting of air supply and lowering the temperature are better methods.

In cases where water cannot be used, carbon dioxide gas is the best choice used which is heavier than oxygen. It can be stored as a liquid in cylinders under high pressure. When released from the cylinder, it expands and brings down the temperature. It also covers the fire like a blanket. Since the contact between the fuel and oxygen is cut off, the fire is controlled. That is why it is an excellent fire extinguisher. The added advantage of carbon dioxide is that in most cases it does not harm the electrical equipment. It is mandatory for offices, educational institutions and multistoried buildings to install fire extinguishers.

8.6 Flame

Activity - 5

Observing the behaviour of different solid fuels

Collect some fuels like candle, coal, domestic gas, charcoal, magnesium ribbon, wood, cakes of cow-dung, camphor, wick of the oil lamp, wick of kerosene stove, etc. Burn each of them one by one with the help of spirit lamp and note the time they take to catch fire. Also observe how do they burn?

- Do all of them burn in the same manner? What difference do you notice?
- Do all of them form a flame while they are burning?

Record your observation in the table-3.

Table - 3

Material	Time Taken to burn	Forms flame	Does not form flame
Candle			
Magnesium			
Cow dung cake			
Charcoal			
Domestic gas			
Camphor			
Wick of Kerosene stove			

You may observe that a candle burns with flame where as charcoal does not. Some materials burn with flame, some do not.

SCERT, TELANGANA

తర్వాత అక్కడ ఉండే ఉష్ణోగ్రత వల్ల నీరు ఆవిరై దహనం చెందుతున్న పదార్థం చుట్టూ నీటి ఆవిరి చేరుతుంది. తద్వారా మండుతున్న పదార్థానికి గాలి, ఆక్సిజన్ అందక మంట ఆరిపోతుంది.

సాధారణంగా మంటలను ఆర్పడానికి మనం నీటిని వాడతాం. కర్ర, కాగితం, గుడ్డ వంటి పదార్థాలు మండుతున్నప్పుడు మాత్రమే నీరు ఆ మంటలను అదుపు చేయగలదు. కాని విద్యుత్ పరికరాల వంటివి మండుతున్నప్పుడు నీరు విద్యుత్ వాహకంగా పనిచేసి మంటలను అదుపు చేయడానికి ప్రయత్నిస్తున్న వారికి హానిచేసే అవకాశం ఉంది.

అలాగే నూనె, పెట్రోల్ వంటి పదార్థాలు మండుతున్నప్పుడు కూడా వాటిని ఆర్పడానికి నీరు పనికిరాదు. కారణం నీరు నూనె కంటే బరువైనది. కాబట్టి నీరు నూనె యొక్క అడుగు భాగానికి చేరిపోతుంది. పైనున్న నూనె మండుతూనే ఉంటుంది.

మంటల నుండి మండుచున్న పదార్థాలను తొలగించడం వీలు కాదు కాబట్టి దానికి గాలి అందనివ్వక పోవడం, దాని ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించడం వంటివి మంటలను అదుపు చేయడానికి అనువైన పద్ధతులు.

నీటిని వినియోగించలేని పరిస్థితులలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను వినియోగిస్తాం. ఇది ఆక్సిజన్ కంటే బరువైన వాయువు. దీనిని అధిక పీడనానికి గురిచేసి సిలిండర్‌లలో ద్రవరూపంలో నిల్వ ఉంచుతారు. దీనిని బయటికి వదిలినపుడు వ్యాకోచించి ఉష్ణోగ్రతను తగ్గిస్తుంది. అంతేగాక ఇది మంటను ఒక కంబళి వలె కప్పివేసి మంటకు ఆక్సిజన్ అందకుండా చేస్తుంది. తద్వారా మంటలు అదుపు చేయబడతాయి. కాబట్టి మంటలను ఆర్పడానికి కార్బన్‌డయాక్సైడ్ ఉత్తమమైనదని చెప్పవచ్చు. మరొక లాభమేమంటే ఇది విద్యుత్ పరికరాలకు హాని కలుగజేయదు. విద్యాలయాలు, కార్యాలయాలు మరియు బహుళ అంతస్థుల భవనాలలో 'మంటలను ఆర్పే వ్యవస్థ' ను ఏర్పాటు చేయడం చట్టరీత్యా తప్పనిసరి.

8.6 మంట (Flame)

కృత్యం – 5

వివిధ ఘన ఇంధనాల యొక్క మండే స్వభావాన్ని పరిశీలించుట

కొవ్వొత్తి, నేలబొగ్గు, కర్రబొగ్గు, వంటగ్యాస్ వంటి ఇంధనాలను, మెగ్నీషియం, కర్ర, పిడకలు, కర్పూరం, నూనె దీపం వత్తి, కిరోసిన్ స్టౌవత్తి వంటి పదార్థాలను సేకరించండి. వాటిని ఒకే సారాదీపం మంటపై ఉంచి ఒకదాని తర్వాత ఒకటి మండిస్తూ అవి మంటను అందుకోవడానికి ఎంత సమయం పడుతుందో నమోదు చేయండి. అదేవిధంగా అవి ఏ విధంగా మండుతున్నాయో చూడండి.

- అవి అన్నీ ఒకే విధంగా మండుతున్నాయా? ఏం తేడా గమనించారు ?
- అన్ని పదార్థాలు మండేటప్పుడు మంటను ఏర్పరచగలవా?

మీ పరిశీలనలను పట్టిక 3లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక 3

పదార్థం	మంట మొదలవడానికి పట్టిన సమయం	మంటను ఏర్పరచింది	మంటను ఏర్పరచలేదు
కొవ్వొత్తి			
మెగ్నీషియం			
పిడక			
కర్రబొగ్గు			
వంటగ్యాస్			
కర్పూరం			
కిరోసిన్ స్టౌవత్తి			

కొవ్వొత్తి మండేటప్పుడు మంట ఏర్పడుతుంది. కానీ బొగ్గుమండినపుడు మంట ఏర్పడదు. ఈ విధంగా కొన్ని వస్తువులు మండేటప్పుడు మంట ఏర్పడుతుంది, కొన్నింటికి మంట ఏర్పడదు.

SCERT, TELANGANA

Kerosene oil and molten wax rise through the wick become gas and form flames. But charcoal cannot be vapourised. So it does not produce a flame. A fuel catches fire immediately if it is in the form of gas. Cooking gas catches fire immediately. Spirit and petrol turn into gas at room temperature. Hence, they catch fire quickly.

Think and discuss

A wax candle burns with a yellow flame. The domestic gas burns with a blue flame. Why?

8.6.1 Structure of a flame

Activity-6

FC9ZIZ

Observing the structure of the flame

Light a wax candle and watch the flame. Carefully note the different coloured zones in the flame. How many colours are there in the flame?

Starting from the base of the flame, how many flame zones do you observe? What is the colour of the outer most zone of the flame?

Observe the innermost zone which is dark. What do you observe there? Is there combustion takes place? In this zone wax gets vapourized. This is a dark zone. See figure 7.

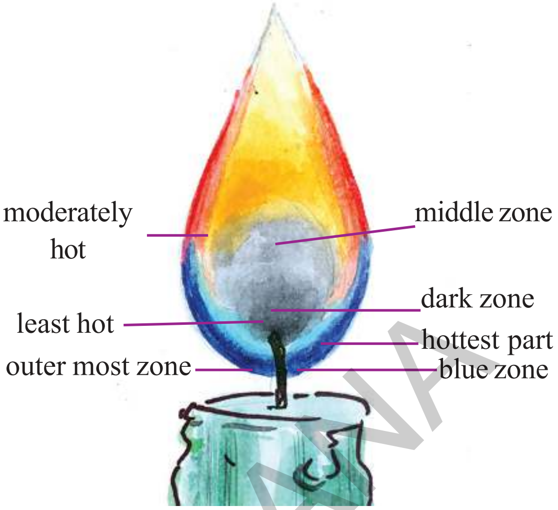


Fig-7

Observe near the base of the flame. Vapourized wax gets completely oxidized and burns with a blue flame. It is blue zone.

Do you know?

A candle is mainly a source of light but heat is also released. A candle is made of wax in which a thick thread is inserted. Wax in the candle melts when it is lighted by a match stick. A little of the wax forms vapour. This vapour combines with oxygen in the air to form flame. The heat of the flame melts more wax from the top of the candle. The liquid wax moves upward through the thread. It also changes to vapour when it reaches the top of the wick and burns with the flame.

SCERT, TELANGANA

కిరోసిన్, కరిగిన మైనం వంటివి, వత్తిద్వారా పైకి చేరి వాయువుగా మారి దహనం చెందడం ద్వారా మంటను ఏర్పరుస్తాయి. కాని బొగ్గు వాయురూపంలోకి మారలేదు. కావున అది మంటను ఏర్పరచదు. ఏదైనా ఇంధనం వాయు స్థితిలో ఉంటే త్వరగా మంటనంటుకుంటుంది. వంటగ్యాస్ త్వరగా మంటనంటుకోవడం మీరు చూసే ఉంటారు. స్పిరిట్, పెట్రోల్ గది ఉష్ణోగ్రత వద్దనే బాష్పంగా మారతాయి. అందువలన అవి అతిత్వరగా మంటనంటుకుంటాయి.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

కొవ్వొత్తి మంట పసుపు వర్ణంలో ఉంటుంది, వంటగ్యాస్ మంట నీలిరంగులో ఉంటుంది. ఎందుకు?

8.6.1 మంటయొక్క ఆకృతి (Structure of flame)

కృత్యం - 6

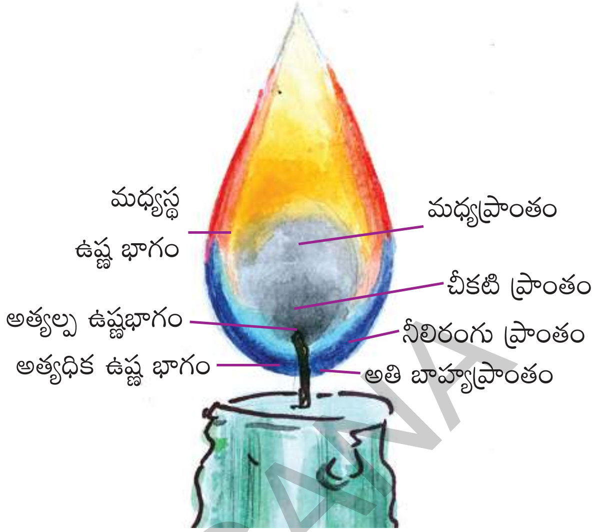
మంట యొక్క ఆకృతిని పరిశీలించుట

ఒక కొవ్వొత్తిని వెలిగించి దాని మంటను పరిశీలించండి. మంటలోని వివిధ రంగుల ప్రాంతాలను నిశితంగా గమనించండి. మంటలో ఎన్ని రంగులున్నాయి?

BIUQFB

మంట కింది నుండి ప్రారంభించి మొత్తం ఎన్ని రంగుల ప్రాంతాలను మీరు గుర్తించారు? అన్నింటి కన్నా **బయటివైపున్న ప్రాంతం** ఏ రంగులో ఉంది?

మంట లోపల మధ్య భాగంలో నల్లని ప్రాంతాన్ని (dark zone) పరిశీలించండి. ఏం గమనించారు? అక్కడ దహన చర్య జరుగుతుందా? ఆ ప్రాంతంలో ఇంధనం భాష్పంగా మారుతుంది. ఇది నల్లగా/చీకటిగా ఉండే ప్రాంతం. పటం–7 చూడండి.



పటం - 7

మంట కింది భాగాన్ని పరిశీలించండి. అక్కడ భాష్పంగా మారిన మైనం ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి నీలిరంగులో మండుతుంది. మంటలో ఇది నీలిరంగు ప్రాంతం (Blue zone)

మీకు తెలుసా?

కొవ్వొత్తి ప్రధానంగా ఒక కాంతి జనకమే కానీ ఇది కొద్ది మోతాదులో ఉష్ణాన్ని కూడా విడుదల చేస్తుంది. ఇది మైనంతో తయారు చేయబడి మధ్యలో మందపాటి దారాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మండుచున్న అగ్గిపుల్లతో కొవ్వొత్తిని వెలిగించినపుడు మైనం కరిగి మొదట ద్రవంగా మారుతుంది. అందులో కొంత భాగం తిరిగి భాష్పంగా మారుతుంది. ఆ మైనపు భాష్పం గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో కలిసి మంటను ఏర్పరుస్తుంది. కొవ్వొత్తి యొక్క మంట నుండి వచ్చే వేడి దాని పై భాగంలో గల మైనాన్ని మరింతగా కరిగించి ద్రవంగా మారుస్తుంది. ఆ ద్రవం దారం ద్వారా వత్తి యొక్క పై భాగానికి చేరాక బాష్పంగా మారి నిరంతరంగా మండుతుంది.

SCERT TELANGANA

Activity-7

Observing the different zones of candle flame

Light a candle. Hold a glass tube with a pair of tongs and introduce its one end in the dark zone of a non flickering candle flame. Keep lighted match stick near the other end of the glass tube as shown in figure-8. What do you observe? Do you see a flame? If so what is it that produces a flame? Notice that the wax near the heated wick melts quickly.

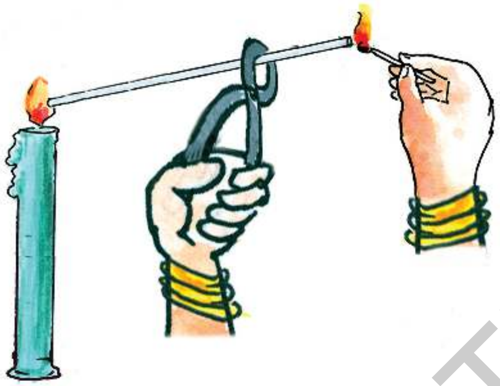


Fig-8

When the candle's flame is steady, introduce a clean glass slide into the luminous zone (yellow zone) of the flame and hold for 10 seconds as shown in figure-9. What do you observe?

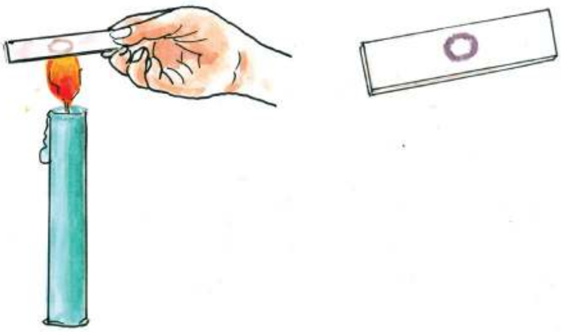


Fig-9

A blackish circular ring is formed on the glass slide. What is it? It indicates the deposition of un-burnt carbon particles present in the luminous zone of the flame. Incomplete combustion takes place in this zone.

Hold a thin long copper wire just inside the flame for about half a minute as shown in figure-10. What do you observe? The copper wire just outside the flame gets red hot. It indicates that the non-luminous zone of the flame has high temperature. It is the hottest part of the flame. It is blue in colour and complete combustion takes place due to good supply of oxygen.

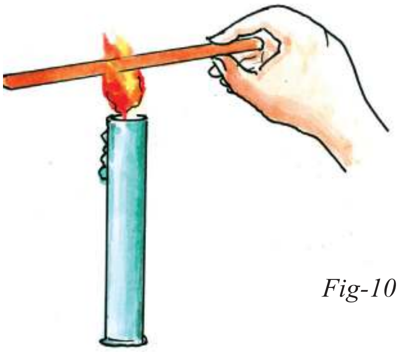


Fig-10

Key words

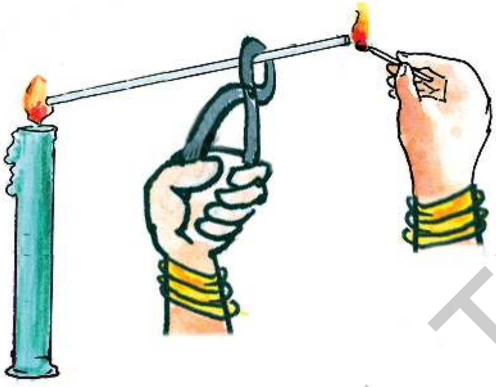
Combustion, combustible and non - combustible materials, ignition temperature, inflammable material, spontaneous combustion, rapid combustion, explosion, fuels, calorific value.

SCERT, TELANGANA

కృత్యం – 7

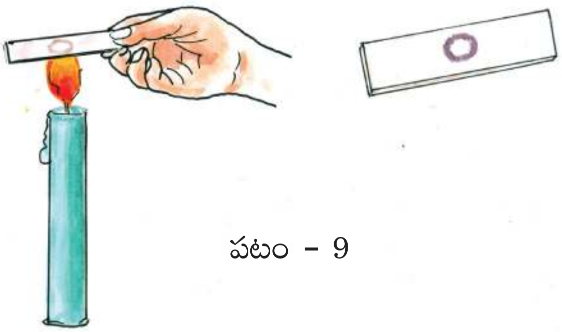
కొవ్వొత్తి మంటలోని వివిధ ప్రాంతాలను పరిశీలించుట

ఒక కొవ్వొత్తిని వెలిగించండి. ఒక గాజు గొట్టాన్ని పట్టుకారు (pair of tongs)తో పట్టుకుని దాని ఒక కొనను నిలకడగా ఉన్న కొవ్వొత్తి మంట యొక్క నల్లని ప్రాంతం వరకు తీసుకెళ్లండి. పటం–8లో చూపినట్లు గాజు గొట్టం రెండవ చివర వద్ద మండుతున్న అగ్గిపుల్లనుంచండి. ఏం గమనించారు? మంటను గమనించారా? గమనిస్తే, ఆ మంట ఎలా ఏర్పడింది? వేడిగా ఉన్న ఒత్తి దగ్గరిలోని మైనం త్వరగా ద్రవ స్థితిలోకి రావడం మీరు గమనించవచ్చు.



పటం – 8

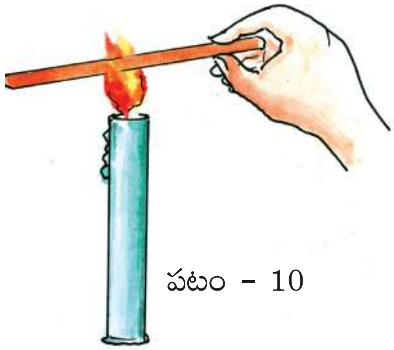
కొవ్వొత్తి మంట నిలకడగా ఉన్నప్పుడు పటం–9లో చూపినట్లు ఆ మంట యొక్క వెలుగుతున్న ప్రాంతంలో (yellow zone) ఒక శుభ్రమైన స్లైడ్ (glass slide)ను 10 సెకన్ల సేపు ఉంచండి. ఏం గమనించారు?



పటం – 9

ఆ స్లైడ్‌పై ఒక నలుపు రంగు వలయం ఏర్పడింది కదా! అది ఏమిటి? కొవ్వొత్తి మంట యొక్క వెలుగుతున్న ప్రాంతంలో కూడా ఇంకా కొంత మండని కార్బన్ కణాలు ఉన్నాయని ఈ వలయం తెలియజేస్తుంది. అనగా ఆ ప్రాంతంలో దహనచర్య పూర్తిగా జరగడం లేదు.

పటం–10లో చూపినట్లు ఒక పొడవాటి రాగి తీగను కొవ్వొత్తి మంటలో ఉంచి ఒక అర నిముషం సేపు పట్టుకోండి. ఏం గమనించారు? మంటకు కొద్దిగా వెలుపల ఉన్న రాగి తీగ బాగా వేడెక్కి ఎర్రగా మారడం గమనించవచ్చు. ప్రకాశవంతంగా లేని ప్రాంతం అధిక ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉందన్నమాట. మంట మొత్తంలో ఇదే అధిక వేడి గల ప్రాంతం. ఇది నీలి రంగులో ఉంటుంది మరియు ఈ ప్రాంతంలో మంటకు గాలిలోని ఆక్సిజన్ బాగా అందడం వలన దహన చర్య సంపూర్ణంగా జరుగుతుంది.



పటం – 10

కీలకపదాలు

దహనం, దహనశీల పదార్థాలు మరియు దహనశీలి కాని పదార్థాలు, జ్వలన ఉష్ణోగ్రత, త్వరగా మండే పదార్థాలు, స్వతసిద్ధ దహనం, శీఘ్ర దహనం, పేలుడు, ఇంధనాలు, కెలోరిఫిక్ విలువ.

SCERT, TELANGANA

What we have learnt?

- Burning a material in the presence of air (oxygen) is called combustion.
- Oxygen or air is needed for combustion to take place.
- The lowest temperature at which a substance catches fire is called its ignition temperature.
- Without any external agent, a material burning suddenly is called spontaneous combustion.
- The type of combustion in which material burns rapidly and produces heat and light is called rapid combustion.
- The amount of heat energy produced on complete combustion of 1kg of fuel is called the calorific value of that fuel.
- Combustion does not takes place in the dark zone of the candle flame.
- In the blue zone of the candle flame, vaporized wax burns completly due to good supply of oxygen.

SCERT, TELANGANA

Improve your learning

GLKNLB

I. Reflections on Concepts

1. Give four examples of combustible materials. (AS_1)
2. Why should not we store spirit or petrol near our living place? (AS_1)
3. The oil fires should not be sprayed with water. Why? (AS_2)
4. Water is not used to control fires involving electrical equipment. Why? (AS_1)

II. Application of concepts

1. What precautions are to be taken while pouring water on fire? (AS_1)
2. Give an example of a good fuel. How do you choose that fuel? Explain. (AS_1)
3. It is difficult to burn a heap of green leaves but not a heap of dry leaves. Explain why? (AS_1)
4. Where do you find spontaneous combustion, rapid combustion in your daily life? (AS_7)

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- ఒక పదార్థాన్ని గాలిలో (ఆక్సిజన్‌లో) మండించడాన్ని దహనం అంటాం.
- దహన చర్యకు ఆక్సిజన్ లేదా గాలి అవసరం.
- ఏ కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక పదార్థం మండటం ప్రారంభిస్తుందో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఆ పదార్థం యొక్క జ్వలన ఉష్ణోగ్రత అంటాం.
- ఎటువంటి బాహ్య కారకం లేకుండానే పదార్థం ఉన్నట్టుండి మండడాన్ని స్వతసిద్ధ దహనం అంటాం.
- పదార్థాలు అతి త్వరగా మండి కాంతి, ఉష్ణాన్ని విడుదల చేయడాన్ని శీఘ్ర దహనం అంటాం.
- ఒక కిలో గ్రాం ఇంధనం పూర్తిగా దహనం చెంది వెలువరించే ఉష్ణశక్తి పరిమాణాన్ని ఆ ఇంధనం యొక్క కెలోరిఫిక్ విలువ అంటాం.
- కొవ్వొత్తి మంట యొక్క నల్లని ప్రాంతంలో దహన చర్య జరగదు.
- కొవ్వొత్తి మంట యొక్క నీలిరంగు ప్రాంతంలో ఆక్సిజన్ సరఫరా అధికంగా ఉండడం వల్ల బాష్పం రూపంలో గల మైనం ఆక్సిజన్‌తో కలిసి పూర్తిగా దహనం చెందుతుంది.

SCERT, TELANGANA

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం

CT6EHH

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. దహనశీలి పదార్థాలకు నాలుగు ఉదాహరణలివ్వండి. (AS_1)
2. స్పిరిట్, పెట్రోల్‌ను నివాస ప్రాంతాలకు దగ్గరలో ఎందుకు నిల్వ ఉంచకూడదు? (AS_1)
3. మండె నూనెలపై నీటిని చల్లరాదు. ఎందుకు? (AS_2)
4. విద్యుత్ పరికరాలు అగ్ని ప్రమాదానికి గురైతే మంటలను ఆర్పడానికి నీరు వాడరాదు. ఎందుకు? (AS_1)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. మంటలను నీటితో ఆర్పేటప్పుడు ఏం జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి? (AS_1)
2. ఉత్తమ ఇంధనానికి ఒక ఉదాహరణివ్వండి. ఎందుకు అది ఉత్తమమైనదని మీరు భావిస్తున్నారో వివరించండి. (AS_1)
3. ఎండుగడ్డి కంటే పచ్చి గడ్డిని మండించడం కష్టం. ఎందుకో వివరించండి. (AS_1)
4. స్వతసిద్ధ దహనం, శీఘ్ర దహనాలను నిత్యజీవితంలో ఎక్కడ గమనిస్తారు? (AS_7)

III. Higher Order Thinking Questions

1. Why do we preserve phosphorus in water? (AS_7)
2. How do you feel about "Fuels have become a part of human life"? (AS_7)
3. Imagine what would happen if the oxygen does not support combustion. If the same is true, then what would be the other uses of fuels? (AS_2)

Multiple Choice Questions

1. The gas needed for combustion among the following [ ]
   a) Argon b) Oxygen
   c) Carbon dioxide d) Hydrogen
2. The lowest temperature at which a substance catches fire is called its [ ]
   a) Ignition temperature b) Maximum temperature
   c) Room temperature d) Normal temperature
3. The units of calorific value is [ ]
   a) Newton/gram b) Newton/Kg
   c) Kilojoule/kg d) Kilojoule/gram
4. Spirit and petroleum turns into gas at [ ]
   a) Room temperature b) 0^0C
   c) -15^0C d) 4^0C
5. Without any external agent, a material burning suddenly is called [ ]
   a) Rapid combustion b) Slow combustion
   c) Spontaneous combustion d) Explosion

SCERT, TELANGANA

Experiments

1. Conduct an experiment for testing the necessity of air for burning and write a report.
2. Conduct an experiment to prove that Oxygen helps in burning and write a report.
3. Can you heat water in a paper vessel? How is it possible?Conduct an experiment to understand the Ignition temperature and write a report.

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. ఫాస్పరస్‌ను మనం ఎందుకు నీటిలో నిల్వ ఉంచుతాము? (AS_7)
2. "ఇంధనాలు మానవ జీవితంలో ఒక భాగమై పోవడం" పట్ల నీ స్పందన ఏమి?(AS_7)
3. దహనచర్యకు ఆక్సిజన్ దోహదకారి కాకపోతే ఏం జరుగుతుందో ఊహించండి. ఒకవేళ అదే నిజమైతే ఇంధనాలు ఇంకా ఏయే పనులకు పనికొస్తాయి?(AS_2)

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. క్రింది వానిలో దహన చర్యకు అవసరమైన వాయువు ( )

   ఎ) ఆర్గాన్ బి) ఆక్సిజన్

   సి) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ డి) హైడ్రోజన్

2. పదార్థం మండటం ప్రారంభించే కనిష్ట ఉష్ణోగ్రతను ఇలా అంటారు ( )

   ఎ) జ్వలన ఉష్ణోగ్రత బి) గరిష్ట ఉష్ణోగ్రత

   సి) గది ఉష్ణోగ్రత డి) సాధారణ ఉష్ణోగ్రత

3. కెలోరిఫిక్ విలువకు ప్రమాణాలు ( )

   ఎ) న్యూ/గ్రాం బి) న్యూ/కిలో గ్రాం

   సి) కిలోజౌల్/కిలోగ్రాం డి) కిలోజౌల్/గ్రాం

4. కింది వాటిలో ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్దనే స్పిరిట్, పెట్రోలు బాష్పంగా మారతాయి? ( )

   ఎ) గది ఉష్ణోగ్రత బి) 0^0C

   సి) -15^0C డి) 4^0C

5. పదార్థాలు ఏ ప్రత్యేకమైన కారణం లేకుండానే స్వతహాగా మండడం ( )

   ఎ) శీఘ్ర దహనం బి) మంద దహనం

   సి) స్వతసిద్ధ దహనం డి) పేలుడు

ప్రయోగాలు

1. పదార్థాలు మండుటకు గాలి ఆవశ్యకతను పరీక్షించు ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.
2. మండుటకు ఆక్సిజన్ దోహదపడుతుందని నిరూపించు ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.
3. కాగితపు పాత్రపై నీటిని వేడిచేయగలమా? ఇది ఎలా సాధ్యం? జ్వలన ఉష్ణోగ్రతను అవగాహన చేసుకొనుటకు ఒక ప్రయోగము చేసి నివేదిక రాయండి.

SCERT, TELANGANA

Project works

1. List out the different fuels that are used in your daily life and classify them into solids,liquids and gases.
2. Collect information available on different fuels. Find out the cost per kg. Compare the cost with calorific value. Prepare report on that.
3. Collect the information about annual fuel consumption in different parts of the world. How many years more the fossil fuels last? Make a poster with this information and issue an appeal to save fuel.

SCERT, TELANGANA

ప్రాజెక్టు పనులు

1. నిత్య జీవితంలో మీరు ఉపయోగించే ఇంధనాలను ఘన, ద్రవ, వాయు ఇంధనాలుగా వర్గీకరించి నివేదిక రాయండి.
2. వివిధ రకాల ఇంధనాల ధర (ఒక కిలో గ్రాం)లను సేకరించండి. వాటి కెలోరిఫిక్ విలువలను, ధరలను పోల్చండి. ఒక నివేదిక రాయండి.
3. ప్రపంచవ్యాప్తంగా వివిధ అవసరాలకు ఒక సంవత్సరంలో ఖర్చు చేసే ఇంధనాల వివరాలను సేకరించండి. మనకు అందుబాటులో ఉన్న ఇంధనాలు ఎంతకాలం సరిపోతాయో లెక్కించండి. ఈ వివరాలతో ఇంధనాన్ని పొదుపు చేయవలసిన అవసరాన్ని గురించి ఒక పోస్టర్ తయారుచేయండి.

SCERT, TELANGANA

Chapter 9

Electrical Conductivity of Liquids

Sometimes we read in newspapers about farmers getting electric shocks while starting water pumps of the wells, especially because of contacts made with switches or starters by wet hands. Do you know the reason behind getting electric shock while working with wet hands?

Our elders caution us about touching electric heater immersed in water. Why do they instruct us to stay away from it? How does the electric current flow through water?

In the earlier class you have learnt that electric current can pass easily through metals like copper, aluminium, etc. Do you recall some other materials which conduct electric current? Let us revise the activity and do it now.

Activity-1

Testing the material to know which allows electric current to pass through it

Take a torch bulb or LED (Light Emitting Diode), a dry cell, Wooden sheet, a key (safety pin), two drawing pins and pieces of copper wire to make a circuit.

FCIVKH

Set up the electric circuit as shown in the figure-1.

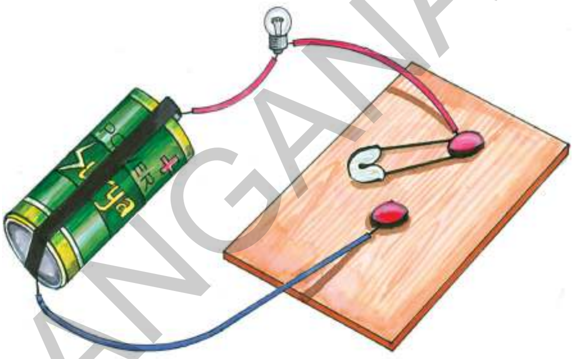


Fig-1 : Testing conductivity of material

Place the key between drawing pin (Such that key connects two pins). The bulb begins to glow as soon as the key touches the drawing pin. Now replace the key by a nail. Does the bulb glow?

Repeat the activity using different types of materials instead of the nail, say a strip of paper, a piece of chalk, a drinking straw, a piece of plastic, a paper clip, a rubber eraser, pencil graphite etc. Note in each case whether the bulb glows or not and enter your observations in Table-1.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం

9 ద్రవాల విద్యుత్‌వాహకత

మనం అప్పుడప్పుడు "విద్యుత్‌ఘాతానికి గురై చనిపోయిన రైతు" అనే వార్తలు వింటుంటాం. పొలాలకు నీరందించడానికి బావులు, బోర్‌ల వద్ద విద్యుత్ మోటార్ల 'ఆన్' చేసేటప్పుడు తడిచేతులతో స్విచ్‌లను ముట్టుకోవడం వలన సాధారణంగా ఇటువంటి ప్రమాదాలు సంభవిస్తుంటాయి. తడి చేతులతో ముట్టుకుంటే ఎందుకు విద్యుత్‌ఘాతం (షాక్) తగిలే అవకాశం ఉందో మీకు తెలుసా?

నీరు కాచుకోడానికి వాడే విద్యుత్ హీటర్‌ను ముట్టుకోవద్దని మనల్ని మన పెద్దలు హెచ్చరిస్తుంటారు. వారెందుకలా అంటారు? నీటి ద్వారా విద్యుత్ ఎలా ప్రవహిస్తుంది?

రాగి, అల్యూమినియం వంటి లోహాల గుండా విద్యుత్ ప్రవాహం సులభంగా జరుగుతుందని మీరు కింది తరగతులలో తెలుసుకున్నారు కదా! ఇంకా ఏయే పదార్థాల గుండా విద్యుత్ ప్రవహిస్తుందో చెప్పగలరా? గత తరగతిలో చేసిన కృత్యాన్ని తిరిగి ఇప్పుడు మరొకసారి చేద్దాం.

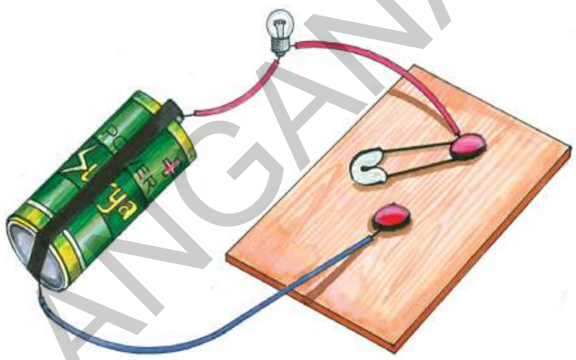
కృత్యం - 1

ఏయే పదార్థాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తాయో పరీక్షించుట

BJ4LGY

ఒక టార్చ్‌లైట్ బల్బ్ లేదా LED (Light Emitting Diode), నిర్జల ఘటం(Dry cell), చెక్క పలక, స్విచ్/కీ గా వాడేందుకు ఒక పిన్నీసు (Safety Pin), రెండు డ్రాయింగ్ పిన్నులు మరియు వలయాన్ని కలపడానికి కొన్ని రాగితీగలు సేకరించండి.

పటం 1లో చూపిన విధంగా సాధారణ విద్యుత్ వలయాన్ని ఏర్పాటు చేయండి.



పటం-1: పదార్థాల విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించుట

స్విచ్‌ను ఆన్ చేస్తే (పిన్నీసును రెండు డ్రాయింగ్ పిన్నులకు ఆనిస్తే) బల్బు వెలగడం మనం గమనించ వచ్చు. ఇప్పుడు పిన్నీసుకు బదులుగా ఆ స్థానంలో ఇనుప సీలను ఉంచి చూడండి. బల్బు వెలిగిందా?

ఆ సీలకు బదులుగా చాక్‌పీస్, 'స్ట్రా' ముక్క, కాగితం ముక్క, పెన్సిల్ రబ్బర్, ఎరేజర్, పెన్సిల్‌లోని గ్రాఫైట్, పేపర్ క్లిప్, ప్లాస్టిక్ ముక్క వంటి వివిధ వస్తువులను ఉంచుతూ బల్బు వెలుగుతుందో లేదో చూడండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.

SCERT, TELANGANA

Table 1

S.No.	Object	Material	Bulb glows Yes/No	Conductor Yes/ No
1	Nail	Iron	Yes	Yes
2	Eraser	Rubber	No	No

Whenever the bulb glows, remove the material. It avoids the early discharge of dry cell.

In the above activity, we observed that some materials allow electric current to pass through them. We call them as good conductors of electricity.

In general, all metals are good conductors of electricity. On the other hand, the materials that do not allow current to pass through them are called bad or poor conductors of electricity.

Think and discuss

Why some material allows electric current to pass through them and why some do not?

Electric conductivity is a property of any given material. We can say that a material has good electrical conductivity if it allows electric current to pass through it easily.

9.1 Electrical conductivity of liquids

In the activity-1, we have tested conductivity of objects like nail, paper strip, chalk, etc. All of these are solids. What about liquids? Do the liquids allow electric current to pass through them?

Let us do another activity to find out.

Activity-2

Testing the electric conductivity of liquids

Take a LED, dry cell, metal pins, rubber cap of injection bottle and copper wires for making connections. Set up an electric circuit as shown in the figure-2.

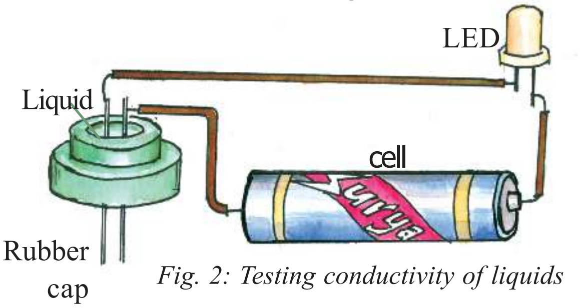


Fig. 2: Testing conductivity of liquids

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-1

క్ర.సం.	వస్తువు	పదార్థం	బల్బు అవును/కాదు	విద్యుత్ వాహకం అవును/కాదు
1.	ఇనుప సీల	ఇనుము	అవును	అవును
2.	పెన్సిల్ రబ్బరు (ఎరేజర్)	రబ్బర్	కాదు	కాదు

బల్బ్ వెలిగిన ప్రతిసారీ డ్రాయింగ్ పిన్స్ మధ్య ఉంచిన వస్తువును తొలగించండి. ఇలా చేస్తే బ్యాటరీ సెల్ (dry cell) ఎక్కువ కాలం పని చేస్తుంది.

పై కృత్యంలో కొన్ని పదార్థాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తాయని తెలుసుకున్నాం. వాటిని విద్యుత్ వాహకాలు (Electric Conductors) అంటాం.

సాధారణంగా లోహాలన్నీ మంచి విద్యుత్ వాహకాలు. అలాగే కొన్ని పదార్థాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనీయవని గుర్తించారు. వాటిని విద్యుత్ బంధకాలు అంటాం.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

కొన్ని రకాల పదార్థాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తాయి, కొన్ని పదార్థాలు ప్రసరింప నీయవు ఎందుకు?

"విద్యుత్ వాహకత"(Electrical Conductivity) అనేది పదార్థ లక్షణం. ఒక పదార్థం తన గుండా విద్యుత్‌ను సులభంగా ప్రసరింపనిస్తే ఆ పదార్థం "విద్యుత్ వాహకత" ను కలిగి ఉంది అంటాం.

9.1 ద్రవాల విద్యుత్‌వాహకత

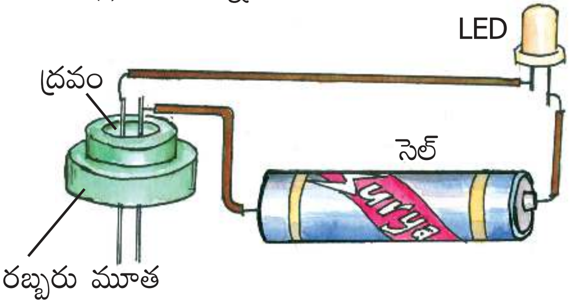
కృత్యం-1లో మనం ఇనుప సీల, చాక్‌పీస్, కాగితం వంటి ఘన పదార్థాల విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించాం. మరి ద్రవాల మాటేమిటి? ద్రవాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తాయా?

దీని గురించి తెలుసుకునేందుకు మరొక కృత్యం చేద్దాం.

కృత్యం - 2

ద్రవాల విద్యుత్ వాహకతను పరిశీలించుట

ఒక LED, డ్రై సెల్, లోహపు సూదులు, ఇంజక్షన్ బాటిల్ యొక్క రబ్బరు మూత మరియు వలయాన్ని కలపడానికి రాగి తీగలు సేకరించండి. పటం-2లో చూపినట్లు వలయాన్ని కలపండి.



పటం-2:
ద్రవాల విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించుట

SCERT, TELANGANA

See that the two metal pins, pass through the cap should have a very small gap (around 2 mm) between them so that the pins are fairly closer but not touching each other. The LED should not glow when pins are separated by the small distance.

Now, join the free ends of the pins together by pressing them for a moment and make sure that the LED glows. Release the pins, they get separated and LED should not glow. This becomes our tester. We will use this tester to check the conductivity of liquids.

Fill the rubber cap with different liquids, one after another and in each case, check whether the LED glows or not. Start with distilled water (you can get distilled water from battery stores or from medical shop). Pour distilled water in the rubber cap till the two metal pins come in contact with it. Check whether the LED glows or not.

Then take water that you drink in school and repeat the procedure. Do this activity with liquids like coconut oil, kerosene, lemon juice, mustard oil, sugar solution, etc. After testing each of the liquids, carefully wipe and dry the cap and the pins before filling it with the next liquid. In each case, note your observations in Table-2.

From your observations, decide which liquids are good conductors of electricity and which are poor or bad conductors and note down in Table-2.

SCERT TELANGANA

Table 2

S.No.	Liquid	LED glows Yes/No	Good conductors/ poor or bad conductors
1	Distilled Water	No	bad conductor
2	Drinking water	Yes	good conductor
3	Coconut oil		
4	Lemon juice		
5	Vinegar		
6	Kerosene		
7	Vegetable Oil		
8	Sugar solution		
9			
10			

Let us think about the above table-2.

రబ్బరు మూతకు గుచ్చిన సూదుల మధ్యదూరం చాలా తక్కువ (2 మి.మీ. మాత్రమే) ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి. అనగా సూదులు అతిదగ్గరగా ఉండాలి కానీ ఒకదానికొకటి తాకరాదు. అలాగే ఆ రెండు సూదులను తాకించనంత వరకు వలయంలోని Light Emiting Diode (LED) వెలగరాదు.

ఇప్పుడు ఒకసారి ఆ సూదులను ఒకదానికొకటి తాకించి LED వెలుగుతుందో లేదో పరీక్షించండి. అలాగే ఆ రెండు సూదులను విడదీయగానే LED వెలగడం ఆగిపోవాలి. అలా అయితే మీ పరికరం (టెస్టర్) తయారైనట్లే. ద్రవాల విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించడానికి ఈ టెస్టర్‌ను వాడుకుందాం.

మీ టెస్టర్ లోని రబ్బరు మూతకు గల గుంటలో ఒక్కొక్క ద్రవాన్ని పోస్తూ, ప్రతి సందర్భంలో LED వెలుగుతుందో లేదో చూడండి. మొదటగా స్వేదన జలం (డిస్టిల్డ్ వాటర్) తో ప్రారంభించండి. (డిస్టిల్డ్ వాటర్ మీకు బ్యాటరీ రిపేర్ షాప్‌లో గానీ మెడికల్ షాప్‌లలో గానీ సులభంగా దొరుకుతుంది). రబ్బరు మూతలో నిండుగా డిస్టిల్డ్ వాటర్ పోయండి. మూతకు గల రెండు సూదులకు డిస్టిల్డ్ వాటర్ తగిలేట్లు చూడండి. ఇప్పుడు LED వెలిగిందో? లేదో పరీక్షించండి.

ఇదేవిధంగా మీరు త్రాగేనీరు, కొబ్బరినూనె, కిరోసిన్, నిమ్మరసం, పంచదార ద్రావణం, ఆముదం వంటి ద్రవాలను ఒక్కొక్కటిగా పోస్తూ LED వెలుగుతుందో లేదో చూడండి. అయితే ఒక ద్రవం విద్యుత్ వాహకతను పరిశీలించాక టెస్టర్ యొక్క రబ్బరు మూత, సూదులను శుభ్రంగా కడిగి, ఆరబెట్టాక మాత్రమే దానిలో ఇంకో ద్రవాన్ని పోసి వినియోగించాలి. వివిధ ద్రవాలను పోసినపుడు LED వెలిగిందో లేదో అనే సమాచారం పట్టిక-2లో రాసుకోండి.

దానినిబట్టి ఆ ద్రవం విద్యుత్ వాహకమా, బంధకమా అనే అంశాన్ని కూడా పట్టిక-2లో రాయండి.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-2

క్ర.సం.	ద్రవం	LED వెలిగినది అవును/ కాదు	ద్రవం విద్యుత్ వాహకం / బంధకం
1.	స్వేదన జలం	కాదు	విద్యుత్ బంధకం
2.	త్రాగునీరు	అవును	విద్యుత్ వాహకం
3.	కొబ్బరి నూనె		
4.	నిమ్మరసం		
5.	వెనిగర్		
6.	కిరోసిన్		
7.	వెజిటెబుల్ ఆయిల్		
8.	చక్కెర ద్రావణం		

పట్టిక-2 లోని విషయాల గురించి ఆలోచిద్దాం.

- Why doesn't the LED glow in all the cases? Or why doesn't the LED remain off in all the cases?

In activity-1, we saw that when current flows through the object inserted in the gap, the bulb glows. Similarly, we can see that when the liquid between the two pins of the tester allows electric current to pass through, the circuit is completed (closed) and the LED glows. Then we say, the liquid is a good conductor.

On the other hand, when the liquid does not allow the current to pass through, the circuit is incomplete (Open) and the LED does not glow. Then we say the liquid is a bad conductor.

List out the good conductors from table-2.

In the above activity, you may have observed that in all those cases where the LED glows, its brightness (intensity) is not the same. Sometimes it may be brighter and sometimes it may be relatively dimmer. Why is that so?

The intensity of the glow of the LED depends on the flow of electric current through the circuit. Although a liquid may be a conductor, it may not allow current through it as easily as a metal does.

As a result, although the circuit is completed and the LED glows, due to weak current in cases of some of the liquids, the intensity of glow would be lower compared to other liquids.

Do you know?

Why do we use LED in the tester instead of a bulb?

LED glows even when a very weak current is passing through the circuit. Thus, it helps in testing flow of electricity in conductors when meager current is passing through the circuit.

Since LEDs glow even with a very little current passing through them, they are used as 'indicators' in electrical appliances like mobile phones, televisions, transformers, etc. to indicate whether the device is working or not.

There are two wires called leads attached to an LED. One lead is slightly longer than the other. See figure-3.

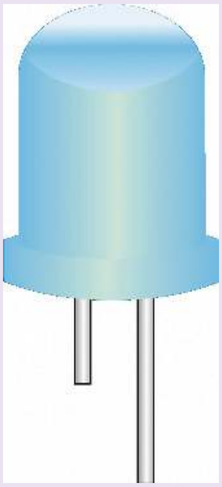


Fig. 3 (LED)

While connecting to the LED to the circuit, the longer lead is always connected to positive terminal of the battery and the short lead is connected to the negative terminal of the battery.

SCERT, TELANGANA

- LED అన్ని సందర్భాలలో ఎందుకు వెలగలేదు? లేదా LED అన్ని సందర్భాలలో వెలగకుండా ఉండలేదు? వెలగలేదు. ఎందుకు?

కృత్యం-1 లో వలయంలోగల ఖాళీలో ఉంచబడిన పదార్థం తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తే బల్బ్ వెలిగింది. అలాగే ఈ కృత్యంలో మూతలో రెండు సూదులకు అంటి వున్న ద్రవం తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిస్తేనే వలయం మూసివేయబడి (close) LED వెలుగుతుందని చెప్పవచ్చు. అప్పుడు ఆ ద్రవం విద్యుత్ వాహకం అంటాం.

ఏదేని ద్రవం తన గుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింప నీయకపోతే వలయం తెరవబడి (open) LED వెలగదు. అప్పుడు ఆ ద్రవం విద్యుత్ బంధకం అంటాం.

పట్టిక-2లో గల విద్యుత్ వాహక ద్రవాల జాబితా రాయండి.

పై కృత్యంలో LED వెలిగిన ప్రతిసారీ దాని తీవ్రత ఒకే విధంగా ఉండకపోవడం మీరు గమనించి ఉంటారు. కొన్నిసార్లు అధిక తీవ్రతతోనూ కొన్నిసార్లు తక్కువ తీవ్రతతోనూ వెలుగుతుంది. ఇలా ఎందుకు జరిగింది?

LED వెలిగే తీవ్రత ఆ వలయంలో ప్రవహించే విద్యుత్‌పై ఆధారపడి ఉంటుంది. మనం ఉపయోగించిన ద్రవం విద్యుత్ వాహకమైనా అది లోహాలు విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనిచ్చినంత తేలికగా తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనివ్వక పోవచ్చు.

అందువల్ల వలయం పూర్తయి, LED వెలిగినప్పటికీ కొన్ని ద్రవాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను సులభంగా ప్రసరింపనీయక పోవడం వలన ఇతర ద్రవాలతో పోల్చినపుడు LED తక్కువ తీవ్రతతో వెలుగుతుంది.

మీకు తెలుసా ?

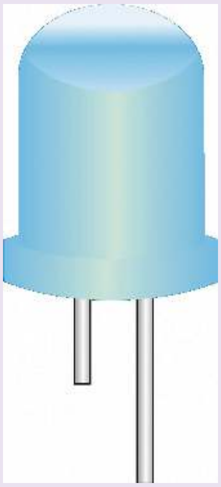
మనం తయారు చేసిన టెస్టర్‌లో బల్బ్‌కు బదులు LED ఎందుకు వాడాం?

వలయంలో అతి తక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహం ఉన్నా కూడా LED వెలుగుతుంది.

కాబట్టి వలయంలో కొద్ది పాటి విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్నా వాహకాలలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పరీక్షించడానికి LED సహాయపడుతుంది.

ఇలా ఇవి తక్కువ విద్యుత్ ప్రవాహానికే వెలుగుతాయి, కాబట్టి మొబైల్ ఫోన్, టి.వి., ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ వంటి విద్యుత్ పరికరాలు పని చేస్తున్నాయా లేదా తెలుసుకోవడానికి LED లను "సూచిక / టెస్టర్"గా వాడతాం.

LED లో రెండు తీగలు (Leads) ఉంటాయి. పటం-3లో చూపినట్లు వాటిలో ఒక తీగ కొంచెం పొడవుగా ఉంటుంది.



పటం-3: LED

LEDని వలయంలో కలిపేటప్పుడు పొడవాటి తీగను బ్యాటరీ ధనధ్రువానికి, పొట్టి తీగను బ్యాటరీ ఋణధ్రువానికి కలపాలి.

SCERT TELANGANA

9.1.1 When do liquids conduct electricity?

In the activity-2 we observed that distilled water does not conduct electricity. Can we make poor conductors like distilled water to conduct electricity? Let us try it out.

Activity-3

Electric conductivity of electrolyte

Take same amount of distilled water in three different containers. Dissolve small quantity of common salt in the water of first container. Dissolve the Copper Sulphate (Mylatuttam), lemon juice in 2nd and 3rd containers respectively.

Use the tester that we used in activit-2, and repeat the activity-2. Note your observations in Table-3. (Caution: Wash and wipe the pins of tester to dry after testing with each liquid.)

Table 3

S.No.	Material	Does the LED glow? Yes/No	Good conductor/ bad or poor conductor
1	Distilled water	No	Bad conductor
2	Dist. Water + salt		
3	Dist. Water + copper sulphate		
4	Dist. Water + lemon juice		
5	Dist. Water + detergent		

From the above observations, what can we infer? Distilled water does not allow the electric current to pass. Water in its pure (distilled) form is a bad conductor of electricity. But when water contains salts or acids, it allows passage of electric current and turns into a good conductor of electricity.

The water that we get from sources such as taps, hand pumps, wells and ponds is not pure like distilled water. It contains some salts and minerals dissolved in it. Some of these minerals are useful for our health. This water is a good conductor of electricity.

On the other hand distilled water is free of all salts, minerals, acids, etc. and is a poor conductor of electricity.

- Do you now understand why you are advised not to touch electric appliances with wet hands?

Water with salts is a good conductor of electricity and the current flowing through house hold electric appliances is very high. Therefore, we should never touch the electrical appliances with wet hands.

Like water in the above activity, most liquids that conduct electricity are solutions of acids, bases or salts.

SCERT, TELANGANA

9.1.1 ద్రవాలు తమగుండా విద్యుత్‌ను ఎప్పుడు ప్రసరింప జేస్తాయి ?

కృత్యం-2లో స్వేదనజలం తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనీయలేదని గుర్తించారు. మరి మనం స్వేదనజలం వంటి విద్యుత్ బంధకాల గుండా విద్యుత్ ప్రవహించేట్లు చేయగలమా? ప్రయత్నిద్దాం.

కృత్యం - 3

విద్యుత్ విశ్లేష్యం యొక్క విద్యుత్ వాహకత

సమాన పరిమాణం గల స్వేదనజలాన్ని 3 వేర్వేరు పాత్రలలో తీసుకోండి.

మొదటి దానికి సాధారణ ఉప్పును, రెండవ దానికి కాపర్ సల్ఫేట్‌ను (మైలతుత్తం), మూడవ దానికి నిమ్మరసాన్ని కొద్ది మోతాదులో కలపండి.

కృత్యం-2లో ఉపయోగించిన టెస్టర్‌ను తీసుకొని ఈ మూడు ద్రావణాలను కృత్యం-2లో వలె పరీక్షించండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక 3లో నమోదు చేయండి. (ప్రతిసారీ ద్రవాన్ని మార్చేటప్పుడు ద్రవాన్ని పోసే రబ్బరు మూత, సూదులను శుభ్రంగా కడిగి ఆరనివ్వడం మరిచిపోకండి).

పట్టిక-3

క్ర.సం.	పదార్థం	LED వెలిగినది/వెలగలేదు	పదార్థం విద్యుత్ వాహకం/ బంధకం
1.	స్వేదనజలం	వెలగలేదు	విద్యుత్ బంధకం
2.	స్వేదనజలం + ఉప్పు		
3.	స్వేదనజలం + కాపర్‌సల్ఫేట్		
4.	స్వేదనజలం + నిమ్మరసం		
5.	స్వేదనజలం + డిటర్జెంట్		

పై పట్టికలోని పరిశీలనల ద్వారా మనం ఏమి చెప్పవచ్చు? స్వేదనజలం తన గుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపనివ్వదు. అనగా స్వచ్ఛమైన నీరు విద్యుత్ బంధకం. కాని నీటిలో లవణాలు, ఆమ్లాల వంటివి కలిస్తే అప్పుడది విద్యుత్ వాహకంగా మారుతుంది.

మామూలుగా మనకు కుళాయిలు, బోర్‌బావులు, బావులు, చెరువుల నుండి లభ్యమయ్యే నీరు స్వేదనజలం వలే స్వచ్ఛమైనది కాదు. ఆ నీటిలో కొన్ని ఖనిజ లవణాలు కరిగి ఉంటాయి. కొన్ని రకాల ఖనిజ లవణాలు కూడా మన ఆరోగ్యానికి ఉపయోగకరమైనవే. ఆ నీరు మంచి విద్యుత్ వాహకం.

స్వేదనజలంలో ఎటువంటి ఖనిజ లవణాలు, ఆమ్లాలు ఉండవు. అందుకే అది విద్యుత్ బంధకంగా పనిచేస్తుంది.

- విద్యుత్ పరికరాలను తడి చేతులతో తాకవద్దని పెద్దవాళ్లు ఎందుకంటారో ఇప్పుడర్థమయిందా?

లవణాలు కలిగిన నీరు మంచి విద్యుద్వాహకం. మన ఇంటిలోని విద్యుత్ పరికరాల గుండా అధిక విద్యుత్ ప్రవాహం జరుగుతుంది. కాబట్టి మనం ఇలాంటి నీటితో తడిసిన చేతులతో విద్యుత్ పరికరాలను తాకరాదు.

పై కృత్యంలో నీరులాగానే విద్యుత్‌ను ప్రవహింప జేసే ఇతర ద్రవాలు చాలా వరకు ఆమ్ల, క్షార, లవణ ద్రావణాలై ఉంటాయి.

SCERT, TELANGANA

9.1.2 Chemical effect of electric current

If solutions of different salts and acids conduct electricity, what about vegetables and fruits? Are these electric conductors? Let us try to find that out.

Activity-4

Testing the effect of electric current on potato

Take a potato. Cut into two halves and take one half of it. Construct tester with LED bulb, insert two copper wires of the tester into the potato leaving some distance (around 1 cm) between them. as shown in figure-4.

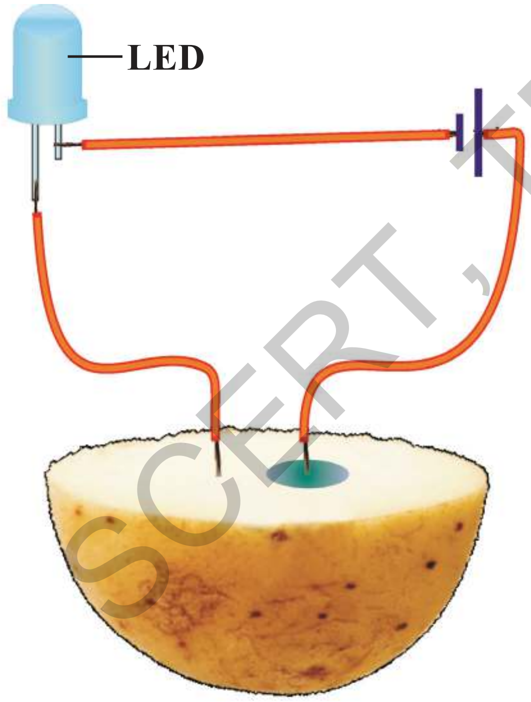


Fig. 4

- Does the LED glow?

Leave the inserted wires for 20-30 minutes.

- What do you observe on the surface of the potato?

A greenish blue spot is seen on the potato around the wire connected to the positive terminal of the battery. But no such spot is seen around the other wire connected to the negative terminal. This greenish spot is due to chemical change in the potato.

- What could be the cause behind this change?
- Will other vegetables also show such an effect?

Try it out with vegetables like carrot, beetroot, cucumber, raddish, brinjal, sweet-potato, etc.

Think and discuss

If a battery is packed in a box and if only two wires from two terminals are given out, how can we decide the positive and negative terminal of the battery?

9.2 Electrolytic cell

In all the above activities, the battery we have used is made up of dry cells. In lower classes you have studied about dry cell.

- Can you produce electric current in another way?
- Do you know, how was the first cell made?

SCERT, TELANGANA

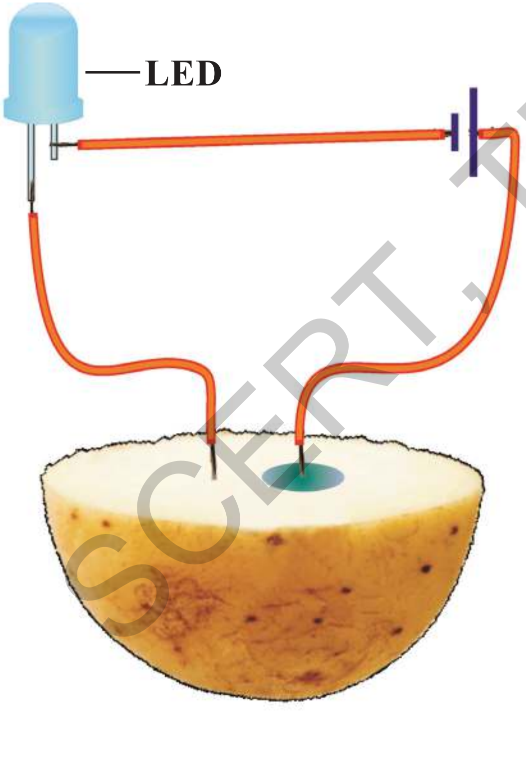
9.1.2 విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క రసాయన ఫలితం

ఆమ్ల, లవణ ద్రావణాలు విద్యుత్‌ని ప్రసరింపనిస్తాయని తెలుసుకున్నాం. మరి కూరగాయలు, పండ్ల మాటేమిటి? అవి విద్యుత్ వాహకాలేనా? తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నిద్దాం

కృత్యం - 4

ఆలుగడ్డపై విద్యుత్ ప్రవాహ ఫలితాన్ని పరీక్షించుట

ఒక ఆలుగడ్డను రెండు ముక్కలుగా కోసి ఒక ముక్కను తీసుకొండి. పటం-4లో చూపిన విధంగా LED, బ్యాటరీ, రాగి తీగలతో ఒక టెస్టర్ తయారు చేసి, రెండు రాగి తీగలను ఆలుగడ్డలో కొంత దూరం (దాదాపు 1 సెం.మీ.)లో గుచ్చండి.



పటం-4

- LED వెలిగిందా?

ఆ అమరికను అలాగే 20-30 నిముషాలు ఉంచండి.

- ఆలుగడ్డపై రాగి తీగలు గుచ్చిన ప్రదేశంలో ఏం గమనించారు?

బ్యాటరీ ధనధృవం నుండి వచ్చిన రాగితీగ ఆలుగడ్డకు గుచ్చుకున్న ప్రదేశంలో నీలం- ఆకుపచ్చ రంగు మచ్చ ఏర్పడింది కదా ! కానీ అలాంటి మచ్చ బ్యాటరీ ఋణధృవం నుండి వచ్చిన రాగితీగ గుచ్చుకున్న చోటలేదు. ఇది ఆలుగడ్డలో జరిగిన రసాయన మార్పు వల్ల ఏర్పడింది.

- ఈ రసాయన మార్పుకు కారణమేమిటి?
- మిగతా కూరగాయలలో కూడా ఇలానే జరుగుతుందా?

క్యారెట్, బీట్‌రూట్, దోసకాయ, ముల్లంగి, వంకాయ, చిలగడదుంప మొదలగు కూరగాయలతో పై కృత్యాన్ని చేసి చూడండి.

ఆలోచించండి-చర్చించండి

ఒక బ్యాటరీ సెల్‌ను చిన్న పెట్టెలో ఉంచి దాని రెండు ధృవాలకు అతుకబడిన రెండు తీగలను మాత్రమే బయటకు కనబడేట్లు ఉంచారు. వాటిలో ఏది ధనధృవం నుంచి వచ్చిందో, ఏది ఋణధృవం నుంచి వచ్చిందో మీరెలా కనుగొంటారు?

9.2 విద్యుత్ ఘటం (Electrolytic cell)

ఇప్పటివరకు మన కృత్యాలలో వాడింది నిర్జల ఘటం (dry cell). నిర్జల ఘటం గురించి మీరు కింది తరగతులలో తెలుసుకుని ఉన్నారు కదా!

- నిర్జల ఘటంతో గాక మరే విధంగానైనా మీరు విద్యుత్ ఉత్పత్తి చేయగలరా?
- విద్యుత్ ఘటం మొదట ఎలా తయారు చేశారో మీకు తెలుసా?

SCERT, TELANGANA

Do you know?

How the first cell was made?

People in Europe began experimenting with electricity around 400 years ago. They generated electricity in different ways and conducted various experiments. However, they faced one major problem which prevented them from understanding electricity in depth. They did not have a stable and permanent source of electricity. This may sound like a minor problem today, but it took scientists nearly 200 years to find a solution.

FCSRMA

That solution came in the year 1780. And it came almost by chance. A biologist named Luigi Galvani from Bologna, Italy, once saw a frog's leg hung from a copper hook twitching violently when it touched another metal. It seemed as if the frog's leg had suddenly come to life.

Galvani did many more experiments with the legs of dead frogs. He finally came to the conclusion that frog's legs twitched every time electricity flowed through them. Galvani thought he had discovered living or biological electricity. He presented his theory to the world, saying that all living beings contained electricity and it was this electricity that was their main source of life.

Galvani's experiments took the whole of Europe by storm. Many scientists began performing similar experiments with various species of animals. Among them was Alessandro Volta of Italy. He too performed experiments with frog's legs. However, he discovered that if a frog's leg hung from an iron hook is touched with another iron rod, it does not twitch. Volta was a bit puzzled..

If the reaction in a frog's leg is due to the electricity in its body, why are two different metals required to make it twitch, he wondered? After a lot of thinking he arrived at the conclusion that electricity does flow through the frog's leg when two different metals touch it. However, this electricity is not contained in the leg of the frog but is generated by some other process.

Volta repeated his experiment using different liquids instead of frog's legs. He found that it did not require an animal's body to generate electricity. It is possible to generate electricity if two different metals are placed in some liquids.

These experiments showed the way to a steady source of electricity. Volta made his first cell in 1800 using zinc and copper plates dipped in sulphuric acid. His discovery made him famous in the realm of science. The cell he made is called a Volta cell in his honour. The word voltage is also derived from his name.

SCERT, TELANGANA

మీకు తెలుసా?

విద్యుత్ ఘటాన్ని మొదట ఎలా తయారు చేశారు?

BXC2A2

400 సంవత్సరాల క్రితమే ఐరోపావారు విద్యుత్ పై వివిధ ప్రయోగాలు చేయడం ప్రారంభించారు. వారు వివిధ పద్ధతులలో విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేశారు. విద్యుత్‌ను గురించి మరింత లోతుగా అధ్యయనం చేయడానికి నిలకడగా, శాశ్వతంగా విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేసే విద్యుత్ జనకం లేకపోవడమనేది వారికి అవరోధంగా మారింది. ఇది మనకు చాలా చిన్న విషయంగా అనిపించవచ్చు. కాని దీనికొక తరుణోపాయం కనుగొన డానికి శాస్త్రవేత్తలకు దాదాపు 200 సంవత్సరాలు పట్టింది.

1780వ సంవత్సరంలో అనుకోకుండా దీనికొక మార్గం దొరికింది. ఇటలీ దేశపు "బోలోనా" ప్రాంత వాసియైన లూయీ గాల్వానీ అనబడే జీవశాస్త్రవేత్త రాగికొక్కానికి వేలాడదీసిన చనిపోయిన కప్ప కాలు వేరొక లోహానికి తగిలినప్పుడు బాగా వణకడం గమనించాడు. అది కప్పకు తిరిగి జీవం వచ్చిందని తలపించేదిగా ఉండింది.

తర్వాత గాల్వాని చనిపోయిన కప్ప కాళ్ళతో అనేక ప్రయోగాలు చేశాడు. విద్యుత్ ప్రవాహం వలననే ఆ కప్పకాలు వణికిందనే నిర్ణయాని కొచ్చాడు. తద్వారా ఆయన "జీవ విద్యుత్" ను కనుగొన్నానని భావించాడు. అందువల్ల ప్రతీజీవి విద్యుత్‌ను కలిగి ఉంటుందని దానిలోని జీవానికి ఈ విద్యుత్ కారణమని సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించాడు.

గాల్వాని ప్రయోగం వల్ల చాలా మంది ఐరోపా శాస్త్రవేత్తలు వివిధ జంతువులతో ప్రయోగాలు నిర్వహించడం మొదలుపెట్టారు. వారిలో ఇటలీ దేశానికి చెందిన అలెసాంద్రో ఓల్టా ఒకరు. ఇతను కూడా కప్ప కాళ్ళతోనే ప్రయోగాలు చేశాడు. ఈయన తన ప్రయోగాల ద్వారా ఇనుప కొక్కానికి వేలాడదీసిన కప్పకాలు ఇంకొక ఇనుపకడ్డీకి తగిలితే అది వణకడం లేదని గుర్తించాడు.

వేలాడదీసిన కప్ప యొక్క కాలు వణకడ మనేది దాని శరీరంలోని విద్యుత్ వలననే జరుగు తుందనుకుంటే, మరి రెండు వేర్వేరు లోహాలను తీసుకున్నప్పుడు మాత్రమే ఇది జరుగుతుండడం అతనికి సందేహాన్ని కలిగించింది. దీనిని బట్టి కప్ప కాలు వణకడమనేది దానిలోని విద్యుత్ వల్ల కాదని, దానికి వేరే కారణమేదో ఉండవచ్చని భావించాడు.

తర్వాత కప్పకాళ్ళకు బదులుగా వివిధ ద్రవాలను తీసుకొని ఓల్టా ప్రయోగాలు నిర్వహించాడు. ఆ ప్రయోగాల వల్ల విద్యుత్ ఉత్పత్తి కొరకు జీవుల శరీరాలు అవసరం లేదని తెలుసుకున్నాడు. ఏవైనా రెండు వేర్వేరు లోహాలను ఒక ద్రవంలో ఉంచి విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయవచ్చని కనుగొన్నాడు.

ఈ ప్రయోగాలు నిలకడగా విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేసే సాధనాన్ని తయారుచేయడానికి తోడ్పడ్డాయి. ఓల్టా మొట్టమొదటగా 1800 సంవత్సరంలో రాగి, జింక్ పలకలను సల్ఫ్యూరికామ్లంలో ఉంచి 'సెల్'ను తయారు చేశాడు. ఆయన గౌరవార్థం ఆ సెల్‌ను ఓల్టా సెల్ (ఓల్టాఘటం) అంటాం. 'ఓల్టేజ్' అనే పదం కూడా ఆయన పేరు నుంచే వచ్చింది.

SCERT, TELANGANA

Let us make a cell with the same metals and chemicals used by Volta.

Activity-5

Make your own cell

Collect two injection bottles. Cut two 5 cm-long bits of thick copper wire. Use sandpaper to scrape about 1 cm of the coating from both ends of the wires.

Break open a exhausted dry cell and remove its outer metal covering (made of zinc). Cut two 2 mm-wide and 5 cm-long strips from this zinc plate. Insert the copper wires and zinc strips into the rubber caps of the injection bottles as shown in figure5. Ensure that the copper wire and zinc strips do not touch each other.

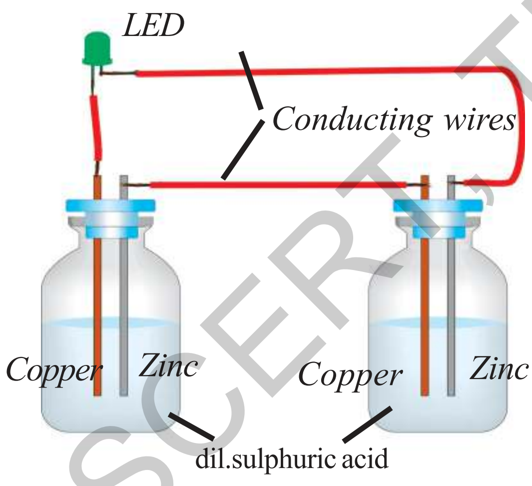


Fig. 5

Now take a wire and connect the copper wire of one bottle with the zinc plate of the other bottle. Fill both bottles with dilute Sulphuric acid carefully and fix the caps in which the copper wires and zinc strips are inserted. Your cell is ready.

How do you test it?

Take an LED. Attach two wires to its two terminals. Touch the wire from one terminal to the zinc plate and the wire from the other terminal to the copper wire. Did the LED light up? If not, change the connections vice-versa. Did the LED glow?

Repeat the above activity using lemon juice, tamarind juice and tomato juice one by one instead of sulphuric acid to make your cells.

- What other liquids can be used to make the cell?
- Will detergent solution be useful?

  Find it out yourself.
- How does the above cell function?

After a few seconds of immersion of zinc and copper wires into dilute sulphuric acid, zinc slowly begins to dissolve in the sulphuric acid. We can see bubbles forming on the copper rod.

The current is passed from copper rod to zinc rod. These rods are known as **electrodes** and dilute sulphuric acid is known as **electrolyte.**

Here the chemical energy is converted into electric energy by "electrolysis method".

Can you compare this cell with dry Cell?

Which is good one? Why?

SCERT, TELANGANA

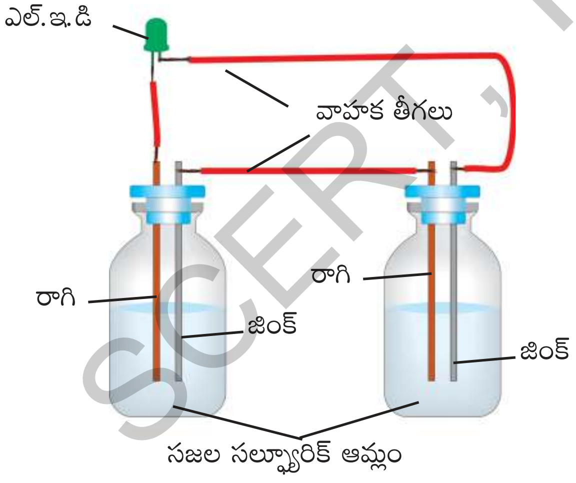
ఓల్టా వాడిన లోహాలు, రసాయనాలు వాడి మనం కూడా సెల్‌ను తయారు చేద్దాం.

కృత్యం – 5

విద్యుత్ ఘటాన్ని (Electrolytic cell) సెల్‌ను తయారు చేద్దాం

రెండు ఖాళీ ఇంజక్షన్ సీసాలు సేకరించండి. మందపాటి రాగి తీగను 5 సెం.మీ. పొడవుండేట్లు రెండు ముక్కలు తీసుకోండి. ఆ రాగి తీగల రెండు వైపుల కొనలను 1 సెం.మీ. మేర గరుకు కాగితం (sand paper) తో రుద్ది విద్యుత్ బంధక పొరను తొలగించండి.

వాడేసిన బ్యాటరీ సెల్ పైనున్న లోహపు (జింక్) రేకును సేకరించి దానిని 5 సెం.మీ. పొడవు 2 మి.మీ. వెడల్పు ఉండేట్లు రెండు ముక్కలు కత్తిరించండి. ఒక్కొక్క ఇంజక్షన్ బాటిల్ రబ్బరు మూతకు ఒక రాగి తీగ ముక్క, ఒక జింక్ రేకు ముక్క చొప్పున గుచ్చండి. పటం–5లో చూపిన విధంగా రాగి, జింక్ ముక్కలు ఒకదానినొకటి తాకకుండా జాగ్రత్త వహించండి.



పటం–5

ఒక వాహక తీగను తీసుకొని ఒక సీసాలోని రాగి తీగ ముక్కకు మరోసీసాలోని జింక్‌రేకు ముక్కను కలపండి. రెండు ఇంజక్షన్ సీసాలలోనూ సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని పోసి జాగ్రత్తగా రబ్బరు మూతలు వదులుగా పెట్టండి. మీ ఘటం తయారైనట్లే.

మీరు దీనిని ఎలా పరీక్షిస్తారు?

ఒక LED ని తీసుకొని దాని రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌లకు రెండు తీగలు కలపండి. ఇందులో ఒకదానిని మొదటి ఇంజక్షన్ సీసాలో విడిగా ఉన్న రాగి తీగకు కలపండి. మరోదానిని రెండవ సీసాలోని జింక్ ముక్కకు కలపండి. LED వెలిగిందా? వెలగకపోతే LED కనక్షన్స్ మార్చి చూడండి. ఇప్పుడు LED వెలిగిందా?

ఈ కృత్యంలో సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లానికి బదులుగా నిమ్మరసం, చింతపండు రసం, టమాటా రసం వంటివి వాడి సెల్‌ను తయారుచేసి చూడండి.

- ఇంకా ఏ ద్రవాలను సెల్ (విద్యుత్ ఘటం) తయారీకి వాడవచ్చు.
- డిటర్జంట్ ద్రావణం (బట్టల సబ్బు కలిపిన నీరు) పనికొస్తుందా? ప్రయత్నించి చూడండి.
- మనం తయారు చేసిన సెల్ ఎలా పని చేస్తుంది?

సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం లోకి రాగి, జింక్ ముక్కలను ముంచిన కొద్దిసేపటి తర్వాత జింక్ సల్ఫ్యూరికామ్లంలో కరగటం ఆరంభిస్తుంది. రాగి తీగపై సన్నని బుడగలు ఏర్పడడం మనం గమనించవచ్చు.

రాగి తీగ నుండి జింక్ ముక్కకు విద్యుత్ ప్రవాహం జరుగుతుంది. ఇందులో రాగి, జింక్ ముక్కలను **విద్యుత్ ధృవాలు (ఎలక్ట్రోడ్‌లు)** అని, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని **విద్యుత్ విశ్లేష్యం** (Electrolyte) అని అంటాం.

ఈ విద్యుత్ ఘటం నందు విద్యుత్ విశ్లేషణ (Electrolysis) పద్ధతిలో రసాయనశక్తి విద్యుత్ శక్తిగా మారుతుంది.

మీరు తయారు చేసిన ఈ విద్యుత్ ఘటాన్ని డ్రైసెల్‌తో పోల్చగలరా?

ఈ రెండు ఘటాలలో ఏది మంచిది? ఎందుకు?

SCERT, TELANGANA

Think and discuss

What is electrolysis?

Discuss with your teacher or collect the information about electrolysis method form your school library books.

9.3 Electroplating

Can you list some objects around you that keep shining? For example, the clip of your writing pad or rim of a newly bought bicycle.

FD2HNX

If these objects are scratched deliberately or accidently, their shine diminishes. Scratching of such objects removes some coating from their surface and we can see a relatively dull surface below the coating. Safety pins, when they are new, shine brightly. However, with repeated use, they lose the brightness of shining. Repeated handling makes the coating of the pins wear off and the non-shiny metal beneath is exposed.

In the above examples, the material underneath contains a coating of another metal. How is this achieved? How is the shining metal coated on the dull object?

Let us try doing it ourselves.

Lab Activity

Aim: Coating an iron key with copper by electroplating method.

Required material: Copper plate of size 2 cm x 5 cm, crystals of copper sulphate (blue vitriol), a key made by iron, glass beaker, water, sulphuric acid, Battery and some connecting copper wires. (You may take a thick copper wire and hammer it to flatten it instead of the above mentioned copper plate.)

Procedure:

Dissolve crystals of copper sulphate in pure water to prepare concentrated solution (deep blue in colour). Pour the solution in a beaker and add a few drops of dilute sulphuric acid to it. (Acid helps in increasing the conductivity of electrolyte.)

Tie one end of a copper wire to the iron object (key). Connect it's other end to the negative terminal of a battery. Take another copper wire and tie it's one end to the copper plate. Connect it's other end to a switch and then to the positive terminal of the battery. Copper plate and key should be suspended in the solution as shown in the figure-6.

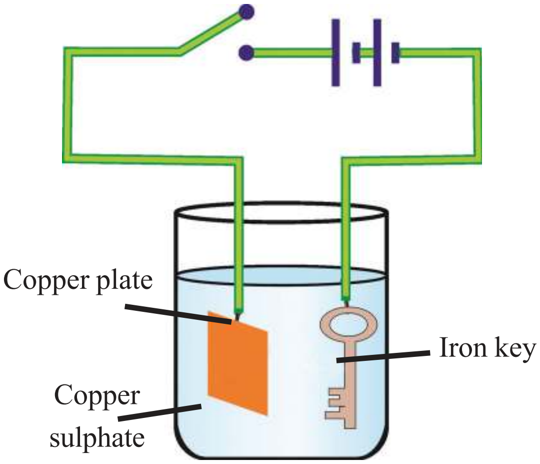


Fig. 6: Electro plating

Care should be taken that the key and plate do not touch each other and are a little away from one another. Put the switch on for about 10 minutes. After 10 minutes Switch off the circuit and take the iron key out.

SCERT, TELANGANA

ఆలోచించండి-చర్చించండి

విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి అంటే ఏమిటి? మీ ఉపాధ్యాయులను అడిగి తెలుసుకోండి. లేదా మీ పాఠశాల గ్రంథాలయంలోని పుస్తకాలను చదివి సమాచారాన్ని సేకరించండి.

9.3 ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్

BXKXBP

మీ పరిసరాలలోని మెరిసే వస్తువులను కొన్నింటిని చెప్పగలరా? ఉదాహరణకు మీ పరీక్ష ప్యాడ్ యొక్క క్లిప్, కొత్త సైకిల్ యొక్క రిమ్ వంటివి.

ఇటువంటి వస్తువులను అనుకోకుండా లేదా గులకరాయితో గట్టిగా గీరితే వాటి మెరుపు పోతుంది. ఇలా గీరడం వల్ల వీటిపైన గల "పూత" పోయి లోపల మెరిసే స్వభావం లేని పదార్థం కనపడుతుంది. పిన్నీసులు కూడా కొత్తగా ఉన్నప్పుడు మెరుస్తాయి. కొన్నాళ్లు వాడాక వాటి మెరుపు పోతుంది. వాటిని వాడటం వలన వాటిపై పూయబడిన "పూత" తొలగిపోయి లోపలున్న మెరవని లోహం బయటపడుతుంది.

పై ఉదాహరణలలో ఒక లోహంపై మరొక లోహం పూత పూయబడి ఉండటం మనం గమనిస్తాం. ఈ పూత ఎలా పూస్తారు? మెరిసే లోహాన్ని కరిగించి మెరవని లోహంపై పోస్తారా? లేక వేరే ఏదైనా పద్ధతి ఉందా?

మనమే ప్రయత్నించి చూద్దాం.

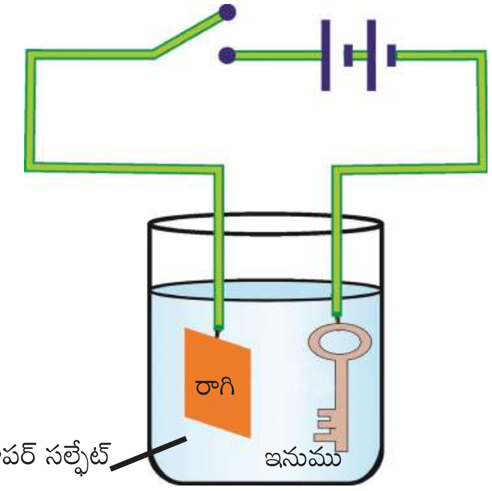
ప్రయోగశాల కృత్యం

లక్ష్యం: ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిలో ఇనుప తాళపు చెవిపై రాగి పూతను పూయడం.

కావల్సిన వస్తువులు: 5 సెం.మీ.× 2 సెం.మీ. కొలతగల రాగి పలక, కాపర్ సల్ఫేట్ (మైలతుత్తం) స్ఫటికాలు, ఇనుప తాళం చెవి, గాజు బీకరు, నీరు, సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, కొన్ని రాగి తీగలు మరియు బ్యాటరీ సెల్ (dry cell).(రాగి పలక దొరకని పక్షంలో రాగి కడ్డీ లేదా మందపాటి రాగి తీగను సుత్తితో కొట్టి పలకగా తయారు చేయవచ్చు)

నిర్వహణ పద్ధతి: నీటిలో కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలను కలిపి గాఢ కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని తయారు చేయండి. ఈ ద్రావణాన్ని గాజు బీకరులో పోసి దానికి కొన్ని చుక్కలు సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి. (ఆమ్లం కలపడం వలన ద్రావణం యొక్క విద్యుత్ వాహకత పెరగుతుంది.)

ఒక రాగి తీగను తీసుకొని, దాని ఒక చివరను ఇనుప వస్తువు (తాళం చెవి)కి బిగించండి. కాని మరో చివరను బ్యాటరీ ఋణ ధృవానికి కలపండి. అలాగే ఇంకో రాగి తీగను తీసుకొని దాని ఒక చివరను రాగి పలకకు బిగించండి. దాని మరొక చివరకు స్విచ్‌ను బిగించి, ఆ స్విచ్ చివరను బ్యాటరీ ధన ధృవానికి కలపండి. రాగి పలక మరియు ఇనుప తాళం చెవిని ద్రావణంలో పటం-6లో చూపిన విధంగా మునిగేలా ఉంచాలి.



పటం-6: ఎలక్ట్రో ప్లేటింగ్

ద్రావణంలో వేలాడే రాగిపలక, ఇనుప తాళం చెవి ఒకదానికొకటి తాకకుండా జాగ్రత్త వహించండి. స్విచ్‌ను ఆన్ చేసి 10 నిమిషాల పాటు విద్యుత్ ప్రవాహం జరపండి. తర్వాత స్విచ్‌ను 'ఆఫ్' చేసి తాళం చెవిని బయటకు తీయండి.

SCERT, TELANGANA

Observations :

- Does the iron key get coated with a shiny, brown colour?
- What is the colour due to?
- What will happen if you interchange the battery terminals?
- Why does copper get deposited on the iron key?

When electric current is passed through the copper sulphate solution, in which the copper sulphate is present in the form of copper and sulphate ions, the free copper ions are drawn to the electrode (here iron key) connected to the negative terminal of the battery and deposited on iron key.

The process of coating one metal with another metal is known as "electroplating".

If the key is to be coated with zinc or aluminium instead of copper, what changes do we need to make in the above expeirment?

In electroplating, an inferior metal (metals which are effected by the atmospheric humidity, carbon dioxide, etc.) is coated with a superior metal (metals which are not effected by the humidity or oxygen).

The following are the requirements for fine coating.

a) The object to be electroplated should be free from greasy matter.
b) The surface of the article should be rough so that the metal deposited sticks permanently.
c) The concentration of the electrolyte should be so adjusted as to get smooth coating.
d) Current must be the same throughout.

9.3.1 Electroplating uses

Electroplating is widely used in industry for coating metal objects with a thin layer of different metals.

For example, metals like iron which are easily corroded by atmospheric air, moisture and oxygen are coated with deposits of nickel or chromium which are most resistant to such corrosion by electro plating method. Machinery parts are often chromium plated to protect them from corrosion and at the same time to give them good polish. (see Figure 7)

Fig. 7

Sometimes, electroplating is done with a view to repairing worn out parts of machinery. In such cases the suitable metal is deposited on the affected parts of the machinery by electro plating method.

Electroplating is also used in ornamentation and decoration. For example several articles made of copper or its alloys, such as table wares, decoration pieces are coated with silver or gold. (see Figure 8)

Fig. 8

SCERT, TELANGANA

పరిశీలనలు:

- తాళం చెవి మెరిసే గోధుమ రంగు పదార్థంతో పూతపూయబడిందా?
- ఆ రంగు ఎందుకు వచ్చింది?
- ఈ కృత్యంలో ఇనుప తాళపు చెవిని బ్యాటరీ ధన ధృవానికి, రాగి పలకను రుణ ధృవానికి కలిపితే ఏం జరుగుతుంది?
- ఇనుప తాళం చెవిపై రాగి పూత ఎందుకు ఏర్పడింది?

కాపర్, సల్ఫేట్ అయాన్లను కలిగి ఉన్న కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం గుండా విద్యుత్ ప్రవహించినపుడు స్వేచ్ఛ కాపర్ అయాన్ (ఆవేశపూరిత మూలక కణాలు) లు బ్యాటరీ రుణధృవం వైపు ప్రయాణించి ఇనుప తాళం చెవిపై చేరాయి.

ఈ విధంగా ఒక లోహంపై మరో లోహం పూత పూయబడే ఈ పద్ధతిని "ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్" అంటాం.

తాళంచెవిపై రాగికి బదులుగా జింక్ లేదా అల్యూమినియం పూత పూయాలంటే పై ప్రయోగంలో ఏం మార్పు చేయాలి?

తుప్పు పట్టే అవకాశం (గాలిలోని నీటి ఆవిరి, ఆక్సిజన్) ఉన్న లోహాలపై ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ ద్వారా తుప్పుపట్టని లోహాల పూత పూస్తారు (ఆక్సీజన్ లేదా ఆర్ద్రతలో క్షయం చెందని లోహాలు).

నాణ్యమైన పూత ఏర్పడడానికి కింది విషయాలను దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.

ఎ) పూత పూయవలసిన వస్తువుకు గ్రీజు, నూనె వంటి పదార్థాలు అంటి ఉండకూడదు.

బి) ఆ వస్తువు యొక్క ఉపరితలం గరుకుగా ఉండాలి. అప్పుడే పూత ఎక్కువ కాలం మన్నుతుంది.

సి) "విద్యుత్ విశ్లేష్యం" గాఢత తగినంతగా ఉండాలి.

డి) ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ జరుగుతున్నంత సేపు విద్యుత్ ప్రవాహం నిలకడగా ఉండాలి.

9.3.1 ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ ఉపయోగాలు

పరిశ్రమలలో అనేక లోహపు వస్తువులపై వివిధ రకాల లోహాల పూతలు పూయడానికి ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు.

ఉదాహరణకు గాలిలోని తేమ, ఆక్సిజన్‌లతో చర్య జరిపి తుప్పుపట్టే ఇనుము వంటి లోహాలతో తయారైన వస్తువులపై ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతి ద్వారా తుప్పుపట్టే లక్షణం లేని నికెల్ లేదా క్రోమియం లోహాల పూత పూస్తారు. యంత్రాల భాగాలు తుప్పు పట్టకుండా ఉండడానికి మరియు మెరవడానికి క్రోమియం పూత పూస్తారు. (పటం-7 చూడండి)

పటం-7

యంత్రాల పై భాగాలు దెబ్బతిన్నప్పుడు కూడా వాటిని బాగు చేయడంలో భాగంగా వాటిపై కావలసిన లోహాన్ని పూత పూయడానికి ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిని అనుసరిస్తారు.

ఆభరణాలు, అలంకరణ వస్తువులకు కూడా ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిలో పూత పూస్తారు. ఉదాహరణకు రాగి లేదా దాని మిశ్రమ లోహంతో తయారు చేయబడిన ఆభరణాలు, అలంకరణ వస్తువులపై వెండి లేదా బంగారం లోహాల పూత పూస్తారు. (పటం-8 చూడండి)

పటం-8

SCERT, TELANGANA

In general the processed food items are preserved in tin coated iron cans. Tin is less reactive to the food than iron. So the cans are made by electroplating tin on iron. (see Figure 9)

When iron is coated with zinc metal, iron becomes more resistive to corrosion and formation of rust. So, zinc coated iron is used for bridges and in automobiles.

Fig. 9

Key words

Good conductors, Poor conductors, Electrodes, Electrolyte, Electrolysis, Electroplating

What we have learnt?

- Some liquids also conduct electricity as some solids do.
- Some liquids are good conductors of electricity and some are poor conductors.
- Distilled water does not allow the current to pass through it.
- Most Liquids that conduct electricity are solutions of acids, bases and salts.
- Electrolyte is a solution of a substance through which electric current can pass.
- Electroplating is possible through electrolysis.

SCERT, TELANGANA

Improve your learning

H1KRJC

I. Refelections on concepts

1. Give examples for good solid and liquid conductors of electricity. (AS_1)
2. Give examples for poor solid conductors and liquid conductors of electricity. (AS_1)

సాధారణంగా తినుబండారాలను నిల్వ ఉంచడానికి తగరం (Tin) పూత పూయబడిన ఇనుప డబ్బాలను వాడతారు. ఎందుకనగా ఆహార పదార్థాలతో చర్య జరిపే లక్షణం ఇనుము కంటే తగరానికి తక్కువ. కనుక ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిలో ఇనుప డబ్బాలకు తగరం పూత పూసి ఈ డబ్బాలను తయారు చేస్తారు. (పటం-9 చూడండి)

జింక్ పూత పూయబడిన ఇనుము త్వరగా తుప్పుపట్టదు కాబట్టి వంతెనల నిర్మాణంలోనూ, వాహనాల పరికరాల తయారీలోనూ జింక్ పూత పూయబడిన ఇనుమును వాడతాం.

పటం – 9

కీలకపదాలు

విద్యుత్ వాహకాలు, విద్యుత్ బంధకాలు, విద్యుత్ ధృవాలు (ఎలక్ట్రోడ్‌లు), విద్యుత్ విశ్లేష్యం, విద్యుత్ విశ్లేషణ, ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- కొన్ని రకాల ఘన పదార్థాల వలే కొన్ని ద్రవాలు కూడా తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపజేస్తాయి.
- కొన్ని ద్రవాలు ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకాలు, కొన్ని ద్రవాలు అధమ విద్యుత్ వాహకాలు.
- స్వేదన జలం (Distilled water) తనగుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహించనీయదు.
- విద్యుత్‌ను తమగుండా ప్రసరింపజేసే ద్రవాలు చాలావరకు ఆమ్ల, క్షార మరియు లవణ ద్రావణాలు అయి ఉంటాయి.
- విద్యుత్‌ను తనగుండా ప్రసరింపనిచ్చే ద్రావణాన్ని విద్యుత్ విశ్లేష్యం అంటాం.
- విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి ద్వారా "ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్" చేయవచ్చు.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం

GLUJHY

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. ఘన, ద్రవ విద్యుత్ వాహకాలకు ఉదాహరణలివ్వండి. (AS_1)
2. ఘన, ద్రవ విద్యుత్ బంధకాలకు ఉదాహరణలివ్వండి. (AS_1)

SCERT, TELANGANA

3. Give two examples for electrolyte. (AS_1)
4. Draw the diagram of Electrolytic cell and explain. (AS_5)

II. Application of concepts

1. Which energy is cause for glowing of bulb in electrolytic cell? (AS_1)
2. What do you add to distilled water for making it to conduct electricity? (AS_1)

III. Higher Order Thinking Questions

1. If the key is to be coated with aluminium instead of copper,what changes do we need to make in the experiment of coating on iron key with copper? (AS_3)
2. Can plastic be coated by the process of electroplating? Why? (AS_2)

Multiple Choice Questions

1. Which of the following method is also used in ornamentation and decoration? [ ]
   a) Electro typing b) Electro plating
   c) Electro printing d) Galvanizing
2. Pure water is [ ]
   a) Electric conductor b) Semi conductor
   c) Poor conductor d) Resistor
3. The material which do not allow electric current to pass through it is known as [ ]
   a) Electric conductor b) Poor conductor
   c) Electric resistance d) Semi conductor
4. Electro plating is possible through [ ]
   a) Electrolysis b) Chemical process
   c) Dissolving d) Filtration
5. One of the following is not an electrolyte [ ]
   a) Sulphuric acid b) Lemon juice
   c) Tamarind juice d) Detergent solution

SCERT, TELANGANA

3. విద్యుత్ విశ్లేష్యాలకు రెండు ఉదాహరణలివ్వండి. (AS_1)

4. విద్యుత్ ఘటం పటాన్ని గీసి వివరించండి. (AS_1)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. బల్బు వెలగడానికి ఘటం (cell) లోని ఏ శక్తి కారణం? (AS_1)

2. స్వేదన జలం గుండా విద్యుత్ ప్రవహించాలంటే నీవేమి కలుపుతావు? (AS_1)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. ఇనుప తాళం చెవిపై రాగిపూత పూసే ప్రయోగంలో రాగికి బదులు అల్యూమినియం పూయాలంటే పై ప్రయోగంలో ఏం మార్పులు చేయాలో ప్రయోగ పూర్వకంగా పరిశీలించి తెల్పండి. (AS_3)

2. ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ ద్వారా లోహాలపై ప్లాస్టిక్ పూతను పూయగలమా? ఎందుకు? (AS_2)

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. ఆభరణాలు, అలంకరణ వస్తువులకు క్రింది వానిలో ఏ పద్ధతిని వాడుతారు? ( )

ఎ) ఎలక్ట్రో టైపింగ్ బి) ఎలక్ట్రో ప్లేటింగ్

సి) ఎలక్ట్రో ప్రింటింగ్ డి) గ్యాల్వనైజింగ్

2. స్వచ్ఛమైన నీరు ( )

ఎ) విద్యుత్ వాహకం బి) అర్ధ వాహకం

సి) విద్యుత్ బంధకం డి) నిరోధకం

3. విద్యుత్‌ను తమగుండా ప్రసరింపనీయని పదార్థాలు ( )

ఎ) విద్యుత్ వాహకాలు బి) విద్యుత్ బంధకాలు

సి) విద్యుత్ నిరోధకం డి) అర్థవాహకం

4. ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ చేయుటకు వాడే పద్దతి ( )

ఎ) విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి బి) రసాయన పద్ధతి

సి) కరిగించడం డి) వడపోత

5. క్రింది వాటిలో విద్యుత్ విశ్లేష్యం కాని ద్రావణము ( )

ఎ) సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం బి) నిమ్మరసం

సి) చింతపండు రసం డి) డిటర్జంట్ ద్రావణం

SCERT, TELANGANA

Experiments

1. Conduct an experiment for coating on iron key with copper by electroplating method and prepare a report.
2. Conduct an experiment for testing the electric conductivity of liquids and prepare a report.
3. Conduct an experiment for testing the electric conductivity of electrolytes and prepare a report.

Project works

1. Collect the information from various sources on the applications of electroplating in daily life and prepare a report on that.
2. In many of the activities in this chapter, we have used a tester made up of LED. Can we avoid LED and use something else as a tester? Collect the information and make a model.

SCERT, TELANGANA

ప్రయోగాలు

1. ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతిలో ఇనుప తాళం చెవిపై రాగి పూతను పూసే ప్రయోగమును నిర్వహించి నివేదికను రాయండి.

2. ద్రవాల విద్యుత్ వాహకతను పరిశీలించు ప్రయోగము నిర్వహించి నివేదిక రాయండి.

3. విద్యుత్ విశ్లేష్యాల యొక్క విద్యుత్ వాహకతను పరిశీలించు ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి నివేదిక రాయండి.

SCERT, TELANGANA

ప్రాజెక్టు పనులు

1. ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ యొక్క అనువర్తనాలను నిత్యజీవితంలో ఏయే సందర్భాలలో ఉపయోగిస్తారో సేకరించి నివేదిక రూపొందించండి.

2. ఈ పాఠ్యాంశంలోని అనేక కృత్యాలలో LED తో తయారు చేసిన 'టెస్టర్' ను వినియోగించారు కదా? LED కి బదులుగా మరేదైనా వాడి 'టెస్టర్' తయారు చేయవచ్చో సమాచారాన్ని సేకరించి నమూనాను తయారు చేయండి.

Chapter 10

Some Natural Phenomena

FDBIQK

In the earlier classes you have learnt about winds, storms and cyclones. You have learnt that cyclones can cause a lot of damage to life and property. You also learnt that we can protect ourselves from these destructive phenomena to some extent.

In the present chapter, we shall discuss two other natural phenomena that cause destruction. These are lightning and earthquake. We shall also discuss what steps we can take to reduce the destruction caused by these phenomena.

10.1 Lightning

You might have seen sparks on an electric pole when wires become loose or when wind blows and shakes the wires. You might also have seen sparks when a plug is loosely put in its socket and the switch is put on. *(Do not try this if you have never seen such a spark.)*

Lightning is also an electric spark, but on a huge scale. In ancient times people did not understand the cause of these sparks. They were, therefore, afraid of lightning and thought that the wrath of gods or evil spirits was striking them. Now, of course, to some extent we understand reasons for lightning.

We have to take some precautions to protect ourselves from the deadly sparks of lightning.

The Sparks that the Greeks Knew About!

The ancient Greeks knew, as early as in 600 B.C. that when amber (amber is a kind of resin) was rubbed with fur, it attracted light objects such as hair.

You might have seen that when you take off woollen or polyester clothes, especially in summer season the hair on your skin stands on end.

- Why does hair get attracted towards clothes?

In 1752, Benjamin Franklin, an American scientist, showed that lightning and the spark from your clothes are essentially the same phenomena.

People before Franklin knew about the phenomena of lightning and hair getting attracted to clothes but did not have an idea that these are related. However, to realise that these two are the same phenomena but at different scales, it took about 2000 years.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం 10

కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు

BXUTDC

గత తరగతులలో పవనాలు, వరదలు, తుఫానులను గురించి మీరు తెలుసుకున్నారు. తుఫానుల వల్ల పెద్ద ఎత్తున ఆస్తి, ప్రాణనష్టం జరుగుతుందని తెలుసుకున్నారు. వీటి వల్ల జరిగే నష్టాన్ని కొంతమేరకు తగ్గించి మనల్ని మనం కాపాడుకోగలమని కూడా నేర్చుకున్నారు.

ప్రస్తుత పాఠ్యాంశంలో వినాశనాన్ని సృష్టించే మరో రెండు సహజ దృగ్విషయాలను గురించి చర్చిద్దాం. అవి మెరుపులు, భూకంపాలు. ఇవి సంభవించినపుడు జరిగే నష్టాన్ని ఎలా తగ్గించాలనే అంశాలను కూడా నేర్చుకుందాం.

10.1 మెరుపులు (Lightning)

విద్యుత్ స్తంభాలపై తీగలు సాగిపోవడం వలన లేదా గాలి వేగంగా వీచేటప్పుడు విద్యుత్తు తీగలు ఒకదానికొకటి తాకి మెరుపులు (sparks) రావడం మీరు గమనించే ఉంటారు. అలాగే అప్పుడప్పుడు సాకెట్‌లోకి ప్లగ్‌ను చేర్చినపుడు, స్విచ్‌లను 'ఆన్' చేసినప్పుడు మెరుపులు రావటం కూడా చూసే ఉంటారు (మీరు దీనిని చూడనట్లయితే ప్రయత్నం చేయకండి).

ఆకాశంలో మెరుపులు కూడా విద్యుత్ మెరుపుల వంటివే అయితే అవి అధిక పరిమాణంలో ఏర్పడతాయి. ప్రాచీన కాలంలో మనుషులు మెరుపులు ఎలా ఏర్పడతాయో సరిగా అర్థం చేసుకోలేక వాటిని దేవతల లేక దుష్టశక్తుల ఆగ్రహంగా భావించారు. కానీ ఇప్పుడు మనకు అవి ఎందుకు ఏర్పడతాయో కొంతవరకు తెలుసు.

అయితే వీటి నుండి మనల్ని రక్షించుకోవడానికి కొన్ని జాగ్రత్తలు తీసుకోవలసిన అవసరం ఉంది.

మెరుపుల గురించి గ్రీకు వారికి తెలిసిన విషయాలు!

దాదాపు క్రీ.పూ. 600 సంవత్సరాలకు పూర్వమే నీవు గుగ్గిలాన్ని (amber) (ఇది ఒక లక్క) ఉన్ని (fur)తో రుద్దిన తర్వాత అది వెంట్రుకలను ఆకర్షించటం గ్రీకులకు తెలుసు.

వేసవికాలంలో మీరు ధరించిన ఉన్ని లేదా పాలిస్టర్ బట్టలను విప్పుతున్న సందర్భంలో అప్పుడప్పుడూ శరీరంపై ఉన్న వెంట్రుకలు బట్టలను ఆకర్షించటం వల్ల అవి నిలబడడం మీరు గమనించవచ్చు.

- శరీరం పైనున్న వెంట్రుకలు బట్టలను ఆకర్షించడానికి గల కారణమేమిటి?

1752వ సంవత్సరంలో అమెరికా శాస్త్రవేత్త బెంజిమన్ ఫ్రాంక్లిన్ వెంట్రుకలు బట్టలను ఆకర్షించటం మరియు ఆకాశంలో మెరుపులు రెండూ ఒకే దృగ్విషయమని తెలియజేశాడు.

బెంజిమన్ ఫ్రాంక్లిన్‌కు ముందు వరకు ప్రజలకు ఈ రెండు దృగ్విషయాల గురించి తెలుసు గాని ఆ రెండింటికి సంబంధం ఉందని తెలియదు. అయితే అవి రెండూ ఒకటే అయినప్పటికీ వేరు వేరు స్థాయిలలో జరుగుతాయి. దీనిని గుర్తించడానికి దాదాపు 2000 సంవత్సరాలు పట్టింది.

SCERT, TELANGANA

Scientific discoveries are a result of hard work by many people. It can sometimes take a long time.

We shall now study some properties of electric charges. We shall also see how they are related to the lightning in the sky.

Let us perform some activities to understand the nature of electric charges. Let us recall what you might have played as a game.

When you rub a plastic scale on your dry hair, the scale can attract very small pieces of paper.

- Why is the plastic scale not able to attract pieces of paper before it gets rubbed by dry hair?

10.2 Charging by rubbing

Activity-1

Effect of rubbing

Take a used ball-pen refill and bring it near small pieces of paper. The refill should be close enough but not touch the pieces of paper. Check what happens to the paper-pieces.

Now, rub the refill vigorously with a piece of polythene. Bring it close to small pieces of paper. Note your observation. Take care that the rubbed end is not touched by your hand or with a metallic object.

Now, take a comb and move it through dry hair a few times. Take the comb near small pieces of paper and check what happens.

Fig-1

Take an inflated balloon and rub it against your clothes. Bring the balloon close to small pieces of paper.

Take a drinking-straw and rub it against a smooth wall or against your clothes, then bring it near pieces of paper.

- What do you observe?
- Are they able to attract bits of paper after being rubbed?

Repeat the activity using mentioned objects like refill, comb, drinking straw, balloon with small pieces of dry leaf, husk, etc as testing materials. Record your observations in table-1.

- What can we infer from the above activity?
- Do the objects like refill or comb attract pieces of paper only after rubbing?
- Do all objects show this property?
- Can we rub a comb against our palm and make it attract the paper bits? Try it and see.

SCERT, TELANGANA

శాస్త్రీయ పరిశోధనా ఫలితాలు ఎంతో మంది సమిష్టి కృషి, కఠోర శ్రమ వల్ల పొందినవి. ఒక్కొక్కసారి వీటిని కనుగొనడానికి ఎంతో సమయం తీసుకుంటుంది.

ఇపుడు మనం విద్యుత్ ఆవేశాల లక్షణాల గురించి తెలుసుకుందాం. అంతేగాక విద్యుత్ ఆవేశాలకు ఆకాశంలో మెరుపులు ఏర్పడడానికి గల సంబంధాన్ని అర్థం చేసుకుందాం.

విద్యుత్ ఆవేశాల స్వభావం అర్థం చేసుకోవడానికి కొన్ని కృత్యాలు చేద్దాం. మీరు సరదాగా ఆడుకునే ఒక ఆటను మొదట గుర్తు చేసుకుందాం.

ప్లాస్టిక్ స్కేలును తలపై కొద్దిసేపు రుద్దితే అది చిన్న చిన్న కాగితం ముక్కలను ఆకర్షిస్తుంది.

- పొడిజుట్టుతో రుద్దకముందు ప్లాస్టిక్ స్కేలు చిన్న కాగితం ముక్కలను ఆకర్షించకపోవడానికి కారణమేమిటి?

10.2 రాపిడి ద్వారా ఆవేశాన్ని ఉత్పత్తి చేయుట

కృత్యం - 1

రాపిడి యొక్క ఫలితం

ఖాళీ బాల్‌పెన్ రిఫిల్‌ను చిన్న చిన్న కాగితం ముక్కల దగ్గరకు తీసుకురండి. రిఫిల్ కాగితం ముక్కలకు అతి దగ్గరగా ఉండాలి. కాని వాటిని తాకరాదు. కాగితం ముక్కలలో ఏమైనా కదలిక ఉందేమో గమనించండి.

ఇపుడు ఒక పాలిథిన్ కాగితంతో రిఫిల్‌ను కొద్దిసేపు రుద్దండి, తిరిగి కాగితం ముక్కల దగ్గరికి తీసుకురండి. ఏం జరిగిందో పరిశీలించి నమోదు చేయండి. అయితే రుద్దబడిన రిఫిల్ చివరలను చేతికి కాని లోహపు వస్తువులకు కాని తగల కుండా చూడండి.

ఇపుడు దువ్వెనతో కొన్నిసార్లు తల వెంట్రుకలను (పొడి వెంట్రుకలను) దువ్వి చిన్న చిన్న కాగితం ముక్కల దగ్గరకు తీసుకుని వచ్చి ఏం జరిగిందో చూడండి.

పటం - 1

ఒక బెలూన్‌ను గాలితో నింపి మీరు వేసుకున్న బట్టలకు కొద్దిసేపు రుద్దండి. బెలూన్‌ను చిన్న చిన్న కాగితం ముక్కల దగ్గరకు తీసుకుని వచ్చి పరిశీలించండి.

స్ట్రాను తీసుకుని నునుపైన గోడకుగాని, మీ బట్టలకుగాని కొద్దిసేపు రుద్ది కాగితం ముక్కల వద్దకు తీసుకురండి.

- ఏం గమనించారు?
- పై వాటిని రుద్దటం వల్ల అవి కాగితం ముక్కలను ఆకర్షించాయా?

రిఫిల్, దువ్వెన, స్ట్రా, బెలూన్ వంటి వాటిని ఉపయోగిస్తూ ఎండిన ఆకులు, ఊక/పొట్టు వాటితో తిరిగి ప్రయోగం నిర్వహించి చూడండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.

- పై కృత్యం ద్వారా మనం ఏం నిర్ధారించవచ్చు?
- రిఫిల్, దువ్వెన వంటి వాటిని వేరే పదార్థంతో రుద్దినపుడు మాత్రమే అవి కాగితం ముక్కలను ఆకర్షిస్తాయా?
- అన్ని వస్తువులు ఇదే రకమైన ధర్మాన్ని కలిగి వుంటాయా?
- దువ్వెనను మన అరచేతిపై రుద్దినపుడు కూడా కాగితం ముక్కలను ఆకర్షిస్తుందా? ప్రయత్నించి చూడండి.

SCERT, TELANGANA

Table-1

Object	Material used for testing	Effect before rubbing	Effect after rubbing
Refill	Bits of Paper	Paper bits remain stationary	Paper bits get attracted to the refill
	Pieces of dry leaves		
	Husk		
Comb	Bits of Paper		
	Pieces of dry leaves		
	Husk		
Balloon	Bits of Paper		
	Pieces of dry leaves		
	Husk		
Drinking Straw	Bits of Paper		
	Pieces of dry leaves		
	Husk		

SCERT, TELANGANA

Let us try to find out whether all objects show this property. We will also try to find out whether attracting paper-pieces is only due to rubbing or rubbing with specific materials.

When a plastic refill is rubbed with polythene, it acquires a small electric charge. Similarly, when a plastic comb is rubbed with dry hair, it acquires a small charge.

These objects are called charged objects. In the presence of a charged refill or plastic comb, bits of paper and hair also get charged. Let's try to charge some other objects that are familiar to you.

Lab Activity

Aim: To find the effects of charged bodies which have been rubbed by different materials.

Material required: A ball pen refill, a balloon, a comb, an eraser, a steel spoon, polythene sheet, plain paper, woollen cloth, etc.

Procedure :

Rub the above objects against materials listed in table-2. In each case, bring the rubbed object near small pieces of paper and note whether they attract pieces of paper or not. Record your observations in table-2 by writing 'yes' or 'no'.

పట్టిక-1

వస్తువు	పరీక్షించడానికి ఉపయోగించే వస్తువు	రుద్దక ముందు ఫలితం	రుద్దిన తరువాత ఫలితం
రిఫిల్	కాగితం ముక్కలు	కాగితం ముక్కలలో ఎటువంటి మార్పులేదు	కాగితం ముక్కలు ఆకర్షించబడినాయి
	ఎండుటాకులు		
	పొట్టు / ఊక		
దువ్వెన	కాగితం ముక్కలు		
	ఎండుటాకులు		
	పొట్టు / ఊక		
బెలూన్	కాగితం ముక్కలు		
	ఎండుటాకులు		
	పొట్టు / ఊక		
స్ట్రా	కాగితం ముక్కలు		
	ఎండుటాకులు		
	పొట్టు / ఊక		

అన్ని వస్తువులు ఇదే ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తాయో లేదో తెలుసుకుందాం. అలాగే కాగితం ముక్కలను ఆకర్షించటం అనేది రుద్దడం వల్ల జరుగుతుందో లేదా కొన్ని ప్రత్యేక వస్తువులతో రుద్దడం వల్ల జరుగుతుందో అనే విషయాన్ని కూడా పరిశీలిద్దాం.

రిఫిల్‌ను పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దినపుడు విద్యుత్ ఆవేశాన్ని పొందుతుంది. అదేవిధంగా దువ్వెనను తల వెంట్రుకలకు రుద్దినపుడు ఆవేశాన్ని పొందుతుంది.

ఇటువంటి వస్తువులను ఆవేశం కలిగిన వస్తువులు అంటాం. ఆవేశాన్ని కలిగి ఉన్న రీఫిల్, దువ్వెన వంటి వస్తువులు దగ్గరకు వచ్చినపుడు కాగితపుముక్కలు, వెంట్రుకలవంటివి కూడా ఆవేశాన్ని పొందుతాయి. మీ పరిసరాలలోని ఇతర వస్తువులకు విద్యుదావేశం కలిగించేందుకు ప్రయత్నిద్దాం.

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం: వివిధ వస్తువులతో రుద్దడం వలన ఆవేశాన్ని పొందిన వస్తువుల ఆవేశ ప్రభావాన్ని కనుగొనుట.

కావలసిన పరికరాలు: రిఫిల్, బెలూన్, దువ్వెన, పెన్సిల్ రబ్బరు, స్టీల్ స్పూన్, పాలిథిన్ షీట్, కాగితం, ఉన్ని గుడ్డ మొదలైనవి.

పద్ధతి:

పట్టిక-2లోని మొదటి వరుసలోగల వస్తువులను వాటికెదురుగా గల రెండవ వరుసలోని వస్తువులతో కొద్దిసేపు రుద్దండి. తరువాత అలా రుద్దిన ప్రతి వస్తువును చిన్న చిన్న కాగితంముక్కల దగ్గరకు తీసుకురండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-2లో 'అవును' లేదా 'కాదు' అని నమోదు చేయండి.

SCERT TELANGANA

Table-2

Object	Material used for rubbing	Whether paper pieces are attracted?
Refill	Plain Paper	
	Polythene sheet	yes
	Woollen cloth	
Inflated Ballon	Dry hair	
	Polythene sheet	
	Woollen cloth	
Comb	Plain Paper	
	Polythene sheet	
	Woollen cloth	
Eraser	Dry hair	
	Polythene sheet	
	Woollen cloth	
Steel spoon	Plain Paper	
	Polythene sheet	
	Woollen cloth	

SCERT, TELANGANA

- What do you conclude from the above table?

Some objects like refill, comb, etc when rubbed with some specific materials are able to attract light objects like bits of paper. But some objects like steel spoon do not attract pieces of paper even after rubbing.

- Why do not some materials attract pieces of paper even after rubbing?

Let us try to explore this phenomenon further.

10.3 Types of charges and their interaction

Activity-2

Understanding types of charges

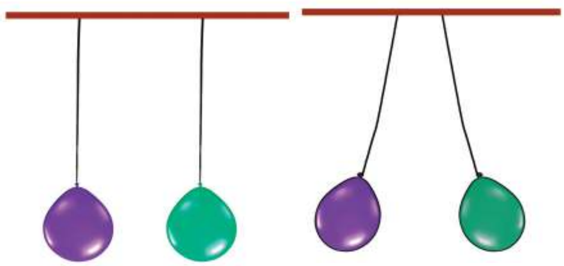


Fig-2(a) *Fig-2(b)*

Take two balloons and hang them in such a way that they do not touch each other. Rub both the balloons with a woollen cloth and release them.

పట్టిక-2

రుద్దిన వస్తువు	రుద్దుటకు ఉపయోగించిన వస్తువు	కాగితం ముక్కలను ఆకర్షించిందా?
రిఫిల్	కాగితం	
	పాలిథిన్ కాగితం	అవును
	ఉన్ని గుడ్డ	
గాలి ఊదిన బెలూన్	పొడి వెంట్రుకలు	
	పాలిథిన్ కాగితం	
	ఉన్నిగుడ్డ	
దువ్వెన	కాగితం	
	పాలిథిన్ కాగితం	
	ఉన్నిగుడ్డ	
పెన్సిల్ రబ్బరు (ఎరేసర్)	పొడి వెంట్రుకలు	
	పాలిథిన్ కాగితం	
	ఉన్నిగుడ్డ	
స్టీల్ స్పూన్	కాగితం	
	పాలిథిన్ కాగితం	
	ఉన్నిగుడ్డ	

SCERT, TELANGANA

- పై పట్టికను పరిశీలించి మీరు ఏం నిర్ధారిస్తారు?

రిఫిల్, దువ్వెన వంటి కొన్ని వస్తువులను కొన్ని ప్రత్యేక పదార్థాలతో రుద్దినపుడు కాగితపుముక్కలవంటి చిన్నచిన్న వస్తువులను ఆకర్షిస్తాయి. కానీ స్టీలు స్పూన్ వంటి కొన్ని వస్తువులను మరో పదార్థంతో రుద్దినప్పటికీ ఇతర వస్తువులను ఆకర్షించవు.

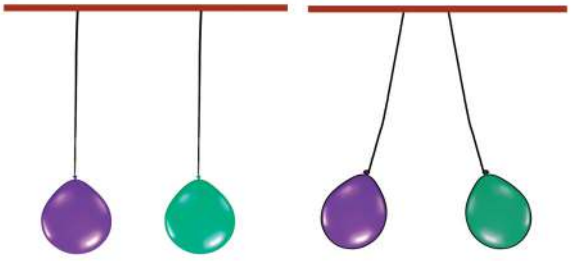
- కొన్ని వస్తువులను రుద్దినప్పటికీ కాగితపు ముక్కలను ఆకర్షించక పోవడానికి కారణ మేమిటి?

ఈ దృగ్విషయాన్ని మరింత నిశితంగా పరిశీలిద్దాం.

10.3 ఆవేశాల రకాలు - వాటి మధ్య ప్రతిచర్య

కృత్యం - 2

ఆవేశాల రకాలను అవగాహన చేసుకొనుట



పటం-2 (ఎ) పటం-2 (బి)

రెండు బెలూన్‌లను తీసుకుని అవి రెండు ఒకదానికి మరొకటి తగలకుండా వేలాడదీయండి. రెండు బెలూన్‌లను ఉన్నిగుడ్డతో రుద్ది వదలండి.

(Make sure that your hand doesn't touch the balloon while rubbing with woollen cloth).

- What do you observe?

Take a refill and rub it with a polythene sheet. Keep it gently in a plastic tumbler. Take another refill and also rub it with the same polythene sheet. Bring the second refill near the first one in the tumbler. Take care that you do not touch either of the rubbed portions of the refills with your hand.

- Is there any effect on the first refill in the tumbler?
- Do they attract each other or repel?

Bring two ballons rubbed with same silk cloth together. What happened?

Now, take a rubbed balloon near the rubbed refill in the tumbler (See fig-3). What happened?

Fig-3

- Do they attract each other or repel each other?

In the first two parts of the above activity, two objects that were made of the same material have brought near to each other after being rubbed with some appropriate material.

In the third part, objects made of different materials were brought near to each other after being rubbed with different material.

Let us summarise our observations carefully.

1. A balloon rubbed with woollen cloth repelled another balloon of the same type.
2. A refill rubbed with polythene repelled another refill rubbed with similar material.
3. A ballon rubbed with woollen cloth attracted by a refill rubbed with polythene sheet.

- What can we conclude from above observations?
- Does the repulsion between charged balloons indicate that they posses similar charge?
- Does the attraction between a charged balloon and a charged refill indicate that they posses different charges?
- Does this activity remind you some of experiments that you have done in 'Playing with Magnets' chapter of class 6?

We know that magnets attract objects made up of magnetic materials like Iron, Nickel, Cobalt, etc.

We also know that unlike poles of magnets (North-South or South-North) attract each other and like poles (North-North or South-South) repel each other.

- Can we say that something similar is happening in above activities?
- Does it indicate that the charge on the balloon is of a different kind from the charge on the refill!
- Can we say that there exists two kinds of charges?
- Can we also say that the charges of the same kind repel each other, while charges of different kinds attract each other?

SCERT, TELANGANA

(ఉన్నిగుడ్డతో బెలూన్‌లను రుద్దే సమయంలో మీ చేయి వాటికి తగలకుండా జాగ్రత్త పడండి)

• ఏం గమనించారు?

ఒక రిఫిల్‌ను తీసుకుని పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దండి. దానిని ఒక ప్లాస్టిక్ గ్లాసులో ఉంచండి. ఇంకొక రిఫిల్ తీసుకుని అదే పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దండి. రెండో రిఫిల్‌ను కూడా అదే గ్లాసులో వేయండి. రెండు రీఫిళ్ళ యొక్క రుద్దిన ప్రాంతాలకు మీ చేయి తగలకుండా జాగ్రత్త వహించండి.

- గ్లాసులోని మొదటి రిఫిల్‌లో ఏమైనా ప్రభావం గమనించారా?
- గ్లాసులోని రెండు రిఫిల్‌లు ఆకర్షించుకున్నాయా? లేక వికర్షించుకున్నాయా?

అదేవిధంగా ఒకే ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన రెండు బెలూన్లను దగ్గరగా తీసుకురండి. ఏం జరిగింది?

ఇప్పుడు ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన బెలూన్‌ను పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దిన రిఫిల్ దగ్గరకు తీసుకుని రండి. (పటం-3 చూడండి) ఏం జరిగింది?

పటం - 3

- అవి ఆకర్షించబడినాయా లేక వికర్షించబడినాయా?

పై కృత్యాలలో మొదటి, రెండు దశలలో ఒకే రకమైన పదార్థాలతో తయారు చేయబడిన వస్తువులను ఒకే వస్తువుతో రుద్దిన తర్వాత పరిశీలించాం.

మూడవ దశలో వివిధ రకాల పదార్థాలతో తయారు చేసిన వస్తువులను వేర్వేరు వస్తువులతో రుద్దిన తరవాత దగ్గరగా తెచ్చి పరిశీలించాం.

నిర్వహించిన కృత్యాలను జాగ్రత్తగా పరిశీలిద్దాం.

1. ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన బెలూన్ ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన మరో బెలూన్‌ను వికర్షించింది.
2. పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దిన రిఫిల్ అదే కాగితంతో రుద్దిన మరో రిఫిల్‌ను వికర్షించింది.
3. ఉన్నిగుడ్డతో రుద్దిన బెలూన్, పాలిథిన్ కాగితంతో రుద్దిన రిఫిల్‌లు ఆకర్షించుకున్నాయి.

- పై పరిశీలనల నుండి మనం ఏమి నిర్ధారించగలం?
- రెండు ఆవేశపూరిత బెలూన్‌లు వికర్షించుకోడాన్ని బట్టి అవి ఒకే ఆవేశాన్ని పొందాయని చెప్పగలమా?
- ఆవేశపూరిత బెలూన్, రిఫిల్‌లు ఆకర్షించుకోడాన్ని బట్టి అవి విరుద్ధ ఆవేశాలను కల్గి ఉన్నాయని చెప్పగలమా?
- ఈ ప్రయోగం మీరు 6వ తరగతిలో అయస్కాంతాలతో చేసిన ప్రయోగాలను గుర్తుకుతెస్తుందా?

ఇనుము, నికెల్, కోబాల్ట్ వంటి అయస్కాంత పదార్థాలతో తయారైన వస్తువులను అయస్కాంతాలు ఆకర్షించటం మీకు తెలుసు.

విజాతి అయస్కాంతాల ధృవాలు (ఉత్తరం - దక్షిణం లేక దక్షిణం-ఉత్తరం) ఆకర్షించు కుంటాయని, సజాతి ధృవాలు (ఉత్తరం - ఉత్తరం లేక దక్షిణం - దక్షిణం) వికర్షించుకుంటాయని మనకు తెలుసుకదా!

- మనం నిర్వహించిన కృత్యాలలోను ఇదేవిధంగా జరుగుతున్నదని చెప్పవచ్చా?
- రుద్దబడిన బెలూన్‌పై ఆవేశం, రిఫిల్‌పై ఆవేశం వేర్వేరు ఆవేశాలా?
- వీటన్నింటి ఆధారంగా రెండు రకాల ఆవేశాలు వున్నట్టు చెప్పవచ్చా?
- ఒకే రకమైన రెండు ఆవేశాలు వికర్షించు కుంటాయని, విభిన్న ఆవేశాలు రెండూ ఆకర్షించు కుంటాయని చెప్పవచ్చా?

SCERT, TELANGANA

It is a convention to call the charge acquired by a glass rod when it is rubbed with silk cloth positive and the charge aquired by the silk cloth is negative.

It is observed that when a charged glass rod is brought near to a charged plastic straw which is rubbed with polythene sheet, there is attraction between the two.

- What do you think about the kind of charge on the plastic straw?

You may guess that the plastic straw would carry a negative charge.

- Is your guess correct or wrong? Discuss with your teacher.

The electrical charges generated by rubbing are static. They do not move by themselves. When charges move, they constitute an electric current.

You studied about the current in a circuit which makes a bulb glow, or the current that makes a wire get heated in class 6 and 7.

The electric current in a circuit represents motion of charges.

Activity-3

To find the presence of charge on a body

Make a small ball of thermocol. Collect thin silver foil used to decorate sweets. Wrap this thin silver foil to cover the thermocol ball and suspend it from a stand with the help of a thread as shown in the figure-4.

Bring a glass rod which is rubbed with a silk cloth near the suspended ball. What happens? Does it get attracted towards the glass rod or move away from it?

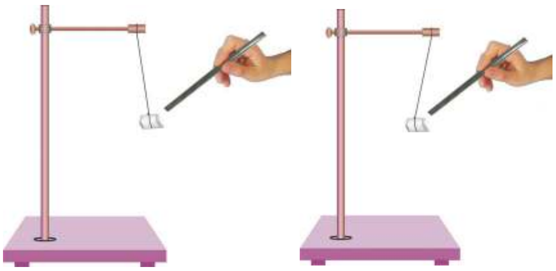


Fig-4: Testing the presence of charge

Now touch the silver foil on the thermocol ball with charged glass rod. Remove the glass rod from the ball and again rub it with silk cloth and bring it close to the suspended ball.

- What do you observe?
- Does it get attracted towards the glass rod or move away from it?

You may notice in the first instance that the thermocol ball is attracted towards the glass rod and in second instance it moves away from the glass rod.

- What could be the reason for this change in movement of the ball?

If a charged body is brought near an uncharged body it induces an opposite charge on it and it gets attracted by the body.

In the above activity when a charged body (glass rod rubbed with silk cloth) is brought near an uncharged body (thermocol) it induces an opposite charge in it and hence it get attracted by the glass rod.

In second case (above activity) we have charged the thermocol ball by touching it with a charged glass rod. Hence when we brought the glass rod near the ball, as both of them have similar charge the ball gets repelled by the glass rod.

SCERT, TELANGANA

సాంప్రదాయ పద్ధతిలో సిల్క్‌గుడ్డతో రుద్దిన గాజుకడ్డీ ధనావేశాన్ని పొందుతుందని, సిల్క్‌గుడ్డ ఋణావేశాన్ని పొందు తుందని చెబుతాం.

పైన తెలిపిన గాజు కడ్డీని పాలిథిన్ షీటుతో రుద్దిన ప్లాస్టిక్ స్ట్రా దగ్గరకు తెచ్చినప్పుడు వాటి మధ్య ఆకర్షణ ఉంటుందని గమనించగలం.

- స్ట్రా ఎటువంటి ఆవేశాన్ని పొందిందని మీరు భావిస్తున్నారు?

  స్ట్రా ఋణావేశం పొందిందని మీరు ఊహించవచ్చు.

- మీరు ఊహించిన సమాధానం సరైనదా? కాదా? మీ టీచరుతో చర్చించండి.

రుద్దడం ద్వారా ఉత్పత్తి అయిన విద్యుత్ ఆవేశాలు స్థిరమైనవి. వాటంతట అవి చలనంలోకి రాలేవు. ఒకవేళ విద్యుత్ ఆవేశాలు చలిస్తే దానిని ప్రవాహ విద్యుత్ ప్రవాహం అంటాం.

6, 7 తరగతులలో విద్యుత్ వలయాలలో విద్యుత్ ప్రవహించడం వలన బల్బు వెలగడం, తీగలు వేడెక్కడం వంటి విషయాల గురించి తెలుసుకున్నారు.

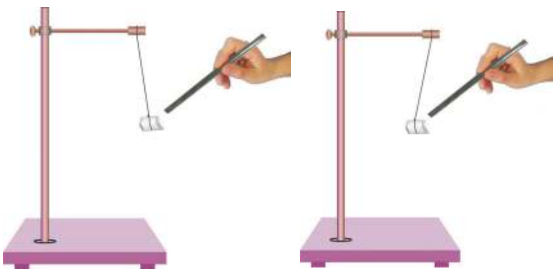
వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఆవేశాల కదలికను తెలియజేస్తుంది.

కృత్యం - 3

ఒక వస్తువుపై ఉన్న ఆవేశాన్ని కనుగొనుట

ఒక చిన్న థర్మోకోల్‌బంతిని తీసుకోండి. దాని చుట్టూ పలుచని వెండిపొరను (silver foil) చుట్టండి. (వెండిపొర స్వీట్ షాప్‌లలో దొరుకుతుంది.) ఈ థర్మోకోల్‌బంతిని పటం-4లో చూపినట్లు ఒకదారం సహాయంతో స్టాండుకు వేలాడదీయండి.

సిల్క్‌గుడ్డతో రుద్దిన గాజుకడ్డీని ఈ థర్మోకోల్ బంతి దగ్గరకు తీసుకురండి. ఏం జరిగింది? అది గాజుకడ్డీ వైపు ఆకర్షింపబడిందా? లేక గాజుకడ్డీ నుండి దూరంగా జరిగిందా?



పటం-4: విద్యుదావేశాన్ని పరీక్షించుట

ఇప్పుడు గాజుకడ్డీని థర్మోకోల్ బంతికి గల వెండి పొరకు ఆనించండి. తరవాత గాజుకడ్డీని తీసి మరలా సిల్క్‌గుడ్డతో రుద్దండి. తిరిగి థర్మోకోల్‌బంతి వద్దకు తీసుకురండి.

- ఏం గమనించారు?
- థర్మోకోల్ బంతి గాజుకడ్డీవైపు ఆకర్షింపబడిందా? లేక గాజుకడ్డీ నుండి దూరంగా జరిగిందా?

మొదటి సందర్భంలో థర్మోకోల్ బంతి గాజుకడ్డీ వైపు ఆకర్షింపబడడం, రెండో సందర్భంలో గాజుకడ్డీ నుండి దూరంగా జరగడం మీరు గమనించవచ్చు.

- థర్మోకోల్‌బంతి కదలికలో ఈ మార్పుకు కారణం ఏమై ఉంటుంది?

ఆవేశం గల ఒక వస్తువును ఆవేశంలేని వస్తువు దగ్గరకు తీసుకొస్తే, ఆవేశంలేని వస్తువుపై వ్యతిరేక ఆవేశం ప్రేరేపింపబడి అది ఆకర్షణకు గురవుతుంది.

పై కృత్యంలో ఆవేశం గల వస్తువు (సిల్క్‌గుడ్డతో రుద్దిన గాజుకడ్డీ) ను ఆవేశంలేని వస్తువు (థర్మోకోల్ బంతి) దగ్గరికి తీసుకొస్తే బంతిపై వ్యతిరేక ఆవేశం ఏర్పడి గాజుకడ్డీవైపు ఆకర్షింపబడుతుంది.

రెండవ సందర్భంలో (పై కృత్యంలోని) థర్మోకోల్ బంతిని గాజుకడ్డీకి తాకించి దానిపై ఆవేశం ఏర్పరచాం. తిరిగి గాజుకడ్డీని థర్మోకోల్ బంతి దగ్గరకు తీసుకొచ్చినపుడు రెండింటిపై ఒకే ఆవేశం ఉండటం వల్ల వికర్షింపబడింది.

SCERT, TELANGANA

From the above activity we can conclude that attraction is not a sure test to know the presence of a charge on a body.

Activity-4

Transfer of charge

Take an empty jam bottle. Take a piece of cardboard slightly bigger in size than the mouth of the bottle.

Pierce a hole in it so that a metal paper clip could be inserted. Open out paper clip as shown in the fig-5

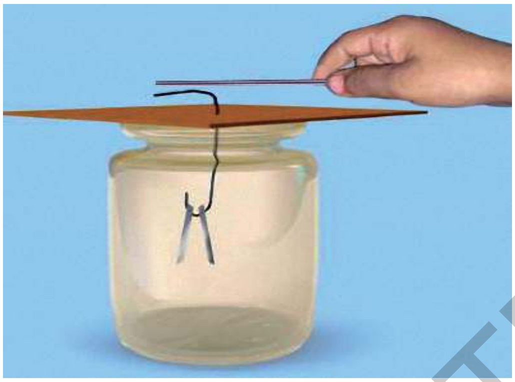


Fig-5

Cut two strips of aluminium foil about 4 cm×1 cm each and hang them on the paper clip. Insert the paper clip having the strips of aluminium foil in to the cardboard lid so that it is perpendicular to it as shown in the fig-5.

Charge a refill and make it touch the end of the paper clip. Observe what happens.

- Is there any effect on the strips of aluminium foil?
- Do they repel each other or attract each other?
- Now bring other charged bodies and make them touch the end of the paper clip.
- Do the foil strips behave in the same way in all cases?
- Can this apparatus be used to detect the presence of charge on a body or not?
- Can you explain why the strips repel each other?

The strips of aluminium foil receive the same charge from the charged refill through the paper clip. The strips carrying similar charges repel each other and hence they move apart.

This device can be used to test whether an object is carrying charge or not. This device is known as electroscope. (Earlier days gold foil used in electroscope). In the above activity you can observe that electrical charge can be transferred from a charged object to another through a metal conductor.

Touch the end of the paper clip gently with hand and you will find a change in the foil strips. They move closer and come back to their original state.

Repeat charging of foil strips and touching the paper clip. Every time you will find that the foil strips collapse as soon as you touch the paperclip with hand.

- Why does it happen?

The reason is that the foil strips lose charge to the earth through your body. We say that the foil strips are discharged.

The process of transferring of charge from a charged object to the earth is called **'earthing'**.

Earthing is provided in buildings to protect us from electrical shocks due to any leakage of electrical charge.

SCERT, TELANGANA

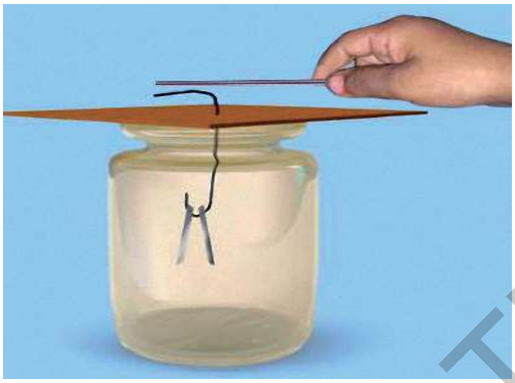
ఈ కృత్యం వలన ఒక వస్తువుపై గల ఆవేశాన్ని గుర్తించడానికి 'ఆకర్షణ' ధర్మం సరైన పరీక్షకాదని మనకు తెలుస్తుంది.

కృత్యం 4

ఆవేశాల బదిలీ

ఒక ఖాళీ సీసా తీసుకోండి. సీసా మూత కంటే పెద్దదైన కార్డ్‌బోర్డ్‌ముక్కను తీసుకోండి.

పేపర్ క్లిప్‌ను దూర్చే విధంగా కార్డ్‌బోర్డ్ ముక్కకు మధ్యలో చిన్న రంధ్రం చేయండి. పటం-5లో చూపిన విధంగా పేపర్ క్లిప్‌ను తెరవండి.



పటం-5

4 సెం.మీ. × 1 సెం.మీ. పరిమాణంలో గల రెండు అల్యూమినియం రేకులను తీసుకోండి. వాటిని పటం-5లో చూపినట్లు పేపర్ క్లిప్ యొక్క ఒక కొనపై ఉంచి, ఆ పేపర్ క్లిప్‌ను కార్డుబోర్డు ముక్క రంధ్రం గుండా గుచ్చి సీసాలోకి నిలువుగా వేలాడదీయండి.

ఆవేశపరచబడిన ఒక రిఫిల్‌ను పేపర్ క్లిప్ రెండవ కొనకు తాకించండి. ఏం జరుగుతుందో పరిశీలించండి.

- అల్యూమినియం రేకులపై ఏమైనా ప్రభావం వుందా?
- అల్యూమినియం రేకులు పరస్పరం వికర్షించు కున్నాయా లేక ఆకర్షించుకున్నాయా?
- పేపర్ క్లిప్ రెండో కొనకు ఆవేశపరచిన మరికొన్ని వస్తువులను తాకించి చూడండి.
- అప్పుడు కూడా అల్యూమినియం రేకులు అదే పద్ధతిలో ప్రవర్తించాయా?
- ఈ పరికరం ద్వారా ఒక వస్తువు ఆవేశం కలిగి వుందా లేదా అనేది గుర్తించవచ్చా?
- అల్యూమినియం రేకులు ఎందుకు వికర్షించు కున్నాయో వివరించగలరా?

ఆవేశపూరిత రిఫిల్ పై గల ఆవేశం, పేపర్ క్లిప్ ద్వారా రెండు అల్యూమినియం రేకులకు అందుతుంది. అల్యూమినియం రేకులపై గల ఆవేశాలు ఒక రకమైనవే కదా! కనుక అవి వికర్షించుకొని దూరంగా జరిగాయి.

ఈ పరికరాన్ని ఉపయోగించి వస్తువు ఆవేశాన్ని కలిగిఉందా, లేదా అని తెలుసుకోవచ్చు. ఈ పరికరాన్ని విద్యుత్‌దర్శిని (Electroscope) అంటాం. (గతంలో విద్యుదర్శినిలో అల్యూమినియం బదులుగా బంగారు రేకులు వినియోగించేవారు). పై పరిశీలనల ద్వారా ఒక వస్తువు నుండి మరొక వస్తువుకు లోహ వాహకాల ద్వారా ఆవేశాలను బదిలీ చేయవచ్చని చెప్పవచ్చు.

పేపర్ క్లిప్‌ను మీ చేతివేళ్లతో తాకి చూడండి. అల్యూమినియం రేకులలో ఏం మార్పు జరిగిందో గమనించండి. తిరిగి రేకులు రెండూ మొదటి స్థానంలోకి వస్తాయి.

అల్యూమినియం రేకులకు ఆవేశం కలుగజేస్తూ పేపర్ క్లిప్‌ను చేతితో తాకుతుండండి. ఇలా ఎన్నిసార్లు చేసినా మీరు చేతితో తాకగానే అల్యూమినియం రేకులు ఆవేశాన్ని కోల్పోయి దగ్గరగా వస్తాయి.

- ఎందుకు ఇలా జరిగింది?

కారణం ఏమిటంటే అల్యూమినియం రేకులోని ఆవేశాలు మీ శరీరం ద్వారా భూమికి చేరుతాయి. అనగా అల్యూమినియం రేకులు ఆవేశాన్ని పోగొట్టుకున్నాయి.

వస్తువు పై గల ఆవేశాలు భూమికి బదిలీ అయ్యే పద్ధతిని **'ఎర్త్ చేయడం'** అంటాం.

భవనాలను విద్యుత్ షాక్‌ల నుండి మరియు లీకేజీల నుండి రక్షించడం కొరకు ఎర్త్ చేస్తారు.

SCERT, TELANGANA

10.4 The Story of Lightning

Fig-6

It is now possible to explain lightning in terms of the charges produced by rubbing. You have learnt in class 7 that during the development of a thunderstorm there will be fast movement of air currents.

The clouds moving in air acquire a charge on their surface due to the friction with particles of air. As the surface area of a cloud is very large, the amount of charge accumulated on its surface is very high.

When a charged cloud comes close to another cloud it induces an opposite charge on the later and the accumulated charge tries to move from one cloud to another cloud. But the air present between them being a poor conductor of electricity resists the flow of charge between them. When the magnitude of the accumulated charge becomes very large, the air, which is normally a poor conductor of electricity, is no longer able to resist their flow.

Hence discharge takes place between negative and positive charges which produce streaks of bright light and sound. We see streaks as lightning. The process is called an electric discharge.

The process of electric discharge can occur between two or more clouds, or between clouds and the earth. Today we need not get frightened by lightning like the ancient people did. Now we understand the phenomenon.

Scientists are trying hard to improve our understanding. However, lightning strike could destroy life and property. It is, therefore, necessary to take measures to protect ourselves.

10.4.1 Lightning Safety

1. Which is the safe place during a thunder storm?

- A house or a building of low height
- If you are travelling in a bus or in a car you are safe inside provided that doors and windows are closed.
- If you are in a forest, taking shelter under shorter trees than a taller tree is a good idea during the thunder storm.

2. Which is not a safe place during a thunder storm?

- Travelling in an open place.
- Standing under tall trees in open fields or in a garden / park.
- Staying in multi storied building which do not have lightning conductors.
- Standing near electric poles or telephone poles.
- Speaking on landline telephones.
- Using electric appliances like T.V and computers.

Lightning Conductor

Lightning Conductor is a device used to protect buildings from the effect of lightning. A metallic rod, taller than the building, is installed in the walls of the building during its construction.

SCERT, TELANGANA

10.4 మెరుపుల వెనుక కథ

పటం–6

వస్తువులను రుద్దడం ద్వారా ఆవేశాలను కలిగించే ప్రక్రియ ఆధారంగా మెరుపులను వివరించవచ్చు. ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం పడేటప్పుడు బాగా గాలి వీస్తుందనే విషయం గురించి 7వ తరగతిలో మీరు తెలుసుకున్నారు.

గాలిలో మేఘాలు ప్రయాణించేటప్పుడు, గాలిలో కణాలతో ఘర్షణ వల్ల మేఘాలు ఆవేశపూరితం అవుతాయి. మేఘాల ఉపరితలాలు చాలా పెద్దవి కనుక ఈ ఉపరితలాలపై ఆవేశం చాలా ఎక్కువ మొత్తంలో నిలువ ఉంటుంది.

ఒక ఆవేశపూరిత మేఘానికి దగ్గరగా మరొక మేఘం వచ్చినప్పుడు అది రెండవ మేఘంపై వ్యతిరేక ఆవేశాన్ని ప్రేరేపింపజేస్తుంది. ఈ విధంగా ఆవేశం ఒక మేఘం నుండి మరొక మేఘం పైకి వెళ్ళడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. కాని మేఘాల మధ్య గాలి అథమ విద్యుత్ వాహకంగా పనిచేస్తుంది. కనుక వాటి మధ్య ఆవేశాల బదిలీ సాధ్యం కాదు. మేఘాలపై ఆవేశం అధిక మొత్తంలో పోగుపడినప్పుడు గాలి అథమ విద్యుత్ వాహకం అయినప్పటికీ ఆవేశాల బదిలీని నిరోధించ లేదు.

అందువల్ల ధన, ఋణ ఆవేశాల మధ్య ఉత్సర్గం (discharge) జరిగి పెద్ద ఎత్తున వెలుగు చారికలతో (రేఖలతో) పాటు ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. వీటినే మెరుపులు అంటాం. ఈ ప్రక్రియను విద్యుత్ ఉత్సర్గం అంటాం.

విద్యుత్ ఉత్సర్గ ప్రక్రియ రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ మేఘాల మధ్య జరగవచ్చు. లేదా మేఘాలు, భూమి మధ్య కూడా జరగవచ్చు. గతంలో ప్రజలు మెరుపులను చూసి భయపడినట్లుగా ఈనాడు భయపడాల్సిన అవసరం లేదు. ప్రస్తుతం మెరుపుల వెనుకనున్న దృగ్విషయాన్ని మనం అర్థం చేసుకున్నాం.

మన అవగాహన స్థాయిని పెంచడానికి శాస్త్రవేత్తలు ఇంకా ప్రయత్నాలు చేస్తూనేఉన్నారు. అయితే పిడుగుల వల్ల ఆస్తి, ప్రాణనష్టం జరుగుతుంది. కాబట్టి జరిగే నష్టాన్ని తగ్గించడానికి కొన్ని జాగ్రత్తలు పాటించాలి.

10.4.1 మెరుపులు – తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు

1. **ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం వచ్చే సందర్భంలో ఏ ప్రదేశం సురక్షితమైనది?**

- తక్కువ ఎత్తు గల ఇల్లు లేక భవనం.
- కారు లేక బస్సులో మీరు ప్రయాణించేటప్పుడు, వాటి తలుపులు, కిటికీలను మూసి లోపలనే ఉండాలి.
- అడవిలో ఉన్నప్పుడు పొడవైన చెట్టు కంటె పొట్టి చెట్టు కింద అవాసం తీసుకోవడం సురక్షితం.

2. **ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం వచ్చే సందర్భంలో సురక్షితం కాని ప్రదేశాలు ఏవి?**

- టాప్ లేని వాహనాల్లో ప్రయాణించటం
- బహిరంగ ప్రదేశాల్లో పొడవైన చెట్లకింద నిలబడటం
- లైట్‌నింగ్ కండక్టర్ లేని ఎత్తైన భవనాలలో నివసించటం
- ఎలక్ట్రిక్ స్తంభాలు, టెలిఫోన్ స్తంభాలకు దగ్గరగా నిలబడటం
- ల్యాండ్‌లైన్ ఫోన్‌లలో మాట్లాడటం
- టి.వి, కంప్యూటర్ వంటి పరికరాలను వాడటం

తటిద్వాహకం (Lightning conductor)

పిడుగు (మెరుపు) ల నుండి పెద్ద పెద్ద భవనాలను, కట్టడాలను రక్షించడానికి తటిద్వాహకాలను ఉపయోగిస్తాం. భవనం కన్నా కొద్దిగా ఎత్తుగా ఉండే లోహపుకడ్డీని భవన నిర్మాణ సమయంలోనే గోడలో అమర్చుతారు.

SCERT, TELANGANA

One end of the rod is kept out in the air as shown in fig-7. The other is buried deep in the ground. The rod provides an easy route for the transfer of electric charge to the ground.

The projected end of the metal rod is at a height more than the height of the building. Hence it receives the charge first during lightning because it is closer to the cloud than the building.

As it is a good conductor of electricity, it allows all the charge to flow through it thereby causing no damage to the building.

Fig-7

The metal columns used during construction and water pipes in the buildings also protect us to some extent. But do not touch them during a thunderstorm.

10.5 Earthquakes

Natural phenomena like lightning, floods, cyclones etc., can cause large scale destruction of human life and property. Fortunately, these phenomena can be predicted to some extent.

FRA3H1

The meterological department can warn the possibility of thunderstorm developing at a particular area. If a thunderstorm occurs there is always a possibility of lightning and cyclones accompanying it. So, we get time to take measures to protect ourselves from the damage caused by these phenomena.

There is, one natural phenomenon which we are not yet able to predict is an earthquake. It can cause damage to human life and property on a huge scale.

A major earthquake occurred in India on 8th October 2005 in Uri and Tangdhar towns of North Kashmir. Before that a major earthquake occurred on 26th January 2001 in Bhuj District of Gujarat.

Activity-5

Collecting information about the damages caused by earth quakes

Ask your parents about the huge damages to life and property caused by these earthquakes. Collect a few pictures showing the damage caused by these earthquakes from newspapers and magazines of those days.

Prepare a short report on the suffering of the people during the earthquakes.

- What is an earthquake?
- What happens when it occurs?
- What can we do to minimise its effects?

Let us discuss answers these questions.

10.5.1 What is an Earthquake?

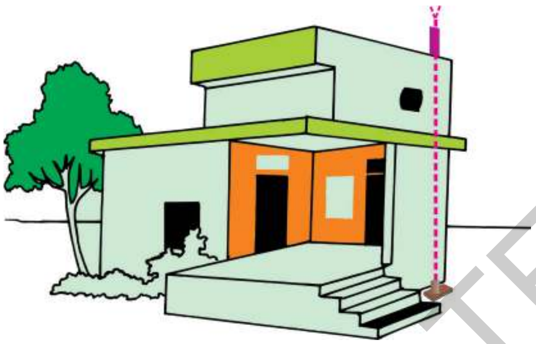
An earthquake is a sudden shaking or trembling of the earth lasting for a very short period of time. It is caused by a disturbance deep inside the earth's crust.

SCERT, TELANGANA

పటం–7లో చూపినట్లు లోహపుకడ్డీ ఒక చివర గాలిలో వుంటుంది. రెండవ చివరను భూమిలోకి పాతుతారు. విద్యుత్ ఆవేశాలను పైనుండి భూమికి చేర్చడానికి ఈ కడ్డీ ఉపయోగపడుతుంది.

భవనం కంటే లోహపుకడ్డీ ఎత్తులో ఉంటుంది కనుక అది మేఘాలకు దగ్గరగా ఉండటం వల్ల మెరుపులు సంభవించినపుడు భవనం కంటె ముందు ఇది ఆవేశాన్ని స్వీకరిస్తుంది.

ఇది మంచి విద్యుత్ వాహకం కనుక భవనానికి ఎలాంటి నష్టం జరగకుండా ఆవేశం దీని ద్వారా భూమికి చేరుతుంది.



పటం–7

భవన నిర్మాణంలో వినియోగించిన ఇనుపకడ్డీలు, నీటి గొట్టాలు కూడా పిడుగుల నుండి భవనాన్ని కాపాడడంలో కొంతవరకు ఉపయోగపడతాయి. అయితే మెరుపులు, పిడుగులు వచ్చే సమయంలో వీటిని తాకకూడదు.

10.5 భూకంపాలు (Earthquakes)

మెరుపులు, ఉరుములు, వరదలు, తుఫానుల వంటి సహజ దృగ్విషయాలు పెద్ద ఎత్తున ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం కలిగిస్తాయి. అయితే వీటిని కొంత వరకు ముందుగా గుర్తించవచ్చు.

BY4PEZ

ఉరుములు, మెరుపులు, తుఫానులు ఏ ప్రాంతంలో రావచ్చునో వాతావరణ శాఖ వారు ముందుగా హెచ్చరించగలరు. ఒకవేళ పెద్ద పెద్ద ఉరుములు వస్తూ ఉంటే మెరుపులు, తుఫానులు వచ్చే అవకాశా లుంటాయి. అందువల్ల నష్ట నివారణ చర్యలు తీసుకోవడానికి కొంత సమయం దొరుకుతుంది.

సహజ దృగ్విషయాలలో ఇప్పటికీ ఊహించలేనిది, అంతు చిక్కనిది భూకంపం. దీని వల్ల పెద్ద ఎత్తున ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం జరుగుతుంది.

భారతదేశంలో ఉత్తర కాశ్మీర్‌లోని ఉరి, తంగదర్ పట్టణాలలో అక్టోబర్ 8, 2005న పెద్ద భూకంపం సంభవించింది. అంతకుముందు జనవరి 26, 2001లో గుజరాత్‌లోని భుజ్ జిల్లాలో పెద్ద భూకంపం సంభవించింది.

కృత్యం – 5

భూకంపాల వల్ల కలిగే నష్టాల సమాచారాన్ని సేకరించుట

భూకంపాలు సంభవించినపుడు పెద్దఎత్తున జరిగే ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం గురించి మీ తల్లిదండ్రులను అడిగి తెలుసుకోండి. భూకంపం వచ్చిన రోజుల్లో పత్రికలలో వచ్చిన చిత్రాలు, వార్తా కథనాలను సేకరించండి.

ఆ సమయంలో ప్రజలు ఎదుర్కొన్న సమస్యలపై చిన్న వ్యాసం రాయండి.

- భూకంపం అంటే ఏమిటి?
- భూకంపం వచ్చినపుడు ఏం జరుగుతుంది?
- భూకంప ప్రభావాన్ని తగ్గించడానికి ఏం చేయవచ్చు?

ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానాలను చర్చిద్దాం.

10.5.1 భూకంపం అంటే ఏమిటి?

భూమి అతి కొద్దిసేపు అకస్మాత్తుగా కదలడం లేదా ప్రకంపనలను భూకంపం అంటాం. భూపటలంలో జరిగే కదలికలు భూకంపానికి కారణమౌతాయి.

SCERT TELANGANA

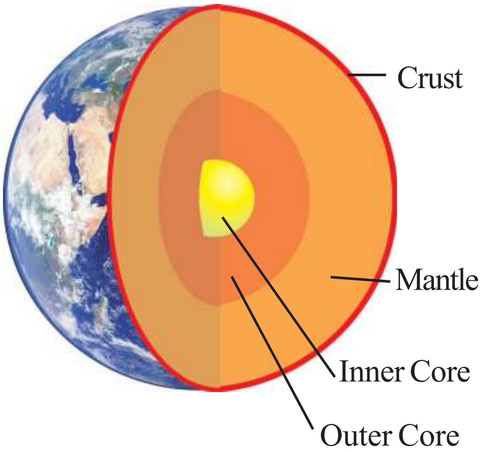


Fig-8

Some mythical/folk stories told that the earth is balanced on the horn of a bull and when the bull shifts it to the other horn, an earthquake takes place.

- How could it be true?

Earthquakes occur all the time, all over the earth. They are not even noticed. Major earthquakes are much less frequent. They can cause immense damage to buildings, bridges, dams and people.

There can be a great loss to life and property. The earthquakes can cause floods, landslides and tsunamis.

A major tsunami occurred in the Indian Ocean on 26th December 2004. All the coastal areas around the ocean suffered huge losses.

Activity-6

Locating the tsunami affected areas in the map

Take an outline map of the world. Locate the eastern coast and Andaman and Nicobar Islands in India. Mark other countries around the Indian Ocean which could have suffered damage.

Collect accounts of the devastation caused by the tsunami in India from your parents, or other elders in the family or in the neighbourhood.

10.6 What Causes an Earthquake?

- What could cause a disturbance inside the earth?

In ancient times, people did not know the true cause of earthquakes. Their ideas were, therefore, expressed in mythical/folk stories. Similar myths were prevalent in other parts of the world.

Now we know that the tremors are caused due to the disturbance at deep down inside portion of uppermost layer of the earth crust.

The outer most layer of the earth is not in one piece. It is fragmented. Each fragment is called a plate. These plates are in continuous motion. [See fig-9(a), 9(b)]

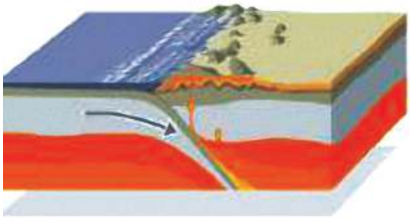


Fig-9(a)

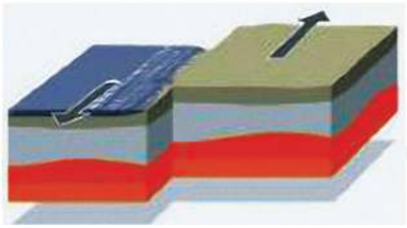
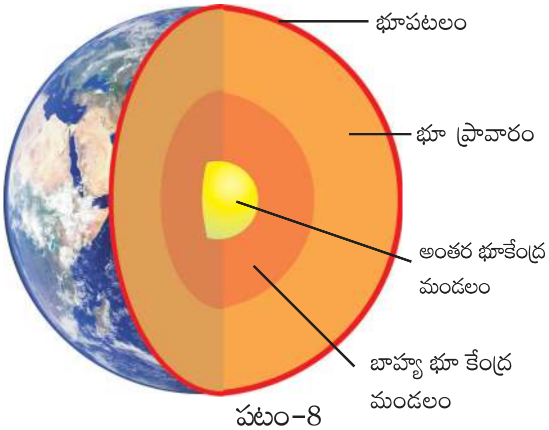


Fig-9(b)

When they brush past on one another, or a plate goes under another plate due to collision, they cause disturbance in the earth's crust.

SCERT, TELANGANA



పటం-8

కొన్ని జానపద గాథలలో భూగోళం ఎద్దు కొమ్ములపై ఉంటుందని, ఎద్దు భూమిని ఒక కొమ్ము నుండి మరొక కొమ్ముకు మార్చుకుంటున్న దశలో భూకంపాలు వస్తాయని ఒక ప్రచారం ఉండేది.

- ఇది ఎలా నిజమౌతుంది?

భూకంపాలు భూగోళంలో అన్ని ప్రదేశాలలోనూ నిరంతరంగా వస్తుంటాయి. కొన్నింటిని మనం కనీసం గుర్తించలేం కూడా. పెద్ద ఎత్తున వచ్చే భూకంపాలు అప్పుడప్పుడు మాత్రమే వస్తాయి. అవి మాత్రమే మన అనుభవంలోకి వస్తాయి. ఇలాంటి భూకంపాల వల్ల భవనాలు, వంతెనలు, ఆనకట్టలు, ప్రజలకు పెద్ద ఎత్తున నష్టం వాటిల్లుతుంది.

కొన్ని సందర్భాలలో భూకంపాల వల్ల వరదలు, కొండచరియలు విరిగిపడటం, సునామి రావడం వంటివి కూడా జరిగే అవకాశం ఉంది.

డిసెంబర్ 26, 2004 నాడు హిందూ మహాసముద్రంలో సునామి వచ్చింది. దీనివల్ల భారతదేశ తూర్పు తీర ప్రాంతాలలోనూ అండమాన్ నికోబార్ దీవులలో పెద్ద ఎత్తున ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం వాటిల్లింది.

కృత్యం - 6

పటంలో సునామికి గురైన ప్రాంతాలను గుర్తించుట

ప్రపంచ పటం తీసుకోండి. దానిపై సునామి ప్రభావానికి లోనైన ప్రాంతాలైన భారతదేశ తూర్పు తీర ప్రాంతాలు, అండమాన్ నికోబార్ దీవులు, హిందూ మహాసముద్రం చుట్టూ ఉన్న ఇతర దేశాలను గుర్తించండి.

సునామి వల్ల జరిగిన నష్టంపై మీ స్నేహితులు, చుట్టుపక్కల వారు, తల్లిదండ్రులతో మాట్లాడి సమాచారం సేకరించండి.

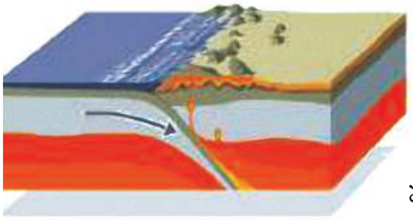
10.6 భూకంపం ఎందుకు వస్తుంది?

- భూ అంతర్భాగంలో కదలికలు ఎందుకు ఏర్పడతాయి?

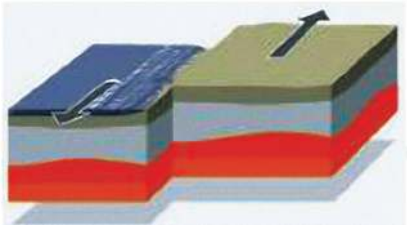
ప్రాచీన కాలంలో భూకంపాలకు కారణం ప్రజలకు తెలియకపోవడం వల్ల వారి ఆలోచనలను జానపద కథలలో విచిత్రంగా తెలియపరిచారు. ఇటువంటి కథలు ప్రపంచంలోని మిగిలిన ప్రాంతాలలోనూ ఏదో ఒక రూపంలో ప్రచారంలో ఉన్నాయి.

భూమి యొక్క పొరలలో అన్నింటికన్నా పైదైన 'భూపటలం' (crust) అంతర్భాగంలో ఏర్పడే అలజడివల్ల భూకంపాలు ఏర్పడతాయని మనకు ఇప్పుడు తెలుసు.

భూపటలం మొత్తం ఒకే పొరగా లేదు. ఇది విడివిడి ముక్కలుగా ఉంటుంది. ఈ ముక్కలను పలకలు అంటాం. ఈ పలుకలు నిరంతర చలనంలో ఉంటాయి. (పటం 9(ఎ), 9(బి) చూడండి.)



పటం-9 (ఎ)



పటం-9 (బి)

రెండింటి మధ్య రాపిడి జరిగినపుడు కాని, ఒక పలక మరో పలకను ఢీకొన్నప్పుడు ఒక పలక క్రిందకు మరొకటి పోయినప్పుడు కాని భూపటలంలో కదలికలు వస్తాయి.

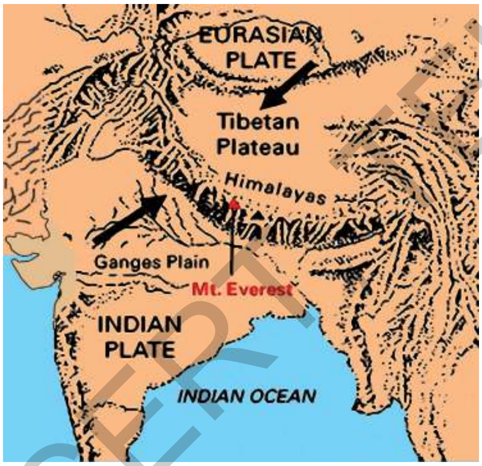
SCERT TELANGANA

It is this disturbance that shows up as an earthquake on the surface of the earth. However, most earthquakes are caused by the movement of earth's plates.

Since earthquakes are caused by the movement of plates, the places at boundaries of the plates are considered as weak zones where earthquakes are more likely to occur. The weak zones are also known as **seismic** or fault zones.

In India, the areas most threatened are Kashmir, Western and Central Himalayas, the whole of North-East, Rann of Kutch, Rajasthan and the Indo – Gangetic Plane. Some areas of South India also fall in the danger zone (see figure 10).

Fig-10



- Can we predict when and where the next earthquake takes place?
- How do we know the occurrence of an earthquake?

Seismologists use two main devices to measure an earthquake, a seismograph and a seismoscope. The seismograph is an instrument that measures seismic waves caused by an earthquake.

The seismoscope is an instrument that measures the occurrence or the time of occurrence of an earthquake. Unlike other measuring devices, the seismoscope is a simple device which can be used without any technological background.

- How do we measure the intensity of the earthquake?

The power of an earthquake is expressed in terms of a magnitude on Richter scale. The destructive earthquakes have magnitudes higher than 7.0 on the Richter scale.

Both Bhuj and Kashmir earthquakes had magnitudes greater than 7.5.

Although, we know for sure what causes an earthquake, it is not yet possible to predict when and where the next earthquake might occur. Tremors on the earth can also be caused when a volcano erupts, or a meteor hits the earth, or an underground nuclear explosion takes place.

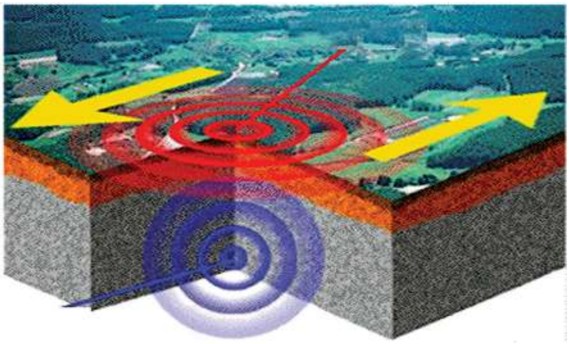


Fig-11

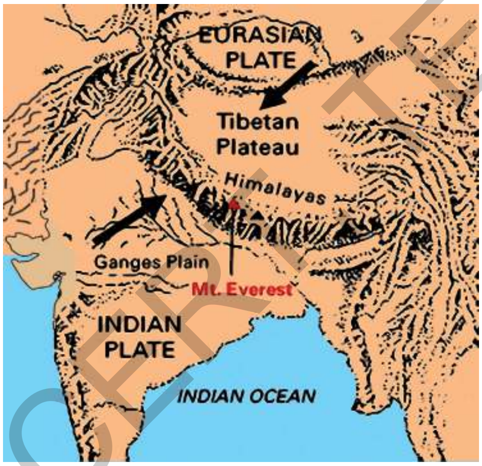
The tremors produce waves on the surface of the earth (see figure 11). These are called seismic waves. The waves are recorded by an instrument called the seismograph.

SCERT TELANGANA

భూ అంతర్భాగంలో జరిగే ఇటువంటి కదలికలు భూ ఉపరితలంలో భూకంపాన్ని కలిగిస్తాయి. భూకంపాలు ఎక్కువసార్లు భూ అంతర్భాగంలోని పలకల కదలికల వల్లే జరుగుతాయి.

భూమి లోపల గల పలకల కదలికల వల్ల కొన్ని ప్రాంతాలలో భూకంపాలు తరచుగా రావడానికి అవకాశం ఉంటుంది. భూ ఉపరితలం పై ఈ పలకలకు దరిదాపుల్లో ఉండే ఈ ప్రాంతాలను బలహీన ప్రాంతాలుగా భావించవచ్చు. బలహీన ప్రాంతాలను ***సెస్మిక్ ప్రాంతాలు*** లేదా భూకంప ప్రభావిత ప్రాంతాలు అని అంటాం.

భారతదేశంలో కాశ్మీర్, పశ్చిమ మరియు మధ్య హిమాలయాలు, ఈశాన్య ప్రాంతాలు, కచ్ తీరం, రాజస్థాన్, గంగా పరివాహక ప్రాంతాలు అత్యంత భూకంప ప్రభావిత ప్రాంతాలు. వీటితోపాటు దక్షిణ భారతదేశంలోని కొన్ని ప్రాంతాలు కూడా అత్యంత ప్రమాద ప్రాంతాలుగా ఉన్నాయి. (పటం-10 చూడండి).



పటం-10

- రాబోయే భూకంపం ఎప్పుడు, ఎక్కడ సంభవించబోతుందో చెప్పగలమా?
- భూకంపం సంభవిస్తుందని ఎలా చెప్పగలం?

భూకంప శాస్త్రవేత్తలు భూకంపాల తీవ్రతను అంచనా వేయడానికి భూకంపలేఖిని, భూకంపదర్శిని అనే రెండు పరికరాలను ఉపయోగిస్తారు. భూకంపం కారణంగా ఏర్పడిన కంపన తరంగాలను లెక్కగట్టేది భూకంపలేఖిని.

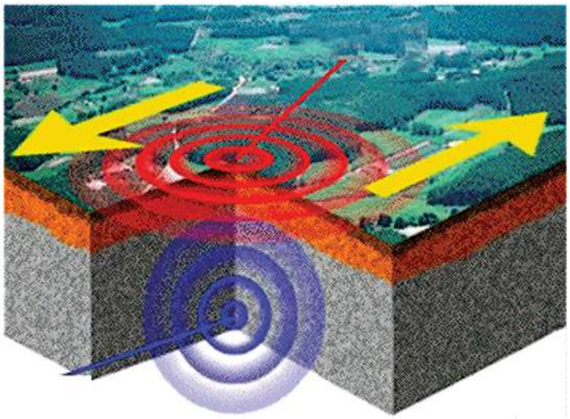
భూకంపం సంభవించిన ప్రదేశాన్ని, సమయాన్ని గుర్తించే సాధనం భూకంపదర్శిని. ఇతర రకాలైన కొలత సాధనాల లాగా కాకుండా భూకంపలేఖిని ఎటువంటి సాంకేతిక పరిజ్ఞానం లేకున్నా ఉపయోగించే విధంగా వుంటుంది.

- భూకంపతీవ్రతను ఎలా నిర్ధారిస్తాం?

భూకంప తీవ్రతను రిక్టర్‌స్కేలు కొలత ఆధారంగా గుర్తిస్తారు. రిక్టర్‌స్కేలుపై కొలత 7.0 కన్నా ఎక్కువ నమోదు అయినపుడు తీవ్రమైన విధ్వంసం జరుగుతుంది.

భుజ్, కాశ్మీర్‌లలో వచ్చిన భూకంపం తీవ్రత 7.5 కన్నా ఎక్కువ.

భూకంపానికి కారణాలు గుర్తించగలిగినప్పటికీ ఇప్పటివరకు భూకంపాలు ఎప్పుడు, ఎక్కడ సంభవిస్తాయో ముందుగా చెప్పలేని స్థితిలో ఉన్నాం. అగ్నిపర్వతాల వల్ల, గ్రహ శకలాలు భూమిని ఢీకొనడం వల్ల, భూ అంతర్భాగంలో జరిగే కేంద్రక విస్ఫోటనం వల్ల భూ అంతర్భాగంలో కొద్దిపాటి కదలికలు (Tremors) ఏర్పడే అవకాశం ఉంది.



పటం-11

భూ అంతర్భాగంలో కదలికలు భూ ఉపరితలంపై తరంగాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. (పటం-11ని చూడండి.) వీటిని సెస్మిక్ తరంగాలు అంటాం. వీటిని భూకంపలేఖిని అనే సాధనం ద్వారా గుర్తిస్తాం.

SCERT TELANGANA

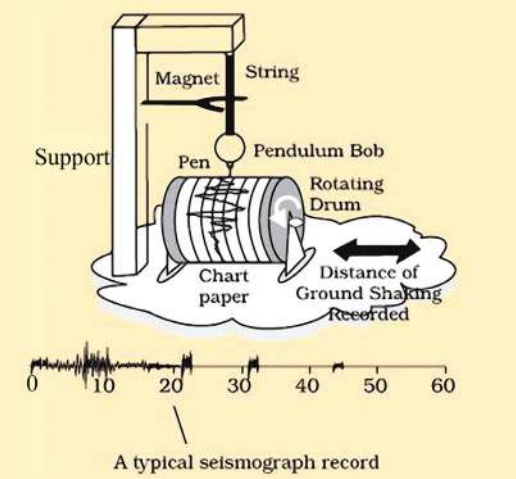


Fig-12: Seismograph

The instrument is simply a vibrating rod, or a pendulum, which starts vibrating when tremors occur. A pen (stylus) is attached to the vibrating system. The pen (stylus) records the seismic waves on a graph paper which moves under it. By studying these waves, scientists can construct a complete map of the earthquake. They can also estimate its power to cause destruction.

Like many other scales, Richter scale is not linear. This means that an earthquake of magnitude 6 does not have one and half times the destructive energy of an earthquake of magnitude 4. In fact, an increase of 2 in magnitude means 1000 times more destructive energy. For example, an earthquake of magnitude 6 has thousand times more destructive energy than an earthquake of magnitude 4.

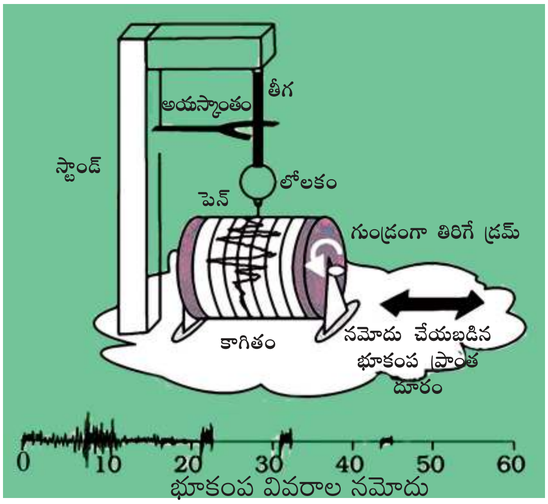
There is another method of measuring the intensity of an earthquake using the moment magnitude scale which is based on the amount of displacement that occurred along a fault zone rather than the measurement of ground motion at a given point.

The moment magnitude measures energy released by the earthquake more accurately than the Richter scale. It is the only magnitude scale that adequately measures the size of large earth quakes.

SCERT, TELANGANA

Table - 3 : Richter scale reading - effects of earthquake

Richter magnitude	Earthquake effects
less than 3.5	Generally not felt, but recorded.
3.5-5.4	Often felt, but rarely causes damage.
5.5-6.0	Atmost slight damage to well-designed buildings. Can cause major damage to poorly constructed buildings over small regions.
6.1-6.9	Can be destructive in areas upto about 100 kilometres across where people live.
7.0-7.9	Major earthquake. Can cause serious damage over larger areas.
8 or greater	Great earthquake. Can cause serious damage in areas several hundred kilometres across.



పటం-12: భూకంపలేఖిని

సాధనంలో కంపన గొట్టం లేదా లోలకం ఉంటుంది. భూ అంతర్భాగంలో కంపనాలు జరిగినప్పుడు గొట్టం కూడా కంపిస్తుంది. గొట్టానికి ఒక పెన్ను (stylus) అమర్చడం వల్ల గొట్టంతోపాటుగా పెన్ను (stylus) కూడా కంపనం చెందుతుంది. ఆ కంపనాలు, కింద ఉన్న తిరిగే డ్రమ్‌కు అతికించిన గ్రాఫ్ కాగితంపై నమోదవుతాయి. వాటిని అధ్యయనం చేసి శాస్త్రవేత్తలు భూకంపం యొక్క పూర్తి వివరాలను రూపొందిస్తారు. అదేవిధంగా భూకంపం ద్వారా సంభవించిన నష్టాన్ని అంచనా వేస్తారు.

రిక్టర్ స్కేలు రేఖీయమైనది కాదు. అంటే రిక్టర్ స్కేలుపై 6 పాయింట్లు నమోదయినపుడు విడుదలయ్యే విధ్వంస శక్తి 4 పాయింట్లు నమోదు అయినపుడు విడుదలయ్యే విధ్వంస శక్తికి 1.5 రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుందని కాదు. అయితే రిక్టర్ స్కేలుపై 2 పాయింట్లు పెరిగితే విధ్వంస శక్తి 1000 రెట్లు అదనంగా విడుదలవుతుంది. ఉదాహరణకు భూకంప తీవ్రత 6 ఉన్నట్లయితే, తీవ్రత 4 ఉన్నప్పుడు కన్నా 1000 రెట్లు అదనపు విధ్వంస శక్తి విడుదలవుతుంది.

భూకంప తీవ్రతను మరొకపద్ధతిలో భ్రామక పరిమాణ స్కేలు (Moment Magnitude Scale) ను ఉపయోగించి కనుగొనవచ్చు. ఇది భూ ఉపరితలం వద్ద వచ్చే విస్థాపనంతో సంబంధం లేకుండా భూ అంతర్భాగంలో గల పలకల విస్థాపనంపై ఆధారపడి పని చేస్తుంది.

రిక్టర్‌స్కేలు పద్ధతి కంటే భ్రామక పరిమాణ స్కేలు పద్ధతి భూకంపం ద్వారా విడులైన శక్తిని ఖచ్చితంగా కొలవడానికి ఉపయోగపడుతుంది. అతిపెద్ద భూకంపాల తీవ్రతను కొలవడానికి ఉపయోగపడే ఏకైక సరియైన పద్ధతి భ్రామక పరిమాణ స్కేలు పద్ధతి.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక-3: రిక్టర్‌స్కేలుపై రీడింగ్ - భూకంప ప్రభావం

రిక్టర్ స్కేలు	భూకంప ప్రభావం
3.5 కన్నా తక్కువ	భూకంపలేఖిని నమోదుచేస్తుంది. కాని మనం గుర్తించలేం.
3.5 నుండి 5.4	అప్పుడప్పుడు గుర్తించగలం, విధ్వంసం పెద్దగా ఉండదు.
5.5 నుండి 6.0	భవనాలకు కొద్దిపాటి నష్టం జరుగుతుంది. నాణ్యతలేని నిర్మాణాలు ఎక్కువ దెబ్బతినే అవకాశం ఉంది.
6.1 నుండి 6.9	ప్రజలు నివసించే 100 కిలోమీటర్ల వైశాల్యంలో తీవ్రత ఉంటుంది.
7.0 నుండి 7.9	పెద్ద భూకంపాలు, ఇవి జరిగినపుడు ఆస్తి మరియు ప్రాణ నష్టం అధికంగా ఉంటుంది. ఎక్కువ విస్తీర్ణంలో అధిక నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి.
8 కన్నా ఎక్కువ	అతి పెద్ద భూకంపాలు, అనేక వందల కిలో మీటర్ల వైశాల్యంలో ప్రభావం ఉంటుంది. తీవ్రమైన విధ్వంసం జరుగుతుంది.

10.6.1 Protection against earthquakes

We know from the earlier pages that earthquakes cannot be predicted. We have also seen that they can be highly destructive. It is, therefore, important that we take necessary precautions to protect ourselves all the time.

Fig-13

People living in seismic zones, where the earthquakes are more likely to occur, have to be specially prepared. First of all, the buildings in these zones should be designed so that they can withstand major tremors. Modern building technology can make it possible. It is advisable to make the structure simple so that it is 'Quake Safe'.

- Consult qualified architects and structural engineers.
- In highly seismic areas, the use of mud or timber is better than heavy construction material. Keep roofs as light as possible. In case the structure falls, the damage will not be heavy.
- It is better if the cupboards and shelves are fixed to the walls, so that they do not fall easily.
- Be careful where you hang wall clocks, photo-frames, water heaters etc. At the event of an earthquake, they do not fall on people.
- Since some buildings may catch fire due to an earthquake, it is necessary that all buildings, especially tall buildings, have fire fighting equipment in working condition.

The Central Building Research Institute, Roorkee, has developed to make quake proof houses.

Let us know what to do and how to protect at an event of an earthquake.

Inside the house:

- Take shelter under a table and stay there till shaking stops.
- Stay away from tall and heavy objects that may fall on you.

Outside the house:

- Find a clear spot, away from buildings, trees and over head power lines. Drop to the ground.

10.6.2 Earth quakes in Telangana

- Do you know the places in Telangana where earthquakes have occurred and its intensity?

According to seismic hazard map in Telangana, the city of Hyderabad lies in zone II.

Discuss about zones with your teacher.

SCERT, TELANGANA

10.6.1 భూకంపం–జాగ్రత్తలు

భూకంపాలన్ని ముందుగా ఊహించలేమని మనం ఇదివరకే తెలుసుకున్నాం. అలాగే భూకంపం వల్ల పెద్ద ఎత్తున విధ్వంసం జరుగుతుందనే విషయం కూడా తెలుసు. అందువల్ల నష్ట తీవ్రతను తగ్గించడానికి కొన్ని ముందు జాగ్రత్తలు తీసుకోవాల్సిన అవసరం ఉంది.

పటం–13

ముఖ్యంగా భూకంప (సెస్మిక్) ప్రాంతాలలో నివసించేవారు ప్రత్యేక జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. ఈ ప్రాంతాలలో భవన నిర్మాణాలు భూకంపాలను తట్టుకునే విధంగా ఉండాలి. ఆధునిక శాస్త్ర జ్ఞానాన్ని వినియోగించుకుని సరైన నిర్మాణాలు చేయాలి. కంపన సురక్షిత నిర్మాణాలుండాలి.

- భవన నిర్మాణాలకు సలహాలకై ఇంజనీర్లు, ఆర్కిటెక్ట్‌లను సంప్రదించాలి.
- భూకంపాలు ఎక్కువగా వచ్చే అవకాశం ఉన్న ప్రాంతాలలో మట్టి, కలప వినియోగించి నిర్మాణాలు చేయాలి. భవనాల పై భాగం తేలికగా ఉంటే అవి పడినపుడు నష్టం తక్కువగా ఉంటుంది.
- ఇంటి గోడలకు అల్మరాలను ఏర్పాటు చేయడం మంచిది. అవి త్వరగా పడిపోవు.
- గోడలకు వ్రేలాడదీసే గోడగడియారాలు, ఫోటోఫ్రేములు, వాటర్‌హీటర్లు మొ॥న వాటి పట్ల జాగ్రత్తగా ఉండాలి. భూకంపసమయంలో అవి మీద పడే అవకాశం వుంది.
- భూకంపాలు వచ్చిన సందర్భంలో అగ్ని ప్రమాదాలు సంభవించే అవకాశం ఉంది. అందువల్ల విద్యుత్ పరికరాలు, తీగలు నాణ్యమైనవి వినియోగించాలి. పెద్ద భవనాలలో అగ్ని ప్రమాద నిరోధక పరికరాలను ఏర్పాటు చేసుకోవాలి.

రూర్కిలోని కేంద్ర భవన నిర్మాణ పరిశోధన సంస్థ వారు భూకంపం వచ్చినపుడు తట్టుకునే భవన నిర్మాణాలకు సంబంధించిన ప్రణాళికలను రూపొందించారు.

భూకంపం వచ్చినపుడు ఏం చేయాలో ఎలా రక్షించుకోవాలో తెలుసుకుందాం

ఇంటిలోపల ఉన్నప్పుడు:

- భూకంపం వచ్చిన సందర్భంలో బల్ల కిందికి వెళ్లి భూకదలికలు ఆగేవరకు ఉండాలి.
- పెద్ద పొడవైన వస్తువులు మీద పడే అవకాశం వున్నందున వాటికి దూరంగా ఉండాలి.

ఇంటి బయట ఉన్నప్పుడు:

- భవనాలు, చెట్లు, హైటెన్షన్ విద్యుత్ తీగలకు దూరంగా ఉండాలి. భూమిపై పడుకోవాలి.

10.6.2 తెలంగాణలో భూకంపాలు

- మన రాష్ట్రంలో ఏ ఏ ప్రాంతాల్లో భూకంపం వచ్చిందో, వాటి తీవ్రత ఎంత ఉందో మీకు తెలుసా?

భూకంప ప్రమాద పటం ప్రకారం తెలంగాణలోని హైదరాబాద్ నగరం IIవ జోన్‌లో ఉంది

భూకంప ప్రభావిత జోన్‌ల గురించి మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

SCERT, TELANGANA

Key words

Crust, discharge, earth's plates, earthquake, electroscope, lightning, lightning conductor, negative charge, positive charge, richter scale, seismograph, Seismoscope, thunder, thunderstorm, transfer of charge, tsunami, tremor

What we have learnt?

- Some objects can be charged by rubbing with other objects.
- There are two kinds of charges 1. positive charge, 2. negative charge
- Like charges repel and unlike charges attract each other.
- The electrical charges produced by rubbing are called static charges.
- When charges move, they constitute an electric current.
- An electroscope may be used to detect whether a body is charged or not.
- Attraction is not a sure test to know the presence of charge on a body.
- The process of transfer of charge from a charged object to the earth is called earthing.
- The process of electric discharge between clouds and the earth or between different clouds causes lightning.
- Lightning strike could destroy life and property.
- Lightning conductors can protect buildings from the effects of lightning.
- An earthquake is a sudden shaking or trembling of the earth.
- Earthquake is caused due to the disturbance deep inside the earth's crust.
- It is not possible to predict the occurrence of an earthquake.
- Earthquakes tend to occur at the boundaries of earth's plates. These boundaries are known as fault zones.
- Destructive energy of an earthquake is measured on the Richter scale. The earthquake measuring 7 or more on Richter scale can cause severe damage to life and property.
- We should take necessary precautions to protect ourselves from earthquakes.

SCERT, TELANGANA

కీలకపదాలు

పటలం, ఉత్సర్గం, భూ పలకలు, భూకంపం, విద్యుదర్శిని, మెరుపులు, తటిద్వాహకం, ఋణావేశం, ధనావేశం, రిక్టర్ స్కేలు, భూకంపలేఖిని, భూకంపదర్శిని, ఉరుము, ఉరుములు-మెరుపులతో కూడిన వాన, ఆవేశాల బదిలీ, సునామి, భూఅంతర్భాగ కదలికలు.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- కొన్ని వస్తువులు ఇతర వస్తువులతో రుద్దినపుడు ఆవేశాన్ని పొందుతాయి.
- ఆవేశాలు రెండు రకాలు. 1.ధనావేశం, 2. ఋణావేశం
- సజాతి ఆవేశాలు వికర్షించుకుంటాయి. విజాతి ఆవేశాలు ఆకర్షించుకుంటాయి.
- వస్తువులను ఒకదానితో ఒకటి రుద్దినపుడు వెలువడే విద్యుత్ ఆవేశాలు స్థిర ఆవేశాలు
- ఆవేశాలు చలించినపుడు విద్యుత్ ప్రవాహంగా మారుతుంది.
- విద్యుద్దర్శిని ద్వారా ఒక వస్తువు ఆవేశం కలిగి ఉందో లేదో తెలుసుకోవచ్చు.
- ఒక వస్తువుపై ఉన్న ఆవేశాన్ని గుర్తించడానికి "ఆకర్షణ ధర్మం" సరైన పరీక్ష కాదు.
- ఆవేశం కలిగి వున్న వస్తువు నుండి భూమికి ఆవేశాలను బదిలీ చేసే ప్రక్రియను ఎర్తింగ్ అంటాం.
- మేఘాలకు భూమికి మధ్య లేదా మేఘాలకు మేఘాలకు మధ్య జరిగే ఉత్సర్గం వల్ల పిడుగులు (మెరుపులు) ఏర్పడతాయి.
- మెరుపులు (పిడుగులు) ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం కలిగిస్తాయి.
- తటిద్వాహకం పిడుగుల నుండి భవనాలను రక్షిస్తుంది.
- భూమిలో ఒక్కసారిగా వచ్చే కంపనాలను భూకంపం అంటాం.
- భూపటలంలో ఏర్పడే కదలికల వల్ల భూకంపాలు వస్తాయి.
- భూకంపాన్ని ముందుగా ఊహించలేం.
- భూకంపాలు భూమిలోని పలకల హద్దుల వద్ద ఏర్పడతాయి. వాటిని భూకంప ప్రమాద ప్రాంతాలు / బలహీన ప్రాంతాలు అంటాం.
- భూకంపం వల్ల విడుదలయ్యే శక్తిని రిక్టర్‌స్కేలుతో కొలుస్తాం. రిక్టర్‌స్కేలుపై 7 కాని, అంతకన్నా ఎక్కువ నమోదు జరిగితే తీవ్ర ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం జరుగుతుంది.
- భూకంపాల నుండి రక్షించుకోవడానికి కొన్ని జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

SCERT, TELANGANA

Improve your learning

H1UHKZ

I. Reflections on concepts

1. Which instrument is used to detect a charged body? Explain with a diagram. (AS_5)
2. Which places are not safe during a thunderstorm? (AS_1)
3. List three states in India where earthquakes are more likely to occur. (AS_1)

II. Application of concepts

1. Sometimes, a crackling sound is heard while taking off sweater during winter. Why? (AS_1)
2. Give two examples of your daily life about effects which are caused by transfer of charges. (AS_1)
3. Inflate two balloons and rub both of them with a cloth first and then with different material. Will they attract each other in both cases? (AS_3)
4. Why do a charged balloon is repelled by another charged balloon whereas an uncharged balloon is attracted by a charged balloon? Explain. (AS_1)

III. Higher Order Thinking Questions

1. The weather department has predicted that a thunderstorm is likely to occur on a certain day. Suppose you have to go out on that day. Would you carry an umbrella? Explain. (AS_7)
2. Are there any alternative methods to find the intensity of earthquake? (AS_2)
3. Clouds have charges! Can we produce current through these charges? (AS_2)

SCERT, TELANGANA

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం

GH4FPL

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. వస్తువుకున్న ఆవేశాన్ని గుర్తించడానికి ఏ పరికరం ఉపయోగిస్తాం? పటం ద్వారా వివరించండి. (AS_5)

2. ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం వచ్చే సందర్భంలో సురక్షితం కాని ప్రదేశాలు ఏవి? (AS_1)

3. భారతదేశంలో భూకంపాలు తరచుగా వచ్చే రాష్ట్రాలను మూడింటిని తెలపండి. (AS_1)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. చలికాలంలో చలికోటును విడిచే సమయంలో శబ్దం వస్తుంది. ఎందుకు? (AS_1)

2. ఆవేశాల బదిలీ వలన కలిగే ప్రభావాన్ని వివరించే నిత్యజీవిత సందర్భాలకు రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. (AS_1)

3. రెండు బెలూన్‌లను ఊది, వాటిని మొదటగా గుడ్డతో, తర్వాత వేరొక వస్తువుతో రాపిడి చేయండి. రెండు సందర్భాలలోనూ అవి ఆకర్షించుకుంటాయా? (AS_3)

4. ఆవేశం కలిగిన బెలూన్, ఆవేశంలేని బెలూన్ ఆకర్షిస్తుంది. కానీ ఒకే ఆవేశం కలిగిన రెండు బెలూన్‌లు ఎందుకు వికర్షించుకుంటాయి? వివరించండి. (AS_1)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. వాతావరణ శాఖ ఉరుములు, మెరుపులతో కూడిన వర్షం రావచ్చని హెచ్చరించింది. ఆ సమయంలో మీరు బయటకు వెళ్లాల్సివచ్చింది. మీరు గొడుగు తీసుకొని వెళ్తారా? వివరించండి. (AS_7)

2. భూకంప తీవ్రతను కనుగొనుటకు వాడే ఇతర పద్ధతులు ఉన్నాయా? (AS_2)

3. మేఘాలలో ఆవేశాలు ఉంటాయి కదా! వాటిని ఉపయోగించుకొని కరెంట్ తయారు చేయవచ్చా? (AS_2)

SCERT, TELANGANA

Multiple Choice Questions

1. Which of the following cannot be charged easily by friction? ( )

   a) a plastic scale b) a copper rod

   c) a wollen cloth d) piece of wood

2. What happens when a glass rod is rubbed with a piece of silk cloth? ( )

   a) Both rod and the cloth acquire positive charge

   b) Road becomes positively charged while the cloth has a negative charge

   c) Both rod and the cloth both acquire negative charge

   d) Rod becomes negatively charged while the cloth has a positive charge

3. The magnitude of destructive earthquakes on the Richter scale is greater than: ( )

   a) 3.0 b) 4.0

   c) 7.0 d) 2.0

4. The instrument is used to estimate the intensity of earth quake is ( )

   a) Sesimograph b) Sesimoscope

   c) Gold leaf electroscope d) Lightning conductors

5. The instrument that can protects buildings from the effects of lightning ( )

   a) Seismoscope b) Seismograph

   c) Electroscope d) Lightning conductors

SCERT , TELANGANA

Experiments

1. Conduct an experiment to find the effects of charged bodies which have been rubbed by different materials and write report.
2. Conduct an experiment to find out the presence of charge on a body and write report.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. కింది వాటిలో ఏ వస్తువుకు రాపిడి ద్వారా ఆవేశాన్ని కలిగించలేం? ( )

ఎ) ప్లాస్టిక్ స్కేలు బి) రాగికడ్డీ

సి) ఉన్ని గుడ్డ డి) కర్ర ముక్క

2. గాజు కడ్డీని సిల్క్ గుడ్డతో రుద్దినపుడు ఏం జరుగుతుంది? ( )

ఎ) కడ్డీ, సిల్క్ గుడ్డ రెండూ ధనావేశం పొందుతాయి

బి) కడ్డీ ధనావేశం, సిల్క్ గుడ్డ రుణావేశం పొందుతాయి

సి) కడ్డీ, సిల్క్ గుడ్డ రెండూ రుణావేశం పొందుతాయి

డి) కడ్డీ రుణావేశం, సిల్క్ గుడ్డ ధనావేశం పొందుతాయి.

3. భూకంప తీవ్రత స్కేలుపై కొలత క్రింది వాటిలో ఏ విలువ కన్నా ఎక్కువ నమోదు అయినప్పుడు తీవ్రమైన విధ్వంసం జరుగుతుంది? ( )

ఎ) 3.0 బి) 4.0

సి) 7.0 డి) 2.0

4. భూకంపాల తీవ్రతను అంచనా వేయడానికి ఉపయోగించే పరికరం. ( )

ఎ) భూకంప దర్శిని బి) భూకంప లేఖిని

సి) విద్యుత్ దర్శిని డి) తటిద్వాహకం

5. పిడుగులు, మెరుపుల నుండి పెద్ద పెద్ద భవనాలను, కట్టడాలను రక్షించడానికి ఉపయోగించే పరికరం. ( )

ఎ) భూకంప దర్శిని బి) భూకంప లేఖిని

సి) విద్యుత్ దర్శిని డి) తటిద్వాహకం

ప్రయోగాలు

1. వివిధ వస్తువులతో రుద్దడం వలన ఆవేశాన్ని పొందిన వస్తువుల ఆవేశ ప్రభావాన్ని కనుగొనుటకు ఒక ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.

2. ఒక వస్తువుపై ఉన్న ఆవేశాన్ని కనుగొనుటకు ఒక ప్రయోగమును చేసి నివేదికను రాయండి.

SCERT, TELANGANA

Project Works

1. Collect the information, photos and pictures of the earthquakes occurred in Japan recently and write the report.
2. Find out if there is an organisation in your area which provides relief to those suffering from natural disaster. Enquire about the type of help they render to the victims of earthquakes. Prepare a brief report on the problems of the earthquake victims.
3. Collect accounts of the devastation caused by tsunami in India from your parents,friends and neighbourhood and write a report.

SCERT, TELANGANA

ప్రాజెక్టు పనులు

1. ఈ మధ్య కాలంలో జపానులో సంభవించిన భూపంకం వివరాలు, చిత్రాలు సేకరించి నివేదిక రూపొందించండి.

2. మీరున్న ప్రాంతాలలో ప్రకృతి వైపరీత్యాలు సంభవించినపుడు బాధితులకు సహాయం అందించే సంస్థలు ఏవైనా ఉన్నాయో గుర్తించండి. భూకంప బాధితులకు వారు ఎటువంటి సహాయం చేస్తారో విచారించండి. భూకంప బాధితుల సమస్యలపై ఒక నివేదిక తయారు చేయండి.

3. భారతదేశంలో సునామి వల్ల జరిగిన నష్టంపై మీ స్నేహితులు, చుట్టు పక్కల వాళ్లు, తల్లిదండ్రులు, వార్తా పత్రికల ద్వారా సమాచారం సేకరించి నివేదిక రూపొందించండి.

SCERT, TELANGANA

Chapter 11

Stars and Solar System

Observing the night sky is a fascinating experience for everyone. You might have watched the clear blue sky some times and also have observed sunrise and sunset several times. What have you observed in the sky? What do you know about celestial objects and their movement?

Elderly people seem to know a lot of things. Some of them can tell the time of the day simply by looking at the shadows of some objects. How do they make such guesses?

Read the following questions and check what you know about the sky and our earth.

- What are the celestial objects that we can see in the sky?
- Are the stars moving?
- Do you see the same stars at night and early in the morning?
- Do you see the same stars during summer and winter nights?
- What is the shape of the moon? Why does it change? Why doesn't the sun change its shape daily like the moon?
- Where exactly is the sun situated in the sky at noon?
- Why does the shadow of a tree change from morning to evening?

It is definitely interesting to know answers to the above questions, but it will be more interesting to understand how our ancestors came to an understanding about all these in the olden days and what they observed and how they observed the sky and celestial bodies without using instruments like telescopes.

One thing we have to remember that people made these observations from the earth and not from any other point in the sky. We shall now perform some activities which will help us understand the above questions with some insights.

11.1 Observing the changes in the length of shadow

Activity-1

This experiment should be performed on a day when the sky is clear, preferably between nine in the morning and four in the evening.

Pick a spot in the open ground where you can be sure to have sunlight throughout the day. Also there should not be any trees or buildings nearby which can cast a shadow on this spot during the period of the experiment. The spot should be as flat as possible.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం 11

నక్షత్రాలు - సౌరకుటుంబం

BYDKGH

మనలో ప్రతి ఒక్కరికి రాత్రి వేళలో ఆకాశాన్ని చూడటం ఆనందాన్ని కలిగిస్తుంది. మీరు కూడా ఈ వినీల ఆకాశాన్ని పరిశీలించే ఉంటారు. అంతేగాక సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయాలను కూడా చాలాసార్లు చూసి ఉంటారు. ఆకాశంలో మీరేమి గమనించారు? మీకు కనిపించే ఈ అంతరిక్ష వస్తువులు (Celestial objects) గురించి మీకు తెలిసిన విషయాలేంటి?

మన పూర్వీకులకు వీటి గురించి చాలా విషయాలు తెలుసు. వారు పగటి వేళలో కొన్ని వస్తువుల నీడలను చూసి సమయాన్ని చెప్పుతారు. వారు ఎలా ఊహించగలిగారు?

కింది ప్రశ్నలు చదివి మీకు ఆకాశం, మన భూమి గురించి ఏమి తెలుసో పరిశీలించుకోండి.

- ఆకాశంలో మనం చూడగలిగే అంతరిక్ష వస్తువులేవి?
- నక్షత్రాలు కదులుతున్నాయా?
- మనకు రాత్రి వేళలో కనబడిన నక్షత్రాలే తెల్లవారుజామున కనబడతాయా?
- మీకు వేసవి కాలంలో రాత్రి పూట కనబడిన నక్షత్రాలే చలికాలంలో కూడా కనబడతాయా?
- చంద్రుని ఆకారం ఎలా ఉంటుంది? అది ప్రతిరోజూ ఎందుకు మారుతూ ఉంటుంది? మరి సూర్యుని ఆకారం మారదేం?
- మిట్ట మధ్యాహ్నం వేళ సూర్యుడు ఖచ్చితంగా ఎక్కడుంటాడు?
- ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకూ ఒక చెట్టు నీడలో ఎందుకు మార్పు వస్తుంది?

ఇటువంటి ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకోవడం ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది. కాని ఈ విశ్వాన్ని పరిశీలించడానికి 'టెలిస్కోప్'ల వంటి సాధనాలేవి లేని రోజుల్లోనే మన పూర్వీకులు ఈ విషయాలన్నీ ఎలా అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకోవడం మనకు మరీ ఆసక్తిగా ఉంటుంది కదా!

పూర్వకాలం నుండి ప్రజలు ఈ పరిశీలనలన్నింటిని భూమి మీది నుండే చేశారు. అంతేగానీ ఆకాశంలోకి ఎక్కడికో పోయి కాదనే విషయం గుర్తుంచుకోండి. మనం కూడా ఇప్పుడు కొన్ని ప్రయోగాలు చేసి పై ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకొందాం.

11.1 నీడ పొడవులో మార్పును పరిశీలించుట

కృత్యం - 1

ఈ కృత్యాన్ని మేఘాలు లేని రోజున ఉదయం తొమ్మిది గంటల నుండి సాయంత్రం నాలుగు గంటల మధ్య ఆకాశం నిర్మలంగా ఉన్న చేయడం మంచిది.

ఆరుబయట రోజంతా సూర్యుని వెలుగు సోకే వీలుండేట్లుగా పాఠశాల ఆట స్థలంలో ఒక స్థానాన్ని ఎంపిక చేసుకోండి. మీరు ఎంపిక చేసుకొన్న స్థలంపై దగ్గరలోని చెట్లు, ఇండ్లనీడ పడకుండా జాగ్రత్త వహించండి. ఎందుకంటే ఆ నీడ మీ ప్రయోగాన్ని ఆటంకపరచవచ్చు. ఈ స్థలం సాధ్యమైనంత చదునుగా ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి.

SCERT, TELANGANA

Take a stick which is a little over a meter long and fix it vertically in the ground. Ensure that exactly one meter of the stick remains above the surface of ground. You could even build a fence around your stick as shown in figure-1 to keep people away from it.

Fig-1: Changes in lengths of shadow

Make your first observation at nine in the morning. Make a mark with a nail or peg at the point where the tip of the shadow falls on ground. Measure the length of the shadow. Then, make similar observations for every half an hour throughout the day till four in the evening. Use a clock to fix the time for making your observations. Enter the measurements of the length of the shadow and the time of measurement in a table making two columns, one for time and another for length of shadow.

(Since you will be making observations over the next two weeks at least, you should ensure that the pegs and stick are not disturbed.)

- Look at your table and figure out the time of the day of shortest shadow.
- When did you observe the longest shadow in your activity?
- How does the length of the shadow change with time?

Draw the diagrams of the stick and its shadow for 5 different times, that is, at 9am, 11am, 12noon, 2pm, and 4pm.

- If you continue your activity from sunrise to sunset, at what times do you think the shadow would be the longest?
- Where is the sun situated in the sky at noon? Where does the shadow of stick fall at that time? Think about how your own shadow will be at that time.
- Do you think that your shadow will be the same on all the days at noon?
- In which direction does the shortest shadow of the stick fall in your activity?

The shortest shadow cast by a vertical object on the ground (shadow formed on midday) always falls in the north–south direction. You can use this fact to locate directions. The time when the shortest shadow occurs is called the local noon time at that place.

Think and Discuss

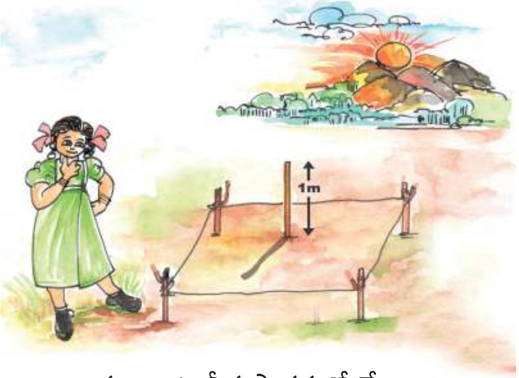
Look at the nails or pegs you have fixed on the ground to keep track of the shadow of the stick throughout the day. From their positions, can you tell how the position of the sun changes in the sky from sunrise to sunset?

Continue your observations

Observe on the next day whether the shadow of the stick falls at the same spots at the same times throughout the day.

SCERT, TELANGANA

ఒక మీటరు కంటే ఎక్కువ పొడవున్న ఒక కర్రను తీసుకొని మీరు ఎంపిక చేసుకున్న స్థలంలో నిలువుగా పాతండి. ఆ కర్ర ఖచ్చితంగా భూమి పైన ఒక మీటరు వుండే విధంగా జాగ్రత్త వహించండి. పటం–1లో చూపిన విధంగా ఆ మీటరు కర్ర చుట్టూ వేరే 4 కర్రలు, తాడుతో 'దడి' కట్టండి. తద్వారా ఆ స్థలంలోకి ఎవరూ రాకుండా నివారించవచ్చు.



పటం–1: నీడ పొడవులో తేడాలు

మొదటగా ఉదయం 9 గంటలకు కర్ర నీడను గుర్తించి నీడ చివర బిందువు వద్ద ఒక ఇనుప మేకు లేదా 'పెగ్'ను గుచ్చండి. నీడ పొడవు (కర్ర కింది స్థానం నుండి 'పెగ్' వరకు) కొలిచి నమోదు చేయండి. సాయంత్రం 4 గంటల వరకూ ఇదేవిధంగా ప్రతి అర్ధగంటకూ కర్ర నీడ చివరి బిందువును 'పెగ్'తో గుర్తించి, నీడ పొడవును కొలచి నమోదు చేయండి. ప్రతిసారీ గడియారం సహాయంతో నీడను గుర్తించిన సమయం, నీడ పొడవు అనే రెండు అంశాలను నమోదు చేసి పట్టిక తయారు చేయండి.

(దీనిని రెండు వారాల పాటు పరిశీలించవలసి వుంటుంది. కావున ఎవరూ కూడా ఆ కర్రను, 'పెగ్'లను కదిలించకుండా ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి.)

- నమోదు చేసిన విషయాలను పరిశీలించండి. ఏ సమయంలో కర్ర నీడ పొడవు అతి తక్కువగా వుంది?
- కృత్యంలో ఏ సమయంలో పొడవు ఉన్న నీడను గమనించావు?
- ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకు నీడ పొడవు ఎలా మారుతుంది?

ఉదయం 9 గంటలు, 11 గంటలు, మధ్యాహ్నం 12 గం॥, 2 గం॥, సాయంత్రం 4 గం॥లకు కర్ర, దాని నీడ పొడవు, దిశను చూపుతూ 5 బొమ్మలను గీయండి.

- సూర్యోదయం నుండి సూర్యాస్తమయం వరకు మీరు ఈ కృత్యాన్ని నిర్వహిస్తే నీడ పొడవు ఏ సమయంలో ఎక్కువగా ఉంటుందని భావిస్తున్నారు?
- మిట్ట మధ్యాహ్నం వేళ ఆకాశంలో సూర్యుడు ఎక్కడున్నాడు? ఆ సమయంలో కర్ర నీడ ఎక్కడ పడుతుంది? అదే సమయంలో కర్ర స్థానంలో మీరుంటే మీ నీడ ఎటు వైపు పడుతుందో ఊహించండి.
- ప్రతి రోజూ మిట్ట మధ్యాహ్నం వేళ మీ నీడ ఒకేవిధంగా వుంటుందని మీరు భావిస్తున్నారా?
- ఈ కృత్యంలో కర్ర యొక్క నీడల్లో అతి తక్కువ పొడవున్న నీడ ఏయే దిక్కులను సూచిస్తుంది?

భూమిపై నిట్టనిలువుగా ఉంచబడిన ఏ వస్తువు యొక్క 'అతి తక్కువ పొడవైన' నీడైనా (మిట్ట మధ్యాహ్నం వేళ ఏర్పడే నీడ) ఎల్లప్పుడూ ఉత్తర–దక్షిణ దిక్కులను సూచిస్తుంది. ఈ నీడ సహాయంతో మనం ఆ ప్రదేశంలో దిక్కులను తెలుసుకోవచ్చు. ఏ సమయంలో వస్తువుకు అతి తక్కువ పొడవు నీడ ఏర్పడుతుందో ఆ సమయాన్ని ఆ ప్రదేశం యొక్క "ప్రాంతీయ మధ్యాహ్న వేళ" (local noon time) అంటాం.

ఆలోచించండి–చర్చించండి

పై కృత్యంలో కర్ర యొక్క నీడ కదిలిన మార్గాన్ని గుర్తించడానికి ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకు అమర్చిన 'పెగ్'లను పరిశీలించండి. వీటిని బట్టి సూర్యోదయం నుండి సూర్యాస్తమయం వరకు ఆకాశంలో సూర్యుడు స్థానం ఎలా మారుతుందో చెప్పగలరా?

మీ పరిశీలన కొనసాగించండి

మరుసటి రోజు కర్ర నీడలను పరిశీలించి, వివిధ సమయాలలో మీరు గుచ్చిన 'పెగ్'ల వరకు నీడలు చేరుతున్నాయో లేదో గమనించండి.

SCERT TELANGANA

Can you use your stick as a clock (sun dial) to tell the time? If your answer is 'yes', explain how this is possible.

Two weeks later, once again check to see whether the stick's shadow falls at the same spots at the same times during the day.

- If the shadow does not fall on the same spot, what could be the possible reason?

You observed in activity 1 that the position of the sun in the sky changes during the day. If you continue your experiment for a full year, you will find that the position of the sun changes from day to day as well.

That is, the position of the sun at 10am today will be different from its position two weeks later at the same time. If you choose a particular time every week and mark the position of the sun with a peg at that time, you can build a calendar for the full year. You could use this calendar for the following year to figure out dates.

In the olden days, people used to calculate the time by observing the shadows of different objects.

- During a period of two weeks you had made an observation that the length of the shadow at a particular time is changing day by day. Did it become longer or shorter?
- By observing the direction of shadows, can you guess the arrival of summer or winter?

Does the sun rise at the same spot throughout the year? Let us do an activity to understand this.

11.1.1 Understanding the North – South movement of the sun.

Activity-2

Fix a spot near your home from where you can observe the sunrise. You may have to go to the terrace of a RCC building or go to an open field for the purpose. Choose a tree, electric pole or some other stationary object as a reference point. Over the next 10 to 15 days, note the spot at which the sun rises daily, keeping in mind your reference point. Make a daily sketch of the rising sun as shown in figure-2. (Daily sit and observe from same place)

Fig-2 : Observing the position of sun

- Does the spot of sunrise change? If it does, in which direction does it seem to move?

When the sun looks like travelling towards south of the sky, it is called the **dakshinayanam**. When it looks like travelling towards north of the sky it is called the **uttarayanam**. (Ask your parents about Uttarayanam and Dakshinayanam)

SCERT, TELANGANA

ఇపుడు ఈ కర్రను గడియారం (నీడ గడియారం/ సౌర గడియారం)గా ఉపయోగించి సమయాన్ని చెప్పగలరా? మీరు చెప్పగలిగినట్లయితే ఎలా చెప్పగలుగుతున్నారో వివరించండి.

రెండు వారాల తర్వాత మరలా పరిశీలించి, వివిధ సమయాలలో మీరు గుచ్చిన 'పెగ్'ల వరకు కర్ర నీడలు చేరుతున్నాయో లేదో గమనించండి.

- నీడలు పెగ్‌ల వరకు చేరకపోతే, అలా చేరక పోవడానికి కారణమేమై ఉంటుంది?

మీరు కృత్యం 1 లో ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకు ఆకాశంలో సూర్యుని స్థానం మారుతుందని గమనించారు. ఇలా సంవత్సరం మొత్తం చూస్తే సూర్యుని స్థానం రోజురోజుకీ కూడా మారుతున్నట్లు గమనించవచ్చు.

అనగా ఈ రోజు ఉదయం 10 గంటలకు ఆకాశంలో సూర్యుడు ఏ స్థానంలో వున్నాడో, రెండు వారాల తర్వాత ఉదయం 10 గంటలకు సూర్యుడు ఆ స్థానంలో ఉండడు. మీరొక నిర్ణీత సమయాన్ని ఎంచుకొని ప్రతీవారం ఆ సమయానికి సూర్యుని స్థానాన్ని గుర్తించేటట్లు "పెగ్"లు అమర్చితే మీరు సంవత్సరానికంతటికి సరిపడే క్యాలండర్‌ని తయారు చేయవచ్చు. దీనిని తరువాత సంవత్సరానికి తేదీలను గుర్తించడానికి వాడవచ్చు.

పూర్వకాలంలో ప్రజలు వివిధ వస్తువుల నీడలను బట్టి కాలాన్ని లెక్కగట్టేవారు.

- ఈ రెండు వారాలలో నిర్ణీత సమయానికి కర్ర నీడ పొడవు వివిధ రోజులలో వివిధ రకాలుగా ఉండటం మీరు గమనించారు. నీడ పొడవు రోజురోజుకీ పెరుగుతుందా లేదా తగ్గుతుందా?
- నీడ పొడవు పెరుగుదల/తగ్గుదలను బట్టి వేసవి కాలం రాబోతుందా లేక చలికాలం రాబోతుందా అని ఊహించగలమా?

సూర్యుడు ప్రతిరోజూ ఒకే స్థానంలో ఉదయిస్తాడా? ఈ విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి మరొక కృత్యం చేద్దాం.

11.1.1 ఉత్తర-దక్షిణ దిశలలో సూర్యుడు కదలడాన్ని అవగాహన చేసుకొనుట

కృత్యం - 2

మీ ఇంటి దగ్గరలో సూర్యోదయాన్ని చూడటానికి అనువైన ఒక ప్రదేశాన్ని నిర్ణయించుకోండి. వీలును బట్టి మీ ప్రాంతంలోని ఏదైనా డాబాపైన గానీ, మైదాన ప్రాంతాన్ని గానీ మీరు ఎన్నుకోవలసి వస్తుంది. మీరు నిర్ణయించుకున్న స్థానం నుండి తూర్పు దిక్కుగా ఏదైనా చెట్టు లేదా స్తంభం వంటి కదలని వస్తువును 'సూచిక'గా ఎంచుకోండి. వరుసగా 10 నుండి 15 రోజులు మీరు నిర్ణయించుకున్న ఈ స్థానానికి చేరి సూర్యోదయం ఎక్కడ జరుగుతుందో పరిశీలించండి. మీరు ఎంచుకున్న సూచికను దానికి అనుగుణంగా ఉదయిస్తున్న సూర్యున్ని గమనించి పటం-2లో చూపినట్లు ప్రతిరోజూ మీ పుస్తకంలో బొమ్మను గీయండి. (ప్రతిరోజూ ఒకేచోట కూర్చుని పరిశీలించండి)

పటం-2 :ఉదయించే సూర్యుని స్థానాన్ని పరిశీలించుట

- సూర్యుడు ఉదయించే స్థానం మారుతోందా? ఒకవేళ మారితే సూర్యుడు ఏ దిక్కుకు జరుగుతున్నట్లు అనిపిస్తుంది?

సూర్యుడు రోజురోజుకీ దక్షిణ దిక్కుగా కదులుతున్నట్లు అనిపిస్తే అది **దక్షిణాయణం**. అలాగాక సూర్యుడు రోజురోజుకీ ఉత్తర దిక్కుగా కదులుతున్నట్లు అనిపిస్తే అది **ఉత్తరాయణం**. (మీ తల్లిదండ్రులను లేదా ఇంకా పెద్దవారిని అడిగి ఉత్తరాయణం, దక్షిణాయణం అంటే ఏమిటో వివరంగా తెలుసుకోండి)

SCERT TELANGANA

- You have observed the sun for 2 weeks! Was the sun appear travelling towards south or north during the time you made your observations?
- Do you think that is the reason for the change in the length of the shadow of the stick day by day in activity 1?
- If we do not have any calendar and knowledge of months and seasons, can you use movement of the sun to predict the arrival of winter or summer?

Think and Discuss

Why does the sun appears to travel towards north or south? Try to find the answer by reading your social studies chapter **"Earth movements and seasons"** along with this lesson.

Collect the information : Are the timings of rising and setting of the sun same every day? Collect the information from news papers for at least a period of a fortnight. Think why the lengths of day and night are different every day. Try to get answers through internet or from other books or from teachers.

Activity-1 can be used to make a **sundial** (a clock based on shadows of an object due to sunlight). But the length of the shadow of our stick is changing day to day because of the north – south movement of the sun which is a problem in making a sundial.

People in olden days overcame this problem and made sundials also.

Do you know?

The Jantarmantar monument in Jaipur, Rajasthan state is built by the Rajput king sawai Jai Singh-II. It features the world's largest stone sundial and is a UNESCO's world heritage site.

How can we make our own sundial?

11.1.2 Make your own sun-dial

Activity -3

First of all, cut a right-angled triangle ABC from a sheet of cardboard. Angle C of the triangle should equal to the latitude of your city or town and angle A should be 90 degrees, as shown in figure 3. (Latitudes of different districts are given in table-1.)

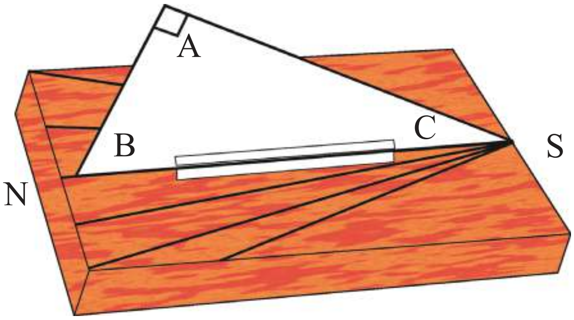


Fig-3 Sun dial

Fix your cardboard ABC triangle vertically in the middle of a rectangular wooden board. Glue strips of paper along both edges of BC and the wooden board to make the triangle stand erect as shown in the figure.

Place your board with the triangle on level ground in an open space which gets sunlight throughout the day.

SCERT, TELANGANA

- మీరు దాదాపు 2 వారాలు సూర్యుడ్ని పరిశీలించారు కదా! సూర్యుడు ఉత్తర దిక్కుగా లేదా దక్షిణం దిక్కుగా కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తున్నాడా?
- ఇలా సూర్యుడు ఉత్తరం వైపో, దక్షిణం వైపో కదలడం వలననే కృత్యం-1లో కర్ర నీడ పొడవు రోజురోజుకీ తగ్గడమో పెరగడమో జరిగి ఉంటుందని మీరు భావిస్తున్నారా?
- ఒకవేళ మనకు క్యాలెండర్లు లేకపోతే, ఋతువులు, నెలల వంటి విషయాలు మనకు తెలియకపోతే సూర్యుని యొక్క ఈ ఉత్తర-దక్షిణ కదలికను బట్టి వేసవి కాలం రాబోతుందో లేక చలికాలం రాబోతుందో చెప్పగలమా?

ఆలోచించండి-చర్చించండి

సూర్యుడు ఉత్తర దిక్కుకో లేక దక్షిణ దిక్కుకో కదులుతున్నట్లు ఎందుకు కనిపిస్తోంది?

మీరు ఈ పాఠంతో పాటుగా మీ సాంఘిక శాస్త్రం లోని **"భూచలనాలు - ఋతువులు"** పాఠ్యాంశాన్ని కూడా చదివి సమాధానాన్ని తెలుసుకోండి.

సమాచారాన్ని సేకరించండి:

ప్రతిరోజూ సూర్యుడు ఉదయించడం మరియు అస్తమించడం ఒకే సమయానికి జరుగుతుందా? వరుసగా ఒక పక్షం (పదిహేను) రోజుల వార్తాపత్రికలు సేకరించి సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయం సమయాలను రాసుకోండి. ప్రతిరోజు పగటి నిడివి మరియు రాత్రి నిడివి ఎందుకు మారుతాయో ఆలోచించండి. మీ పాఠశాల గ్రంథాలయ పుస్తకాలను చదవడం, అంతర్జాలం (Internet) లో వెదకడం లేదా మీ ఉపాధ్యాయులను అడిగి పై ప్రశ్నలకు సమాధానాలను తెలుసుకోండి.

కృత్యం-1లో మీరు వాడిన కర్ర, దాని నీడలను **నీడ గడియారం** (సూర్యుడు, వస్తువుల నీడలను బట్టి కాలాన్ని తెలిపే పరికరం) తయారీకి వాడవచ్చు. కానీ సూర్యుడు ఉత్తర-దక్షిణ దిశలలో కదలడం వల్ల నీడల పొడవులు రోజురోజుకీ మారుతున్నాయి. ఇది నీడ గడియారం తయారీకి ఆటంకాన్ని కలిగిస్తుంది.

కానీ మన పూర్వీకులు ఈ సమస్యను కూడా అధిగమించి నీడ గడియారాలు తయారు చేశారు.

మీకు తెలుసా?

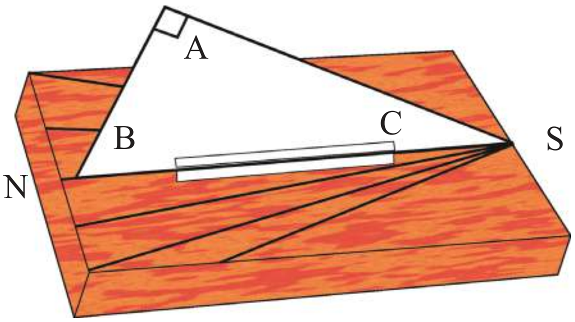
మన దేశంలోని రాజస్థాన్‌లో గల జైపూర్‌లో "జంతర్ మంతర్" అనే పురాతన కట్టడం ఉంది. దీనిని సవాయ్ జై సింగ్ - II అనే రాజపుత్ర రాజు కట్టించాడు. ఇక్కడే ప్రపంచంలోనే అతిపెద్దదైన రాతితో చేసిన "నీడ గడియారం" ఉంది. దీనిని UNESCO ప్రపంచ వారసత్వ సంపదగా గుర్తించింది.

మనమెలా నీడ గడియారాన్ని తయారు చేయగలం?

11.1.2 నీడ గడియారాన్ని తయారు చేద్దాం

కృత్యం – 3

మొదటగా ఒక కార్డుబోర్డు ముక్కను తీసుకొని ABC లంబకోణ త్రిభుజాన్ని తయారు చేయాలి. పటం-3లో చూపినట్లు A వద్ద లంబకోణం, C వద్ద మీ ప్రాంతపు అక్షాంశ డిగ్రీకి సమానమైన కోణం ఉండేలా జాగ్రత్త వహించాలి. (పట్టిక-1లో వివిధ జిల్లాల అక్షాంశాల వివరాలు ఇవ్వబడ్డాయి.)



పటం- 3 : నీడ గడియారం (Sun dial)

ఒక దీర్ఘచతురస్రాకారపు చెక్క ముక్క మధ్యలో కార్డుబోర్డుతో చేసిన త్రిభుజం ABC ని నిలువుగా ఉంచాలి. త్రిభుజంలో BC భుజం వెంట కాగితాన్ని కొంతమేర అంటించి, మిగిలిన కాగితాన్ని చెక్కముక్కకు అంటించి పటంలో చూపినట్లు చెక్కపై త్రిభుజం నిలబడేట్లు చేయాలి.

ఆరుబయట రోజంతా సూర్యుని వెలుగు తగిలే విధంగా ఉన్న చదునైన ప్రదేశంలో త్రిభుజాన్ని అతికించిన చెక్కను ఉంచాలి.

SCERT, TELANGANA

Base BC of the triangle should be placed in the north-south direction, with B pointing to the north.

At 9 in the morning, draw a line along the shadow of side AC on the wooden board. Write the time alongside the line. Draw lines of the shadow of side AC at one-hour intervals (use a clock to check the time) through the day till sunset and mark the time for each line. Your sun-dial is ready.

You can tell the time by looking at the shadow on the sun-dial. But remember that base BC of the triangle in the sun-dial must always be in the north-south direction if you wish to read the time correctly.

(You can find out the north-south direction at a place by using a stick like in Activity 1, but don't use magnetic compass.)

A list of latitudes of districts of Telangana is given below in table-1.

Table -1

Sl.No.	Districts	Latitude in Degree North (rounded to whole number)
1.	Mahabubnagar	16
2.	Ranga Reddy, Hyderabad, Khammam, Nalgonda	17
3.	Medak, Nizamabad, Karimnagar, Warangal	18
4.	Adilabad	19

SCERT, TELANGANA

Now we will try to know a few things about the moon.

- Have you ever observed the movement of moon in the sky?
- Does the moon appear at same point at a particular time every day?
- Is the shape of the moon same on every day?

To understand these issues, let us do some activities. (You can do these activities on your own at home.)

Activity-4

11.1.3 Observing phases of the moon

FRSUKB

1. Note the date of the day after new moon day (Amavasya), when the moon first appears in the sky.

Also note the time at night when the moon sets (goes down in the western sky). In the same way every day locate the moon in the sky at the time of sunset or immediately after sunset.

Record the date and time of the moon set and draw a picture of the moon as you see it on that day in your note book as shown in figure 4.

త్రిభుజం యొక్క B ఉత్తర దిక్కును చూపునట్లు BC భుజం ఉత్తర–దక్షిణ దిక్కును సూచించేట్లు ఉంచాలి.

ఉదయం 9 గంటలకు AC భుజం యొక్క నీడ చెక్కపై ఎక్కడి వరకు ఏర్పడిందో గమనించి రేఖను గీయాలి. ఆ రేఖ వెంట 9 గంటలు అని సమయాన్ని రాయాలి. ఇలా గడియారం సహాయంతో ప్రతి గంటకు తప్పనిసరిగా నీడను పరిశీలించి రేఖలు గీయాలి, సమాయన్ని రాయాలి. ఇలా సూర్యాస్తమయం వరకూ రేఖలు గీసి సమయాలను రాస్తే మన నీడగడియారం తయారయినట్లే.

దీనిని ఉపయోగించి మనం ప్రతిరోజూ సమయాన్ని తెలుసుకోవచ్చు. దీనితో సమయాన్ని కచ్చితంగా తెలుసుకోవాలంటే BC భుజం ఎల్లప్పుడూ ఉత్తర దక్షిణ దిక్కులను సూచించేట్లు ఉంచాలనే విషయం గుర్తుంచుకోవాలి.

(ఉత్తర–దక్షిణదిక్కులను గుర్తించడానికి మీరు నిర్వహించిన కృత్యం–1లోని కర్ర నీడను ఆధారం చేసుకోవచ్చు. అంతేగానీ అయస్కాంత దిక్సూచిని వాడరాదు.)

తెలంగాణలోని వివిధ జిల్లాల అక్షాంశ డిగ్రీలను పట్టిక–1లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక - 1

క్ర.సం.	జిల్లా	అక్షాంశ డిగ్రీ (ఉత్తరం) (పూర్ణాంకానికి సవరించబడినది)
1	మహబూబ్‌నగర్	16
2	రంగారెడ్డి, హైదరాబాద్, ఖమ్మం, నల్గొండ	17
3	మెదక్, నిజామాబాద్, కరీంనగర్, వరంగల్	18
4	ఆదిలాబాద్	19

ఇక చంద్రుని గురించి కొన్ని విషయాలు తెలుసుకుందాం!

- ఆకాశంలో చంద్రుని కదలికను మీరెప్పుడైనా పరిశీలించారా?
- ప్రతిరోజూ చంద్రుడు ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో ఒకేచోట కనిపిస్తాడా?
- ప్రతిరోజూ చంద్రుని ఆకారం ఒకే విధంగా వుంటుందా?

ఈ విషయాలను వివరంగా అర్థం చేసుకోవడానికి కొన్ని కృత్యాలను చేద్దాం. (ఈ కృత్యాలను మీరు స్వంతంగా ఇంటి వద్ద కూడా నిర్వహించవచ్చు)

కృత్యం - 4

11.1.3 చంద్రకళలను పరిశీలించుట

BYMGIA

1. అమావాస్య తర్వాత మొదటిసారిగా చంద్రుడు (నెలవంక) కనబడిన రోజు యొక్క తేదీని మీ నోట్‌బుక్‌లో రాసుకోండి.

ఆ రోజు చంద్రుడు అస్తమించే సమయాన్ని నమోదు చేయండి. ఇదేవిధంగా ప్రతిరోజూ సూర్యాస్తమయసమయంలో లేదా తర్వాత ఆకాశంలో చంద్రుడు ఎక్కడున్నాడో గుర్తిస్తూ పటం–4లో చూపినట్లు చంద్రుని ఆకారాన్ని బొమ్మ గీయండి. ఆరోజు తేదీని, చంద్రుడు అస్తమించిన సమయాన్ని ఆ కాగితంపైనే రాసుకోండి.

SCERT, TELANGANA

Fig-4: Drawing the phases of the Moon

Continue making observations for as many nights as possible.

2. Observe the moon a few days before full moon day (Pournami) to a few days after it. Locate the position of moon in the sky at the time of sunset before Pournami and note the time and position of moon in the sky at that time.

After Pournami, note the time at which the moon rises (comes in the eastern sky) and also note the date. Draw pictures of the shape of the moon on each of these days.

What do you understand from these observations?

- Can you calculate the number of hours between one moon rise and the next moon rise or the number of hours between one moon setting and the next moon setting, with help of these observations?
- How many hours lapse between one sunrise to the next, or one sunset to the next?
- Is the time period same for sun and moon to appear at selected position after completing a cycle in the sky every day?
- Does the moon appear at the same point every day during the time of the sunset?
- What is the shape of the moon? Is it same every day?

You might have observed that the shape of the moon changes night after night. These changes in its appearance are called the phases of the moon. Can you guess why the shape of the moon changes?

You may have noticed that the time period taken by sun to complete a cycle in the sky and come to selected position is almost same every day and it is about 24 hours i.e. 1 day. Whereas moon takes about 50 minutes more than a day to complete the cycle and which results in the phases of the moon.

Let us perform two activities to understand why the phases of moon occur.

Activity-5

11.1.4 A Moon-shaped lemon

Choose a day one week after the new moon day when the moon is visible in the sky before the sunset.

Take a yellow lemon or a whitewashed clay ball and pivot it on a long needle or on a spoke of bicycle and hold it up as shown in figure-5 and stand in evening sun.

Fig-5 : Observing the shape formed by sun light on a lemon

SCERT, TELANGANA

పటం-4 చంద్రకళల బొమ్మలను గీయుట

ఇలా మీకు వీలైనన్ని రోజులు చంద్రుణ్ణి పరిశీలించండి.

2. పౌర్ణమికి కొన్ని రోజుల ముందు నుండి పౌర్ణమి తర్వాత కొన్ని రోజుల వరకు చంద్రుణ్ణి పరిశీలించండి. పౌర్ణమికి ముందు రోజులలో సూర్యాస్తమయ సమయంలో ఆకాశంలో చంద్రుడు ఎక్కడ ఉన్నాడో గుర్తించండి. ఆ సమయాన్ని ఆ రోజు తేదీని నమోదు చేయండి.

పౌర్ణమి తర్వాత రోజులలో ఆకాశంలో తూర్పు వైపున చంద్రుడు ఉదయించే సమయాన్ని, ఆ రోజు తేదీని రాయండి. ప్రతిరోజూ చంద్రుని ఆకారాన్ని, ఆకాశంలో దాని స్థానాన్ని బొమ్మ గీయడం మరవకండి.

ఈ పరిశీలనల వల్ల మీరు ఏం అర్థం చేసుకున్నారు?

- పై పరిశీలనలను బట్టి రెండు వరుస చంద్రోదయాలు లేదా రెండు వరుస చంద్ర అస్తమయాల మధ్య ఎన్ని గంటల సమయం పడుతుందో లెక్కగట్టగలరా?
- రెండు వరుస సూర్యోదయాలు లేదా సూర్యాస్తమయాల మధ్య కాలమెంత?
- ఆకాశంలో రెండు వరుస సూర్యోదయాలు, రెండు వరుస చంద్రోదయాల మధ్య కాలాలు సమానంగా ఉంటాయా?
- సూర్యాస్తమయసమయాన ఆకాశంలో చంద్రుడు ప్రతిరోజూ ఒకే స్థానంలో కనబడుతున్నాడా?
- చంద్రుడు ఏ ఆకారంలో ఉన్నాడు? ప్రతిరోజు అదే ఆకారం కనిపిస్తాడా?

చంద్రుని ఆకారం ప్రతిరోజూ మారుతూ ఉండటం మీరు గమనించి ఉంటారు. చంద్రుని ఆకారంలో ఈ మార్పునే "చంద్ర కళలు" అంటాం. ఇలా చంద్రుని ఆకారం ఎందుకు మారుతుందో మీరు ఊహించ గలరా?

ఆకాశంలో సూర్యోదయం సంభవించిన ఒక నిర్ణీత ప్రదేశంలోకి మళ్ళీ సూర్యుడు రావడానికి దాదాపు 24 గంటలు అనగా 1 రోజు పడుతుందని మీరు గుర్తించి ఉంటారు. కానీ ఆకాశంలో ఒక ప్రదేశంలో కనిపించిన చంద్రుడు మళ్ళీ అదే ప్రదేశానికి రావడానికి ఒకరోజు కంటే దాదాపు 50 నిముషాలు ఎక్కువ సమయం పడుతుంది. ఇదే చంద్రకళలు ఏర్పడ డానికి కారణం.

ఈ చంద్రకళలు ఎందుకు ఏర్పడతాయో అర్థం చేసుకోవడానికి మరో రెండు కృత్యాలు చేద్దాం.

కృత్యం - 5

11.1.4 నిమ్మకాయపై చంద్రుని ఆకారం

అమావాస్యకు ఏడు ఎనిమిది రోజుల తర్వాత ఏ రోజునైతే సూర్యాస్తమయం కాకముందే ఆకాశంలో చంద్రుడు కనబడతాడో ఆ రోజు ఈ కృత్యం చేయండి.

ఒక నిమ్మకాయ లేదా సున్నం పూసిన రబ్బరు బంతిని ఒక పొడవాటి సూది లేదా సైకిల్ పుల్లపై గుచ్చి పటం-5 లో చూపినట్లు పట్టుకుని ఆ సాయంకాలం ఎండలో నిలబడండి.

పటం-5 సూర్యకాంతి వల్ల నిమ్మకాయపై ఏర్పడే ఆకారాన్ని పరిశీలించుట

SCERT, TELANGANA

Observe the shape formed by the sunlight on the surface of the lemon by keeping lemon towards the moon.

- Is there some similarity between the shape formed and the shape of the moon?

Activity-6

Why does the shape of the moon change?

(Do this activity around 4p.m.)

Wrap a ball tightly with a white handkerchief or with a piece of white cloth. Assume this is the moon. Hold this ball in front of your eyes in bright sunshine as shown in figure 6 and turn around yourself slowly. Observe how the shape of the illuminated part of the ball changes.

Fig-6

- Does sunlight fall on half the ball at all times while you turn around?
- Is the shape of the illuminated part on the ball viewed by you same in all positions during your rotation?
- Why does this happen?

To understand the reason better, look at figure-7 carefully.

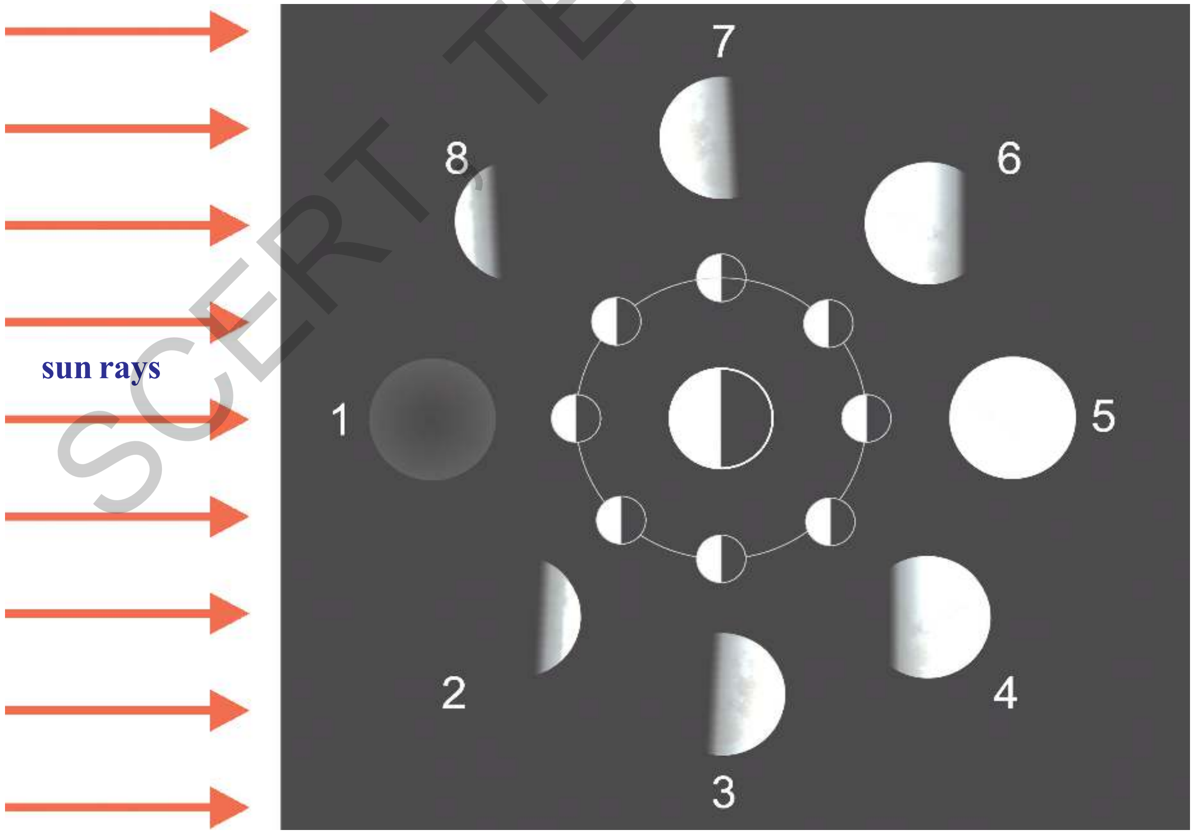


Fig-7 : Phases of moon

SCERT TELANGANA

నిమ్మకాయను ఆకాశంలో చంద్రుని వైపుగా ఉంచి, దానిపై పడే ఎండవలన నిమ్మకాయలో ఏ భాగం వెలుగుతూ కనబడతుందో చూడండి.

- చంద్రుని ఆకారమూ, నిమ్మకాయపై పడే కాంతి వల్ల కనబడే ఆకారం మధ్య ఏమైనా పోలిక ఉందా?

పటం-6

కృత్యం - 6

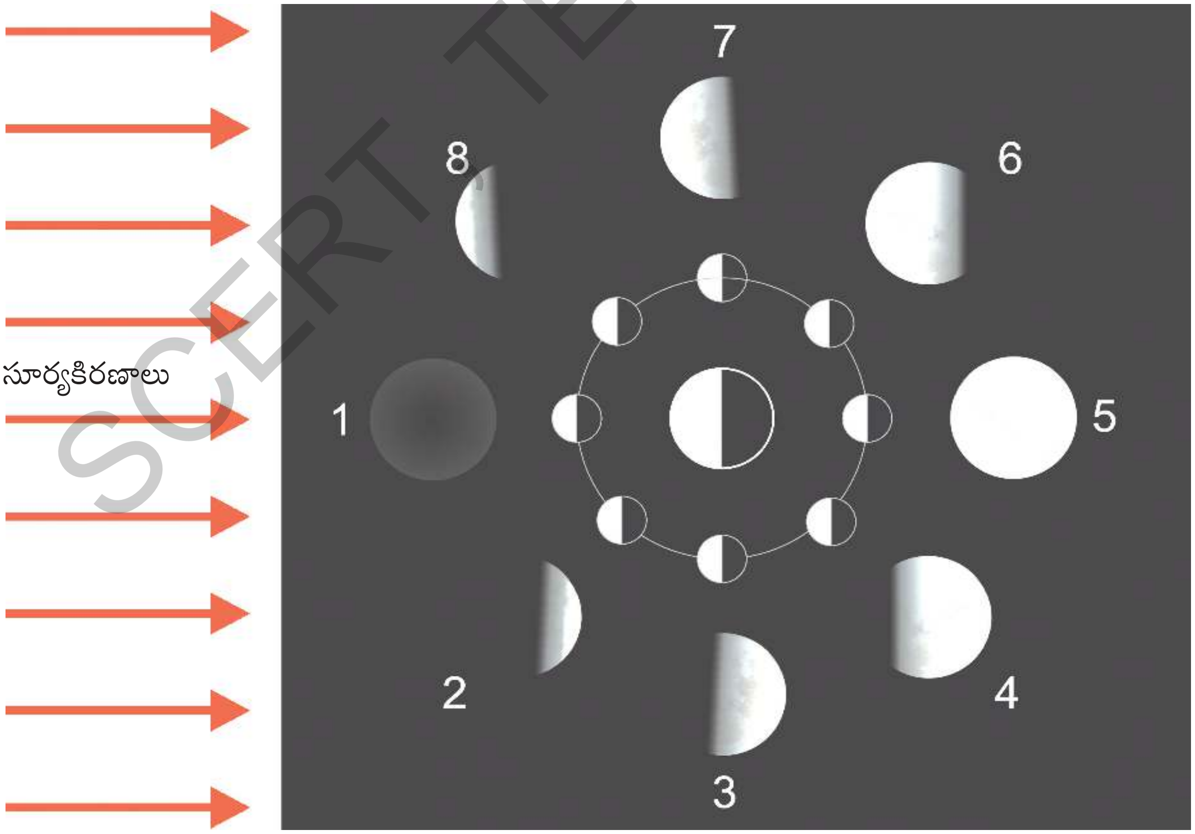
చంద్రుని ఆకారం ఎందుకు మారుతుంది?

(సాయంత్రం 4 గంటల ప్రాంతంలో ఈ కృత్యం చేయాలి)

తెల్లని గుడ్డ లేదా చేతి రుమాలుతో ఒక బంతిని చుట్టండి. ఇది చంద్రునిగా భావించండి. పటం-6లో చూపినట్లు ఈ బంతిని మీ ముఖానికి ఎదురుగా వుంచుకొని ఎండలో నిలబడండి. బంతిపై వెలుగు ఆకారం ఎలా ఉందో గమనిస్తూ ఆ బంతిని అలానే పట్టుకుని మీ చుట్టూ మీరు తిరగండి.

- మీరు ఎటు తిరిగి పట్టుకున్నా బంతిపై సగభాగం మాత్రం సూర్యుని వెలుగు పడుతూనే ఉందా? లేదా?
- మీరలా గుండ్రంగా తిరుగుతున్నప్పుడు ప్రతీ సందర్భంలో బంతిపై వెలిగే భాగం మీకు పూర్తిగా కనబడుతుందా?
- ఎందుకిలా జరుగుతుంది?

దీని గురించి వివరంగా తెలుసుకునేందుకు పటం-7ను పరిశీలించండి.



పటం-7: చంద్రకళలు

SCERT TELANGANA

The large circle in the middle of figure7 is the earth and the smaller circles around it represent the moon in different positions. You can also see the phases of the moon on different days in the figure. The sunrays falling on the moon illuminate half its surface in all the positions. However, we cannot see the entire illuminated surface from the earth in all the positions. In some cases we see the entire illuminated surface while in others we see only part of it. In one particular position, we cannot see the illuminated surface at all.

The shape of the moon we see is the shape of the illuminated portion visible to us. In figure 7, the day of the new moon is called day 0 or day 28 (position 1). In this position, the illuminated surface is not visible from earth, so the moon cannot be seen from earth.

Four days later, when the moon is in position 2, a small part of its illuminated surface is visible from earth. On day-7, the moon is in position 3, so more of its illuminated part is visible from earth.

After fourteen days (at position 5) the entire illuminated surface of the moon is visible from earth. This is the day of the full moon.

Subsequently, the moon appears smaller with each day as it passes through positions 6 (day-18), 7 (day-21) and 8 (day-25). After 28 days, the moon is once again in position 1.

Try to duplicate position 1 with the ball. For this, you will have to hold the ball towards the sun (between your eyesight and the sun).

- In this position, which half of the ball is illuminated?

Although half the surface of the moon is illuminated everyday, we cannot see the moon on new moon day since the illuminated surface is on the side opposite to the point of observation on the earth. On a full moon day, the situation is reversed. The illuminated half of the moon faces the point of observation, so we see a full moon.

From the above explanation, you may have understood that the sun and moon must be on the same side of the earth on a new moon day and they are on opposite sides of the earth on a full moon day.

During the phases in between, we see different shapes of the moon.

Hold the ball in different positions and draw pictures of the shapes of the visible illuminated portion in each case.

The different shapes of the moon in its different phases, as seen from the earth, are shown in figure 7. Compare the drawings you have made with those in figure 7.

- Can you now state as to in which direction the moon will rise on a full moon day?

While we observe moon in clear sky on a full moon day, we think about the spots those are visible on the moon. In olden days also people were curious about those spots on the moon. They did not know the nature of the surface of moon as we know it today. This led to creation of a lot of stories and myths about the spots on the moon.

- Do you know any such stories?

Today we have many satellites that observe the surface of the moon. Human beings landed on the moon way back in 1969. We have better information about moon's surface than our ancestors.

SCERT, TELANGANA

పటం-7 మధ్య భాగంలోని పెద్ద వృత్తాన్ని భూమి గానూ దాని చుట్టూ ఉన్న చిన్న వృత్తాలను వివిధ స్థానాలలో ఉన్న చంద్రుని గానూ భావిద్దాం. ఆయా స్థానాలలో చంద్రుడు ఉన్నప్పుడు కనబడే 'చంద్రకళలు' కూడా పటంలో చూపబడినాయి. చంద్రునిపై పడే సూర్యకిరణాలు ఎల్లప్పుడూ చంద్రునిలో సగభాగాన్ని వెలుగుతున్నట్లు చూపుతాయి. అయినా ఆ వెలుగుతున్న మొత్తం భాగాన్ని మనం (భూమి నుండి) అన్ని వేళలా చూడలేము. కొన్నిసార్లు వెలుగుతున్న చంద్రుని ఉపరితలం యొక్క కొంత భాగాన్ని, కొన్నిసార్లు మొత్తం భాగాన్ని చూడగలం. మరి కొన్నిసార్లు వెలుగుచున్న భాగాన్ని అసలే చూడలేం.

వెలుగుతున్న చంద్రుని ఉపరితలంలో ఎంత భాగం మనం చూడగలమో అదే చంద్రుని ఆకారంగా భావిస్తాం. పటం-7లో అమావాస్య రోజును '0'వ రోజు లేదా '28'వ రోజు అంటాం (1వ స్థానం). ఈ పరిస్థితిలో వెలుగుచున్న చంద్రుని ఉపరితలాన్ని మనం (భూమి మీద ఉన్న వాళ్ళం) అసలు చూడలేం. కావున భూమిపై ఎవరికీ చంద్రుడు కనబడడన్నమాట.

నాలుగు రోజుల తర్వాత, అనగా చంద్రుడు 2వ స్థానంలో ఉన్నప్పుడు వెలుగుతున్న చంద్రుని ఉపరితలంలో కొంత భాగాన్ని భూమిపై నుండి చూడగలం. 7వ రోజున అనగా చంద్రుడు 3వ స్థానంలో ఉన్నప్పుడు మరికొంత ఎక్కువ భాగం మనకు కనబడుతుంది.

పద్నాలుగు రోజుల తర్వాత చంద్రుడు (5వ స్థానంలో) చంద్రుని వెలుగుతున్న ఉపరితల మంతా మనకు కనబడుతుంది. అనగా అది పౌర్ణమి అన్నమాట.

తర్వాత రోజు నుండి చంద్రుడు 6వ స్థానం (18వ రోజు), 7వ స్థానం (21వ రోజు), 8వ స్థానం (25వ రోజు) గుండా ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు చంద్రుని వెలిగే ఉపరితలంలో మనకు కనబడే భాగం కొద్దికొద్దిగా తగ్గిపోతుంది. 28 రోజులకు చంద్రుడు తిరిగి 1వ స్థానానికి వస్తాడు.

1వ స్థానంలో చంద్రుడు ఉంటే ఎలా ఉంటుందో మీరు బంతితో చేసి చూడండి. దీనికొరకు మీరు బంతిని ఖచ్చితంగా సూర్యునివైపు ఉంచాలి. (మీ ముఖానికి, సూర్యునికి మధ్య బంతి ఉండాలి)

- ఈ పరిస్థితిలో బంతిలో ఏ భాగం వెలుగుతూ వుంది?

అమావాస్య రోజు కూడా చంద్రునిలో సగభాగంపై వెలుగు ఉన్నప్పటికీ అది భూమివైపు గాక వ్యతిరేక దిశలో ఉండటం వలన మనం దానిని చూడలేం. పౌర్ణమి రోజున ఈ పరిస్థితి తారుమారుగా ఉంటుంది. చంద్రునిలో వెలిగే భాగం మన భూమి వైపు ఉంటుంది. కావున దానిని మొత్తం మనం చూడగలం.

పై వివరణను బట్టి అమావాస్యరోజున సూర్యుడు, చంద్రుడు భూమికి ఒకేవైపున ఉంటాయని, పౌర్ణమి రోజున అవి భూమికి చెరొక వైపున ఉంటాయని అవగాహన చేసుకున్నారు కదా!

ఇక వీటి మధ్య రోజులలో చంద్రుని ఆకారం వివిధ రకాలుగా మనకు కనిపిస్తుంది.

గుడ్డలో చుట్టిన బంతిని వివిధ స్థితులలో పట్టుకుని మీకు కనిపించే వెలిగే భాగం యొక్క ఆకారాల బొమ్మలు గీయండి.

పటం-7లో వివిధ స్థానాలలో చంద్రుడు ఉన్నప్పుడు భూమిపై నుండి కనబడే చంద్రకళలను చూపడం జరిగింది కదా! మీరు గీసిన బొమ్మలను పటం-7లోని వాటితో పోల్చి చూసుకోండి.

- పౌర్ణమి రోజున చంద్రుడు ఏ దిక్కున ఉదయిస్తాడో ఇప్పుడు మీరు చెప్పగలరా?

పౌర్ణమి రోజున మనం చంద్రుని చూస్తూ అందులో మచ్చలేమిటా అని ఆలోచిస్తాం కదా ! మన పూర్వీకులు కూడా వాటి పట్ల ఆసక్తి కనబరిచేవారు. ఈ రోజులలో మనకు చంద్రుని ఉపరితలం గురించి తెలిసినంతగా మన పూర్వీకులకు తెలియదు. కనుకనే ఈ మచ్చల గురించి అనేక కథలు ప్రచారంలో ఉండేవి.

- అటువంటి కథల గురించి మీకేమైనా తెలుసా?

ఈ రోజుల్లో చంద్రుని ఉపరితలాన్ని పరిశీలించ డానికి చాలా కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు ఉన్నాయి. 1969లోనే మానవుడు చంద్రునిపై అడుగుపెట్టాడు. మన పూర్వీకుల కంటే మనం చంద్రుని ఉపరితలం గురించి ఎంతో ఎక్కువ సమాచారం తెలుసుకున్నాం.

SCERT, TELANGANA

11.2 The surface of the moon

When astronauts landed on the moon, they found that the moon's surface is dusty and barren. There are many craters of different sizes. It also has a large number of steep and high mountains. Some of these are as high as the highest mountains on the earth. But the moon has no atmosphere like that on the earth.

- Will we be able to hear any sound if we were on the moon? Why?
- Can any life exist on the moon? Why?

Think and Discuss

Scientists are planning to build settlements on moon and are trying to make arrangements to live there. You know that there is no air on moon. How will it be possible to live on the moon then?

Do you know?

Our country launched Chandrayan-1 (Satellite to Moon) on 22nd October 2008 to know about the moon.

The objectives of Chandrayan-1 are:

1. To check the possibility of finding water on the moon
2. Finding out the elements of matter on moon
3. To search for Helium-3
4. To make 3-dimensional atlas of the moon
5. To study about the evolution of the solar system

Now India is one of the six countries which have sent satellites to the moon. Search the findings of Chandrayan-1 on internet or in news papers.

FS2QLY

We feel pleasant during the night of full moon. But sometimes on full moon day the moon loses its brightness for some time, it appears covered – partially or fully. This is called **Lunar eclipse.** Why does the moon get covered? Like the moon, the sun also gets covered partially or fully on some of the new moon days. This is called **Solar eclipse**. Let us try to understand these phenomena.

11.3 Solar Eclipse

A solar eclipse occurs when the shadow of the moon falls on the earth. It occurs only on new moon day.

Types of solar eclipse

1. **Total Solar eclipse:** It occurs when the moon completely covers the Sun, as seen from earth.
2. **Partial Solar eclipse:** It can be observed when only the partially shaded outer region of the shadow cast by moon (Lunar penumbra) touches the earth.
3. **Annular eclipse:** It occurs when the moon appears smaller than the sun as it passes centrally across the solar disk and a bright ring or annulus of sunlight remains visible during eclipse.
4. **Hybrid eclipses:** These are a rare form of Solar eclipse, which changes from an annular to a total solar eclipse along its path.

SCERT, TELANGANA

11.2 చంద్రుని ఉపరితలం

వ్యోమగాములు చంద్రుని ఉపరితలంపై అడుగిడి తెలుసుకున్న సమాచారం ప్రకారం, అక్కడంతా దుమ్ము-ధూళి తోనూ ఎటువంటి జీవం లేకుండా ఉంది. అనేక లోయలు, పర్వతాలు ఉన్నాయి. వాటిలో కొన్ని భూమి పైనున్న పర్వతాలంత పెద్దవిగా ఉన్నాయి. కానీ చంద్రునిపై భూమిపై ఉన్నట్లుగా వాతావరణం లేదు.

- చంద్రునిపై మనం శబ్దాలను వినగలమా? ఎందుకు?
- చంద్రునిపై జీవం ఉంటుందా? ఎందుకు?

ఆలోచించండి-చర్చించండి

చంద్రునిపై కొన్ని కట్టడాలను నిర్మించి అందులో నివసించేందుకు ఏర్పాట్లు చేయాలని శాస్త్రవేత్తలు యోచిస్తున్నారు. అక్కడ గాలి లేదని మీకు తెలుసు. మరి అక్కడ నివసించడం ఎలా సాధ్యం?

మీకు తెలుసా?

2008 అక్టోబర్ 22న మన దేశం చంద్రుని గురించి అనేక విషయాలు తెలుసుకునేందుకు చంద్రయాన్-1(చంద్రునికి ఉపగ్రహం)ను ప్రయోగించింది.

చంద్రయాన్-1 యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యాలు:

1. చంద్రునిపై నీటి జాడను వెదకడం
2. చంద్రునిపై పదార్థ మూలకాలను తెలుసుకోవడం
3. హీలియం-3ను వెదకడం
4. చంద్రుని యొక్క త్రిమితీయ 'అట్లాస్'ను తయారు చేయడం
5. 'సౌరవ్యవస్థ' ఆవిర్భావానికి సంబంధించిన ఆధారాలను వెదకడం.

చంద్రయాన్-1ను ప్రయోగించడం ద్వారా చంద్రునికి ఉపగ్రహాలను పంపిన 6 దేశాలలో ఒకటిగా మన దేశం అవతరించింది. చంద్రయాన్-1 చంద్రునిపై ఏయే విషయాలు కనుగొందో వార్తాపత్రికలు, ఇంటర్నెట్‌లో వెదికి తెలుసుకోండి.

CCL19Q

పౌర్ణమి రోజున వెన్నెల ఎంతో అహ్లాదంగా ఉంటుంది కదా! అయితే ఒక్కొక్కసారి పౌర్ణమి రోజున మెల్లమెల్లగా చంద్రుని వెన్నెల తగ్గిపోతుంది. చంద్రుడు కొంత భాగమో లేక పూర్తిగానో కప్పివేయబడినట్లు కనబడుతుంది. దీనినే **"చంద్ర గ్రహణం"** అంటాం. ఎందుకిలా జరుగుతుంది? అదేవిధంగా అమావాస్య రోజున ఒక్కొక్కసారి సూర్యుడు కూడా పూర్తిగానో పాక్షికంగానో కప్పివేయబడినట్లు అవుతుంది. దీనినే మనం "సూర్యగ్రహణం" అంటాం. ఈ గ్రహణాల గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం!

11.3 సూర్యగ్రహణం (Solar eclipse)

చంద్రుని నీడ భూమిపై పడటం వల్ల సూర్యగ్రహణం ఏర్పడుతుంది. ఇది అమావాస్య రోజు మాత్రమే సంభవిస్తుంది.

సూర్యగ్రహణాలలో రకాలు

1. **సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం:** భూమిపై నుండి చూసినపుడు చంద్రుడు, సూర్యుని పూర్తిగా ఆవరించి నట్లయితే సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం ఏర్పడుతుంది.
2. **పాక్షిక సూర్యగ్రహణం:** చంద్రుని వలన ఏర్పడే నీడ యొక్క అంచు భాగంలో ఉండే పలుచని నీడ (చంద్రుని ఉపచ్ఛాయ/ప్రచ్ఛాయ) భూమిపై పడినపుడు పాక్షిక సూర్యగ్రహణం ఏర్పడుతుంది.
3. **వలయాకార సూర్యగ్రహణం:** సూర్యుడు, భూమికి మధ్యగా చంద్రుడు ప్రయాణిస్తూ సూర్యుని దాటి వెళ్తున్నప్పుడు, సూర్యుని మధ్యలో కొంతమేర మాత్రమే చంద్రుడు ఆవరించి, సూర్యుడు ప్రకాశవంతమైన 'వలయం' వలె కనబడటాన్ని వలయాకార సూర్యగ్రహణం అంటాం.
4. **మిశ్రమ సూర్యగ్రహణం:** అరుదుగా సంభవించే వలయాకార సూర్యగ్రహణం సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణంగా మార్పు చెందటాన్ని మిశ్రమ సూర్యగ్రహణం అంటాం.

SCERT, TELANGANA

11.4 Lunar eclipse

A lunar eclipse occurs when the shadow of the earth falls on the moon. It occurs only on full moon day.

Types of lunar eclipse

1. **Total Lunar eclipse:** It occurs when the earth's shadow(Umbra) obscures all of the moon's visible surface.
2. **Partial Lunar eclipse:** It can be observed only when part of the moon's visible surface is obscured by the earth's shadow.
3. **Penumbral Lunar eclipse:** It happens when the moon travels through the partially shaded outer region of the shadow cast by the earth(earth's penumbra).

- Why does a lunar eclipse occur only on a full moon day?
- According to figure-7, in which position can the shadow of the earth fall on the moon?
- Can this position occur only on one particular day?
- Can you now explain why a solar eclipse occurs only on a new moon day?

However, why is it that a solar eclipse does not occur on every new moon day and a lunar eclipse does not occur on every full moon day? Let us try and understand the reason.

A total solar eclipse occurred on the afternoon of **February 16, 1980** (it was seen in Mahaboobnagar, Nalgonda and Khammam districts in Telangana.**)** Because the total sun was covered during the eclipse, it looked like night during the day time.

Figure-8 contains a sketch of the time exposure photograph of this eclipse. That means the exposures of the different stages of the eclipse were made at 10-minute intervals on the same frame.

SCERT, TELANGANA

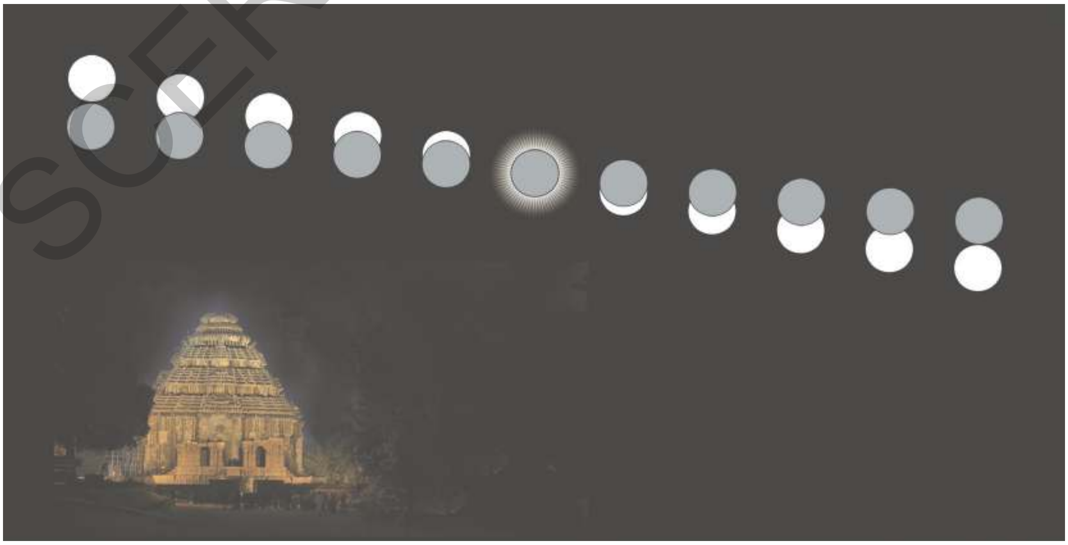


Fig-8

11.4 చంద్రగ్రహణం (Lunar eclipse)

భూమి యొక్క నీడ చంద్రునిపై పడినపుడు చంద్రగ్రహణం ఏర్పడుతుంది. ఇది పౌర్ణమి రోజున మాత్రమే సంభవిస్తుంది.

చంద్రగ్రహణాలలో రకాలు

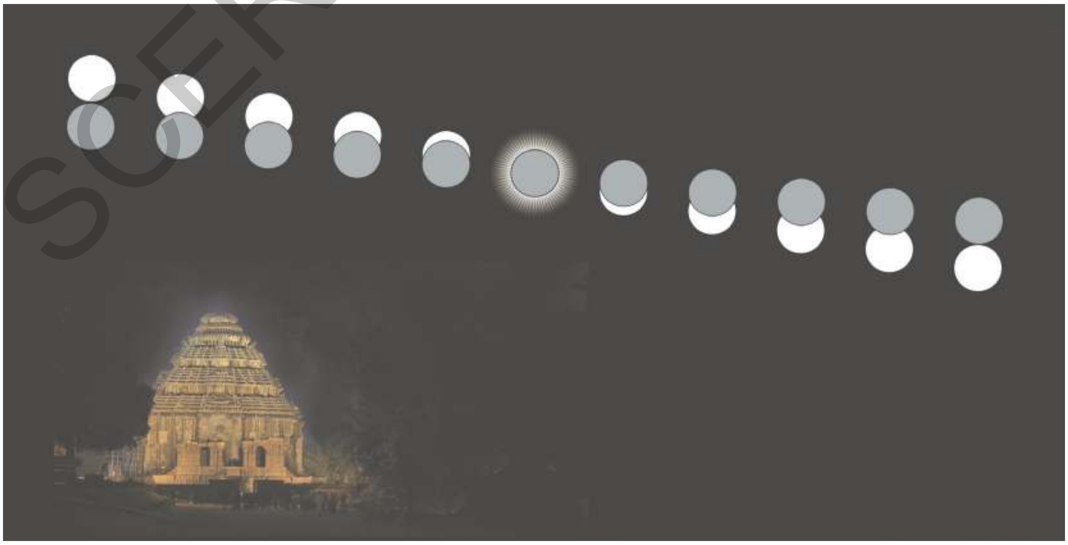
1. **సంపూర్ణ చంద్రగ్రహణం (Total lunar eclipse):** మనకు కనిపించే చంద్రుని ఉపరితలాన్ని పూర్తిగా భూమి నీడ (ఛాయ) కప్పివేస్తే సంపూర్ణ చంద్రగ్రహణం ఏర్పడుతుంది.
2. **పాక్షిక చంద్రగ్రహణం (Partial lunar eclipse):** మనకు కనిపించే చంద్రుని ఉపరితలంలో కొంత భాగాన్ని భూమి నీడ కప్పివేస్తే పాక్షిక చంద్ర గ్రహణం ఏర్పడుతుంది.
3. **ప్రచ్ఛాయ/ఉపచ్ఛాయ చంద్రగ్రహణం (Penumbral lunar eclipse):** భూమి నీడ యొక్క అంచులలో ఉండే పలుచని నీడ ప్రాంతం (భూమి యొక్క ప్రచ్ఛాయ/ఉపచ్ఛాయ) చంద్రునిపై పడటం వలన ఈ గ్రహణం ఏర్పడుతుంది.

- చంద్రగ్రహణం పౌర్ణమి రోజున మాత్రమే ఎందుకు ఏర్పడుతుంది?
- పటం–7 ప్రకారం భూమి నీడ చంద్రునిపై ఎప్పుడు పడుతుంది?
- ఈ పరిస్థితి ఒక్క పౌర్ణమి నాడే సంభవిస్తుందా?
- సూర్యగ్రహణం అమావాస్యనాడే ఎందుకు ఏర్పడుతుందో మీరిప్పుడు చెప్పగలరా?

ప్రతి అమావాస్య రోజు సూర్యగ్రహణం ఏర్పడదు. అలాగే ప్రతి పౌర్ణమి నాడు చంద్రగ్రహణం ఏర్పడదు. ఎందుకో చెప్పగలరా? కారణాన్ని తెలుసుకునేందుకు ప్రయత్నిద్దాం.

1980 ఫిబ్రవరి 16న సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం ఏర్పడింది. (తెలంగాణలోని మహబూబ్‌నగర్, నల్గొండ, ఖమ్మం జిల్లాలలో పూర్తిగా ఈ గ్రహణం కనబడింది.) ఆ రోజు సూర్యగ్రహణం ఏర్పడటం వలన పగటివేళ కొద్దిసేపు రాత్రిని తలపించింది.

ఆ గ్రహణం యొక్క వివిధ దశలలో సుమారు 10 నిముషాల అంతరంతో తీసిన ఛాయాచిత్రాల సమాహారాన్ని చూసి గీసిన బొమ్మను పటం–8లో ఇవ్వడం జరిగింది.



పటం–8

SCERT, TELANGANA

The sketch from left to right shows the moon slowly covering the sun and then moving away. The uncovered portion of the sun appears white and the black circles represent the moon in the sketch. You can easily guess the position of the moon at each stage of the eclipse. Can you draw lines tracing the paths of the sun and moon in the sketch?

The white portions of the discs in figure-8 represents the sun and the black portions represents the moon. Each of these discs depict the position of the sun and moon at various stages of the eclipse.

Make discs, one white and the other black, as the size of sun and moon as in figure-8.

We shall now find the centers of the sun and moon at each stage. To do this, take the white disc you have made and place it exactly on the white portion of any of the stages in the diagram.

Pierce a hole through the center of your disc with a pin to mark the spot at the center of the sun's position at that stage in the diagram. Remove the white disc and mark the spot with a pencil.

In this way, mark the sun's center at every stage of the eclipse in your diagram. Join these spots with a line. This line depicts the path of the sun.

To find the moon's path, repeat the exercise, but this time use the black disc and mark the centers of the black portions at each stage of the eclipse. Join these spots with a line and you will get the path of the moon during the eclipse.

Do the sun and moon follow parallel paths or do their paths cross each other during the course of the eclipse?

There is another aspect to note in figure-8. The sun and moon reached the point of intersection of their paths at exactly the same time during the eclipse on February 16, 1980.

- If this had not happened, would a total solar eclipse still have occurred?
- Can you now tell why a solar eclipse does not occur on every new moon day?

What would be the difference in the position of the sun and moon on new moon days when no eclipse takes place and when there is an eclipse? Use the sketch to try and figure out your answer.

Some other fascinating celestial objects in the sky are stars. They usually appear in groups and members of these groups when viewed together form different shapes. People used to assign some shapes of animals and human being to those small groups. Those groups are called constellations. A group of stars which contains millions of stars are called galaxy. Millions of galaxies together make our universe.

11.5 Let us know something about stars

When you look at the night sky, do the stars appear to be moving? If you wish to study the movement of stars across the sky and to trace their paths you must observe the pole star, the seven stars of the Saptarishi (Great Bear) constellation and the six stars of the Sharmistha (Cassiopeia) constellation.

You can easily recognize the great bear with its rectangular head in the northern sky shown in figure 9a.

SCERT, TELANGANA

ఈ బొమ్మలో ఎడమ నుండి కుడికి చంద్రుడు మెల్లమెల్లగా సూర్యుడ్ని ఆవరిస్తూ కొంత సేపటికి పూర్తిగా ఆవరించి తర్వాత దాని నుండి తొలగిపోతూ కనిపిస్తుంది. బొమ్మలో చంద్రుడిచే ఆవరింపబడని సూర్యుని భాగం తెల్లగా ఉంది. నల్లగా కనబడే వృత్తాలు చంద్రుని్న తెలియజేస్తాయి. ఈ బొమ్మను చూసి ప్రతిచోట చంద్రుడు ఎక్కడ ఉన్నాడో మీరు సులువుగానే కనిపెట్టవచ్చు. దీనిలో సూర్యుడు వెళ్లే మార్గం, చంద్రుడు వెళ్లే మార్గాన్ని మీరు గీతలు గీసి చూపించగలరా?

పటం-8లో తెల్లని వృత్తాలు సూర్యున్ని, నల్లని వృత్తాలు చంద్రుణ్ని తెలియజేస్తాయి. ఈ వృత్తాలు గ్రహణ సమయంలో వివిధ కాలాలలో సూర్యచంద్రుల స్థానాలను తెలియజేస్తాయి.

పటం-8లో సూర్యచంద్రుల పరిమాణాలకు సమానమైన వృత్తాలను ఒకటి నలుపు వృత్తం, ఒకటి తెలుపు వృత్తం కాగితంతో తయారు చేయండి.

ఇప్పుడు మనం వివిధ స్థానాలలో సూర్యచంద్రుల కేంద్రాలను కనుగొందాం. దీని కొరకు మీరు తయారు చేసిన తెలుపు వృత్తాన్ని పటంలోని ఏదో ఒక స్థానంలోని సూర్యునిపై ఉంచండి.

ఆ వృత్తం కేంద్రం వద్ద సూదితో గుచ్చి బొమ్మలోని సూర్యునికి కేంద్రాన్ని గుర్తించండి. పై కాగితపు వృత్తాన్ని తొలగించి సూర్యుని కేంద్రాన్ని పెన్సిల్‌తో గుర్తించండి.

ఈ విధంగా పటంలోని అన్ని సూర్యులకు కేంద్రాలు గుర్తించండి. వాటిని కలుపుతూ గీత గీయండి. ఇది సూర్యుని గమన మార్గాన్ని తెలుపుతుంది.

అలాగే చంద్రుని గమన మార్గాన్ని తెలుసుకొనుటకు మీరు తయారు చేసిన నల్లవృత్తాన్ని తీసుకుని, దానిని వివిధ స్థానాలలోని చంద్రునిపై ఉంచుతూ ప్రతిచోట చంద్రుని కేంద్రాన్ని గుర్తించండి. ఆ కేంద్రాలను కలిపి గీత గీయండి. ఇది గ్రహణ సమయంలో చంద్రుని గమన మార్గాన్ని తెలుపుతుంది.

గ్రహణ సమయంలో సూర్యుడు, చంద్రుడు చలించే మార్గాలు సమాంతరంగా ఉన్నాయా? లేక ఖండించుకున్నాయా?

ఈ పటం-8లో మరో విషయముంది. ఫిబ్రవరి 16, 1980న సూర్యుడు, చంద్రుడు వాటి గమన మార్గాలు ఖండించుకునే స్థానానికి సరిగ్గా ఒకే సమయానికి చేరుకున్నాయి.

- ఇలా జరగకపోయుంటే సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం ఏర్పడి ఉండేదా?
- ప్రతి అమావాస్య నాడూ సూర్యగ్రహణం ఎందుకు ఏర్పడటం లేదో ఇప్పుడు మీరు చెప్పగలరా?

సూర్యగ్రహణం ఏర్పడని అమావాస్య రోజులలో సూర్యచంద్రుల స్థానాలకి, గ్రహణం ఏర్పడిన అమావాస్య నాటి సూర్యచంద్రుల స్థానాలకి తేడా ఏమై ఉంటుందో ఊహించండి. పటాన్ని వినియోగించి మీ సమాధానాన్ని వివరించే ప్రయత్నం చేయండి.

అంతరిక్ష వస్తువులలో ఇంకా మనకు ఆసక్తిని కలిగించేవి నక్షత్రాలు. ఇవి మనకు వివిధ ఆకారాలు గల గుంపులుగా కనిపిస్తాయి. పూర్వకాలం నుండి ప్రజలు ఆ నక్షత్రాల చిన్న చిన్న గుంపుల ఆకారాలను వివిధ జంతువులు, మనుషుల ఆకారాలతో పోల్చేవారు. ఈ గుంపులను నక్షత్రరాశులు (Constellations) అంటాం. లక్షలు, కోట్లు నక్షత్రాలు గల పెద్ద గుంపులను 'గెలాక్సీ'లు అంటాం. అనేక కోట్ల గెలాక్సీలు మన 'విశ్వం' (Universe) లో ఉన్నాయి.

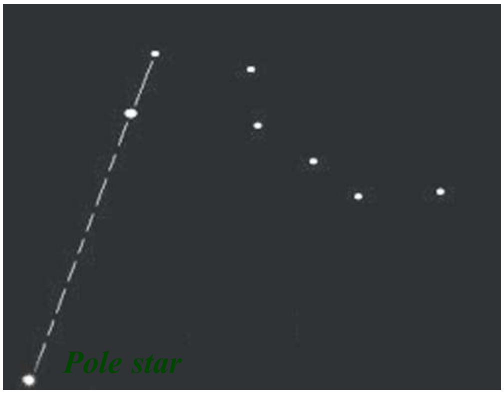
11.5 నక్షత్రాల గురించి మనం కొంత తెలుసుకుందాం

మీరు రాత్రివేళ ఆకాశాన్ని చూస్తే నక్షత్రాలు కదులుతున్నట్లు కనబడతాయా? నక్షత్రాల కదలికను వాటి గమన మార్గాన్ని తెలుసుకోవాలంటే ముందుగా మీరు ధృవనక్షత్రం (pole star/polaris), సప్తర్షి మండలం (great bear constellation) మరియు ఆరు నక్షత్రాలు గల శర్మిష్ఠరాశి (Cassiopeia constellation) లను పరిశీలించాలి.

పటం 9(ఎ)లో చూపబడిన సప్తర్షి మండలాన్ని ఆకాశంలో ఉత్తరం వైపు గల దీర్ఘచతురస్రాకార తల భాగంలో మీరు సులభంగానే గుర్తించవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

FSBLNL



Fig–9(a): Great bear constellation (saptarishi) - position of pole star

In winter, this constellation rise a few hours before sunrise (we can see this from anywhere in Telangana). In this season, you can also see Cassiopeia in the same part of the sky, its six stars forming the letter 'M'. (see fig. 9(b))

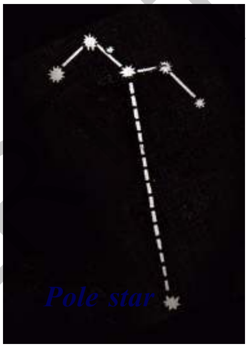


Fig-9(b): Cassiopeia constellation (Sharmistha) - position of pole star

You can locate the pole star (Polaris) with the help of these two constellations. If you are able to spot only the great bear, look at the two stars that form the outer side of its rectangular head. Extend an imaginary line from these two stars (as shown in figure 9a). The pole star will be located on that extended line with a distance of about 5 times the distance between these two stars.

If only Cassiopeia is visible, the pole star will be located on a line extended from the middle star of the 'M' (see figure 9(b).

Once you have located the Great Bear, Cassiopeia and pole star in the night sky, do the following activity.

Activity -7

Observing the movement of constellations (stars)

Take a 20cm x 20cm square sheet of paper and make a 1cm diameter hole in its center. Mark a cross (X) on one side of the sheet of paper as shown in figure 10.

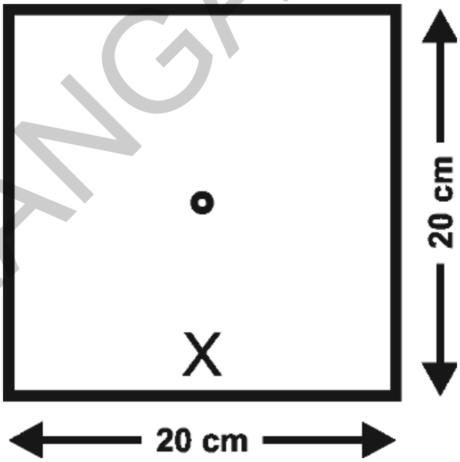


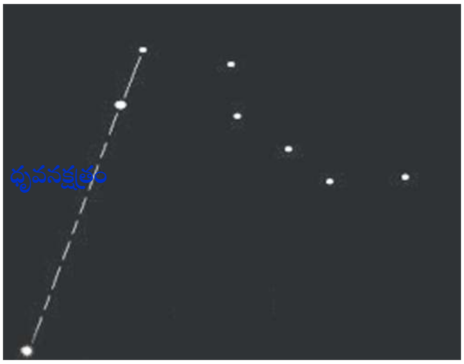
Fig-10

Hold the sheet in front of your eyes with the 'x' mark at the bottom and look for the pole star through the hole. Once you have located the pole star, check in which direction the Great Bear or Cassiopeia lie.

Write 'G' for Great Bear and 'C' for Cassiopeia on the paper in the directions in which you see each of the constellations. Mark the timing at which you made your observation in both cases.

Choose a nearby tree or house as a reference point. Draw a picture of your reference point on the paper sheet taken, clearly indicating its location.

SCERT TELANGANA



పటం-9(ఎ) సప్తర్షి మండలం- ధృవ నక్షత్ర స్థానం

చలికాలంలో ఇది సూర్యోదయానికి కొద్ది గంటల ముందు ఆకాశంలో ఉదయిస్తుంది. (తెలంగాణాలోని అన్ని ప్రాంతాల నుండి దీనిని చూడవచ్చు). ఈ కాలంలో శర్మిష్ట రాశి కూడా ఆకాశంలో ఉత్తరం వైపునే కనిపిస్తుంది. దీనిలో గల ఆరు నక్షత్రాలు M ఆకారాన్ని పోలి ఉంటాయి. పటం 9(బి) చూడండి.

ఈ నక్షత్రరాశుల సహాయంతో మీరు ధృవ నక్షత్రాన్ని గుర్తించవచ్చు. ఒకవేళ మీరు సప్తర్షి మండలాన్ని మాత్రమే చూడగలిగితే అందులోని చతుర్భుజ ఆకారంలో గల నాలుగు నక్షత్రాలలో బయటి వైపున ఉన్న రెండు నక్షత్రాలను కలుపుతూ పటం 9(ఎ)లో చూపినట్లు ఒక రేఖను ఊహించండి. ఈ రెండు నక్షత్రాల మధ్య దూరానికి సుమారు 5 రెట్ల దూరంలో మీరు ఊహించిన రేఖపైననే ధృవ నక్షత్రం ఉంటుంది.

పటం 9(బి)
శర్మిష్టరాశి–
ధృవనక్షత్ర స్థానం

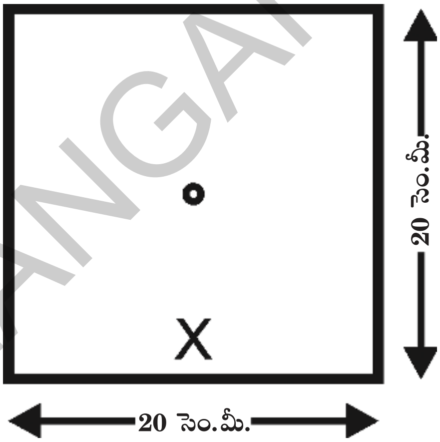
ఒకవేళ మీరు శర్మిష్ట రాశిని మాత్రమే గుర్తించ గలిగితే, దాని 'M' ఆకారంలో మధ్యలో గల నక్షత్రం నుండి తిన్నగా ఊహించిన రేఖ ధృవ నక్షత్రాన్ని చూపుతుంది. (పటం 9(బి) చూడండి.)

సప్తర్షి మండలం, శర్మిష్ట రాశి మరియు ధృవ నక్షత్రాన్ని గుర్తించాక కింది కృత్యాన్ని చేయండి.

కృత్యం - 7

నక్షత్రరాశుల కదలికను పరిశీలించుట

20 సెం.మీ. పొడవు, 20 సెం.మీ. వెడల్పు గల తెల్ల కాగితాన్ని తీసుకొని దాని మధ్యలో 1 సెం.మీ. వ్యాసం గల రంధ్రాన్ని చేయండి. పటం-10లో చూపినట్లు ఆ కాగితానికి ఒక వైపున 'X' గుర్తునుంచండి.



పటం-10

ఈ కాగితాన్ని మీ ముఖానికి ఎదురుగా ఉంచుకుని దానిపై ఉన్న 'X' గుర్తు కింది వైపుగా ఉండేట్లు పట్టుకోండి. కాగితం మధ్య నున్న రంధ్రం గుండా ధృవ నక్షత్రాన్ని చూడండి. ధృవ నక్షత్రాన్ని గుర్తించాక కాగితాన్ని కదలకుండా పట్టుకుని సప్తర్షి మండలం లేదా శర్మిష్ట రాశి ఏ దిశలో ఉన్నాయో వెదకండి.

ధృవ నక్షత్రానికి సప్తర్షి మండలం ఏ దిశలో కనిపిస్తుందో కాగితంపై ఆ దిశలో 'G' అని, శర్మిష్ట రాశి ఏ దిశలో కనబడుతుందో కాగితంపై ఆ దిశలో 'C' అని రాయండి. మీరు ఆ రాశులను గుర్తించిన సమయాన్ని ఆ అక్షరాల పక్కన రాసుకోండి.

మీరు ఈ పరిశీలన చేసేటప్పుడు మీ దగ్గరలో వున్న చెట్టు లేదా స్తంభం వంటి ఏదేని సూచిక నొకదానిని ఎన్నుకోండి. అది మీకు ఏ దిశలో ఉందో మీ ప్రయోగ కాగితంపై ఆ దిశలో దాని బొమ్మ గీయండి.

SCERT TELANGANA

Repeat your observations at one-hour intervals. Ensure that you are standing on the same spot each time you look at the stars.

Write G, C in the direction of the position of the great bear and Cassiopeia during each observation and note the time of the observation next to the letters G and C. Using the tree or house you have chosen as your reference point, check whether the position of the pole star has changed or not. If it has changed, note the changed position.

Repeat this activity as many times as possible, the minimum being four times. But ensure that the 'X' mark on your sheet of paper remains at the bottom during all your observations.

You could also use other known stars or constellations close to the pole star to perform this activity.

Study the picture you have drawn and answer the following questions.

- Do the positions of the stars change with time?
- Does the position of the pole star also change with time?
- Does the shape of the great bear and Cassiopeia change with time or does the position of the entire constellations in the sky change?
- What kind of path do these constellations trace in the sky?

From your observations, you would have realized that the stars do not remain in the same spot in the sky but revolve around the pole star. The pole star, however, remains fixed at one place. It takes the stars 24 hours to complete a revolution around the pole star. We can observe only half this revolution during the course of a night.

If all stars move, why doesn't the pole star move? Let us try to understand it by doing the following activity.

Activity -8

The pole star appears fixed at one point. Why?

Take an umbrella and open it. Make about 10 – 15 stars out of white paper having 5 cm length, 2.5 cm breadth. Paste one star at the position of the central rod of the umbrella and others at different places on the cloth near the end of each spoke as shown in figure-11.

Fig-11

Now rotate the umbrella by holding its central rod in your hand. Observe the stars on the umbrella. Is there any star which does not appear moving? Where is this star located? Is it located where the rod of the umbrella holds the cloth of the umbrella?

On similar lines, if there were a star located where the axis of rotation of the earth meets the sky, could this star also be stationary?

SCERT, TELANGANA

ఈ పరిశీలన చేసేటప్పుడు మీరు ఎక్కడైతే నిలబడ్డారో ప్రతీసారి అక్కడే నిలబడుతూ గంటగంటకూ ఈ రెండు రాశులను చూడండి.

ప్రతిసారి సప్తర్షి మండలం కనబడిన దిశలో 'G' అక్షరాన్ని శర్మిష్ఠ రాశి కనబడిన దిశలో 'C' అక్షరాన్ని కాగితంపై రాయండి. మరియు మీరు పరిశీలించిన సమయాన్ని ఆ అక్షరాల పక్కన తప్పక రాయండి. మీరు నిర్ణయించుకున్న సూచిక (చెట్టు/స్తంభం)ను బట్టి ధృవ నక్షత్ర స్థానం మారిందో లేదో గమనించండి. ఒకవేళ మారితే మారిన స్థానాన్ని గుర్తించండి.

వీలైనన్ని సార్లు (నాలుగు సార్లకు తక్కువ కాకుండా) ఈ కృత్యాన్ని చేయండి. ప్రతిసారి కాగితంపై నున్న 'X' గుర్తు కింది వైపుగా ఉంచడం మాత్రం మరవకండి.

ఈ కృత్యంలో ధృవనక్షత్రానికి దగ్గరలో మీకు తెలిసిన వేరే నక్షత్రాలను లేదా రాశులను కూడా పరిశీలించవచ్చు.

మీరు గీసిన చిత్రాన్ని (గుర్తించిన అక్షరాలను) గమనించి కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.

- మీరు చూసిన నక్షత్రాల స్థానాలలో కాలంతోపాటు ఏమైనా మార్పు కనబడిందా?
- ధృవ నక్షత్రం స్థానం కూడా కాలంతోపాటు మారిందా?
- సప్తర్షి మండలం, శర్మిష్ఠ రాశుల ఆకారం మాత్రమే మారిందా? లేక ఆకాశంలో వాటి స్థానం కూడా కాలంతోపాటు పూర్తిగా మారిపోయిందా?
- ఈ రాశులు ఆకాశంలో కదిలిన మార్గం ఏ ఆకారంలో ఉంది?

మీ పరిశీలనలను బట్టి నక్షత్రాలు ఆకాశంలో నిలకడగా ఉండక ధృవనక్షత్రం చుట్టూ తిరుగుతూ వుంటాయని తెలుసుకున్నారు కదా! ధృవ నక్షత్రం మాత్రం ఎటూ కదలక ఒకే స్థానంలో ఉంటుంది. మిగిలిన నక్షత్రాలన్నీ ధృవ నక్షత్రం చుట్టూ ఒక చుట్టు తిరగడానికి 24 గంటల సమయం పడుతుంది. అయితే రాత్రిపూట మనం వాటి పరిభ్రమణంలో సగం మాత్రమే చూడగలం.

మరి అన్ని నక్షత్రాలు కదులుతూ ఉండగా ధృవనక్షత్రం మాత్రం ఎందుకు కదలడం లేదు? దీని గురించి అవగాహన చేసుకోవడానికి కింది కృత్యాన్ని చేయండి.

కృత్యం - 8

ధృవనక్షత్రం కదలకుండా ఉంటుంది. ఎందుకు?

5 సెం.మీ. పొడవు, 2.5 సెం.మీ. వెడల్పు గల తెల్ల కాగితాలతో 10 - 15 నక్షత్రాలను తయారు చేయండి. ఒక గొడుగును తెరచి దానిలోపల పటం 11లో చూపినట్లు అంచువెంట నక్షత్రాలను అంటించండి. ఒక నక్షత్రాన్ని మాత్రం మధ్య కడ్డీకి పై భాగాన అంటించండి.

పటం-11

ఇప్పుడు మధ్య కడ్డీని ఆధారంగా చేసుకుని గొడుగుని తిప్పుతూ మీరు అంటించిన నక్షత్రాలను పరిశీలించండి. అన్ని నక్షత్రాలూ, తిరుగుతున్నాయా లేక ఏదైనా నక్షత్రం తిరగకుండా నిలకడగా ఉందా? అది ఎక్కడ ఉంది? గొడుగు కడ్డీ గొడుగు గుడ్డను అంటుకున్న చోట ఆ నక్షత్రం ఉంది కదా!

ఇదే విధంగా భూభ్రమణ అక్షానికి సూటిగా పైవైపున ఒక నక్షత్రం ఉంటే అది తిరుగుతున్నట్లుగానా లేక నిలకడగానా కనపడుతుంది?

SCERT TELANGANA

As shown in figure-12 the pole star is situated in the direction of the earth's axis and that is why it does not appear to move even though all stars appears that they are moving because of the rotation of the earth.

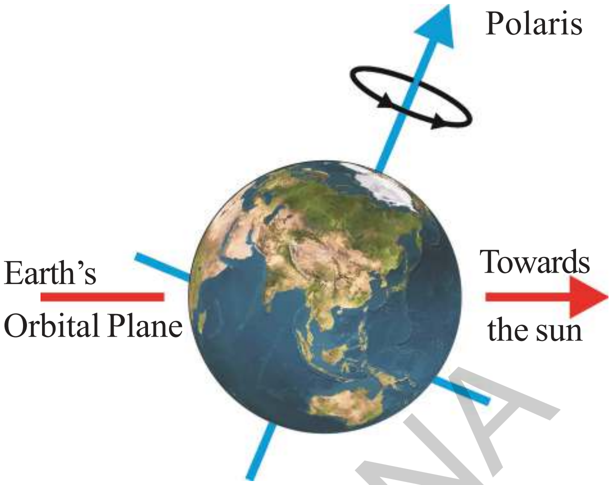


Fig-12:Direction of Pole Star

Some of the constellations visible from Telangana

Fig-13: Great bear (Saptha rushi) *Cassiopeia (Sharmista)* *Orion* *Leo (Simha Rashi)*

Some of the Galaxies in our Universe

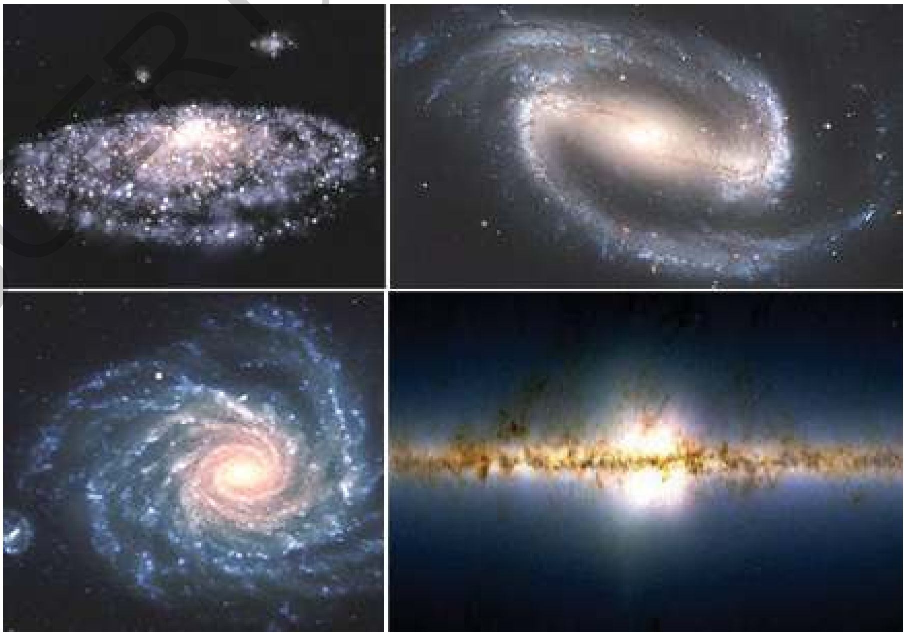
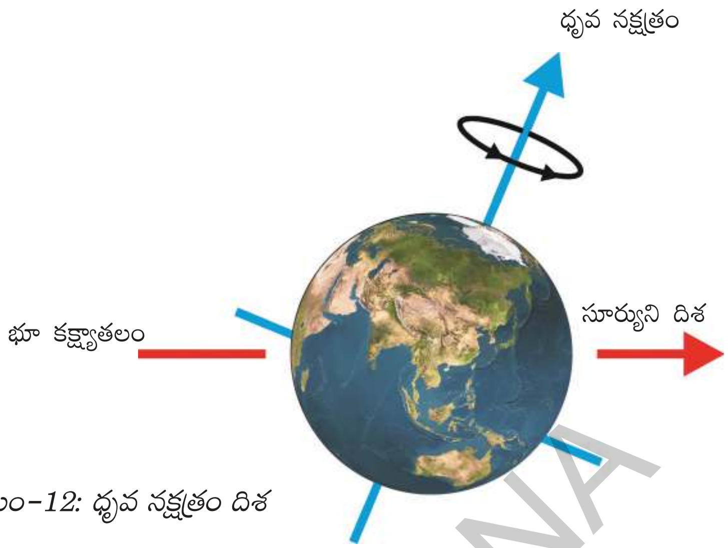


Fig-14

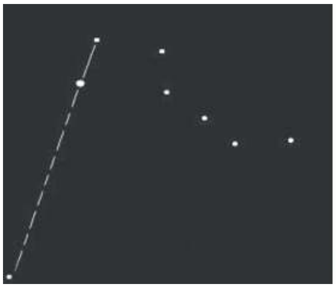
SCERT, TELANGANA

పటం-12లో చూపినట్లు ధృవనక్షత్రం భూభ్రమణ అక్షానికి సూటిగా పైవైపున ఉన్నది కనుకనే భూభ్రమణం వలన అన్ని నక్షత్రాలూ తిరుగుతున్నట్లు కనబడినా, ధృవనక్షత్రం మాత్రం నిలకడగా ఉన్నట్లు కనబడుతుంది.

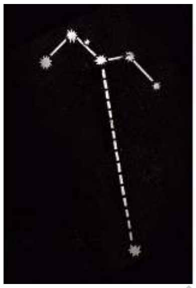


పటం-12: ధృవ నక్షత్రం దిశ

తెలంగాణా నుండి ఆకాశంలో చూడటానికి వీలయ్యే కొన్ని నక్షత్రరాశులు



పటం-13 : సప్తర్షి మండలం

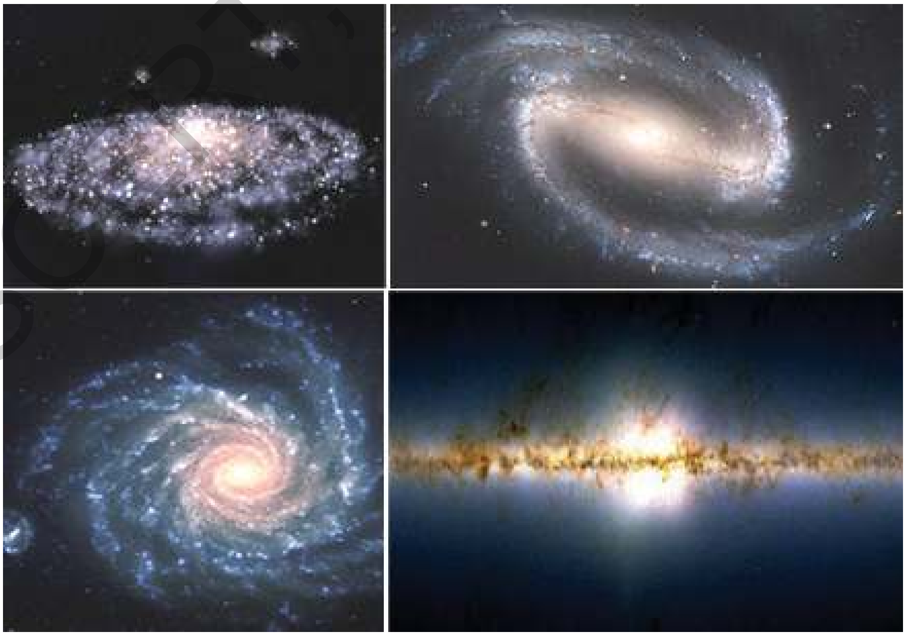


శర్మిష్టరాశి

ఒరియన్ (వేటగాడురాశి)

లియో (సింహరాశి)

మన విశ్వంలోని కొన్ని గెలాక్సీలు



పటం-14

SCERT, TELANGANA

Among millions of galaxies, our sun is a star in Milky Way galaxy. Our earth is revolving around the sun. And moon is revolving around the earth. Do you know that not only the earth but also some other celestial bodies are revolving around the sun? Let us know something about those celestial bodies.

11.5.1 The solar system

The sun and the celestial bodies which revolve around it form the solar system. It consists of large number of bodies such as planets, comets, asteroids and meteors. The gravitational attraction between the sun and these objects keeps them revolving around it.

FSKHQ9

The earth revolves around the sun. It is a member of the solar system. It is a planet. There are seven other planets that revolve around the sun. The eight planets in their order of distance from the sun are: Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune.

Figure-15 shows a schematic view of the solar system. Not to the Scale.

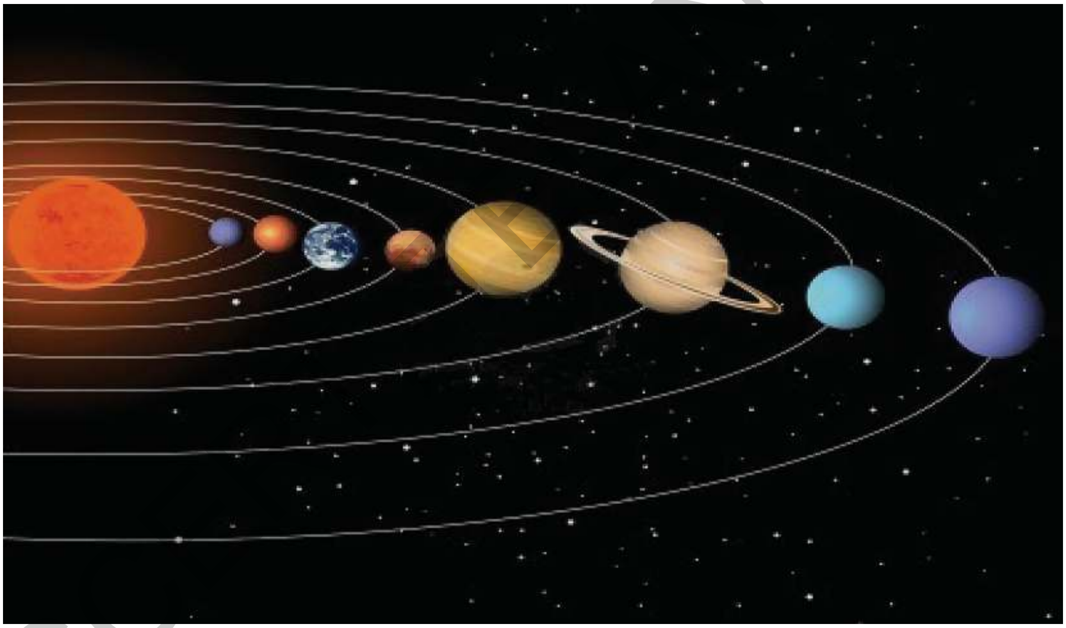
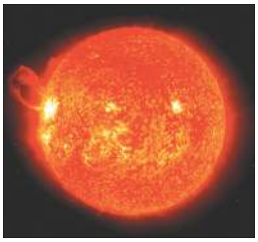


Fig-15

Let us learn about some members of the solar system.

The Sun



The Sun is the nearest star to us. It is continuously emitting huge amounts of heat and light.

The sun is the source of almost all energy on the earth. In fact, the sun is the main source of heat and light for all planets of our solar system.

The planets

The planets look like stars, but they do not have light of their own. They merely reflect the sunlight that falls on them.

విశ్వంలోని అనేక కోట్ల గెలాక్సీలలో ఒకటైన 'పాలపుంత' (Milkyway) అనే గెలాక్సీలో మన సూర్యుడు ఒకానొక నక్షత్రం. సూర్యుని చుట్టూ మన భూమి తిరుగుతుంది (పరిభ్రమిస్తుంది). భూమి చుట్టూ చంద్రుడు తిరుగుతాడు. సూర్యుని చుట్టూ మన భూమి మాత్రమే కాక ఇంకా కొన్ని అంతరిక్ష వస్తువులు తిరుగుతున్నాయని మీకు తెలుసా? సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే ఇతర అంతరిక్ష వస్తువుల గురించి ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం!

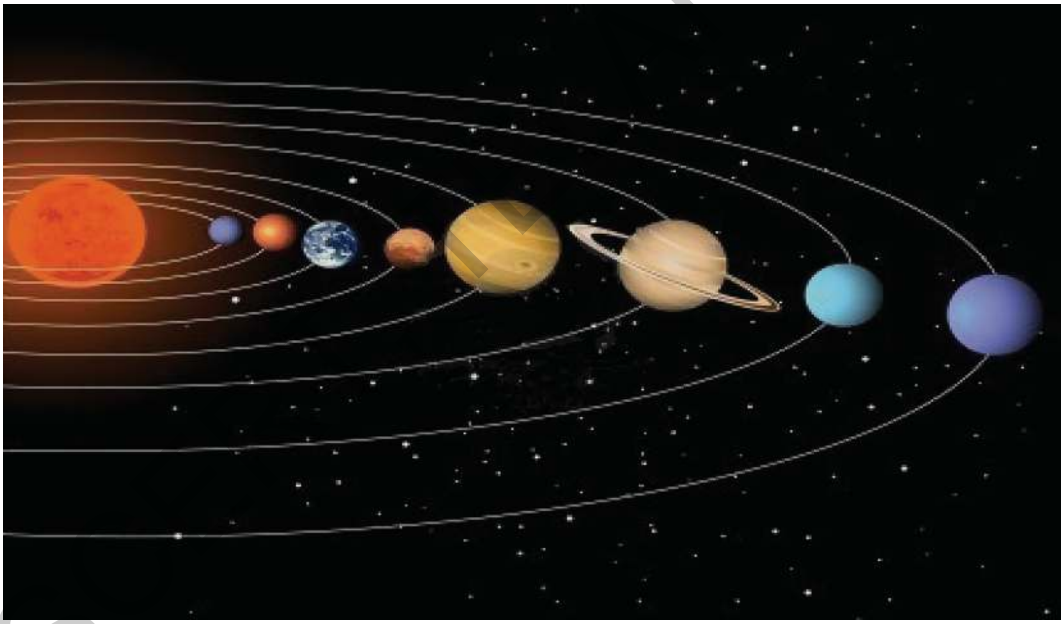
11.5.1 సౌరకుటుంబం (Solar System)

సూర్యుడు మరియు దాని చుట్టూ తిరిగే అంతరిక్ష వస్తువులను అన్నిటిని కలిపి సౌరకుటుంబం అంటాం. దీనిలో గ్రహాలు, తోకచుక్కలు, ఆస్టరాయిడ్లు, ఉల్కలు వంటి అనేక అంతరిక్ష వస్తువులున్నాయి. సూర్యునికి, ఆ అంతరిక్ష వస్తువులకు మధ్య గల గురుత్వాకర్షణ బలం (Gravitational attraction) వల్ల అవి సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమిస్తున్నాయి.

CD4SD1

భూమి కూడా సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతుంది. ఇది కూడా సౌరకుటుంబంలోనిదే. భూమి ఒక గ్రహం, భూమి కాక మరో ఏడు గ్రహాలు సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్నాయి. సూర్యుని నుండి గల దూరాన్ని బట్టి ఆ గ్రహాలు వరుసగా: బుధుడు, శుక్రుడు, భూమి, కుజుడు (అంగారకుడు), బృహస్పతి, శని, యురేనస్, నెప్ట్యూన్.

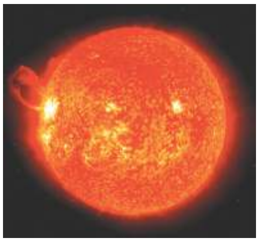
పటం-15 సౌర కుటుంబ అమరికను తెలుపుతుంది. కొలతలను అనుసరించింది కాదు.



పటం-15

సౌర కుటుంబంలోని వస్తువుల (Members of Solar System) గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం.

సూర్యుడు (SUN)



మనకు అతి దగ్గరలో ఉన్న నక్షత్రం సూర్యుడు. ఇది అత్యంత ఉష్ణం మరియు కాంతిని నిరంతరంగా వెదజల్లుతుంది. భూమి పైనున్న వివిధ శక్తిరూపాలకు సూర్యుడే ప్రధాన వనరు. భూమికేగాక మన సౌరకుటుంబంలోని మిగిలిన అన్ని గ్రహాలకు కాంతిని, ఉష్ణాన్నిచ్చే ప్రధాన వనరు సూర్యుడే.

గ్రహాలు (Planets)

గ్రహాలు కూడా నక్షత్రాలవలె కనిపిస్తాయి. కానీ వాటికి స్వయంగా ప్రకాశించే శక్తి లేదు. అవి తమపై పడిన సూర్యకాంతిని పరావర్తనం చెందించి వెలుగుతున్నట్లు కనిపిస్తాయి.

A planet has a definite path in which it revolves around the sun. This path is called an **orbit**. The time taken by a planet to complete one revolution is called its **period of revolution**. The period of revolution increases as the distance of the planet from the sun increases.

Besides revolving around the sun, a planet also rotates on its own axis like a top. The time taken by a planet to complete one rotation is called its **period of rotation**.

Some planets are known to have moons/satellites revolving round them. Any celestial body revolving around another celestial body is called its **satellite**.

The earth revolves around the sun. Does it make earth a satellite of the sun?

The earth and other seven celestial bodies can be said to be as satellite of the sun, though generally we call them as planets of the sun. We use the term satellite for the bodies revolving around planets. Moon is a satellite of the earth. There are many man-made satellites revolving round the earth. These are called **artificial satellites**.

Mercury (Budhudu)

The planet mercury is nearest to the sun. It is the **smallest planet** of our solar system.

Because mercury is very close to the sun, it is very difficult to observe it, as most of the time it is hidden in the glare of the sun. However, it can be observed just before sunrise or just after sunset, near the horizon.

So it is visible only at places where trees or buildings do not obstruct the view of the horizon. Mercury has no satellite of its own.

Venus (Sukrudu)

Venus is earth's nearest planetary neighbour. It is the **brightest planet** in the night sky. Sometimes, Venus appears in the eastern sky before sunrise. Sometimes, it appears in the western sky just after sunset. Therefore, it is often called **a morning or an evening star,** although it is not a star. Try to locate Venus in the night sky during early winter.

Venus has no satellite of its own. Rotation of Venus on its axis is somewhat unusual. It rotates from east to west while the earth rotates from west to east.

- Does the sun rise in the east on Venus?

If you get a chance, try to observe Venus through a telescope. You will observe that Venus shows phases just like the moon.

SCERT, TELANGANA

ప్రతి గ్రహం సూర్యుని చుట్టూ ఒక ప్రత్యేకమైన మార్గంలో పరిభ్రమిస్తుంది. ఈ మార్గాన్ని **కక్ష్య** (orbit) అంటాం. ఒక గ్రహం సూర్యుని చుట్టూ ఒకసారి తిరిగి రావడానికి పట్టే కాలాన్ని **పరిభ్రమణ కాలం** (period of revolution) అంటాం. సూర్యుడి నుండి గ్రహాలకున్న దూరం పెరుగుతున్న కొలదీ వాటి పరిభ్రమణ కాలం పెరుగుతుంది.

గ్రహాలు సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమించడమే గాక తమ అక్షం (axis) చుట్టూ తాము బొంగరం వలె తిరుగుతాయి (భ్రమణం చేస్తాయి). ఒక గ్రహం తనచుట్టూ తాను ఒకసారి తిరగడానికి (ఒక భ్రమణం చేయడానికి) పట్టే కాలాన్ని **భ్రమణకాలం** (period of rotation) అంటాం.

సౌర కుటుంబంలోని కొన్ని గ్రహాలకు వాటి చుట్టూ తిరిగే చంద్రుళ్లు/ఉపగ్రహాలు (Moons/ Satellites) కూడా ఉన్నాయి. ఏ అంతరిక్ష వస్తువైనా మరొక దానిచుట్టూ తిరుగుతూ ఉంటే దానిని **ఉపగ్రహం** (సాటిలైట్) అంటాం.

భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతుంది కదా! భూమిని సూర్యునికి 'సాటిలైట్' అనవచ్చా?

భూమి సూర్యునికి సాటిలైట్ అవుతుంది. అయినా సాధారణంగా భూమి మరియు సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే ఇతర ఏడు అంతరిక్ష వస్తువులను గ్రహాలు (planets) అంటాం. గ్రహాల చుట్టూ తిరిగే అంతరిక్ష వస్తువులను ఉపగ్రహాలు అని పిలుస్తుంటాం. చంద్రుడు భూమికి ఉపగ్రహం. మానవ నిర్మిత ఉపగ్రహాలు అనేకం భూమి చుట్టూ తిరుగుతున్నాయి. వీటిని కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు (artificial satellites) అంటాం.

బుధుడు (Mercury)

బుధుడు సూర్యునికి అతి దగ్గరగా ఉన్న గ్రహం. సౌర కుటుంబంలో ఇది **అతిచిన్న గ్రహం.**

సూర్యునికి అతి దగ్గరగా ఉండటం వలన, అది సూర్యుని ప్రకాశంలో కలగలిసిపోయి ఉండటం చేత దానిని మనం చూడటం చాలా కష్టం. అయినా సూర్యోదయానికి కొద్ది సమయం ముందుగానీ, సూర్యాస్తమయం వెంటనే గానీ, దిజ్మండలం (horizon) కు దగ్గరలో దీనిని మనం చూడవచ్చు.

అయితే చెట్లు, భవనాలు వంటి ఎటువంటి ఆటంకం లేనప్పుడే ఇది సాధ్యమవుతుంది. బుధ గ్రహానికి ఉపగ్రహాలు ఏమీ లేవు.

శుక్రుడు (Venus)

గ్రహాలన్నిటిలోకి భూమికి దగ్గరగా ఉన్న గ్రహం శుక్రుడు. ఇది ఆకాశంలో కనబడే అన్ని గ్రహాలలో కెల్లా **ప్రకాశ వంతమైనది.** ఆకాశంలో తూర్పువైపు ఇది కొన్నిసార్లు సూర్యోదయం కన్నా ముందుగానూ, కొన్నిసార్లు పడమరవైపు సూర్యాస్తమయం తర్వాత కనబడుతుంది. అందుకనే ఇది నక్షత్రం కాకపోయినప్పటికీ దీనిని **వేగుచుక్క** (Morning star), **సాయంకాల చుక్క** (Evening star) అనే రెండు పేర్లతో పిలుస్తారు. శీతాకాలపు తొలి రోజుల్లో దీనిని రాత్రివేళ ఆకాశంలో చూడటానికి ప్రయత్నించండి.

శుక్రుడికి కూడా ఎటువంటి ఉపగ్రహాలు లేవు. ఇది దాని భ్రమణ అక్షంపై తిరగడం మామూలు గ్రహాలకు భిన్నంగా ఉంటుంది. భూమి పడమర నుండి తూర్పుకు తిరుగుతుంటే ఇది తూర్పు నుండి పడమరకు తిరుగుతుంది.

- శుక్రుడిపై సూర్యుడు తూర్పున ఉదయిస్తాడా?

మీకు అవకాశం దొరికితే శుక్రుణ్ని టెలిస్కోప్ సహాయంతో చూడండి. చంద్రకళలు కనబడినట్లుగా మీరు 'శుక్ర కళలు' చూడవచ్చు.

SCERT TELANGANA

The Earth (Bhoomi)

The earth is the only planet in the solar system on which life is known to exist.

Some special environmental conditions are responsible for the existence and continuation of life on the earth. These include just the right distance from the sun so that it has the right temperature range, the presence of water and suitable atmosphere and a blanket of ozone. We must take special care to protect our environment so that life on earth is not disturbed.

From space, the earth appears blue-green due to the reflection of light from water and landmass on its surface. The earth has only one moon revolving around it.

Mars (Kujudu / Angarakudu)

The first planet outside the orbit of the earth is mars. It appears slightly reddish and therefore, it is also called the **red planet.** Mars has two small natural satellites (moons).

Mars science laboratory: National Aeronautic and Space Administration (NASA) in America started a mission called 'Mars Science Laboratory' on 26th November 2011, to know more about Mars. A rover named 'Curiosity' landed on Mars on 6th August 2012. It is analyzing the elements in the rocks of the surface of the Mars. It found few indications of water on Mars. It is searching whether the favorable conditions for life exist on Mars.

SCERT, TELANGANA

Jupiter (Brihaspati)

Jupiter is the **largest planet** of the solar system. It is so large that about 1300 earths can be placed inside this giant planet. However, the mass of Jupiter is about 318 times that of our earth. It rotates very rapidly on its axis. Jupiter has a large number of satellites.

It also has faint rings around, appears quite bright in the sky. If you observe it with the help of a telescope, you can also see four of its large moons.

Saturn (Shani)

Beyond Jupiter is Saturn. It appears **yellowish** in colour.

భూమి (Earth)

సౌర కుటుంబంలోని గ్రహాలన్నిటిలోకి జీవాన్ని కలిగి ఉన్న గ్రహం భూమి మాత్రమే.

భూమిపై జీవం పుట్టడానికి, మనగలగడానికి ఇక్కడి ప్రత్యేక పర్యావరణ పరిస్థితులే కారణం. అనగా సూర్యునికి తగిన దూరంలో ఉండటం వలన భూమిపై సరైన ఉష్ణోగ్రత ఉండటం, నీరు, వాతావరణం ఉండటం, వీటిని ఆవరించి ఓజోన్ పొర ఉండటం వంటివి భూమిపై జీవాన్ని నిలిపి ఉంచాయి. ఈ పర్యావరణాన్ని కాపాడుతూ భూమిపై నున్న జీవరాశికి ఆటంకం కలగకుండా చూడటం మన బాధ్యత.

భూమిపై నున్న నేల మరియు నీటి వల్ల కాంతి వక్రీభవనం చెందటం వలన అంతరిక్షం నుండి చూసినపుడు భూమి నీలి–ఆకుపచ్చ రంగులో కనిపిస్తుంది. భూమికి ఒక సహజ ఉపగ్రహం (చంద్రుడు) మాత్రమే ఉంది.

కుజుడు/అంగారకుడు (Mars)

సౌరకుటుంబంలో భూకక్ష్యకు బయటి వైపున్న గ్రహాలలో మొదటిది అంగారకుడు. ఇది కొద్దిగా ఎరుపు రంగులో కనబడడం చేత దీనిని **'అరుణ గ్రహం'** అంటాం. అంగారకుడికి రెండు సహజ ఉపగ్రహాలు (చంద్రులు) కలవు.

మార్స్ సైన్స్ ల్యాబోరేటరీ: అంగారకుని గురించి అధ్యయనం చేయడానికి అమెరికా దేశానికి చెందిన 'నేషనల్ ఏరోనాటిక్ అండ్ స్పేస్ అడ్మినిస్ట్రేషన్' (NASA) అనే సంస్థ 2011 నవంబర్ 26న "మార్స్ సైన్స్ ల్యాబొరేటరీ" అనే మిషన్‌ను ప్రారంభించింది. దీనిలో భాగంగా "క్యూరియాసిటీ" అని పిలవబడే "రోవర్" 2012 ఆగస్టు 6న అంగారకునిపై దిగింది. ఇది అంగారకుని ఉపరితలంపై గల శిలలలోని మూలకాలను అధ్యయనం చేస్తుంది. అంగారకునిపై నీటి జాడను కనుగొంది. అదేవిధంగా అంగారకునిపై జీవం పుట్టుకకు అనుకూలించే పరిస్థితులున్నాయో లేదో అధ్యయనం చేస్తోంది.

గురుడు/బృహస్పతి (Jupiter)

సౌర కుటుంబంలో కెల్లా **అతి పెద్ద గ్రహం** బృహస్పతి. భూమి పరిమాణంతో పోల్చి చూస్తే ఇది 1300 రెట్లు పెద్దది. కాని దీని ద్రవ్యరాశి మాత్రం భూ ద్రవ్యరాశికి దాదాపు 318 రెట్లు. ఇది తన చుట్టూ తాను అతివేగంగా తిరుగుతుంది. దీనికి అనేక ఉపగ్రహాలు ఉన్నాయి.

దీని చుట్టూ ప్రకాశవంతమైన వలయాలు ఉన్నాయి. మీరు టెలిస్కోప్ సహాయంతో దీని యొక్క పెద్దవైన నాలుగు చంద్రులను కూడా చూడవచ్చు.

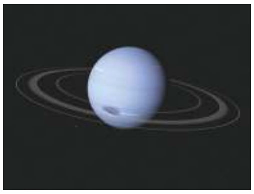
శని (Saturn)

బృహస్పతి తర్వాతి గ్రహం శని. ఇది **పసుపు వర్ణం**లో కనిపిస్తుంది. .

SCERT, TELANGANA

These rings are not visible to the naked eye. You can observe them with a small telescope. What makes it unique in the solar system is that it has rings. Saturn also has a large number of satellites.

Uranus



Neptune

Uranus and Neptune

These are the outermost planets of the solar system. They can be seen only with the help of large telescopes. Like Venus, Uranus also rotates from east to west. The most remarkable feature of Uranus is that it has highly tilted rotational axis (figure 16). As a result, in its orbital motion it appears to roll on its side.

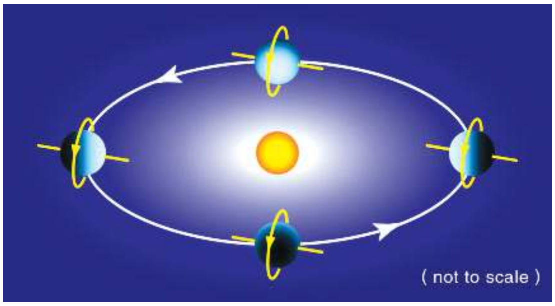


Fig. 16

The first four planets, mercury, venus, earth and mars are much nearer the sun than the other four planets. They are called the **inner planets**. The inner planets have very few moons.

The planets outside the orbit of Mars, namely Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune are much farther away from the sun than the inner planets. They are called **outer planets**. They have a ring system around them. The outer planets have a large number of moons.

SCERT, TELANGANA

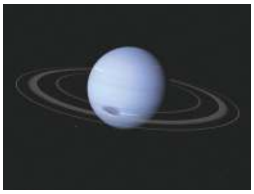
Table-2 : Comparison between planets

Name of the Planet	Comparative Diameter with Diameter of Earth(Approximately)	Distance from the Sun in Crore km. (Approximately)	Period of revolution (Approximately)	No. of satellites (detected so far)
Mercury	0.38	5.79	88 days	0
Venus	0.95	10.8	225 days	0
Earth	1	15	365 days	1
Mars	0.53	22.8	687 days	2
Jupiter	11.20	77.8	12 years	71
Saturn	9.45	142.7	29.5 years	62
Uranus	4.00	286.9	84 years	27
Neptune	3.88	449.7	165 years	14

We took Earth's diameter (12756 Km) as 1 unit. With this information find the diameters of other planets using the comparison given in table-2.

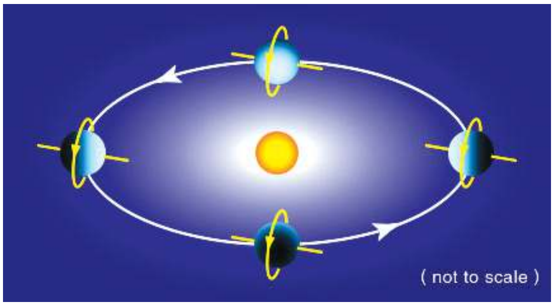
దీని చుట్టూ ఉన్న వలయాలను మనం కళ్ళతో నేరుగా చూడలేక పోయినా, మామూలు టెలిస్కోప్ తోనైనా సులభంగా పరిశీలించవచ్చు. దీని చుట్టూ ఈ వలయాలే సౌరకుటుంబంలో దీని ప్రత్యేకత. శని గ్రహానికి కూడా అనేక ఉపగ్రహాలు ఉన్నాయి.

యురేనస్


నెప్ట్యూన్

యురేనస్ (Uranus), నెప్ట్యూన్ (Neptune)

ఇవి సౌరకుటుంబంలో సుదూరంగా ఉన్న గ్రహాలు. అతిపెద్ద టెలిస్కోప్ సహాయంతో మాత్రమే వీటిని చూడగలం. శుక్రగ్రహం వలె యురేనస్ కూడా తూర్పు నుండి పడమరకు తిరుగుతుంది. దీనియొక్క అక్షం అత్యధికంగా వంగి ఉండటం దీని ప్రత్యేకత. దాని అక్షం వంపు కారణంగా అది తనచుట్టూ తాను తిరగడం అనేది దొర్లుతున్నట్లుగా కనిపిస్తుంది (పటం–16 చూడండి).



పటం–16

మొదటి నాలుగు గ్రహాలైన బుధుడు, శుక్రుడు, భూమి, అంగారకుడు మిగిలిన గ్రహాలకంటే సూర్యునికి అతిదగ్గరగా ఉన్నాయి. వీటిని **అంతరగ్రహాలు** అంటాం. వీటికి ఉపగ్రహాల సంఖ్య చాలా తక్కువ.

అంగారక గ్రహ కక్ష్యకు బయటి వైపునున్న గురుడు, శని, యురేనస్, నెప్ట్యూన్ గ్రహాలు అంతర గ్రహాలకంటే సూర్యునికి అత్యంత దూరాలలో ఉన్నాయి. వీటిని **బాహ్య గ్రహాలు** అంటాం. వీటన్నిటికీ చుట్టూ వలయాలుంటాయి. వీటికి ఉపగ్రహాల సంఖ్య ఎక్కువ.

పట్టిక – 2 : గ్రహాల మధ్య పోలికలు

గ్రహం పేరు	భూవ్యాసంతో పోల్చినపుడు గ్రహం వ్యాసం (దాదాపుగా)	సూర్యుని నుంచి దూరం దాదాపుగా (కోట్ల కిలోమీటర్లు)	పరిభ్రమణ కాలం (దాదాపుగా)	సహజ ఉపగ్రహాల సంఖ్య (ఇప్పటివరకు కనుగొన్నవి)
బుధుడు	0.38	5.79	88 రోజులు	0
శుక్రుడు	0.95	10.8	225 రోజులు	0
భూమి	1	15	365 రోజులు	1
కుజుడు	0.53	22.8	687 రోజులు	2
బృహస్పతి	11.20	77.8	12 సం॥	71
శని	9.45	142.7	29.5 సం॥	62
యురేనస్	4.00	286.9	84 సం॥	27
నెప్ట్యూన్	3.88	449.7	165 సం॥	14

భూవ్యాసం (12,756 కి.మీ.)ను '1' ప్రమాణంగా తీసుకుని పట్టిక–2లో ఇవ్వబడిన సమాచారంతో ఇతర గ్రహాల వ్యాసాలను కనుగొనండి.

SCERT TELANGANA

Think and Discuss

The diameter of the sun is 13,92,000 Km.

The diameter of the earth is 12,756Km.

The diameter of the moon is 3,474 Km.

The distance from the sun to earth is 15,00,00,000 Km.

The distance from the earth to moon is 3,84,399 Km.

Take the scale as 1 lakh km = 1 cm, and imagine how the arrangement of sun, earth and moon is in our universe. Can you make this arrangement on your school ground?

Do you know?

Till 25th August 2006 we used to say there are nine planets in our solar system. The ninth planet at that time was 'Pluto'. In the 26th general assembly of International Astronomical Union it was decided that 'Pluto' is no more a planet. The decision was taken since it was observed that Pluto does not follow the rule of "cleared the neighborhood." That means, sometimes it is entering into the orbit of Neptune.

11.6 Some other members of the solar system

There are some other bodies which revolve around the sun. They are also members of the solar system. Let us know about some of them.

Asteroids

There is a large gap in between the orbits of mars and Jupiter as in figure-17. This gap is occupied by a large number of small objects that revolve around the sun. These are called asteroids. Asteroids can only be seen through large telescopes.

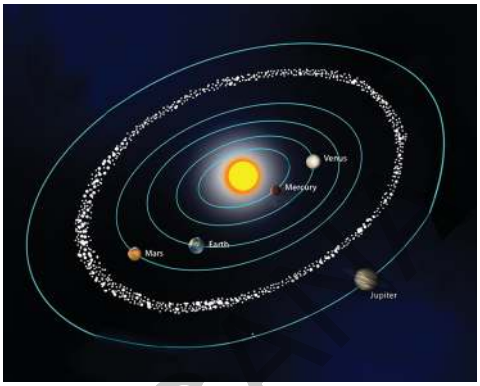


Fig. 17

Comets

Comets are also members of our solar system. They revolve around the sun in highly elliptical orbits. However, their period of revolution round the sun is usually very long. A comet appears generally as a bright head with a long tail. The length of the tail grows in size as it approaches the sun. The tail of a comet is always directed away from the sun (fig.-18).

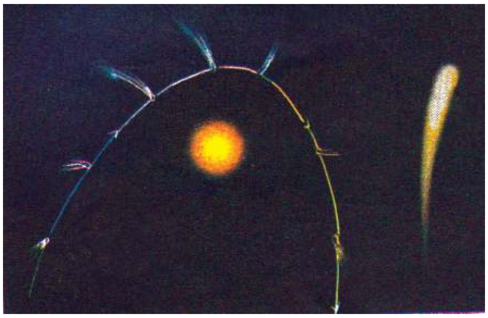


Fig. 18

Many comets are known to appear periodically. One such comet is Halley's comet, which appears after every 76 years. It was last seen in 1986. Can you tell when Halley's comet will be visible again?

SCERT, TELANGA

ఆలోచించండి - చర్చించండి

సూర్యుని వ్యాసం 13,92,000 కి.మీ.

భూమి వ్యాసం 12,756 కి.మీ.

చంద్రుని వ్యాసం 3,474 కి.మీ.

సూర్యుడి నుండి భూమికి గల దూరం 15,00,00,000 కి.మీ.

భూమి నుండి చంద్రునికి గల దూరం 3,84,399 కి.మీ.

1 లక్ష కి.మీ. = 1 సెం.మీ. గా స్కేలు నిర్ణయించుకుని సూర్యుడు, భూమి, చంద్రుల అమరిక ఎలా ఉంటుందో ఊహించండి. మీ పాఠశాల ఆట స్థలంలో ఈ అమరికను ఏర్పరచగలరా?

మీకు తెలుసా?

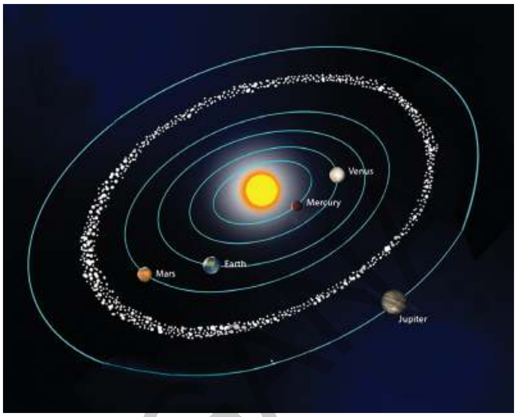
2006 ఆగస్టు 25 నాటి వరకు మన సౌర కుటుంబంలో గ్రహాలు 9 అని చెప్పుకునే వాళ్లం. అప్పటి 9వ గ్రహం 'ప్లూటో'. అంతర్జాతీయ అంతరిక్ష సమాఖ్య (International Astronomical Union) 26వ జనరల్ అసెంబ్లీలో ప్లూటోను గ్రహం కాదు అని నిర్ణయించడం జరిగింది. ఎందుకనగా ప్లూటో "క్లియర్డ్ ద నైబర్‌హుడ్" (తోటి గ్రహాల కక్ష్యలకు ఆటంకం కలిగించరాదు) అన్న నియమాన్ని ఉల్లంఘిస్తున్నది. ఇది కొన్ని కొన్ని సందర్భాలలో నెప్ట్యూన్ కక్ష్యలోకి ప్రవేశిస్తున్నది.

11.6 సౌరకుటుంబంలోని ఇతర వస్తువులు

గ్రహాలేగాక సూర్యుని చుట్టూ అనేక వస్తువులు తిరుగుతున్నాయి. అవి కూడా సౌరకుటుంబంలో భాగమే. వాటిలో కొన్నింటిని గురించి ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం.

ఆస్టరాయిడ్లు (Asteroids)

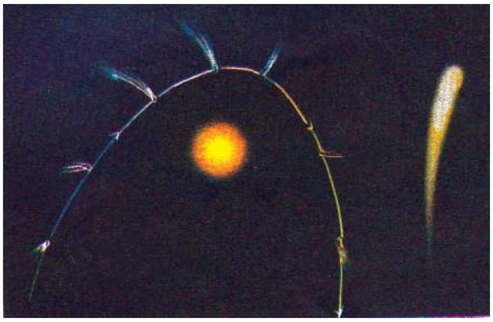
పటం-17లో చూపినట్లు కుజుడు, బృహస్పతి గ్రహకక్ష్యల మధ్య గల విశాలమైన ప్రదేశం ఉంది. ఈ ప్రదేశంలో అనేక చిన్న చిన్న వస్తువులు (శిలలు) సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమిస్తూ ఉంటాయి. వీటిని ఆస్టరాయిడ్లు అంటాం. అతిపెద్ద టెలిస్కోప్‌ల సహాయంతో మాత్రమే మనం ఆస్టరాయిడ్లను చూడగలం.



పటం-17

తోకచుక్కలు (Comets)

తోకచుక్కలు కూడా సౌరకుటుంబంలో భాగమే. ఇవి సూర్యుని చుట్టూ అతి దీర్ఘవృత్త కక్ష్యలలో (highly eliptical orbit) పరిభ్రమిస్తుంటాయి. అందువల్ల వీటి పరిభ్రమణానికి చాలా ఎక్కువ కాలం పడుతుంది. తోకచుక్క సాధారణంగా కాంతివంతమైన తల మరియు తోక కలిగి ఉన్నట్లుగా కనబడుతుంది. తోకచుక్క సూర్యుని సమీపిస్తున్న కొలదీ దాని తోక పొడవు పెరుగుతుంది. దీని తోక ఎల్లప్పుడూ సూర్యునికి వ్యతిరేక దిశలో ఉంటుంది. (పటం 18)



పటం-18

చాలా వరకు తోకచుక్కలు నిర్ణీత కాల వ్యవధులలో కనిపిస్తాయి. 'హేలీ' అనబడే తోకచుక్క 76 సంవత్సరాలకొకసారి కనిపిస్తుంది. ఇది చివరిసారిగా 1986వ సంవత్సరంలో కనబడింది. తిరిగి హేలీ తోక చుక్క ఏ సంవత్సరంలో కనబడుతుందో చెప్పగలరా?

SCERT, TELANGANA

Meteors and Meteorites

At night, when the sky is clear and the moon is not visible, you may sometimes see bright streaks of light in the sky (fig.19).

Fig. 19

These are commonly known as shooting stars, although they are not stars. They are called meteors. A meteor is usually a small object that occasionally enters the earth's atmosphere. It has a very high speed. The friction due to the atmosphere heats it up. It glows and evaporates quickly. That is why the bright steak lasts for a very short time. Some meteors are large and so they can reach the earth before they evaporate completely. The body that reaches the earth is called a meteorite (figure-20).

Fig. 20

Meteorites help scientists in investigating the nature of the material from which solar system was formed.

Artificial satellites

You must have heard that there are a number of artificial satellites which are orbiting the earth. Artificial satellites are man-made. They are launched from the earth. They revolve around the earth much closer than earth's natural satellite, the moon.

India has built and launched several artificial satellites. Aryabhatta was the first Indian artificial satellite (figure-21).

Fig. 21

Some other Indian satellites are INSAT, IRS, Kalpana-I, EDUSAT, etc.

Artificial satellites have many practical applications. They are used for forecasting weather, transmitting television and radio signals. They are also used for tele communication, remote sensing (collecting information from a distance) in aviation and military use.

This information about solar system is known to us for the past 2 to 3 hundred years, after the telescopes were made. But how did the people of olden days know so much about the celestial bodies and also about earth?

Let us know about some of the interesting constructions of their knowledge.

SCERT, TELANGANA

ఉల్కలు ఉల్కాపాతాలు

ఆకాశంలో రాత్రివేళ వెన్నెల అతి తక్కువగా ఉన్నప్పుడు ఒక్కొక్కసారి ఉన్నట్టుండి వెలుగు చారలు కనిపించి ఆరిపోతాయి. (పటం-19).

పటం-19

ఇవి చుక్కలు (నక్షత్రాలు), కాకపోయినా సాధారణంగా ఇటువంటి వాటిని "చుక్క తెగిపడింది" అంటుంటారు. వీటిని ఉల్కలు అంటాం. ఇవి భూ వాతావరణంలోకి చొరబడిన చిన్న ఖగోళ వస్తువులు. ఇవి అత్యంత వేగంగా ప్రయాణిస్తుండటం వలన భూవాతావరణం యొక్క ఘర్షణ కారణంగా బాగా వేడెక్కి మండిపోయి ఆవిరై పోతాయి. అందుకే ఇవి వెలుగుచున్న చారలవలె కనిపించి మాయమవుతాయి. కొన్ని కొన్ని సందర్భాలలో ఈ ఉల్కలు అతి పెద్దగా ఉండటం వల్ల అవి మండిపోయి ఆవిరయ్యేలోపే భూమిని చేరుతాయి. ఇలా భూమిని చేరిన ఉల్కను ఉల్కాపాతం అంటాం. (పటం-20)

పటం-20

మన సౌరకుటుంబం ఏయే పదార్థాలతో ఏర్పడిందో తెలుసుకునేందుకు ఉల్కాపాతాలు శాస్త్రవేత్తలకు ఉపకరిస్తాయి.

కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు (Artificial Sattelites)

భూమి చుట్టూ అనేక కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు తిరుగుతున్నాయని మీరు వినే ఉంటారు కదా! ఇవి మానవ నిర్మితమైన ఉపగ్రహాలు. ఇవి భూమిపై నుండే ప్రయోగింపబడినవి. ఇవి భూమి చుట్టూ చంద్రుని కంటే అతి దగ్గరగా పరిభ్రమిస్తుంటాయి.

భారతదేశం కూడా అనేక కృత్రిమ ఉపగ్రహాలను తయారు చేసి ప్రయోగించింది. భారతదేశం మొదటిసారిగా ప్రయోగించిన ఉపగ్రహం "ఆర్యభట్ట" (పటం-21).

పటం-21

INSAT, IRS, కల్పన-I, EDUSAT మొదలైనవి భారతదేశం ప్రయోగించిన మరికొన్ని ఉపగ్రహాలు.

కృత్రిమ ఉపగ్రహాల వల్ల అనేక ప్రయోజనాలున్నాయి. వాతావరణ అధ్యయనానికి, రేడియో, టెలివిజన్ ప్రసారాలకు ఇవి ఉపయోగపడతాయి. అంతేగాక టెలికమ్యూనికేషన్, రిమోట్ సెన్సింగ్ (నిర్ణీత దూరంలో ఉండి సమాచారాన్ని సేకరించడం) మరియు వైమానిక, సైనిక కార్యకలాపాలకు వీటిని వినియోగిస్తారు.

సౌరకుటుంబం గురించి ఇప్పటివరకు మనం తెలుసుకున్న వివరాలు మనకు గత 2-3 వందల సంవత్సరాల కాలం అనగా టెలిస్కోప్‌లు అభివృద్ధి పరచబడిన కాలం నుండి మాత్రమే తెలుసు. కానీ మన పూర్వీకులు ఎన్నో వందల ఏళ్ల క్రితమే టెలిస్కోప్‌లు లేని కాలంలోనే గ్రహాలు, .నక్షత్రాలు, భూమి గురించి అనేక విషయాలు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు?

మన విశ్వానికి సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని వారెలా పొందారో ఇప్పుడు కొంత తెలుసుకుందాం.

SCERT, TELANGANA

11.7 How did people come to an understanding that earth is spherical?

In olden days people felt that earth is flat because it looks flat. However they had a doubt, if it is flat how does the water in oceans remain there, why does it not spell out of the earth? To get clarity they assumed a fencing around the flat earth. After that

1. They assumed the shape of earth as round by observing the shadow of earth in lunar eclipse. In every eclipse they found the shape of earth is in round even though there is a chance of getting linear, elliptical shadows by a circular object.
2. Some sailors, who started their journey in ocean, reached the same place after travelling large distance in one direction only.
3. Observing ships approaching the port also helped to change their opinion about the shape of the earth, that is, usually they see smoke of the ship first and then the top of the ship after that the whole ship.
4. Observations about the movement of stars and different stars visible from different places on the earth also helped to think about the shape of the earth.

Through all such observations made by so many people at so many places on the earth they came to an understanding that earth is spherical. And then it is get clarified in 1969 when man landed on the moon and observed the earth's shape from the moon.

11.8 How did people come to an understanding that earth rotates on its own axis?

People from olden days thought that earth is located in the center of the universe with sun, moon and stars moving around it. They also thought that sun, moon and stars are located on transparent concentric spheres sorrounding the earth, because they are not falling down. The three spheres are rotating on their axis from east to west that is why sun, moon and stars appear to revolve from east to west around the earth. They also assumed that the sphere on which sun is located rotates east to west and oscillates from south to north that is why uttarayanam and dakshinayanam are happening.

Because of the uneven movement of some stars (actually they are planets) which they observed, it became very difficult to explain the model of universe which required so many transparent spheres around the earth. Nicholas Copernicus suggested that the sun is at the center of the universe and all other celestial objects are revolving around the sun. Then how do day and nights occur.

It was assumed that earth rotates on its axis. This model could explain the occurence of day and night.

In this way people came to an understanding that earth rotates on its axis.

SCERT, TELANGANA

11.7 భూమి గోళాకారంగా ఉందని మన పూర్వీకులు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు?

పూర్వ కాలంలో ప్రజలు భూమి బల్లపరుపుగా ఉందని భావించేవారు. ఎందుకనగా భూమి మనకు అలాగే కనిపిస్తుంది కాబట్టి. మరి భూమి బల్ల పరుపుగా ఉంటే సముద్రాలలోని నీరు ఎలా నిలిచి ఉంది? అవి భూమి నుండి పొర్లి బయటికి పోవా? అనే సందేహాలు కలిగి భూమి చుట్టూ ఒక అంచు ఉంటుందని ఊహించారు. తర్వాతి కాలంలో

1. చంద్రగ్రహణ సమయంలో చంద్రునిపై పడే భూమి నీడను చూసి భూమి గుండ్రంగా ఉందని భావించారు. అంతేగాక గుండ్రంగా ఉన్న వస్తువుకు కూడా దీర్ఘవృత్తాకార నీడ, సరళరేఖ వంటి నీడ ఏర్పడే అవకాశమున్నా ప్రతి గ్రహణంలోనూ వృత్తాకార నీడే ఏర్పడడాన్ని వారు గమనించారు.
2. కొంతమంది నావికులు సముద్రంపై ప్రయాణిస్తూ ఎన్నో రోజుల ప్రయాణం తర్వాత తిరిగి వారు బయలుదేరిన ప్రదేశానికే చేరుకున్నారు.
3. సముద్రతీరాన నిలబడి చూసే వారికి సముద్రంలో సుదూరం నుండి తీరం చేరే ఓడల యొక్క పొగ మొదటగా కనబడటం, తర్వాత కొంతసేపటికి పొగగొట్టం కనబడటం మరికొంత సేపటికి ఓడపైభాగం తర్వాత ఓడ మొత్తం కనబడటం వంటి అంశాలు కూడా భూమి యొక్క ఆకారాన్ని అవగాహన చేసుకోవడంలో సహాయపడ్డాయి.
4. భూమిపైన వివిధ ప్రదేశాల నుండి చూసినపుడు ఆకాశంలో వేర్వేరు నక్షత్రాలు కనబడటం, మరియు ఆ నక్షత్రాల కదలికలు కూడా భూమి ఆకారాన్ని ఊహించడానికి తోడ్పడ్డాయి.

పైన తెలిపినటువంటి అనేక పరిశీలనలు, భూమిపై వివిధ ప్రాంతాలలో ఉన్న అనేకమంది వ్యక్తుల అనుభవాల సమాహారంగా భూమి గోళాకారంగా ఉందని ఊహించగలిగారు. 1969లో మానవుడు చంద్రునిపై అడుగిడి అక్కడి నుండి భూమిని పరిశీలించాక మన పూర్వీకుల ఊహ నిజమని నిర్ధారణ అయ్యింది.

11.8 భూమి తన అక్ష్యం చుట్టూ తాను (తన చుట్టూ తాను) తిరుగుతుందని మన పూర్వీకులు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు?

ప్రజలు అనాదిగా ఈ విశ్వానికంతటికీ భూమి కేంద్రంలో ఉందని, సూర్యుడు, చంద్రుడు, నక్షత్రాలు అన్నీ భూమి చుట్టూ తిరుగుతున్నాయని భావించేవారు. ఎందుకంటే మన చూపులకు అది అలాగే కనిపిస్తాయి కాబట్టి. మరి ఆకాశంలో ఉన్న ఇవన్నీ కింద పడి పోవడం లేదంటే అవి భూమి చుట్టూ ఆవరించి ఉన్న వివిధ పారదర్శక గోళాలపై అతకబడి ఉన్నాయని భావించారు. ఈ గోళాలన్నీ వాటి అక్షంపై తూర్పు నుండి పడమరకు తిరుగుతుండడం వల్లే సూర్యుడు, చంద్రుడు, నక్షత్రాలు భూమికి తూర్పు నుండి పడమర వైపుగా కదులుతున్నాయని భావించారు. అంతేగాక ఏ పారదర్శక గోళం పైనైతే సూర్యుడున్నాడో ఆ గోళం తూర్పు నుండి పడమరకు తిరగడమే గాక ఉత్తర దక్షిణ దిశలలో ఊగిసలాడుతుందని అందుకే ఉత్తరాయణం, దక్షిణాయణం ఏర్పడుతున్నాయని అనుకున్నారు.

అయితే ఆకాశంలో కనబడే నక్షత్రాలలో కొన్ని (నిజానికవి నక్షత్రాలు కావు, గ్రహాలు) మిగతా నక్షత్రాల వలే కాక ప్రత్యేక తరహాలో కదలడం వల్ల అవి వేర్వేరు పారదర్శక గోళాలపై ఉన్నాయని ఊహించారు. కాని వివిధ గోళాలతో ఈ విశ్వం యొక్క రూపాన్ని వివరించడంలో ఇబ్బందులు ఎదురయ్యాయి ఈ క్రమంలో ఈ విశ్వానికి కేంద్రంలో సూర్యుడు ఉన్నాడని మిగిలిన అంతరిక్ష వస్తువులన్నీ దాని చుట్టూ తిరుగుతున్నాయనే కొత్త ఆలోచనను కోపర్నికస్ తెలిపాడు. మరయితే పగలు, రాత్రి ఎలా ఏర్పడతాయి?

భూమిపై పగలు, రాత్రి ఏర్పడడం అనేది సూర్యుడు స్థిరంగా ఉండి, సూర్యునికి అభిముఖంగా భూమి తన చుట్టూ తాను తిరగడం వల్ల ఏర్పడుతుందని ఊహించారు.

ఈ విధంగా భూమి తనచుట్టూ తాను తిరుగుతుందనే అంశాన్ని మన పూర్వీకులు నిర్ధారించారు.

SCERT TELANGANA

Key words

Celestial bodies, Local noon, Sundial, Uttarayanam, Dakshinayanam, Phases of the moon, Constellation, Galaxy, Pole star, Solar system, Planets, Satellites, Artificial satellites, Asteroids, Comets, Meteors, Meteorite.

What we have learnt?

- The shortest shadow cast by a vertical object on the ground always falls in North, South direction.
- The shortest shadow of on object occurs at local noon.
- The time duration for appearance of sun and moon after completion of a cycle is different.
- Changes in appearance of moon are called phases of the moon.
- On the new moon day, sun and moon are on the same side of the earth.
- On the full moon day, sun and moon are on either sides of the earth.
- Moon has no atmosphere like we have on the earth.
- The polestar is situated in the direction of the earth's axis and hence it appears as not moving.
- There are eight planets in our solar system.
- Among eight planets of solar system earth is the only planet which supports life.
- Large number of objects that revolve around the sun between the orbits of Mars and Jupiter are asteroids.
- The length of the tail of the comet grows in size as it approaches the sun.
- A meteor is a small object that occasionally enters the earth's atmosphere.
- A body that reaches the earth is called a meteorite.
- Aryabatta was the first Indian artificial satellite.
- Forecasting weather, transmitting Television and Radio signals, Telecommunication, remote sensing are the practical applications of artificial satellites.

SCERT, TELANGANA

Improve your learning

I. Reflections on concepts

1. Why does pole star seems to be stationary? (AS_1)
2. Among all 8 planets what is the special thing about earth? (AS_1)

కీలకపదాలు

అంతరిక్ష వస్తువులు, ప్రాంతీయ మధ్యాహ్న సమయం (local noon) , నీడ గడియారం/ సౌర గడియారం, ఉత్తరాయణం, దక్షిణాయణం, చంద్రకళలు, నక్షత్ర రాశి, గెలాక్సీ, ధృవనక్షత్రం, సౌర కుటుంబం, గ్రహాలు, ఉపగ్రహాలు, కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు, ఆస్టరాయిడ్లు, తోకచుక్కలు, ఉల్కలు, ఉల్కాపాతం.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- భూమిపై నిట్టనిలువుగా ఉన్న వస్తువుకు ఏర్పడే నీడలలో అతి తక్కువ పొడవు గల నీడ ఉత్తర-దక్షిణ దిశలలో ఏర్పడుతుంది.
- ప్రాంతీయ మధ్యాహ్నవేళలోనే వస్తువుకు అతి తక్కువ పొడవు గల నీడ ఏర్పడుతుంది.
- సూర్య చంద్రులకు ఆకాశంలో ఒక పూర్తి భ్రమణానికి పట్టే కాలాలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.
- చంద్రుని ఆకారంలో కలిగే మార్పును చంద్రకళలు అంటాం.
- అమావాస్య రోజు సూర్యుడు మరియు చంద్రుడు భూమికి ఒకే దిశలో ఉంటాయి.
- పౌర్ణమి రోజు సూర్యుడు మరియు చంద్రుడు భూమికి వ్యతిరేక దిశలో ఉంటాయి.
- భూమిపై ఉన్నట్లుగా చంద్రునిపై వాతావరణం లేదు.
- ధృవనక్షత్రం భూమి యొక్క అక్షం దిశలో ఉన్నందున అది తిరుగుతున్నట్లు కనిపించదు.
- మన సౌరకుటుంబంలో 8 గ్రహాలున్నాయి.
- సౌరకుటుంబంలోని ఎనిమిది గ్రహాలలో భూమిపైన మాత్రమే జీవం ఉంది.
- అంగారకుడు, బృహస్పతి గ్రహాల కక్ష్యల మధ్య ఉండి, సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్న అంతరిక్ష వస్తువులు ఆస్టరాయిడ్లు.
- సూర్యుని సమీపిస్తున్న కొలదీ తోకచుక్క తోక పరిమాణం పెరుగుతుంది.
- అప్పుడప్పుడు భూవాతావరణంలోకి చొరబడే చిన్న వస్తువులు ఉల్కలు.
- భూమిని చేరే ఉల్కను ఉల్కాపాతం అంటాం.
- భారతదేశం ప్రయోగించిన మొదటి కృత్రిమ ఉపగ్రహం (భూమికి) ఆర్యభట్ట.
- కృత్రిమ ఉపగ్రహాల వలన వాతావరణ ముందుస్తు అధ్యయనం, రేడియో మరియు టి.వి. ప్రసారాలు, టెలికమ్యూనికేషన్, రిమోట్ సెన్సింగ్ మొదలైన ఉపయోగాలు కలవు.

SCERT, TELANGANA

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం

GHDBR9

I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. ధృవ నక్షత్రం స్థిరంగా ఉన్నట్లు ఎందుకు కనబడుతుంది? (AS_1)

2. సౌరకుటుంబంలోని 8 గ్రహాలన్నింటిలో భూమి యొక్క ప్రత్యేకత ఏమిటి? (AS_1)

3. How do people come to an understanding that earth is spherical? (AS_1)
4. How do people come to an understanding that earth rotates on its own axis? (AS_1)

II. Application of concepts

1. What factors to be taken into consideration to view the pole star at your place? (AS_1)
2. How can you find north – south direction at your place? (AS_3)
3. Is it possible to see the pole star for the people who live in the southern hemisphere of the earth? Why? (AS_1)
4. Draw the different phases of moon. Arrange them in a order from pournami to amavasya. (AS_5)
5. What are the planets you have seen in the sky? When do you observe those planets? (AS_1)
6. What are the uses of artificial satellites in our daily life? (AS_7)
7. How do day and night occur? (AS_1)

III. Higher Order Thinking Questions

1. Even though we do not have clock, we can know the time by observing some shadows in day time. Think and discuss with your friends how can we know the time at night. (AS_2)
2. We launched many artificial satellites around our earth for different purposes. What do you think about the impact of artificial satellites and their radiation on bio diversity? (AS_7)

SCERT, TELANGANA

Multiple Choice Questions

1. When the moon completely covers the sun as seen from the earth is known as… ( )

   a) Partial solar eclipse b) Total solar eclipse
   c) Annular eclipse d) Hybrid eclipse

2. The planet which is near to earth is ( )

   a) Mercury b) Venus c) Jupiter d) Saturn

3. The brightest planet among all the planets ( )

   a) Mercury b) Venus c) Jupiter d) Saturn

3. భూమి గోళాకారంగా ఉందని మన పూర్వీకులు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు? (AS_1)

4. భూమి తన అక్షం చుట్టూ తాను తిరుగుతుందని మన పూర్వీకులు ఎలా తెలుసుకోగలిగారు? (AS_1)

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. మీరున్నచోట నుండి ధృవ నక్షత్రం చూడాలంటే ఏయే అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి? (AS_1)నక్షత్రాం

2. మీరు ఇప్పుడున్న ప్రదేశంలో ఉత్తర-దక్షిణ దిక్కులను ఎలా కనుగొంటారు? (AS_3)నక్షత్రాం

3. భూమి యొక్క దక్షిణార్ధ గోళంలో ఉన్నవారు ధృవ నక్షత్రాన్ని చూడగలరా? ఎందుకు?(AS_1)

4. చంద్రుని యొక్క వివిధ ఆకారాలను (చంద్రకళలను) గీసి వాటిని పౌర్ణమి నుండి అమావాస్య వరకు ఆకారాల క్రమంలో అమర్చండి.(AS_5)

5. ఆకాశంలో మీరు ఏయే గ్రహాలను చూశారు. ఎప్పుడు చూశారు? (AS_1)

6. కృత్రిమ ఉపగ్రహాల వలన మన నిత్య జీవితంలో ఏమేమి ఉపయోగాలున్నాయి?(AS_7)

7. పగలు-రాత్రులు ఎలా ఏర్పడతాయి?(AS_1)

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. మన వద్ద గడియారం లేకున్నా పగటి వేళలో కొన్ని వస్తువుల నీడను బట్టి మనం సమయాన్ని చెప్పవచ్చు. మరి రాత్రివేళ సమయాన్ని ఎలా చెప్పగలమో మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.(AS_2)

2. వివిధ అవసరాల కొరకు మనం భూమి చుట్టూ అనేక కృత్రిమ ఉపగ్రహాలను ప్రయోగించాం. వాటివల్ల వచ్చే రేడియేషన్ ప్రభావం జీవవైవిధ్యంపై ఎలా ఉంటుంది.(AS_7)

బహులైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. భూమిపై నుండి చూసినపుడు చంద్రుడు, సూర్యుని పూర్తిగా ఆవరించిన ఏర్పడునది. ( )

ఎ) పాక్షిక సూర్యగ్రహణం   బి) సంపూర్ణ సూర్యగ్రహణం

సి) వలయాకార సూర్యగ్రహణం   డి) మిశ్రమ సూర్యగ్రహణం

2. భూమికి దగ్గరగా ఉన్న గ్రహం ( )

ఎ) బుధుడు   బి) శుక్రుడు   సి) గురుడు   డి) శని

3. అన్ని గ్రహాల కెల్లా ప్రకాశవంతమైన గ్రహం. ( )

ఎ) బుధుడు   బి) గురుడు   సి) శుక్రుడు   డి) శని

SCERT, TELANGANA

4. Moon is ( )

a) the natural satellite to earth b) an artificial satellite to earth

c) a comet d) an asteroid

5. The first Indian artificial satellite ( )

a) INSAT b) Kalpana-I c) Aryabhatta d) EDUSAT

Experiments

1. Conduct an experiment to find out the "local noon time" of your village/Town.
2. Conduct an experiment to make a sundial and write a report.

Project Works

1. Collect the information what the Chandrayaan-1 brought the information from the Moon from news papers, magazines etc.
2. Collect information about cosmic dust (wastage) from news papers, internet. Make a poster about the consequences of cosmic dust.
3. What is the duration of a day and night today? Collect the information about duration of day and night for the past 7 days from the news papers, analyze it and say whether summer or winter is going to come.
4. Collect the information about Chandrayaan-2 and write a report.

SCERT, TELANGANA

4. చంద్రుడు ( )

ఎ) భూమికి సహజ ఉపగ్రహం

బి) భూమికి కృత్రిమ ఉపగ్రహం

సి) తోకచుక్క

డి) ఆస్టరాయిడ్

5. భారతదేశం మొట్టమొదటిసారిగా ప్రయోగించిన ఉపగ్రహం ( )

ఎ) INSAT బి) కల్పన-I సి) ఆర్యభట్ట డి) EDUSAT

ప్రయోగాలు

1. మీ ఊరిలో "ప్రాంతీయ మధ్యాహ్న వేళ" సమయం కనుగొనే ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.
2. నీడ గడియాన్ని తయారు చేసి, తయారు చేసిన విధానంపై నివేదిక రాయండి.

ప్రాజెక్టు పనులు

1. చంద్రయాన్-1 ఉపగ్రహం చంద్రునిపై ఏయే విషయాలు కనుగొందో వార్తా పత్రికలు, మ్యాగజైన్ మొదలగువాటిలో వెతికి సమాచారాన్ని సేకరించండి.
2. వార్తా పత్రికలు, అంతర్జాలం నుండి అంతరిక్ష వ్యర్థాలపై సమాచారాన్ని సేకరించండి. వాటివల్ల దుష్ప్రభావాలను వివరిస్తూ ఒక చార్టుని తయారు చేయండి.
3. ఈ రోజు పగలు - రాత్రుల నిడివి ఎంత? గడిచిన 7 రోజుల వార్తా పత్రికల సేకరించి పగలు, రాత్రుల నిడివి పరిశీలించి ఇపుడు ఎండాకాలం రాబోతుందో, శీతాకాలం రాబోతుందో తెలపండి.
4. చంద్రయాన్-2 గురించి సమాచారం సేకరించి నివేదిక రాయండి.

SCERT, TELANGANA

Chapter 12

Graphs of Motion

FSUDRH

In class 7, We studied about motion, types of motion and relation between speed, distance and time.

- Can we describe motion by using graphs?

Let us try with some situations.

Have you travelled in a bus or train or bullock cart or auto? Try to recall a trip you made and answer the following questions.

- Where did you begin your journey from and where did you go?
- What was the distance between these two places?
- How long did it take for you to make the trip?
- What was the average distance your vehicle (bus or train or bullock cart or auto) travelled in one hour?

The distance travelled by an object in a unit of time (hour, minute, second etc.) is called the **average speed** of the object. The equation to calculate the average speed is

$$\text{Average Speed} = \frac{\text{Total distance travelled}}{\text{Total time taken to cover the distance}}$$

If we measure the distance in kilometers and the time in hours, the unit of speed will be kilometer per hour or KMPH. We can use other units of distance and time to measure the speed.

- Can we guess the unit of speed if the distance covered is measured in centimeters and the time in seconds?
- What will the unit of speed be if the distance covered is measured in meters and the time in minutes?
- Raja travelled 15 kilometers in 3 hours. Calculate his average speed and write the correct unit of speed.

Note: It is important to mention the unit when we denote any quantity like distance, time, speed, weight etc. Otherwise it becomes meaningless. So always remember to write the unit after the quantity that you denote.

There are many different ways in which you can describe a journey. In this chapter we shall learn how to use graphs to describe and represent motion. We shall also see in what other ways graphs of motion can be useful to us.

Activity-1

Swathi walked from her home to her school. The details of her journey are given in table - 1.

SCERT, TELANGANA

అధ్యాయం 12

చలన రేఖా చిత్రాలు

CDDNEN

7వ తరగతిలో చలనం, చలనంలోని రకాలు, దూరం, వేగం, కాలంల మధ్య సంబంధం గురించి నేర్చుకున్నాం.

- చలనాన్ని రేఖాచిత్రాలద్వారా వివరించగలమా?

మనం కొన్ని సందర్భాల ద్వారా ప్రయత్నిద్దాం.

మీరు ఎప్పుడైనా బస్సు లేదా రైలు లేదా ఎద్దుల బండి లేదా ఆటో ద్వారా ప్రయాణించారా? ఒకవేళ ప్రయాణించినట్లైతే మీ ప్రయాణ సందర్భాన్ని గుర్తు తెచ్చుకొని క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.

- నీవు నీ ప్రయాణాన్ని ఎక్కడి నుంచి మొదలు పెట్టి ఎక్కడివరకు సాగించావు?
- నీవు ప్రయాణించిన రెండు ప్రదేశాల మధ్య దూరమెంత?
- నీ ప్రయాణానికి పట్టిన కాలమెంత?
- నీవు ప్రయాణించిన వాహనం (బస్సు లేదా రైలు లేదా ఎడ్లబండి, ఆటో) ఒక గంటలో ప్రయాణించిన దూరమెంత?

ప్రమాణ కాలం (గంట/నిమిషం/సెకండ్) లో ఒక వస్తువు ప్రయాణించిన దూరాన్ని ఆ వస్తువు యొక్క **సరాసరి వేగము** అంటారు. దీనిని క్రింది విధంగా సూచించవచ్చు.

$$\text{సరాసరి వేగం} = \frac{\text{మొత్తం ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{మొత్తం ప్రయాణానికి పట్టిన కాలం}}$$

దూరాన్ని కిలోమీటర్లలోను, కాలాన్ని గంటలలోను కొలిచినప్పుడు వేగానికి ప్రమాణం కిలోమీటరు/గంట లేదా KMPH - వేగాన్ని కొలుచుటకు దూరము మరియు కాలం యొక్క వేరే ప్రమాణాలను కూడా వాడవచ్చు.

- దూరాన్ని సెంటిమీటర్లలోను, కాలాన్ని సెకండ్ల లోను కొలిస్తే వేగానికి ప్రమాణాలేమిటి?
- దూరాన్ని మీటర్లలోను, కాలాన్ని సెకండ్లలోను కొలిస్తే వేగానికి ప్రమాణాలేమిటి?
- రాజా 3గం॥లలో 15 కి.మీ. దూరం ప్రయాణిస్తే అతని సరాసరి వేగాన్ని సరియైన ప్రమాణాలతో తెలపండి?

గమనిక : ఏ భౌతికరాశినైనా (దూరం, వేగం కాలం, భారం, మొదలగునవి) ప్రమాణాలు లేకుండా తెలిపితే అర్థం ఉండదు. కాబట్టి ఏ భౌతిక రాశినైనా ఖచ్చితంగా ప్రమాణాలతో సూచించండి.

నీ ప్రయాణాన్ని వివరించడానికి చాలా విధానాలున్నాయి. ఈ అధ్యాయంలో చలనాన్ని వివరించడానికి రేఖాచిత్రాలు ఎలా వాడాలో తెలుసుకుందాం. అంతేగాక ఈ రేఖా చిత్రాల ద్వారా ఒక చలనాన్ని గురించి ఇంకేవైనా వివరాలు తెలుసుకోవచ్చేమో తెలుసుకుందాం.

కృత్యం - 1

స్వాతి తన ఇంటి నుండి పాఠశాలకు నడుచు కుంటూ వెళ్ళిందనుకుందాం. ఆమె ప్రయాణ వివరాలు కింది పట్టిక-1లో ఇవ్వబడ్డాయి.

SCERT TELANGANA

Table - 1

TIME (in minutes)	Distance Travelled (in meters)
0-2 (first two minutes)	120
2-4 (second two minutes)	120
4-6 (third two minutes)	120
6-8 (fourth two minutes)	120
8-10 (fifth two minutes)	120
10-12 (sixth two minutes)	120

This data tells us the distance Swathi walked in consecutive two - minute segments of her journey but it doesn't tell us how far she walked at any given time of her journey, for example say after 10-minutes. So, we can not find the distance from her home to her school just by looking at a table. To get this information, we must present the data in the table in a different way. We must show the total elapsed time and the total distance covered (table-2).

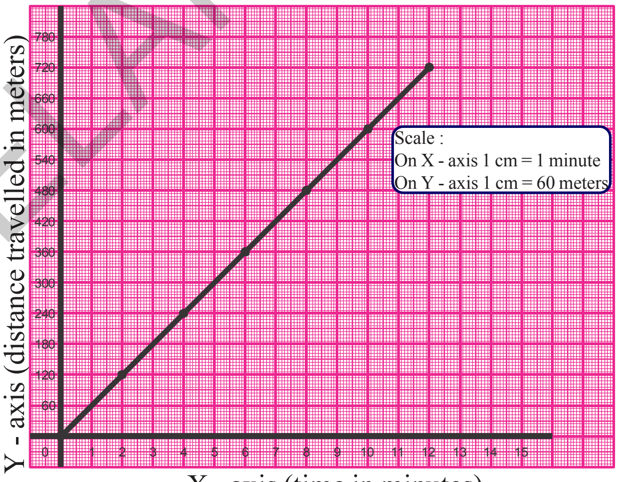
Table - 2

Total elapsed time (in minutes)	Total distance covered (in meters)
2	120
4	240
6	360
8	480
10	600
12	720

Let us now use this data to make a graph of Swathi's journey, showing the time taken and the distance covered.

You have learnt how to make graphs in mathematics. For this graph we shall show the time on X-axis, and distance covered on Y-axis. Draw the X and Y axes on your graph paper and choose a scale for each axis. Record the scale in the upper right hand corner of your graph paper.

To represent the data given in table - 2 as a graph, mark the first point on the graph which corresponds to a time of two minutes on the X-axis and a distance of 120 meters on the Y-axis. In the same way, plot the remaining five points on graph paper. Connect these points with the help of a ruler to get a straight line.



GRAPH - 1

This graph shows swathi's journey from her home to school.

Think and Discuss

- Why should we take time on X-axis and distance covered on Y-axis

A graph is not a map

You must remember that the graph you have drawn and the other graphs you will draw in this chapter are graphs that are

SCERT TELANGANA

పట్టిక -1

కాలం (నిమిషాలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
0-2 (మొదటి రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
2-4 (రెండవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
4-6 (మూడవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
6-8 (నాల్గవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
8-10 (ఐదవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120
10-12(ఆరవ రెండు నిమిషాల వ్యవధి)	120

ప్రతి రెండు నిమిషాల వ్యవధిలో స్వాతి ఎంత దూరం ప్రయాణించిందనే విషయాన్ని పై దత్తాంశం తెలియజేస్తుంది. కాని నిర్ధిష్ట సమయానికి ఎంత దూరం ప్రయాణించిందనే విషయాన్ని ఈ దత్తాంశం తెలియజేయదు. ఉదాహరణకు 10 నిమిషాల వ్యవధి తరువాత స్వాతి తన ఇంటి నుండి ఎంత దూరంలో ఉన్నదనే విషయం మనకు తెలియదు. ఈ విషయం తెలవాలంటే, పై దత్తాంశాన్ని మరోవిధంగా తెలియజేయాల్సి ఉంటుంది. ఇదే దత్తాంశాన్ని క్రింది విధంగా తెలియజేశామనుకోండి. (పట్టిక -2)

పట్టిక -2

ప్రయాణించిన కాలం (నిమిషాలలో)	మొత్తం ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
2	120
4	240
6	360
8	480
10	600
12	720

ఇప్పుడు పై దత్తాంశాన్ని ఉపయోగించి స్వాతి ప్రయాణానికి సంబంధించి, సమయం మరియు దూరంల మధ్య ఒక రేఖా చిత్రాన్ని గీద్దాం.

గణితంలో రేఖాచిత్రాలు ఎలా గీయాలో తెలుసుకున్నారు. ఈ రేఖా చిత్రాన్ని గీయడానికి X-అక్షంపై సమయాన్ని, Y-అక్షంపై దూరాన్ని తీసుకొని సరియైన స్కేలును సూచిస్తూ, గ్రాఫు గీయండి. స్కేలును గ్రాఫు కాగితం యొక్క కుడిచేతి వైపు మూలన వ్రాయండి.

పట్టిక-2లోని దత్తాంశం ప్రకారం, మొదటి బిందువు, X -అక్షంపై మొదటి 2 నిమిషాలు, Y-అక్షంపై ప్రయాణించిన దూరం (120 మీటర్లు)ను గుర్తించండి. ఇదేవిధంగా మిగిలిన ఐదు బిందువులను గుర్తించండి. ఈ బిందువులన్నింటిని ఒక స్కేలును వుపయోగించి కలిపిన ఒక సరళ రేఖ వస్తుంది.

X-అక్షం కాలం (నిమిషాలలో)

గ్రాఫు-1

ఇలా ఏర్పడిన గ్రాఫు స్వాతి తన ఇంటి నుండి పాఠశాలకు చేసిన ప్రయాణాన్ని వివరిస్తుంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- కాలాన్ని X -అక్షంపైన, దూరాన్ని Y-అక్షంపైన ఎందుకు తీసుకుంటాం?

గ్రాఫు అనేది ఒక పటం కాదు

ఇప్పుడు మీరు గీచిన గ్రాఫు గాని, ఈ అధ్యాయంలో మీరు గీయబోయే గ్రాఫులు గాని కేవలం

SCERT TELANGANA

plotted time elapsed against the distance covered. They are not maps showing the route of journey. Never make a mistake of thinking that a graph shows route of the journey.

Figure -1 is a map showing the road from Swathi's house to school. Swathi walks to school along this road. Compare the graph that shows Swathi's journey (graph -1) and the map. (Figure - 1)

- Can you estimate how long Swathi takes to reach her school by looking at the map?

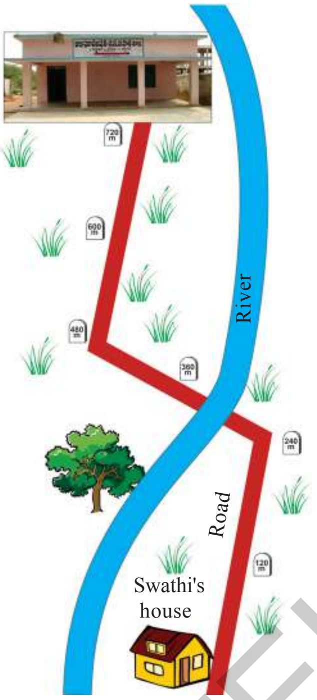


Fig. 1

- Can we guess how many turns are there along the road from Swathi's home to her school, or where the road crosses the river, by looking at the graph?

It is evident that the information you get from a route map can not be obtained from a graph. Similarly, information about the speed at which Swathi walked can be obtained only from the graph, not from the map.

- Did Swathi cover an equal distance in every two minutes interval of her journey?

If an object covers an equal distance in equal time intervals it is said to be in ***"uniform motion"***.

- How would the graph of time and distance look for an object travelling with uniform motion?

If an object is travelling with uniform motion, the distance it covers in a unit of time is its speed.

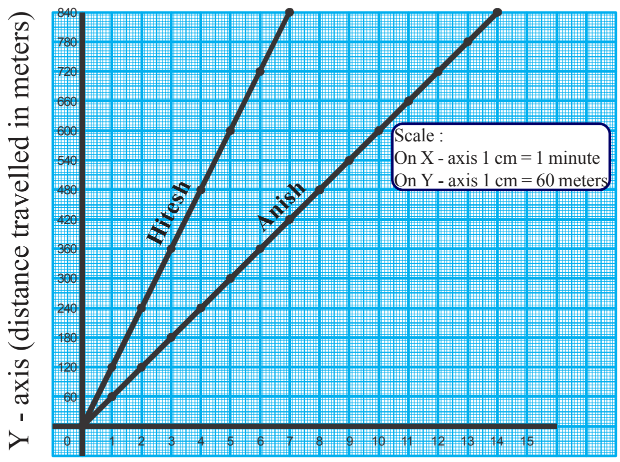
- What was Swathi's speed for each two minute segment of her journey.
- Calculate the average speed of Swathi's complete journey and write in your notebook.
- Is the speed for each two minutes segment the same as her average speed for the entire journey?

The speed of an object which is in uniform motion does not change. in such cases the speed and average speed are the same.

Activity-2

Graphs of objects moving at different uniform speeds

Anish and Hitesh raced from their home to school. Hitesh ran at uniform speed, so did Anish. But their uniform speeds were different. Graph - 2 shows their motions.

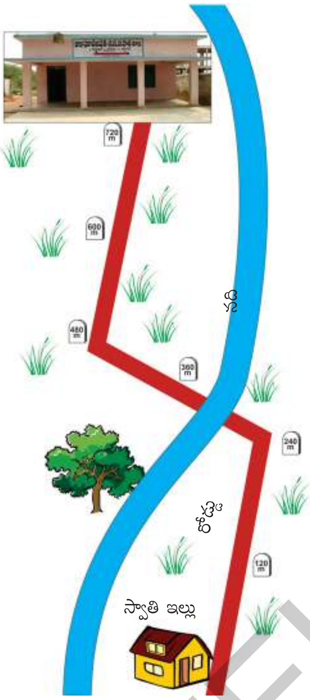


X - axis (time in minutes)
GRAPH - 2

SCERT, TELANGANA

దూరం, కాలం ఆధారంగా గీయబడేవేగాని అవి ప్రయాణ మార్గాన్ని సూచించే పటాలు కాదు. కాబట్టి గ్రాఫు అనేది దారిని సూచించే పటమని భావించరాదు.

క్రింద నివ్వబడిన పటం (1) స్వాతి తన ఇంటి నుండి పాఠశాలకు ప్రయాణ మార్గాన్ని, గ్రాఫు (1) స్వాతి ప్రయాణ వివరాలను సూచిస్తుంది. ఈ గ్రాఫు -1, పటం-1 లను పోల్చి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.



పటం-1

- పై పటాన్ని చూసి, స్వాతి ఎంత కాలంలో ఇంటి నుండి పాఠశాలకు చేరుకున్నదో చెప్పగలరా?
- పై గ్రాఫును చూసి, స్వాతి ఇంటి నుండి పాఠశాలకు వెళ్ళేదారిలో ఎన్ని మలుపులు ఉన్నాయో, నది, రహదారిని ఎక్కడ దాటుతుందో చెప్పగలరా?

పై చర్చ, పటం ద్వారా గ్రహించగలిగే సమాచారం గ్రాఫు ద్వారా గ్రహించలేమని, అలాగే గ్రాఫులద్వారా గ్రహించగలిగే సమాచారం పటం ద్వారా పొందలేమని తెలియజేస్తుంది. అలాగే స్వాతి ఇంటి నుండి పాఠశాలకు ఎంత వేగంతో ప్రయాణించిందో కూడా గ్రాఫు మాత్రమే తెలియజేస్తుంది కాని పటం తెలియజేయలేదు.

- స్వాతి ప్రతి రెండు నిమిషాల వ్యవధిలో ఒకే దూరాన్ని అధిగమించిందా?

ఒక వస్తువు సమాన కాలవ్యవధులలో సమాన దూరాలను అధిగమించగలిగితే ఆ వస్తువు **"సమ చలనంలో"** ఉన్నదని అంటాము.

- సమచలనంలో ఉన్న వస్తువుకు దూరం కాలం గ్రాఫు ఎలా ఉంటుంది?

ఒక వస్తువు సమచలనంలో ఉన్నప్పుడు ఆ వస్తువు ప్రమాణ కాలంలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని ఆ వస్తువు యొక్క వేగం అంటాము.

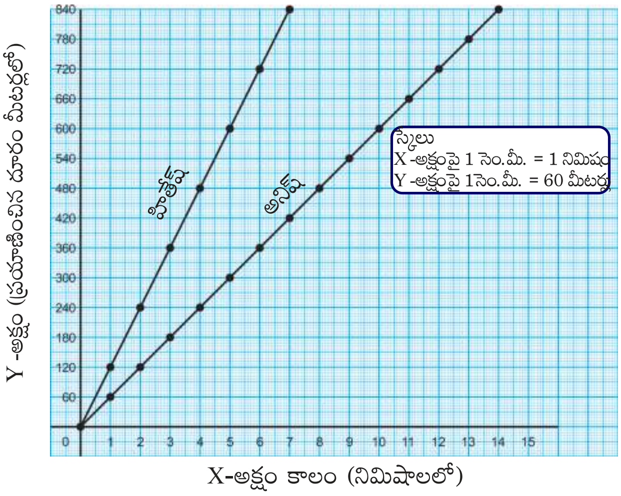
- పై గ్రాఫు నుండి, ప్రతి రెండు నిమిషాల వ్యవధికి, స్వాతియొక్క వేగం ఎంత?
- స్వాతి ప్రయాణం యొక్క సగటు వేగమెంతో లెక్కించి మీ నోటు పుస్తకంలో వ్రాయండి.
- స్వాతి తన మొత్తం ప్రయాణంలో ప్రతి రెండు నిమిషాల వ్యవధికి లెక్కించిన వేగం, సరాసరి వేగంతో సమానమేనా?

సమ చలనంలో ఉన్న వస్తువు యొక్క వేగం ఎల్లప్పుడు స్థిరం. ఈ సందర్భంలో ఆ వస్తువు యొక్క వేగం, సరాసరి వేగం రెండూ సమానమే.

కృత్యం - 2

వేరు వేరు సమవేగాలతో చలించే విభిన్న వస్తువుల చలనాన్ని సూచించే గ్రాఫులు

అనిష్ మరియు హితేష్‌లు వారి ఇంటి నుండి పాఠశాలకు ఎవరు ముందు వెళతారోనని ఒక పందెం వేసుకున్నారు. ఆ పందెంలో అనిష్ మరియు హితేష్ లు వేరు వేరు సమవేగాలతో పరిగెత్తారు. క్రింద సూచించిన గ్రాఫు -2 వారి చలనాలకు సంబంధించిన సమాచారం తెలుపుతుంది.



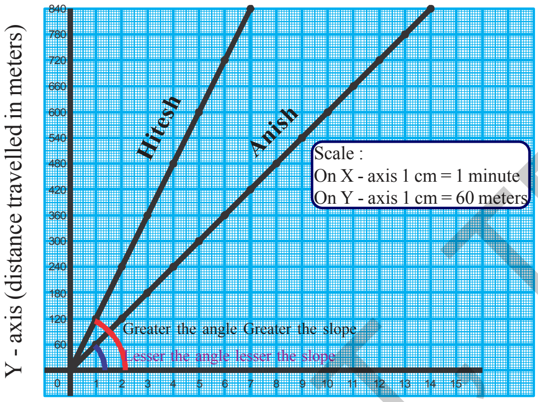
గ్రాఫు-2

SCERT, TELANGANA

- Can you tell who ran faster just by looking at the graph?
- How much time did Hitesh take to run from home to school?
- Calculate his average speed.
- What was the average speed of Anish?

11.2 Relation between speed and the slope of a graph

If we have two graphs of uniform speed, we just by looking at the two lines can tell which speed is greater. We should look at the angle that the two graph lines make with the X-axis. We can estimate the slope of the graph lines from these angles. The greater the angle, the greater the slope for graph line.



GRAPH - 3

- Take another look on graph - 3. Which graph line has the greater slope - Hitesh's or Anish's?
- Is his speed faster too?

Any graph of uniform motion will be a straight line. The faster the speed of uniform motion the greater will be the slope of the graph line (graph-3). That is, the angle that graph line makes with the X-axis will be larger. But remember you can make such visual comparisons only between graphs which have the same scale. You can not compare graphs with different scales just by looking at them.

Activity-3

Graphs of stationary objects.

Bhoomika went to a journey and the data of her trip is given in table - 3.

Table - 3

Time (in minutes)	Distance Travelled (in meters)
0-2	60
2-4	60
4-6	60
6-8	0
8-10	0
10-12	0
12-14	60
14-16	60

- Can you say by looking at the table whether Bhoomika rested some where during her journey?
- After walking how many minutes did Bhoomika take rest? For how many minutes did she take rest?
- How would you show the duration of her rest in a graph?

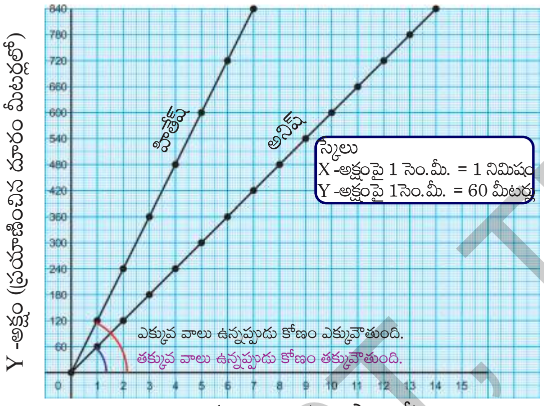
To understand how this is to be done, let us draw a graph of Bhoomika's journey. But before we do this we must rearrange the figures in table - 3 and write them in table 4 as shown below.

SCERT TELANGANA

- గ్రాఫును చూడడం ద్వారా ఎవరు వేగంగా పరిగెత్తగలిగారో తెలపగలరా?
- హితేష్ ఎంత సమయంలో ఇంటి నుండి పాఠశాలకు చేరి ఉంటాడో చెప్పగలరా?
- సరాసరి వేగాన్ని లెక్కించండి.
- అనిష్ యొక్క సరాసరి వేగం ఎంత?

11.2 ఒకగ్రాఫు యొక్కవాలుకు, వస్తువు వేగానికి మధ్యగల సంబంధం

సమ చలనంలోనున్న రెండు వస్తువులకు సంబంధించిన గ్రాఫులు ఉన్నప్పుడు వాటిని చూడడం ద్వారా ఏ వస్తువు వేగంగా చలించిందో సులభంగా చెప్పగలము. అనగా మనం ఆ రేఖలు X-అక్షంతో చేసే కోణం చూడడం ద్వారా వాటిలో దేని వేగం ఎక్కువో చెప్పగలము. ఈ కోణం ఎక్కువైన ఆ రేఖల యొక్క వాలులు ఎక్కువగును.



గ్రాఫ్ – 3

- పైనున్న గ్రాఫ్–3ను చూసి అనిష్ మరియు హితేష్‌లకు సంబంధించిన గ్రాఫురేఖలలో దేని వాలు ఎక్కువో తెలపండి.
- అతనే ఎక్కువ వేగంతో పరిగెత్తాడని చెప్పగలరా?

సమ చలనంలో ఏ వస్తువు యొక్క గ్రాఫ్ అయినా, ఒక సరళరేఖను సూచిస్తుంది. ఆ వస్తువు వేగం ఎంత ఎక్కువైతే ఆ రేఖ యొక్క వాలు అంత ఎక్కువ ఉంటుంది. (గ్రాఫ్–3 చూడండి). అనగా ఆ రేఖ X-అక్షంతో చేసే కోణం ఎక్కువౌతుంది. కాని ఆ విధమైన పోలికను చెప్పాలంటే ఆ రెండు గ్రాఫులు ఒకే స్కేలుకు గీయబడి ఉండాలి, అంతేగాని వేరు వేరు స్కేలులకు గీయబడిన గ్రాఫులకు ఇటువంటి పోలిక సాధ్యం కాదు.

కృత్యం – 3

నిశ్చల స్థితిలోనున్న వస్తువులకు సంబంధించిన గ్రాఫులు

భూమిక ప్రయాణానికి సంబంధించిన వివరాలు క్రింది పట్టిక–3లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక –3

కాలం (నిమిషాలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
0-2	60
2-4	60
4-6	60
6-8	0
8-10	0
10-12	0
12-14	60
14-16	60

- పై పట్టిక చూడడం ద్వారా భూమిక తన ప్రయాణంలో ఎక్కడైనా విశ్రాంతి తీసుకొన్నదని చెప్పగలరా?
- ఎన్ని నిమిషాల తర్వాత భూమిక విశ్రాంతి తీసుకున్నది? ఎంతసేపు విశ్రాంతి తీసుకున్నది?
- ఆమె విశ్రాంతి తీసుకున్న విషయాన్ని గ్రాఫులో ఎలా చూపిస్తావు?

ఈ విషయాన్ని తెలుసుకోవడానికి భూమిక ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును గీద్దాము. ఇలా గీయడానికి ముందు, పట్టిక–3లోని దత్తాంశాన్ని క్రింది విధంగా పట్టిక–4లో పూరించాలి.

SCERT, TELANGANA

Table - 4

Time (in minutes)	Distance Travelled (in meters)
2	60
4	120
6	-
8	-
10	-
12	-
14	-
16	-

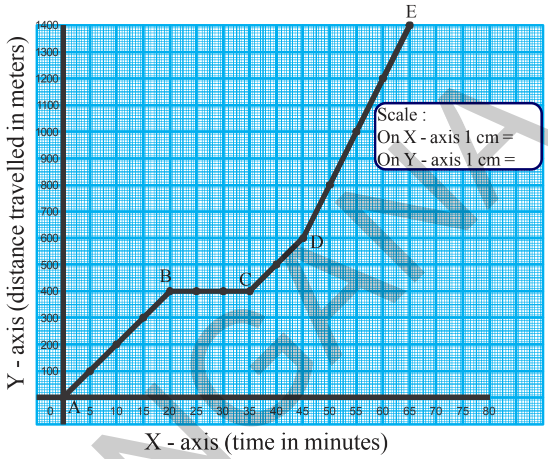
- Copy table -4 in your exercise book and fill the blanks.
- Use the data from table-4 to draw a graph of Bhoomika's journey.
- Look at the graph and estimate the distance covered by Bhoomika after 8 minutes.
- How far did she travel after 12 minutes?

From the 8th to 12th minutes of her journey, the time increased but the total distance covered remained same.

When any object stops at a place, the time continues to increase but the distance covered does not change during its journey. Then the graph line remains parallel to the X-axis. This shows that the object is at rest.

Activity-4

The graph of Sana's journey is given in graph 4.



GRAPH - 4

Look at the graph and answer the following questions.

- What is the scale for X-axis?
- What is the scale for Y-axis?
- What was Sana's average speed for section AB of her journey?
- What was her average speed for section CD of her journey?
- Calculate Sana's average speed for her entire journey.
- After covering what distance did Sana take rest and for how long did she take rest?
- Which section of the graph has a greater slope AB or CD?

Activity-5

Graphs of non uniform motion

We have learnt about graphs of uniform motion in the activities that we have done so far. We shall now look at graphs of motions which are not uniform.

SCERT, TELANGANA

పట్టిక -4

కాలం (నిమిషాలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
2	60
4	120
6	-
8	-
10	-
12	-
14	-
16	-

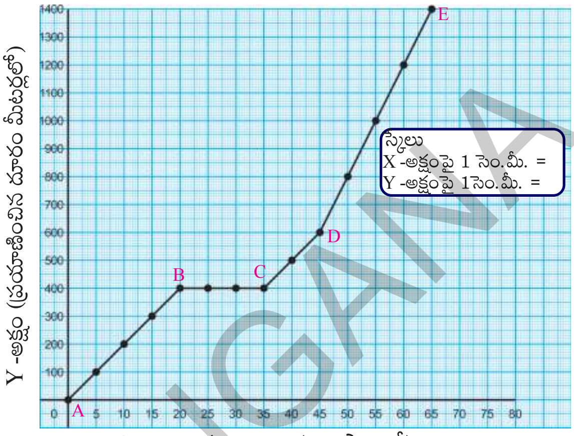
- పట్టిక-4 ను మీ నోటుపుస్తకంలో వ్రాసి పూరించండి.
- పై పట్టిక-4లోని దత్తాంశం ఆధారంగా భూమిక ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును గీయండి.
- మీరు గీసిన గ్రాఫు ఆధారంగా చేసుకొని, 8 నిమిషాల తర్వాత భూమిక ప్రయాణించిన దూరమెంతో కనుక్కోండి.
- 12 నిమిషముల తర్వాత ఆమె ఎంత దూరం ప్రయాణించింది?

8వ నిమిషం నుండి 12వ నిమిషం వరకు సమయం పెరిగినది కాని భూమిక ప్రయాణించిన దూరంలో ఎటువంటి మార్పులేదు.

ఒక వస్తువు ఒక ప్రదేశంలో విశ్రాంతిలో నున్నప్పుడు సమయం గడిచినా కాని ఆ వస్తువు ప్రయాణించిన దూరంలో మార్పు ఉండదు. ఈ సందర్భంలో (ఆ వస్తువు విశ్రాంతిలో నున్నంతసేపు) గ్రాఫు X-అక్షానికి సమాంతరంగా ఉంటుంది.

కృత్యం - 4

క్రింది గ్రాఫు-4లో సన ప్రయాణించిన దూరానికి సంబంధించిన వివరాలు ఇవ్వబడ్డాయి.



గ్రాఫ్ - 4

పై గ్రాఫు ఆధారంగా క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి.

- X-అక్షానికి స్కేలు ఎంత?
- Y-అక్షానికి స్కేలు ఎంత?
- సన ప్రయాణానికి సూచించిన గ్రాఫులో AB విభాగంలో ఆమె యొక్క సరాసరి వేగమెంత?
- సన ప్రయాణానికి సూచించిన గ్రాఫులో CD విభాగంలో ఆమె యొక్క సరాసరి వేగమెంత?
- సన యొక్క మొత్తం ప్రయాణానికి ఆమె యొక్క సరాసరి వేగాన్ని లెక్కించండి.
- ఎంత దూరం ప్రయాణించిన తరువాత సన విశ్రమించింది? ఎంతసేపు విశ్రమించింది?
- AB మరియు CD విభాగాలలో ఏ విభాగం యొక్క వాలు ఎక్కువ ఉన్నది?

కృత్యం - 5

అసమ చలనాన్ని సూచించే గ్రాఫులు

ఇప్పటి వరకు మనం సమచలనానికి సంబంధించిన గ్రాఫులను గురించి తెలుసుకున్నాము. ఇప్పుడు అసమ చలనానికి సంబంధించిన గ్రాఫులను గూర్చి తెలుసుకుందాము.

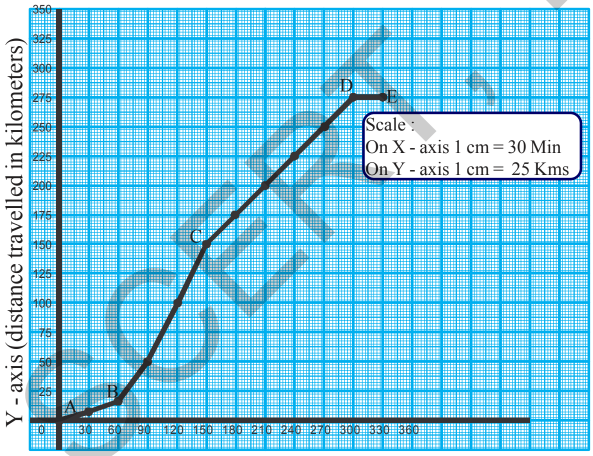
SCERT TELANGANA

For example, observe the motion of a train leaving or arriving at a station.

- Is the motion of the train uniform when it leaves the station?
- What changes took place in the motion of the train when it comes to a halt at a station.

The motion in which there is an increase or a decrease in speed is called a non-uniform motion.

Abhilash travelled by a train from Khammam to Secunderabad. He estimated the distance covered for each 30 minutes interval by counting the telephone poles along the railway track. He noted this estimated distances in the form of a graph. Graph-5 shows the motion of the train starting from when it left Khammam station till it stoped at Secunderabad station.



X - axis (time in minutes)

GRAPH - 5

- Find the distance covered by the train for every 30 minutes interval of time by observing the graph and note the values in table-5.

Table - 5

Time (in minutes)	Distance covered (in kilometers)
0-30	10
30-60	20
60-90	30
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
300-330	250

- Did the train cover equal distances in equal intervals of time?
- Which section of the graph shows non uniform motion of the train?
- Which section of the graph shows uniform motion of the train?
- In which section of the graph was the train at rest?
- Observe at the sections of non uniform and uniform motion of the train in the graph. What prime difference do you notice between these two sections?

A curved line in the graph of motion represents that the speed is changing continuously. Observe section AB of the graph. It shows the gradual increase in train's speed when it leaves Khammam station.

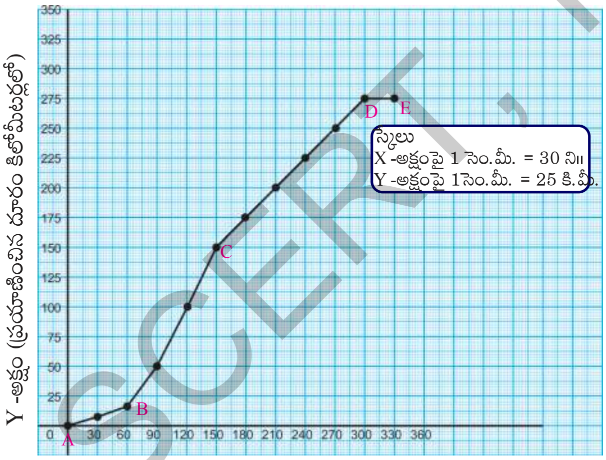
SCERT, TELANGANA

ఉదాహరణకు ఒక రైలు ఒక స్టేషనుకు వచ్చే ముందు లేదా అది స్టేషనును విడిచి వెళ్ళేటప్పుడు దాని చలనాన్ని పరిశీలించండి.

- స్టేషను వదిలే ముందు రైలు చలనం సమచలనమేనా?
- ఆ రైలు స్టేషనులో ఆగడానికి ముందు దాని చలనంలో ఎటువంటి మార్పులను గమనించారు?

ఏదైనా వస్తువు యొక్క చలనంలో వేగం తగ్గడం గాని పెరగడం గాని జరిగితే ఆ వస్తువు అసమ చలనంలో ఉన్నది అని అంటాము.

అభిలాష్ ఖమ్మం నుండి సికిందరాబాద్‌కు రైలులో ప్రయాణించాడు. అతడు ప్రతి 30 ని॥ల కొకసారి తాను దాటిన టెలిఫోన్ స్థంభాలను లెక్కించడం ద్వారా ఎంత దూరం ప్రయాణించాడో అంచనాకు వచ్చాడు. ఆ వివరాలను గ్రాఫు ద్వారా నమోదు చేసుకున్నాడు. ఈ విధంగా రైలు ఖమ్మంలో బయలుదేరిన సమయం నుండి సికిందరాబాద్ చేరే వరకు దాని ప్రయాణానికి సంబంధించిన వివరాలను గ్రాఫు -5 సూచిస్తుంది.



X-అక్షం కాలం (నిమిషాలలో)

గ్రాఫ్ – 5

- పై గ్రాఫు ఆధారంగా చేసుకొని ఆ రైలు ప్రతి 30 ని॥ల వ్యవధిలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని కనుగొని ఆ వివరాలను పట్టిక-5లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక -5

కాలం (నిమిషాలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (కిలోమీటర్లలో)
0-30	2
30-60	10
60-90	30
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
300-330	250

- ఈ రైలు సమాన కాల వ్యవధులలో సమాన దూరాలు ప్రయాణించిందా?
- గ్రాఫులోని ఏ విభాగం, ఆ రైలు యొక్క చలనంలోని మార్పును (అసమ చలనాన్ని) సూచిస్తుంది?
- గ్రాఫులోని ఏ విభాగం, ఆ రైలు యొక్క సమ చలనాన్ని సూచిస్తుంది?
- రైలు యొక్క విశ్రాంత స్థితిని గ్రాఫులోని ఏ విభాగం సూచిస్తుంది?
- రైలు యొక్క సమచలనం మరియు అసమ చలనాలను సూచించే విభాగాలను గ్రాఫులో పరిశీలించండి. ఈ రెండు విభాగాల మధ్య ప్రధానమైన తేడాను మీరు ఏమి గమనించారు?

గ్రాఫులో సూచించబడిన వక్రరేఖ, ఆ రైలు యొక్క వేగం క్రమంగా మారుటను సూచిస్తుంది. గ్రాఫులోని AB విభాగాన్ని పరిశీలించండి. ఇది రైలు ఖమ్మం స్టేషను విడిచిపెట్టే సమయంలో ఆ రైలు యొక్క వేగం క్రమంగా పెరుగుటను సూచిస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

Activity-6

Graph showing the motion of a turtle in turtle-swan story

You might have heard about the story of the flight of the turtle. In this story two swans carry their friend turtle by holding the two ends of a stick firmly in their beaks and with the turtle gripped on the middle of the stick with its teeth. The swans flew at about hight 180 meters and carry the

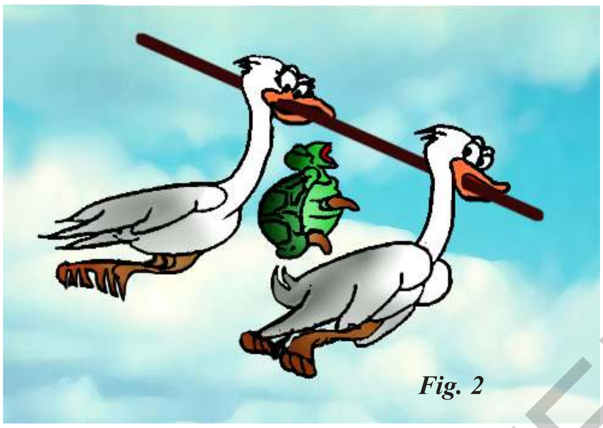


Fig. 2

As they were flying above a lake the turtle was overwhelmed by the beautiful scene below. He could not hold his excitement and exclaimed "Wow!". The remaining part of the story of the turtle's flight of falling down is given in table-6.

Table - 6

Time (in seconds)	Distance Turtle fell (in meters)
1	5
2	20
3	45
4	80
5	125
6	180

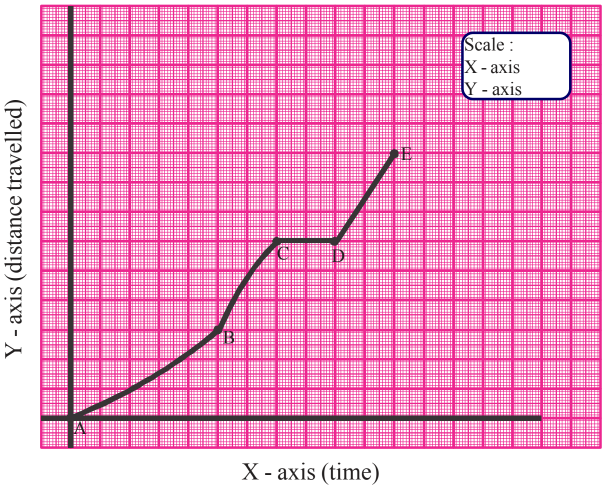
- Draw a graph of motion of the turtle's fall.
- What does the graph look like? What is the shape of the graph?
- Can you guess whether the motion of the turtle is uniform or non-uniform based on the graph?
- How much time did the turtle take to fall in to the lake from a height of 180 meters?
- What was the average speed of the turtle during its fall?

Activity-7

Anitha riding a bicycle

Let us assume you are riding a bicycle. You don't have any problem in pedalling on the plane road with uniform motion. But when you are pedalling on a slant road against uphill, it gets difficult and your speed decreases. On other hand, when you go along the slope, your speed increases and the bicycle moves really fast.

Fig . 3



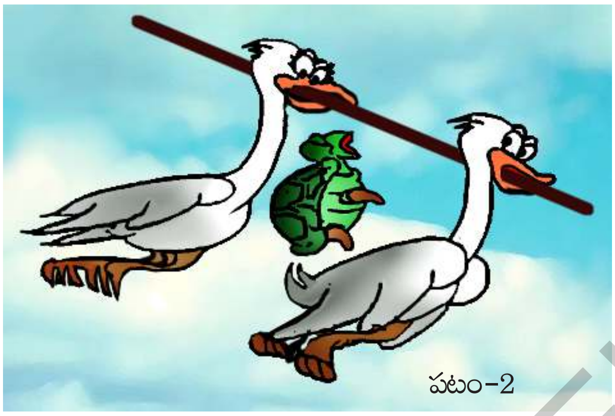
GRAPH - 6

SCERT, TELANGANA

కృత్యం - 6

తాబేలు-హంసల కథలో తాబేలు చలనాన్ని సూచించే గ్రాఫు

తాబేలును హంసలు ఎత్తుకొని వెళ్ళే కథను మీరు వినే వుంటారు. ఈ కథలో రెండు హంసలు వాటి స్నేహితుడైన తాబేలును నదిని దాటించుటకై వాటి ముక్కుల మధ్యలో ఒక కర్రను ఉంచుకొని ఆ కర్రకు తాబేలును వేలాడదీసి నదీ మట్టానికి 180 మీటర్ల ఎత్తులో ఎగురుతూ ఉంటాయి.



పటం-2

అంత ఎత్తులో ఎగురుతున్న తాబేలు క్రిందనున్న సుందరమైన దృశ్యానికి సమ్మోహితుడై ఆ ఆనందాన్ని తట్టుకోలేక "వావ్" అన్నాడు. ఆ తర్వాత ఏమి జరిగి ఉంటుందో మీరు ఊహించగలరు. ఈ క్రమంలో క్రిందికి పడిపోతున్న తాబేలు యొక్క చలనాన్ని క్రింది పట్టిక-6 ద్వారా చూపించబడినది.

పట్టిక -6

కాలం (సెకండ్లలో)	తాబేలు ప్రయాణించిన దూరం (మీటర్లలో)
1	5
2	20
3	45
4	80
5	125
6	180

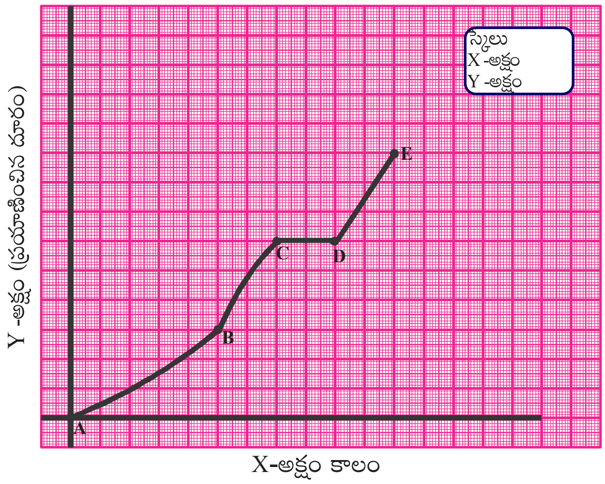
- తాబేలు క్రిందికి పడిపోయే చలనాన్ని సూచించే గ్రాఫును గీయండి.
- ఈగ్రాఫు ఎలా ఉంది? ఆ గ్రాఫు యొక్క ఆకారం ఏమిటి?
- ఈ గ్రాఫు ఆధారంగా తాబేలు యొక్క చలనం సమ చలనమా, అసమ చలనమా చెప్పగలవా?
- 180 మీటర్ల ఎత్తు నుండి తాబేలు ఎంత సేపటికి నదిలో పడిపోయింది?
- తాబేలు క్రిందికి పడిపోయేటపుడు దాని సరాసరి వేగమెంత?

కృత్యం - 7

సైకిల్ తొక్కుతున్న అనిత

మీరు ఒక సైకిలు తొక్కుతున్నారనుకోండి. ఎటువంటి గుంటలు, ఎత్తుపల్లాలు లేని రోడ్డుపై సమ చలనంతో సైకిలు తొక్కడంలో ఎటువంటి ఇబ్బంది ఉండదు. కాని ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై అతి తక్కువ వేగంతో తొక్కడం, అదే ఏటవాలుగా క్రిందికి ఉన్న రోడ్డుపై ఎక్కువ వేగంతో సైకిల్ తొక్కడం గమనించే ఉంటారు.

పటం-3



గ్రాఫ్ - 6

SCERT, TELANGANA

Graph-6 shows the motion of bicycle due to the pedalling made by Anitha. Look at the graph and state which of the following statments are true.

a. Anitha cycled down the slope for some time and then cycled against the slope then took rest for a while and then cycled on a plane road.

b. Anitha is pedalling the bicycle on uphill road continuously.

c. Anitha first went downhill, then on a plane road, then uphill and finally rested.

d. Anitha first cycled up hill, then stoped and rested for some time because she was tired, then cycled on a level road and finally rode downhill.

Activity-8

Ajay set out from his village walking at a speed of 4 kmph. After walking for two hours he rested under the shade of a tree. An hour later he again began walking at a speed of 3 kmph. After walking for 2 hours he met his friend Rajesh. They sat under a tree talking for one-and-a-half hours. Then Rajesh took Ajay on his bicycle at a speed of 10 kmph. They cycled for one-and-a-half hours before reaching the city.

Let us proceed step by step to draw a graph of Ajay's journey.

First we shall make a table of the distance he travelled in different time intervals. For example in the first two hours he walked at a speed of 4 kmph that means he cover a distance of 2 x 4 = 8 km. In the same way the distances he travelled in the remaining time intervals are as follows.

1. Ajay rested under a tree for an hour. So the distance travelled in this time was _______ km.

2. In the next two hours he walked at a speed of 3 kmph. So the distance he travelled in these two hours was _____ km.

3. In the next one-and-a-half hours he sat and talked with his friend. So the distance he travelled was________km.

4. Finally in the next one-and-a-half hours he travelled on his friend's bicycle at a speed of 10 kmph and reached the city. in this one-and-a-half hours he covered a distance of __________ km.

Enter this data in table 7.

Table - 7

Time (in hours)	Distance covered (in kilometers)
2	8
1	____
2	____
1.5 (1 hour 30 min)	____
1.5 (1 hour 30 min)	____

Make a table (table-8) on the basis of table-7. It should contain the total elapsed time and the total distance covered.

Table - 8

Time Elapsed (in hours)	Distance covered (in kilometers)
0	____
2	____
3	____
5	____
6.5 (6 hours 30 min)	____
8	____

SCERT, TELANGANA

గ్రాఫు–6 అనిత సైకిల్ తొక్కిన చలనాన్ని గురించి తెలుపుతుంది. ఈ గ్రాఫును చూసి క్రిందివాక్యాలలో ఏది నిజమో తెలపండి.

ఎ. అనిత ఏటవాలుగా కిందికి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిలు తొక్కి ఆ తరువాత ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిలు తొక్కి ఆ తరువాత కొంతసేపు విశ్రాంతి తీసుకొని తదుపరి సమతలంగా ఉన్న రోడ్డుపై సైకిలు తొక్కింది.

బి. ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై నిరంతరంగా అనిత సైకిలు తొక్కుతూ ఉన్నది.

సి. అనిత ముందుగా ఏటవాలుగా క్రిందికున్న రోడ్డుపై, తరువాత సమతలంగాన్ను రోడ్డుపై, ఆ తరువాత ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిల్ తొక్కి తదుపరి విశ్రాంతి తీసుకున్నది.

డి. అనిత ముందుగా ఏటవాలుగా పైకి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిలు తొక్కి, అలసట వల్ల కొంతసేపు విశ్రాంతి తీసుకున్నది. ఆ తరువాత సమతలంగా ఉన్న రోడ్డుపై సైకిల్ తొక్కి చివరగా ఏటవాలుగా క్రిందికి ఉన్న రోడ్డుపై సైకిల్ తొక్కింది.

కృత్యం – 8

అజయ్ తన ఊరినుండి బయలుదేరి 4 కి.మీ/గంట వేగంతో నడవడం మొదలు పెట్టాడు. అలా 2 గంటలు నడిచిన తరువాత అలసటతో ఒక చెట్టు నీడలో సేద తీరాడు. ఒక గంట తరువాత అతడు 3కి.మీ./గంట వేగంతో మళ్ళీ నడవడం మొదలు పెట్టాడు అలా రెండు గంటలు నడిచిన తరువాత దారిలో అతని స్నేహితుడు రాజేష్ కలిసాడు. వారిద్దరూ కలిసి ఒక చెట్టునీడలో గంటన్నర సేపు మాట్లాడుతూ కూర్చున్నారు. తరువాత రాజేష్ తన సైకిల్‌పై అజయ్‌ను ఎక్కించుకొని 10 కి.మీ/గంట వేగంతో గంటన్నర సేపు సైకిల్ తొక్కి పట్టణానికి చేరుకున్నారు.

ఇప్పుడు అజయ్ ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫు గీయడానికి సోపానాల క్రమాన్ని పరిశీలిద్దాం.

మొదటగా అజయ్ వివిధ కాల వ్యవధులలో ప్రయాణించిన దూరానికి సంబంధించిన వివరాలతో ఒక పట్టికను తయారు చేద్దాం. ఉదాహరణకు మొదటి రెండు గంటలలో అతను 4కి.మీ./ గంట వేగంతో నడిచాడు. కాబట్టి అతను నడిచిన దూరం (2 × 4 = 8) 8 కి.మీ. ఇదే విధంగా మిగిలిన కాల వ్యవధులలో ప్రయాణించిన దూరాలను గమనిస్తే.

1. అజయ్ ఒక గంటసేపు చెట్టునీడలో సేద తీరాడు. కాబట్టి ఆ సమయంలో అతను ప్రయాణించిన దూరం ______ కి.మీ.
2. తరువాతి రెండు గంటలలో అతను 3కి.మీ/గంట వేగంతో నడిచాడు. కాబట్టి ఈ సమయంలో అతను ప్రయాణించిన దూరం ______ కి.మీ.
3. ఆ తరువాత గంటన్నర సేపు స్నేహితుడు రాజేష్‌తో కలిసి చెట్టు నీడలో సేదతీరి కబుర్లాడుకున్నారు. కావున ఈ సమయంలో అజయ్ ప్రయాణించిన దూరం ______ కి.మీ.
4. చివరగా తరువాతి గంటన్నర సేపు అతని స్నేహితుని సైకిలుపై 10 కి.మీ./గంట వేగంతో ప్రయాణించి పట్టణానికి చేరుకున్నాడు. కాబట్టి ఈ సమయంలో అజయ్ ప్రయాణించిన దూరం ______ కి.మీ.

ఈ సమాచారాన్ని పట్టిక–7లో రాయండి.

పట్టిక–7

సమయం (గంటలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (కిలోమీటర్లలో)
2	8
1	_____
2	_____
1.5 (1గం. 30 ని.)	_____
1.5 (1గం. 30 ని.)	_____

ఈ పట్టిక–7 ఆధారంగా మొత్తం కాలం, మొత్తం దూరాలకు పట్టికను (పట్టిక–8) తయారు చేయండి.

పట్టిక–8

సమయం (గంటలలో)	ప్రయాణించిన దూరం (కిలోమీటర్లలో)
0	_____
2	_____
3	_____
5	_____
6.5 (6గం.లు 30 ని.)	_____
8	_____

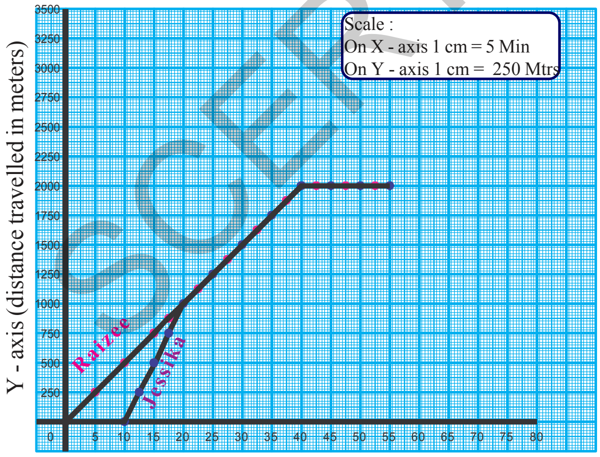
SCERT, TELANGANA

Draw a graph for Ajay's journey with the data given in the table. Answer the following questions on the basis of this graph.

- After walking how many kilometers did Ajay meet Rajesh?
- How many hours did Ajay take to reach the city from his village?
- What was average speed of Ajay's for the first five hours?
- What is the distance between the village of Ajay and the city?
- Which section of the graph has the maximum slope?

Activity-9

Raizee and Jessika decided to visit a sweet shop after school. When they were about to leave the school, the teacher called Jessika. So Raizee left alone. After a short while Jessika came running and joined with Raizee. Then they went together to the sweet shop and ate sweets there. The entire episode is shown below in the form of a graph (graph-7). Their journeys are shown by separate graph lines marked with different colours.



X - axis (time in minutes)
GRAPH - 7

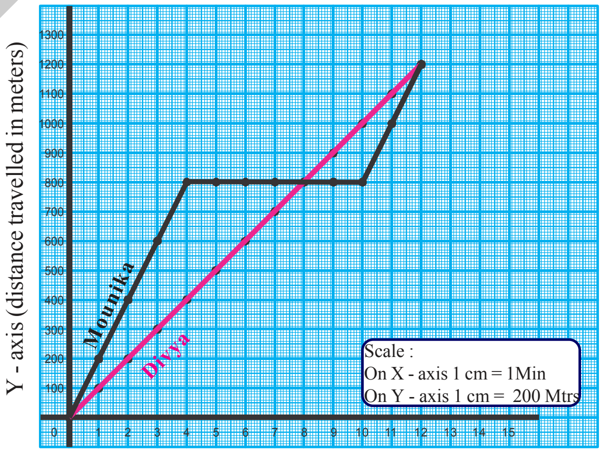
Now look at the graph and answer the following questions.

- What was Raizee's speed per minute?
- For how long was Jessika detained by her teacher?
- For how long did Jessika run before she joined with Raizee?
- What was Jessika's Average speed per minute while she ran?
- At what distance from the school did Jessika joined with Raizee?
- What distance did the two cover together?
- For how much duration did they walk together?

Activity-10

A brain teaser

When school was over, Mounika and Divya left for their homes. Mounika's house lay to the east of the school while Divya's house lay to the west. The graph of their journey to their homes is shown in graph - 8. Look at the graph and answer the following questions.



X - axis (time in minutes)
GRAPH - 8

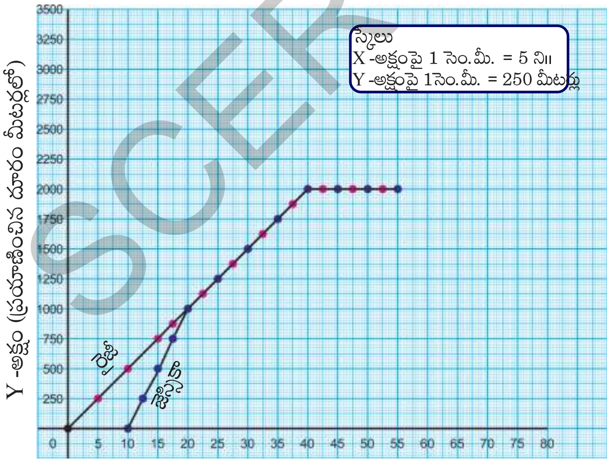
- Did Mounika walk with uniform motion throughout her journey?
- How far is Mounika's home from the school?
- How far is Divya's home from the school?
- How much time did Mounika take to reach her home?

పై పట్టిక ఆధారంగా అజయ్ ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును గీయండి. ఈ గ్రాఫు ఆధారంగా క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.

- ఎన్ని కిలోమీటర్ల దూరం నడిచిన తరువాత అజయ్ తన స్నేహితుడు రాజేష్‌ను కలుసుకున్నాడు?
- అజయ్ తన గ్రామం నుండి పట్టణానికి చేరు కోవడానికి ఎంత సమయం పట్టింది?
- మొదటి 5 గంటల కాలంలో అజయ్ యొక్క సరాసరి వేగమెంత?
- అజయ్ యొక్క గ్రామానికి అతడు చేరుకున్న పట్టణానికి మధ్యదూరమెంత?
- ఈ గ్రాఫులో అత్యధిక వాలు ఏ విభాగంలో ఉన్నది?

కృత్యం - 9

పాఠశాల వదిలిన తరువాత రైజీ మరియు జెస్సికాలు కలిసి మిఠాయి దుకాణానికి వెళదామని అనుకున్నారు. వారు బయలుదేరే సమయానికి, ఉపాధ్యాయురాలు జెస్సికాను పిలిచింది. కావున రైజీ ఒంటరిగా బయలుదేరింది. కొంతసేపటి తరువాత జెస్సికా పరుగెత్తుకుంటూ వచ్చి రైజీను కలిసింది. తరువాత వీరిద్దరూ కలిసి మిఠాయి దుకాణానికి వెళ్ళి మిఠాయిలు కొనుక్కొని తిన్నారు. వీరిద్దరి ప్రయాణానికి సంబంధించిన వివరాలను గ్రాఫు-7ద్వారా చూపించడం జరిగింది. వీరిద్దరి ప్రయాణాలను సూచించే రేఖలను వేరు వేరు రంగుల ద్వారా సూచించడం జరిగింది.



X-అక్షం కాలం (నిమిషాలలో)

గ్రాఫ్ - 7

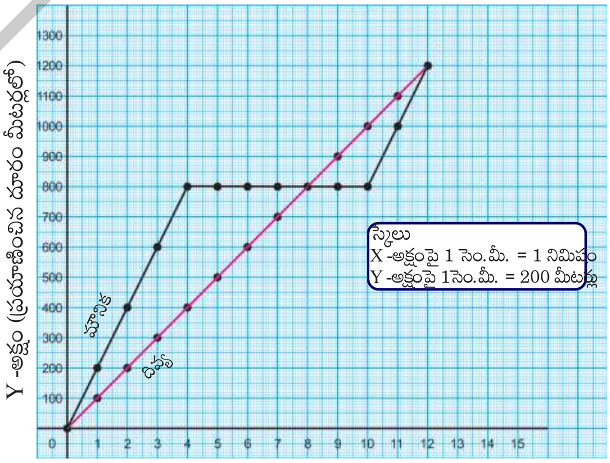
పై గ్రాఫును చూసి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.

- నిమిషానికి రైజీ వేగమెంత?
- ఉపాధ్యాయురాలు జెస్సికాను ఎంతసేపు ఆపారు?
- రైజీను కలవడానికి జెస్సికా ఎంతసేపు పరుగెత్తాల్సి వచ్చింది?
- పరుగెత్తేటప్పుడు జెస్సికా వేగం నిమిషానికి ఎంత?
- పాఠశాల నుండి ఎంత దూరంలో జెస్సికా, రైజీని కలవగలిగింది?
- వారిద్దరి మొత్తం ప్రయాణ దూరమెంత?
- వారిద్దరూ కలిసి ఎంత కాలం నడిచారు?

కృత్యం - 10

మెదడుకు మేత

పాఠశాల వదిలిన తరువాత మౌనిక, దివ్య వారి వారి ఇండ్లకు బయలుదేరారు. మౌనిక ఇల్లు పాఠశాలకు తూర్పు వైపున, దివ్య ఇల్లు పాఠశాలకు పడమర వైపున ఉన్నాయి. వారు వారి ఇండ్లకు చేరుకునే ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును క్రింద సూచించారు. ఈ గ్రాఫును చూసి క్రింద నివ్వబడిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.



X-అక్షం కాలం (నిమిషాలలో)

గ్రాఫ్ - 8

- తన ప్రయాణాన్ని మౌనిక సమచలనంతో సాగించిందా?
- మౌనిక ఇల్లు పాఠశాల నుండి ఎంత దూరంలో ఉన్నది?
- పాఠశాల నుండి దివ్య ఇల్లు ఎంత దూరంలో ఉన్నది?
- పాఠశాల నుండి ఇంటికి చేరుకోవడానికి మౌనిక ఎంత సమయం తీసుకున్నది?

SCERT TELANGANA

- How much time did Divya take to reach her home?
- Did Divya stop on the way? For how much time did she stop?
- Calculate Divya's average speed during her journey.
- Did Mounika halt anywhere? How much time did she stop?
- Calculate Mounika's average speed during her journey.

Activity-11

The graph of a story

This is a very old story. You may have heard it many times before. It is the story of a race between the rabbit and the tortoise. The two take a bet on who will win the race. The rabbit takes off swiftly while the tortoise begins at a slow and steady pace. The rabbit runs far ahead, then halts to rest under a tree for a while. He falls asleep.

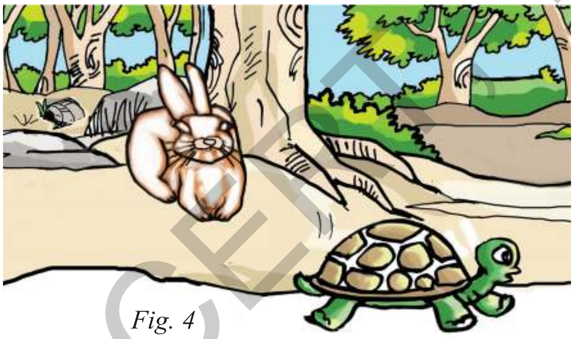


Fig. 4

The tortoise, meanwhile, continues to forge ahead steadily. When the rabbit awakes, he runs swiftly to the finishing post. But alas! when he reaches the finishing line he finds that the tortoise has already won the race.

Illustrate the race between the rabbit and the tortoise in the form of a graph.

Key words

Motion, Speed, Uniform motion, Non-uniform motion, Average speed, Slope.

What we have learnt?

- Average speed= $\frac{\text{Total distrance travelled}}{\text{Total time to cover the distance}}$
- If an object covers equal distances in equal intervals of time then the motion is said to be uniform motion.
- Different types of motions can be represented by time-distance graphs.
- Time-Distance graph of uniform motion is a straight line.
- As the angle made by the graph with X-axis increases, slope increases.
- Motion in which the speed increases or decreases is called non uniform motion.
- Time-Distance graph of a non-uniform motion is not a straight line rather it is a curve.
- Slope of the time-distance graph line shows the speed of the object at that time.
- If an object is at rest then the time distance graph is a line parellel to X-axis.

Improve your learning

I. Reflections on concepts

1. Look at Graph-9.

H2DEPA

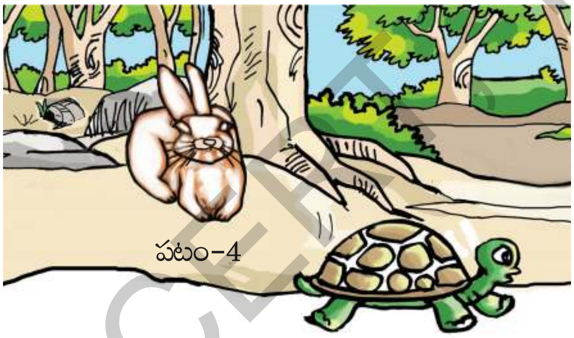
SCERT TELANGANA

- పాఠశాల నుండి ఇంటికి చేరుకోవడానికి దివ్య ఎంత సమయం తీసుకున్నది?
- దివ్య తన దారిలో ఎక్కడైనా ఆగిందా? ఆమె ఎంతసేపు ఆగింది?
- మొత్తం ప్రయాణంలో దివ్య యొక్క సరాసరి వేగాన్ని లెక్కించండి.
- మౌనిక తన దారిలో ఎక్కడైనా ఆగిందా? ఆమె ఆగితే ఎంతసేపు ఆగింది?
- మొత్తం ప్రయాణంలో మౌనిక యొక్క సరాసరి వేగాన్ని లెక్కించండి.

కృత్యం - 11

ఒక కథను గ్రాఫుగా చూపుట

ఇది చాలా పాతకథ. ఇదివరకు చాలాసార్లు మీరు వినే ఉంటారు. ఇది ఒక కుందేలు, తాబేలుల మధ్య పరుగు పందేనికి సంబంధించినది. ఒకానొక సమయంలో ఒక కుందేలు, తాబేలు పరుగు పందెం పెట్టుకుంటాయి. వెంటనే కుందేలు వేగంగా పరుగెత్తడం మొదలు పెడుతుంది. కాని తాబేలు చిన్నగా నడుస్తూ ఉంటుంది. ఇలా వేగంగా పరుగెత్తిన కుందేలు, ఒక చెట్టు కింద విశ్రాంతి కోసమై ఆగింది. నిద్రలోకి జారుకుంది.



పటం-4

కాని స్థిరంగా నడుస్తూ వస్తున్న తాబేలు మాత్రం ఏ మాత్రం అలసట లేకుండా తన ప్రయాణాన్ని కొనసాగిస్తుంది. కొంతసేపటి తరువాత మేలుకొన్న కుందేలు వేగంగా పరిగెత్తి చివరి స్థానానికి చేరుకున్నది. కాని అక్కడికి చేరుకుని అవాక్కవడం దాని వంతయింది. కారణం అప్పటికే తాబేలు అక్కడికి చేరుకుని ఉన్నది. తద్వారా తాబేలు పందెం నెగ్గినట్లయింది.

ఈ కథ ఆధారంగా చేసుకొని కుందేలు, తాబేలు మధ్య జరిగిన పందేనికి ఒక గ్రాఫును గీయండి.

కీలకపదాలు

చలనము, వేగము, సమచలనము, అసమ చలనము, సరాసరి వేగము, వాలు

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- సరాసరి వేగం = $\dfrac{\text{మొత్తం ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణానికి పట్టిన మొత్తం కాలం}}$
- ఒక వస్తువు నిర్దిష్ట కాలవ్యవధులలో సమాన దూరాలు ప్రయాణిస్తూ ఉంటే ఆ వస్తువు చలనాన్ని సమచలనం అంటాం.
- వివిధ రకాల చలనాలను కాలం-దూరం, గ్రాఫ్‌ల ద్వారా సూచించవచ్చు.
- సమచలనంలో ఉన్న వస్తువుకు కాలం-దూరం గ్రాఫ్ రేఖ ఒకసరళరేఖ.
- గ్రాఫ్ రేఖ X-అక్షంతో చేసేకోణం పెరిగేకొలది గ్రాఫ్ యొక్క వాలు పెరుగును.
- చలనంలో వడి తగ్గుతూ లేదా పెరుగుతుంటే ఆ చలనాన్ని అసమచలనం అంటారు.
- అసమచలనాన్ని సూచించే గ్రాఫ్ సరళరేఖగా ఉండకుండా అది ఒక వక్రం వలె ఉంటుంది.
- కాలం-దూరం గ్రాఫ్ రేఖ యొక్క వాలు నిర్దిష్ట కాలంలో ఆ వస్తువు యొక్క వేగాన్ని తెలియజేస్తుంది.
- ఒక వస్తువు నిశ్చల స్థితిలో ఉన్నప్పుడు ఆ వస్తువు యొక్క కాలం - దూరం గ్రాఫ్ రేఖ X-అక్షానికి సమాంతరంగా ఉండును.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం

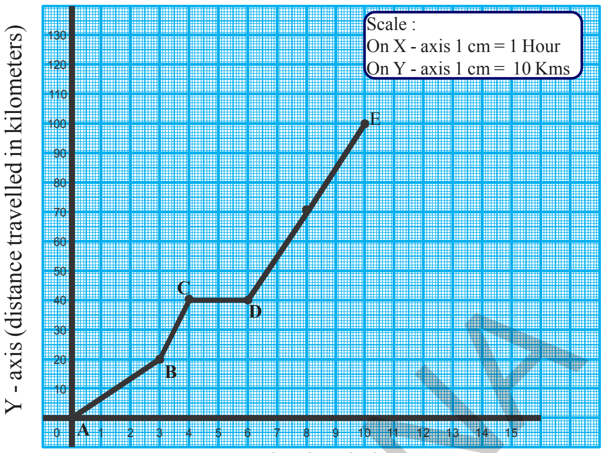
I. భావనలపై ప్రతిస్పందనలు

1. గ్రాఫు-9ని చూడండి.

GHM7SH

SCERT TELANGANA

Which section of graph 9 has the greatest slope? What can you say about the speed in this section? What can you say about the speed in section CD of the graph. (AS_4)



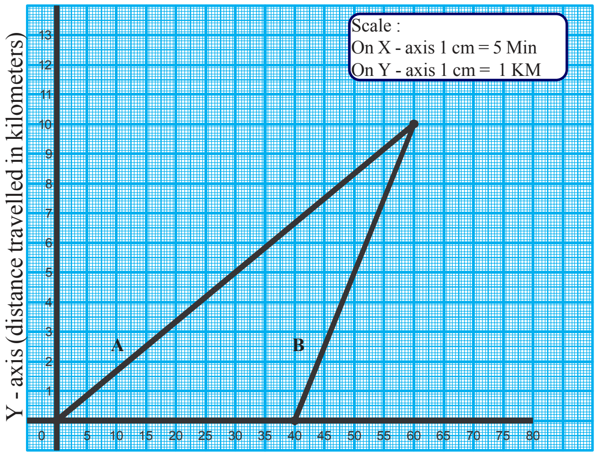
X - axis (time in hours)
GRAPH - 9

II. Application of concepts

1. A river is 32 kms away from Nikitha's house. There is a hillock on the way. Nikitha left for the river one morning on her bicycle. She reached the hillock after 2 hours, pedalling at a speed of 5 kmph. Since she could not cycle up the slope, she continued on foot, walking for an hour at a speed of 3 kmph, and reached the top of the hillock. From there the road was all downhill. She rode her bicycle at a speed of 18 kmph and reached the bottom of the hillock in half-an-hour. She then rested under a tree for half an hour. Refreshed after a rest, she cycled at a speed of 5 kmph and reached the river in 2 hours.

   Draw a graph of Nikitha's journey from her home to the river. (AS_4)

2. Sunitha and her brother Bharat studying in the same school. Sunitha walks to the school while Bharath cycles to the school. So, Sunitha has to leave an hour before Bharath to reach the school on time. Graph 10 shows the graph lines of their journey from their home to the school. Look at the graph and answer the following questions. (AS_4)



X - axis (time in hours)
GRAPH - 10

A)Which graph line shows Sunitha's journey?

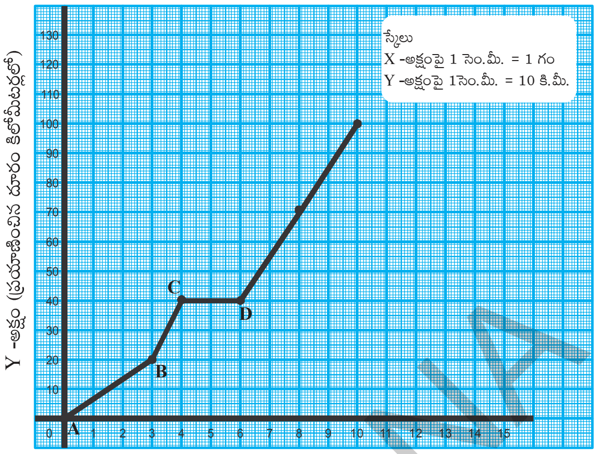
B)Whose graph line has a greater slope?

C)Whose speed is greater?

D)If Sunitha wants to reach school in 3 hours at what speed should she walk?

SCERT, TELANGANA

ఈ గ్రాఫులోని ఏ విభాగం ఎక్కువ వాలును కలిగియున్నది. ఈవిభాగంలో వేగం గురించి నీవు ఏమి చెప్పగలవు? ఈ గ్రాఫులోని CD విభాగంలో వేగం గురించి నీవు ఏమి చెప్పగలవు? (AS_4)



X-అక్షం కాలం (గంటలలో)

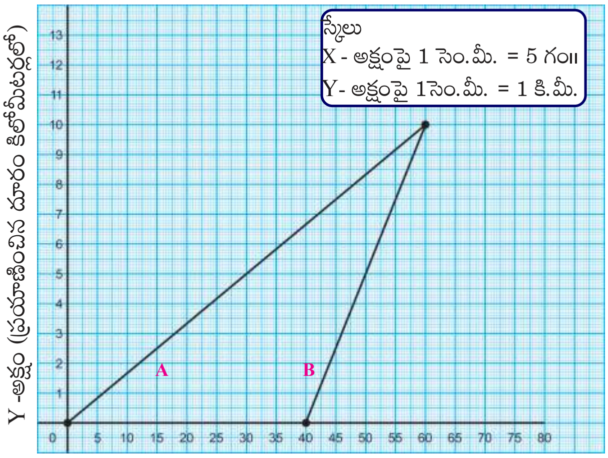
గ్రాఫ్ - 9

II. భావనల అనువర్తనాలు

1. నిఖిత ఇంటికి 32 కి.మీ.దూరంలో ఒక నది ఉన్నది. దారిలో ఒక చిన్న గుట్ట ఉన్నది. ఒక రోజు నిఖిత సైకిలుపై నదికి వెళదామని బయలుదేరింది. సైకిలును 5 కి.మీ/గం వేగంతో తొక్కుతూ బయలుదేరిన 2 గంటల తరువాత గుట్టను చేరుకున్నది. అనంతరం ఆ గుట్టను ఎక్కలేక సైకిలును తోసుకుంటూ ఒక గంటపాటు 3 కి.మీ/గంట వేగంతో వెళ్ళి గుట్టపై భాగానికి చేరుకున్నది. అక్కడి నుండి రోడ్డంతా ఏటవాలుగా క్రిందికి ఉండడంవల్ల 18 కి.మీ/గంట వేగంతో సైకిల్ తొక్కుకుంటూ గుట్ట అడుగు భాగానికి అరగంటలో చేరుకున్నది. తరువాత ఒక చెట్టుకింద అరగంట సేపు విశ్రాంతి తీసుకున్నది. అనంతరం గంటకు 5 కి.మీ/గంట వేగంతో సైకిల్ తొక్కుకుంటూ వెళ్ళి 2 గంటలలో నదిని చేరుకున్నది.

   ఈ సమాచారం ఆధారంగా నిఖిత ఇంటినుండి నదిని చేరుకోవడానికి జరిపిన ప్రయాణానికి సంబంధించిన గ్రాఫును గీయండి. (AS_4)

2. సునీత మరియు ఆమె తమ్ముడు భరత్ ఒకే పాఠశాలలో చదువుతున్నారు. సునీత నడుచుకుంటూ, భరత్ సైకిల్ పైన పాఠశాలకు వెళతారు. కాబట్టి సునీత, భరత్ కంటే 40 నిమిషాలు ముందుగా ఇంటి నుండి బయలుదేరి పాఠశాలకు సమయానికి చేరుకుంటుంది. ప్రక్కనున్న గ్రాఫు 10 వారు ఇంటి నుండి పాఠశాలకు వెళ్ళే ప్రయాణాన్ని సూచిస్తుంది. ఈగ్రాఫును పరిశీలించి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. (AS_4)



X-అక్షం కాలం (గంటలలో)

గ్రాఫ్ - 10

   A) సునీత ప్రయాణాన్ని సూచించే రేఖ ఏది?

   B) ఎక్కువ వాలు కలిగిన రేఖ ఏది? ఆ రేఖ ఎవరి ప్రయాణాన్ని సూచిస్తుంది.

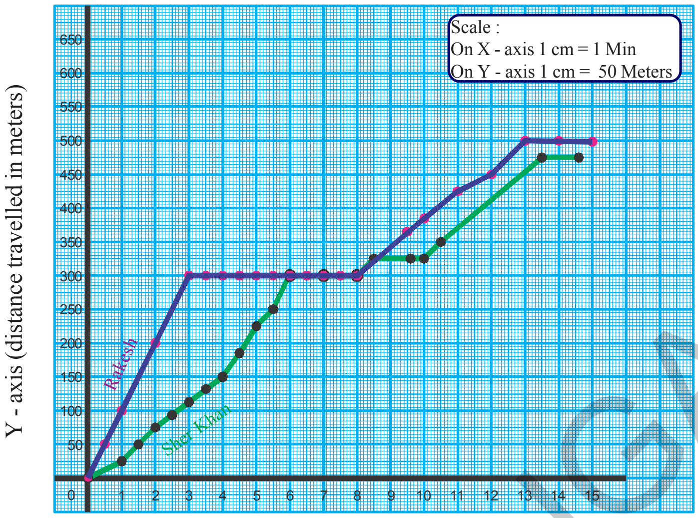
   C) ఎవరి వేగం ఎక్కువ?

   D) సునీత 3 గంటలలో పాఠశాలను చేరుకోవాలంటే ఆమె ఎంత వేగంతో నడవాలి?

SCERT, TELANGANA

III. Higher order thinking questions

1. Graph-11 shows the journey of Rakesh and Share Khan. Write a story about their journey on the basis of the graph? (AS_4)



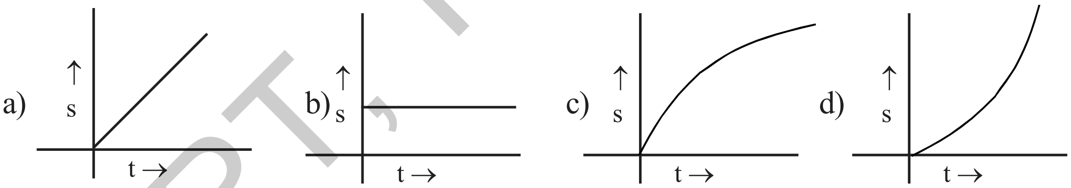
X - axis (time in minutes) GRAPH - 11

Multiple Choice Questions

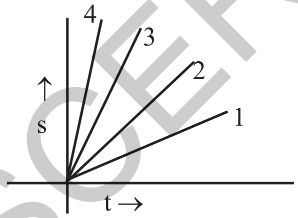
1. What does the slope on a distance versus time graph represent? ( )

   a) Displacement b) Speed c) Velocity d) Acceleration

2. Which of the following graph represents constant speed (or) uniform motion ( )

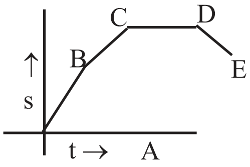


3. The distance - time graphs of four vehicles 1, 2, 3 and 4 are given in the adjacent figure. Which of them has greater speed? ( )



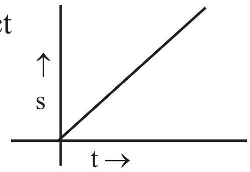
   a) 2 b) 3 c) 1 d) 4

4. The given below distance - time graph represents the motion of a cart. During in which interval the cart is at rest? ( )



   a) AB b) DE c) BC d) CD

5. According to graph, as time increases, the speed of the object ( )



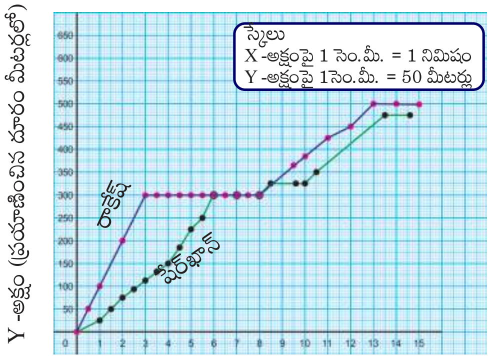
   a) Increases b) decreases

   c) remains same d) we cannot say

SCERT, TELANGANA

III. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు

1. క్రిందనివ్వబడిన గ్రాఫు-11 రాకేష్ మరియు షేర్‌ఖాన్‌ల ప్రయాణాన్ని సూచిస్తుంది. ఈ గ్రాఫు ఆధారంగా వారి ప్రయాణానికి సంబంధించిన కథను వ్రాయండి. (AS_4)



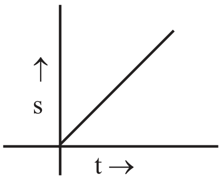
గ్రాఫ్ - 11

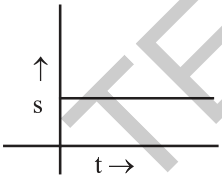
బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

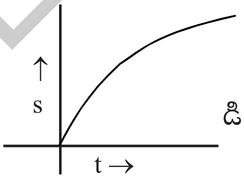
1. కాలం దూరం గ్రాఫ్ యొక్క వాలు దేనిని తెలియజేస్తుంది. ( )

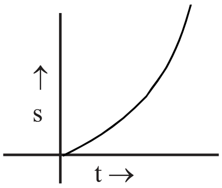
ఎ) స్థానభ్రంశం బి) వడి సి) వేగం డి) త్వరణం

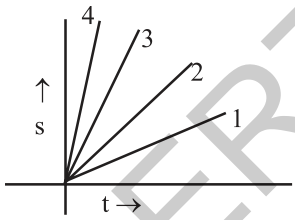
2. కింది వాటిలో సమవడి లేదా సమచలనాన్ని సూచించే దూరం కాలం గ్రాఫ్ ( )

ఎ) 

బి) 

సి) 

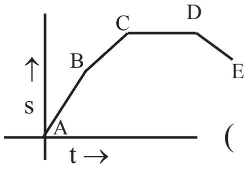
డి) 

3. 

నాలుగు వాహనాల దూరం-కాలం గ్రాఫ్‌లు 1, 2, 3 మరియు 4 లు. వీటిలో ఏ వాహనం గరిష్ట వడి గలది? ( )

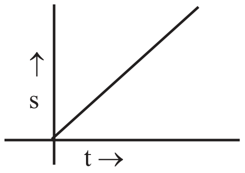
ఎ) 2 బి) 3 సి) 1 డి) 4

4. ఇచ్చిన దూరం - కాలం గ్రాఫ్‌లో ఒక ఎడ్ల బండి ప్రయాణాన్ని చూపడం జరిగింది. ఏ సందర్భంలో ఎడ్ల బండి నిశ్చల స్థితిలో ఉంది? ( )



ఎ) AB బి) DE సి) BC డి) CD

5. ఇవ్వబడిన గ్రాఫ్‌లో కాలంతోపాటు వస్తువు వడి ( )



ఎ) పెరుగుతుంది బి) తగ్గుతుంది

సి) మారదు డి) చెప్పలేము

SCERT, TELANGANA

Dear students...

Learning science does not mean scoring good marks in the subject. Competencies like thinking logically and working systematically, learned through it,have to be practiced in daily life. To achieve this, instead of memorizing the scientific theories by rote, one must be able to study them analytically. That means, in order to understand the concepts of science, you need to proceed by discussing, describing, conducting experiments to verify, making observations, confirming with your own ideas and drawing conclusions. This text helps you to learn in that way.

What you need to do to achieve such things:

- Thoroughly go through each lesson before the teacher actually deals with it.
- Note down the points you came across so that you can grasp the lesson better.
- Think of the principles in the lesson. Identify the concepts you need to know further, to understand the lesson in depth.
- Do not hesitate to discuss analytically about the questions given under the sub-heading 'Think and Discuss' with your friends or teachers.
- You may get some doubts while conducting an experiment or discussing about a lesson. Express them freely and clearly.
- Plan to implement experiment/lab periods together with teachers, to understand the concepts clearly. While learning through the experiments you may come to know many more things.
- Find out alternatives based on your own thoughts.
- Relate each lesson to daily life situations.
- Observe how each lesson is helpful to conserve nature. Try to do so.
- Work as a group during interviews and field trips. Preparing reports and displaying them is a must.
- List out the observations regarding each lesson to be carried through internet, school library and laboratory.
- Whether in note book or exams, write analytically,expressing your own opinions.
- Read books related to your text book, as many as you can.
- You participate in the Science Club programs in your school.
- Observe problems faced by the people in your locality and find out what solutions you can suggest through your science classroom.
- Discuss the things you learned in your science class with farmers, artisans *etc.*

SCERT, TELANGANA

Dear teachers...

New Science Text Books are prepared in such a way that they develop children's observation power and research enthusiasm. It is a primary duty of teachers to devise teaching- learning processes which arouse children's natural interest of learning things. The official documents of National & State Curriculum Frameworks and Right to Education Act are aspiring to bring grass root changes in science teaching. These textbooks are adopted in accordance with such an aspiration. Hence, science teachers need to adapt to the new approach in their teaching. In view of this, let us observe certain **Dos** and **Don'ts**:

- Read the whole text book and analyze each and every concept in it in depth.
- Develop activities for children which help them to understand concepts presented in text.
- Textual concepts are presented in two ways: one as the classroom teaching and the other as the laboratory performance.
- Lab activities are part and parcel of a lesson. Teachers must make the children conduct all such activities during the lesson itself, but not separately.
- Children have to be instructed to follow scientific steps while performing lab activities and relevant reports can be prepared and displayed.
- In the text some special activities as boxed items- 'think and discuss, let us do, conduct interview, prepare report, display in wall magazine, participate in Theatre Day, do field observation, organize special days' are presented. To perform all of them is compulsory.
- 'Ask your teacher, collect information from library or internet'- such items must also be considered as compulsory.
- If any concept from any other subject got into this text, the concerned subject teacher has to be invited into the classroom to elucidate it.
- Collect info of relevant website addresses and pass on to students so that they can utilize internet services for learning science.
- Let there be science magazines and science books in the school library.
- Motivate every student to go through each lesson before it is being actually taught and encourage everyone to understand and learn independently, with the help of activities such as Mind Mapping and exciting discussions.
- Plan and execute activities like science club, elocution, drawing, writing poetry on science, making models *etc.* to develop positive attitude among children environment, biodiversity, ecological balance *etc.*
- As a part of continuous comprehensive evaluation, observe and record children's learning abilities during various activities conducted in classroom, laboratory and field.

We believe, you must have realized that the learning of science and scientific thinking are not mere drilling of the lessons but, in fact, a valuable exercise in motivating the children to explore solutions to problems all around by themselves systematically and preparing them to meet life challenges properly.

SCERT, TELANGANA

LEARNING OUTCOMES

PHYSICAL SCIENCES

CLASS 8

The learner....

- Differentiates materials such as
  (i)Natural and human made fibres (ii)Contact and Non-contact forces
  (iii)Liquids as electrical conductors and insulators.
- Classifies materials based on properties and characteristics.
  (i)Metals and non-metals (ii)Celestial objects (iii)Exhaustible and Inexhaustable natural resources.
- Conducts simple investigation to seek answers to quiries
  Ex (i)What are the conditions required for combustion?
- Relates processes and phenomenon with causes
  Ex (i)Reflection of light.
  (ii)Petroleum products- Separation.
- Explains processes and phenomenon
  Ex (i)Production and propagation of sound
  (ii)Chemical effects of electrical current
  (iii)Structure of flame
- Writes word equations for chemical reactions
  (i)Reactions of metals and non-metals with air, water and acids etc.
- Measures angles of incident and reflection
- Draws labeled diagram, flow charts (I)Ray Diagram (ii)Experimental setups.
- Constructs models using materials from surroundings and explains their working.
  Eg (i)Jaltarang (ii)Sitar (iii)Electroscope (iv)Fire extinguisher
- Applies learning of scientific concepts in day-to-day life
  Ex (i)Purifying water (ii)Segregating biodegradable and non biodegradable waste
  (iii)Increasing / reducing friction
- Discuss and appreciates stories of scientific discoveries.
- Makes efforts to protect environment
  Ex:(i)Using resources (like plastic) judiciously
  (ii)Suggesting ways to cope with environmental hazards etc.
- Exhibits creativity in designing planning, making use of available resources etc.
- Exhibits values of honesty, objectivity, cooperation freedom from fear and prejudices.

SCERT, TELANGANA

విద్యాప్రమాణాలు

క్ర.సం.	విద్యాప్రమాణాలు	వివరణ
1.	విషయావగాహన	పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలను అర్థం చేసుకొని సొంతంగా వివరించడం, ఉదాహరణలివ్వడం, పోలికలు భేదాలు చెప్పడం, కారణాలు వివరించడం, విధానాలను విశదీకరించగలుగుతారు. మానసిక చిత్రాలను ఏర్పరచుకోగలుగుతారు.
2.	ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం	విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి, భావనలకు సంబంధించిన సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి, చర్చను ప్రారంభించడానికి పిల్లలు ప్రశ్నించగలుగుతారు. ఒక అంశానికి చెందిన ఫలితాన్ని సహేతుక కారణాలతో ఊహించగలుగుతారు. ప్రయోగ ఫలితాలు ఊహించగలుగుతారు.
3.	ప్రయోగాలు, క్షేత్రపరిశీలనలు	భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి పాఠ్యపుస్తకంలో సూచించిన ప్రయోగాలు, సొంత ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. పరికరాలను అమర్చగలుగుతారు, పరిశీలనలు నమోదు చేయగలుగుతారు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను సూచించగలుగుతారు, జాగ్రత్తలు తీసుకోగలుగుతారు, చరరాశులను మార్చి ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. క్షేత్రపరిశీలనలలో పాల్గొని నివేదికలు తయారు చేయగలుగుతారు.
4.	సమాచార నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు	పాఠ్యపుస్తకంలోని విభిన్న భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని వివిధ పద్ధతులలో (ఇంటర్వ్యూ, చెక్‌లిస్ట్, ప్రశ్నావళి .....) సేకరించగలుగుతారు. సమాచారాన్ని విశ్లేషించి వ్యాఖ్యానించగలుగుతారు. ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించగలుగుతారు.
5.	బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం	విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలకు సంబంధించిన చిత్రాలను గీయడం, భాగాలను గుర్తించి వివరించడం, గ్రాఫ్‌లు, ఫ్లోచార్ట్‌లు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా అవగాహనను వ్యక్తం చేయగలుగుతారు.
6.	అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉండటం, విలువలు పాటించడం	విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేర్చుకోవడం ద్వారా ప్రకృతిని, మానవశ్రమను గౌరవించడం, అభినందించడంతో పాటు సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉంటారు. రాజ్యాంగ విలువలను పాటించగలుగుతారు.
7.	నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కలిగి ఉండటం	దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యల పరిష్కారానికి నేర్చుకున్న విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోగలుగుతారు. జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించి, దానిని కాపాడటానికి కృషిచేయగలుగుతారు.

SCERT, TELANGANA

INSPIRE AWARDS

Inspire is a National level programme to strengthen the roots of our traditional and technological development.

The major aims of Innovations in Science Pursuit for Inspired Research (INSPIRE) programme are...

- Attract intelligent students towards sciences
- Identifying intelligent students and encourage them to study science from early age
- Develop complex human resources to promote scientific, technological development and research

Inspire is a competitive examination. It is an innovative programme to make younger generation learn science interestingly. In 11th five year plan nearly Ten Lakhs of students were selected during 12th five year plan (2012-17) Twenty Lakhs of students will be selected under this programme.

Two students from each high school (One student from 6 - 8 classes and one from 9 - 10 classes) and one student from each upper primary school are selected for this award.

Each selected student is awarded with Rs. 5000/-. One should utilize 50% of amount for making project or model remaining for display at district level Inspire programme. Selected students will be sent to State level as well as National level.

Participate in Inspire programme - Develop our country.

SCERT, TELANGANA

TEXTBOOK DEVELOPMENT TEAM - 2013

Chief Advisor & Editor

Prof. Kamal Mahendroo, Vidya Bhawan Education Resource Centre, Udaipur, Rajasthan.

Editors

Dr.B. Krishnarajulu Naidu, Retd., Professor of Physics, Osmania University, Hyderabad.

Dr.M. Adinarayana, Retd., Professor of Chemistry, Osmania University, Hyderabad.

Dr. Nannuru Upendar Reddy, Professor & Head C&T Dept.,SCERT., Hyderabad.

Writers

Dr. TVS Ramesh, C&T Dept., SCERT, Hyderabad.

Sri M. Ramabrahmam, Lecturer, Govt. IASE, Masabtank, Hyderabad, & Coordinator, SCERT

Dr. P. Shankar, Asst. Professor, IASE, O.U., Hyderabad. & Coordinator, SCERT

Sri C.V. Harikrishna, SA,ZPHS, Cheruvu Annaram, Nalgonda.

Dr. K. Suresh, SA, ZPHS Pasaragonda, Warangal.

Sri Dr. S. Anjaneyulu, SA, ZPHS Veeraballi, YSR Kadapa.

Sri A. Nagaraja Sekhar, SA, ZPHS, Chatakonda, Bhadradri Kothagudam.

Sri D. Madhusudhana Reddy, SA, ZPHS Munagala, Nalgonda.

Sri R. Ananda Kumar, SA, ZPHS Laxmipuram, Visakhapatnam.

Sri K.V.K. Srikanth, SA, GTWAHS S.L.Puram, Srikakulam.

Sri M. Eswara Rao, SA, GHS Sompeta, Srikakulam.

Sri Y. Guru Prasad, SA, ZPHS Chinnacherukuru, Nellore.

Sri K.L. Ganesh, SA, ZPHS M.D.Mangalam, Chittoor.

Sri Y. Venkat Reddy, SA, ZPHS Kudakuda, Nalgonda.

SCERT, TELANGANA

TEXTBOOK DEVELOPMENT TEAM - 2013

Academic Support

Prof. V. Sudhakar, Dept of Education, EFLU, Hyderabad.

Miss. Preeti Misra, Vidya Bhawan Education Resource Centre, Udaipur, Rajastan.

Mr Kishore Darak, Vidya Bhawan Education Resource Centre, Udaipur, Rajastan.

Illustrator, Layout and Cover Page Designers

Sri K. Sudhakara Chary, SGT, UPS Neelikurthy, Warangal.

Sri Kishan Thatoju, Graphic Designer, C&T Dept.,SCERT, Hyderabad.

Sri Kurra Suresh Babu, B.Tech, MA., MPhill., Mana Media Graphics, Hyderabad.

Sri Md. Ayyub Ahmed, S.A., Z.P. H.S U/M, Atmakur, Mahbubnagar.

Textbook Publication Team

Director, SCERT, Hyderabad.

Director, Govt. Text Book Press, Hyderabad.

Prof. & HoD, Dept. of Curriculum & Textbooks, SCERT, Hyderabad.

QR CODE TEAM

G2F8Z5

SCERT, TELANGANA