Physical Science

భౌతిక రసాయన శాస్త్రం

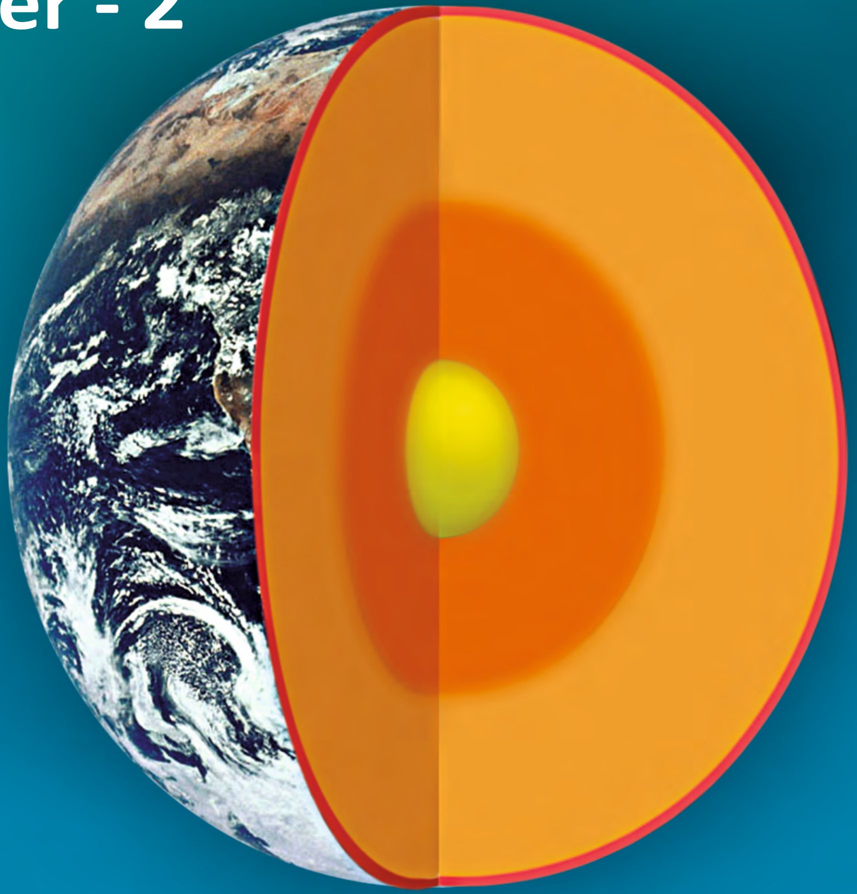
8

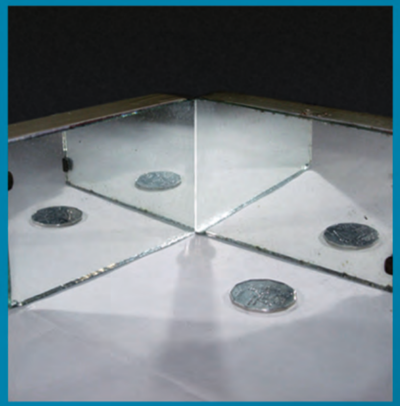
Free distribution by Samagra Shiksha, Government of Andhra Pradesh

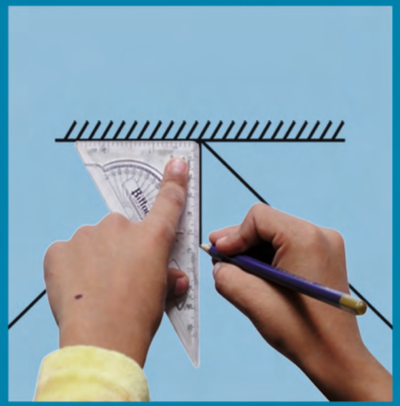
Semester - 2

विद्यया ऽमृतमश्नुते

एन सी ई आर टी
NCERT







Physical Science   8th Class   Semester - 2

State Council of Educational Research & Training
Andhra Pradesh

सत्यमेव जयते

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

భారత రాజ్యాంగం - పౌర విధులు

1. రాజ్యాంగమునకు బద్ధుడై వుండుట, దాని ఆదర్శాలను, సంస్థలను, జాతీయ పతాకమును,జాతీయ గీతమును గౌరవించుట;
2. జాతీయ స్వాతంత్ర్య పోరాటమునకు స్ఫూర్తినిచ్చిన ఉన్నతాదర్శములను మనస్సుయందు ఉంచుకొని వాటిని అనుసరించుట;
3. భారత సార్వభౌమత్వం, ఐక్యత, అఖండతను సమర్థించుట మరియు సంరక్షించుట.
4. దేశమును రక్షించుట మరియు కోరినపుడు జాతికి సేవ చేయుట;
5. భారత ప్రజల మధ్య మత, భాష, ప్రాంతీయ, వర్గ వైవిధ్యములను అధిగమించి, సామరస్యమును, సోదర భావమును పెంపొందించుట, స్త్రీల గౌరవం తగ్గించు ఆచారములను విడనాడుట;
6. మన ఉమ్మడి సంస్కృతినీ, సుసంపన్న సంప్రదాయాలను గౌరవించి రక్షించుట;
7. అడవులు, సరస్సులు, నదులు, అడవి జంతువులతో సహా ప్రాకృతిక పరిసరాలను కాపాడి అభివృద్ధి చేయుట మరియు సమస్త జీవుల యెడల కరుణార్ద్రత కలిగి వుండుట.
8. శాస్త్రీయ దృక్పథాన్ని, మానవతావాదాన్ని, జిజ్ఞాసను, సంస్కరణ తత్వాన్ని పెంపొందించుకొనటం;
9. ప్రజల ఆస్తిని సంరక్షించుట, హింసను విడనాడుట;
10. ప్రయత్నాలు, సాధనల ఉన్నతస్థాయిలను నిరంతరం అందుకొనునట్లుగా వైయక్తిక, సమిష్టి కార్య రంగాలన్నింటిలో శ్రేష్ఠత కోసం, కృషి చేయుట ప్రాథమిక కర్తవ్యమై వుండవలెను.
11. ఆరు నుండి పద్నాలుగు సంవత్సరముల వయస్సు కలిగిన బాలునికి లేదా బాలికకు తల్లి తండ్రి లేదా సంరక్షకునిగావున్న వ్యక్తి తనబిడ్డ లేదా సందర్భానుసారము తన సంరక్షితునికి విద్యార్జనకు అవకాశములు కల్పించవలెను.

(అధికరణం 51 A)

విద్యాహక్కు చట్టం

6 నుండి 14 సంవత్సరముల పిల్లలందరికి ఉచిత నిర్బంధ ఎలిమెంటరీ విద్యనందించడానికి ఉద్దేశించబడినవి. ఇది ఏప్రిల్ 1, 2010 నుండి అమల్లోకి వచ్చింది.

చట్టంలోని ముఖ్యాంశాలు:

- పిల్లలందరికి అందుబాటులో పాఠశాలలను ఏర్పాటుచేయాలి.
- పాఠశాలలకు మౌలిక వసతులను కల్పించాలి.
- పిల్లలందరిని వయస్సుకు తగిన తరగతిలో చేర్పించాలి.
- వయస్సుకు తగ్గ తరగతిలో చేర్చిన తర్వాత తోటి వారితో సమానంగా ఉండటానికి ప్రత్యేకశిక్షణ ఇప్పించాలి.
- ప్రత్యేక అవసరాలు కల్గిన పిల్లలకు సాధారణ పిల్లలతోపాటు విద్యకొనసాగించడానికి తగువసతులు ఏర్పాట్లు చేయాలి.
- బడిలో చేర్చుకోడానికి ఎలాంటి పరీక్షలు నిర్వహించరాదు. ఎటువంటి రుసుము, చార్జీలు వసూలు చేయరాదు.
- బడిలో చేరిన పిల్లల పేరు తీసివేయడం, అదే తరగతిలో కొనసాగించడం చేయరాదు.
- పిల్లల్ని శారీరకంగా, మానసికంగా హింసించరాదు.
- వయస్సు నిర్ధారణ పత్రం, ఇతర ధృవీకరణ పత్రాలు లేవనే కారణం చేత పిల్లలకు బడిలో ప్రవేశాన్ని నిరాకరించరాదు.
- తగిన అర్హతలున్న వారిని మాత్రమే ఉపాధ్యాయులుగా నియమించాలి.
- పిల్లలు నిర్దేశించిన సామర్థ్యాలు సాధించేలా బోధనాభ్యసనం, మూల్యాంకనం ఉండాలి.
- ఎలిమెంటరీ విద్య పూర్తయ్యేవరకు పిల్లలకు ఎలాంటి బోర్డు పరీక్షలు నిర్వహించరాదు.
- పద్నాలుగు సంవత్సరాలు పూర్తయినప్పటికినీ, ఎలిమెంటరీ విద్య పూర్తయ్యేవరకు పాఠశాలలో పిల్లలు కొనసాగవచ్చును.
- బలహీన వర్గాలకు, ప్రతికూల పరిస్థితులను ఎదుర్కొంటున్న బృందాలకు చెందిన పిల్లలు ఏ విధమైన వివక్షతకు గురికాకుండా చూడాలి.
- రాజ్యాంగంలో పొందుపరిచిన విలువలకు అనుగుణంగా, విద్యార్థులను భయం, ఆందోళనకు గురిచేయని రీతిలో వారి సర్వతోముఖాభివృద్ధికి తోడ్పడే పాఠ్యప్రణాళిక రూపొందించాలి.

PHYSICAL SCIENCE

Class - VIII, Semester - 2

Text Book Development Committee

Sri. **S. Suresh Kumar** IAS
Commissioner of School Education & State Project Director,
Samagra Shiksha AP, Amaravati.

Smt. **Vetriselvi. K** IAS
Special Officer, English Medium Project, O/o CSE, AP, Amaravati.

Dr. **B. Pratap Reddy** MA., B.Ed., Ph.D.
Director - SCERT, AP, Amaravati.

Sri. **K. Ravindranath Reddy** MA., B.Ed.
Director - Government Textbook Press, AP, Amaravati.

Programme Co-ordinators

Dr. **G. Kesava Reddy**
Prof. C&T, SCERT, AP

Smt. **V. Swarnalatha**
Lecturer, C&T, SCERT, AP

Subject Co-ordinator

Dr. **G. Kesava Reddy**
Prof. C&T, SCERT, AP

Asst. Subject Co-ordinator

Dr. **G. R. Bhagyasri**
Faculty, SCERT-AP

Technical Co-ordinator

Dr. **Ch.V.S. Ramesh Kumar**
Lecturer, SCERT-AP

Published by Samagra Shiksha, Government of Andhra Pradesh, Amaravati.

© Government of Andhra Pradesh, Amaravati

First Published 2022
New Impression - 2023

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 copyright holder of this book is the Commissioner of School Education, Amaravati, Andhra Pradesh.

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

Free distribution by Samagra Shiksha, Government of Andhra Pradesh

Printed in India
at the A.P. Govt. Text Book Press
Amaravati
Andhra Pradesh

Editors for Translation

Dr. **Nagasuri Venugopal**
Retd Director, All India Radio,
Hyderabad.

Dr. **V. Saleem Basha**
Principal, Govt. Degree College,
Baruva, Srikakulam Dist.

Smt. **G. Sudha Lakshmi**
Lecturer, SCERT, AP

Translators

Sri **N. Mahendra Reddy,**
School Assistant (PS) ZPHS, Thangedukunta,
Obuladevaracheruvu (M), Anantapuramu Dist.

Smt. **S.V.S.L Poornima,**
School Assistant (PS) ZPHS, Murapaka,
Laveru (M), Srikakulam Dist.

Sri **Pavani Bhanu Chandra Murthy,**
School Assistant (PS) ARMHS, Perala chirala
Municipality, Bapatla Dist.

Sri **Adusumalli Ravi Kumar,**
School Assistant (PS) ZPHS, Pusuluru, Guntur Dist.

Sri **Ravinaik Bhukya,**
Principal, AP Model School, Vipparlareddypalem,
Rompicherla (M), Palnadu Dist.

Sri **H.M. Rayis Ahamad,**
PGT (PS), MJPAPBCWRS Kodumuru (M),
Kurnool Dist.

Sri **D.Venkata Subba Naidu,**
School Assistant (PS), ZPHS, Proddatur (M),
YSR Kadapa Dist.

Sri **Mallimoggala Subbayya,**
School Assistant (PS), GPR ZPHS, Bommuru,
Rajamahendravaram, East Godavari Dist.

Smt. **Madhavi Devarakonda,**
PGT PS, MJPAPBCWR School & Junior
College, Chilmathur (M), Puttaparthi Dist.

Dr. **M. Ravi Kiran,**
SA (PS), MPUPS, Vempalli, YSR Dist.

Sri **Koppisetti Venkat Rao,**
School Assistant (PS) SDRSA ZPHS, Tatiparthi,
East Godavari Dist.

Sri **Vemula Rama Mohana Rao,**
School Assistant (PS) ZPHS,Viyyampeta
Kothavalasa (M), Vizianagaram Dist.

Dr. **Syed Zulfiqar Ali Ahamed,**
School Assistant (PS) ZPHS, Paturu,
Kovur (M), SPSR Nellore Dist.

Smt. **Kaki Swarnalatha,**
School Assistant (PS) ZPHS, Edumudi,
Nagulupalapadu (M), Prakasam Dist.

Smt. **B. Purnima,**
School Assistant (PS) ZPHS, Perampeta,
West Godavari Dist.

Sri **K.O.V.S.S.N.R.Subramanyam,**
School Assistant (PS), ZPHS, Malicherla,
Vizianagaram (M), Vizianagaram Dist.

Dr. **Settem Anjaneyulu,**
School Assistant (PS), SRR ZPHS, Masapeta,
Rayachoty (M), Annamaiah Dist.

Sri **Malla. Seshagiri Rao,**
PGT (PS), Dr.B.R.Ambedkar Gurukulam,
Bhamini, Manyam Dist.

Smt. **Kondu Sudharani,**
Technical Assistant, SGT, MPPS, Ketagudipi,
Tarlupadu (M), Prakasam Dist.

Designing & Page Layout : Stock Assortment, Bapatla.

Textbook Development Committee (NCERT)

Chairperson, Advisory Group For Textbooks in Science and Mathematics

J.V. Narlikar, *Emeritus Professor,* Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCCA), Ganeshkhind, Pune University, Pune

Chief Advisor

V.B. Bhatia, *Professor (Retd.) (Physics)*, Delhi University, Delhi

Members

Bharati Sarkar, *Reader (Retd.) (Zoology)*, Maitreyi College, Delhi University, Delhi

C. V. Shimray, *Lecturer,* Department of Education in Science and Mathematics, (DESM), NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Gagandeep Bajaj, *Lecturer,* Department of Education, SPM College, Delhi University, Delhi

H.C. Jain, *Principal, (Retd.)* Regional Institute of Education, Ajmer

Harsh Kumari, *Headmistress,* CIE Experimental Basic School, Department of Education, Delhi University, Delhi

J. S. Gill, *Professor (Retd.),* DESM, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Kanhiya Lal, *Principal (Retd.)*, Directorate of Education, Delhi

Lalita S. Kumar, *Reader (Chemistry),* School of Sciences, Indira Gandhi National Open University (IGNOU), Maidan Garhi, New Delhi

P.C. Agarwal, *Reader*, Regional Institute of Education, Ajmer

P.S. Yadava, *Professor,* Department of Life Sciences, Manipur University, Imphal

Puranchand, *Professor and Joint Director (Retd.),* Central Institute of Educational Technology (CIET), NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

R. Joshi, *Lecturer (SG),* DESM, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Rachna Garg, *Lecturer,* Central Institute of Educational Technology (CIET), NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Rashmi Sharma, *Lecturer,* North-East Regional Institute of Education, Shillong

R.K. Parashar, *Reader*, Regional Institute of Education, Bhubaneshwar

Ruchi Verma, *Lecturer,* DESM, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Shashi Prabha, *Lecturer,* DESM, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Sunila Masih, *Teacher,* Mitra GHS School, Suhagpur, P.O. Hoshangabad, Madhya Pradesh

Member-coordinator

R. S. Sindhu, *Professor*, DESM, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi

Foreword

The National Curriculum Framework (NCF), 2005, recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups and activities requiring hands-on experience.

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) appreciates the hard work done by the textbook development committee responsible for this book. We wish to thank the Chairperson of the advisory group in science and mathematics, Professor J.V. Narlikar and the Chief Advisor for this book, Professor V.B. Bhatia for guiding the work of this committee. Several teachers contributed to the development of this textbook. We are grateful to their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. We are especially grateful to the members of the National Monitoring Committee, appointed by the Department of Secondary and Higher Education, Ministry of Human Resource Development under the Chairpersonship of Professor Mrinal Miri and Professor G.P. Deshpande, for their valuable time and contribution.

As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

Director
National Council of Educational
Research and Training

New Delhi
30 November 2007

Foreword

The Government of Andhra Pradesh has unleashed a new era in school education by introducing extensive curricular reforms from the academic year 2020-21. The Government has taken up curricular reforms intending to enhance the learning outcomes of the children with focus on building solid foundational learning and to build up an environment conducive for an effective teaching-learning process. To achieve this objective, The Government of A.P has adopted NCERT curriculum from Class 8th to reach the global standards.

As a part of curriculum reforms the NCERT Text book has been translated into telugu and printed as bilingual text books for the convenience of the students. To enrich the content of the subject QR codes are incorporated in the beginning of each lesson to enable learning outside the classroom. In this textbook, lessons are prepared based on the themes like Materials, Moving things, How things work, People and ideas, Natural Phenomena and Natural resources are incorporated under Physical Science. In order to reinforce the concepts, several projects and activities are given to inculcate scientific temperament. Each lesson is provided with eye catching illustrations to engage the children. The key vocabulary of the lessons are included under "Key Words" and the salient features of the lessons are given under the title "What you have learnt" for the review of the important concepts. Questions are framed for each lesson to recapitulate the conceptual understanding and to achieve competencies required for project works, drawings and model making under "Exercises". An effort has been made to relate the scientific concepts with the real-life events thereby developing and promoting scientific temperament in "Extended Learning - Activities and Projects".

We are grateful to Honourable Chief Minister, Government of Andhra Pradesh, Sri Y.S. Jagan Mohan Reddy for being our source of inspiration to carry out this extensive reform in the education department. We extend our gratitude to Hon'ble Minister for Education, Government of Andhra Pradesh, Sri Botcha Satyanarayana for striving towards qualitative education. Our special thanks to Sri Budithi Rajsekhar IAS, Special Chief Secretary to Government, School Education Department, Andhra Pradesh and Sri S. Suresh Kumar, IAS, Commissioner of School Education and State Project Director, Samagra Shiksha, Andhra Pradesh, Smt. Vetriselvi.K, IAS, Special officer, English medium Project, Andhra Pradesh for their constant motivation and guidance.

We convey our special thanks to the NCERT for their cooperation and assistance in adopting their curriculum. We also thank our co-ordinators, editors, translators and layout designers for their contribution in the development of this textbook. We invite constructive feedback from the teachers and the parents in further refinement of the textbook.

Dr. B. Pratap Reddy
Director
SCERT – Andhra Pradesh

Preface

This book is the outcome of the efforts of the textbook development committee appointed by the NCERT. The committee met a few times to interact with one another to improve the draft. Then there was a review meeting in which many experts and practicing school teachers were invited to review the draft and suggest improvements.

By and large we have stuck to the format of the Class VII book. By now famous characters, Boojho and Paheli, have been used to make the text interactive. Attempt has been made to recall children's own experiences and build concepts around them. This is designed to connect science that they study in the school with their everyday life.

Many activities have been suggested to clarify concepts. Some of these activities are so simple that children can perform them on their own. The requirement of the apparatus required for the activities is minimal. We performed all the activities ourselves to ensure that there was no difficulty in performing them in the school situation. The activities should also help children in developing skills such as presentation of data in tabular and graphical forms, reasoning and drawing inference from the given data.

The language of the book has been kept as simple as possible. A large number of photographs, illustrations, cartoons, etc. have been included to make the book attractive. To help teachers evaluate children effectively, a large number of exercises have been given at the end of each chapter. The teachers are encouraged to frame additional exercises to test children's understanding. Some challenging exercises have also been devised for those children who would like to appear for the National Talent Search Examination conducted by the NCERT.

We are conscious of the fact that there is a paucity of additional reading material for children. We have tried to address this problem by providing **non-evaluative boxes**. These boxes, in light orange, contain additional information, anecdotes, stories, strange facts and other such interesting materials.

We all know that children are mischievous and playful by nature. Therefore, in order to prevent any untoward incident during the performance of the activities in the school or outside, necessary cautions, in magenta, have been inserted at various places in the book.

To prepare children to assume their roles as responsible citizens of tomorrow, attempt has been made to sensitise them to the issues concerning gender, religion, environment, health and hygiene, water scarcity and energy conservation. We have sought to weave into the text the value of cooperation and the importance of peer learning.

An important feature of the book is what we call **Extended Learning**. These are totally **non-evaluative**, and purely voluntary activities and projects. Some of the projects in this section have been designed to enhance children's interaction with the experts, teachers, even parents, and society at large. The children are required to collect information of various kinds and draw conclusions of their own.

My request to teachers and parents is to use the book in the spirit in which it has been written. Encourage children to perform activities and learn by doing, rather than by rote. You can supplement, or even replace, the activities given here. If you feel that you have better alternatives, especially with your local/regional flavour, please write to us so that these activities could be used in the future editions of the book.

We have been able to include only a small subset of children's experiences. You have a better knowledge of their experiences because you are in touch with them. Use them to illustrate the concepts being taught. Above all, please do not stifle children's natural curiosity. Encourage them to ask questions, even if sometimes you feel uncomfortable. If you do not know the answer to a question on the spot, do not feel embarrassed. You can promise them to find the answer and deal with it later. Make a genuine attempt to get the answer from whatever resources are within your reach, such as senior school or college teachers, experts, libraries, internet etc. If, inspite of your efforts, you cannot get the answer to some question, you could write to NCERT.

I must thank the NCERT for enabling us to talk to children through the medium of this book. Every member of the NCERT has been courteous and helpful to us.

In the end, I must express my gratitude to the members of the Editing Team, who worked tirelessly to help me bring the book to the present form. If you and your students find this book useful and enjoy teaching/learning science through this book, the Editing Team and I shall consider ourselves well-rewarded.

V.B. Bhatia, *Chief Advisor*, Textbook Development Committee

Acknowledgements

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) acknowledges the valuable contribution of the individuals and organisations involved in the development of this book. The Council acknowledges the valuable contribution of the following academics for reviewing and refining the manuscript of this book: K.C. Sharma, *Reader (Physics),* Regional Institute of Education, Ajmer; Charu Verma, *Lecturer (Science),* DIET, Pitampura, Delhi; Geeta Bajaj, *TGT (Science),* K.V. No. 3, Delhi Cantt., New Delhi; K.D. Sharma, *TGT (Science),* R.P.V.V. Civil Lines, Delhi; Manohar Lal Patel, *Teacher,* Govt. R.N.A. Higher Secondary School, Pipariya, Madhya Pradesh; Reeta Sharma, *Reader (Botany)*, Regional Institute of Education, Bhopal; Kamal Deep Peter, OEI, Oracle India, Bangalore; Puneeta Sharma, *TGT (Science),* L.D. Jain Girls Senior Secondary School, Sadar Bazar, Delhi; M.C. Das, *Teacher (Science),* Govt. Secondary School, Zoom, West Sikkim; Deepti Kohli, P.D. Public School, Shalimar Bagh, Delhi; Sulekha Chandra, *Reader (Chemistry)*, Zakir Husain College, Delhi University, Delhi; R.S. Tomar, *TGT (Science)*, J.N.V. Mothuka, Faridabad (Haryana); Anjali Khirwadkar, *Lecturer,* Department of Education, M.S. University, Baroda (Gujrat); Suresh Chand, *TGT (Science),* J.N.V. Ghaziabad Uttar Pradesh; Satheesh H.L., *TGT (Science),* Demonstration School, Regional Institute of Education, Mysore; Simminder Kaur Thukral, NIIT, Kalkaji, New Delhi; M.M. Kapoor, *Professor (Retd.) (Chemistry),* Delhi University, Delhi; Sarita Kumar, *Reader (Zoology)*, Acharya Narendra Dev College, Delhi University, Delhi. The contributions of Pushplata Verma, R.R. Koireng, Pramila Tanvar and Ashish K. Srivastava, *Assistant Professors*, are acknowledged for being a part of the review of this textbook.

The Council gratefully acknowledges the valuable suggestions received from the National Monitoring Committee in the development of the manuscript of this textbook.

The dynamic leadership of Professor Hukum Singh, Head, DESM, for providing guidance at different stages of development of the textbook and extending infrastructure facilities is highly acknowledged. Special thanks are due to Shveta Uppal, *Chief Editor* and Shashi Chadha, *Assistant Editor* for going through the manuscript and suggesting relevant changes.

The Council also acknowledges the efforts of Deepak Kapoor, *Incharge* Computer Station, Inder Kumar, *DTP Operator*, K.T. Chitralekha, *Copy Editor* and Ritu Jha, *Proof Reader*.

The contributions of APC-office, administration of DESM, Publication Department and Secretariat of NCERT is also acknowledged.

A Note for the Students

The team of Paheli and Boojho will be with you as you journey through this textbook. They love to ask questions. All kinds of questions come to their minds and they collect them in their sacks. Sometimes, they may share some of the questions with you, as you read through the chapters.

Paheli and Boojho are also on the lookout for answers to many questions — sometimes the questions seem answered after they discuss them with each other, sometimes through discussions with other classmates, teachers or their parents. Answers to some questions do not seem available even after all these. They might need to experiment on their own, read books in the library, send questions to scientists. Just dig and dig and dig into all possibilities and see if the questions can be answered. Perhaps, they would carry some of the unanswered questions in their sacks to higher classes.

What will really thrill them would be your adding questions to their sacks or answers to their questions. Sometimes, activities are suggested in the textbook, results or findings of these by different groups of students would be of interest to other students and teachers. You can complete the suggested activities and send your results or findings to Paheli and Boojho. Do keep in mind that activities that involve using blades, scissors or fire need to be done strictly under the care of your teachers. Stick to the precautions given and then enjoy doing all the suggested activities. Mind, the book will not be able to help you much, if the activities are not completed!

We would like to advise you that you must make observations yourself and record whatever results you get. Keen and true observations are necessary for exploring any subject of study. For some reason your results may turn out to be different from those of your classmates. Do not worry. Try to find out the reason for these results instead of disregarding them. Do not ever copy results from your classmate.

You can send your feedback for Paheli and Boojho at:

To

The Head
Department of Education in
Science and Mathematics,
NCERT, Sri Aurobindo Marg,
New Delhi 110016

NATIONAL ANTHEM

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

-Rabindranath Tagore

జాతీయ గీతం

జనగణమన అధినాయక జయహే!
భారత భాగ్యవిధాతా!
పంజాబ, సింధు, గుజరాత, మరాఠా,
ద్రావిడ, ఉత్కళ, వంగా!
వింధ్య, హిమాచల, యమునా, గంగా!
ఉచ్ఛల జలధి తరంగా!
తవ శుభనామే జాగే!
తవ శుభ ఆశిష మాఁగే
గాహే తవ జయగాథా!
జనగణ మంగళదాయక జయహే!
భారత భాగ్య విధాతా!
జయహే! జయహే! జయహే!
జయ జయ జయ జయహే!!

- రవీంద్రనాథ్ ఠాగూర్

PLEDGE | ప్రతిజ్ఞ

India is my country. All Indians are my brothers and sisters.
I love my country and I am proud of its rich and varied heritage.
I shall always strive to be worthy of it.
I shall give my parents, teachers and all elders respect,
and treat everyone with courtesy. I shall be kind to animals.
To my country and my people, I pledge my devotion.
In their well-being and prosperity alone lies my happiness.

- Pydimarri Venkata Subba Rao

భారతదేశం నా మాతృభూమి. భారతీయులందరూ నా సహోదరులు.
నేను నా దేశాన్ని ప్రేమిస్తున్నాను. సుసంపన్నమైన, బహువిధమైన నా దేశ వారసత్వ
సంపద నాకు గర్వకారణం. దీనికి అర్హత పొందడానికై సర్వదా నేను కృషి చేస్తాను.
నా తల్లిదండ్రుల్ని, ఉపాధ్యాయుల్ని, పెద్దలందర్ని గౌరవిస్తాను. ప్రతివారితోను మర్యాదగా
నడుచుకొంటాను. జంతువులపట్ల దయతో ఉంటాను.
నా దేశంపట్ల, నా ప్రజలపట్ల సేవానిరతితో ఉంటానని ప్రతిజ్ఞ చేస్తున్నాను.
వారి శ్రేయోభివృద్ధులే నా ఆనందానికి మూలం.

- పైడిమర్రి వెంకటసుబ్బారావు

CONTENTS

Chapter 7
LIGHT 2
కాంతి

Chapter 8
CHEMICAL EFFECTS OF ELECTRIC CURRENT 34
విద్యుత్ ప్రవాహం – రసాయన ఫలితం

Chapter 9
SOME NATURAL PHENOMENA 58
కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు

Chapter 10
COMBUSTION AND FLAME 88
దహనము – జ్వాల

Chapter 11
STARS AND THE SOLAR SYSTEM 114
నక్షత్రాలు – సౌరకుటుంబం

G9D7M3
Teacher Corner

V5R6A7
Student Corner

Chapter

7

LIGHT

0854CH16

The world is largely known through the senses. The sense of sight is one of the most important senses. Through it we see mountains, rivers, trees, plants, chairs, people and so many other things around us. We also see clouds, rainbows and birds flying in the sky. At night we see the moon and the stars. You are able to see the words and sentences printed on this page. How is seeing made possible?

7.1 What makes Things Visible

Have you ever thought how we see various objects? You may say that eyes see the objects. But, can you see an object in the dark? It means that eyes alone cannot see any object. It is only when light from an object enters our eyes that we see the object. The light may have been emitted by the object, or may have been reflected by it.

You learnt in Class VII that a polished or a shiny surface can act as a mirror. A mirror changes the direction of light that falls on it. Can you tell in which direction the light falling on a surface will be reflected? Let us find out.

7.2 Laws of Reflection

Activity 7.1

Fix a white sheet of paper on a drawing board or a table. Take a comb and close all its openings except one in the middle. You can use a strip of black paper for this purpose. Hold the comb perpendicular to the sheet of paper. Throw light from a torch through the opening of the comb from one side (Fig. 7.1). With slight adjustment of the torch and the comb you will see a ray of light along the paper on the other side of the comb. Keep the comb and the torch steady. Place a strip of plane mirror in the path of the light ray (Fig. 7.1). What do you observe?

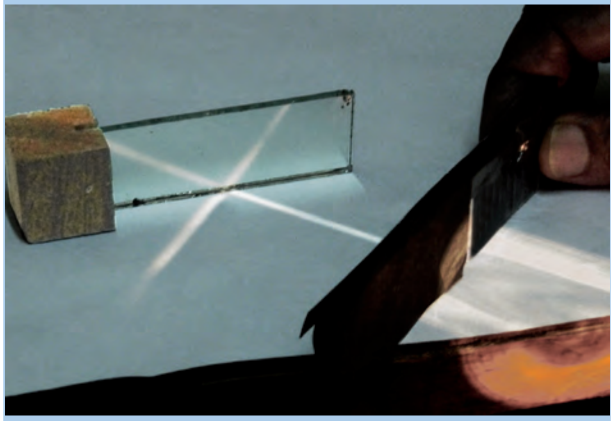


***Fig. 7.1** : Arrangement for showing reflection*

After striking the mirror, the ray of light is reflected in another direction. The light ray, which strikes any surface, is called the **incident ray**. The ray that comes back from the surface after reflection is known as the **reflected ray**.

అధ్యాయం
7

కాంతి

S8U9V5

మనం ప్రపంచాన్ని ఎక్కువగా జ్ఞానేంద్రియాల ద్వారా తెలుసుకుంటున్నాం. జ్ఞానాలలో అతిముఖ్యమైనది దృష్టి జ్ఞానం. దీని ద్వారానే మనం మన చుట్టూ ఉన్న పర్వతాలను, నదులను, వృక్షాలను, మొక్కలను, కుర్చీలను, మనుషులను మరియు ఇతర వస్తువులను చూడగలుగుతున్నాము. మేఘాలను, ఇంద్రధనస్సులను మరియు ఆకాశంలో ఎగిరే పక్షులను కూడా మనం చూస్తున్నాము. రాత్రిపూట చంద్రుణ్ణి మరియు నక్షత్రాలను చూస్తున్నాము. ఈ పేజీలలో ముద్రించబడిన పదాలను మరియు వాక్యాలను చూడగలుగుతున్నాము. చూడడం ఎలా సాధ్యమవుతుంది?

7.1 వస్తువులు కనిపించేటట్లు చేసేది ఏమిటి?

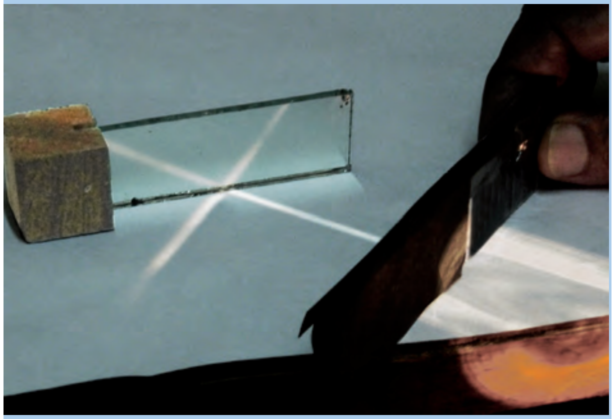
మనం వివిధ వస్తువులను ఎలా చూస్తున్నామో మీరు ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా? కళ్ళు వస్తువును చూస్తాయని మీరు చెప్పవచ్చు. కానీ, చీకటిలో ఉన్న వస్తువును చూడగలరా? ఏదైనా వస్తువును కళ్ళు మాత్రమే చూడలేవని దీని అర్థం. ఒక వస్తువు నుండి వచ్చే కాంతి మన కళ్లలోనికి ప్రవేశించినప్పుడు మాత్రమే ఆ వస్తువును మనం చూడగలం. ఈ కాంతి ఆ వస్తువు నుండి విడుదలై ఉండవచ్చు లేదా పరావర్తనం చెందించి ఉండవచ్చు.

మీరు 7వ తరగతిలో నునుపు చేసిన లేదా మెరిసే ఉపరితలం, దర్పణంలా పనిచేస్తుందని నేర్చుకొన్నారు. దర్పణం తనపైన పడిన కాంతి యొక్క దిశను మారుస్తుంది. ఒక ఉపరితలంపైన పడిన కాంతి ఏ దిశలో పరావర్తనం చెందుతుందో మీరు చెప్పగలరా? మనం తెలుసుకుందాం.

7.2 పరావర్తన సూత్రాలు

కృత్యం 7.1:

డ్రాయింగ్ బోర్డు లేదా బల్లపైన తెల్లని కాగితాన్ని అమర్చండి. ఒక దువ్వెనను తీసుకొని మధ్యలో ఉన్న చీలికను తప్ప మిగిలిన అన్ని చీలికలను మూసివేయండి. దీనికొరకు మీరు ఒక నల్లటి కాగితపు ముక్కను ఉపయోగించవచ్చు. డ్రాయింగ్ బోర్డుపై ఉన్న తెల్లని కాగితానికి లంబంగా దువ్వెనను పట్టుకోండి. దువ్వెన మధ్యలో ఉన్న చీలిక గుండా ఒక టార్చితో కాంతిని పంపండి (పటం 7.1). టార్చ్‌ను మరియు దువ్వెనలను కొంత సర్దుబాటు చేసి దువ్వెన ఆవలివైపున వచ్చే కాంతిని తెల్లని కాగితం వెంబడి ప్రసరించడం చూడవచ్చు. ఈ కాంతి కిరణ మార్గంలో ఒక సమతల దర్పణం ముక్కను ఉంచండి. ఇప్పుడు మీరు ఏమి గమనిస్తారు.



పటం. 7.1: పరావర్తనం చూపించే ఏర్పాటు

దర్పణాన్ని తాకిన తరువాత, కాంతి కిరణం మరొక దిశలో పరావర్తనం చెందుతుంది. ఏదైనా ఉపరితలాన్ని తాకే కాంతికిరణాన్ని **'పతన కిరణం'** అని పిలుస్తారు. పరావర్తనం చెందిన తరువాత ఉపరితలం నుంచి వెనుకకు వచ్చే కాంతి కిరణాన్ని **'పరావర్తన కిరణం'** అంటారు.

A ray of light is an idealisation. In reality, we have a narrow beam of light which is made up of several rays. For simplicity, we use the term ray for a narrow beam of light.

Draw lines showing the position of the plane mirror, the incident ray and the reflected ray on the paper with the help of your friends. Remove the mirror and the comb. Draw a line making an angle of 90º to the line representing the mirror at the point where the incident ray strikes the mirror. This line is known as the **normal** to the reflecting surface at that point (Fig. 7.2). The angle

Fig. 7.2 : *Drawing the normal*

between the normal and incident ray is called the **angle of incidence (∠*i*)**. The angle between the normal and the reflected ray is known as the **angle of reflection (∠*r*)** (Fig. 7.3). Measure the angle of incidence and the angle of reflection. Repeat the activity several times by changing the angle of incidence. Enter the data in Table 7.1.

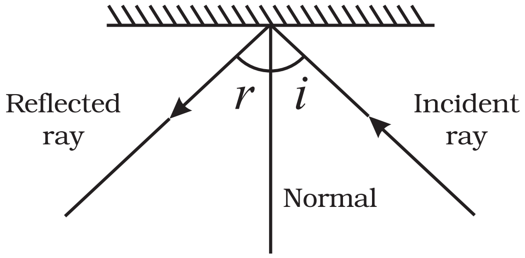


Fig. 7.3 : *Angle of incidence and angle of reflection*

Table 7.1 : Angles of Incidence and Reflection

S. No.	Angle of Incidence (∠*i*)	Angle of Reflection (∠*r*)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Do you see any relation between the angle of incidence and the angle of reflection. Are they approximately equal? If the experiment is carried out carefully, it is seen that the **angle of incidence is always equal to the angle of reflection**. This is one of the **laws of reflection**. Let us perform another activity on reflection.

What would happen if I threw the light on the mirror along the normal.

Activity 7.2

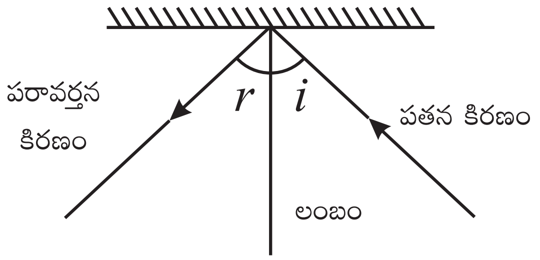
Perform Activity 7.1 again. This time use a sheet of stiff paper or a chart paper. Let the sheet project a little beyond the edge of the Table (Fig. 7.4). Cut the projecting portion of the sheet in the middle. Look at the reflected ray. Make sure that the reflected ray extends to the projected portion of the paper. Bend that part of the projected portion on which the reflected ray falls. Can you still see the reflected ray? Bring the paper back to the original

కాంతి కిరణం అనేది ఒక ఊహాత్మక భావన. నిజానికి అనేక కాంతికిరణాలు కలిసి సన్నని కాంతిపుంజంలా ఏర్పడుతుంది. సులభంగా అర్థం కావడం కోసం ఈ కాంతి పుంజాన్నే మనం కాంతికిరణంగా వ్యవహరిస్తున్నాం.

మీ స్నేహితుని సహాయంతో సమతలదర్పణం, పతన కిరణం మరియు పరావర్తన కిరణాల యొక్క స్థానాలను తెల్లని కాగితంపై గీయండి. దర్పణాన్ని మరియు దువ్వెనను తొలగించండి. దర్పణాన్ని పతనకిరణం తాకిన బిందువు వద్ద దర్పణానికి 90° కోణంలో మరొక గీతను గీయండి. దీనిని పరావర్తన తలానికి ఆ బిందువు వద్ద **లంబం** అంటారు (పటం 7.2). లంబానికి పతన కిరణానికి మధ్యగల కోణాన్ని

పటం 7.2 : లంబాన్ని గీయుట.

పతనకోణం (∠*i*) అంటారు. పరావర్తన కిరణానికి లంబానికి మధ్య గల కోణాన్ని పరావర్తన కోణం (∠*r*) అంటారు (పటం 7.3). పతన, పరావర్తన కోణాలను కొలవండి. పతనకోణం విలువను మార్చుతూ కృత్యాన్ని అనేకసార్లు చేయండి. ఆ వివరాలను పట్టిక 7.1 లో నమోదు చేయండి.



పటం 7.3 : పతనకిరణం మరియు పరావర్తన కిరణం

పట్టిక 7.1 పతన కోణం మరియు పరావర్తన కోణం

క్ర.సం.	పతనకోణం (∠*i*)	పరావర్తన కోణం (∠*r*)
1		
2		
3		
4		
5		

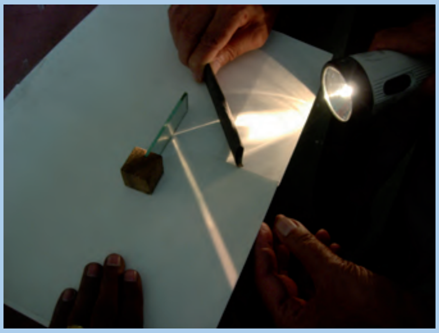
పతన, పరావర్తనకోణాల మధ్య గల సంబంధాన్ని మీరు గమనించారా? అవి సుమారుగా సమానంగా ఉన్నాయా? ప్రయోగాన్ని జాగ్రత్తగా నిర్వహించినచో **పతనకోణం ఎల్లప్పుడు పరావర్తన కోణానికి సమానంగా ఉంటుంది. ఇది మొదటి పరావర్తన నియమం.** పరావర్తనంపై మరొక కృత్యాన్ని చేద్దాం.

దర్పణంపై లంబం వెంబడి కాంతిని ప్రసరింపజేస్తే ఏమి జరుగుతుంది.

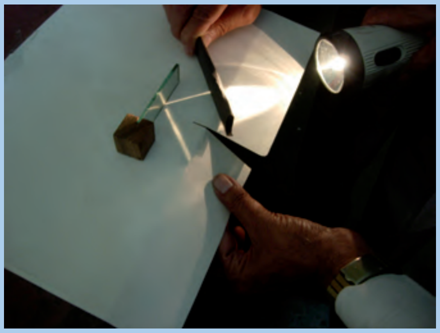
కృత్యం -7.2

కృత్యం - 7.1ని మరలా చేయండి. ఈసారి బల్లపై మందపాటి కాగితాన్ని గాని లేదా చార్టును గాని ఉంచండి. చార్టును బల్ల అంచును దాటి బయటకు ఉండేలా చూడండి. (పటం 7.4) బల్ల నుండి బయటకు వచ్చిన భాగాన్ని మధ్యలో కత్తిరించండి. ఇప్పుడు పరావర్తన కిరణాన్ని పరిశీలించండి. పరావర్తన కిరణం బల్ల నుండి దాటి వచ్చిన చార్టు భాగం వరకు వెళ్ళేలా చేయండి. పరావర్తన కిరణం పడుతున్న ఆ భాగాన్ని వంచండి. ఆ భాగం పై పరావర్తన కాంతి కిరణం ఇంకా ఉన్నదా? చార్టును కత్తిరించిన

position. Can you see the reflected ray again? What do you infer?



(a)



(b)

Fig. 7.4 (a), (b) : *Incident ray, reflected ray and the normal at the point of incidence lie in the same plane*

When the whole sheet of paper is spread on the table, it represents one plane. The incident ray, the normal at the point of incidence and the reflected ray are all in this plane. When you bend the paper you create a plane different from the plane in which the incident ray and the normal lie. Then you do not see the reflected ray. What does it indicate? It indicates that **the incident ray, the normal at the point of incidence and the reflected ray all lie in the same plane**. This is another law of reflection.

Paheli and Boojho performed the above activities outside the classroom with the Sun as the source of light instead of a torch. You, too, can use the Sun as the source of light.

These activities can also be performed by making use of the Ray Streak Apparatus (available in the kit prepared by NCERT).

Boojho remembered that in Class VII, he had studied some features of the image of an object formed by a plane mirror. Paheli asked him to recall those features:

(i) Was the image erect or upside down?

(ii) Was it of the same size as the object?

(iii) Did the image appear at the same distance behind the mirror as the object was in front of it?

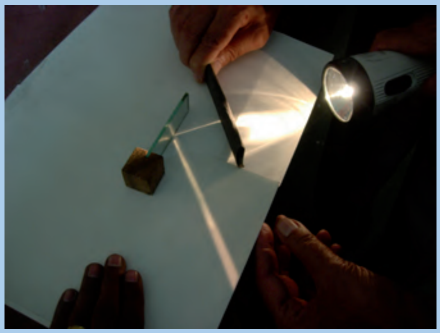
(iv) Could it be obtained on a screen?

Let us understand a little more about the formation of an image by a plane mirror in the following way:

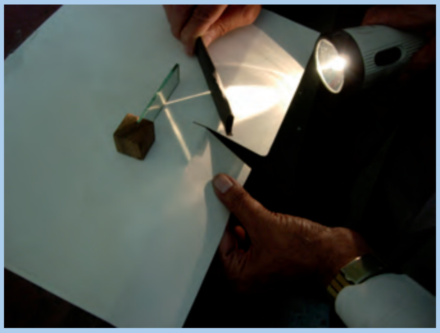
Activity 7.3

A source of light O is placed in front of a plane mirror PQ. Two rays OA and OC are incident on it (Fig. 16.5). Can you find out the direction of the reflected rays?
Draw normals to the surface of the mirror PQ, at the points A and C. Then draw the reflected rays at the points A and C. How would you draw these rays? Call the reflected rays AB and CD, respectively. Extend them further. Do they meet? Extend them backwards. Do they meet now? If they meet, mark this point as I. For a viewer's eye at E (Fig. 7.5), do the reflected rays

భాగాన్ని) మళ్ళీ యథాస్థానానికి తీసుకురండి. మీరు పరావర్తన కిరణాన్ని చూశారా? మీరు ఏమని చెబుతారు?



(ఎ)



(బి)

పటం 7.4 (ఎ), (బి) : పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణం మరియు పతన బిందువు వద్ద గీసిన లంబం ఒకే తలంపై ఉండుట.

కాగితం మొత్తం బల్ల వెంబడి విస్తరించినపుడు, అది ఒకే తలాన్ని సూచిస్తుంది. పతన బిందువు వద్ద గీసిన పతనకిరణం, లంబం మరియు పరావర్తన కిరణాలు ఒకే తలం పైనే ఉంటాయి. నీవు కాగితాన్ని మడవడం ద్వారా పతనకిరణం లంబం ఉన్న తలంపై ఏర్పరచగలవు. అప్పుడు నీవు పరావర్తన కిరణాన్ని చూడలేవు. ఇది దేనిని సూచించును? పతనకిరణం, పతన బిందువు వద్ద గీచిన లంబం మరియు పరావర్తన కిరణాలు ఒకేతలంపై ఉండడాన్ని సూచించును. ఇది పరావర్తనం యొక్క మరొక సూత్రం.

పహేలి మరియు భూజో తరగతి గది బయట పై కృత్యాన్ని టార్చికి బదులుగా సూర్యుణ్ణి కాంతిజనకంగా ఉపయోగించి చేసారు. మీరు కూడా సూర్యుణ్ణి కాంతిజనకంగా ఉపయోగించగలరా?

కాంతి కిరణాల పరికరాన్ని ఉపయోగించి కూడా ఈ కృత్యాలను చేయవచ్చు. (కాంతి కిరణాల పరికరం ఎన్.సి.ఇ.ఆర్.టి. తయారుచేసిన కిట్లో అందుబాటులో ఉంది).

భూజో సమతల దర్పణంలో ఏర్పడే ప్రతిబింబాల లక్షణాలను గూర్చి 7వ తరగతిలో నేర్చుకొన్నట్లు జ్ఞప్తికి తెచ్చుకున్నాడు. పహేలి ఆ లక్షణాలు ఏవో గుర్తుకు తెచ్చుకోమని అతనిని అడిగింది;

(i) నిటారు ప్రతిబింబమా లేక తల్లక్రిందులు ప్రతిబింబమా?

(ii) అది వస్తువు పరిమాణంతో సమానంగా ఉన్నదా?

(iii) దర్పణంలో ప్రతిబింబదూరం, దర్పణం ముందున్న వస్తుదూరంతో సమానంగా ఉన్నదా?

(iv) దీనిని తెరపై పట్టవచ్చా?

సమతల దర్పణంలో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని గురించి మరింత వివరంగా క్రింది తెలిపిన విధంగా అర్థం చేసుకుందాం.

కృత్యం- 7.3

PQ సమతల దర్పణం ముందు ఒక కాంతిజనకం O వద్ద ఉంచబడింది. OA మరియు OB అనే రెండు కాంతి కిరణాలు దానిపై పతనం చెందుతున్నాయి. (పటం 7.5). పరావర్తన కాంతికిరణాల దిశను నీవు కనుగొనగలవా?

సమతల దర్పణం PQ పై A, C ల వద్ద రెండు లంబాలను గీయండి. తరువాత A మరియు C ల వద్ద పరావర్తన కిరణాలను గీయండి. ఈ కిరణాలను ఏ విధంగా గీస్తారు? వరుసగా ఈ కిరణాలును AB మరియు CDలను పరావర్తన కిరణాలుగా పిలవవండి. వీటిని పొడిగించండి. అవి కలుసుకున్నాయా? వాటిని వెనుకకు పొడిగించండి. ఇప్పుడు ఇవి కలుసుకున్నాయా? అవి కలిస్తే ఖండన బిందువును I గా గుర్తించండి. E వద్ద ఉన్న పరిశీలకుడి

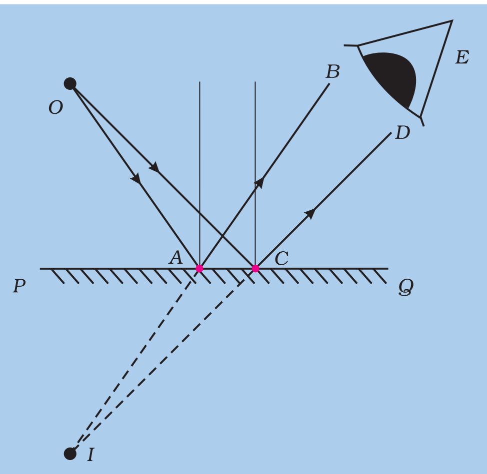


Fig. 7.5 : Image formation in a plane mirror

appear to come from the point I. Since the reflected rays do not actually meet at I, but only appear to do so, we say that a virtual image of the point O is formed at I. As you have learnt already in Class VII, such an image cannot be obtained on a screen.

You may recall that in an image formed by a mirror the left of the object appears on the right and the right appears on the left. This is known as **lateral inversion**.

7.3 Regular and Diffused Reflection

Activity 7.4

Imagine that parallel rays are incident on an irregular surface as shown in Fig. 7.6. Remember that the laws of reflection are valid at each point of the surface. Use these laws to construct reflected rays at various points. Are they parallel to one another? You will find that these rays are reflected in different directions. (Fig. 7.7)

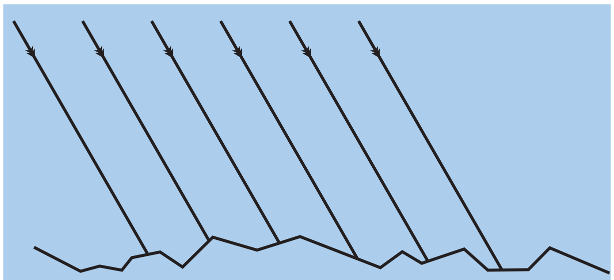


Fig. 7.6 : Parallel rays incident on an irregular surface

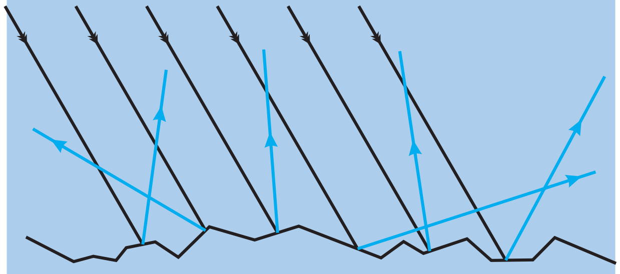


Fig. 7.7 : Rays reflected from irregular surface

When all the parallel rays reflected from a rough or irregular surface are not parallel, the reflection is known as **diffused** or **irregular** reflection. Remember that the diffused reflection is not due to the failure of the laws of reflection. It is caused by the irregularities in the reflecting surface, like that of a cardboard.

On the other hand, reflection from a smooth surface like that of a mirror is called **regular reflection** (Fig. 7.8). Images are formed by regular reflection.

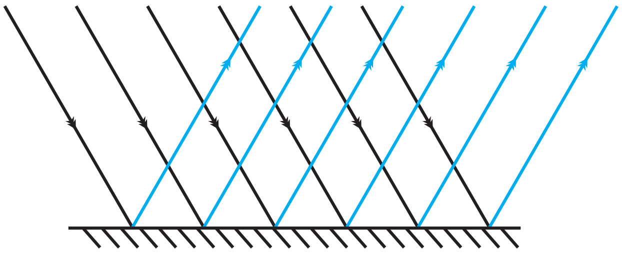
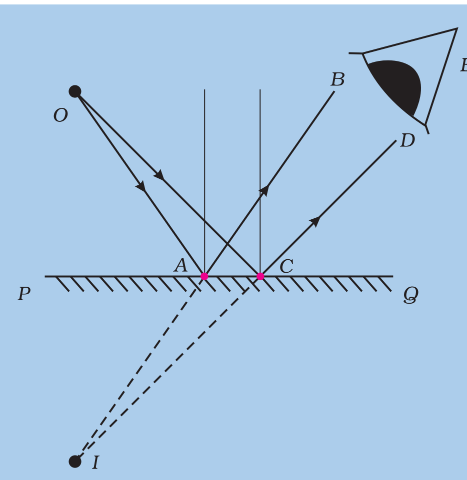


Fig. 7.8 : Regular reflection



పటం 7.5 : సమతలదర్పణంలో ఏర్పడే ప్రతిబింబం

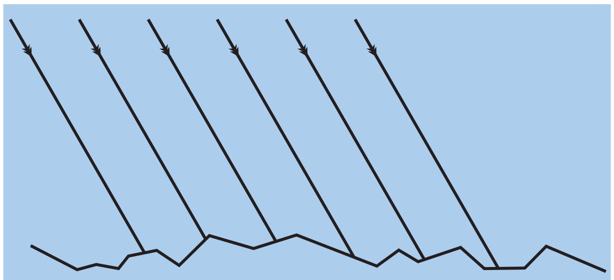
కంటికి (పటం 7.5) పరావర్తన కిరణాలు I వద్ద నుండి వచ్చినట్లుగా కనిపిస్తాయి. నిజానికి పరావర్తన కిరణాలు I వద్ద కలుసుకోవు. కాని అవి అక్కడ కలిసినట్లు కనిపిస్తాయి. ఇక్కడ O యొక్క మిథ్యాప్రతిబింబం I వద్ద ఏర్పడిందని చెప్పవచ్చు. 7వ తరగతిలో నేర్చుకున్నట్లుగా ఇటువంటి ప్రతిబింబాలను తెరపైన పట్టలేము.

దర్పణంలో ఏర్పడే ప్రతిబింబంలో వస్తువు యొక్క ఎడమ వైపు కుడి వైపునకు మరియు వస్తువు కుడి వైపు, ఎడమ వైపునకు కనిపిస్తాయని గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. దీనినే **పార్శ్వ విలోమం** అంటారు.

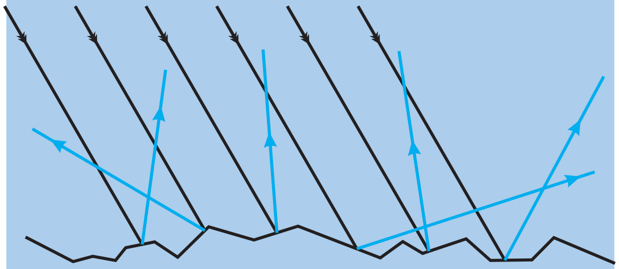
7.3 క్రమ మరియు క్రమరహిత పరావర్తనం

కృత్యం 7.4

పటం 7.6 లో చూపిన విధంగా సమాంతర కాంతికిరణాలు క్రమరహిత తలంపై పతనమవుతున్నాయని ఊహిద్దాం. ఉపరితలంపై ప్రతి బిందువు వద్ద పరావర్తన సూత్రాలు నిరూపణ అయ్యాయని గుర్తుకుతెచ్చుకోండి. వివిధ బిందువులవద్ద పరావర్తన కిరణాలను గీయడానికి ఈ సూత్రాలను ఉపయోగించండి. ఇవి సమాంతరంగా ఉన్నాయా? ఇవన్నీ వివిధ దిశలలో ఒకదానికొకటి పరావర్తనం చెందుతున్నట్లు మీరు గమనించవచ్చు. (7.7)



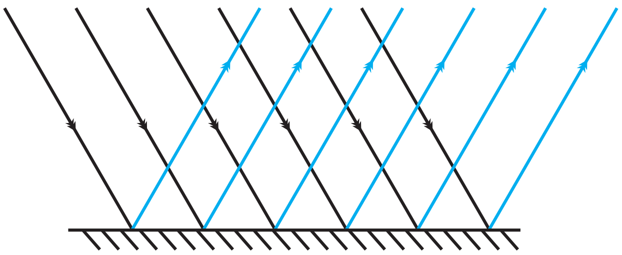
పటం 7.6 : క్రమరహిత తలంపై సమాంతర కాంతికిరణాలు పతనం చెందడం



పటం 7.7 : క్రమరహిత తలంపై కాంతికిరణాలు పరావర్తనం చెందడం

సమాంతర కాంతి కిరణాలు గరుకు లేదా క్రమరహిత తలాలపై నుండి పరావర్తనం చెందినపుడు ఆ పరావర్తన కిరణాలు సమాంతరంగా ఉండవు. ఇటువంటి పరావర్తనాన్ని **క్రమరహిత** పరావర్తనం అంటారు. ఇలా జరగడానికి కారణం పరావర్తన సూత్రాలు విఫలం కావడం కాదని గుర్తుంచుకోండి. అట్టముక్కలాంటి పరావర్తనతలంలో ఉన్న అసమరీతులే వీటికి కారణం.

మరోవైపు దర్పణం లాంటి నునుపైన ఉపరితలాలపై జరిగే కాంతి పరావర్తనాన్ని 'క్రమ పరావర్తనం' అంటారు. (పటం 7.8) క్రమ పరావర్తనం వల్ల ప్రతిబింబాలు ఏర్పడుతాయి.



పటం 7.8 : క్రమపరావర్తనం

Do We See all Objects due to Reflected Light?

Nearly everything you see around is seen due to reflected light. Moon, for example, receives light from the Sun and reflects it. That's how we see the moon. The objects which shine in the light of other objects are called illuminated objects. Can you name some other such objects?

There are other objects, which give their own light, such as the Sun, fire, flame of a candle and an electric lamp. Their light falls on our eyes. That is how we see them. The objects which emit their own light are known as luminous objects.

I have a question. Can the reflected rays be further reflected if incident on another mirror?

Let us find out.

7.4 Reflected Light Can be Reflected Again

Recall the last time you visited a hair dresser. She/he makes you sit in front of a mirror. After your hair cut is complete, she/he holds a mirror behind you to show you how the hair has been cut (Fig. 7.9). Do you know how you could see the hair at the back of your head?

Paheli recalls having constructed a periscope as an Extended Activity in Class VI. The periscope makes use of two plane mirrors. Can you explain how reflection from the two mirrors enables you to see objects which are not visible directly? Periscopes are used in submarines, tanks and also by soldiers in bunkers to see things outside.

7.5 Multiple Images

You are aware that a plane mirror forms only a single image of an object. What happens if two plane mirrors are used in combination? Let us see.

Fig. 7.9 : *Mirror at the hair dresser shop*

పరావర్తన కాంతి వల్లనే మనం అన్ని వస్తువులను చూడగలుగుతున్నామా?

దాదాపుగా మీ చుట్టూ ఉన్న వస్తువుల కాంతి పరావర్తనం వలనే మీరు చూడగలుగుతున్నారు. ఉదాహరణకు సూర్యుని నుంచి వచ్చే కాంతి చంద్రుడు గ్రహించి పరావర్తనం చెందిస్తాడు. కాబట్టి మనం చంద్రున్ని చూడగలుగుతున్నాం. ఇతర వస్తువుల కాంతిలో ప్రకాశించే వాటిని ప్రకాశించే వస్తువులు అంటారు. ఇలాంటి మరికొన్ని వస్తువులను మీరు చెప్పగలరా?

సూర్యుడు, అగ్గి, కొవ్వొత్తి యొక్క జ్వాల మరియు విద్యుత్ దీపం వంటివి స్వయంగా కాంతిని ఇచ్చే మరికొన్ని వస్తువులు. వాటి కాంతి మన కంటిలో పడుతుంది. అందువలనే వాటిని మనం చూడగలుగుతున్నాం. స్వయంగా కాంతిని ఉద్గారించే వస్తువులను స్వయం ప్రకాశకాలు అంటారు.

నాదొక ప్రశ్న. పరావర్తనం చెందిన కిరణాలు మరొక దర్పణంపై పడితే మళ్ళీ అవి పరావర్తనం చెందుతాయా?

మనం తెలుసుకుందాం.

16.4 పరావర్తనం చెందిన కాంతిని మళ్ళీ పరావర్తనం చెందించవచ్చు.

చివరిగా వెళ్ళిన క్షౌరశాలను మీరు గుర్తుతెచ్చుకోండి. అక్కడున్న ఆమె / అతను మిమ్మల్ని ఒక దర్పణం ముందు కూర్చోబెట్టి ఉంటారు. మీ జుట్టు కత్తిరించడం పూర్తైన తరువాత జుట్టు ఎలా కత్తిరించారో మీకు చూపించడానికి ఆమె / అతడు మీ వెనుక ఒక దర్పణాన్ని పట్టుకుంటారు. (పటం 7.9) మీ తల వెనుక భాగాన ఉన్న జుట్టును మీరు ఎలా చూస్తారో తెలుసా? దీనికి కొనసాగింపుగా 6వ తరగతిలో చేసిన పెరిస్కోపు తయారీ కృత్యాన్ని పహేలి గుర్తుచేసుకున్నది. పెరిస్కోపులో రెండు సమతలదర్పణాలను ఉపయోగిస్తాము. రెండు సమతల దర్పణాల నుండి పరావర్తనం చెందిన కాంతి, నేరుగా చూడలేని వస్తువులను చూసేలా ఎలా చేయగలదో వివరించగలరా?

పెరిస్కోపులను జలాంతర్గాములలోను, ట్యాంకులలోను మరియు బంకర్లలో ఉన్న సైనికులు బయట ఉన్న వస్తువులను చూడటానికి ఉపయోగిస్తారు.

7.5 బహుళ ప్రతిబింబాలు

ఒక సమతలదర్పణం ఒక వస్తువుకు ఒకే ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుందని మీకు తెలుసు. రెండు సమతలదర్పణాలను కలిపి ఉపయోగించినట్లయితే ఏం జరుగుతుంది? తెలుసుకుందాం.

పటం 7.9 : క్షౌరశాలలో వున్న దర్పణం

Activity 7.5

Take two plane mirrors. Set them at right angles to each other with their edges touching (Fig. 7.10). To hinge them you can use adhesive tape. Place a coin in between the mirrors. How many images of the coin do you see (Fig. 7.10)?

Fig. 7.10 : *Images in plane mirror at right angle to each other*

Now hinge the mirrors using the adhesive tape at different angles, say 45 , 60 , 120 , 180 etc. Place some object (say a candle) in between them. Note down the number of images of the object in each case.

Finally, set the two mirrors parallel to each other. Find out how many images of a candle placed between them are formed (Fig. 7.11).

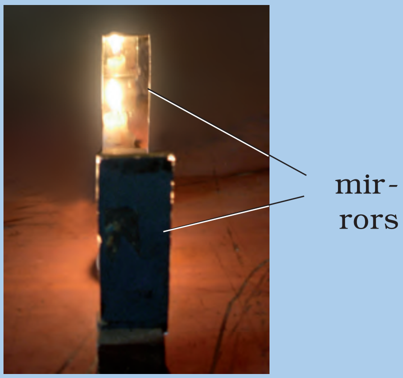


Fig. 7.11 : *Image in plane mirror parallel to each other*

Can you now explain how you can see the back of your head at the hair dresser's shop?

This idea of number of images formed by mirrors placed at an angle to one another is used in a kaleidoscope to make numerous beautiful patterns. You can also make a kaleidoscope yourself.

Kaleidoscope

Activity 7.6

To make a kaleidoscope, get three rectangular mirror strips each about 15 cm long and 4 cm wide. Join them together to form a prism as shown in Fig. 7.12(a). Fix this arrangement of mirrors in a circular cardboard tube or tube of a thick chart paper. Make sure that the tube is slightly longer than the mirror strips. Close one end of the tube by a cardboard disc having a hole in the centre, through which you can see [Fig. 7.12(b)]. To make the disc durable, paste a piece of transparent plastic sheet under the cardboard

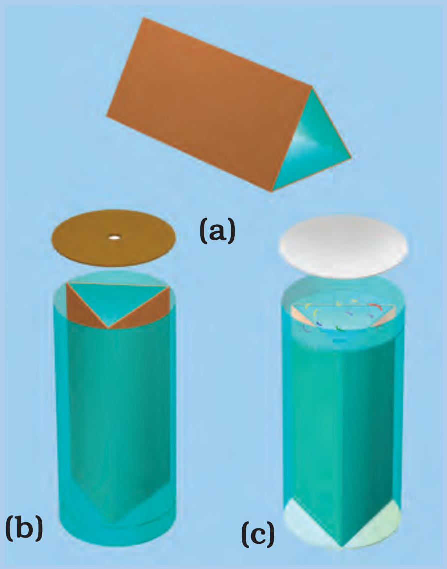
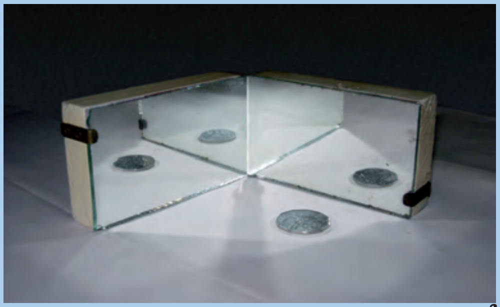


Fig. 7.12 : *Making a kaleidoscope*

కృత్యం - 7.5

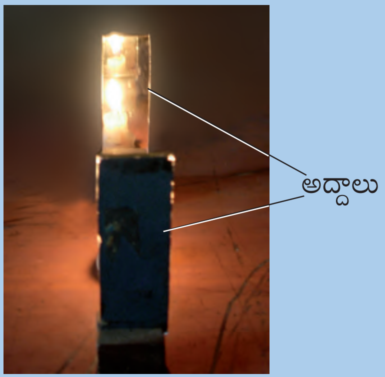
రెండు సమతలదర్పణాలను తీసుకోండి. వాటి అంచులను తాకిస్తూ, రెండు దర్పణాల మధ్య లంబకోణం ఉండేటట్లు అమర్చండి (పటం 7.10). వాటిని అతికించడానికి టేపును ఉపయోగించండి. ఇప్పుడు దర్పణాల మధ్య ఒక నాణేన్ని ఉంచండి. నాణెము యొక్క ఎన్ని ప్రతిబింబాలను మీరు చూసారు?



పటం 7.10 : పరస్పరం లంబంగా వున్న దర్పణాలలోని ప్రతిబింబాలు

అతికించే టేపును ఉపయోగించి దర్పణాలను మధ్య 45°, 60°, 120°, 180° మొదలైన కోణాలు ఉండేటట్లు అమర్చండి. వాటి మధ్య వస్తువు (కొవ్వొత్తి అనుకొనుము)ను ఉంచండి. ప్రతీ సందర్భంలో ఎన్ని ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయో నమోదు చేయండి.

చివరిగా రెండు దర్పణాలను సమాంతరంగా ఉంచి వాటి మధ్య ఒక కొవ్వొత్తిని ఉంచండి. ఎన్ని క్రొవ్వొత్తి ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయో కనుగొనండి. పటం (7.11).



పటం 7.11 : సమాంతర దర్పణాల మధ్య ప్రతిబింబాలు

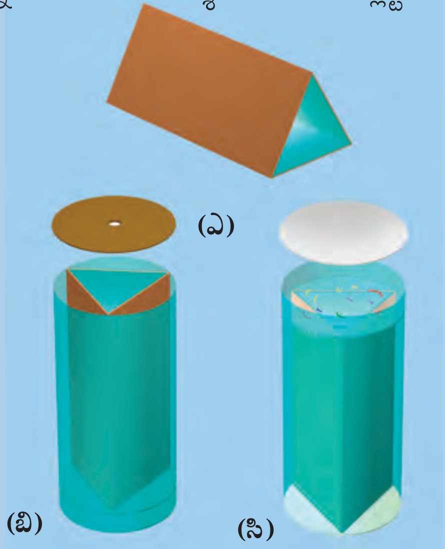
ఇప్పుడు క్షౌరశాలలో మీరు మీ తల వెనుక భాగాన్ని ఎలా చూస్తారో వివరించగలరా?

ఒకదానికి ఒకటి కొంత కోణంలో ఉంచినపుడు దర్పణాల మధ్య అనేక ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయనే భావన కెలిడియోస్కోప్‌లో ఏర్పడడానికి అనేక అందమైన నమూనాలను వివరించడానికి ఉపయోగపడుతుంది. మీకు మీరుగా కెలిడియోస్కోపును తయారుచేసుకోవచ్చు.

కెలిడియోస్కోపు

కృత్యం - 7.6

కెలిడియోస్కోపు తయారీకి, 15 సెం.మీ. పొడవు మరియు 4 సెం.మీ. వెడల్పు గల మూడు దీర్ఘచతురస్రాకారపు దర్పణాలను తీసుకొనండి. [పటం 7.12 (ఎ)]లో చూపినట్లు వాటిని పట్టకం రూపంలో ఒకదానికి ఒకటి కలపండి. దీనిని కార్డుబోర్డుతో తయారుచేసిన వృత్తాకార గొట్టంలో గానీ, లేదా చార్టుతో తయారుచేసిన గొట్టంలో గానీ అమర్చండి. గొట్టం పొడవు దర్పణాల పరిమాణం / పొడవు కన్నా కొంత ఎక్కువగా ఉండేటట్లు జాగ్రత్త తీసుకోండి. చూడడానికి వీలుగా మధ్యలో రంధ్రము ఉన్న వృత్తాకారపు అట్టముక్కతో [పటం 7.12 (బి)] గొట్టం ఒక చివరను మూసివేయండి. వృత్తాకారపు అట్టముక్క ఎక్కువ కాలం మన్నడం కోసం పారదర్శకంగా ఉండే ప్లాస్టిక్ షీట్‌ను



పటం 7.12 కెలిడియోస్కోపును తయారుచేయుట

disc. At the other end, touching the mirrors, fix a circular plane glass plate [Fig. 7.12(c)]. Place on this glass plate several small pieces of coloured glass (broken pieces of coloured bangles). Close this end of the tube by a ground glass plate. Allow enough space for the colour pieces to move around.

Your kaleidoscope is ready. When you peep through the hole, you will be able to see a variety of patterns in the tube. An interesting feature of a kaleidoscope is that you will never see the same pattern again. Designers of wallpapers and fabrics and artists often use kaleidoscopes to get ideas for new patterns. To make your toy attractive, you can wrap the kaleidoscope in a coloured paper.

7.6 Sunlight — White or Coloured

In Class VII, you learnt that the sunlight is referred to as white light. You also learnt that it consists of seven colours. Here is another activity (Activity 7.7) showing that sunlight consists of several colours.

7.7 What is inside Our Eyes?

We see things only when light coming from them enters our eyes. Eye is one of our most important sense organs. It is, therefore, important to understand its structure and working.

The eye has a roughly spherical shape. The outer coat of the eye is white. It is tough so that it can protect the interior of the eye from accidents. Its transparent front part is called

Activity 7.7

Get a plane mirror of a suitable size. Place it in a bowl (katori) as shown in Fig. 7.13. Fill the bowl with water. Put this arrangement near a window in such a way that direct sunlight falls on the mirror. Adjust the position of the bowl so that the reflected light from the mirror falls on a wall. If the wall is not white, fix a sheet of white paper on it. Reflected light will be seen to have many colours. How can you explain this? The mirror and water form a prism. As you learnt in Class VII, this breaks up the light into its colours, Splitting of light into its colours is known as **dispersion** of light. Rainbow is a natural phenomenon showing dispersion.

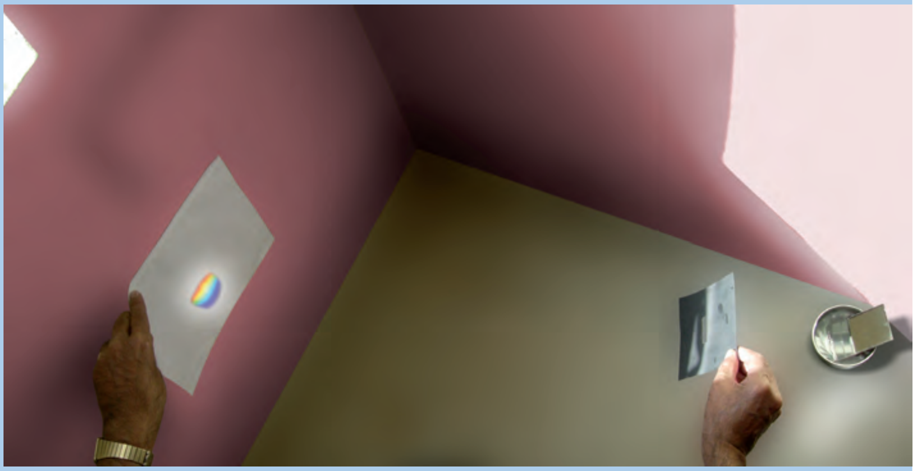


Fig. 7.13 : *Dispersion of light*

అట్టముక్క కిందభాగానికి అతికించండి. మరొక చివర, దర్పణాలను తాకుతూ ఒక వృత్తాకారపు గాజు పలకను అతికించండి. [పటం 7.12 (సి)]. ఈ గాజు పలకపై కొన్ని రంగు గాజు (పగిలిపోయిన చేతి గాజు ముక్కలు) ఉంచండి. కాగితపుగొట్టం అడుగుభాగాన్ని గరుకు గాజుపలకతో మూసివేయండి. రంగు గాజు ముక్కలు తిరగడానికి అవసరమైన స్థలం ఉండేటట్లు చూడాలి.

మీ కెలీడియోస్కోపు సిద్ధమైంది. మీరు రంధ్రం గుండా చూసినప్పుడు, గొట్టంలో వివిధ రకాలైన నమూనాలను చూడవచ్చు. ఆసక్తికరమైన విషయమేమిటంటే ఒకసారి చూసిన నమూనాలను చూడలేము. గోడపత్రికలు, దుస్తుల రూపకల్పన చేసేవారు మరియు కళాకారులు కొత్త ఆలోచనల కోసం తరచుగా కెలిడియోస్కోపును ఉపయోగిస్తారు. కెలిడియోస్కోపుకు రంగు కాగితాన్ని అతికిస్తే ఆకర్షణీయంగా ఉంటుంది.

కృత్యం -7.7

తగిన పరిమాణంలో ఉన్న సమతల దర్పణాన్ని తీసుకోండి. పటం (7.13)లో చూపిన విధంగా ఒక గిన్నెలో దానిని ఉంచండి. గిన్నెను నీటితో నింపండి. సూర్యకాంతి నేరుగా దర్పణంపై పడే విధంగా కిటికీ దగ్గర ఈ అమరికను ఉంచండి. పరావర్తన కాంతి గోడపై పడేటట్లు గిన్నె యొక్క స్థానాన్ని సర్దుబాటుచేయండి. గోడ తెల్లగా లేకపోతే తెల్లని కాగితాన్ని గోడపై అతికించండి. పరావర్తన కాంతిలో అనేక రంగులు కనిపిస్తాయి. దీనిని నీవు ఎలా వివరించగలవు?

7.6 సూర్యకాంతి – తెల్లనిదా లేక రంగుదా

సూర్యకాంతి తెల్లని కాంతి అని మీరు 7వ తరగతిలో నేర్చుకున్నారు. అలాగే సూర్యకాంతి ఏడు రంగులను కలిగి ఉంటుందని నేర్చుకున్నారు. సూర్య కాంతిలో ఏడు రంగులుంటాయని తెలిపే మరొక కృత్యం (కృత్యం 7.7) ఇక్కడ ఇవ్వబడింది.

7.7 మన కళ్ళలో ఏముంది?

వస్తువుల నుంచి వచ్చే కాంతి మన కంటిలోనికి ప్రవేశించినప్పుడు మాత్రమే వాటిని చూడగలుగుతున్నాము. మన జ్ఞానేంద్రియాలలో అతి ప్రధానమైనది కన్ను. అందువల్ల దాని నిర్మాణం మరియు పనితీరును అర్థం చేసుకోవడం చాలా ముఖ్యం.

కన్ను దాదాపుగా గోళాకారంలో ఉంటుంది. కన్ను బాహ్యపొర తెల్లగా ఉంటుంది. ఇది దృఢంగా వుండి లోపల ఉన్న భాగాలను ప్రమాదాల నుండి రక్షిస్తుంది. బాహ్యంగా

దర్పణం మరియు నీరు కలిసి ఒక పట్టకాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. 7వ తరగతిలో మీరు నేర్చుకున్న ఈ అమరిక తెల్లని కాంతిని రంగులుగా విడగొడుతున్నది. కాంతి రంగులుగా విడిపోవడాన్ని **కాంతి విక్షేపణం** అంటారు. ఇంద్రధనస్సు అనేది విక్షేపణం చూపే సహజ ప్రక్రియ.

పటం 7.13 : కాంతి విక్షేపణం

cornea (Fig. 7.14). Behind the cornea, we find a dark muscular structure called **iris**. In the iris, there is a small opening called the pupil. The size of the **pupil** is controlled by the iris. The iris is that part of eye which gives it its distinctive colour. When we say that a person has green eyes, we refer actually to the colour of the iris. The iris controls the amount of light entering into the eye. Let us see how.

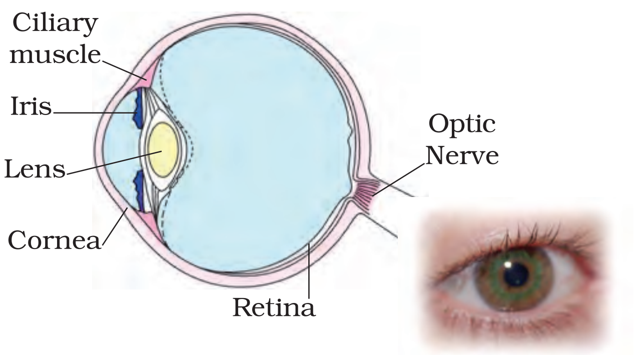


Fig. 7.14 : Human eye

Caution : For this activity, never use a laser torch.

Activity 7.8

Look into your friend's eye. Observe the size of the pupil. Throw light on her eye with a torch. Observe the pupil now. Switch off the torch, and observe her pupil once again. Do you notice any change in the size of the pupil? In which case was the pupil larger? Why do you think it was so?

In which case do you need to allow more light in the eye, when the light is dim or bright?

Behind the pupil of the eye is a lens which is thicker in the centre. What kind of lens is thicker at the centre? Recall what you learnt about lenses in Class VII. The lens focuses light on the back of the eye, on a layer called **retina** (Fig. 7.14). The retina contains several nerve cells. Sensations felt by the nerve cells are then transmitted to the brain through the optic nerve. There are two kinds of cells–

(i) cones, which are sensitive to bright light and
(ii) rods, which are sensitive to dim light.

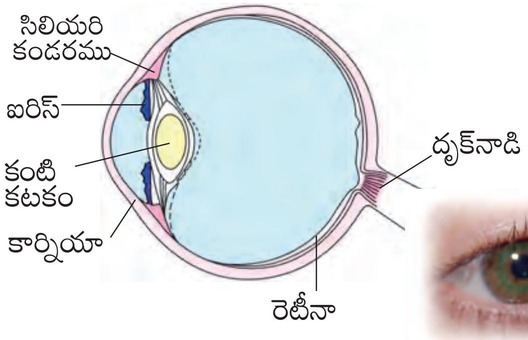
Cones sense colour. At the junction of the optic nerve and the retina, there are no sensory cells, so no vision is possible at that spot. This is called the **blind spot**. Its existence can be demonstrated as follows:

Activity 7.9

Make a round mark and a cross on a sheet of paper with the spot to the right of the cross (Fig. 7.15). The distance between two marks may be 6-8 cm. Hold the sheet of paper at an arm's length from the eye. Close your left eye. Look continuously at the cross. Move the sheet slowly towards you, keeping your eye on the cross. What do you find? Does the round mark disappear at some point? Now close your right eye. Look at the round mark now and repeat the activity. Does the cross disappear? The disappearance of the cross or the round mark shows that there is a point on the retina which cannot send messages to the brain when light falls on it.

Fig. 7.15 : Demonstration of blind spot

వున్న పారదర్శకపు భాగాన్ని **కార్నియా** (పటం 7.14) అంటారు. కార్నియా వెనుక **నల్లగుడ్డు** (ఐరిస్) అనబడే నల్లటి కండర నిర్మాణాన్ని మనం చూడవచ్చు. నల్లగుడ్డులో చిన్న ద్వారాన్ని **కనుపాప** (ప్యూపిల్) అంటారు. కనుపాప పరిమాణాన్ని నల్లగుడ్డు నియంత్రిస్తుంది. కన్నుకు ప్రత్యేకమైన రంగును ఇచ్చే భాగమే కనుపాప. ఒక వ్యక్తికి ఆకుపచ్చ కళ్ళు ఉన్నాయని మనం చెప్పినప్పుడు, వాస్తవానికి ఆ రంగును ఐరిస్‌కు ఆపాదిస్తాం. కంటిలోకి ప్రవేశించే కాంతి మొత్తాన్ని కనుపాప నియంత్రిస్తుంది. అది ఎలాగో చూద్దాం.



పటం 7.14 : మానవుని కన్ను

గమనిక: ఈ కృత్యానికి ఎప్పుడూ లేజర్ టార్చ్‌ని ఉపయోగించవద్దు.

కృత్యం - 7.8

మీ స్నేహితురాలి కంటిలోకి చూడండి. కనుపాప (ప్యూపిల్) పరిమాణం గమనించండి. టార్చితో కాంతిని ఆమె కంటిపైకి వేయండి. టార్చ్‌ని ఆపేసి, మరలా ఆమె కనుపాపను గమనించండి. కనుపాప పరిమాణంలో ఏమైన మార్పును నీవు గమనించావా? ఏ సందర్భంలో కనుపాపపరిమాణం పెద్దగా ఉంటుంది? అది ఎలా జరిగి ఉంటుందో ఆలోచించండి.

ఏ సందర్భంలో మీ కంటిలోకి ఎక్కువ కాంతి ప్రవేశిస్తుంది? బల్బు కాంతివంతంగా ఉన్నప్పుడా లేక కాంతిహీనంగా ఉన్నప్పుడా?

కంటి కనుపాపకు వెనుక భాగాన, మధ్యలో ఉబ్బెత్తుగా ఉన్నటు వంటి ఒక కటకం ఉంటుంది. ఆ ఉబ్బెత్తుగా ఉన్న కటకం ఏ రకం? కటకాల గురించి 7వ తరగతిలో మీరు నేర్చుకున్న దానిని గుర్తుచేసుకోండి. కటకం కాంతిని కన్ను వెనుక భాగాన ఉన్న **రెటీనా** (7.14) అనబడే పొరపైన కేంద్రీకరింపజేస్తుంది. రెటీనా అనేక నాడీకణాలను కలిగి ఉంటుంది. నాడీ కణాలు పొందే అనుభూతులు దృక్‌నాడుల ద్వారా మెదడుకు ప్రసారం చేయబడతాయి. ఈ కణాలు రెండు రకాలు. అవి

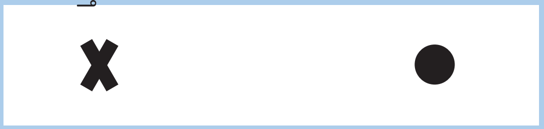
(i) శంఖువులు, ఇవి ప్రకాశవంతమైన కాంతికి స్పందిస్తాయి.

(ii) దండాలు. ఇవి తక్కువ కాంతికి స్పందిస్తాయి.

శంఖువులు రంగును గుర్తిస్తాయి. దృక్‌నాడి మరియు రెటీనా కలిసేచోట ఇంద్రియకణాలు ఉండవు. కాబట్టి ఆ ప్రదేశంలో దృష్టి సాధ్యం కాదు. దీనిని **అంధబిందువు** అంటారు. దాని ఉనికిని క్రింది విధంగా ప్రదర్శించవచ్చు.

కృత్యం - 7.9

ఒక కాగితపుషీటు పై చుక్క గుర్తును, క్రాస్ గుర్తులను పటం 7.15లో చూపినట్లు గీయండి. క్రాస్ గుర్తుకు కుడివైపున చుక్క గుర్తు ఉండాలి. ఈ రెండిటికీ మధ్య దూరం సుమారుగా 6 నుండి 8 సెం.మీ. ఉండాలి. కాగితంను కంటి నుండి ఒక చేయంత దూరంలో ఉండేటట్లు పట్టుకోండి. మీ ఎడమ కంటిని మూయండి. క్రాస్‌గుర్తును చూస్తూ ఉండండి. కాగితాన్ని కంటివైపు నిదానంగా తీసుకురండి. నీవు ఏమి గమనించావు? ఒక బిందువు వద్ద చుక్క గుర్తు అదృశ్యం అయిందా? ఇప్పుడు నీ కుడి కంటిని మూయండి. చుక్క గుర్తును చూస్తూ కృత్యాన్ని మళ్ళీ చేయండి. క్రాస్‌గుర్తు అదృశ్యం అయిందా? క్రాస్ మరియు చుక్క గుర్తులు అదృశ్యం కావడం అనేది రెటీనాపై కాంతి పడినప్పటికీ మెదడుకు సందేశాలను పంపలేని అంధబిందువు ఉండటాన్ని సూచిస్తుంది.



పటం 7.15 : అంధబిందువు ప్రదర్శన

The impression of an image does not vanish immediately from the retina. It persists there for about 1/16th of a second. So, if still images of a moving object are flashed on the eye at a rate faster than 16 per second, then the eye perceives this object as moving.

Activity 7.10

Get a square piece of cardboard of size 6-8 cm. Make two holes as shown in Fig. 7.16. Thread a string through the two holes. Draw/paste a cage on one side of the cardboard and a bird on the other side. Twist the string and make the card twirl rapidly. Do you see the bird in the cage?

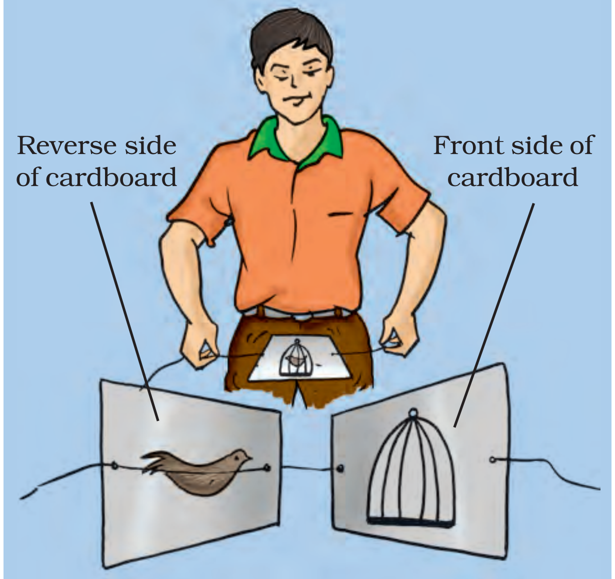


***Fig. 7.16 :** Bird in cage*

The movies that we see are actually a number of separate pictures in proper sequence. They are made to move across the eye usually at the rate of 24 pictures per second (faster than 16 per second). So, we see a moving picture.

Nature has provided eyes with eyelids to prevent any object from entering the eye. Eyelids also shut out light when not required.

Eye is such a wonderful instrument that it (normal) can clearly see distant objects as well as objects nearby. The minimum distance at which the eye can see objects distinctly varies with age. The most comfortable distance at which one can read with a normal eye is about 25 cm.

Some persons can see objects close to them clearly but cannot see distant objects so clearly. On the other hand, some persons cannot see objects nearby clearly but they can see distant objects quite well. With suitable corrective lenses, these defects of the eye can be corrected.

Sometimes, particularly in old age, eyesight becomes foggy. It is due to the eye lens becoming cloudy. When it happens, persons are said to have cataract. There is a loss of vision, sometimes extremely severe. It is possible to treat this defect. The opaque lens is removed and a new artificial lens is inserted. Modern technology has made this procedure simpler and safer.

7.8 Care of the Eyes

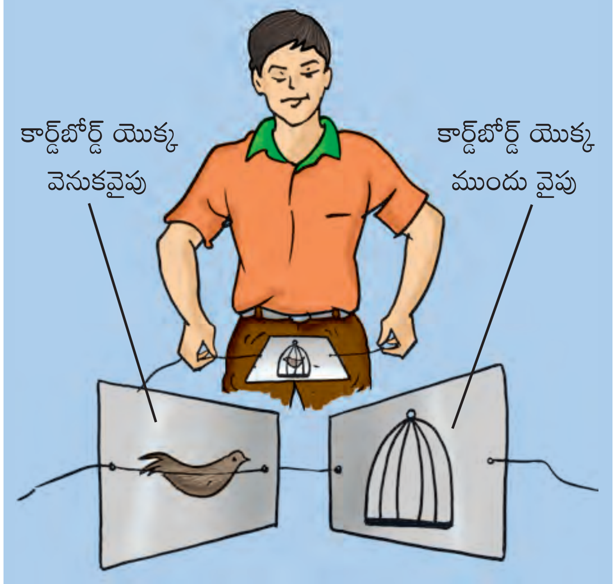
It is necessary that you take proper care of your eyes. If there is any problem you should go to an eye specialist. Have a regular checkup—

- If advised, use suitable spectacles.
- Too little or too much light is bad for eyes. Insufficient light causes eyestrain and headaches. Too much light, like that of the Sun, a powerful

ప్రతిబింబం వల్ల ఏర్పడిన ముద్ర రెటీనా నుండి అంత త్వరగా పోదు. ఇది సెకనులో 1/16 వంతు సమయం పాటు అలాగే ఉంటుంది. కాబట్టి కదులుతున్న వస్తువు యొక్క నిశ్చల చిత్రాలు కంటిపై పడే వేగం సెకనుకు 16 కంటే ఎక్కువ ఉన్నప్పుడు మాత్రమే ఆ వస్తువు కదులుతూన్నట్లు కన్ను గ్రహిస్తుంది.

కృత్యం 7.10

6 – 8 సెం.మీ. పొడవుగల ఒక చతురస్రాకారపు అట్టముక్కను తీసుకోండి. పటం 7.16 లో చూపినట్లు దానికి రెండు రంధ్రాలను చేయండి. రెండు ఆ రంధ్రాల ద్వారా దారాన్ని చొప్పించండి. అట్టకు ఒక వైపున పంజరాన్ని, మరొక వైపున పక్షిని గీయండి లేదా అతికించండి. దారాన్ని పురిపెట్టి అట్టముక్క వేగంగా తిరిగేటట్లు చేయండి. పక్షి పంజరంలో ఉన్నట్లు కనిపించిందా?



పటం 7.16 : పంజరంలో పక్షి

మనం చూసే సినిమాలు వాస్తవానికి సరైన క్రమంలో ఉంచబడిన అనేక వేర్వేరు చిత్రాల కలయిక. సాధారణంగా సెకనుకు 24 చిత్రాల (సెకనుకు 16 కంటే ఎక్కువ వేగంతో) చొప్పున కంటిని దాటేలా వీటిని కదుపుతారు. అందువల్ల కదిలే చిత్రాన్ని మనం చూస్తాము.

కంటిలోకి ఏ నలుసులు పడకుండా ఉండేందుకు ప్రకృతి కంటికి కనురెప్పలను ఇచ్చింది. కాంతి అవసరం లేనప్పుడు కనురెప్పలు మూసుకుంటాయి.

కన్ను చాలా అద్భుతమైన పరికరం. ఇది (సాధారణంగా) చాలాదూరంలో ఉన్న వస్తువులను, అలాగే దగ్గరగా ఉన్న వస్తువులను స్పష్టంగా చూడగలదు. వయస్సును బట్టి కన్ను వస్తువులను స్పష్టంగా చూడగలిగే కనీస దూరం మారుతుంది. సాధారణంగా కంటితో అత్యంత సౌకర్యవంతంగా 25 సెం.మీ. దూరంలో ఉన్న వాటిని చదవగలం.

కొంతమంది వ్యక్తులు తమకు దగ్గరగా ఉన్న వస్తువులను స్పష్టంగా చూడగలరు కానీ దూరంగా ఉన్న వస్తువులను అంత స్పష్టంగా చూడలేరు. అలాగే, మరికొంతమంది వ్యక్తులు దగ్గరగా ఉన్న వస్తువులను స్పష్టంగా చూడలేరు కానీ దూరంగా ఉన్న వస్తువులను బాగా చూడగలరు. సరైన కటకాలను ఉపయోగించి కంటికి గల ఈ దోషాలను సరిచేయవచ్చు.

కొన్నిసార్లు, ముఖ్యంగా వృద్ధాప్యంలో కంటిచూపు మసకబారుతుంది. కంటిలోని కటకం బిగుసుకుపోయి వుండడం దీనికి కారణం. ఇలా జరిగినప్పుడు ఆ వ్యక్తులకు శుక్లాలు ఉన్నట్లు చెబుతారు. దీనితో వారు చూపును కోల్పోతారు. కొన్నిసార్లు ఇది చాలా తీవ్రంగా ఉంటుంది. ఈ లోపానికి చికిత్స చేయడం సాధ్యమే. అపారదర్శక కటకాన్ని తొలగించి కృత్రిమమైన కొత్త కటకాన్ని దాని స్థానంలో అమర్చుతారు. ఆధునిక సాంకేతికత ఈ విధానాన్ని సురక్షితమైనదిగాను, సులభతరమైనదిగాను చేసింది.

7.8 కళ్ళ సంరక్షణ

మీరు మీ కళ్ళను జాగ్రత్తగా ఉంచుకోవడంలో శ్రద్ధ వహించాలి. ఏవైనా సమస్య వుంటే కంటి నిపుణుడి వద్దకు వెళ్ళాలి. క్రమం తప్పకుండా కంటి పరీక్షలు చేయించుకోవాలి.

- డాక్టరు సూచిస్తే, తగిన కళ్ళజోళ్ళను వాడండి.
- చాలా తక్కువ లేదా చాలా ఎక్కువ కాంతి కళ్ళకు మంచిదికాదు. తగినంత వెలుతురు లేకపోవడం వల్ల కంటికి శ్రమ కలుగుతుంది మరియు తలనొప్పి వస్తుంది.

Did you know?

Animals have eyes shaped in different ways. Eyes of a crab are quite small but they enable the crab to look all around. So, the crab can sense even if the enemy approaches from behind. Butterflies have large eyes that seem to be made up of thousands of little eyes (Fig. 7.17). They can see not only in the front and the sides but the back as well.

A night bird (owl) can see very well in the night but not during the day. On the other hand, day light birds (kite, eagle) can see well during the day but not in the night. The owl has a large cornea and a large pupil to allow more light in its eye. Also, it has on its retina a large number of rods and only a few cones. The day birds on the other hand, have more cones and fewer rods.

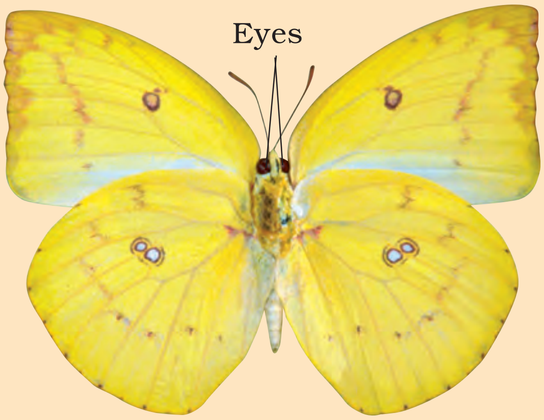


***Fig. 7.17 :** Eyes of a butterfly*

lamp or a laser torch can injure the retina.

- Do not look at the Sun or a powerful light directly.
- Never rub your eyes. If particles of dust go into your eyes, wash your eyes with clean water. If there is no improvement go to a doctor.
- Always read at the normal distance for vision. Do not read by bringing the book too close to your eyes or keeping it too far.

You learnt about balanced diet in Class VI. If food is deficient in some components, eyes may also suffer. Lack of vitamin A in foodstuff is responsible for many eye troubles. Most common amongst them is night blindness.

One should, therefore, include in the diet components which have vitamin A. Raw carrots, broccoli and green vegetables (such as spinach) and cod liver oil are rich in vitamin A. Eggs, milk, curd, cheese, butter and fruits such as papaya and mango are also rich in vitamin A.

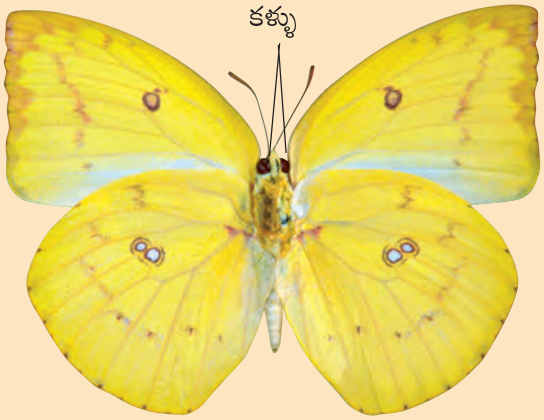
7.9 Visually Impaired Persons Can Read and Write

Some persons, including children, can be visually impaired. They have very limited vision to see things. Some persons cannot see at all since birth. Some persons may lose their eyesight because of a disease or an injury. Such persons try to identify things by touching and listening to voices more carefully. They develop their other senses more sharply. However, additional resources can enable them to develop their capabilities further.

మీకు తెలుసా?

జంతువులకు వివిధ ఆకృతులలో కళ్ళు ఉంటాయి. పీత కళ్ళు చాలా చిన్నవిగా ఉంటాయి, కానీ వీటితో పీత తనచుట్టూ చూడగలదు. కాబట్టి శత్రువు వెనుక నుంచి వచ్చినా పీత పసిగట్టగలదు. సీతాకోకచిలుకలకు వేలాది చిన్న కళ్ళతో రూపుదిద్దుకొన్నట్లు కనిపించే పెద్ద కళ్ళు ఉంటాయి. (పటం 7.17) అవి ముందుకు మాత్రమే కాకుండా పక్కకు మరియు వెనుకకూ కూడా చూడగలవు.

నిశాచరి (గుడ్లగూబ) రాత్రులందు బాగా చూడగలదు, కాని పగలు సరిగ్గా చూడలేదు. పగటి పక్షులు (గద్ద, డేగ) పగటిపూట బాగా చూడగలవు, కానీ రాత్రిళ్ళు చూడలేవు. గుడ్లగూబకు పెద్ద కార్నియా మరియు ఒక పెద్ద కంటిపాప ఉండి, ఎక్కువ మొత్తంలో కాంతి ప్రవేశించేలా ఉంటుంది. అలాగే దాని రెటీనాపై ఎక్కువ సంఖ్యలో దండాలు ఉండి తక్కువ సంఖ్యలో శంఖువులు ఉంటాయి. అలాగే పగటి పూట తిరిగే పక్షులకు ఎక్కువ శంఖువులు, తక్కువ దండాలు ఉంటాయి.



పటం 7.17 : సీతాకోకచిలుక కళ్ళు

సూర్యునిలాంటి ప్రకాశవంతమైన కాంతి, శక్తివంతమైన లైట్లు లేదా లేజర్ టార్చ్ రెటీనాను గాయపరుస్తాయి.

- సూర్యుణ్ణి లేదా శక్తివంతమైన కాంతిని నేరుగా చూడవద్దు.
- మీ కళ్ళను ఎప్పుడూ రుద్దకండి. దుమ్ము, ధూళి కణాలు కళ్ళలో పడితే, కళ్ళను శుభ్రమైన నీటితో కడగాలి. కంటిచూపు మెరుగవకపోతే వైద్యుని వద్దకు వెళ్ళండి.
- బాగా కనబడటానికి ఎల్లప్పుడు తగిన దూరంలో పుస్తకాన్ని ఉంచి చదవాలి. మీరు పుస్తకాన్ని కళ్ళకు మరీ దగ్గరగా లేదా చాలా దూరంగా ఉంచి చదవవద్దు.

సమతుల ఆహారం గురించి మీరు 6వ తరగతిలో నేర్చుకున్నారు కదా! సమతుల ఆహార లోపం వల్ల కళ్ళు సరిగా కనిపించవు. ఆహారంలో విటమిన్ 'ఎ' లేకపోవడం అనేక కంటి సమస్యలకు కారణమవుతుంది. వాటిలో అత్యంత సాధారణమైనది 'రేచీకటి'.

కాబట్టి ఆహారపదార్థాల్లో విటమిన్ 'ఎ' ఉండేటట్లు ప్రతి ఒక్కరూ చూసుకోవాలి. పచ్చి క్యారెట్, బ్రకోలీ మరియు ఆకుపచ్చ కూరగాయలు (పాలకూర) వంటివి మరియు కార్డ్ లివర్ నూనెలు విటమిన్ 'ఎ' ను పుష్కలంగా కలిగి ఉంటాయి. గుడ్లు, పాలు, పెరుగు, జున్ను, వెన్న, బొప్పాయిలలో మరియు మామిడి వంటి పండ్లలో కూడా విటమిన్ 'ఎ' పుష్కలంగా ఉంటుంది.

7.9 దృష్టిలోపం ఉన్న వ్యక్తులు చదవగలరు మరియు రాయగలరు.

పిల్లలతో సహా కొంతమందికి దృష్టి లోపం ఉండవచ్చు. వస్తువులను చూడడానికి వీరికి పరిమితమైన దృష్టి జ్ఞానం ఉంటుంది. పుట్టుకతోనే కొంతమంది చూడలేరు. కొంతమంది వ్యాధి లేదా ప్రమాదాల కారణంగా దృష్టిని కోల్పోతారు. అలాంటి వ్యక్తులు స్పర్శ తోనూ మరియు జాగ్రత్తగా స్వరాలు వినడం ద్వారా వస్తువులను గుర్తించుటకు ప్రయత్నిస్తారు. ఇలాంటి వారు వారి యొక్క ఇతర జ్ఞానేంద్రియాలను ఎక్కువగా అభివృద్ధి చేసుకుంటారు. అయితే అదనపు వనరులు వారి సామర్థ్యాలను మరింత అభివృద్ధి చేసుకోవడానికి వీలు కల్పిస్తాయి.

Non-optical and optical aids for visually impaired

Non-optical aids include visual aids, tactual aids (using the sense of touch), auditory aids (using the sense of hearing) and electronic aids. Visual aids, can magnify words, can provide suitable intensity of light and material at proper distances. Tactual aids, including Braille writer slate and stylus, help the visually challenged persons in taking notes, reading and writing. Auditory aids include cassettes, tape recorders, talking books and other such devices. Electronic aids, such as talking calculators and computers, are also available for performing many computational tasks. Closed circuit television, also an electronic aid, enlarges printed material with suitable contrast and illumination. Nowadays, use of audio CDs and voice boxes with computers are also very helpful for listening to and writing the desired text.

Optical aids include bifocal lenses, contact lenses, tinted lenses, magnifiers and telescopic aids. While the lens combinations are used to rectify visual limitations, telescopic aids are available to view chalkboard and class demonstrations.

7.10 What is the Braille System?

The most popular resource for visually challenged persons is **Braille**.

Louis Braille, himself a visually challenged person, developed a system for visually challenged persons and published it in 1821.

Louis Braille

The present system was adopted in 1932. There is Braille code for common languages, mathematics and scientific notation. Many Indian languages can be read using the Braille system.

Braille system has 63 dot patterns or characters. Each character represents a letter, a combination of letters, a common word or a grammatical sign. Dots are arranged in cells of two vertical rows of three dots each.

Patterns of dots to represent some English letters and some common words are shown below.

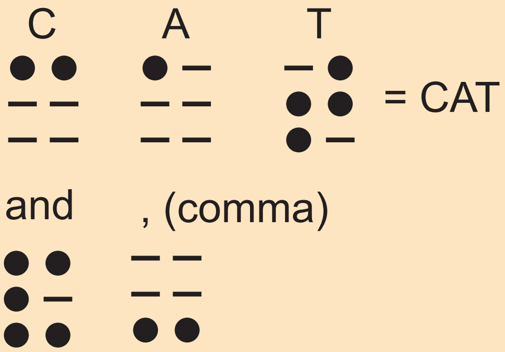


***Fig. 7.18 :** Example of dot patterns used in Braille System*

These patterns when embossed on Braille sheets help visually challenged persons to recognise words by touching. To make them easier to touch, the dots are raised slightly.

దృష్టిలోపం ఉన్నవారికి దృక్ సహిత ఉపకరణాలు, దృక్ రహిత ఉపకరణాలు

కటక రహిత ఉపకరణాలలో దృశ్యోపకరణాలు, స్పర్శ ఉపకరణాలు (స్పర్శను ఉపయోగించడం), శ్రవణ ఉపకరణాలు (వినికిడి భావాన్ని ఉపయోగించడం) మరియు ఎలక్ట్రానిక్ ఉపకరణాలు ఉంటాయి. దృశ్యోపకరణాలు పదాలను ఆవర్ధనం చేసి, తగిన కాంతితీవ్రతతో సరైన దూరంలో ఉండేలా చేస్తాయి. స్పర్శ ఉపకరణాలలో ఉండే బ్రెయిలీ పలక, పాళీ (స్టైలస్)లు దృష్టిలోపం ఉన్న వ్యక్తులకు నోట్స్ రాసుకోవడానికి, చదువుకోవడానికి ఉపయోగపడతాయి. శ్రవణ ఉపకరణాలలో క్యాసెట్లు, టేపురికార్డులు, మాట్లాడే పుస్తకాలు వంటి పరికరాలు ఉంటాయి. ఎలక్ట్రానిక్ ఉపకరణాలలో గణన ప్రక్రియలు చేయడానికి, మాట్లాడే క్యాలిక్యులేటర్స్ మరియు కంప్యూటర్లు ఉంటాయి. అలాగే C.C.T.V. కూడా ఒక ఎలక్ట్రాన్ పరికరం. ఇది ముద్రింపబడిన వాటిని తగినంత వెలుతురు మరియు ప్రకాశవంతంగా పెద్దవిగా చేస్తాయి. మనకు కావలసిన వాచకాన్ని వినడానికి, వ్రాసుకోవడానికి ఈ రోజుల్లో ఆడియో సీడీలు మరియు వాయిస్ బాక్స్‌లతో కూడిన కంప్యూటర్లు చాలా బాగా సహాయపడుతున్నాయి.

దృక్ సహిత ఉపకరణాలలో ద్వినాభ్యంతర కటకాలు, స్పర్శకటకాలు (కాంటాక్ట్ లెన్స్‌లు), రంగుకటకాలు, వృద్ధీకరిణులు మరియు టెలిస్కోపులు ఉంటాయి. కటకాలను ఒకదానితో ఒకటి కలిపి దృశ్య పరిమితులను సరిచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. చాక్‌బోర్డును మరియు తరగతి గదిలో ప్రదర్శనలను చూడటానికి దూరం నుండి చూడగలిగే (టెలిస్కోపిక్) ఉపకరణాలు సహాయపడతాయి.

7.10 బ్రెయిలీ వ్యవస్థ అంటే ఏమిటి?

దృష్టి లోపం ఉన్న వారు ఉపయోగించుకునే వనరులలో అత్యంత ప్రజాదరణ పొందిన వనరు **బ్రెయిలీ.**

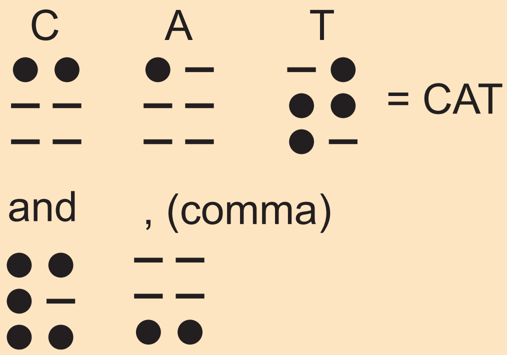
స్వయంగా దృష్టిలోపం ఉన్న వ్యక్తి అయినటువంటి లూయిస్ బ్రెయిలీ, దృష్టిలోపం ఉన్న వ్యక్తులకోసం ఒక వ్యవస్థను అభివృద్ధి చేసి 1821లో ప్రచురించారు.

లూయిస్ బ్రెయిలీ

ప్రస్తుతమున్న పద్ధతిని 1932లో ఆమోదించారు. సాధారణ భాషలు, గణితం, మరియు శాస్త్రీయ సంజ్ఞల కోసం కూడా బ్రెయిలీ కోడ్ అందుబాటులో ఉన్నది. అనేక భారతీయ భాషలను బ్రెయిలీ వ్యవస్థని ఉపయోగించి చదవవచ్చు.

బ్రెయిలీ పద్ధతిలో 63 చుక్కల నమూనాలు లేదా గుర్తులు ఉంటాయి. ప్రతి గుర్తూ ఒక అక్షరాన్నిగానీ, అక్షరాల కలయికను గానీ, సాధారణ పదం లేదా వ్యాకరణ గుర్తులను గానీ మూడు చుక్కలు రెండు అడ్డు వరుసలలో, రెండు చుక్కలన్ని అమర్చివుంటాయి.

కొన్ని ఆంగ్ల అక్షరాలు మరియు కొన్ని సాధారణ పదాలను సూచించే చుక్కల నమూనాలు కింద ఇవ్వబడ్డాయి.



పటం 7.18 : బ్రెయిలీ పద్ధతిలో ఉపయోగించు బిందు గుర్తుల నమూనాకు ఒక ఉదాహరణ

బ్రెయిలీ షీట్లపై ఉబ్బెత్తుగా చిత్రీకరించబడిన ఈ నమూనాలు దృష్టిలోపం ఉన్న వ్యక్తులు తాకడం ద్వారా పదాలను గుర్తించడంలో సహాయపడతాయి. సులభంగా తాకడానికి వీలుగా, చుక్కలను కొద్దిగా పైకి ఉబ్బెత్తుగా ఉండేటట్లు చేస్తారు.

Visually impaired people learn the Braille system by beginning with letters, then special characters and letter combinations. Methods depend upon recognition by touching. Each character has to be memorised. Braille texts can be produced by hand or by machine. Typewriter-like devices and printing machines have now been developed.

Helen A. Keller

Some visually impaired Indians have great achievements to their credit. Diwakar, a child prodigy has given amazing performances as a singer.

Ravindra Jain, born completely visually impaired, obtained his Sangeet Prabhakar degree from Allahabad. He had shown his excellence as a lyricist, singer and music composer.

Lal Advani, himself visually impaired, established an Association for special education and rehabilitation of disabled in India. Besides this, he represented India on Braille problems in UNESCO.

Helen A. Keller, an American author and lecturer, is perhaps the most well-known and inspiring visually challenged person. She lost her sight when she was only 18 months old. But because of her resolve and courage she could complete her graduation from a university. She wrote a number of books including *The Story of my Life* (1903).

దృష్టిలోపం ఉన్నవారు బ్రెయిలీ విధానాన్ని అక్షరాలతో ప్రారంభించి, ఆపై ప్రత్యేక గుర్తులు మరియు అక్షరాల కలయికలను నేర్చుకుంటారు. తాకడం ద్వారా గుర్తించే పద్ధతిపై ఈ విధానాలు ఆధారపడి ఉంటాయి. ప్రతి చిహ్నాన్ని గుర్తుపెట్టుకోవాలి. బ్రెయిలీ వాచకాన్ని చేతితో లేదా యంత్రం ద్వారా ఉత్పత్తి చేయవచ్చు. టైపురైటర్ లాంటి పరికరాలు మరియు ముద్రణ యంత్రాలు ఇప్పుడు అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి.

హెలెన్ ఎ. కెల్లర్

దృష్టిలోపం ఉన్నప్పటికీ కొంత మంది భారతీయులు గొప్ప విజయాలు సాధించారు. దివాకర్ అనే బాల మేధావి గాయకుడుగా అద్భుతమైన ప్రదర్శనలు ఇచ్చారు.

పుట్టుకతో పూర్తి అంధుడైన రవీంద్రజైన్, సంగీత ప్రభాకర్ డిగ్రీని అలహాబాద్ నుండి పొందారు. అతను పాటలరచయితగా, గాయకుడుగా మరియు సంగీత స్వరకర్తగా తన ప్రతిభను ప్రదర్శించారు.

లాల్ అద్వానీ, ఇతను స్వయంగా దృష్టిలోపం ఉన్న వ్యక్తి. ఈయన భారతదేశంలో వికలాంగుల ప్రత్యేక విద్య మరియు పునరావాసం కోసం ఒక సంఘాన్ని స్థాపించారు. అంతే కాకుండా ఇతను యునెస్కోలో బ్రెయిలీ సమస్యలపై భారతదేశం తరపున ప్రాతినిధ్యం వహించారు.

హెలెన్ ఎ. కెల్లర్ ఒక అమెరికా రచయిత్రి మరియు ఉపన్యాసకురాలు. ఈమె దృష్టి సమస్య ఉండి కూడా అత్యంత ప్రసిద్ధిచెందిన మరియు స్ఫూర్తిదాయకమైన వ్యక్తి. ఆమె కేవలం 18 నెలల వయసులోనే చూపును కోల్పోయారు. కానీ ఆమె సంకల్పం మరియు ధైర్యం కారణంగా విశ్వవిద్యాలయం నుండి గ్రాడ్యుయేషన్ పూర్తిచేయగలిగారు. ఆమె ది స్టోరీ ఆఫ్ మై లైఫ్ (1903)తో సహా అనేక పుస్తకాలను రాసారు.

KEYWORDS

ANGLE OF INCIDENCE

ANGLE OF REFLECTION

BLIND SPOT

BRAILLE

CONES

CORNEA

DIFFUSED OR IRREGULAR REFLECTION

INCIDENT RAYS

IRIS

KALEIDOSCOPE

LATERAL INVERSION

LAWS OF REFLECTION

PUPIL

REFLECTED RAYS

REFLECTION

REGULAR REFLECTION

RETINA

RODS

WHAT YOU HAVE LEARNT

- Light is reflected from all surfaces.
- Regular reflection takes place when light is incident on smooth, polished and regular surfaces.
- Diffused or irregular reflection takes place from rough surfaces.
- Two laws of reflection are
  - (i) The angle of incidence is equal to the angle of reflection.
  - (ii) Incident ray, reflected ray and the normal drawn at the point of incidence to the reflecting surface, lie in the same plane.
- Image formed in a plane mirror undergoes lateral inversion.
- Two mirrors inclined to each other give multiple images.
- Beautiful patterns are formed in a kaleidoscope because of multiple reflections.
- Sunlight, called white light, consists of seven colours.
- Splitting of light into its constituent colours is known as dispersion.
- Parts of the eye are cornea, iris, pupil, lens, retina and optic nerve.
- A normal eye can see nearby and distant objects clearly.
- Visually impaired persons can read and write using the Braille system.
- Visually impaired persons develop their other senses more sharply to improve their interaction with their environment.

కీలకపదాలు

- పతనకోణం
- పరావర్తనకోణం
- అంధబిందువు
- బ్రెయిలీ
- శంఖువులు
- కార్నియా
- క్రమరహిత పరావర్తనం
- పతనకిరణాలు
- ఐరిస్
- కెలిడియోస్కోప్
- పార్శ్వ విలోమం
- పరావర్తన నియమాలు
- కనుపాప (ప్యూపిల్)
- పరావర్తన కిరణాలు
- పరావర్తనం
- క్రమ పరావర్తనం
- రెటీనా
- దండాలు

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- కాంతి అన్ని ఉపరితలాల నుండి పరావర్తనం చెందుతుంది.
- కాంతి, మృదువైన, నునుపైన మరియు క్రమాకార ఉపరితలాలపై పతనమైనప్పుడు క్రమపరావర్తనం చెందుతుంది.
- కాంతి గరుకుతలంపైన క్రమరహిత పరావర్తనం చెందుతుంది.
- పరావర్తన సూత్రాలు రెండు
  - (i) పతనకోణం, పరావర్తన కోణానికి సమానం.
  - (ii) పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణం మరియు పతనతలానికి పతనబిందువు గీచిన లంబం ఒకే తలంలో ఉంటాయి.
- సమతల దర్పణములో ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు కుడిఎడమలుగా తారుమారై పార్శ్వ విలోమానికి లోనవుతాయి.
- కొంత కోణం చేస్తున్న రెండు దర్పణాలు బహుళ ప్రతిబింబాలు ఏర్పరుస్తాయి.
- బహుళ పరావర్తనం వల్ల కెలిడియోస్కోప్‌లో అందమైన నమూనాలు ఏర్పడతాయి.
- సూర్యకాంతిని తెల్లని కాంతి అంటారు. ఇది ఏడు రంగులను కలిగి ఉంటుంది.
- కాంతి రంగులుగా విడిపోవడాన్ని విక్షేపణం అంటారు.
- కార్నియా, నల్లగుడ్డు, కనుపాప, కటకం, రెటీనా మరియు దృశ్య నాడులు కంటిలోని ముఖ్యమైన భాగాలు
- సాధారణమైన కన్ను సమీపంలోఉన్న మరియు సుదూరంలో ఉన్న వస్తువులను స్పష్టంగా చూడగలదు.
- దృష్టిలోపం ఉన్నవారు బ్రెయిలీ పద్ధతిని ఉపయోగించి చదవగలరు మరియు వ్రాయగలరు.
- దృష్టి లోపం ఉన్న వ్యక్తులు వారి చుట్టూ ఉన్న పరిసరాలతో పరస్పర చర్యలకు తమ మిగిలిన జ్ఞానేంద్రియాలను చురుకుగా పనిచేసేటట్లు చేసుకుంటారు.

Exercises

1. Suppose you are in a dark room. Can you see objects in the room? Can you see objects outside the room. Explain.

2. Differentiate between regular and diffused reflection. Does diffused reflection mean the failure of the laws of reflection?

3. Mention against each of the following whether regular or diffused reflection will take place when a beam of light strikes. Justify your answer in each case.

   (a) Polished wooden table
   (b) Chalk powder
   (c) Cardboard surface
   (d) Marble floor with water spread over it
   (e) Mirror
   (f) Piece of paper

4. State the laws of reflection.

5. Describe an activity to show that the incident ray, the reflected ray and the normal at the point of incidence lie in the same plane.

6. Fill in the blanks in the following.

   (a) A person 1 m in front of a plane mirror seems to be ______________ m away from his image.

   (b) If you touch your ___________ ear with right hand in front of a plane mirror it will be seen in the mirror that your right ear is touched with ____________.

   (c) The size of the pupil becomes ___________ when you see in dim light.

   (d) Night birds have ___________ cones than rods in their eyes.

Choose the correct option in Questions 7 – 8

7. Angle of incidence is equal to the angle of reflection.

   (a) Always
   (b) Sometimes
   (c) Under special conditions
   (d) Never

8. Image formed by a plane mirror is

   (a) virtual, behind the mirror and enlarged.
   (b) virtual, behind the mirror and of the same size as the object.
   (c) real at the surface of the mirror and enlarged.
   (d) real, behind the mirror and of the same size as the object.

9. Describe the construction of a kaleidoscope.

10. Draw a labelled sketch of the human eye.

అభ్యాసాలు

1. మీరు చీకటి గదిలో ఉన్నారనుకోండి. గదిలోని వస్తువులను మీరు చూడగలరా? గది వెలుపల ఉన్న వస్తువులను చూడగలరా? వివరించండి.
2. క్రమ మరియు క్రమరహిత పరావర్తనాల మధ్య భేదాలు రాయండి. క్రమరహిత పరావర్తనం పరావర్తన సూత్రాలను పాటించదా?
3. క్రింది ఇవ్వబడిన వాటిపై కాంతి పతమైనప్పుడు క్రమ పరావర్తనం జరుగుతుందా? లేదా క్రమరహిత పరావర్తనం జరుగుతుందా? మీ జవాబులను సమర్థించుకోండి.

   (ఎ) నునుపు చేసిన చెక్క (బి) సుద్ద పొడి

   (సి) అట్ట ఉపరితలం (డి) నీరు చల్లిన పాలరాతి నేల

   (ఇ) దర్పణం (ఎఫ్) కాగితపు ముక్క
4. పరావర్తన సూత్రాలను పేర్కొనండి.
5. పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణం, పతన బిందువు వద్ద గీచిన లంబం ఒకే తలంలో ఉంటాయని చూపించే కృత్యాన్ని వివరించండి.
6. ఈ క్రింది ఖాళీలను పూరించండి

   (ఎ) సమతల దర్పణం ముందు ఒక వ్యక్తి ఒక మీటరు దూరంలో ఉంటే ప్రతిబింబం _____________ దూరంలో కనబడుతుంది.

   (బి) మీరు ఒక సమతల దర్పణం ముందు నిలబడిన మీ కుడి చేతితో _____________ చెవిని పట్టుకుని ఉంటే దర్పణం లో మీ ప్రతిబింబం కుడి చెవిని _____________ చేతితో పట్టుకున్నట్లు ఉంటుంది.

   (సి) మీరు తక్కువ కాంతిలో చూస్తున్నప్పుడు కంటిపాప పరిమాణం _____________

   (డి) రాత్రి తిరిగే పక్షులు కళ్ళలో దండాలు కన్నా శంఖువులు _____________

7-8 ప్రశ్నలలోని సరైన సమాధానాలను ఎన్నుకోండి

7. పతన కోణం పరావర్తనం కోణానికి సమానం.

   (ఎ) ఎల్లప్పుడూ (బి) కొన్ని సందర్భాలలో

   (సి) ప్రత్యేక సందర్భాలలో (డి) ఎప్పుడూ కాదు
8. సమతల దర్పణం లో ఏర్పడే ప్రతిబింబం

   (ఎ) మిథ్యా ప్రతిబింబం, దర్పణం వెనుక పెద్దదిగా ఏర్పడును

   (బి) మిథ్యా ప్రతిబింబం, దర్పణం వెనుక మరియు వస్తు పరిమాణంతో సమానం.

   (సి) దర్పణం ఉపరితలం నిజ ప్రతిబింబం మరియు పెద్దదిగా ఏర్పడును.

   (డి) నిజ ప్రతిబింబం, దర్పణం వెనుకవైపు వస్తు పరిమాణంతో సమానంగా ఏర్పడును
9. కెలిడియోస్కోప్ నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి.
10. మానవుని కన్ను పటాన్ని గీసి భాగాలు గుర్తించండి?

EXERCISES

11. Gurmit wanted to perform Activity 7.8 using a laser torch. Her teacher advised her not to do so. Can you explain the basis of the teacher's advise?

12. Explain how you can take care of your eyes.

13. What is the angle of incidence of a ray if the reflected ray is at an angle of 90 to the incident ray?

14. How many images of a candle will be formed if it is placed between two parallel plane mirrors separated by 40 cm?

15. Two mirrors meet at right angles. A ray of light is incident on one at an angle of 30 as shown in Fig. 7.19. Draw the reflected ray from the second mirror.

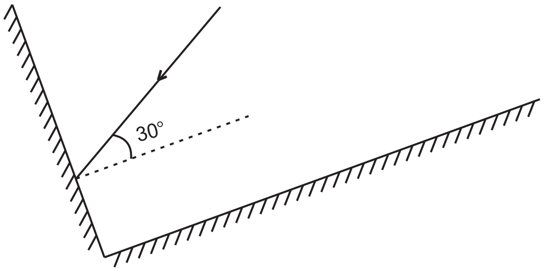


Fig. 7.19

16. Boojho stands at A just on the side of a plane mirror as shown in Fig. 7.20. Can he see himself in the mirror? Also can he see the image of objects situated at P, Q and R?

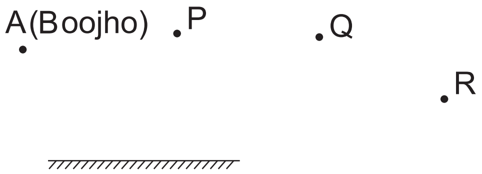


Fig. 7.20

17. (a) Find out the position of the image of an object situated at A in the plane mirror (Fig. 7.21).
    (b) Can Paheli at B see this image?
    (c) Can Boojho at C see this image?
    (d) When Paheli moves from B to C, where does the image of A move?

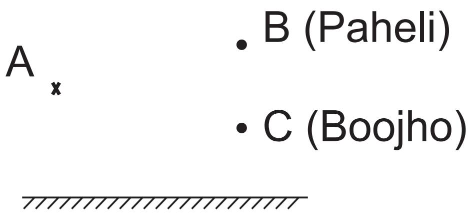
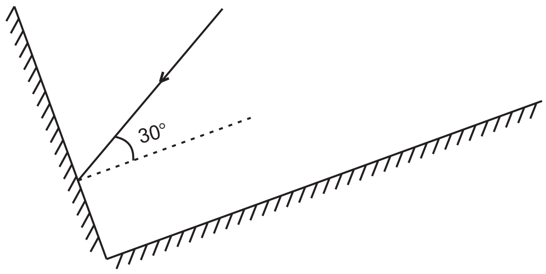


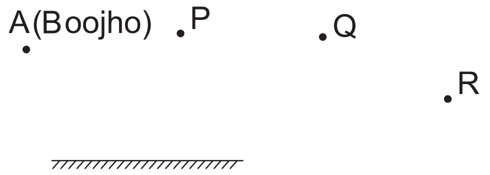
Fig. 7.21

11. గుర్మిత్ కృత్యము 7.8 ని లేజర్ టార్చ్‌తో చేయాలనుకున్నది. తన ఉపాధ్యాయుడు ఆమెకు ఆ విధంగా చేయవద్దని సలహా ఇచ్చారు. ఉపాధ్యాయుడు ఎందుకు అలాంటి సలహా ఇచ్చారో నీవు వివరించగలవా?
12. మీ కంటి గురించి మీరు ఎటువంటి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారో వివరించండి?
13. పరావర్తన కిరణం పతనకిరణంతో 90° డిగ్రీలు చేస్తూ ఉంటే పతన కోణం విలువ ఎంత ?
14. ఒకదానికొకటి 40 సెంటీమీటర్ల దూరంలో సమాంతరంగా ఉన్న రెండు దర్పణాల మధ్య కొవ్వొత్తిని ఉంచినప్పుడు ఎన్ని ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయి?
15. రెండు దర్పణాలను 90° డిగ్రీల కోణం ఉన్నాయి. పటం 7.19 లో చూపినట్లు ఒక దానిపై 30° డిగ్రీల కోణం చేస్తూ కాంతికిరణం పడింది. పరావర్తన కిరణాన్ని రెండవ దర్పణం నుండి గీయండి.



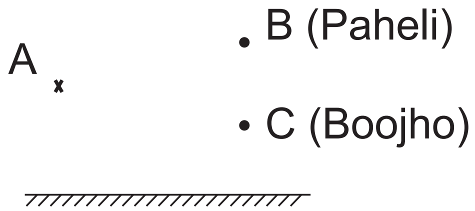
పటం 7.19

16. భూజో పటం 7.20 లో చూపినట్లు ఒక సమతల దర్పణం ముందు ఒక వైపున A దగ్గర నిలుచున్నాడు. అతడు తననుతాను చూసుకోగలడా? P, Q మరియు R దగ్గర నిలుచున్నప్పుడు తన ప్రతిబింబాలను చూడగలడా?



పటం 7.20

17. (ఎ) పటం 7.21 లో చూపిన విధంగా ఒక వస్తువు A వద్ద ఉన్నప్పుడు సమతల దర్పణంలో దాని ప్రతిబింబ స్థానాన్ని కనుగొనండి?
 (బి) B వద్ద ఉన్నప్పుడు పహేలి ఈ ప్రతిబింబాన్ని చూడగలదా?
 (సి) C వద్ద ఉన్న భూజో ఈ ప్రతిబింబాన్ని చూడగలడా?
 (డి) పహేలి B నుంచి C కదిలితే, A యొక్క ప్రతిబింబం ఎక్కడికి కదులుతుంది ?



పటం 7.21

Extended Learning — Activities and Project

1. Make your own mirror. Take a glass strip or glass slab. Clean it and put it on a white sheet of paper. See yourself in the glass. Next put the glass slab on a black sheet of paper. Again look into the glass. In which case do you see yourself better and why?
2. Make friends with some visually impaired students. Enquire from them how they read and write. Also find out how they are able to recognise objects, hurdles and currency notes.
3. Meet an eye specialist. Get your eye sight checked and discuss how to take care of your eyes.
4. Survey your neighbourhood. Find out how many children below the age of 12 years use spectacles. Find out from their parents what, in their view, could be the reason for the weak eyesight of their children.

Did You Know?

Eyes can be donated by any person as an invaluable gift to visually impaired persons suffering from corneal blindness, The person may be

(a) a male or female.

(b) of any age.

(c) of any social status.

(d) using spectacles.

(e) suffering from any normal disease but not AIDS, Hepatitis B or C, rabies, leukemia, lymphoma, tetanus, cholera, encephalitis.

The eyes have to be donated within 4-6 hours after death at any place, home or hospital.

A person who wants to donate the eyes may pledge eyes during his/her lifetime to any registered eye bank. He/she should also inform his/her relatives about this pledge so that they can take necessary action after his/her death.

You can also donate a Braille kit.

అభ్యసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు ప్రాజెక్టు పనులు

1. మీ సొంత దర్పణాన్ని తయారు చేసుకోండి. ఒక గాజు పలకను లేదా గాజు దిమ్మెనిగాని తీసుకోండి . దానిని శుభ్రం చేసి తెల్లని కాగితం పై ఉంచండి. గాజుదిమ్మెలో మిమ్మల్ని మీరు చూసుకోండి. తరువాత ఈ గాజుదిమ్మెను నల్లని కాగితంపై ఉంచండి మళ్ళీ గాజుదిమ్మెలోకి చూడండి. ఏ సందర్భంలో నీకు నువ్వు బాగా కనబడలేవు? ఎందుకు?
2. దృష్టి లోపమున్న విద్యార్థులతో స్నేహం చేయండి వారు ఎలా చదువుతున్నారో, వ్రాసుకుంటున్నారో తెలుసుకోండి. వాళ్లు వస్తువులను, దారిలో అడ్డంకులను మరియు కరెన్సీ నోట్లను ఎలా గుర్తిస్తారో తెలుసుకోండి.
3. కంటి నిపుణున్ని కలవండి. నీ కంటి చూపును పరీక్షించుకుని, కళ్ళకు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలను గురించి చర్చించండి.
4. మీ ఇరుగుపొరుగు ఇండ్లలో సర్వే చేయండి. 12 సంవత్సరాల లోపు ఉన్న పిల్లలలో ఎంత మందికి కళ్ళజోళ్ళు ఉన్నాయో కనుక్కోండి. వారి తల్లిదండ్రుల అభిప్రాయాలు తెలిసికొని దీనికి కారణం తెలుసుకోండి. వారు చెప్పే కారణాలు వారి పిల్లల దృష్టి బలహీనత కారణమా?

మీకు తెలుసా ?

కార్నియల్ అంధత్వంతో బాధపడుతున్న వ్యక్తులకు అమూల్యమైన బహుమతిగా ఎవరైనా నేత్రదానం చేయవచ్చు. ఆ వ్యక్తి

(ఎ) ఆడ / మగ

(బి) ఏ వయసు వారైనా

(సి) ఏ సామాజిక హోదా వారైనా

(డి) కళ్లద్దాలను ఉపయోగించు వారైనా

(ఇ) సాధారణ వ్యాధులతో బాధపడుతున్న వారైనా ఉండవచ్చు కానీ ఎయిడ్స్, హెపటైటిస్ బి లేదా సి, రేబిస్, లుకేమియా, లింఫోమా, ధనుర్వాతం, కలరా, ఎన్‌సెఫలైటిస్ వంటి వ్యాధులతో బాధపడని వారై ఉండాలి. ఎవరైనా వ్యక్తి ఏదైనా ప్రదేశంలో నైనా, ఇంటిలో నైనా, లేదా ఆసుపత్రిలో నైనా మరణిస్తే, మరణించిన 4-6 గంటలలోపు కళ్లను దానం చేయాలి

నేత్ర దానం చేయాలనుకునే వ్యక్తి ఆమె/అతడు తన జీవితకాలంలో ఎప్పుడైనా గుర్తింపు ఉన్న ఐ బ్యాంక్‌లో ప్రమాణాన్ని చేయాలి. ప్రమాణం గురించి ఆమె/అతడు వారి కుటుంబ సభ్యులకు, బంధువులకు తెలియజేయాలి. ఆమె/ అతడు చనిపోయిన తరువాత వారు తగిన చర్యలు తీసుకుంటారు.

మీరు బ్రెయిలీ కిట్ ను కూడా దానం చేయవచ్చు.

Chapter 8

Chemical Effects of Electric Current

0854CH14

Your elders might have cautioned you against touching an electrical appliance with wet hands. But do you know why it is dangerous to touch an electrical appliance with wet hands?

We have learnt earlier that the materials, which allow electric current to pass through them, are **good conductors** of electricity. On the other hand, materials, which do not allow electric current to pass through them easily, are **poor conductors** of electricity.

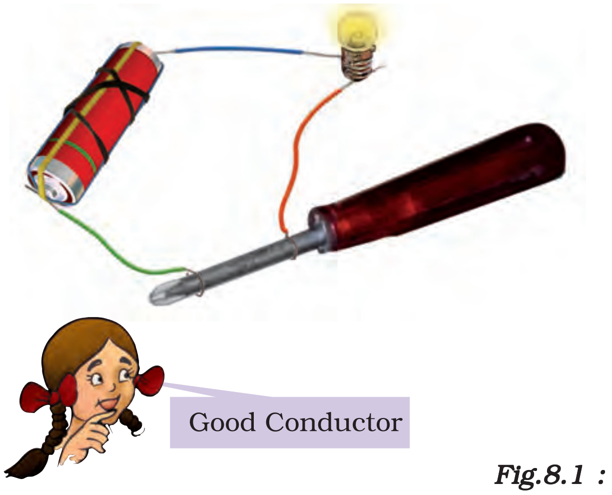
In Class VI, we made a tester to test whether a particular material allows the electric current to pass through it or not. Do you recall how the tester helped us in deciding that?

We found that metals such as copper and aluminium conduct electricity whereas materials such as rubber, plastic and wood do not conduct electricity. However, so far we have used our tester to test materials which were in solid state. But what about liquids? Do liquids also conduct electricity? Let us find out.

Paheli and Boojho want to remind you that one should not experiment with the electric supply from the mains or a generator or an inverter. Use only electric cells for all the activities suggested here.

8.1 Do Liquids Conduct Electricity?

To test whether a liquid allows electric current to pass through it or not, we can use the same tester (Fig.8.1).



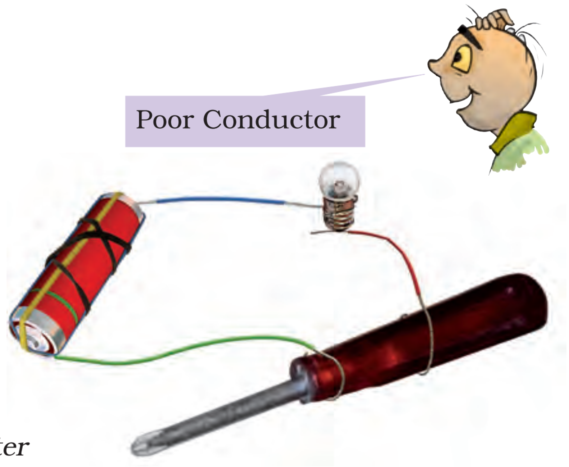


Fig.8.1 *: A tester*

అధ్యాయం

8

విద్యుత్ ప్రవాహం రసాయన ఫలితాలు

N5C6J5

మీ పెద్దలు మిమ్మల్ని తడిచేతులతో విద్యుత్ ఉపకరణాలను తాకవద్దని హెచ్చరిస్తుంటారు. తడి చేతులతో విద్యుత్ ఉపకరణాలను తాకడం ఎందుకు ప్రమాదకరమో మీకు తెలుసా?

ఏ పదార్థాలయితే తమ గుండా విద్యుత్తును ప్రసరింపజేస్తాయో వాటిని **ఉత్తమ విద్యుద్వాహకాలు** అంటామని ఇదివరకే మనం నేర్చుకున్నాము. అదేవిధంగా ఏ పదార్థాలయితే తమ గుండా విద్యుత్తును ప్రసరింప చేయలేవో వాటిని **అధమ విద్యుత్ వాహకాలు** అంటాము.

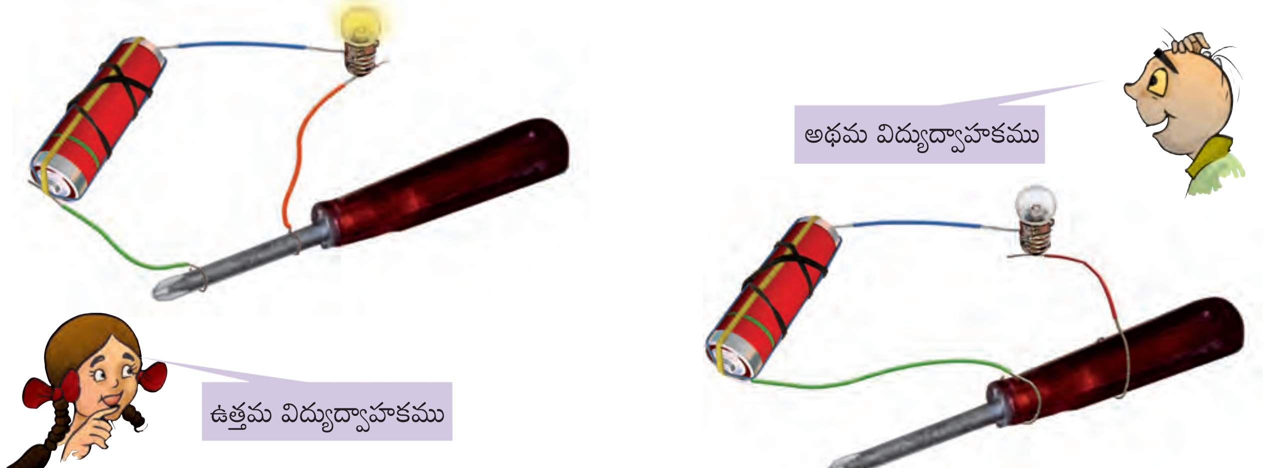
ఒక పదార్థం విద్యుత్తును తన గుండా పంపిస్తుందో లేదో తెలుసుకోవడానికి టెస్టర్ అనే పరికరాన్ని మనం ఆరో తరగతిలో తయారుచేశాము. విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని తెలుసుకోవడంలో టెస్టర్ ఏవిధంగా ఉపయోగపడిందో ఒకసారి గుర్తుచేసుకోండి.

రాగి మరియు అల్యూమినియం లాంటి లోహాలు విద్యుత్తును తమ ద్వారా ప్రవహింపజేస్తాయి. రబ్బర్, ప్లాస్టిక్ మరియు చెక్క వంటి పదార్థాలు విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేయవని మనం తెలుసుకున్నాము. అయితే ఇంతవరకూ ఘన పదార్థాలను పరీక్షించడానికి మాత్రమే టెస్టర్‌ను వాడాము మరి ద్రవాలు ఎలా పరీక్షిస్తాం? ద్రవాలు కూడా విద్యుత్వాహకత్వం ప్రదర్శిస్తాయా? మనం కనుక్కుందాం.

విద్యుత్తుకు సంబంధించిన ప్రయోగాలను ప్రధాన సప్లై, జనరేటర్ లేదా ఇన్వర్టర్‌ల నుండి చేయవద్దని పహేలి మరియు భోజో గుర్తుచేసుకున్నారు. ఇక్కడ సూచించబడిన కృత్యాలు విద్యుత్‌ఘటాలతో మాత్రమే చేయండి.

8.1 ద్రవాలు విద్యుత్తును ప్రవహింపచేస్తాయా ?

ద్రవాలు విద్యుత్ప్రవాహాన్ని తమ గుండా అనుమతిస్తాయో లేదో తెలుసుకోవడానికి మనం టెస్టర్‌ని వాడవచ్చు. (పటం 8.1)



పటం 8.1 : టెస్టర్

However, replace the cell by a battery. Also, before using the tester we should check whether it is working or not.

Activity 8.1

Join the free ends of the tester together for a moment. This completes the circuit of the tester and the bulb should glow. However, if the bulb does not glow, it means that the tester is not working. Can you think of the possible reasons? Is it possible that the connections are loose? Or, the bulb is fused? Or, your cells are used up? Check that all the connections are tight. If they are, then replace the bulb with another bulb. Now test if the tester is working or not. If it is still not working then replace the cells with fresh cells.

Now that our tester is working, let us use it to test the various liquids.

(Caution: While checking your tester, do not join its free ends for more than a few seconds. Otherwise the cells of the battery will drain very quickly.)

Activity 8.2

Collect a few small plastic or rubber caps of discarded bottles and clean them. Pour one teaspoon of lemon juice or vinegar in one cap. Bring your tester over this cap and let the ends of the tester dip into lemon juice or vinegar as shown in Fig.8.2. Take care that the ends are not more than 1 cm apart but at the same time do not touch each other. Does the bulb of the tester glow? Does lemon juice or vinegar conduct electricity? How would you classify lemon juice or vinegar— a good conductor or a poor conductor?

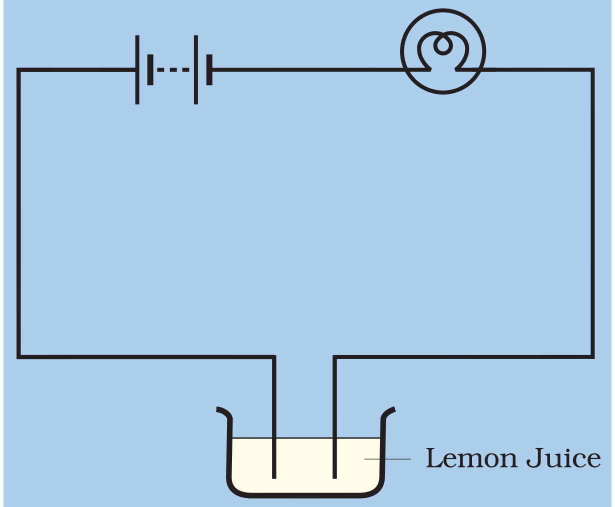


***Fig. 8.2 :** Testing conduction of electricity in lemon juice or vinegar*

When the liquid between the two ends of the tester allows the electric current to pass, the circuit of the tester becomes complete. The current flows in the circuit and the bulb glows. When the liquid does not allow the electric current to pass, the circuit of the tester is not complete and the bulb does not glow.

In some situations even though the liquid is conducting, the bulb may not glow. It may have happened in Activity 8.2. What can be the reason?

Do you remember why the bulb glows when the electric current passes through it? Due to the heating effect of current, the filament of the bulb gets heated to a high temperature and it starts glowing. However, if the current through a circuit is too weak, the filament does not get heated

అయితే ఘటం స్థానంలో బ్యాటరీని అమర్చాలి. అలాగే టెస్టర్‌ని ఒకసారి పనిచేస్తుందో లేదో పరీక్షించాలి.

కృత్యం 8.1

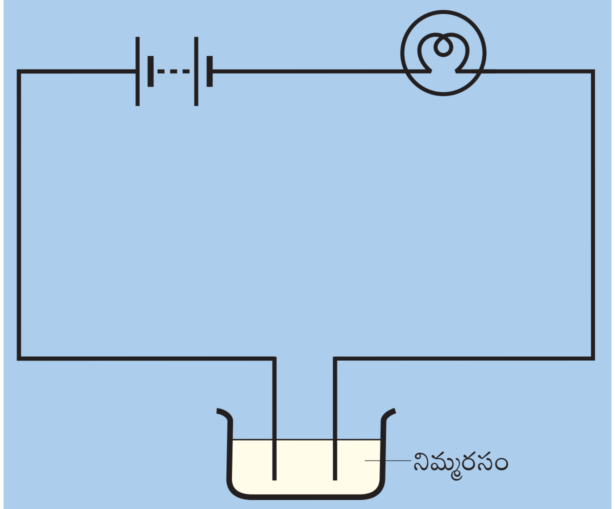
టెస్టర్ యొక్క రెండు చివరలను కొద్దిసేపు కలపండి. దీనివల్ల టెస్టర్ వలయం పూర్తయి బల్బు వెలుగుతుంది. ఒకవేళ బల్బు వెలగకపోతే పనిచేయడంలేదని అర్థం. దీనికి గల కారణం ఊహించగలరా? వలయంలో తీగలు వదులుగా ఉండటం వల్ల అలా జరగవచ్చు. లేక బల్బు పాడైపోవడం వల్ల లేక ఘటాల కాలపరిమితి దాటడం వల్ల కావచ్చు. వలయంలో తీగను బిగుతుగా ఉండేలా చూడాలి. తర్వాత బల్బులో లోపం ఉంటే కొత్త బల్బును మార్చాలి. ఇప్పుడు ఒకసారి టెస్టర్‌ను పరీక్షించాలి. ఇంకా అది పనిచేయకపోతే దాని స్థానంలో కొత్తది అమర్చాలి.

ఇప్పుడు మన టెస్టర్ పనిచేస్తోంది. వివిధ ద్రావణాలను దీనితో పరీక్షిద్దాం.

(జాగ్రత్త: టెస్టర్‌ను పరీక్షించునప్పుడు దాని చివరలను కొన్ని సెకన్ల కంటే ఎక్కువ కాలం కలపి ఉంచకూడదు. లేకుంటే బ్యాటరీ యొక్క ఘటాలు చాలా తొందరగా నిర్వీర్యమైపోతాయి.)

కృత్యం 8.2

నిరుపయోగంగా ఉన్న ప్లాస్టిక్ లేదా రబ్బరు బాటిల్ యొక్క మూతలు సేకరించి శుభ్రంచేయండి. ఒక టీ స్పూను నిమ్మరసం గాని లేదా వెనిగర్ గాని ఒక మూతలో తీసుకోండి. టెస్టర్ యొక్క రెండు చివరలను నిమ్మరసం లేదా వెనిగర్ ఉన్న మూతలో పటం (8.2)లో చూపిన విధంగా ఉంచండి. ఆ రెండు చివరల మధ్య దూరం ఒక సెంటీమీటర్ కంటే ఎక్కువ కాకుండా అదే సమయంలో అవి ఒకదానికొకటి తగలకుండా ఉండేలా జాగ్రత్త వహించాలి. బల్బు వెలిగిందా? నిమ్మరసం లేదా వెనిగర్ విద్యుత్తును ప్రసరింపజేస్తుందా? మీరు నిమ్మరసం లేదా వెనిగర్‌ను ఉత్తమవాహకం లేదా అథమవాహకంగా ఎలా వర్గీకరిస్తారు.?



పటం 8.2 : నిమ్మరసం లేదా వెనిగర్‌లో విద్యుత్ ప్రసరణ పరీక్ష

టెస్టర్ యొక్క రెండు చివరల మధ్య ఉన్న ద్రవం విద్యుత్తును తన ద్వారా పంపిస్తే వలయం పూర్తవుతుంది. వలయంలో విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది మరియు బల్బు వెలుగుతుంది. ఆ ద్రవం తన ద్వారా విద్యుత్తును అనుమతించకపోతే టెస్టర్ వలయం పూర్తికాదు, మరియు బల్బువెలగదు.

కొన్ని సందర్భాలలో ఆ ద్రవం విద్యుత్తును ప్రవహింప జేస్తున్నప్పటికీ బల్బువెలగదు. కృత్యం 8.2లో అలా జరిగిందనుకోండి. కారణం ఏమై ఉండవచ్చు?

విద్యుత్తు ప్రవహించినప్పుడు బల్బు ఎందుకు వెలుగుతుందో మీకు గుర్తుందా? విద్యుత్తు యొక్క ఉష్ణఫలితం వల్ల ఫిలమెంట్ వేడెక్కి ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతకు చేరుకోవడం వల్ల బల్బు వెలుగుతుంది. అయితే వలయం గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం బలహీనంగా వుంటే ఫిలమెంట్ వేడెక్కక పోవడం వల్ల బల్బు వెలగదు. మరి వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఎందువల్ల బలహీనంగా ఉంటుంది? ఒకవేళ పదార్థం

sufficiently and it does not glow. And why is the current in the circuit weak? Well, though a material may conduct electricity, it may not conduct it as easily as a metal. As a result, the circuit of the tester may be complete and yet the current through it may be too weak to make the bulb glow. Can we make another tester which can detect a weak current?

We can use another effect of an electric current to make another kind of tester. Do you recall that electric current produces a magnetic effect? What happens to a compass needle kept nearby when current flows in a wire? Even if the current is small, the deflection of the magnetic needle can be seen. Can we make a tester using the magnetic effect of currents? Let us find out in Activity 8.3.

You may use an LED (Fig. 8.3) in place of the electric bulb in the tester of Fig. 8.2. LED glows even when a weak electric current flows through it.

There are two wires (called leads) attached to an LED. One lead is slightly longer than the other. Remember that while connecting to a circuit, the longer lead is always connected to the positive terminal of the battery and the shorter lead is connected to the negative terminal of the battery.

Fig. 8.3 : *LEDs*

Activity 8.3

Take the tray from inside a discarded matchbox. Wrap an electric wire a few times around the tray. Place a small compass needle inside it. Now connect one free end of the wire to the terminal of a battery. Leave the other end free. Take another piece of wire and connect it to the other terminal of the battery (Fig. 8.4).

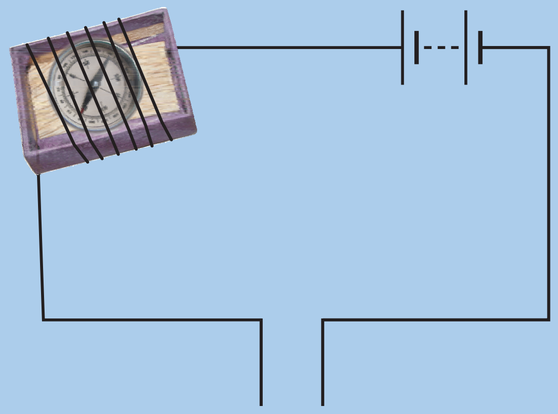


Fig 8.4 : *Another tester*

Join the free ends of two wires momentarily. The compass needle should show deflection. Your tester with two free ends of the wire is ready.

Now repeat Activity 8.2 using this tester. Do you find a deflection in the compass needle the moment you dip the free ends of the tester in lemon juice?

Take out the ends of the tester from the lemon juice, dip them in water and then wipe them dry. Repeat the activity with other liquids such as tap water, vegetable oil, milk, honey. *(Remember to wash and wipe dry the ends of tester after testing each liquid).* In each case observe whether the magnetic needle shows deflection or not. Record your observations in Table 8.1.

తనగుండా విద్యుత్తును పంపగలిగినప్పటికీ లోహాలవలే సులభంగా పంపలేదు. ఫలితంగా టెస్టర్ వలయం పూర్తయినప్పటికీ బలహీనంగా ఉన్న విద్యుత్ ప్రవాహం బల్బు వెలగడానికి సరిపోదు. బలహీన విద్యుత్ ప్రవాహాలను గుర్తించే ఇంకొక టెస్టర్‌ను మనం తయారుచేద్దామా?

వేరొక రకం టెస్టర్‌ను తయారుచేయడానికి విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క మరొక ఫలితాన్ని మనం ఉపయోగించుకోవచ్చు. విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క అయస్కాంత ఫలితం గుర్తుందా? విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న ఒక తీగ దగ్గర ఉంచిన దిక్సూచిలో ఏమి జరుగుతుంది? విద్యుత్ ప్రవాహం బలహీనంగా ఉన్నప్పటికీ అయస్కాంతసూచిలో కదలికను చూడవచ్చు. విద్యుత్ యొక్క అయస్కాంత ఫలితాన్ని ఉపయోగించి మనం ఇంకొక టెస్టర్ తయారుచేయవచ్చా? కృత్యము 8.3 ద్వారా మనం కనుక్కుందాం.

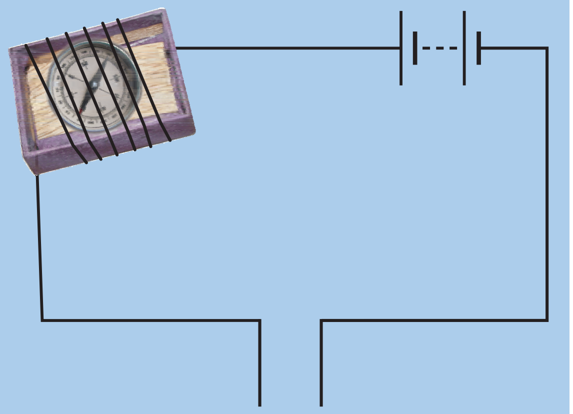
పటం 8.2లో టెస్టర్‌లోని బల్బు స్థానంలో మీరు పటం 8.3 ఎల్.ఇ.డిని ఉపయోగించవచ్చు. ఎల్.ఇ.డి గుండా బలహీన విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రసరించినప్పటికీ అది వెలుగుతుంది.

ఎల్.ఇ.డి. కి 2 తీగలు (లీడ్స్) ఉంటాయి. ఒకటి మరొక దానికంటే పొడవుగా ఉంటుంది. ఎల్.ఇ.డి.ని వలయంలో కలిపేటప్పుడు పొడవాటి తీగను బ్యాటరీ ధనధృవానికి పొట్టితీగను బ్యాటరీ ఋణధృవానికి కలపాలి.

పటం 8.3 : ఎల్.ఇ.డి.లు

కృత్యం 8.3

వాడేసిన అగ్గిపెట్టెలోని ట్రే ను తీసుకోండి. విద్యుత్ తీగనని దాని చుట్టూ పలుమార్లు చుట్టండి. దానిలో ఒక చిన్న దిక్సూచిని ఉంచండి. దాని ఒక చివరను బ్యాటరీ ధన ధృవానికి కలపండి. రెండో చివరను అలాగే వదిలేయండి. మరో తీగను తీసుకొని దాని ద్వారా ఆ రెండవ చివరను బ్యాటరీ యొక్క మరొక ధృవానికి కలపండి. పటం 8.4.



పటం 8.4 : మరొక పరీక్ష

తీగల యొక్క ఖాళీ చివరలను కొన్ని క్షణాల పాటు కలపండి. దిక్సూచి యొక్క ముల్లు అపవర్తనం చెందుతుంది. తీగ యొక్క ఖాళీ చివరలతో మీ టెస్టర్ సిద్ధమైంది.

ఇప్పుడు ఈ టెస్టర్‌ని వాడి కృత్యం 8.2 ను తిరిగి చేయండి. టెస్టర్ యొక్క ఖాళీ చివరలను నిమ్మరసంలో ముంచినపుడు దిక్సూచిలో ముల్లు కదలడం మీరు గమనించారా?

నిమ్మరసం నుండి టెస్టర్ యొక్క చివరలను బయటికి తీసి నీటిలో ముంచి పొడిగా ఉండేలా తుడవండి. ఈ కృత్యాన్ని మరల మీరు కుళాయి నీరు, కూరగాయల నూనె, పాలు, తేనె వంటి ఇతర ద్రవాలతో తిరిగిచేయండి. (పరీక్షించిన ప్రతిసారి టెస్టర్ యొక్క చివరలను కడిగి బాగా తుడవాలని గుర్తుంచుకోండి.) ప్రతి సందర్భంలో అయస్కాంత దిక్సూచి అపవర్తనం చెందుతుందా లేదా పరిశీలించాలి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక 8.1 లో పొందుపరచండి.

Table 8.1 : Good/Poor Conducting Liquids

S.No	Material	Compass Needle Shows Deflection Yes/No	Good Conductor/ Poor Conductor
1.	Lemon juice	Yes	Good Conductor
2.	Vinegar		
3.	Tap Water		
4.	Vegetable oil		
5.	Milk		
6.	Honey		
7.			
8.			
9.			
10.			

From Table 8.1, we find that some liquids are good conductors of electricity and some are poor conductors.

When the free ends of the tester do not touch each other, there is an air gap between them. Paheli knows that air is a poor conductor of electricity. But she has also read that during lightning, an electric current passes through air. She wonders if air is indeed a poor conductor under all conditions. This makes Boojho ask whether other materials classified as poor conductors also allow electricity to pass under certain conditions.

Actually, under certain conditions most materials can conduct. That is why it is preferable to classify materials as good conductors and poor conductors instead of classifying as conductors and insulators.

We have tested the conduction of electricity through tap water. Let us now test the conduction of electricity through distilled water.

Activity 8.4

Take about two teaspoonfuls of distilled water in a clean and dry plastic or rubber cap of a bottle. *(You may obtain distilled water from your school science lab. You may also get distilled water from a medical store or a doctor or a nurse).* Use the tester to test whether distilled water conducts electricity or not. What do you find? Does distilled water conduct electricity? Now dissolve a pinch of common salt in distilled water. Again test. What do you conclude this time?

When salt is dissolved in distilled water, we obtain salt solution. This is a conductor of electricity.

The water that we get from sources such as taps, hand pumps, wells and ponds is not pure. It may contain several

పట్టిక 8.1 : ఉత్తమ / అధమ ద్రవ వాహకాలు

క్ర.సం	పదార్థం	అయస్కాంత దిక్సూచి అపవర్తనం అవును / కాదు	ఉత్తమ వాహకము / అధమ వాహకము
1.	నిమ్మరసం	అవును	ఉత్తమ వాహకం
2.	వెనిగర్		
3.	కుళాయి నీరు		
4.	వెజిటబుల్ ఆయిల్		
5.	పాలు		
6.	తేనె		
7.			
8.			
9.			
10.			

పట్టిక 8.1 నుండి కొన్ని ద్రవాలు ఉత్తమ విద్యుద్వాహకాలు అని మరికొన్ని అధమ విద్యుద్వాహకాలు అని తెలుస్తుంది

టెస్టర్ యొక్క ఖాళీ చివరలు ఒకదానికొకటి తాకకుండా ఉంటే వాటిమధ్య గాలి ఉంటుంది. గాలి అధమ విద్యుద్వాహకం అని పహేలీకి తెలుసు కానీ మెరుపు సంభవించినప్పుడు విద్యుత్తు గాలి ద్వారా ప్రసరిస్తుందని కూడా ఆమె చదువుకున్నది . వాస్తవానికి గాలి అన్ని సందర్భాలలో అధమ విద్యుద్వాహకమా అని ఆమె ఆశ్చర్యపోయింది. అధమ విద్యుద్వాహకాలుగా వర్గీకరించిన పదార్థాలు కొన్ని ప్రత్యేక పరిస్థితుల్లో తమ ద్వారా విద్యుత్‌ను ప్రవహింపచేస్తాయా అని భోజో అడిగాడు.

వాస్తవానికి చాలా పదార్థాలు కొన్ని ప్రత్యేక పరిస్థితుల్లో తమద్వారా విద్యుత్తును ప్రవహింపజేస్తాయి. అందువల్ల పదార్థాలను వాహకాలు మరియు బంధకాలు అని వర్గీకరించుటకు బదులుగా ఉత్తమ వాహకాలు మరియు అధమ వాహకాలు అని వర్గీకరించారు.

కుళాయి నీటి యొక్క విద్యుత్ వాహకతను మనము పరీక్షించాము. ఇప్పుడు మనం స్వేదన జలం యొక్క విద్యుద్వాహకతను పరీక్షిద్దాం.

కృత్యం 8.4

శుభ్రంగా మరియు పొడిగా ఉన్న ఒక రబ్బరు లేదా ప్లాస్టిక్ మూతల్లో రెండు టీస్పూన్ల స్వేదనజలాన్ని తీసుకోండి. (స్వేదనజలాన్ని మీ పాఠశాల ప్రయోగశాల నుండి తీసుకోవచ్చు. మందుల షాపుల్లో లేదా డాక్టర్లు లేదా నర్సుల నుండి కూడా స్వేదన జలాన్ని తీసుకోవచ్చు) స్వేదనజలం విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేస్తుందో లేదో పరీక్షించడానికి టెస్టర్‌ని ఉపయోగించండి. మీరు ఏమి కనుగొన్నారు? స్వేదనజలం విద్యుత్‌ను ప్రవహింప జేస్తుందా? ఇప్పుడు స్వేదనజలంలో ఒక చిటికెడు సాధారణ ఉప్పును కరిగించండి. మళ్ళీ పరీక్ష చేయండి. ఈసారి మీరు ఏమి నిర్ణయానికి వచ్చారు?

ఉప్పును స్వేదనజలంలో కరిగించినప్పుడు మనకు ఉప్పు ద్రావణం వచ్చింది. ఇది విద్యుద్వాహకం.

కుళాయిలు, చేతిపంపులు, బావులు మరియు చెరువుల నుండి వచ్చే నీరు స్వచ్ఛమైనది కాదు. అందులో చాలా లవణాలు

salts dissolved in it. Small amounts of mineral salts are naturally present in it. This water is thus a good conductor of electricity. On the other hand, distilled water is free of salts and is a poor conductor.

Small amounts of mineral salts present naturally in water are beneficial for human health. However, these salts make water a good conductor. So, we should never handle electrical appliances with wet hands or while standing on a wet floor.

We have found that common salt, when dissolved in distilled water, makes it a good conductor. What are the other substances which, when dissolved in distilled water, make it conducting? Let us find out.

Caution: Do the next activity under the supervision of your teacher/parent or some elderly person, because the use of acid is involved in it.

Activity 8.5

Take three clean plastic or rubber caps of bottles. Pour about two teaspoonfuls of distilled water in each of them. Add a few drops of lemon juice or dilute hydrochloric acid to distilled water in one cap. Now in the second cap containing distilled water, add a few drops of a base such as caustic soda or potassium iodide. Add a little sugar to the distilled water in the third cap and dissolve it. Test which solutions conduct electricity and which do not. What results do you obtain?

Most liquids that conduct electricity are solutions of acids, bases and salts.

When an electric current flows through a conducting solution, does it produce an effect on the solution?

8.2 Chemical Effects of Electric Current

In Class VII, we have learnt some effects of electric current. Can you list these effects? What effect does the current produce when it flows through a conducting solution? Let us find out.

Activity 8.6

Take out carbon rods carefully from two discarded cells. Clean their metal caps with sand paper. Wrap copper wires around the metal caps of the carbon rods and join them to a battery (Fig. 8.5). We call these two rods **electrodes**. (*Instead of carbon*

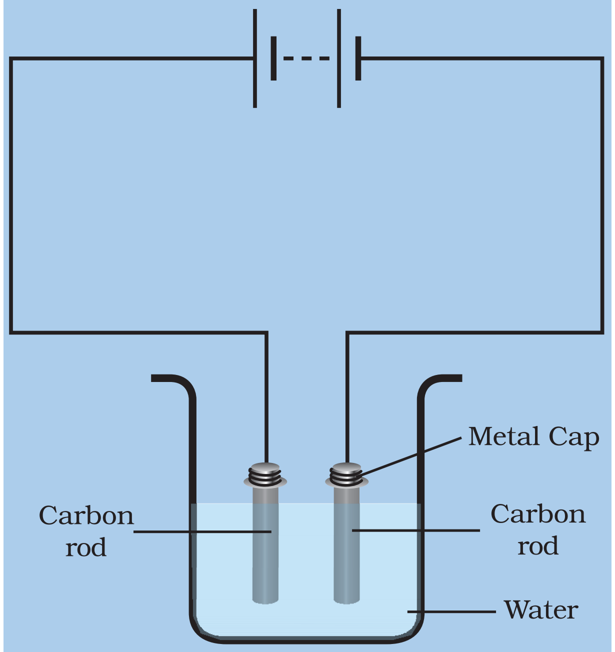


Fig.8.5 : Passing current through water

కరిగి ఉంటాయి. స్వతహాగా తక్కువ మోతాదులో ఖనిజ లవణాలు అందులో ఉంటాయి. ఈ నీరు మంచి విద్యుద్వాహకం. అయితే స్వేదనజలంలో లవణాలు ఉండవు కావున ఇది అధమవాహకంగా ఉంటుంది.

తక్కువ మోతాదులో సహజంగా నీటిలో ఉన్న ఖనిజలవణాలు మనిషి ఆరోగ్యానికి లాభదాయకం. ఏది ఏమైనప్పటికీ ఈ ఖనిజ లవణాలు నీటిని మంచి విద్యుద్వాహకంగా తయారుచేస్తాయి. కాబట్టి విద్యుత్ ఉపకరణాలను తడిచేతితో కానీ లేదా తడి నేలమీద నిలబడిగాని తాకరాదు.

స్వేదన జలంలో కలిపిన ఉప్పు దీనిని ఉత్తమవాహకంగా మార్చడం మనకు తెలుసు. ఏ పదార్థాలు కరిగించినప్పుడు స్వేదన జలం ఉత్తమవాహకంగా మారుతుంది? మనం తెలుసుకుందాం.

జాగ్రత్త: తర్వాత చేయబోయే కృత్యం ఆమ్లం వాడుతున్నందువల్ల మీరు మీ ఉపాధ్యాయుల, తల్లిదండ్రుల లేదా పెద్దవారి పర్యవేక్షణలో చేయాలి.

కృత్యం 8.5

మూడు రబ్బరు లేదా ప్లాసిక్ బాటిళ్ళ మూతలను తీసుకోండి. రెండు టీ స్పూన్ల స్వేదనజలాన్ని వాటిలో పోయండి. ఒక మూతలో నిమ్మరసం లేదా సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని కొన్ని చుక్కలు కలపండి. ఇప్పుడు రెండవ మూతలో కాస్టిక్‌సోడా లేదా పొటాషియం అయొడైడ్ క్షారాన్ని కొన్ని చుక్కలు కలపండి. మూడవ మూతలో ఉన్న స్వేదన జలానికి కొద్దిగా చక్కెర కలపండి. ఏ ద్రావణాలు తమద్వారా విద్యుత్తును ప్రవహింపజేశాయో ఏవి ప్రవహింపజేయలేదో పరీక్షించండి? నీవు ఏమి ఫలితాలు పొందావు?

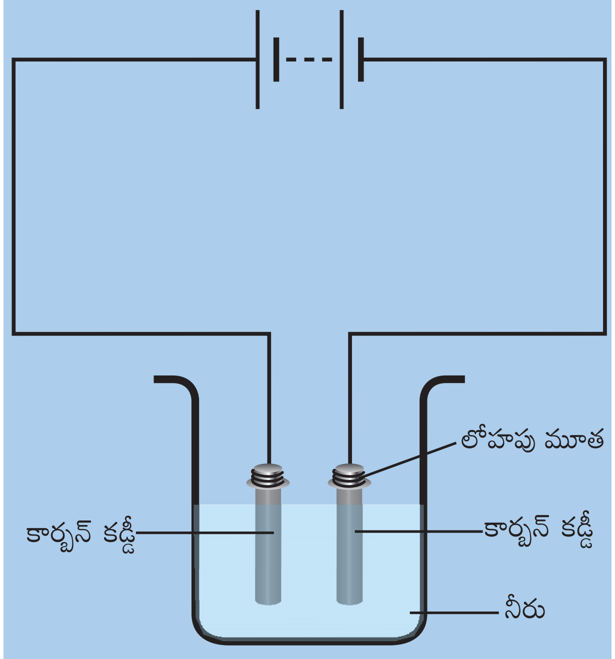
ద్రవాలలో ఎక్కువగా ఆమ్ల, క్షార మరియు లవణ ద్రావణాలే తమ ద్వారా విద్యుత్‌ను ప్రవహింప చేస్తాయి. ఒక ద్రవవాహకం గుండా విద్యుత్ ప్రసరిస్తున్నప్పుడు అది ఆ ద్రావణంపై ప్రభావాన్ని కలుగజేస్తుందా?

8.2 విద్యుత్ యొక్క రసాయన ఫలితాలు

ఏడవ తరగతిలో మనం కొన్ని విద్యుత్ ఫలితాలను నేర్చుకున్నాము. వాటిని పట్టిక రూపంలో తెలుపగలవా? వాహక ద్రావణం గుండా ప్రయాణించినప్పుడు విద్యుత్తు దానిపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతుంది? మనం కనుగొందాం.

కృత్యం 8.6

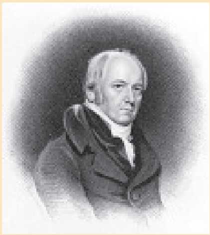
పొడైన రెండు ఘటాల నుండి రెండు కార్బన్ కడ్డీలు జాగ్రత్తగా బయటకు తీయండి. వాటి లోహపు మూతలను గరుకు కాగితంతో శుభ్రం చేయండి. లోహపు మూతల చుట్టూ రాగితీగను చుట్టి వాటిని బ్యాటరీకి కలపండి. పటం 8.5 ఈ రెండు కడ్డీలను **ఎలక్ట్రోడ్లు** అంటారు. (మీరు కార్బన్ కడ్డీలకు బదులుగా ఆరు సెంటీమీటర్ల



పటం 8.5 నీటి గుండా విద్యుత్ ప్రవాహం

rods, you may take two iron nails about 6 cm long.) Pour a cupful of water in a glass/plastic bowl. Add a teaspoonful of salt or a few drops of lemon juice to water to make it more conducting. Now immerse the electrodes in this solution. Make sure that the metal caps of the carbon rods are outside the water. Wait for 3-4 minutes. Observe the electrodes carefully. Do you notice any gas bubbles near the electrodes? Can we call the change taking place in the solution a chemical change? Recall the definition of a chemical change that you learnt in Class VII.

In 1800, a British chemist, William Nicholson (1753–1815), had shown that if electrodes were immersed in water, and a current was passed, bubbles of oxygen and hydrogen were produced. Oxygen bubbles formed on the electrode connected to the positive terminal of the battery and hydrogen bubbles formed on the other electrode.



The passage of an electric current through a conducting solution causes chemical reactions. As a result, bubbles of a gas may be formed on the electrodes. Deposits of metal may be seen on electrodes. Changes of colour of solutions may occur. The reaction would depend on what solution and electrodes are used. These are some of the chemical effects of the electric current.

Boojho decided to test whether some fruits and vegetables also conduct electricity or not. He cut a potato into two halves and inserted the copper wires of a tester into it. Just then his mother called him and he forgot to take out the wires of the tester inserted into the potato. When he came back after half an hour, he noticed that there was a greenish blue spot on the potato around one wire whereas there was no such spot around the other wire (Fig. 8.6).

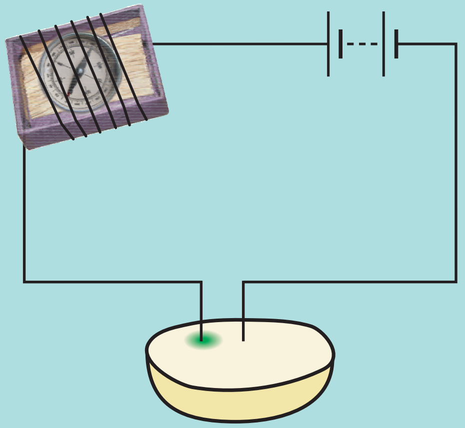


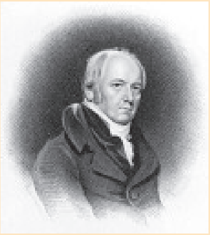
Fig. 8.6 : *Testing potato*

He was surprised with this observation and along with Paheli repeated this activity many times. They found that it was always the wire connected to the positive terminal, which had a greenish blue spot around it. They felt that this discovery was very useful because it could be used for identifying the positive terminal of a cell or a battery concealed in a box. They decided to report their finding to a children's magazine.

Remember that Boojho set out to test whether potato conducted

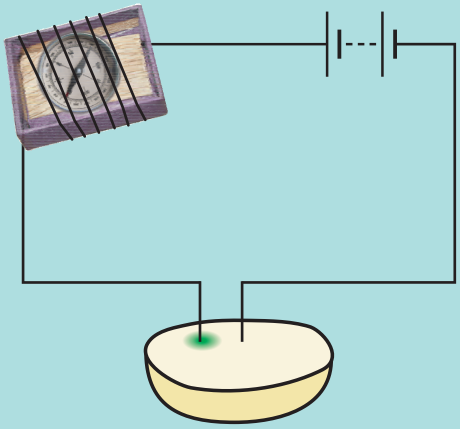
పొడవున్న ఇనుప కడ్డీలు తీసుకోవచ్చు) ఒక గాజు లేదా ప్లాస్టిక్ పాత్రలో ఒక కప్పు నీరు పోయండి. ఆ నీరు వాహకంగా పనిచేయడానికి ఒక టీ స్పూన్ ఉప్పు లేదా నిమ్మరసం కలపండి. ఇప్పుడు ఆ ద్రావణంలో ఎలక్ట్రోడ్లు ఉంచండి. కార్బన్ కడ్డీల యొక్క లోహపు మూతలు బయటికి వుండే విధంగా జాగ్రత్త పడండి. 3-4 నిమిషాలు వేచి ఉండండి. ఎలక్ట్రోడులను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. ఎలక్ట్రోడ్ల వద్ద నీవు ఏమైనా గాలి బుడగలు గమనించావా? ఈ ద్రావణంలో జరిగిన చర్యను రసాయనికచర్య అని పిలవవచ్చా? ఏడవ తరగతిలో మీరు నేర్చుకున్న రసాయనిక చర్య నిర్వచనాన్ని గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

1800 సంవత్సరంలో బ్రిటీష్ రసాయన శాస్త్రవేత్త విలియం నికల్సన్ (1753-1815) ఎలక్ట్రోడ్లను నీటిలో ఉంచి విద్యుత్తును పంపించినప్పుడు ఆక్సిజన్ మరియు హైడ్రోజన్ ఉత్పత్తి అవుతాయని నిరూపించాడు. బ్యాటరీ యొక్క ధన ధృవానికి కలుపబడిన ఎలక్ట్రోడ్ వద్ద ఆక్సిజన్ బుడగలు మరొక ధృవం వద్ద హైడ్రోజన్ బుడగలు ఏర్పడతాయి.



విద్యుత్తును ఒక వాహక ద్రావణం గుండా పంపినపుడు రసాయనిక చర్యకు కారణం అవుతోంది. ఫలితంగా ఎలక్ట్రోడుల దగ్గర గాలిబుడగలు ఏర్పడుతున్నాయి. ఎలక్ట్రోడ్లపై లోహ నిక్షిప్తాలను మనం చూడవచ్చు. ద్రావణం యొక్క రంగులో మార్పులు సంభవించవచ్చు. ఇది చర్యలో ఉపయోగించిన ద్రావణం మరియు ఎలక్ట్రోడ్లపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇవి కొన్ని విద్యుత్ యొక్క రసాయన ఫలితాలు.

భోజో కూరగాయలు, పళ్ళు కూడా విద్యుత్తును ప్రవహింపచేస్తాయా లేదా పరీక్షించాలని అనుకున్నాడు. అతను బంగాళాదుంపను రెండు ముక్కలుగా కత్తిరించాడు. టెస్టర్ యొక్క రాగితీగలను అందులో గుచ్చాడు. ఇంతలో అతని తల్లి పిలవడంతో గుచ్చిన రాగితీగలను బయటికి తీయడం మరచిపోయాడు. అర్ధగంట తర్వాత వెనుకకు వచ్చి బంగాళదుంపలో ఒక తీగచుట్టూ నీలిఆకుపచ్చరంగు గుర్తు ఉండటం మరొక తీగచుట్టు అలాంటి గుర్తు లేకపోవడం గమనించాడు. (పటం 8.6).



పటం 8.6 : బంగాళదుంపను పరీక్షించుట

ఈ పరిశీలనతో అతడు ఆశ్చర్యపోయాడు. పహేలితో కలిసి ఈకృత్యాన్ని చాలాసార్లు తిరిగిచేశాడు. ధన ధృవానికి కలిపిన తీగచుట్టూ ప్రతిసారి నీలిఆకుపచ్చ గుర్తు ఏర్పడటాన్ని వారు గుర్తించారు. ఈ నిరూపణ వారికి చాలా ఉపయోగపడింది. ఎందుకంటే ఒక పెట్టెలో మూయబడిన బ్యాటరీ లేదా ఘటం యొక్క ధన ధృవాన్ని గుర్తించడానికి ఉపయోగపడుతుంది. వీరు కనుగొన్న విషయాన్ని పిల్లల పత్రికలో నమోదుచేయాలని నిర్ణయించుకున్నారు.

భోజో బంగాళదుంప విద్యుత్తును ప్రవహింప చేస్తుందా లేదా పరీక్షించాలనుకున్నాడు అని

electricity or not. What he found was that current produced a chemical effect in the potato. To him this was very exciting. In fact, this is how science sometimes works. You are looking for something and you discover something else. Many important discoveries have been made in this manner.

8.3 Electroplating

You know that a brand new bicycle has shiny handlebar and wheel rims. However, if these are accidentally scratched, the shiny coating comes off revealing a not so shiny surface beneath. You might have also seen women using ornaments, which appear to be made of gold. However, with repeated use, the gold coating wears off, revealing silver or some other metal beneath.

In both these cases, a metal has a coating of another metal. Do you wonder how a layer of one metal can be deposited on top of another? Well, let us try doing it ourselves.

Activity 8.7

We will need copper sulphate and two copper plates of size around 10 cm × 4 cm. Take 250 mL of distilled water in a clean and dry beaker. Dissolve two teaspoonfuls of copper sulphate in it. Add a few drops of dilute sulphuric acid to copper sulphate solution to make it more conducting. Clean copper plates with sand paper. Now rinse them with water and dry them. Connect the copper plates to the terminals of a battery and immerse them in copper sulphate solution (Fig. 8.7).

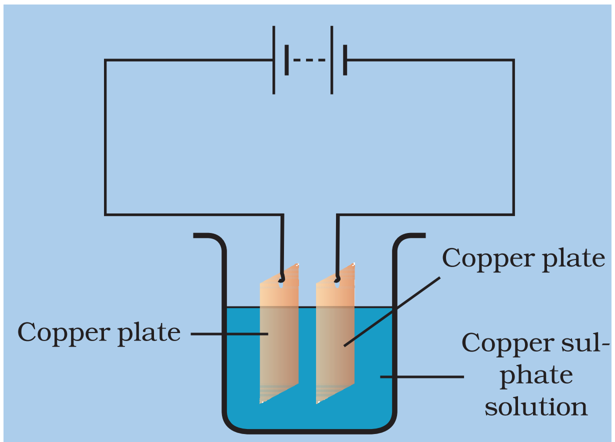


***Fig.8.7** : A simple circuit showing electroplating*

Allow the current to pass for about 15 minutes. Now remove the electrodes from the solution and look at them carefully. Do you find any difference in any one of them? Do you find a coating over it? What colour is the coating? Note down the terminal of the battery with which this electrode is connected.

After doing the electroplating activity, Paheli interchanged the electrodes and repeated the activity. What do you think she would observe this time?

When electric current is passed through the copper sulphate solution, copper sulphate dissociates into copper and sulphate. The free copper gets drawn to the electrode connected to the negative terminal of the battery and gets deposited on it. But what about the loss of copper from the solution?

From the other electrode, a copper plate, an equal amount of copper gets dissolved in the solution. Thus, the

గుర్తుంచుకోండి. అతడు కనుగొన్నది ఏమిటంటే విద్యుత్తు బంగాళదుంపలో రసాయనిక ప్రభావాన్ని కలిగించింది. అతనికి ఇది ఆశ్చర్యాన్ని కలిగించింది. ఇది నిజానికి సైన్స్ ఎలా పనిచేస్తుందో తెలియజేస్తుంది. మీరు ఒక ఫలితం కోసం ఎదురుచూస్తే ఇంకొక ఫలితం ఆవిష్కృతమైంది. చాలా ముఖ్యమైన ఆవిష్కరణలు ఇదే పద్ధతిలో సంభవించాయి.

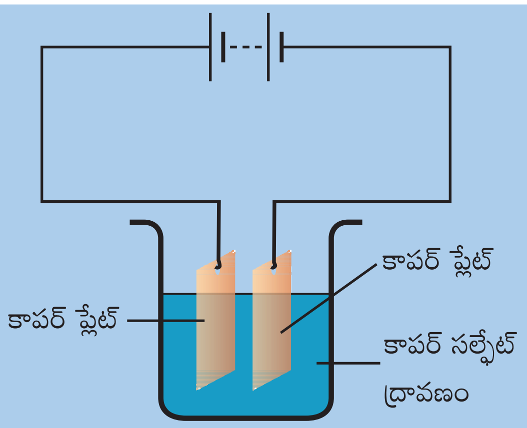
8.3 ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్

కొత్త సైకిల్ యొక్క హ్యాండిల్, మరియు చక్రం రిమ్ములు బాగా మెరుస్తూ ఉంటాయి. అయితే యాదృచ్ఛికంగా ఆ మెరుపు పూత చెరిగిపోయినప్పుడు దాని క్రింద ముందువున్నంత మెరుపుదనం ఉండదు. మహిళలు ధరించే ఆభరణాలు బంగారంలా కనిపించడం మీరు చూసి ఉంటారు. అయితే మరల మరల వాడుతుండటం వల్ల బంగారు పూత చెరిగి పోయి దాని కింద వెండి లేదా ఇతర లోహాలు కనిపిస్తుంటాయి.

ఈ రెండు సందర్భాలలో ఒక లోహంపై ఇంకొక లోహం పూత పూయబడింది. ఒకలోహపు పైభాగంలో ఇంకొక లోహం పోతపోయడం మీకు ఆశ్చర్యం కలిగించిందా? ఇప్పుడు మనం స్వతహాగా ఇలా చేయడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

కృత్యం 8.7

మనకు 10 సెంటీ మీటర్లు × 4 సెంటీమీటర్లు కొలతలు కలిగిన 2 రాగి పలకలు మరియు కాపర్ సల్ఫేట్ కావాలి. శుభ్రంగా మరియు పొడిగా ఉన్న ఒక బీకరులో 250 మిల్లీలీటర్ల స్వేదనజలం తీసుకోవాలి రెండు టీ స్పూన్ల కాపర్సల్ఫేట్‌ను అందులో కరిగించండి. కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం యొక్క వాహకత్వం పెంచడానికి దానికి కొన్ని చుక్కల సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం కలపండి. గరుకుకాగితంతో రాగి పలకలను శుభ్రం చేయండి. వీటిని నీటిలో ముంచి, పొడిగా తుడవండి. రాగి పలకలను బ్యాటరీ ధ్రువాలకు కలిపి వాటిని కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణంలో ముంచండి. (పటం 8.7)



పటం 8.7 : ఎలక్ట్రో ప్లేటింగ్‌ని చూపే ఒక సాధారణ సర్క్యూట్

15 నిమిషాలపాటు విద్యుత్తును పంపించండి. ఇప్పుడు ఎలక్ట్రోడ్లను ద్రావణం నుండి బయటకు తీసి వాటిని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి వాటిలో ఏదో ఒక దానిలో మీరు ఏమైనా తేడా గమనించారా? దానిపై పూత పూయబడి ఉండడాన్ని మీరు కనుగొన్నారా? ఆ పూత ఏ రంగులో వుంది? ఈ ఎలక్ట్రోడ్ బ్యాటరీ యొక్క ఏ ధృవానికి కలుపబడిందో నమోదుచేయండి.

ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ కృత్యం చేసిన తరువాత పహేలి ఎలక్ట్రోడ్లు పరస్పరం మార్చి తిరిగి కృత్యాన్ని చేసింది. ఈసారి ఆమె ఏమి గమనించి ఉంటుందని మీరు అనుకుంటున్నారు?

ఎప్పుడైతే కాపర్ సల్ఫేట్ గుండా విద్యుత్ పంపించామో కాపర్‌సల్ఫేట్, కాపర్ మరియు సల్ఫేట్‌లుగా విడిపోయింది. స్వేచ్ఛగా వున్న రాగి, బ్యాటరీ ఋణధ్రువానికి కలపబడిన ఎలక్ట్రోడ్ దగ్గరకు చేరి దానిపైన నిక్షిప్తం అయింది. అయితే ద్రావణం నుండి విడిపోయిన రాగి ఏమైంది?

మరొక ఎలక్ట్రోడ్ దగ్గర ఉన్న రాగి పలక నుండి అంతే మొత్తంలో కాపర్ ద్రావణంలో కరుగుతుంది. అందువల్ల ద్రావణం నుండి రాగి యొక్క నష్టం పునరుద్ధరింపబడుతుంది.

loss of copper from the solution is restored and the process continues. This means that copper gets transferred from one electrode to the other.

Boojho could get only one copper plate. So he performed Activity 8.7 by connecting a carbon rod in place of the copper plate which was connected to the negative terminal of the battery. He succeeded in obtaining a coating of copper on carbon rod.

The process of depositing a layer of any desired metal on another material by means of electricity is called **electroplating**. It is one of the most common applications of chemical effects of electric current.

Electroplating is a very useful process. It is widely used in industry for coating metal objects with a thin layer of a different metal (Fig.8.8). The layer of metal deposited has some desired property, which the metal of the object lacks. For example, chromium plating is done on many objects such as car parts, bath taps, kitchen gas burners, bicycle handlebars, wheel rims and many others.

Chromium has a shiny appearance. It does not corrode. It resists scratches. However, chromium is expensive and it may not be economical to make the whole object out of chromium. So the object is made from a cheaper metal and only a coating of chromium over it is deposited. Jewellery makers electroplate silver and gold on less expensive metals. These ornaments have the appearance of silver or gold but are much less expensive.

Fig. 8.8 : *Some electroplated objects*

Tin cans, used for storing food, are made by electroplating tin onto iron. Tin is less reactive than iron. Thus, food does not come into contact with iron and is protected from getting spoilt.

Iron is used in bridges and automobiles to provide strength. However, iron tends to corrode and rust. So, a coating of zinc is deposited on iron to protect it from corrosion and formation of rust.

In the electroplating factories the disposal of the used conducting solution is a major concern. It is a polluting waste and there are specific disposal guidelines to protect the environment.

ఈ ప్రక్రియ అలాగే కొనసాగుతుంది. ఈ విధంగా రాగి ఒక ఎలక్ట్రోడ్ నుండి మరొకదానికి బదిలీ చేయబడుతుంది..

భోజోకు ఒక కాపర్ పలక మాత్రమే లభించింది. కాబట్టి అతడు బ్యాటరీ ఋణధృవానికి కాపర్ పలక స్థానంలో కార్బన్ పలక వాడి కృత్యం 8.7ని నిర్వహించాడు. కార్బన్ పలక మీద కాపర్ పూత పూయడంలో అతడు సఫలీకృతుడయ్యాడు.

విద్యుత్‌ను ఉపయోగించి ఈవిధంగా ఒక లోహంపై మనకు అవసరమైన మరియొక లోహాన్ని పూతపూసే పద్ధతిని **ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్** అంటాము. విద్యుత్ యొక్క రసాయన ఫలితాల్లో ఇది ఒక సాధారణమైన అనువర్తనం.

ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ చాలా ఉపయోగకరమైన పద్ధతి. దీనిని పరిశ్రమలలో లోహపు వస్తువులపై ఇతర లోహాలను పలుచటి పొరలా పూతపూయడానికి ఉపయోగిస్తారు. (పటం 8.8) పూతపూయబడిన లోహానికి అసలు లోహానికి లేని కొన్ని ప్రత్యేక ధర్మాలు ఉంటాయి. ఉదాహరణకు క్రోమియంను కారు భాగాలకు, స్నానపు కొళాయిలకు, వంటగదిలో గ్యాస్ బర్నర్లకు, సైకిల్ హ్యాండిల్‌కు, చక్రాల రిమ్ములకు మరియు ఇంకా చాలా వాటికి పూతగా పూస్తారు.

క్రోమియం ప్రకాశవంతంగా కనిపిస్తుంది. అది క్షయానికి గురికాదు. ఇది గీతలను నిరోధిస్తుంది. అయితే చాలా ఖరీదైనది. మొత్తం వస్తువును క్రోమియంతో చేయడం చాలా ఖర్చుతో కూడినది. కాబట్టి తక్కువ ఖరీదైన లోహంతో వస్తువును తయారుచేసి దానిపైన పూత పూస్తారు. ఆభరణాల తయారీదారులు తక్కువ ఖరీదైన లోహాలపై వెండి మరియు బంగారుపూత పూస్తారు. ఈ ఆభరణాలు వెండి లేదా బంగారం వలే కనిపిస్తాయి. కాని చాలా తక్కువ ఖర్చు అవుతుంది.

పటం 8.8 : కొన్ని ఎలక్ట్రోప్లేటెడ్ వస్తువులు

ఆహారాన్ని నిల్వచేయడానికి ఉపయోగించే తగరపు డబ్బాలు, ఇనుము పైన తగరపు పూత పూయడంవల్ల తయారవుతాయి. ఇనుము కంటే తగరము తక్కువ చర్యాశీలత కలది. అందువల్ల ఆహారము ఇనుముతో స్పర్శలో ఉండదు. కాబట్టి చెడిపోకుండా ఉంటుంది.

వంతెనలకు మరియు ఆటోమొబైల్స్‌కు ఎక్కువ బలాన్ని ఇచ్చుట కొరకు ఇనుమును వాడతారు. కానీ ఇనుము క్షయానికి గురవుతుంది మరియు తుప్పు పడుతుంది. కాబట్టి ఇనుమును క్షయము నుండి మరియు తుప్పు పట్టకుండా నివారించుటకు జింకుపూత పూస్తారు.

ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పరిశ్రమలలో వాడి వదిలి వేయబడిన వాహక ద్రావణం ఒక ప్రధాన సమస్య. అది ఒక పర్యావరణ వ్యర్థము. పైగా పర్యావరణ రక్షణకోసం కొన్ని ప్రత్యేక నిబంధనలు కూడా ఉన్నాయి.

KEYWORDS

ELECTRODE

ELECTROPLATING

GOOD CONDUCTOR

LED

POOR CONDUCTOR

WHAT YOU HAVE LEARNT

- Some liquids are good conductors of electricity and some are poor conductors.
- Most liquids that conduct electricity are solutions of acids, bases and salts.
- The passage of an electric current through a conducting liquid causes chemical reactions. The resulting effects are called chemical effects of currents.
- The process of depositing a layer of any desired metal on another material, by means of electricity, is called electroplating.

Exercises

1. Fill in the blanks.

   (a) Most liquids that conduct electricity are solutions of ______________, ______________ and ______________.

   (b) The passage of an electric current through a solution causes ______________ effects.

   (c) If you pass current through copper sulphate solution, copper gets deposited on the plate connected to the ______________ terminal of the battery.

   (d) The process of depositing a layer of any desired metal on another material by means of electricity is called ______________.

2. When the free ends of a tester are dipped into a solution, the magnetic needle shows deflection. Can you explain the reason?

3. Name three liquids, which when tested in the manner shown in Fig. 8.9, may cause the magnetic needle to deflect.

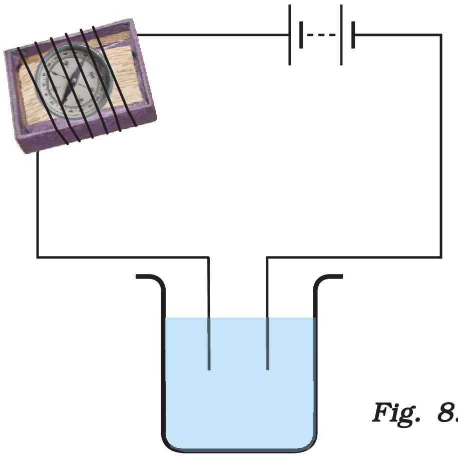


Fig. 8.9

కీలకపదాలు

ఎలక్ట్రోడ్

ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్

ఉత్తమవాహకం

ఎల్. ఇ. డి

అధమవాహకం

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- కొన్ని ద్రవాలు ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకాలు మరికొన్ని అధమ వాహకాలు.
- ద్రవ విద్యుత్ వాహకాలుగా ఎక్కువగా ఆమ్ల, క్షార మరియు లవణద్రావణాలు ఉంటాయి.
- ఒక వాహక ద్రవం గుండా ప్రయాణించే విద్యుత్తు రసాయన చర్యలకు కారణమవుతుంది
- విద్యుత్తును ఉపయోగించి ఒక లోహం పై ఏదైనా కోరుకున్న లోహాన్ని పూతపూసే పద్ధతిని ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ అంటాము.

అభ్యాసాలు

1. ఖాళీలను పూరించండి

ఎ) విద్యుత్ ప్రవహింప చేసే ద్రవాలు ______ మరియు______ ద్రావణాలు.

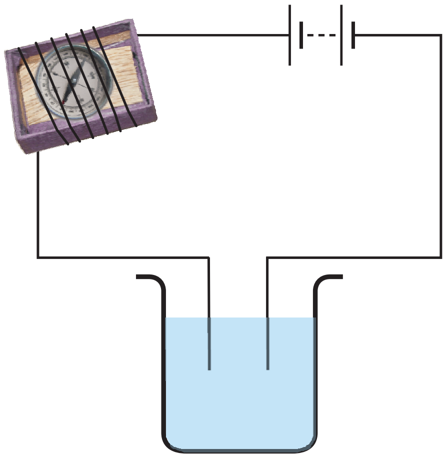
బి) ఒక ద్రావణం గుండా ప్రయాణం చేసే విద్యుత్తు ______ ప్రభావాన్ని కలుగజేస్తుంది.

సి) కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం గుండా విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసినప్పుడు బ్యాటరీ యొక్క ______ ధృవానికి కలపబడిన పలకపై రాగి నిక్షిప్తమవుతుంది.

డి) విద్యుత్తు ఉపయోగించి ఒక లోహంపై ఏదైనా కోరుకున్న లోహాన్ని పూతపూసే పద్ధతిని ______ అంటారు.

2) టెస్టర్ యొక్క ఖాళీ చివరలను ద్రావణంలో ఉంచినప్పుడు అయస్కాంత సూచి అపవర్తనం చెందింది. తగు కారణంతో వివరించగలవా?

3) పటము 8.9 లో చూపిన విధంగా పరీక్షించబడిన మూడు ద్రవాలు తెలపండి?



పటం 8.9

EXERCISES

4. The bulb does not glow in the setup shown in Fig.8.10. List the possible reasons. Explain your answer.

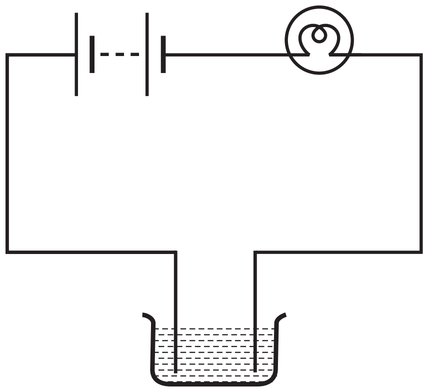


Fig. 8.10

5. A tester is used to check the conduction of electricity through two liquids, labelled A and B. It is found that the bulb of the tester glows brightly for liquid A while it glows very dimly for liquid B. You would conclude that
   (i) liquid A is a better conductor than liquid B.
   (ii) liquid B is a better conductor than liquid A.
   (iii) both liquids are equally conducting.
   (iv) conducting properties of liquid cannot be compared in this manner.

6. Does pure water conduct electricity? If not, what can we do to make it conducting?

7. In case of a fire, before the firemen use the water hoses, they shut off the main electrical supply for the area. Explain why they do this.

8. A child staying in a coastal region tests the drinking water and also the seawater with his tester. He finds that the compass needle deflects more in the case of seawater. Can you explain the reason?

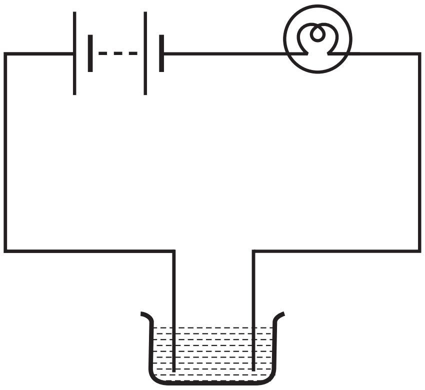
9. Is it safe for the electrician to carry out electrical repairs outdoors during heavy downpour? Explain.

10. Paheli had heard that rainwater is as good as distilled water. So she collected some rainwater in a clean glass tumbler and tested it using a tester. To her surprise she found that the compass needle showed deflection. What could be the reasons?

11. Prepare a list of objects around you that are electroplated.

12. The process that you saw in Activity 8.7 is used for purification of copper. A thin plate of pure copper and a thick rod of impure copper are used as electrodes. Copper from impure rod is sought to be transfered to the thin copper plate. Which electrode should be attached to the positive terminal of the battery and why?

4) పటము 8.10 లో చూపిన అమరికలో బల్బు వెలగలేదు తగిన కారణాలు తెలపండి. మీ జవాబులను వివరించండి.



పటం 8.10

5) ఒక టెస్టర్ ఉపయోగించి A మరియు B అని వ్రాయబడిన రెండు ద్రవాలలో విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించారు. ద్రవం A లో టెస్టర్ ను ఉంచినప్పుడు బల్బు ప్రకాశవంతంగా వెలిగింది. ద్రవం Bలో ఉంచినప్పుడు కాంతి విహీనంగా వెలిగింది. దీని నుండి నీవు ఏమి నిర్ధారిస్తావు?

i) ద్రవం A ద్రవం B కంటే మంచి వాహకము.

ii) ద్రవం B ద్రవం A కంటే మంచి వాహకము.

iii) రెండు ద్రవాలూ సమాన వాహకత్వం కలిగి ఉంటాయి.

iv) ద్రవాల యొక్క వాహక ధర్మాలు ఈ పద్ధతిలో పోల్చలేము.

6) స్వచ్ఛమైన నీరు విద్యుత్తును ప్రవహింజేస్తుందా? లేకుంటే దాన్ని వాహకంగా మార్చాలంటే మనం ఏమి చేయాలి?

7) ఇళ్లల్లో అగ్నిప్రమాదాలు జరిగినప్పుడు అగ్నిమాపక దళం వారు నీటితో మంటలను ఆర్పడానికి ముందుగా విద్యుత్ సరఫరాను నిలిపివేస్తారు ఎందుకు ?

8) తీర ప్రాంతాలలో నివసించే ఒక పిల్లవాడు తాగునీటిని మరియు సముద్రపు నీటిని టెస్టర్ తో పరీక్షించాడు. సముద్రపు నీటి విషయంలో అయస్కాంత సూచి ఎక్కువ అపవర్తనం చెందింది. కారణం నీవు వివరించగలవా?

9) బయట కుండపోత వర్షం కురుస్తున్నప్పుడు విద్యుత్ రిపేరు చేయడానికి పూనుకోవడం ఎలక్ట్రీషియన్‌కు మంచిదేనా?

10) వర్షపు నీరు, స్వేదన జలం కంటే స్వచ్ఛమైనదని పహేలి విన్నది. అయితే గ్లాసులో కొద్దిగా వర్షపు నీటిని స్వచ్ఛమైనదని సేకరించి టెస్టర్‌తో పరిశీలించినపుడు అయస్కాంత సూచిక అపవర్తనం చెందింది. కారణం ఏమై ఉండవచ్చు?

11) మీ పరిసరాలలోని ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ చేయబడిన కొన్ని వస్తువుల పేర్లు తెలపండి ?

12) కృత్యం 8.7 లో నీవు రాగిని శుభ్రపరిచే విధానం చూశావు. ఒక స్వచ్ఛమైన పలుచటి రాగి పలక మరియు మందమైన రాగి కడ్డీలను ఎలక్ట్రోడ్లుగా వాడారు. రాగి మలిన కడ్డీ నుండి పలుచటి రాగి పలక పైకి బదిలీ కాబడింది. బ్యాటరీ ధన ధృవానికి ఏ ఎలక్ట్రోడ్ కలపబడింది? ఎందుకు?

Extended Learning — Activities and Projects

1. Test the conduction of electricity through various fruits and vegetables. Display your result in a tabular form.

2. Repeat Activity 8.7 with a zinc plate in place of the copper plate connected to the negative terminal of the battery. Now replace zinc plate with some other metallic object and again repeat the activity. Which metal gets deposited over which other metal? Discuss your findings with your friends.

3. Find out if there is a commercial electroplating unit in your town. What objects are electroplated there and for what purpose? (The process of electroplating in a commercial unit is much more complex than what we did in Activity 8.7). Find out how they dispose off the chemicals they discard.

4. Imagine that you are an 'entrepreneur' and have been provided a loan by a bank to set up a small electroplating unit. What object would you like to electroplate and for what purpose? (Look up the meaning of 'entrepreneur' in a dictionary).

5. Find out the health concerns associated with chromium electroplating. How are people trying to resolve them?

6. You can make a fun pen for yourself. Take a conducting metal plate and spread a moist paste of potassium iodide and starch. Connect the plate to a battery as shown in Fig. 8.11. Now using the free end of the wire, write a few letters on the paste. What do you see?

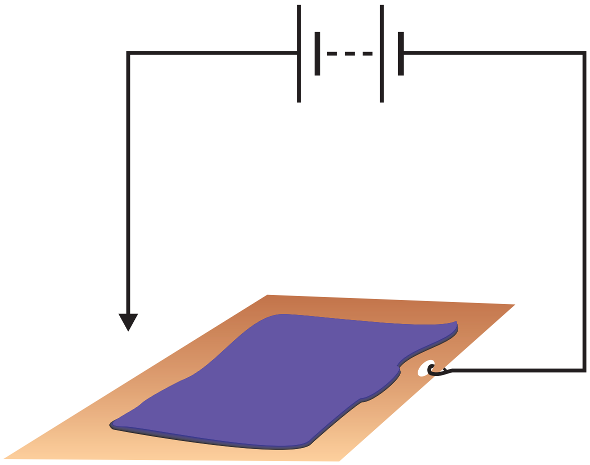
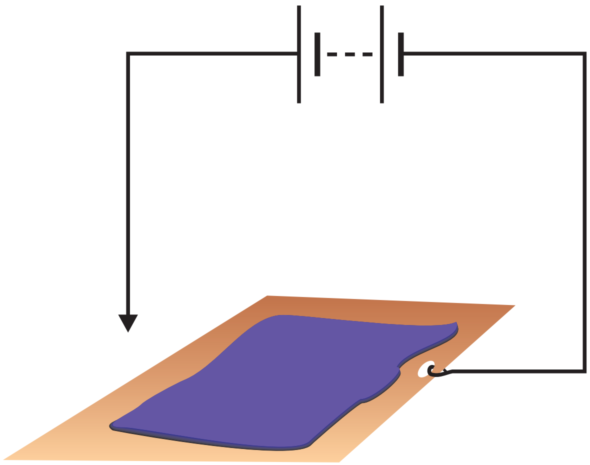


Fig. 8.11

అభ్యసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు ప్రాజెక్టులు

1. వివిధ రకాల పండ్లు మరియు కూరగాయల విద్యుత్ వాహకతను పరీక్షించండి. ఫలితాలను పట్టిక రూపంలో ప్రదర్శించండి .
2. బ్యాటరీ రుణ ధృవానికి కలపబడిన కాపర్ పలక స్థానంలో జింకు పలకను ఉపయోగించి కృత్యం 8.7 మరలా చేయండి. ఇప్పుడు జింకు పలకను మరొక లోహపు వస్తువుతో మార్చి కృత్యాన్ని తిరిగి నిర్వహించండి. ఏ లోహంపై ఏ లోహం నిక్షిప్తమైంది. మీరు తెలుసుకున్న విషయాన్ని మీ మిత్రులతో చర్చించండి.
3. మీ పట్టణంలో వాణిజ్యపరమైన ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పరిశ్రమ ఉన్నదేమో తెలుసుకోండి. ఏ వస్తువులు ఏ ఉద్దేశంతో ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ చేయబడ్డాయి? (పరిశ్రమలలో జరిగే ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పద్ధతి మనము కృత్యం 8.7 లో నేర్చుకున్న దాని కంటే క్లిష్టమైనది వారు రసాయన వ్యర్థాలను ఏవిధంగా బయటికి పంపిస్తారు తెలుసుకోండి?
4. మీరు బ్యాంకుల నుండి రుణాలు పొంది ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ పరిశ్రమ స్థాపించారు అనుకోండి. నీవు ఏ వస్తువుని ఏ ఉద్దేశంతో ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ చేస్తావు?
5. క్రోమియం ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ వల్ల జరిగే ఆరోగ్య అనర్థాలు తెలుసుకోండి? ప్రజలు వాటిని ఎలా పరిష్కరిస్తారు?
6. మీరు స్వతహాగా ఒక తమాషా కలాన్ని తయారు చేయవచ్చు. ఒక లోహపు పలకను తీసుకుని దానిపై ఆర్ద్ర పొటాషియం అయోడైడ్ మరియు పిండి పదార్థాల్ని పూయండి. పటం 8.11 లో చూపిన విధంగా పలకను బ్యాటరీకి కలపండి.
   ఖాళీ చివరను ఉపయోగించి ఆ పేస్ట్ పై కొన్ని అక్షరాలు రాయండి ఏమి గమనించారు?



పటం 8.11

For more information on this topic visit:

- electronics.howstuffworks.com/led.htm

Did You Know?

LEDs (Light Emitting Diodes) are available in many colours such as red, green, yellow, blue, white and are increasingly being used for many applications, for example in traffic signal lights. LEDs are increasingly being used for lighting. A cluster of white LEDs grouped together forms a LED light source. LED light sources consume less electricity and have longer lifetime than light bulbs and fluorescent tubes. Hence these are gradually becoming the preferred lighting source.

అదనపు సమాచారం కొరకు ఈ క్రింది వెబ్‌సైట్‌ను సంప్రదించండి.

- electronics.howstuffworks.com/led.html

మీకు తెలుసా?

LED (లైట్ ఎమిటింగ్ డయోడ్) ఎరుపు, ఆకుపచ్చ, నీలం, తెలుపు రంగుల్లో లభిస్తాయి మరియు వీటి వాడకం ఎక్కువైంది. ఉదాహరణకు ట్రాఫిక్ సిగ్నల్స్. LED లుఎక్కువగా ప్రకాశవంత మైన కాంతి కొరకు ఉపయోగిస్తారు. తెలుపు LEDల సమూహాల గుంపు ఒక LED కాంతి జనకాన్ని తయారు చేస్తుంది. సాధారణ బల్బులు, ఫ్లోరోసెంట్ బల్బుల కంటే LED లు తక్కువ విద్యుత్‌ను గ్రహిస్తాయి. వీటి జీవితకాలం ఎక్కువ కాబట్టి క్రమంగా ఇవి ముఖ్యమైన కాంతి జనకాలు అవుతున్నాయి

Chapter 9

SOME NATURAL PHENOMENA

0854CH15

In Class VII, you read about winds, storms and cyclones. You learnt that cyclones can cause a lot of damage to human life and property. You also learnt that we can protect ourselves from these destructive phenomena to some extent. In this chapter we shall discuss two other destructive natural phenomena. These are lightning and earthquakes. We shall also discuss what steps we can take to minimise destruction caused by these phenomena.

9.1 Lightning

You might have seen sparks on a electric pole when wires become loose. This phenomenon is quite common when wind is blowing and shaking the wires. You might also have seen sparks when a plug is loose in its socket. 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 was visiting them. Now, of course, we understand that lightning is caused by the accumulation of charges in the clouds. We need not be afraid of lightning, but we have to take precautions to protect ourselves from the deadly sparks.

The Sparks that the Greeks Knew About

The ancient Greeks knew as early as 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, your hair stands on end. If you take off these clothes in the dark, you even see a spark and hear a crackling sound. In 1752 Benjamin Franklin, an American scientist, showed that lightning and the spark from your clothes are essentially the same phenomena. However, it took 2000 years for this realisation to occur.

I wonder why they took so many years to realise the similarity.

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

We shall now study some properties of electric charges. We shall also see how

అధ్యాయం

9

కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు

C3I5V9

ఏడవ తరగతిలో, మీరు పవనాలు, గాలివాన మరియు తుఫానుల గురించి చదివారు. తుఫానులు మానవ జీవితానికి మరియు ఆస్తికి చాలా నష్టం కలిగిస్తాయని మీరు తెలుసుకున్నారు. ఈ వినాశకరమైన దృగ్విషయాల నుండి కొంతవరకు మనల్ని మనం రక్షించుకోగలమని కూడా మీరు తెలుసుకున్నారు. ఈ అధ్యాయంలో మనం మరో రెండు వినాశకరమైన సహజ దృగ్విషయాలను చర్చిద్దాం. ఇవి మెరుపులు మరియు భూకంపాలు. ఈ దృగ్విషయాల వల్ల కలిగే వినాశనాన్ని తగ్గించడానికి మనం ఎలాంటి చర్యలు తీసుకోవచ్చో కూడా చర్చిద్దాం.

9.1 మెరుపులు

తీగలు వదులుగా ఉన్నప్పుడు విద్యుత్ స్తంభంపై నిప్పురవ్వలను మీరు చూసి ఉండవచ్చు. గాలి వీచేటప్పుడు మరియు తీగలను కదిలించినప్పుడు ఈ దృగ్విషయం చాలా సాధారణం. సాకెట్ లో దాని ప్లగ్ వదులుగా ఉన్నప్పుడు కూడా మీరు నిప్పురవ్వలను చూసి ఉండవచ్చు. మెరుపు కూడా విద్యుత్ వలన ఏర్పడే ఒక నిప్పురవ్వ, కానీ అది భారీ స్థాయిలో ఉంటుంది.

ప్రాచీన కాలంలో, ఈ నిప్పురవ్వలకు గల కారణాన్ని ప్రజలు అర్థం చేసుకోలేదు. అందువల్ల వారు మెరుపులకు భయపడి, దేవతలు ఆగ్రహం చెందారని భావించేవారు. కాని మేఘాలలో ఆవేశాలు పోగుపడడం వల్ల మెరుపులు ఏర్పడతాయని ఇప్పుడు మనం అర్థం చేసుకున్నాము. మనం మెరుపులకు భయపడాల్సిన అవసరం లేదు, కానీ ప్రాణాంతకమైన నిప్పురవ్వల నుండి మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

గ్రీకులకు తెలిసిన నిప్పు రవ్వలు

అంబర్ లేదా గుగ్గిలాన్ని (అంబర్ ఒక రకమైన రెసిన్) ఉన్నితో రుద్దినప్పుడు, అది జుట్టు వంటి తేలికపాటి వస్తువులను ఆకర్షించడం పురాతన గ్రీకులకు క్రీ. పూ. 600 నాటికి తెలుసు. మీరు ఉన్ని లేదా పాలిస్టర్ దుస్తులను తీసివేసేటప్పుడు, మీ వెంట్రుకలు నిక్కబొడుచుకోవడం చూసి ఉండవచ్చు. మీరు ఒకవేళ చీకటిలో ఈ దుస్తులను తీసివేస్తే, చిన్న మిణుకులను చూస్తారు మరియు చిటపట ధ్వనిని కూడా వింటారు. 1752 లో బెంజమిన్ ఫ్రాంక్లిన్ అనే అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త మెరుపులు మరియు మీ దుస్తుల నుండి ఏర్పడిన మిణుకులు రెండూ, ఒకే దృగ్విషయమని చూపాడు. అయితే, ఇది నిరూపించబడేందుకు 2000 సంవత్సరాలు పట్టింది.

నేను ఆశ్చర్య పోతున్నాను. ఈ సారూప్యతను గ్రహించడానికి వారికి ఇన్ని సంవత్సరాలు ఎందుకు పట్టింది.

శాస్త్రీయ ఆవిష్కరణలు చాలా మంది యొక్క కృషి ఫలితం. కొన్ని సార్లు అది కాస్త ఎక్కువ సమయం తీసుకోవచ్చు.

ఇప్పుడు మనం విద్యుదావేశాల కొన్ని లక్షణాలను అధ్యయనం చేద్దాం. వీటికి, ఆకాశంలో మెరుపులకు గల

they are related to the lightning in the sky.

Let us perform some activities to understand the nature of electric charges. But recall first 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.

9.2 Charging by Rubbing

Activity 9.1

Take a used ballpen refill and rub it vigorously with a piece of polythene. Bring it close to small pieces of paper. Take care not to touch the rubbed end of the refill with your hand or with a metallic object. Repeat the activity with small pieces of dry leaf, husk and mustard seeds. Record your observations.

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 process of charging the refill and the plastic comb, polythene and hair also get charged.

Let's try to charge some other objects that are familiar to you.

Activity 9.2

Collect the objects and the materials listed in Table 9.1. Try to charge each by rubbing with the materials mentioned in the Table. Record your findings.

You can add more items to the Table.

Table 9.1

Objects Rubbed	Materials Used for Rubbing	Attracts/does not Attract Pieces of Paper	Charged/ Not Charged
Refill	Polythene, woollen cloth		
Balloon	Polythene, woollen cloth, dry hair		
Eraser	Wool		
Steel spoon	Polythene, woollen cloth		

సంబంధాన్ని కూడా మనం చూద్దాం.

విద్యుదావేశాల స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకోవడం కోసం మనం కొన్ని కృత్యాలను చేద్దాం. అయితే ముందుగా, మీరు ఆడిన ఒక ఆటను గుర్తుతెచ్చుకోండి. మీరు మీ పొడి జుట్టుపై ప్లాస్టిక్ స్కేలుతో రుద్దినప్పుడు, ఆ స్కేలు చిన్న చిన్న కాగితపు ముక్కలను ఆకర్షిస్తుంది.

9.2 రుద్దడం ద్వారా ఆవేశాన్ని ఉత్పత్తి చేయుట

కృత్యం 9.1

ఖాళీ బాల్ పెన్ రీఫిల్ తీసుకొని పాలిథిన్ ముక్కతో దానిని బాగా రుద్దండి. దానిని చిన్న కాగితపు ముక్కలకు దగ్గరగా తీసుకురండి. మీ చేతితో కానీ లేదా లోహపు వస్తువుతో కానీ రీఫిల్ యొక్క రుద్దబడిన చివరను తాకకుండా జాగ్రత్త వహించండి. ఎండుటాకు యొక్క చిన్న ముక్కలు, ఆవాలు, పొట్టులతో కృత్యాన్ని పునరావృతం చేయండి. మీ పరిశీలనలను రికార్డ్ చేయండి.

ఒక ప్లాస్టిక్ రీఫిల్‌ను పాలిథిన్‌తో రుద్దినప్పుడు, అది కొద్ది విద్యుత్ ఆవేశాన్ని పొందుతుంది. అదేవిధంగా, ఒక ప్లాస్టిక్ దువ్వెనను పొడి జుట్టుతో రుద్దినప్పుడు, అది కొద్ది ఆవేశాన్ని పొందుతుంది. ఈ వస్తువులను **ఆవేశపూరిత వస్తువులు** అంటారు. రీఫిల్ మరియు ప్లాస్టిక్ దువ్వెనను ఆవేశపూరితం చేసే ప్రక్రియలో, పాలిథిన్ మరియు జుట్టు కూడా ఆవేశపూరితం అవుతాయి.

మీకు తెలిసిన కొన్ని ఇతర వస్తువులను ఆవేశపూరితం చేయడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

కృత్యం 9.2

పట్టిక 9.1 లో ఇవ్వబడిన వస్తువులను సేకరించండి. పట్టికలో సూచించిన విధముగా ప్రతి వస్తువును రాపిడి ద్వారా ఆవేశపూరితం చేయండి. మీ పరిశీలనలను పట్టికలో నమోదు చేయండి. మీరు పట్టికలో మరికొన్ని వస్తువులను జోడించవచ్చు.

పట్టిక 9.1

రాపిడి చేయబడిన వస్తువులు	రుద్దడం కొరకు ఉపయోగించబడిన వస్తువులు	కాగితపు ముక్కలను ఆకర్షించాయి/ఆకర్షించలేదు	ఆవేశపూరితమైనవి / ఆవేశితపూరితం కానివి
బాల్ పెన్ రీఫిల్	పాలిథిన్, ఉన్ని వస్త్రం		
బెలూన్	పాలిథిన్, ఉన్ని వస్త్రం, పొడిజుట్టు		
ఎరేజర్ (పెన్సిల్ రబ్బర్)	ఉన్ని		
స్టీల్‌స్పూన్ (చెంచా)	పాలిథిన్, ఉన్ని వస్త్రం		

9.3 Types of Charges and Their Interaction

We will select some objects from Table 9.1 for the next activity.

Activity 9.3

(a) Inflate two balloons. Hang them in such a way that they do not touch each other (Fig. 9.1). Rub both the balloons with a woollen cloth and release them. What do you observe?

Fig. 9.1 : Like charges repel each other

Now let us repeat this activity with the used pen refills. Rub one refill with polythene. Place it carefully in a glass tumbler using the tumbler as a stand (Fig. 9.2).

Fig. 9.2 : Interaction between like charges

Rub the other refill also with polythene. Bring it close to the charged refill. Be careful not to touch the charged end with your hand. Is there any effect on the refill in the tumbler? Do the two attract each other, or repel each other?

In this activity we have brought close together the charged objects that were made of the same material. What happens if two charged objects made of different materials are brought close to each other? Let's find out.

(b) Rub a refill and place it gently in a glass tumbler as before (Fig. 9.3). Bring an inflated charged balloon near the refill and observe.

Fig. 9.3 : Unlike charges attract each other

Let's summarise the observations:

- A charged balloon repelled a charged balloon.
- A charged refill repelled a charged refill.
- But a charged balloon attracted a charged refill.

Does it indicate that the charge on the balloon is of a different kind from the charge on the refill? Can we say then, that there are two kinds of

9.3 ఆవేశాల రకాలు మరియు వాటి మధ్య పరస్పర చర్య

తదుపరి కృత్యం కొరకు పట్టిక 9.1 నుంచి కొన్ని వస్తువులను మనం ఎంచుకుందాం.

కృత్యం 9.3

(ఎ) రెండు బెలూన్లను గాలితో నింపండి. అవి ఒకదానికొకటి తాకని విధంగా వాటిని వేలాడదీయండి (పటం 9.1). రెండు బెలూన్లను ఉన్ని గుడ్డతో రుద్ది, వాటిని స్వేచ్ఛగా వదలండి. మీరు ఏమి గమనించారు?

పటం 9.1 : సజాతి ఆవేశాలు ఒకదానినొకటి వికర్షించుకుంటాయి.

ఇప్పుడు ఈ కృత్యాన్ని బాల్ పెన్ రీఫిల్స్‌తో మరలా చేద్దాం. ఒక రీఫిల్‌ని పాలిథిన్‌తో రుద్దండి. దానిని జాగ్రత్తగా ఒక గాజు గ్లాసును స్టాండుగా ఉపయోగించి గ్లాసు లో ఉంచండి.

పటం 9.2 : సజాతి ఆవేశాల మధ్య పరస్పర చర్య

మరొక రీఫిల్ ను కూడా పాలిథిన్ తో రుద్దండి. దీనిని ఆవేశితం చేయబడ్డ రీఫిల్ కు దగ్గరగా తీసుకురండి. మీ చేతితో ఆవేశితం చేయబడ్డ చివర ను తాకకుండా జాగ్రత్త వహించండి. గ్లాసులోని రీఫిల్ పై ఏదేనా ప్రభావం ఉందా? రెండూ ఒకదాని కొకటి ఆకర్షించు కుంటాయా, లేదా వికర్షించుకుంటాయా?

ఈ కృత్యం లో, ఒకే పదార్థంతో తయారు చేయబడ్డ ఆవేశిత వస్తువులను మనం దగ్గరగా తీసుకువచ్చాం. విభిన్న వస్తువులతో తయారు చేయబడ్డ రెండు ఆవేశిత వస్తువులను ఒకదానికొకటి దగ్గరగా తీసుకువస్తే ఏమి జరుగుతుంది? తెలుసుకుందాం.

(బి) ఒక రీఫిల్ ని రుద్దండి మరియు దానిని ఇంతకు ముందు వలే గాజు గ్లాసులో ఉంచండి (పటం 9.3). రీఫిల్ దగ్గరగా, గాలి నింపిన ఆవేశపూరితం చేయబడ్డ బెలూన్‌ని తెచ్చి పరిశీలించండి.

పటం 9.3 : విజాతి ఆవేశాలు ఒకదానికొకటి ఆకర్షించుకోవడం

పరిశీలనలను క్రోడీకరిద్దాం.

- ఒక ఆవేశిత బెలూన్ ఇంకొక ఆవేశిత బెలూన్‌ను వికర్షించింది.
- ఒక ఆవేశిత రీఫిల్ ఇంకొక ఆవేశిత రీఫిల్‌ను వికర్షించింది.
- కాని ఒక ఆవేశిత బెలూన్ ఒక ఆవేశిత రీఫిల్‌ని ఆకర్షించింది.

బెలూన్ పై ఉండే ఆవేశం రీఫిల్ పై ఉండే ఆవేశానికి భిన్నంగా ఉంటుందని ఇది సూచిస్తోందా? అప్పుడు మనం రెండు రకాల ఆవేశాలు ఉన్నాయని చెప్పగలమా? ఒకే రకమైన

charges? Can we also say that the charges of the same kind repel each other, while charges of different kind attract each other?

It is a convention to call the charge acquired by a glass rod when it is rubbed with silk as positive. The other kind of charge is said to be negative.

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

What do you think would be the kind of charge on the plastic straw? Your guess, that the plastic straw would carry a negative charge is correct.

The electrical charges generated by rubbing are static. They do not move by themselves. When charges move, they constitute an electric current. You have been reading about electric current since Class VI. The current in a circuit which makes a bulb glow, or the current that makes a wire hot, is nothing but a motion of charges.

9.4 Transfer of Charge

Activity 9.4

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 can be inserted. Open out the paper clip as shown in Fig. 9.4. Cut two strips of aluminium foil about 4 cm × 1 cm each. Hang them on the paper clip as shown. Insert the paper clip in the cardboard lid so that it is perpendicular to it (Fig. 9.4). Charge a refill and touch it with the end of the paper clip. Observe what happens. Is there any effect on the foil strips? Do they repel each other or attract each other? Now, touch other charged bodies with the end of the paper clip. Do foil strips behave in the same way in all cases? Can this apparatus be used to detect whether a body is charged or not? Can you explain why the foil strips repel each other?

***Fig 9.4 :** A simple electroscope*

The aluminium foil strips receive the same charge from the charged refill through the paper clip (remember that metals are good conductors of electricity). The strips carrying similar charges repel each other and they become wide open. Such a device can be used to test whether an object is carrying charge or not. This device is known as **electroscope**.

Thus, we find 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

ఆవేశాలు ఒకదానినొకటి వికర్షిస్తాయని కూడా మనం చెప్పగలమా? అలాగే విభిన్న రకాల ఆవేశాలు ఒకదానినొకటి ఆకర్షిస్తాయని కూడా చెప్పగలమా?

ఒక గాజు కడ్డీని పట్టువస్త్రంతో రుద్దినప్పుడు, గాజు కడ్డీ పొందిన ఆవేశాన్ని ధనావేశంగా పిలవడం ఒక సంప్రదాయం. మరో రకమైన ఆవేశాన్ని రుణావేశంగా చెబుతారు.

పాలిథిన్‌తో రుద్దబడిన ఆవేశిత ప్లాస్టిక్ స్ట్రా దగ్గరకు, ఆవేశపూరిత గాజు కడ్డీని తీసుకువచ్చినప్పుడు ఆ రెండింటి మధ్య ఆకర్షణ ఉంటుందని గమనించవచ్చు.

ప్లాస్టిక్ స్ట్రా పై ఎలాంటి ఆవేశం ఉంటుందని మీరు అనుకుంటున్నారు? ప్లాస్టిక్ స్ట్రా రుణావేశాన్ని కలిగి ఉంటుందనే మీ అంచనా సరైనది.

రాపిడి ద్వారా ఉత్పన్నమయ్యే విద్యుత్ ఆవేశాలు స్థిరంగా ఉంటాయి. అవి తమంతట తాము కదలవు. ఆవేశాలు కదులుతున్నప్పుడు, అవి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. మీరు ఆరవ తరగతి నుండి విద్యుత్ ప్రవాహం గురించి చదువుతున్నారు. వలయంలోని బల్బ్‌ను వెలిగించేది లేదా విద్యుత్ తీగను వేడెక్కించేది విద్యుదావేశాల చలనం తప్ప మరొకటి కాదు.

9.4 ఆవేశాల బదిలీ

కృత్యం 9.4

ఖాళీ జామ్ బాటిల్ తీసుకోండి. బాటిల్ యొక్క మూతి కంటే కొంచెం పెద్ద సైజులో కార్డ్ బోర్డ్ ముక్కను తీసుకోండి. లోహంతో చేసిన పేపర్ క్లిప్‌ను చొప్పించడానికి వీలుగా దానిలో ఒక రంధ్రాన్ని చేయండి. పటం 9.4 లో చూపిన విధంగా పేపర్ క్లిప్‌ని తెరవండి. ఒక్కొక్కటీ 4 సెంమీ × 1 సెంమీ ఉండేలా అల్యూమినియం రేకు యొక్క రెండు పట్టీలను కత్తిరించండి. పటంలో చూపించిన విధంగా వాటిని పేపర్ క్లిప్‌కు వేలాడదీయండి. పేపర్ క్లిప్‌ను కార్డ్ బోర్డ్ మూతకి లంబంగా ఉండేలా దానిలో చొప్పించండి (పటం 9.4). ఒక రీఫిల్‌ను ఆవేశపూరితం చేసి దానిని పేపర్ క్లిప్ యొక్క చివరతో తాకించండి. ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి. రేకు పట్టీలపై ఏదైనా ప్రభావం ఉందా? అవి ఒకదానికొకటి వికర్షిస్తాయా లేదా ఆకర్షిస్తాయా? ఇప్పుడు, పేపర్ క్లిప్ యొక్క చివరతో ఇతర, ఆవేశపూరితం చేయబడ్డ వస్తువులను తాకించండి. అన్ని సందర్భాల్లో రేకు పట్టీలు ఒకేవిధంగా ప్రవర్తిస్తాయా? ఒక వస్తువు ఆవేశితం చేయబడిందా లేదా అని గుర్తించడానికి ఈ పరికరాన్ని ఉపయోగించ వచ్చా? రేకు పట్టీలు ఒకదానినొకటి ఎందుకు వికర్షించాయో మీరు వివరించగలరా?

పటం 9.4 : సరళ విద్యుద్దర్శిని

అల్యూమినియం రేకు పట్టీలు పేపర్ క్లిప్ ద్వారా ఆవేశపూరితం చేయబడ్డ రీఫిల్ నుంచి అదే ఆవేశాన్ని పొందుతాయి. (లోహాలు మంచి విద్యుత్ వాహకాలు అని గుర్తుంచుకోండి). ఇలాంటి ఆవేశాలను కలిగి ఉన్న పట్టీలు ఒకదానినొకటి వికర్షించుకొని దూరంగా జరుగుతాయి. ఒక వస్తువు ఆవేశాన్ని కలిగి ఉందా లేదా అని పరీక్షించడానికి ఇటువంటి పరికరాన్ని ఉపయోగించవచ్చు. ఈ పరికరాన్ని **ఎలక్ట్రోస్కోప్** (విద్యుత్ దర్శిని) అంటారు.

కాబట్టి, విద్యుత్ ఆవేశాన్ని ఆవేశపూరిత వస్తువు నుంచి మరో వస్తువుకు లోహ వాహకం ద్వారా బదిలీ చేయవచ్చని మనం కనుగొన్నాం.

పేపర్ క్లిప్ యొక్క చివరను చేతితో మృదువుగా తాకితే మీరు రేకు పట్టీలో మార్పులను గమనించవచ్చు.

the foil strips. They 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 current.

9.5 The Story of Lightning

It is now possible to explain lightning in terms of the charges produced by rubbing.

You learnt in Class VII that during the development of a thunderstorm, the air currents move upward while the water droplets move downward. These vigorous movements cause separation of charges. By a process, not yet completely understood, the positive charges collect near the upper edges of the clouds and the negative charges accumulate near the lower edges. There is accumulation of positive charges near the ground also. When the magnitude of the accumulated charges becomes very large, the air which is normally a poor conductor of electricity, is no longer able to resist their flow. Negative and positive charges meet, producing streaks of bright light and sound. We see streaks as lightning (Fig. 9.5). The process is called an electric discharge.

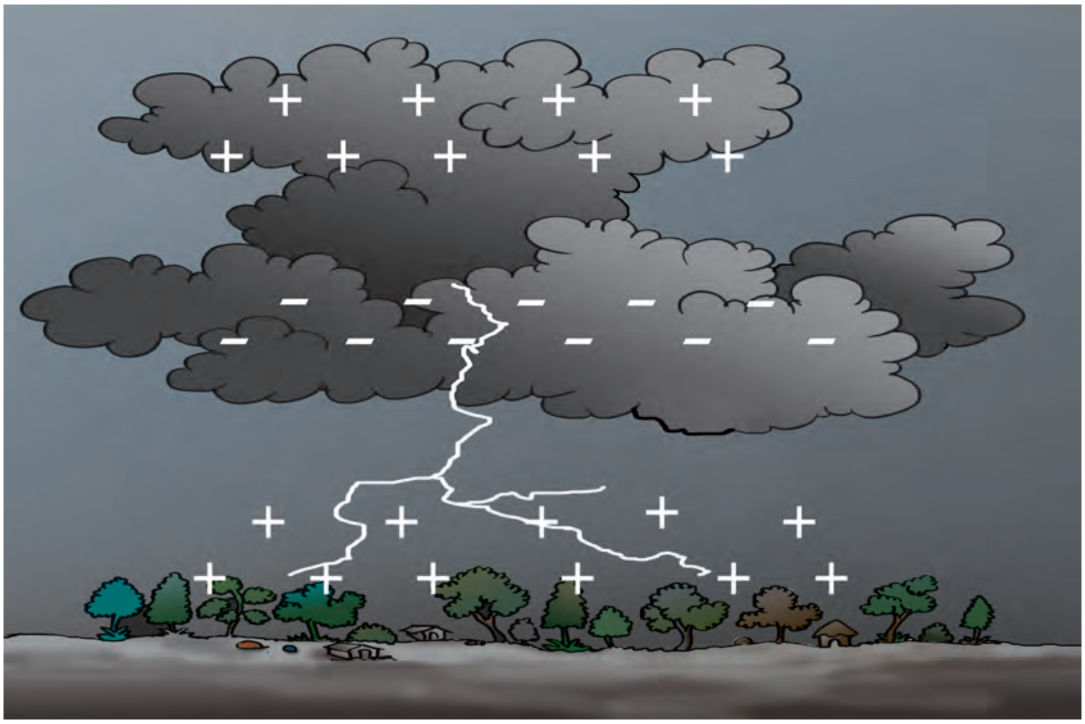


Fig 9.5 : *Accumulation of charges leading to lightning.*

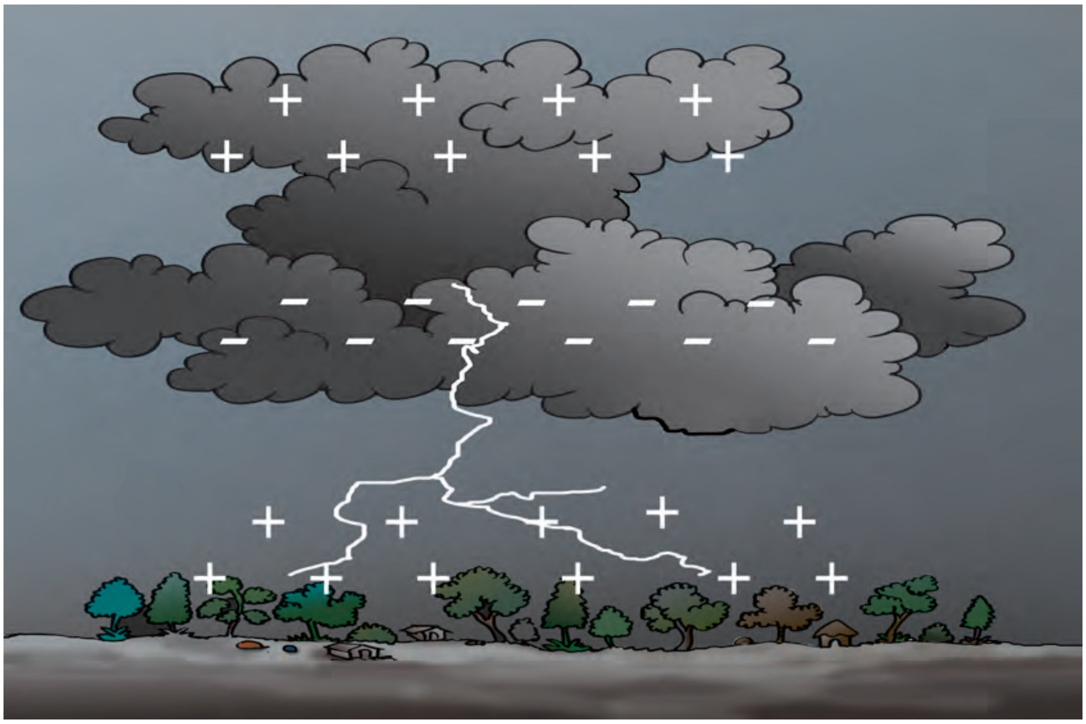
అవి తిరిగి వాటి యథా స్థితికి వస్తాయి. రేకు పట్టీలను ఆవేశపూరితం చేయడం మరియు పేపర్ క్లిప్‌ని తాకడం పునరావృతం చేయండి. మీరు పేపర్ క్లిప్‌ను చేతితో తాకిన ప్రతిసారీ వెంటనే రేకు పట్టీలు దగ్గరగా యదాస్థితికి రావడాన్ని మీరు కనుగొంటారు. అలా ఎందుకు జరుగుతుంది? కారణం, మీ శరీరం ద్వారా రేకు పట్టీలు భూమికి ఆవేశాన్ని కోల్పోతాయి. రేకు పట్టీలు ఉత్సర్గం (ఆవేశాన్ని కోల్పోవడం) చేయబడ్డాయని మనం చెప్పవచ్చు. ఆవేశపూరిత వస్తువు నుంచి ఆవేశాన్ని భూమికి బదిలీ చేసే ప్రక్రియను **ఎర్తింగ్** అని అంటారు.

విద్యుత్ ప్రవాహ లీకేజి వల్ల విద్యుత్ షాక్‌ల నుంచి మనల్ని సంరక్షించడం కొరకు భవనాల్లో ఎర్తింగ్ చేయబడుతుంది.

15.5 మెరుపుల కథ

రుద్దడం ద్వారా ఉత్పత్తి అయ్యే ఆవేశాల పరంగా మెరుపులను వివరించడం ఇప్పుడు సాధ్యమవుతుంది.

ఉరుములతో కూడిన వర్షం కురిసే సందర్భంలో, నీటి బిందువులు దిగువకు కదులుతున్నప్పుడు, గాలి ప్రవాహాలు పైకి కదులుతాయని మీరు ఏడవ తరగతిలో తెలుసుకున్నారు. ఈ తీవ్రమైన కదలికలు ఆవేశాలను వేరు చేస్తాయి. ఇప్పటికీ ఇంకా పూర్తిగా అర్థం కాని ఒక ప్రక్రియ కారణంగా, మేఘాల ఎగువ అంచుల దగ్గర ధనావేశాలు సేకరించబడతాయి మరియు రుణావేశాలు దిగువ అంచుల దగ్గర పోగవుతాయి. భూమికి సమీపంలో కూడా ధనావేశాలు పోగవుతాయి. ఇలా పేరుకుపోయిన ఆవేశాల పరిమాణం చాలా పెద్దదిగా మారినప్పుడు, సాధారణంగా విద్యుత్ బంధకమైన గాలి వాటి ప్రవాహాన్ని నిరోధించలేక పోతుంది. ఈ రుణావేశాలు మరియు ధనావేశాలు కలిసి, ప్రకాశవంతమైన కాంతి యొక్క చారలను మరియు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ కాంతి యొక్క చారలను మనం మెరుపులు గా చూస్తాము (పటం 9.5). ఈ ప్రక్రియను విద్యుత్ ఉత్సర్గం అని అంటారు.



పటం 9.5 : ఆవేశాలు పోగవుట ద్వారా మెరుపు సంభవించుట

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 our ancestors did. Now we understand the basic phenomenon. Scientists are trying hard to improve this understanding. However, lightning strike could destroy life and property. It is, therefore, necessary to take measures to protect ourselves.

9.6 Lightning Safety

During lightning and thunderstorm no open place is safe.

- Hearing thunder is an alert to rush to a safer place.
- After hearing the last thunder, wait for some time before coming out of the safe place.

Finding a Safe Place

A house or a building is a safe place.

If you are travelling by car or by bus, you are safe inside with windows and doors of the vehicle shut.

Do's and Don'ts during a Thunderstorm

Outside

Open vehicles, like motorbikes, tractors, construction machinery, open cars are not safe. Open fields, tall trees, shelters in parks, elevated places do not protect us from lightning strokes.

Carrying an umbrella is not at all a good idea during thunderstorms.

If in a forest, take shelter under shorter trees.

If no shelter is available and you are in an open field, stay far away from all trees. Stay away from poles or other metal objects. Do not lie on the ground. Instead, squat low on the ground. Place your hands on your knees with your head between the hands (Fig. 9.6). This position will make you the smallest target to be struck.

Fig. 9.6 : *Safe position during lightning*

Inside the house

Lightning can strike telephone cords, electrical wires and metal pipes (Do you remember, lightning is an electrical discharge?). During a thunderstorm contact with these should be avoided. It is safer to use mobile phones and cordless phones. However, it is not wise to call up a person who is receiving your phone through a wired phone.

Bathing should be avoided during thunderstorms to avoid contact with running water.

Electrical appliances like computers, TVs, etc., should be unplugged. Electrical lights can remain on. They do not cause any harm.

విద్యుత్ ఉత్సర్గ ప్రక్రియ రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ మేఘాల మధ్య, లేదా మేఘాలు మరియు భూమి మధ్య జరగొచ్చు. మన పూర్వీకులు భయపడినట్లుగా మెరుపులకు నేడు మనం భయపడాల్సిన అవసరం లేదు. ఇప్పుడు మనం మెరుపుల వెనుక గల ప్రాథమిక దృగ్విషయాన్ని అర్థం చేసుకున్నాము. ఈ అవగాహనను మెరుగుపరచడానికి శాస్త్రవేత్తలు తీవ్రంగా ప్రయత్నిస్తున్నారు. అయితే, మెరుపులు మన జీవితాన్ని, ఆస్తిని నాశనం చేయగలవు. అందువల్ల వాటి నుండి మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి జాగ్రత్తలు తీసుకోవడం అవసరం.

9.6 మెరుపుల నుండి భద్రత

మెరుపులు, పిడుగులు పడే సమయంలో బహిరంగ ప్రదేశాలు సురక్షితం కాదు.

- ఉరుములు వినపడగానే, సురక్షితమైన ప్రదేశానికి వెళ్లడానికి అది ఒక హెచ్చరిక గా భావించండి.
- చివరి ఉరుము వినబడిన తర్వాత, సురక్షిత ప్రదేశం నుంచి బయటకు రావడానికి కొంత సమయం వేచి ఉండండి.

సురక్షితమైన ప్రదేశాన్ని కనుగొనడం

ఇల్లు లేదా భవనం ఒక సురక్షితమైన ప్రదేశం.

ఒకవేళ మీరు కారులో లేదా బస్సులో ప్రయాణిస్తున్నట్లైతే, వాహనం యొక్క కిటికీలు మరియు తలుపులు మూసివేయ బడితేనే మీరు సురక్షితంగా ఉంటారు.

పిడుగుపాటు సమయంలో చేయవలసినవి, చేయకూడనివి:

ఇంటి బయట

ఓపెన్‌గా వున్న వాహనాలు, మోటారు బైక్‌లు, ట్రాక్టర్‌లు, నిర్మాణ యంత్రాలు, ఓపెన్ కార్లు వంటివి సురక్షితం కాదు. బహిరంగ ప్రాంతాలు, ఎత్తైన చెట్లు, పార్కులలోని ఆశ్రయాలు, ఎత్తైన ప్రదేశాలు మెరుపులు, పిడుగుల నుండి మనల్ని రక్షించలేవు.

పిడుగులు పడే సమయంలో గొడుగును ఉపయోగించాలన్న ఆలోచన మంచిది కాదు.

ఒకవేళ అడవిలో ఉంటే, తక్కువ ఎత్తు గల చెట్ల కింద ఆశ్రయం పొందండి.

ఒకవేళ ఎలాంటి ఆశ్రయం లభ్యం కానట్లయితే మీరు బహిరంగ ప్రాంతంలో ఉన్నట్లయితే, అన్ని చెట్లకు దూరంగా ఉండండి. స్తంభాలు లేదా ఇతర లోహపు వస్తువులకూ దూరంగా ఉండండి. నేలపై పడుకోవద్దు. దానికి బదులుగా, నేలపై కూర్చోండి. మీ చేతులను మీ మోకాళ్లపై, మీ తలను చేతుల మధ్య ఉంచండి (పటం 9.6). ఈ భంగిమ వలన మీరు పిడుగుపాటుకు లక్ష్యంగా మారే అవకాశాలు చాలా తక్కువగా ఉండవచ్చు.

పటం 9.6 : పిడుగులు పడే సమయంలో సురక్షితమైన భంగిమ

ఇంటి లోపల

మెరుపులు, టెలిఫోన్ తీగలు, విద్యుత్‌తీగలు మరియు లోహపు గొట్టాలను తాకవచ్చు. (మెరుపు అనేది ఒక విద్యుత్ ఉత్సర్గం, మీకు గుర్తుందా?). ఉరుములతో కూడిన తుఫాను సమయంలో వీటిని తాకకుండా నిరోధించాలి. మొబైల్ ఫోన్లు మరియు కార్డ్ లెస్ ఫోన్లు ఉపయోగించడం సురక్షితం. అయితే, అవతలి వ్యక్తికి తీగలతో అనుసంధానించబడిన ఫోన్ ద్వారా మాట్లాడుతూ వుంటే వారికి కాల్ చేయడం మంచిది కాదు.

ఉరుములతో కూడిన వర్షం సమయంలో, ప్రవహించే నీటిలో స్నానం చేయకూడదు.

కంప్యూటర్లు, టీవీలు మొదలైన విద్యుత్ ఉపకరణాలను, ప్లగ్ నుండి తీసివేయాలి. విద్యుత్ దీపాలు వెలిగించవచ్చు. ఇవి ఎలాంటి హాని కలిగించవు.

Lightning Conductors

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. One end of the rod is kept out in the air and the other is buried deep in the ground (Fig. 9.7). The rod provides easy route for the transfer of electric charge to the ground.

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

9.7 Earthquakes

You just learnt about thunderstorm and lightning. In Class VII you learnt about cyclones. These natural phenomena can cause large scale destruction of human life and property. Fortunately, these phenomena can be predicted to some extent. The weather department can warn about a thunderstorm developing in some 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.

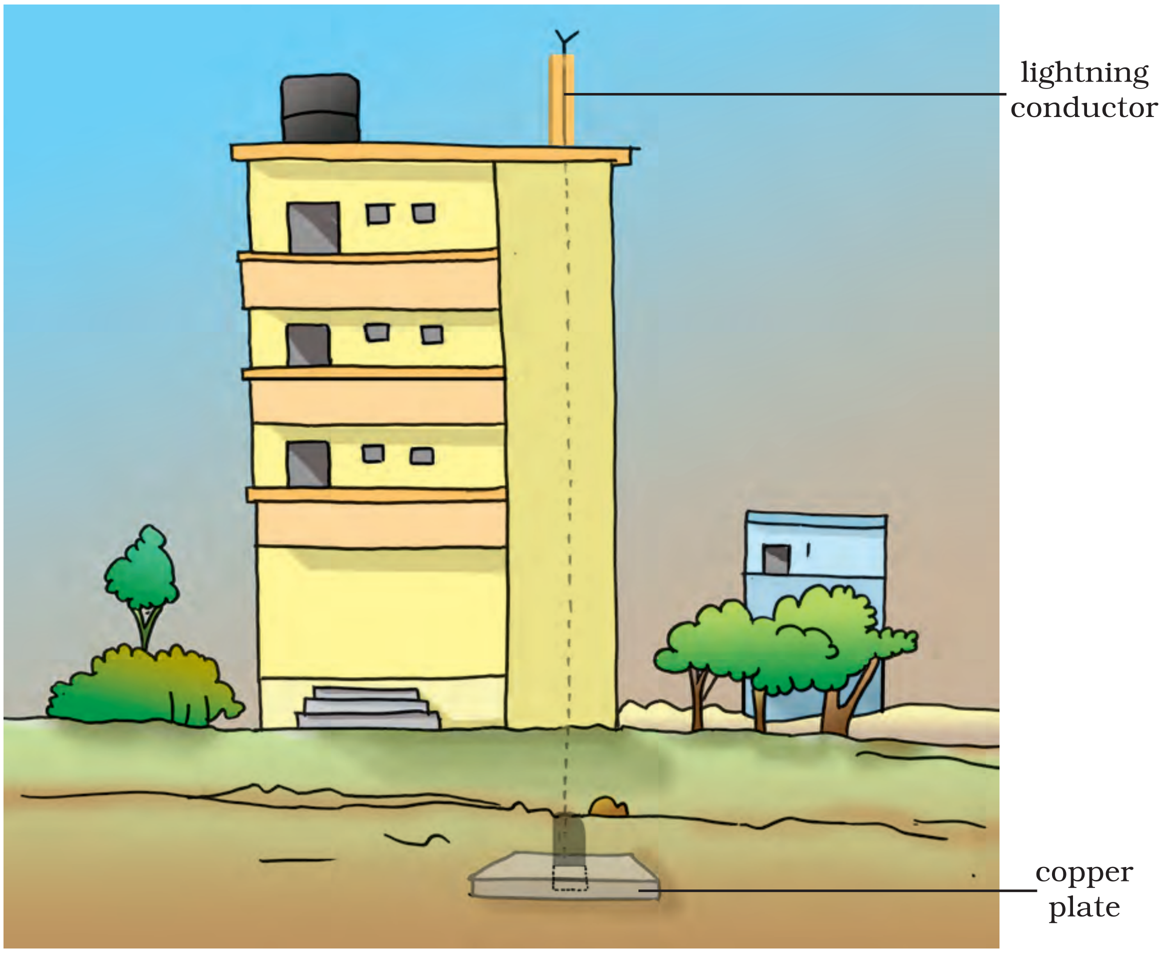


Fig. 9.7 : Lightning conductor

తటిద్వాహకాలు (Lightning Conductors)

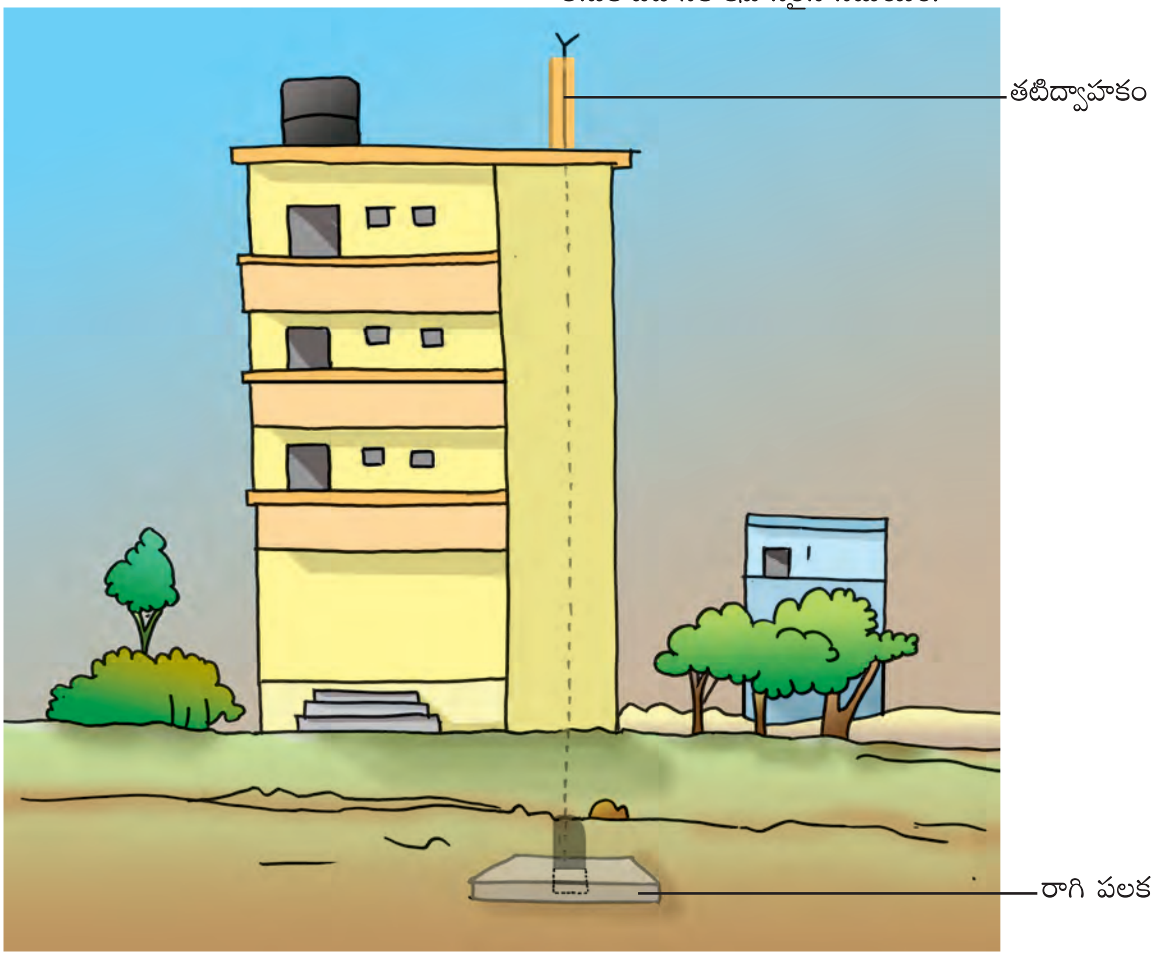
తటిద్వాహకం పిడుగుల బారినుండి భవనాలను రక్షించడానికి ఉపయోగించే పరికరం. భవనం కంటే పొడవైన లోహపు కడ్డీని భవన నిర్మాణ సమయంలో గోడలలో ఏర్పాటు చేస్తారు. ఒక చివర కడ్డీ గాలిలో ఉంచబడుతుంది మరియు మరొక చివర భూమిలో లోతుగా పాతి పెట్టబడుతుంది(పటం 9.7). విద్యుదావేశాన్ని నేలకు బదిలీ చేయడాన్ని ఈ కడ్డీ సులభతరం చేస్తుంది.

నిర్మాణ సమయంలో ఉపయోగించే లోహపు స్తంభాలు, భవనాల్లోని విద్యుత్ తీగలు మరియు నీటి పైపులు కూడా మనల్ని ఒక మేరకు రక్షిస్తాయి. కానీ ఉరుములతో కూడిన వర్షం సమయంలో వాటిని తాకవద్దు.

9.7 భూకంపాలు

ఉరుములు మరియు మెరుపుల గురించి మీరు ఇప్పుడే తెలుసుకున్నారు. ఏడవ తరగతిలో మీరు తుఫానుల గురించి తెలుసుకున్నారు. ఈ సహజ దృగ్విషయాలు ప్రాణహానితో పాటుగా ఆస్తిని పెద్ద ఎత్తున నాశనం చేస్తాయి. అదృష్టవశాత్తూ, ఈ దృగ్విషయాల గురించి కొంతవరకు ముందుగానే గుర్తించవచ్చు. కొన్ని ప్రాంతాల్లో ఉరుములతో కూడిన వర్షం రాబోతుందని వాతావరణ శాఖ హెచ్చరించవచ్చు.

ఉరుములతో కూడిన వర్షం సంభవించినట్లయితే, దానితో పాటు మెరుపులు మరియు తుఫానులు వచ్చే అవకాశం ఎల్లప్పుడూ ఉంటుంది. కాబట్టి, ఈ దృగ్విషయం వల్ల కలిగే నష్టం నుండి మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి చర్యలు తీసుకోవడానికి ఇది సరైన సమయం.



పటం 9.7 : లైటినింగ్ కండక్టర్ (తటిద్వాహకం)

There is, however, one natural phenomenon which we are not yet able to predict accurately. It is an earthquake. It can cause damage to human life and property on a huge scale.

A major earthquake occurred in India on 8 October 2005 in Uri and Tangdhar towns of North Kashmir (Fig. 9.8). Before that a major earthquake occurred on 26 January 2001 in Bhuj district of Gujarat.

Activity 9.5

Ask your parents about the huge damage 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 and after the earthquakes.

What is an earthquake? What happens when it occurs? What can we do to minimise its effects? These are some of the questions which we shall discuss below.

What is an Earthquake?

An earthquake is a sudden shaking or trembling of the earth which lasts for a very short time. It is caused by a disturbance deep inside the earth's

Fig. 9.8 : Kashmir earthquake

అయితే, మనం ఇంకా ఖచ్చితంగా అంచనా వేయలేక పోతున్న ఒక సహజ దృగ్విషయం ఉంది. అదే భూకంపం. అది భారీ స్థాయిలో మానవ జీవితానికి మరియు ఆస్తికి నష్టం కలిగించవచ్చు.

భారతదేశంలో ఉత్తర కాశ్మీర్ లోని యూరీ మరియు తంగ్ధర్ పట్టణాలలో 8 అక్టోబర్ 2005న భారీ భూకంపం సంభవించింది (పటం 9.8). దీనికి ముందు గుజరాత్ లోని భుజ్ జిల్లాలో 26 జనవరి 2001న భారీ భూకంపం సంభవించింది.

కృత్యం 9.5

ఈ భూకంపాల వల్ల ప్రాణానికి మరియు ఆస్తికి కలిగే భారీ నష్టం గురించి మీ తల్లిదండ్రులను అడగండి. భూకంపం వచ్చిన రోజుల్లోని వార్తాపత్రికలు మరియు మ్యాగజైన్ల నుండి ఈ భూకంపాల వల్ల కలిగే నష్టాన్ని చూపించే కొన్ని చిత్రాలను సేకరించండి. భూకంపాల సమయంలో మరియు తరువాత ప్రజల కష్టాలపై ఒక చిన్న నివేదికను తయారు చేయండి.

భూకంపం అంటే ఏమిటి? అది సంభవించినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది? దాని ప్రభావాలను తగ్గించడానికి మనం ఏమి చేయవచ్చు? ఈ ప్రశ్నలను మనం చర్చిద్దాం.

భూకంపం అంటే ఏమిటి?

భూకంపం అనేది, తక్కువ కాలం పాటు ఆకస్మికంగా సంభవించే భూమి యొక్క కదలిక. ఇది భూపటలం లోపల కలిగే అలజడి

పటం 9.8 : కాశ్మీరు భూకంప దృశ్యం

crust. 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. Earthquakes can cause floods, landslides and tsunamis. A major tsunami occurred in the Indian Ocean on 26 December 2004. All the coastal areas around the ocean suffered huge losses.

Activity 9.6

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.

What Causes an Earthquake?

My grandmother told me 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?

In ancient times, people did not know the true cause of earthquakes. Their ideas were, therefore, expressed in mythical stories such as the one told by Boojho's grandmother. Similar myths were prevalent in other parts of the world.

What could cause a disturbance inside the earth?

Now we know that the tremors are caused by the disturbance deep down inside the uppermost layer of the earth called the crust (Fig. 9.9).

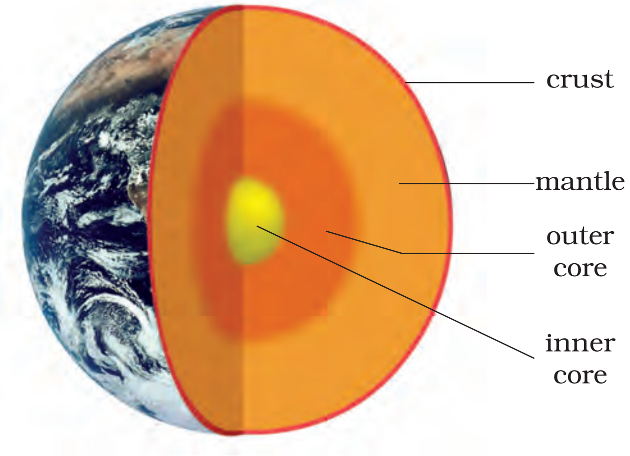


Fig. 9.9 : Structure of the earth

The outermost layer of the earth is not in one piece. It is fragmented. Each fragment is called a plate (Fig. 9.10). These plates are in continual motion. When they brush past one another, or

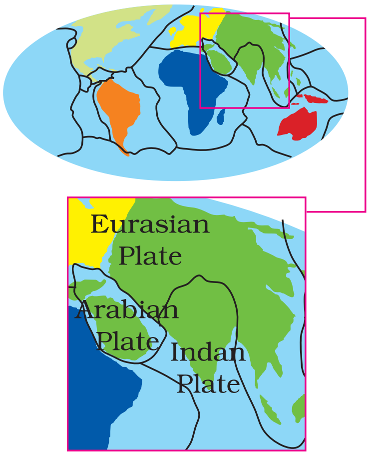


Fig. 9.10 : Earth plates

వల్ల ఏర్పడుతుంది. భూమి అంతటా భూకంపాలు అన్ని సమయాల్లో సంభవిస్తుంటాయి. అయితే, అవి కనీసం గుర్తించబడవు. పెద్ద భూకంపాలు చాలా అరుదుగా మాత్రమే సంభవిస్తాయి. ఇవి భవనాలు, వంతెనలు, ఆనకట్టలు మరియు ప్రజలకు అపారమైన నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. ప్రాణానికి, ఆస్తికి చాలా నష్టం వాటిల్లవచ్చు. భూకంపాలనేవి వరదలు, కొండచరియలు విరిగిపడటం మరియు సునామీలకు కారణమవుతాయి. 26 డిసెంబర్ 2004న హిందూ మహాసముద్రంలో భారీ సునామీ సంభవించింది. సముద్రం చుట్టూ ఉన్న తీర ప్రాంతాలన్నీ భారీ నష్టాలను చవిచూశాయి.

కృత్యం 9.6

ప్రపంచ పటాన్ని తీసుకోండి. భారతదేశంలోని తూర్పు తీరం మరియు నికోబార్ దీవులను గుర్తించండి. హిందూ మహాసముద్రం చుట్టూ ఉన్న, నష్టాన్ని చవిచూడదగిన ఇతర దేశాలను గుర్తించండి. భారతదేశంలో సునామీ వల్ల సంభవించిన వినాశనాన్ని గూర్చి మీ తల్లిదండ్రులు లేదా కుటుంబంలోని ఇతర పెద్దల నుంచి లేదా పొరుగున ఉన్న ఇతర పెద్దల నుంచి సమాచారం సేకరించండి.

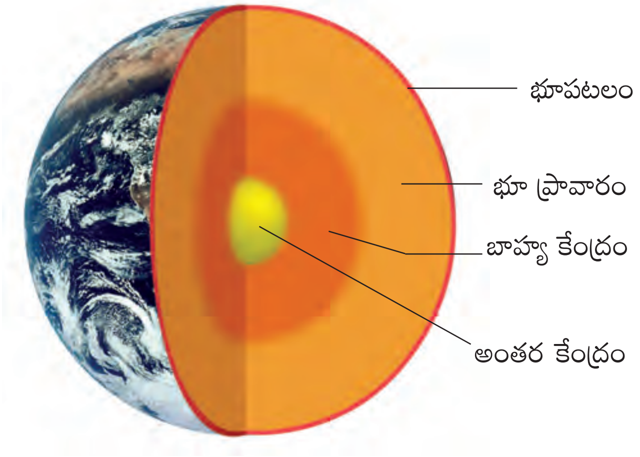
భూకంపానికి కారణమేమిటి?

భూమి ఎద్దు కొమ్ముపై సమతుల్యంగా ఉందని, ఎద్దు దానిని మరో కొమ్ముకు మార్చినపుడు భూకంపం వస్తుందని మా అమ్మమ్మ నాకు చెప్పింది. అది ఎంత వరకు నిజం?

ప్రాచీన కాలంలో, భూకంపాలకు అసలు కారణం ప్రజలకు తెలియదు. అందువల్ల వారి ఆలోచనలు భోజో వాళ్ళ అమ్మమ్మ చెప్పిన పౌరాణిక కథలలో లాగ వ్యక్తీకరించబడ్డాయి. ప్రపంచంలోని ఇతర ప్రాంతాల్లో ఇలాంటి అపోహలు ప్రబలంగా ఉన్నాయి.

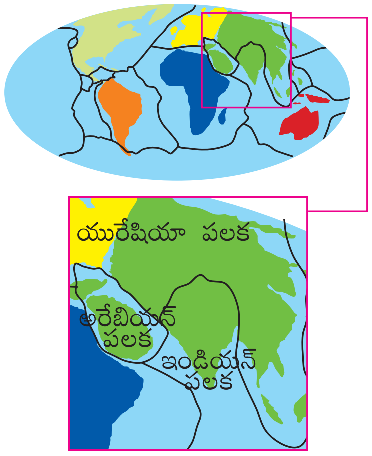
భూమి లోపల కలిగే అలజడులకు కారణం ఏమిటి?

ఇప్పుడు భూ ప్రకంపనలు భూపటలము అని పిలవబడే భూమి యొక్క పై పొర లోతుల్లో కలిగే అలజడుల వల్ల సంభవిస్తాయని మనకు తెలుసు. (పటం. 9.9).



పటం 9.9 : భూమి యొక్క నిర్మాణం

భూమి యొక్క పొరలలో అన్నింటికన్నా పైన ఉన్న భూపటలం మొత్తం ఒకే పొరలా లేదు. ఇది విడివిడి ముక్కలుగా ఉంది. ప్రతి విడి ముక్కను పలక (ప్లేట్) అంటారు (పటం 9.10). ఈ పలకలు నిరంతర చలనంలో ఉంటాయి. అవి ఒకదానికొకటి రుద్దుకున్నప్పుడు, లేదా



పటం 9.10 : భూమి పలకలు

a plate goes under another due to collision (Fig. 9.11), they cause disturbance in the earth's crust. It is this disturbance that shows up as an earthquake on the surface of the earth.

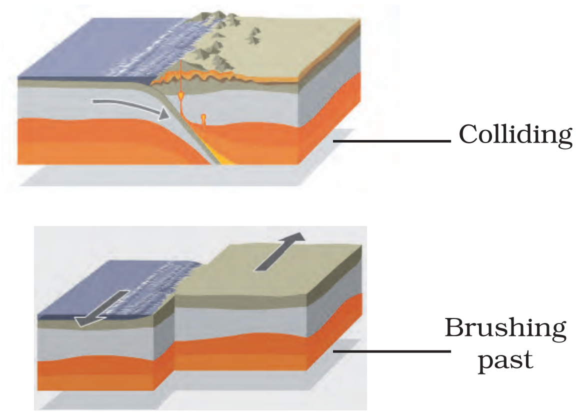


Fig. 9.11 : Movements of earth's plates

If scientists know so much about earthquakes, can they also predict when and where the next one will strike?

Although, we know for sure what causes an earthquake, it is not yet possible to predict when and where the next earthquake might occur.

I read somewhere that underground explosions could also cause tremors.

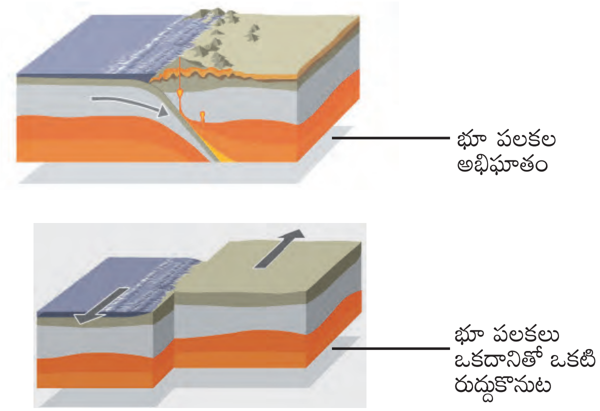
Tremors on the earth can also be caused when a volcano erupts, or a meteor hits the earth, or an underground nuclear explosion is carried out. However, most earthquakes are caused by the movement of earth's plates.

Since earthquakes are caused by the movement of plates, the boundaries of the plates are the 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 (Fig. 9.12).

Fig. 9.12 : Movements of Indian earth's plate

The power of an earthquake is expressed in terms of a magnitude on a scale called the **Richter scale**. Really destructive earthquakes have magnitudes higher than 7 on the Richter scale. Both Bhuj and Kashmir earthquakes had magnitudes greater than 7.5.

అభిఘాతం కారణంగా ఒక ప్లేట్ మరొక దాని కిందకు వెళుతుంది (పటం 9.11), అవి భూపటలం లో కదలికలను కలిగిస్తాయి. ఈ అలజడే భూ ఉపరితలంపై భూకంపంగా కనిపిస్తుంది.



పటం 9.11 : భూ పలకల కదలికలు

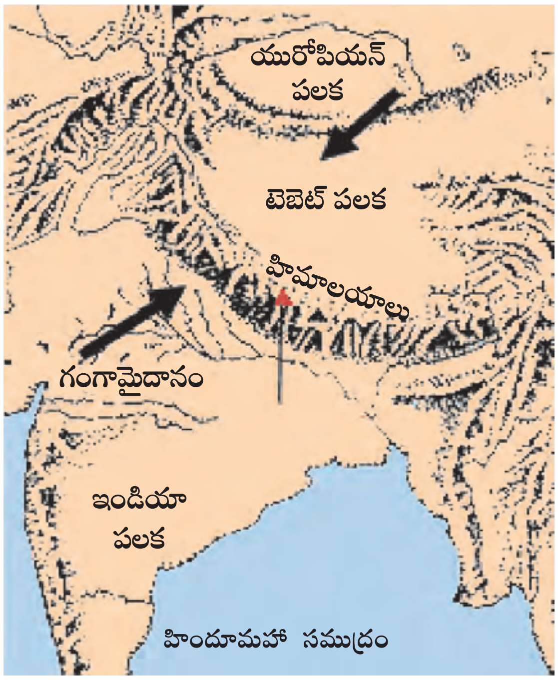
భూకంపాల గురించి శాస్త్రవేత్తలకు చాలా తెలిస్తే, తదుపరి ఎప్పుడు మరియు ఎక్కడ సంభవిస్తుందో కూడా వారు ఊహించగలరా?

భూకంపానికి కారణమేమిటో మనకు ఖచ్చితంగా తెలిసినప్పటికీ, తర్వాతి భూకంపం ఎప్పుడు, ఎక్కడ సంభవిస్తుందో ముందుగా గుర్తించడం ఇంకా సాధ్యం కాలేదు.

భూగర్భ విస్ఫోటనాలు కూడా ప్రకంపనాలకు కారణం అవుతాయని నేను ఎక్కడో చదివాను.

అగ్నిపర్వతం విస్ఫోటనం చెందినప్పుడు లేదా ఒక ఉల్క భూమిని తాకినప్పుడు, లేదా భూగర్భ అణు విస్ఫోటనం వల్ల కూడా భూమిపై ప్రకంపనలు సంభవించవచ్చు. అయితే, చాలా భూకంపాలు భూమి యొక్క పలకల కదలిక వల్ల సంభవిస్తాయి.

పలకల కదలిక వల్ల భూకంపాలు సంభవిస్తాయి కనుక, పలకల యొక్క సరిహద్దులు భూకంపాలు సంభవించే అవకాశం ఎక్కువగా ఉన్న బలహీనమైన ప్రాంతాలు. ఈ బలహీనమైన ప్రాంతాలను **భూకంప జోన్లు** లేదా **ఫాల్ట్ జోన్లు** అని కూడా అంటారు. భారతదేశంలో, కాశ్మీర్, పశ్చిమ మరియు మధ్య హిమాలయాలు, మొత్తం ఈశాన్యం, రాన్ ఆఫ్ కచ్, రాజస్థాన్ మరియు గంగా పరీవాహక ప్రాంతాలు, ఎక్కువగా ప్రభావితమయ్యే ప్రాంతాలు. దక్షిణ భారతదేశంలోని కొన్ని ప్రాంతాలు కూడా ప్రమాద ప్రాంతంలో ఉన్నాయి. (పటం 9.12).



పటం 9.12 : భారతీయ భూభాగ పలక యొక్క కదలికలు

రిక్టర్ స్కేలు అనే స్కేలుపై పరిమాణం పరంగా భూకంపం యొక్క తీవ్రత వ్యక్తీకరించబడుతుంది. నిజమైన వినాశకరమైన భూకంపాలు రిక్టర్ స్కేలుపై 7 కంటే ఎక్కువ తీవ్రతను కలిగి ఉన్నాయి. భుజ్ మరియు కాశ్మీర్ భూకంపాలు రెండూ 7.5 కంటే ఎక్కువ తీవ్రతను కలిగి ఉన్నాయి.

The tremors produce waves on the surface of the earth. These are called seismic waves. The waves are recorded by an instrument called the **seismograph** (Fig. 9.13). The instrument is simply a vibrating rod, or a pendulum, which starts vibrating when tremors occur. A pen is attached to the vibrating system. The pen records the seismic waves on a paper which moves under it. By studying these waves, scientists can construct a complete map of the earthquake, as shown in Fig. 9.14. They can also estimate its power to cause destruction.

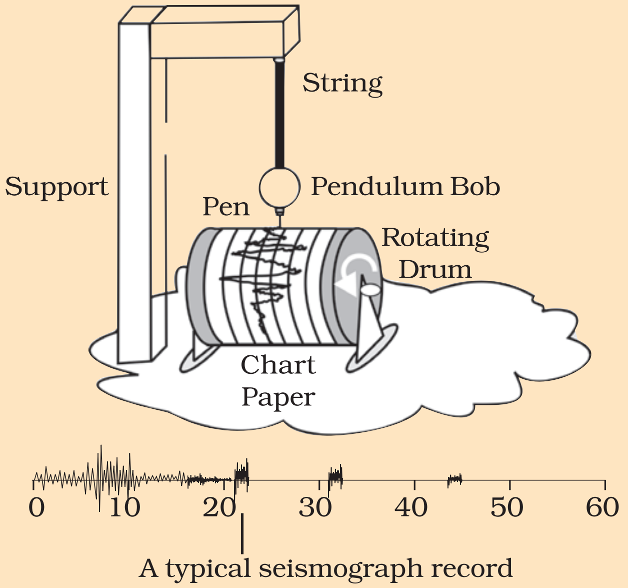


Fig. 9.13 : *A seismograph*

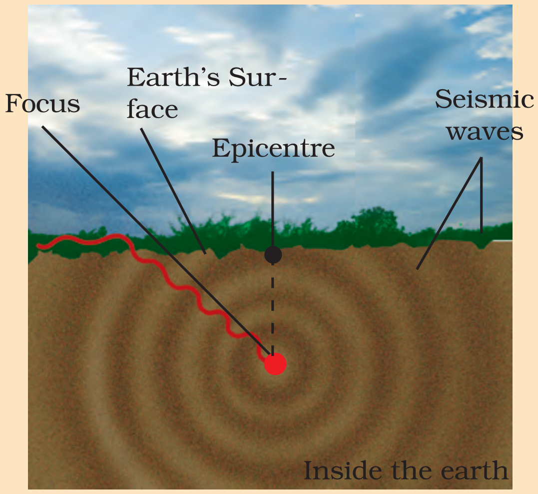


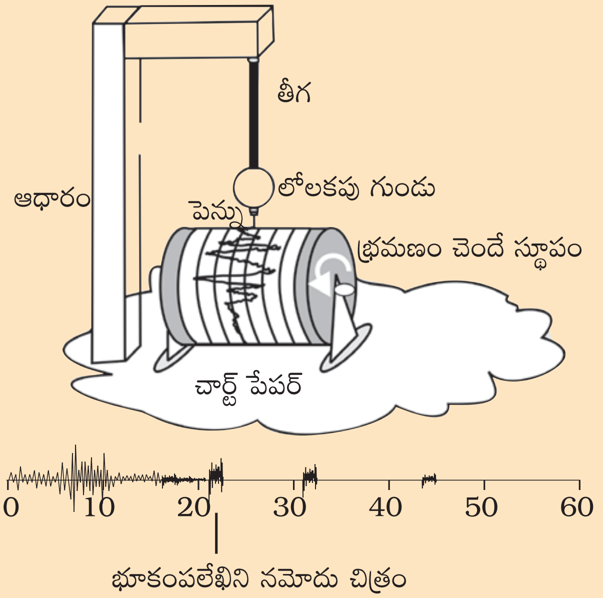
Fig. 9.14 : *Map of the earthquake*

Like many other scales in science (decibel is another example), 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. Therefore, an earthquake of magnitude 6 has thousand times more destructive energy than an earthquake of magnitude 4.

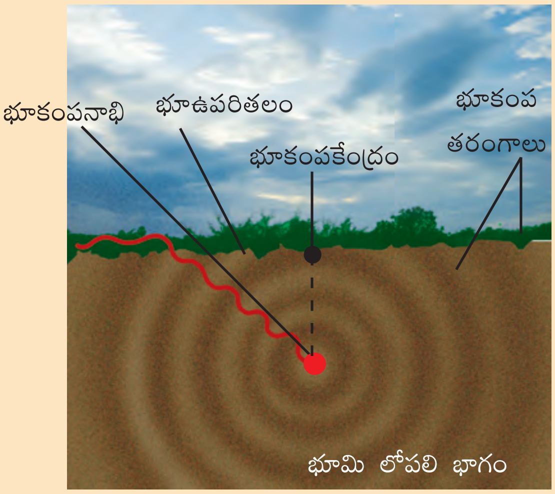
Protection against Earthquakes

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. 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 so designed that they can withstand major tremors. Modern building technology can make it possible.

భూ అంతర్భాగం లో కదలికలు భూ ఉపరితలం పై తరంగాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వీటిని భూకంప తరంగాలు అంటారు. ఈ తరంగాలను **భూకంప లేఖిని** (సిస్మోగ్రాఫ్) (పటం 9.13) అనే పరికరం ద్వారా నమోదు చేస్తారు. ఈ పరికరం భూప్రకంపనలు సంభవించినప్పుడు మాత్రమే కంపించే ఒక కడ్డీ లేదా లోలకమే. ఈ కంపించే వ్యవస్థకు పెన్ను అమర్చబడి ఉంటుంది. ఈ పెన్ను దాని కింద కదిలే కాగితంపై భూకంప తరంగాలను నమోదు చేస్తుంది. ఈ తరంగాలను అధ్యయనం చేయడం ద్వారా, శాస్త్రవేత్తలు పటం 9.14లో చూపించిన విధంగా భూకంపం యొక్క పూర్తి మ్యాప్ ను నిర్మించగలరు. వినాశనానికి కారణమయ్యే దాని శక్తిని కూడా వారు అంచనా వేయగలరు.



పటం 9.13 : భూకంపలేఖిని



పటం 9.14: భూకంప పటం

సైన్స్ లోని అనేక ఇతర స్కేళ్ళ మాదిరిగానే (డెసి బెల్ మరొక ఉదాహరణ), రిక్టర్ స్కేలు రేఖీయమైనది కాదు. అంటే 6 తీవ్రత కలిగిన భూకంపం 4 తీవ్రత కలిగిన భూకంపం యొక్క వినాశకర శక్తికి ఒకటిన్నర రెట్లు ఎక్కువ శక్తి ఉంటుందని కాదు. వాస్తవానికి, 2 పరిమాణం పెరగడం అంటే 1000 రెట్లు ఎక్కువ వినాశకర శక్తి ఉందని అర్థం. అందువల్ల, 6 తీవ్రత కలిగిన భూకంపం 4 తీవ్రత కలిగిన భూకంపం కంటే వెయ్యి రెట్లు ఎక్కువ వినాశకర శక్తిని కలిగి ఉంది.

భూకంపాల నుండి రక్షణ

భూకంపాలను ఊహించలేమని మనకు తెలుసు. అవి అత్యంత వినాశకరమైనవి అని కూడా మనం తెలుసుకున్నాం. అందువల్ల, ఎల్లప్పుడూ మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి అవసరమైన జాగ్రత్తలు తీసుకోవడం ముఖ్యం. భూకంపాలు సంభవించే అవకాశం ఎక్కువగా ఉన్న భూకంప ప్రభావిత ప్రాంతాల్లో నివసించే ప్రజలను అందుకోసం ప్రత్యేకంగా సిద్ధం చేయాల్సి ఉంటుంది. మొదటగా, ఈ ప్రాంతాలలోని భవనాలను భారీ ప్రకంపనలను తట్టుకునే విధంగా రూపొందించాలి. ఆధునిక భవన నిర్మాణ సాంకేతికత ద్వారా ఇది సాధ్యపడుతుంది.

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 using 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., so that in 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 order.

The Central Building Research Institute, Roorkee, has developed knowhow to make quake-resistant houses.

In the event that an earthquake does strike, take the following steps to protect yourself.

1. If you are at home

- Take shelter under a table and stay there till the shaking stops.
- Stay away from tall and heavy objects that may fall on you.
- If you are in bed, do not get up. Protect your head with a pillow.

2. If you are outdoors

- Find a clear spot, away from buildings, trees and overhead power lines. Drop to the ground.
- If you are in a car or a bus, do not come out. Ask the driver to drive slowly to a clear spot. Do not come out till the tremors stop.

భూకంపాల నుండి సురక్షితంగా ఉండడానికి సరళమైన నిర్మాణాలు రూపొందించడం మంచిది.

- అర్హత కలిగిన భవన నిర్మాణ నిపుణులు మరియు ఇంజినీర్లను సంప్రదించండి.
- అత్యంత భూకంప ప్రభావిత ప్రాంతాల్లో, భారీ నిర్మాణ సామగ్రిని ఉపయోగించడం కంటే బంకమట్టి లేదా కలప వాడకం మంచిది. పైకప్పులను సాధ్యమైనంత తేలికగా ఉంచండి. ఒకవేళ నిర్మాణం కూలిపోయినా నష్టం భారీగా ఉండదు.
- అల్మరాలు మరియు షెల్ఫ్ లు గోడలకు బిగించడం మంచిది, తద్వారా అవి తేలికగా పడిపోకుండా ఉంటాయి.
- గోడ గడియారాలు, ఫోటో ఫ్రేమ్‌లు, వాటర్ హీటర్లు మొదలైన వాటిని వేలాడదీసినప్పుడు, భూకంపం సంభవించిన సందర్భంలో అవి ప్రజలపై పడని విధంగా జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.
- భూకంపం కారణంగా కొన్ని భవనాలలో మంటలు చెలరేగవచ్చు కనుక, అన్ని భవనాలు, ముఖ్యంగా ఎత్తైన భవనాలు, అగ్నిమాపక పరికరాలను కలిగి ఉండటం అవసరం.

సెంట్రల్ బిల్డింగ్ రీసెర్చ్ ఇనిస్టిట్యూట్, రూర్కీ, భూకంప నిరోధక గృహాలను ఎలా నిర్మించాలో అభివృద్ధి చేసింది.

భూకంపం సంభవించినట్లయితే, మిమ్మల్ని మీరు సంరక్షించుకోవడం కొరకు దిగువ సూచించిన విధానాలు పాటించండి.

1. మీరు ఇంట్లో ఉంటే

- ఒక బల్ల కింద ఆశ్రయం పొందండి, ప్రకంపనాలు ఆగిపోయే వరకు అక్కడే ఉండండి.
- మీపై పొడవైన మరియు బరువైన వస్తువులు పడకుండా దూరంగా ఉండండి.
- మీరు మంచం మీద ఉంటే, లేవకుండా దిండుతో మీ తలను సంరక్షించుకోండి.

2. మీరు ఆరుబయట ఉంటే

- భవనాలు, చెట్లు మరియు ఓవర్‌హెడ్ పవర్ లైన్లకు దూరంగా ఒక మైదాన ప్రదేశాన్ని గుర్తించి నేలపై పడుకోండి.
- మీరు కారులో లేదా బస్సులో ఉన్నట్లయితే, బయటకు రావద్దు. మైదాన ప్రదేశానికి వెళ్ళేలా నెమ్మదిగా వాహనాన్ని నడపమని డ్రైవర్‌ని అడగండి. ప్రకంపనలు ఆగిపోయేవరకు బయటకు రావద్దు.

KEYWORDS

CRUST

DISCHARGE

EARTH'S PLATES

EARTHQUAKE

ELECTROSCOPE

LIGHTNING

LIGHTNING CONDUCTOR

NEGATIVE CHARGE

POSITIVE CHARGE

RICHTER SCALE

SEISMOGRAPH

THUNDER

THUNDERSTORM

TRANSFER OF CHARGE

TSUNAMI

TREMOR

WHAT YOU HAVE LEARNT

- Some objects can be charged by rubbing with other objects.
- There are two kinds of charges — positive charge and 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.
- 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 by a 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.

కీలక పదాలు

- భూపటలం
- ఉత్సర్గం
- భూ పలకలు
- భూకంపం
- ఎలక్ట్రోస్కోప్(విద్యుత్ దర్శిని)
- మెరుపు
- తటిద్వాహకం
- రుణావేశం
- ధనావేశం
- రిక్టర్ స్కేలు
- సిస్మోగ్రాఫ్
- ఉరుము
- పిడుగుపాటు
- ఆవేశాల బదిలీ
- సునామీ
- భూప్రకంపనలు.

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- కొన్ని వస్తువులను ఇతర వస్తువులతో రుద్దడం ద్వారా ఆవేశపూరితం చేయవచ్చు.
- ఆవేశాలు రెండు రకాలు అవి - ధనావేశం మరియు రుణావేశం.
- సజాతి ఆవేశాలు వికర్షించుకుంటాయి మరియు విజాతి ఆవేశాలు ఒకదానినొకటి ఆకర్షించుకుంటాయి.
- రాపిడి ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడే విద్యుత్ ఆవేశాలను స్థావర ఆవేశాలు అని అంటారు.
- ఆవేశాలు కదులుతున్నప్పుడు, అవి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.
- ఒక వస్తువు ఆవేశపూరితం చేయబడిందా లేదా అని గుర్తించడానికి ఎలక్ట్రోస్కోప్ (విద్యుత్ దర్శిని) ని ఉపయోగించవచ్చు.
- ఆవేశపూరిత వస్తువు నుండి భూమికి ఆవేశాన్ని బదిలీ చేసే ప్రక్రియను ఎర్తింగ్ అని అంటారు.
- మేఘాలు మరియు భూమి మధ్య లేదా వివిధ మేఘాల మధ్య విద్యుత్ ఉత్సర్గ ప్రక్రియ మెరుపులకు కారణమవుతుంది.
- పిడుగుపాటు ప్రాణ మరియు ఆస్తి నష్టం కలిగించగలదు.
- తటిద్వాహకాలు మెరుపు ప్రభావాల నుండి భవనాలను రక్షించగలవు.
- అకస్మాత్తుగా సంభవించే భూ ప్రకంపనలను భూకంపం అంటారు.
- భూపటలం యొక్క లోతైన పొరలలో అలజడి కారణంగా భూకంపం వస్తుంది.
- భూకంపం సంభవించడాన్ని ముందుగా గుర్తించడం సాధ్యంకాదు.
- భూ పలకల సరిహద్దుల వద్ద భూకంపాలు సంభవిస్తాయి. ఈ సరిహద్దులను ఫాల్ట్ జోన్‌లు అని అంటారు.
- భూకంపం యొక్క విధ్వంసక శక్తిని రిక్టర్ స్కేలుపై కొలుస్తారు. రిక్టర్ స్కేలుపై 7 లేదా అంతకంటే ఎక్కువ తీవ్రత కలిగిన భూకంపం, ప్రాణాలకు మరియు ఆస్తికి తీవ్రమైన నష్టాన్ని కలిగిస్తుంది.
- భూకంపాల నుండి మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి అవసరమైన జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

Exercises

Select the correct option in Questions 1 and 2.

1. Which of the following cannot be charged easily by friction?
   (a) A plastic scale
   (b) A copper rod
   (c) An inflated balloon
   (d) A woollen cloth.
2. When a glass rod is rubbed with a piece of silk cloth the rod
   (a) and the cloth both acquire positive charge.
   (b) becomes positively charged while the cloth has a negative charge.
   (c) and the cloth both acquire negative charge.
   (d) becomes negatively charged while the cloth has a positive charge.
3. Write T against true and F against false in the following statements.
   (a) Like charges attract each other (T/F)
   (b) A charged glass rod attract a charged plastic straw (T/F)
   (c) Lightning conductor cannot protect a building from lightning (T/F)
   (d) Earthquakes can be predicted in advance (T/F)
4. Sometimes, a crackling sound is heard while taking off a sweater during winters. Explain.
5. Explain why a charged body loses its charge if we touch it with our hand.
6. Name the scale on which the destructive energy of an earthquake is measured. An earthquake measures 3 on this scale. Would it be recorded by a seismograph? Is it likely to cause much damage?
7. Suggest three measures to protect ourselves from lightning.
8. Explain why a charged balloon is repelled by another charged balloon whereas an uncharged balloon is attracted by another charged balloon?
9. Describe with the help of a diagram an instrument which can be used to detect a charged body.
10. List three states in India where earthquakes are more likely to strike.
11. Suppose you are outside your home and an earthquake strikes. What precaution would you take to protect yourself?
12. 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.

అభ్యాసాలు

1 మరియు 2వ ప్రశ్నలలో సరైన దానిని ఎంచుకోండి.

1. ఘర్షణ ద్వారా దిగువ పేర్కొన్న వేటిని తేలికగా ఆవేశితం చేయలేము?
   (ఎ) ప్లాస్టిక్ స్కేలు
   (బి) రాగి కడ్డీ
   (సి) ఊదిన బెలూన్
   (డి) ఉన్ని వస్త్రం.
2. ఒక గాజు కడ్డీని పట్టు గుడ్డతో రుద్దినప్పుడు, కడ్డీ
   (ఎ) మరియు వస్త్రం రెండూ ధనాత్మక ఆవేశాన్ని పొందుతాయి.
   (బి) ధనావేశాన్ని పొందుతుంది. వస్త్రం ఋణావేశం పొందును.
   (సి) మరియు వస్త్రం రెండూ ఋణావేశాన్ని పొందుతాయి.
   (డి) ఋణావేశాన్ని కలిగి ఉంటుంది. వస్త్రం ధనావేశాన్ని పొందును.
3. దిగువ వాక్యాల్లో సత్యానికి ఎదురుగా 'అవును' మరియు అసత్యానికి ఎదురుగా 'కాదు' రాయండి.
   (ఎ) సజాతి ఆవేశాలు ఒకదానికొకటి ఆకర్షించుకుంటాయి. (అవును/కాదు)
   (బి) ఆవేశపూరిత గాజు కడ్డి, ఆవేశపూరిత ప్లాస్టిక్ స్ట్రాను ఆకర్షిస్తుంది. (అవును/కాదు)
   (సి) తటిద్వాహకం మెరుపుల నుంచి భవంతిని సంరక్షించదు. (అవును/కాదు)
   (డి) భూకంపాలను ముందస్తుగా ఊహించవచ్చు. (అవును/కాదు)
4. కొన్నిసార్లు, శీతాకాలంలో స్వెట్టర్ ను తీసివేసేటప్పుడు చిటపట శబ్దం వినబడుతుంది. వివరించండి.
5. ఆవేశపూరిత వస్తువును మన చేతితో తాకితే తన ఆవేశాన్ని ఎందుకు కోల్పోతుందో వివరించండి.
6. భూకంపాల వినాశక శక్తిని ఏ స్కేలు తో కొలుస్తారు? భూకంపం ఈ స్కేలు లో 3 గా నమోదు చేయబడినది. ఇది సిస్మోగ్రాఫ్ ద్వారా నమోదు చేయబడుతుందా? ఇది చాలా నష్టాన్ని కలిగించే అవకాశం ఉందా?
7. మెరుపుల నుండి మనల్ని మనం రక్షించుకోవడానికి మూడు చర్యలను సూచించండి.
8. ఒక ఆవేశపూరిత బెలూన్, మరొక ఆవేశపూరిత బెలూన్ ను వికర్షిస్తోంది. మరో వైపు, ఒక ఆవేశరహిత బెలూన్, మరో ఆవేశపూరిత బెలూన్ ను ఆకర్షిస్తోంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుందో వివరించండి?
9. ఒక ఆవేశపూరిత వస్తువుని గుర్తించడానికి ఉపయోగించే ఒక పరికరాన్ని పటం సహాయంతో వివరించండి?
10. భారతదేశంలో, భూకంపాలు వచ్చే అవకాశాలు ఎక్కువగా ఉన్న మూడు రాష్ట్రాల జాబితా తెలపండి?
11. మీరు, మీ ఇంటి బయట ఉండగా భూకంపం వచ్చింది అనుకుందాం. మిమ్మల్ని మీరు రక్షించుకోవడానికి ఎటువంటి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారు?
12. ఒక రోజు ఉరుములతో కూడిన వర్షం కురిసే అవకాశం ఉందని వాతావరణ శాఖ అంచనా వేసింది. ఆ రోజు మీరు బయటకు వెళ్లవలసి వచ్చింది అనుకుందాం. మీరు గొడుగు తీసుకువెళతారా? వివరించండి?

Extended Learning — Activities and Projects

1. Open a water tap. Adjust the flow so that it forms a thin stream. Charge a refill. Bring it near the water stream. Observe what happens. Write a short report on the activity.
2. Make your own charge detector. Take a paper strip roughly 10 cm × 3 cm. Give it a shape as shown in Fig. 9.15. Balance it on a needle. Bring a charged body near it. Observe what happens. Write a brief report, explaining its working.

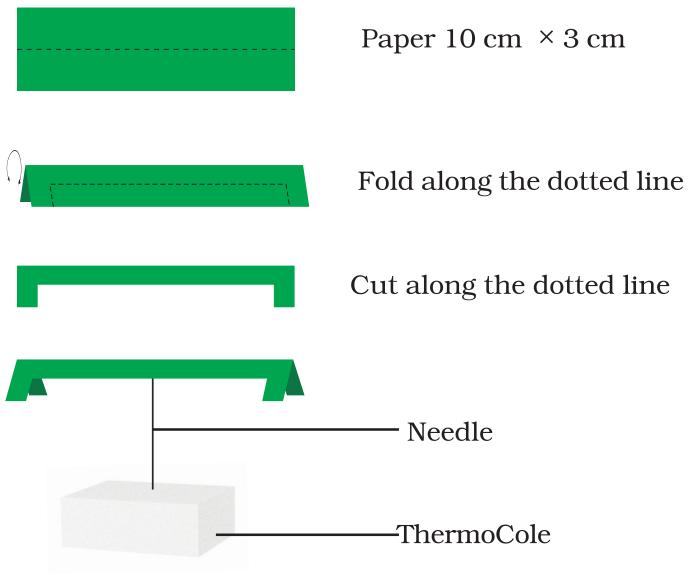


Fig. 9.15

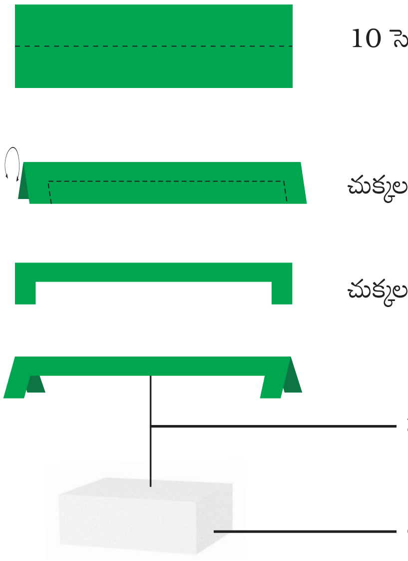
3. This activity should be performed at night. Go to a room where there is a fluorescent tube light. Charge a balloon. Switch off the tube light so that the room is completely dark. Bring the charged balloon near the tubelight. You should see a faint glow. Move the balloon along the length of the tube and observe how the glow changes.

   Caution : Do not touch the metal parts of the tube or the wires connecting the tube with the mains.
4. 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.

   For more information on these topics, visit:
   - science.howstuffworks.com/lightning.htm
   - science.howstuffworks.com/earthquake.htm

అభ్యసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు ప్రాజెక్టులు

1. నీటి కుళాయి తెరవండి. అది సన్నని ప్రవాహాన్ని ఏర్పరచేలా ప్రవాహాన్ని సర్దుబాటు చేయండి. ఒక రీఫిల్ని ఆవేశపూరితం చేయండి. దానిని నీటి ప్రవాహానికి దగ్గరగా తీసుకురండి. ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి. ఈ కృత్యం పై ఒక చిన్న రిపోర్ట్ రాయండి.
2. మీ స్వంత ఆవేశ డిటెక్టర్ తయారు చేయండి. సుమారు 10 సెం.మీ × 3 సెం.మీ పేపర్ పట్టీ తీసుకోండి. పటం 9.15లో చూపిన విధంగా ఒక ఆకారాన్ని ఇవ్వండి. దానిని సూదిపై బ్యాలెన్స్ చేయండి. ఆవేశపూరితం చేయబడిన ఒక వస్తువును దాని దగ్గరకు తీసుకురండి. ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి. దాని పనితీరును వివరిస్తూ ఒక నివేదికను క్లుప్తంగా రాయండి.



పటం 9.15

3. రాత్రి పూట ఈ కృత్యాన్ని నిర్వహించాలి. ఫ్లోరోసెంట్ ట్యూబ్ లైట్ ఉన్న గదికి వెళ్లండి. బెలూన్ ను ఆవేశపూరితం చేయండి. గది పూర్తిగా చీకటిగా ఉండే విధంగా ట్యూబ్ లైట్ ని స్విచ్ ఆఫ్ చేయండి. ఆవేశపూరితం చేయబడ్డ బెలూన్ ని ట్యూబ్ లైట్ దగ్గరకు తీసుకురండి. మీరు ఒక సన్నని మెరుపును చూస్తారు. బెలూన్ని ట్యూబ్ యొక్క పొడవు వెంబడి కదిలించండి మరియు ప్రకాశం ఎలా మారుతుందో గమనించండి.

   జాగ్రత్త : ట్యూబ్ యొక్క లోహపు భాగాలను లేదా ట్యూబ్ను మెయిన్స్తో కలిపే తీగను తాకవద్దు.
4. ప్రకృతి వైపరీత్యాల వలన బాధపడేవారికి ఉపశమనం కలిగించే సంస్థ ఏదైనా మీ ప్రాంతంలో ఉందా లేదా అని తెలుసుకోండి. భూకంప బాధితులకు వారు ఎటువంటి సహాయం అందిస్తారో విచారించండి. భూకంప బాధితుల సమస్యలపై సంక్షిప్త నివేదికను తయారు చేయండి.

ఈ అంశాలపై మరింత సమాచారం కొరకు, సందర్శించండి:

- science.howstuffworks.com/lightning.htm
- science.howstuffworks.com/earthquake.htm

Chapter 10 COMBUSTION AND FLAME

0854CH06

We use different kinds of fuel for various purposes at home, in industry and for running automobiles. Can you name a few fuels used in our homes? Name a few fuels used in trade and industry. What fuels are used for running automobiles? Your list will contain fuels like cowdung, wood, coal, charcoal, petrol, diesel, compressed natural gas (CNG), etc.

You are familiar with the burning of a candle. What is the difference between the burning of a candle and the burning of a fuel like coal? May be you were able to guess right: candle burns with a flame whereas coal does not. Similarly, you will find many other materials burning without a flame. Let us study the chemical process of burning and the types of flame produced during this process.

10.1 What is Combustion?

Recall the activity of burning of magnesium ribbon performed in Class VII. We learnt that magnesium burns to form magnesium oxide and produces heat and light (Fig. 10.1).

We can perform a similar activity with a piece of charcoal. Hold the piece with a pair of tongs and bring it near the flame of a candle or a Bunsen burner. What do you observe?

We find that charcoal burns in air. We know that coal, too, burns in air producing carbon dioxide, heat and light.

Fig. 10.1 : Burning of magnesium

A chemical process in which a substance reacts with oxygen to give off heat is called **combustion**. The substance that undergoes combustion is said to be combustible. It is also called a **fuel**. The fuel may be solid, liquid or gas. Sometimes, light is also given off during combustion, either as a flame or as a glow.

In the reactions mentioned above magnesium and charcoal are combustible substances.

We were told that food is a fuel for our body.

అధ్యాయం
10

దహనము - జ్వాల

H8L2H3

ఇంట్లో, పరిశ్రమల్లో మరియు వాహనాలు నడపడం వంటి వివిధ ప్రయోజనాల కోసం మనం వివిధ రకాలైన ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తాము. ఇళ్లలో ఉపయోగించే కొన్ని ఇంధనాల పేర్లు మీరు చెప్పగలరా? వాణిజ్యం మరియు పరిశ్రమలలో ఉపయోగించే కొన్ని ఇంధనాలను పేర్కొనండి? వాహనాలు నడపడానికి ఏ ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తారు? మీ జాబితాలో ఆవుపేడ, కలప, బొగ్గు, పెట్రోల్, డీజిల్, సంపీడ్య సహజ వాయువు (CNG) మొదలైన ఇంధనాలు ఉంటాయి.

కొవ్వొత్తిని వెలిగించడం మీకు తెలిసిన విషయమే. కొవ్వొత్తిని వెలిగించడానికి మరియు బొగ్గు వంటి ఇంధనాన్ని మండించడానికి మధ్య భేదం ఏమిటి? మీరు సరిగానే ఊహించగలిగారు: కొవ్వొత్తి జ్వాలతో మండుతుంది, కాని బొగ్గు అలా కాదు, జ్వాల రాదు. అదేవిధంగా, జ్వాల లేకుండా మండుతున్న అనేక ఇతర పదార్థాలను మీరు చూసే ఉంటారు. మనం ఇప్పుడు మండటం అనబడే రసాయన ప్రక్రియ గురించి మరియు ఈ ప్రక్రియలో ఉత్పత్తి అయ్యే జ్వాలలలోని రకాల గురించి అధ్యయనం చేద్దాం.

10.1 దహనం అంటే ఏమిటి?

7వ తరగతిలో మీరు చేసిన మెగ్నీషియం పట్టీని మండించే కృత్యాన్ని ఒకసారి గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. మెగ్నీషియం మండినప్పుడు మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్, ఉష్ణం మరియు కాంతి ఏర్పరడతాయని మనం నేర్చుకున్నాము (పటం. 10.1).

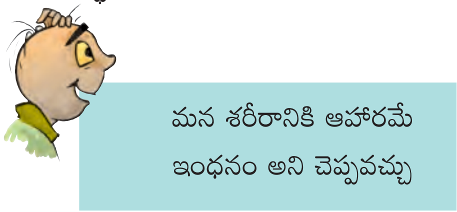
ఇలాంటి కృత్యాన్ని మనం బొగ్గు ముక్కతో కూడా చేయవచ్చు. ఒక పట్టకారుతో బొగ్గు ముక్కను పట్టుకుని, కొవ్వొత్తి లేదా బున్సెన్ బర్నర్ జ్వాల వద్దకు తీసుకురండి. మీరు ఏమి గమనిస్తారు?

గాలిలో బొగ్గు మండుటను మీరు గమనిస్తారు. బొగ్గు కూడా గాలిలో మండుతుందని, కార్బన్ డయాక్సైడ్, ఉష్ణం మరియు కాంతిని ఉత్పత్తి చేస్తుందని మనకు తెలుసు.

పటం 10.1: మెగ్నీషియంను మండించుట

ఒక పదార్థం ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి ఉష్ణాన్ని విడుదల చేసే రసాయన ప్రక్రియను **దహనము** అంటారు. మండేగుణం గల పదార్థాన్ని **దహనశీలి** పదార్థం అంటారు. దీనిని ఇంధనం అని కూడా అంటారు. ఇంధనం ఘన, ద్రవ లేదా వాయు రూపాలలో ఉండవచ్చు. కొన్నిసార్లు, దహన సమయంలో జ్వాల లేదా వెలుగురూపంలో కాంతి కూడా విడుదల అవుతుంది.

పైన పేర్కొన్న చర్యలలో మెగ్నీషియం మరియు బొగ్గు దహనశీలి పదార్థాలు.



Rightly so. In our body food is broken down by reaction with oxygen and heat is produced. We learnt that in Class VII.

Activity 10.1

Collect some materials like straw, matchsticks, kerosene oil, paper, iron nails, stone pieces, glass etc. **Under the supervision of your teacher** try to burn each of these materials one by one. If combustion takes place mark the material **combustible**, otherwise mark it **non-combustible** (Table 10.1).

Table 10.1 : Combustible and Non-combustible Substances

Material	Combustible	Non-combustible
Wood		
Paper		
Iron nails		
Kerosene oil		
Stone piece		
Straw		
Charcoal		
Matchsticks		
Glass		

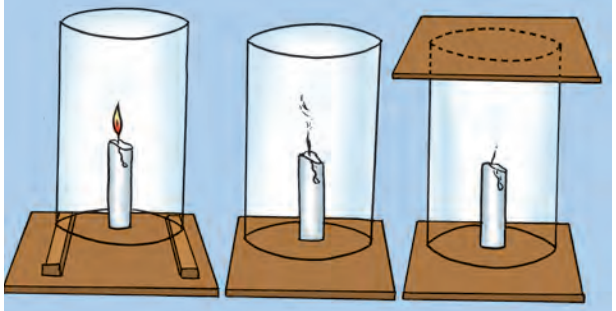
Can you name some more substances which are combustible? You can add those to Table 10.1.

Let us investigate conditions under which combustion takes place.

Activity 10.2

(Caution : Be careful while handling burning candle).

Fix a lighted candle on a table. Put a glass chimney over the candle and rest it on a few wooden blocks in such a way that air can enter the chimney [Fig. 10.2(a)]. Observe what happens to the flame. Now remove the blocks and let the chimney rest on the table [Fig. 10.2(b)]. Again observe the flame. Finally, put a glass plate over the chimney [Fig. 10.2(c)]. Watch the flame again. What happens in the three cases? Does the flame flicker off? Does it flicker and give smoke? Does it burn unaffected? Can you infer anything at all about the role played by air in the process of burning?



(a) (b) (c)

Fig. 10.2: *Experiment to show that air is essential for burning*

We find that for combustion, air is necessary. The candle burns freely in case (a) when air can enter the chimney from below. In case (b), when air does not enter the chimney from below, the flame flickers and produces smoke. In case (c), the flame finally goes off because the air is not available.

మన శరీరంలో కూడా ఇలాగే ఆహారం ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి విచ్ఛిమైనపుడు, ఉష్ణం ఉత్పత్తి అవుతుందని మనం 7వ తరగతిలో నేర్చుకున్నాం.

కృత్యం 10.1

స్ట్రా, అగ్గిపుల్లలు, కిరోసిన్, కాగితం, ఇనుప మేకులు, రాతి ముక్కలు, గాజు వంటి కొన్ని పదార్థాలను సేకరించండి. **మీ ఉపాధ్యాయుని పర్యవేక్షణలో** ఈ పదార్థాలను ఒక్కొక్కటిగా మండించడానికి ప్రయత్నించండి. మండే పదార్థాలను **దహనశీలి పదార్థాలు** గాను, మండని పదార్థాలను **దహనశీలి కాని పదార్థాలు** గాను గుర్తించండి.

పట్టిక 10.1 : దహనశీలి మరియు దహనశీలి కాని పదార్థాలు

పదార్థం	దహనశీలి పదార్థాలు	దహనశీలి కాని పదార్థాలు
చెక్క		
కాగితం		
ఇనుప మేకులు		
కిరోసిన్		
రాతిముక్కలు		
స్ట్రా		
కర్ర బొగ్గు		
అగ్గిపుల్లలు		
గాజు		

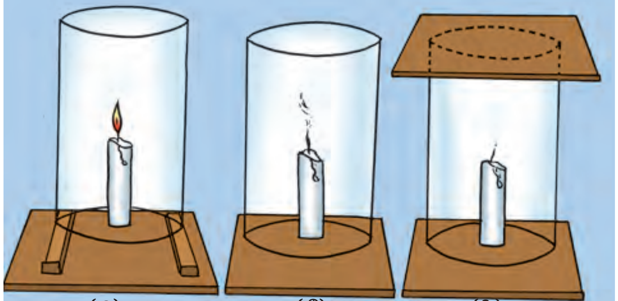
మీరు మరికొన్ని దహనశీలి పదార్థాలను పేర్కొనగలరా? వాటిని పట్టిక 10.1 కి జోడించండి.

ఇప్పుడు దహనానికి దోహదంచేసే పరిస్థితులను పరిశీలిద్దాం

కృత్యం 10.2

(హెచ్చరిక: మండుతున్న కొవ్వొత్తిని ఉపయోగించేటప్పుడు జాగ్రత్త వహించండి).

వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తిని బల్ల పై అమర్చండి. కొవ్వొత్తిపై ఒక గాజు చిమ్నీని ఉంచండి, ఈ చిమ్నీలోకి గాలి ప్రవేశించే విధంగా దానిని కొన్ని చెక్క ముక్కలపై ఉంచండి [పటం. 10.2(ఎ)]. జ్వాల ఎలా ఉందో గమనించండి. ఇప్పుడు చెక్కముక్కలను తీసివేసి, చిమ్నీని బల్లపై ఆనించండి [పటం. 10.2(బి)]. మరల జ్వాలను గమనించండి. చివరగా, చిమ్నీ పై ఒక గాజు పళ్ళెమును ఉంచండి [పటం. 10.2(సి)]. జ్వాలను మళ్లీ పరిశీలించండి. మూడు సందర్భాలలో ఏం జరిగింది? జ్వాల రెపరెపలాడటం మరియు పొగరావడం జరుగుతుందా? ఇది ఏ ప్రభావానికీ లోను కాకుండా మండుతుందా? మండటం అనే ప్రక్రియలో గాలి పోషించిన పాత్ర గురించి మీరు ఏమి నిర్ధారించగలరు?



(ఎ) (బి) (సి)

పటం 10.2: మండుటకు గాలి అవసరమని చూపించే ప్రయోగం.

దహనానికి గాలి అవసరమని మనం తెలుసుకుంటాం. క్రింది నుండి గాలి చిమ్నీలోకి ప్రవేశించిన సందర్భం (ఎ)లో కొవ్వొత్తి స్వేచ్ఛగా వెలుగుతుంది. సందర్భం(బి)లో క్రింది నుండి చిమ్నీలోకి గాలి ప్రవేశించనప్పుడు, జ్వాల రెపరెప లాడుతు పొగనిస్తుంది. సందర్భం(సి)లో చివరకు గాలి అందుబాటులో లేనందున జ్వాల ఆరిపోతుంది.

We have read that the sun produces its own heat and light. Is it also some kind of combustion?

In the sun, heat and light are produced by nuclear reactions. You will learn about this process in higher classes.

Activity 10.3

Place a piece of burning wood or charcoal on an iron plate or *Tawa*. Cover it with a glass jar or a tumbler, or a transparent plastic jar. Observe what happens. Does charcoal stop burning after sometime? Can you think of the reason why it stops burning?

You might have heard that when the clothes of a person catch fire, the person is covered with a blanket to extinguish fire (Fig. 10.3). Can you guess why?

Fig. 10.3 : *Blanket wrapped around a person whose clothes caught fire*

Now recall some of your experiences.

Does a matchstick burn by itself? How does it burn?

You must have had an experience of burning a piece of paper. Does it burn when a burning matchstick is brought near it?

Can you burn a piece of wood by bringing a lighted matchstick near it?

Why do you have to use paper or kerosene oil to start fire in wood or coal?

Have you heard of forest fires?

During extreme heat of summer, at some places dry grass catches fire. From the grass, it spreads to trees, and very soon the whole forest is on fire (Fig. 10.4). It is very difficult to control such fires.

Fig. 10.4 : *Forest fire*

సూర్యుడు ఉష్ణాన్ని, వెలుతురును స్వయంగా ఉత్పత్తి చేస్తాడని మనం చదువుకున్నాం. ఇది కూడా ఒక రకమైన దహనమేనా?

సూర్యునిలో, కేంద్రకచర్యల వలన ఉష్ణం మరియు కాంతి ఉత్పత్తి అవుతాయి. మీరు ఈ ప్రక్రియ గురించి పై తరగతులలో నేర్చుకుంటారు

కృత్యం 10.3

మండుతున్న చెక్క లేదా కర్రబొగ్గు ముక్కను ఒక ఇనుప పళ్ళెం లేదా పెనం మీద ఉంచండి. ఒక గాజు జాడీ లేదా గ్లాస్ లేదా ఒక పారదర్శక ప్లాస్టిక్ జాడితో దానిని మూయండి. ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి. కొద్దిసేపటి తర్వాత బొగ్గు మండడం ఆగిపోతుందా? మండటం ఆగిపోవడానికి గల కారణాన్ని మీరు ఆలోచించగలరా?

ఒక వ్యక్తి బట్టలకు మంటలు అంటుకున్నప్పుడు, మంటలను ఆర్పడానికి ఆ వ్యక్తిపై దుప్పటిని కప్పాలని మీరు వినే ఉంటారు(పటం. 10.3). ఇలా ఎందుకు చేస్తారో మీరు ఊహించగలరా?

పటం 10.3 : బట్టలకు మంటలు అంటుకున్న వ్యక్తికి దుప్పటి చుట్టడం

ఇప్పుడు మీ అనుభవాలలో కొన్నింటిని గుర్తు చేసుకోండి.

అగ్గిపుల్ల తనంతట తానే మండుతుందా? అది ఎలా మండుతుంది?

మీకు కాగితాన్ని మండించిన అనుభవం ఉండే ఉంటుంది. వెలిగించిన అగ్గిపుల్లను దాని దగ్గరకు తీసుకువస్తే అది మండుతుందా?

చెక్క ముక్క దగ్గరకు వెలిగించిన అగ్గిపుల్లను తీసుకువస్తే అది మండుతుందా?

మీరు చెక్క లేదా బొగ్గును మండించడానికి కాగితం లేదా కిరోసిన్ ను ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

మీరు కార్చిచ్చు(అడవిలో ఏర్పడే మంటలు) గురించి విన్నారా?

వేసవిలో విపరీతమైన వేడి వలన, కొన్ని చోట్ల ఎండు గడ్డిలో మంట ఏర్పడుతుంది. గడ్డి నుండి, ఇది చెట్లకు వ్యాపిస్తుంది, మరియు చాలా త్వరగా మొత్తం అడవికి మంటలు అంటుకుంటాయి (పటం. 10.4). అలాంటి మంటలను అదుపు చేయడం చాలా కష్టం.

పటం 10.4 : కార్చిచ్చు

Do these experiences tell you that different substances catch fire at different temperatures?

The lowest temperature at which a substance catches fire is called its **ignition temperature.**

Can you tell now why a matchstick does not catch fire on its own at room temperature? Why does the matchstick start burning on rubbing it on the side of the matchbox?

The history of the matchstick is very old. More than five thousand years ago small pieces of pinewood dipped in sulphur were used as matches in ancient Egypt. The modern safety match was developed only about two hundred years ago.

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

These days the head of the safety match 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 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.

We find that a combustible substance cannot catch fire or burn as long as its temperature is lower than its ignition temperature. Have you ever seen cooking oil catching fire when a frying pan is kept for long on a burning stove? Kerosene oil and wood do not catch fire on their own at room temperature. But, if kerosene oil is heated a little, it will catch fire. But if wood is heated a little, it would still not catch fire. Does it mean that ignition temperature of kerosene oil is lower than that of wood? Does it mean that we need to take special care in storing kerosene oil? The following activity shows that it is essential for a substance to reach ignition temperature to burn.

Activity 10.4

(Caution : Be careful while handling burning candle).

Make two paper cups by folding a sheet of paper. Pour about 50 mL of water in one of the cups. Heat both the cups separately with a candle (Fig. 10.5). What do you observe?

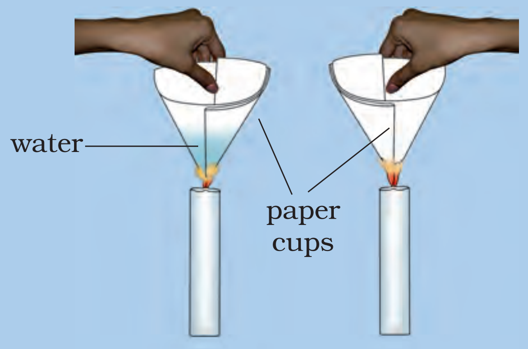


Fig. 10.5 : *Heating water in a paper cup*

What happens to the empty paper cup? What happens to the paper cup with water? Does water in this cup become hot?

వివిధ పదార్థాలు వేర్వేరు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మండుతాయని ఈ అనుభవాలు మీకు తెలుపుతున్నాయా?

ఏ కనిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక పదార్థం మండుతుందో దానిని అ పదార్థ **జ్వలన ఉష్ణోగ్రత** అంటారు.

గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద అగ్గిపుల్ల తనంతట తానుగా ఎందుకు మండటం లేదో ఇప్పుడు మీరు చెప్పగలరా? అగ్గిపెట్టె పక్క భాగం పై రుద్దడం వల్ల అగ్గిపుల్ల ఎందుకు మండుతుంది?

అగ్గిపుల్ల చరిత్ర చాలా పురాతనమైనది. పురాతన ఈజిప్టులో ఐదు వేల సంవత్సరాల క్రితం గంధకము (సల్ఫర్)లో ముంచిన పైన్ చెక్క యొక్క చిన్న ముక్కలను అగ్గిపుల్లలుగా ఉపయోగించారు. ప్రస్తుతం వాడుతున్న సురక్షిత అగ్గిపెట్టె రెండు వందల సంవత్సరాల క్రితం మాత్రమే అభివృద్ధి చేయబడింది.

తగిన కలపను ఎన్నుకొని ఆంటిమోనీ ట్రైసల్ఫైడ్, పొటాషియం క్లోరేట్ మరియు తెల్ల భాస్వరం (వైట్ ఫాస్ఫరస్) మిశ్రమాన్ని కొంత జిగురు(బంక) మరియు స్టార్చ్‌లతో కలిపి అగ్గిపుల్ల తల భాగంలో పూస్తారు. గరుకుతలంపై రుద్దినప్పుడు, ఘర్షణ వల్ల వచ్చిన ఉష్ణంతో తెల్ల భాస్వరం మండుతుంది. దీని వల్ల అగ్గిపుల్ల దహనం చెందడం మొదలుపెడుతుంది. ఏదేమైనప్పటికీ, అగ్గిపెట్టెల తయారీలో పాల్గొనే కార్మికులకు మరియు వినియోగదారులకు తెల్ల భాస్వరం ప్రమాదకరమని నిరూపించబడింది.

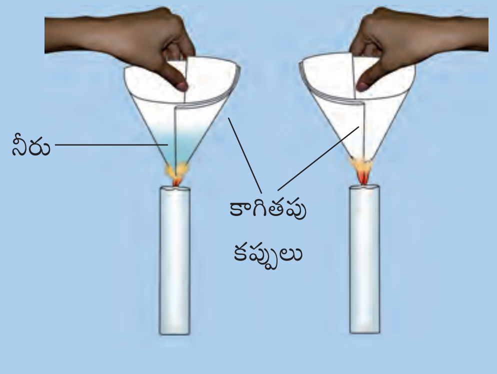
ప్రస్తుతం మనం వాడుతున్న సురక్షిత అగ్గిపుల్ల తలలో ఆంటిమోనీ ట్రైసల్ఫైడ్ మరియు పొటాషియం క్లోరేట్ మాత్రమే ఉంటాయి. అలాగే అగ్గిపెట్టె గరుకుతలం గాజుపొడి మరియు కొద్దిగా ఎర్ర భాస్వరం(ఇది చాలా తక్కువ ప్రమాదకరమైనది) లను కలిగి ఉంటుంది. అగ్గిపుల్లని గరుకుతలంపై రుద్దినప్పుడు, కొంత ఎర్ర భాస్వరం తెల్ల భాస్వరంగా మారుతుంది. ఇది వెంటనే అగ్గిపుల్ల తలలోని పొటాషియం క్లోరేట్‌తో చర్య జరిపి, ఆంటిమోనీ ట్రైసల్ఫైడ్‌ను మండించడానికి తగినంత వేడిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది మరియు దహనాన్ని ప్రారంభిస్తుంది.

దహనశీలి పదార్థ ఉష్ణోగ్రత దాని జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువగా ఉన్నంత వరకు అది మండదు లేదా కాలదని మనం తెలుసుకున్నాం. మండుతున్న పొయ్యిపై మూకుడులో వంట నూనె ఎక్కువసేపు ఉంచితే మంటలు అంటుకోవడం మీరు ఎప్పుడైనా చూశారా? కిరోసిన్ మరియు కలప గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాటంతట అవే మండవు. కానీ, కిరోసిన్‌ను కొద్దిగా వేడి చేస్తే అది మండుతుంది. కానీ చెక్కను కొద్దిగా వేడి చేసినా, అది మండదు అంటే దీని అర్థం, కిరోసిన్ యొక్క జ్వలన ఉష్ణోగ్రత చెక్క కంటే తక్కువనా? అంటే కిరోసిన్ నిల్వ చేయడంలో మనం ప్రత్యేక శ్రద్ధ తీసుకోవాలా? ఈ క్రింది కృత్యం ఒక పదార్థం మండుటకు అది దాని జ్వలన ఉష్ణోగ్రతను చేరుకోవడం చాలా అవసరమని తెలుపుతుంది.

కృత్యం 10.4

(హెచ్చరిక: మండుతున్న కొవ్వొత్తిని ఉపయోగించేటప్పుడు జాగ్రత్త వహించండి).

కాగితపు ముక్కలను మడతపెట్టి రెండు కాగితపు కప్పులను తయారు చేయండి. ఒక కప్పులో సుమారు 50 మి.లీ నీరు పోయాలి. రెండు కప్పులను కొవ్వొత్తితో విడివిడిగా వేడి చేయండి (పటం. 10.5). మీరు ఏమి గమనిస్తారు?



పటం. 10.5 కాగితపు కప్పులో నీటిని వేడిచేయుట

ఖాళీ కాగితపు కప్పు ఏమవుతుంది? నీటితో ఉన్న కాగితపు కప్పు ఏమవుతుంది? ఈ కప్పులోని నీరు వేడెక్కుతుందా?

If we continue heating the cup, we can even boil water in the paper cup.

Can you think of an explanation for this phenomenon?

The heat supplied to the paper cup is transferred to water by conduction. So, in the presence of water, the ignition temperature of paper is not reached. Hence, it does not burn.

The substances which have very low ignition temperature and can easily catch fire with a flame are called **inflammable substances**. Examples of inflammable substances are petrol, alcohol, Liquified Petroleum Gas (LPG) etc. Can you list some more inflammable substances?

Fig. 10.6: *Firemen extinguish the fire by throwing water under*

10.2 How Do We Control Fire?

You must have seen or heard of fire breaking out in homes, shops and factories. If you have seen such an accident, write a short description in your note book. Also, share the experience with your classmates.

> Find out the telephone number of the fire service in your area. If a fire breaks out in your house or in your neighbourhood, the first thing to do is to call the fire service.

It is important that all of us know the telephone numbers of the fire service.

Does your city/town have a fire brigade station?

When a fire brigade arrives, what does it do? It pours water on the fire (Fig. 10.6). Water cools the combustible material so that its temperature is brought below its ignition temperature. This prevents the fire from spreading. Water vapours also surround the combustible material, helping in cutting off the supply of air. So, the fire is extinguished.

You have learnt that there are three essential requirements for producing fire. Can you list these requirements?

These are: fuel, air (to supply oxygen) and heat (to raise the temperature of the fuel beyond the ignition temperature). Fire can be controlled by removing one or more of these requirements. The job of a fire extinguisher is to cut off the supply of air, or to bring down the temperature of the fuel, or both. Notice that the fuel

మనం నీరున్న కాగితపు కప్పును వేడి చేస్తూ ఉంటే, కప్పులోని నీటిని మరిగించవచ్చు కూడా.

మీరు ఈ దృగ్విషయానికి వివరణను ఊహించగలరా?

కాగితం కప్పుకు సరఫరా చేయబడిన ఉష్ణం, ఉష్ణవహనం ద్వారా నీటికి బదిలీ అవుతుంది. కాబట్టి, నీరు ఉండటం వల్ల, కాగితం జ్వలన ఉష్ణోగ్రతను చేరుకోలేదు. అందువల్ల, ఇది మండదు.

జ్వలన ఉష్ణోగ్రత చాలా తక్కువగా ఉండి, మండించినపుడు సులభంగా మండే పదార్థాలను దహనశీలి పదార్థాలు అంటారు. పెట్రోల్, ఆల్కహాల్, ద్రవీకృత ఇంధన వాయువు (LPG) మొదలైనవి దహనశీలి పదార్థాలకు ఉదాహరణలు. మీరు మరికొన్ని త్వరగా మండే పదార్థాల జాబితాను తయారు చేయగలరా?

పటం 10.6: అగ్నిమాపక సిబ్బంది పీడనంతో నీటిని వెదజల్లి మంటలను ఆర్పుతారు

10.2 మనం మంటలను ఎలా నియంత్రించగలం?

గృహాలు, దుకాణాలు మరియు కర్మాగారాల్లో మంటలు చెలరేగడం మీరు చూసి లేదా విని ఉంటారు. మీరు అలాంటి ప్రమాదాన్ని చూసినట్లయితే, మీ నోట్‌బుక్‌లో చిన్న వివరణను రాయండి. అలాగే, మీ మిత్రులతో ఆ అనుభవాన్ని పంచుకోండి.

మీ ప్రాంతంలోని అగ్నిమాపక కేంద్రం యొక్క టెలిఫోన్ నంబరును తెలుసుకోండి. మీ ఇంట్లో లేదా మీ పరిసరాల్లో మంటలు చెలరేగితే, మొదటగా అగ్నిమాపక కేంద్రం వారికి కాల్ చేయండి.

అగ్నిమాపక కేంద్రం యొక్క టెలిఫోన్ నంబర్లను మనమందరం తెలుసుకోవడం చాలా ముఖ్యం.

మీ నగరం/పట్టణంలో అగ్నిమాపక కేంద్రం ఉందా?

అగ్నిమాపక దళం వారు వచ్చినప్పుడు, వారు ఏమి చేస్తారు? వారు మంటల మీద నీరు చల్లుతారు (పటం. 10.6). ఈ నీరు మండే పదార్థాన్ని చల్లబరుస్తుంది, తద్వారా దాని ఉష్ణోగ్రతను జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే తగ్గించేస్తుంది. ఇది మంటలు వ్యాపించకుండా నిరోధిస్తుంది. ఈ మండే పదార్థం చుట్టూ నీటి ఆవిరి కూడా వ్యాపిస్తుంది, ఇది గాలి సరఫరాను తగ్గించడంలో సహాయపడుతుంది. కాబట్టి, మంటలు ఆరిపోతాయి.

మంటను ఉత్పత్తి చేయడానికి మూడు ముఖ్యమైన కారకాలు ఉన్నాయని మీరు తెలుసుకున్నారు. మీరు ఈ కారకాల జాబితాను తయారుచేయగలరా? ఇవి: ఇంధనం, గాలి (ఆక్సిజన్ సరఫరా చేయడానికి) మరియు ఉష్ణోగ్రత (జ్వలన ఉష్ణోగ్రత కంటే ఇంధనం యొక్క ఉష్ణోగ్రతను పెంచడానికి). వీటిలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కారకాలను తొలగించడం ద్వారా మంటని నియంత్రించవచ్చు. గాలి సరఫరాను నిలిపివేయడం లేదా ఇంధనం యొక్క ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించడం లేదా రెండూ చేయవచ్చు.

The most common fire extinguisher is water. But water works only when things like wood 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. Do you recall that water is heavier than oil? So, it sinks below the oil, and oil keeps burning on the top.

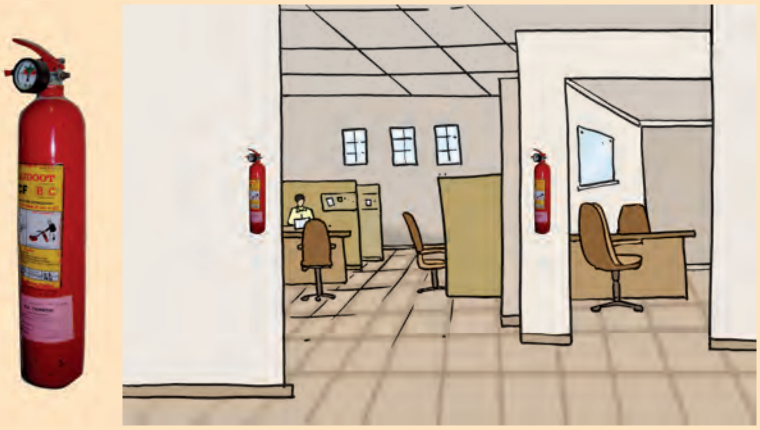


Fig. 10.7 : Fire extinguisher

For fires involving electrical equipment and inflammable materials like petrol, carbon dioxide (CO_2) is the best extinguisher. CO_2, being heavier than oxygen, covers the fire like a blanket. Since the contact between the fuel and oxygen is cut off, the fire is controlled. The added advantage of CO_2 is that in most cases it does not harm the electrical equipment.

How do we get the supply of carbon dioxide? It can be stored at high pressure as a liquid in cylinders. In what form is the LPG stored in cylinders? When released from the cylinder, CO_2 expands enormously in volume and cools down. So, it not only forms a blanket around the fire, it also brings down the temperature of the fuel. That is why it is an excellent fire extinguisher. Another way to get CO_2 is to release a lot of dry powder of chemicals like sodium bicarbonate (baking soda) or potassium bicarbonate. Near the fire, these chemicals give off CO_2.

in most cases cannot be eliminated. If, for instance, a building catches fire, the whole building is the fuel.

10.3 Types of Combustion

Bring a burning matchstick or a gas lighter near a gas stove in the kitchen. Turn on the knob of the gas stove. What do you observe?

CAUTION : Do not handle the gas stove yourself. Ask your parents to help.

We find that the gas burns rapidly and produces heat and light. Such combustion is known as **rapid combustion**.

There are substances like phosphorus which burn in air at room temperature.

The type of combustion in which a material suddenly bursts into flames, without the application of any apparent cause is called **spontaneous combustion.**

నీరు మంటలను ఆర్పే సర్వసాధారణ సాధనం. కానీ నీటిని చెక్క మరియు కాగితం వంటి పదార్థాలు మండుతున్నప్పుడు మాత్రమే ఉపయోగించ గలము. విద్యుత్ పరికరాల వంటివి మండుతున్నప్పుడు నీటిని ఉపయోగించి నట్లయితే, నీరు విద్యుత్ ను ప్రవహింపజేసి మంటలను అదుపు చేయడానికి ప్రయత్నిస్తున్న వారికి హాని చేసే అవకాశం ఉంది. అలాగే నూనె, పెట్రోల్ వంటి పదార్థాలు మండు తున్నప్పుడు కూడా వాటిని ఆర్పడానికి నీరు పనికిరాదు. నూనె కంటే నీరు బరువుగా ఉంటుందని మీకు తెలుసుకదా? కాబట్టి, నీరు నూనె యొక్క అడుగు భాగానికి చేరిపోతుంది. పైనున్న నూనె మండుతూనే ఉంటుంది.

పటం 10.7: మంటలను ఆర్పే సాధనం

విద్యుత్ పరికరాలు మరియు పెట్రోల్ వంటి దహనశీలి పదార్థాలు మండుతున్నపుడు వాటిని ఆర్పడానికి కార్బన్ డయాక్సైడ్ (CO_2) ఉత్తమమైనది. CO_2, ఆక్సిజన్ కంటే బరువైనది, మంటను అది ఒక దుప్పటిలా కప్పేస్తుంది. ఫలితంగా ఇంధనం మరియు ఆక్సిజన్ మధ్య సంబంధం తెగిపోయి, మంట నియంత్రించబడుతుంది. చాలా సందర్భాలలో CO_2 ను ఉపయోగించడం వల్ల కలిగే అదనపు ప్రయోజనం ఏమిటంటే అది విద్యుత్ పరికరాలకు హాని కలిగించదు.

మనం కార్బన్ డయాక్సైడ్ సరఫరాను ఎలా పొందగలం? అధిక పీడనం వద్ద దీనిని ద్రవంగా సిలిండర్లలో నిల్వ చేయవచ్చు. ద్రవీకృత ఇంధన వాయువు (LPG) సిలిండర్లలో ఏ రూపంలో నిల్వ చేయబడుతుంది? సిలిండర్ నుండి విడుదలైనప్పుడు, CO_2 ఘనపరిమాణం భారీగా వ్యాకోచించి చల్లబడుతుంది. అందువల్ల, ఇది మంట చుట్టూ ఒక దుప్పటివలె ఏర్పడుతుంది. అంతేకాకుండా ఇంధనం యొక్క ఉష్ణోగ్రతను కూడా తగ్గిస్తుంది. అందువల్లనే ఇది మంటలను ఆర్పే ఉత్తమ పదార్థం. CO_2ని పొందడానికి అధిక మోతాదులో సోడియం బైకార్బోనేట్ (వంట సోడా) లేదా పొటాషియం బైకార్బోనేట్ వంటి రసాయనాల పొడిని ఉపయోగించడం మరొక పద్ధతి. మంట వద్ద, ఈ రసాయనాలు CO_2ని విడుదల చేస్తాయి.

చాలా సందర్భాలలో ఇంధనాన్ని తొలగించలేమని గుర్తించండి. ఉదాహరణకు, ఒక భవనానికి మంటలంటుకున్నప్పుడు, మొత్తం భవనం ఇంధనమవుతుంది.

10.3 దహనంలో రకాలు

వంటగదిలో గ్యాస్ పొయ్యి (స్టవ్) దగ్గరకు మండుతున్న అగ్గిపుల్ల లేదా గ్యాస్ లైటర్ ను తీసుకురండి. గ్యాస్ పొయ్యి పిడిని తిప్పండి. మీరు ఏమి గమనిస్తారు?

హెచ్చరిక: గ్యాస్ పొయ్యిని మీరంతట మీరే ఉపయోగించవద్దు. మీ తల్లిదండ్రులను సహాయం చేయమని అడగండి.

గ్యాస్ వేగంగా మండి ఉష్ణం మరియు కాంతిని ఉత్పత్తి చేస్తుందని మనం తెలుసుకుంటాం. ఇటువంటి దహనాన్ని **శీఘ్ర దహనం** అంటారు.

ఫాస్ఫరస్ వంటి పదార్థాలు గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద గాలిలో మండుతాయి.

ఒక పదార్థం ఏ ప్రత్యేకమైన కారణం లేకుండానే స్వతహాగా జ్వాలతో మండుటను **స్వతఃసిద్ధ దహనం** అంటాం.

Spontaneous combustion of coal dust has resulted in many disastrous fires in coal mines. Spontaneous forest fires are sometimes due to the heat of the sun or due to lightning strike. However, most forest fires are due to the carelessness of human beings. It is important to remember that the campfires must be completely extinguished before leaving a forest after a picnic, or a visit.

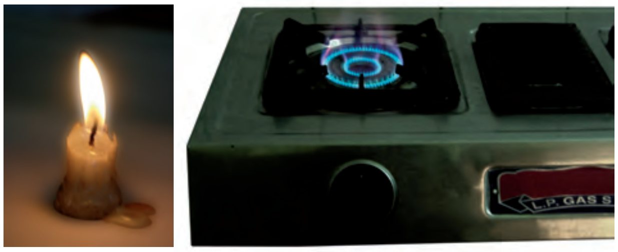


Fig. 10.8: Colours of a candle flame and the flame of a kitchen stove

We generally have fireworks 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 formed in the reaction is liberated. Such a reaction is called **explosion.** Explosion can also take place if pressure is applied on the cracker.

10.4 Flame

Observe an LPG flame. Can you tell the colour of the flame. What is the colour of a candle flame?

Recall your experience of burning a magnesium ribbon in Class VII. If you do not have experience of burning the remaining items in Table 10.2 you can do that now.

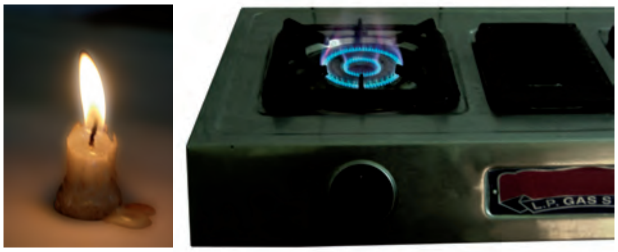
Fig. 10.9 : Flames of kerosene lamp, candle and Bunsen burner

Record your observations and mention whether on burning the material forms a flame or not.

Table 10.2 Materials forming Flame on Burning

S.No.	Material	Forms flame	Does not form flame
1.	Candle		
2.	Magnesium		
3.	Camphor		
4.	Kerosene Stove		
5.	Charcoal		

బొగ్గు ధూళి యొక్క స్వతఃసిద్ధ దహన ఫలితంగా బొగ్గు గనులలో వినాశకరమైన మంటలు ఏర్పడతాయి. స్వతసిద్ధమైన కార్చిచ్చు(అడవిలో మంటలు) కొన్నిసార్లు సూర్యుని వేడి లేదా పిడుగుపాటు కారణంగా సంభవించును. అయితే మానవుల అజాగ్రత్త కారణంగానే అడవుల్లో మంటలు ఎక్కువగా వ్యాపిస్తున్నాయి. అడవులను చూడడానికి లేదా విహారయాత్రకు వెళ్ళి, తిరిగి వచ్చే ముందు ముఖ్యంగా చలిమంటను పూర్తిగా ఆర్పివేయాలని గుర్తుంచుకోండి



పటం 10.8 : కొవ్వొత్తి, గ్యాస్ పొయ్యి జ్వాలల యొక్క రంగులు

మనం సాధారణంగా పండుగ రోజుల్లో బాణాసంచా కాలుస్తాం. టపాసులను కాల్చినప్పుడు, అకస్మాత్తుగా చర్య జరిగి ఉష్ణం, కాంతి మరియు ధ్వని విడుదలవుతాయి. ఈ చర్యలో పెద్ద మొత్తంలో వాయువులు విడుదలవుతాయి. ఇలాంటి చర్యను **పేలుడు** అంటారు. టపాసులపై పీడనం పెరిగినా కూడా పేలుడు జరగవచ్చు.

10.4 జ్వాల

LPG జ్వాలను పరిశీలించండి. మీరు జ్వాల రంగు ఎలా ఉందో చెప్పగలరా? కొవ్వొత్తి మంట యొక్క రంగు ఎలా ఉంటుంది?

7 వ తరగతిలో మెగ్నీషియం రిబ్బన్‌ని మండించిన కృత్యాన్ని మీరు గుర్తుచేసుకోండి. పట్టిక 10.2 లో మిగిలిన వస్తువులను మండించి ఉండకపోతే ఇప్పుడు మీరు వాటిని మండించండి.

పటం 10.9 : కిరోసిన్ దీపం, కొవ్వొత్తి మరియు బున్సెన్ బర్నర్ యొక్క జ్వాలలు

మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి. మండుతున్న వస్తువులు జ్వాలను ఏర్పరిచాయో లేదో పేర్కొనండి.

పట్టిక 10.2 : వస్తువులను మండించినప్పుడు జ్వాల ఏర్పడుట

క్ర.సం.	వస్తువు	జ్వాల ఏర్పడును	జ్వాల ఏర్పడదు
1.	కొవ్వొత్తి		
2.	మెగ్నీషియం		
3.	కర్పూరం		
4.	కిరోసిన్ స్టవ్		
5.	బొగ్గు		

10.5 Structure of a Flame

Activity 10.5

Light a candle *(Caution : Be careful).* Hold a 4–5 cm long thin glass tube with a pair of tongs and introduce its one end in the dark zone of a non-flickering candle flame (Fig. 10.10). Bring a lighted matchstick near the other end of the glass tube. Do you see a flame caught at this end of the glass tube after a while? If so, what is it that produces a flame? Notice that the wax near the heated wick melts quickly.

Fig. 10.10

The substances which vapourise during burning, give flames. For example, kerosene oil and molten wax rise through the wick and are vapourised during burning and form flames. Charcoal, on the other hand, does not vapourise and so does not produce a flame. In Activity 10.5, could the vapours of wax coming out of the glass tube be the cause of the flame produced?

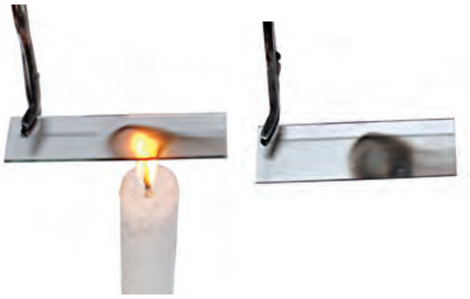


Fig. 10.11

When the candle flame is steady, introduce a clean glass plate/slide into the luminous zone of the flame (Fig. 10.11). Hold it there with a pair of tongs for about 10 seconds. Then remove it. What do you observe?

Fig. 10.12

A circular blackish ring is formed on the glass plate/slide. It indicates the deposition of unburnt carbon particles present in the luminous zone of the flame.

Hold a thin long copper wire just inside the non-luminous zone of flame for about 30 seconds (Fig. 10.12).

Notice that the portion of the copper wire just outside the flame gets red hot. Does it indicate that the non-luminous zone of the flame has a high

10.5 జ్వాల యొక్క నిర్మాణం

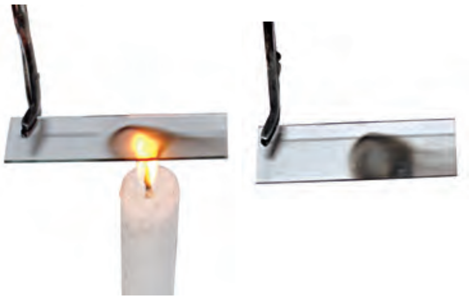
కృత్యం 10.5

ఒక కొవ్వొత్తిని వెలిగించండి. (హెచ్చరిక: జాగ్రత్తగా ఉండండి). ఒక పట్టకారుతో 4-5 సెం.మీ పొడవైన సన్నని గాజు గొట్టాన్ని పట్టుకుని, దాని ఒక కొనను రెపరెపలాడని కొవ్వొత్తి జ్వాల యొక్క చీకటి ప్రాంతంలో ఉంచండి (పటం. 10.10). గాజు గొట్టం యొక్క మరొక కొన వద్దకు వెలిగించిన అగ్గిపుల్లని తీసుకురండి. కొంతసేపటి తరువాత గాజుగొట్టం చివరన మీరు గమనించారా? గమనించి ఉంటే, జ్వాల ఎలా ఉత్పత్తి అయ్యింది? వేడిగా ఉన్న ఒత్తికి దగ్గరగా ఉన్న మైనం

పటం 10.10

త్వరగా కరగడాన్ని గమనించండి.

మండే సమయంలో ఆవిరయ్యే పదార్థాలు జ్వాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఉదాహరణకు, కిరోసిన్ మరియు కరిగిన మైనము ఒత్తి ద్వారా పైకి వెళ్ళి, మండే సమయంలో ఆవిరైపోయి జ్వాలను ఏర్పరుస్తాయి. మరోవైపు, బొగ్గు ఆవిరికాదు మరియు జ్వాలను ఉత్పత్తి చేయదు. కృత్యం 10.5 లో, గాజు గొట్టము నుండి బయటకు వచ్చే మైనపు ఆవిర్లు జ్వాల ఏర్పడటానికి



కారణం కావచ్చా?

పటం 10.11

కొవ్వొత్తి జ్వాల స్థిరంగా ఉన్నప్పుడు, జ్వాల యొక్క ప్రకాశవంతమైన ప్రాంతంలో ఒక శుభ్రమైన గాజు పలక / స్లైడ్‌ను (పటం. 10.11) ఒక పట్టకారుతో సుమారు 10 సెకన్ల పాటు ఉంచండి. తరువాత తీసివేయండి. మీరు ఏమి గమనించారు?

పటం 10.12

గాజు పలక / స్లైడ్ పై నల్లటి వృత్తాకార వలయం ఏర్పడుతుంది. ఇది కొవ్వొత్తి జ్వాల యొక్క ప్రకాశవంతమైన ప్రాంతంలో కూడా ఇంకా మండని కార్బన్ కణాలు ఉన్నాయని తెలియజేస్తుంది.

ఒక సన్నని పొడవాటి రాగి తీగను జ్వాల యొక్క ప్రకాశవంతంగా లేనిప్రాంతం లోపల దాదాపు 30 సెకన్ల పాటు ఉంచండి (పటం. 10.12).

జ్వాలకు వెలుపల ఉన్న రాగి తీగలోని భాగం ఎర్రగా వేడెక్కడాన్ని గమనించవచ్చు. జ్వాల యొక్క ప్రకాశవంతంగా లేనిప్రాంతం అధిక ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉందని ఇది

temperature? In fact, this part of the flame is the hottest part (Fig. 10.13).

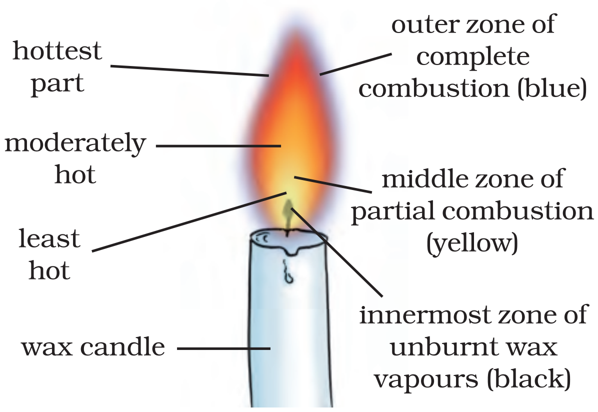


Fig. 10.13 : *Different zones of candle flame*

Goldsmiths blow the outermost zone of a flame with a metallic blow-pipe for melting gold and silver (Fig. 10.14). Why do they use the outermost zone of the flame?

Fig. 10.14 : *Goldsmith blowing through a metallic pipe*

10.6 What is a Fuel?

Recall that the sources of heat energy for domestic and industrial purposes are mainly wood, charcoal, petrol, kerosene etc. These substances are called **fuels.** A good fuel is one which is readily available. It is cheap. It burns easily in air at a moderate rate. It produces a large amount of heat. It does not leave behind any undersirable substances.

There is probably no fuel that could be considered as an **ideal fuel**. We should look for a fuel which fulfils most of the requirements for a particular use.

Fuels differ in their cost. Some fuels are cheaper than others.

Make a list of fuels familiar to you. Group them as solid, liquid and gaseous fuels as in Table 10.3.

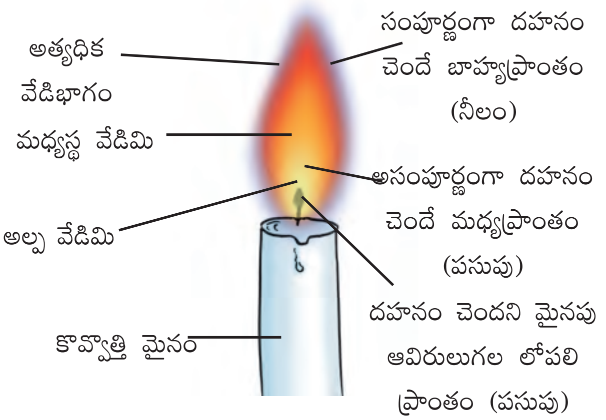
10.7 Fuel Efficiency

Suppose you were asked to boil a given quantity of water using cow dung, coal and LPG as fuel. Which fuel would you prefer? Give your reason. You may take the help of your parents. Do these three fuels produce the same amount of heat? The amount of heat energy produced on complete combustion of 1 kg of a fuel is called its **calorific value**. The calorific **value** of a fuel is expressed in a unit

Table 10.3 : Types of Fuels

S. No.	Solid Fuels	Liquid Fuels	Gaseous Fuels
1.	Coal	Kerosene oil	Natural gas
2.			
3.			

సూచిస్తుందా? వాస్తవానికి, జ్వాల యొక్క ఈ భాగం అధిక ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉంటుంది (పటం. 10.13).



పటం 10.13 కొవ్వొత్తి జ్వాల లోని వివిధ ప్రాంతాలు

బంగారం మరియు వెండిని కరిగించడానికి స్వర్ణకారులు లోహపు ఊదుదు గొట్టంతో మంట యొక్క వెలుపలి ప్రాంతాన్ని ఊదుతారు (పటం. 10.14). వారు మంట యొక్క వెలుపలి ప్రాంతాన్ని ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

పటం. 10.14 స్వర్ణకారుడు లోహపు గొట్టం తో గాలిని ఊదుట.

10.6 ఇంధనం అనగానేమి?

గృహ మరియు పరిశ్రమలలో ఉష్ణశక్తి అవసరాల కొరకు ప్రధానంగా కలప, బొగ్గు, పెట్రోల్, కిరోసిన్ మొదలైన వాటిని వనరులుగా ఉపయోగిస్తామని గుర్తు తెచ్చుకోండి. ఈ పదార్థాలను **ఇంధనాలు** అంటారు. ఆదర్శ ఇంధనం అనేది సులభంగా లభిస్తుంది. చౌకయినది. మధ్యస్థ వేగంతో మండుతుంది. అలాగే ఇది అధిక మొత్తంలో ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది ఎటువంటి మలిన పదార్థాలను విడుదల చేయదు.

వాస్తవానికి ఏ ఇంధనం కూడా ఆదర్శ ఇంధనంగా పరిగణించబడదు. ఇంధనాన్ని ఎంచుకునేటప్పుడు మన అవసరానికి ఏ ఇంధనం సరిపోతుంది అనేదాన్ని పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.

ఇంధనాలు వేర్వేరు ధరల్లో లభిస్తాయి. కొన్ని ఇంధనాలు ఇతర ఇంధనాల కంటే చౌకగా ఉంటాయి.

మీకు తెలిసిన ఇలాంటి ఇంధనాల యొక్క జాబితాను తయారుచేయండి. పట్టిక 10.3లో చూపినట్లుగా వాటిని ఘన, ద్రవ మరియు వాయు ఇంధనాలుగా విభజించండి.

10.7 ఇంధన దక్షత

ఆవు పేడ, బొగ్గు మరియు ద్రవీకృత ఇంధన వాయువు (LPG) లని ఇంధనంగా ఉపయోగించి కొంత నీటిని మరిగించమని మిమ్మల్ని అడిగారనుకోండి. మీరు ఏ ఇంధనాన్ని ఎంచుకుంటారు? దానికి గల కారణం తెలపండి. దీనికోసం మీరు మీ తల్లిదండ్రుల సహాయం తీసుకోవచ్చు. ఈ మూడు ఇంధనాలు ఒకే మొత్తంలో ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయా? 1 కిలోగ్రాము ఇంధనం పూర్తిగా దహనం చెందడం వల్ల ఉత్పత్తి అయ్యే ఉష్ణరాశిని ఆ ఇంధనం యొక్క **కెలోరిఫిక్ విలువ** అంటాం.

పట్టిక 10.3: ఇందనాల రకాలు

క్ర.సం.	ఘన ఇంధనాలు	ద్రవ ఇంధనాలు	వాయు ఇంధనాలు
1.	బొగ్గు	కిరోసిన్	సహజ వాయువు
2.			
3.			

called **kilojoule per kg** (kJ/kg). Calorific values of some fuels are given in Table 10.4.

Table 10.4 : Calorific Values of different Fuels

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

Burning of Fuels Leads to Harmful Products

The increasing fuel consumption has harmful effects on the environment.

1. Carbon fuels like wood, coal, petroleum release unburnt carbon particles. These fine particles are dangerous pollutants causing respiratory diseases, such as asthma.

For centuries, wood was used as domestic and industrial fuel. But now it has been replaced by coal and other fuels like LPG. In many rural parts of our country, people still use wood as a fuel because of its easy availability and low cost. However, burning of wood gives a lot of smoke which is very harmful for human beings. It causes respiratory problem. Also, trees provide us with useful substances which are lost when wood is used as fuel. Moreover cutting of trees leads to **deforestation** which is quite harmful to the environment, as you learnt in Class VII.

2. Incomplete combustion of these fuels gives carbon monoxide gas. It is a very poisonous gas. It is dangerous to burn coal in a closed room. The carbon monoxide gas produced can kill persons sleeping in that room.

Oh! So, that is why we are advised never to sleep in a room with burning or smouldering coal fire in it.

3. Combustion of most fuels releases carbon dioxide in the environment. Increased concentration of carbon dioxide in the air is believed to cause **global warming**.

Global warming is the rise in temperature of the atmosphere of the earth. This results, among other things, in the melting of polar glaciers, which leads to a rise in the sea level, causing floods in the coastal areas. Low lying coastal areas may even be permanently submerged under water.

4. Burning of coal and diesel releases sulphur dioxide gas. It is an extremely suffocating and corrosive gas. Moreover, petrol engines give off gaseous oxides of nitrogen. Oxides of sulphur and nitrogen dissolve in rain water and form acids. Such rain is called **acid rain**. It is very harmful for crops, buildings and soil. You have already learnt about it in Class VII.

The use of diesel and petrol as fuels in automobiles is being replaced by CNG (Compressed Natural Gas), because CNG produces the harmful products in very small amounts. CNG is a cleaner fuel.

ఇంధనం యొక్క కెలోరిఫిక్ విలువను కిలోజౌల్ / కిలోగ్రాము (kJ/kg) అనే ప్రమాణాలలో వ్యక్తపరుస్తారు. కొన్ని ఇంధనాల కెలోరిఫిక్ విలువలు పట్టిక 10.4లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక: 10.4: వివిధ ఇంధనాల కెలోరిఫిక్ విలువలు

ఇంధనం	కెలోరిఫిక్ విలువ (kJ/kg)
ఆవు పేడతో చేసిన పిడక	6000–8000
చెక్క	17000–22000
బొగ్గు	25000–33000
పెట్రోలు	45000
కిరోసిన్	45000
డీజిల్	45000
మీథేన్	50000
సంపీడ్య సహజవాయువు (CNG)	50000
ద్రవీకృత ఇంధన వాయువు (LPG)	55000
బయోగ్యాస్	35000–40000
హైడ్రోజన్	150000

ఇంధనాలను మండించడం వల్ల హానికరమైన పదార్థాలు ఉత్పన్నమవుతాయి

పెరుగుతున్న ఇంధన వినియోగం పర్యావరణంపై హానికరమైన ప్రభావాలను చూపుతుంది.

1. చెక్క, బొగ్గు, పెట్రోలియం వంటి ఇంధనాలు మండని కర్బన రేణువులను విడుదల చేస్తాయి. ఈ ప్రమాదకర సూక్ష్మ కాలుష్య కారక రేణువులు ఆస్తమా వంటి శ్వాసకోశ వ్యాధులకు కారణమవుతాయి.

శతాబ్దాలుగా, గృహ, పారిశ్రామిక అవసరాలకు ఇంధనంగా కలప ఉపయోగపడుతున్నది. కానీ ఇప్పుడు దాని స్థానంలో బొగ్గు మరియు ద్రవీకృత ఇంధన వాయువు (LPG) వంటి ఇతర ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తున్నాం. కలప సులభంగా, తక్కువ ధరకు లభించుట వలన మన దేశంలోని అనేక గ్రామీణ ప్రాంతాల్లో, ప్రజలు ఇప్పటికీ కలపను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. అయితే, కలపను మండించడం వల్ల చాలా ఎక్కువ పొగ వస్తుంది, ఇది మానవులకు చాలా హానికరం. అలాగే శ్వాసకోశ సమస్యలను కూడా కలిగిస్తుంది. కలపను ఇంధనంగా ఉపయోగించినట్లయితే చెట్ల నుండి లభించే ఉపయోగకరమైన పదార్థాలను మనం నష్టపోతాం. అంతేకాకుండా, మీరు 7వ తరగతిలో చదువు కున్నట్లుగా చెట్లను నరికివేయడం అడవులు తగ్గిపోవడానికి కారణమౌతుంది. ఇది పర్యావరణానికి చాలా హానికరం.

2. ఈ ఇంధనాల అసంపూర్ణ దహనం వల్ల కార్బన్ మోనాక్సైడ్ వాయువు విడుదలగును. ఇది చాలా విషపూరితమైన వాయువు. మూసి ఉన్న గదిలో బొగ్గును మండించడం ప్రమాదకరం. ఇలా ఉత్పత్తి అయిన కార్బన్ మోనాక్సైడ్ వాయువు వలన ఆ గదిలో నిద్రిస్తున్న వ్యక్తులు చనిపోవడం జరుగుతుంది.

ఓహ్! అందుకే కాబోలు, మండుతున్న లేదా జ్వాల లేకుండా కాలుతున్న బొగ్గుల కుంపటి ఉన్న గదిలో ఎప్పుడూ నిద్రించవద్దని మనకు చెబుతారు.

3. చాలా ఇంధనాలు దహనం చెందినపుడు వాతావరణంలో కార్బన్ డయాక్సైడ్ ను విడుదల చేస్తాయి. గాలిలో కార్బన్ డయాక్సైడ్ గాఢత పెరగడం **భూతాపం** నకు కారణమవుతుంది.

భూతాపం అనేది భూ వాతావరణ ఉష్ణోగ్రతను పెంచుతుంది. దీని ఫలితంగా, ధృవ ప్రాంతంలోని హిమానీనదాలు కరిగిపోతాయి, ఇంకా ఇతర ప్రభావాలను కూడా కలిగిస్తుంది, ఇది సముద్రపు మట్టం పెరగడానికి దారితీస్తుంది, ఇంకా సముద్రతీర ప్రాంతాలలో వరదలకు కూడా కారణమవుతుంది. లోతట్టు తీర ప్రాంతాలు శాశ్వతంగా నీటిలో మునిగిపోవచ్చు.

4. బొగ్గు మరియు డీజిల్ లను మండించడం వల్ల సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ వాయువు విడుదల అవుతుంది. ఇది అధికంగా క్షయము కలిగించే మరియు ఊపిరి సలపనీయని వాయువు. ఇంకా, పెట్రోల్ ఇంజన్లు నైట్రోజన్ వాయువు యొక్క ఆక్సైడ్లను కూడా విడుదల చేస్తాయి. సల్ఫర్ మరియు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్లు వర్షపు నీటిలో కరిగి ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తాయి. అలాంటి వర్షాన్ని **ఆమ్ల వర్షం** అంటారు. ఇది పంటలు, భవనాలు మరియు నేలకు చాలా హానికరం. మీరు ఈ విషయాన్ని 7వ తరగతిలో నేర్చుకున్నారు కదా.

సంపీడ్య సహజవాయువు హానికరమైన ఉత్పన్నాలను చాలా తక్కువ మోతాదులో ఉత్పత్తి చేయడం వలన వాహనాలలో ఇంధనంగా డీజిల్ మరియు పెట్రోలు స్థానంలో దీన్ని ఉపయోగిస్తున్నారు. CNG ఒక స్వచ్ఛ ఇంధనం.

KEYWORDS

- ACID RAIN
- CALORIFIC VALUE
- COMBUSTION
- DEFORESTATION
- EXPLOSION
- FLAME
- FIRE EXTINGUISHER
- FUEL
- FUEL EFFICIENCY
- GLOBAL WARMING
- IDEAL FUEL
- IGNITION TEMPERATURE
- INFLAMMABLE SUBSTANCES

WHAT YOU HAVE LEARNT

- The substances which burn in air are called combustible.
- Oxygen (in air) is essential for combustion.
- During the process of combustion, heat and light are given out.
- Ignition temperature is the lowest temperature at which a combustible substance catches fire.
- Inflammable substances have very low ignition temperature.
- Fire can be controlled by removing one or more requirements essential for producing fire.
- Water is commonly used to control fires.
- Water cannot be used to control fires involving electrical equipment or oils.
- There are various types of combustions such as rapid combustion, spontaneous combustion, explosion, etc.
- There are three different zones of a flame - dark zone, luminous zone and non-luminous zone.
- An ideal fuel is cheap, readily available, readily combustible and easy to transport. It has high calorific value. It does not produce gases or residues that pollute the environment.
- Fuels differ in their efficiency and cost.
- Fuel efficiency is expressed in terms of its calorific value which is expressed in units of kilojoule per kg.
- Unburnt carbon particles in air are dangerous pollutants causing respiratory problems.
- Incomplete combustion of a fuel gives poisonous carbon monoxide gas.
- Increased percentage of carbon dioxide in air has been linked to global warming.
- Oxides of sulphur and nitrogen produced by the burning of coal, diesel and petrol cause acid rain which is harmful for crops, buildings and soil.

కీలక పదాలు

- ఆమ్ల వర్షం
- కెలోరిఫిక్ విలువ
- దహనం
- అడవులను నరికివేయుట
- ప్రేలుడు
- జ్వాల
- మంటలను ఆర్పే సాధనం
- ఇంధనం
- ఇంధన దక్షత
- భూతాపము
- ఆదర్శ ఇంధనం
- జ్వలన ఉష్ణోగ్రత
- మండే పదార్థాలు

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- గాలిలో మండే పదార్థాలను దహనశీలి పదార్థాలు అంటారు.
- దహనానికి ఆక్సిజన్ (గాలిలో) అవసరం.
- దహన ప్రక్రియలో, ఉష్ణం మరియు కాంతి విడుదలవుతాయి.
- ఒక దహనశీలి పదార్థం ఏ కనిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద మండుతుందో దానిని ఆ పదార్థ జ్వలన ఉష్ణోగ్రత అంటారు.
- దహనశీలి పదార్థాలు చాలా తక్కువ జ్వలన ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉంటాయి.
- పదార్థం మండడానికి అవసరమైన కారకాలలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కారకాలను తొలగించడం ద్వారా మంటను నియంత్రించవచ్చు.
- సాధారణంగా మంటలను ఆర్పడానికి నీటిని ఉపయోగిస్తారు.
- విద్యుత్ పరికరాలు లేదా నూనె వంటి పదార్థాలు మండుతున్నప్పుడు వాటిని ఆర్పడానికి నీరు పనికిరాదు.
- దహనం పలు రకాలుగా ఉంటుంది. అవి: శీఘ్ర దహనం, స్వతసిద్ధ దహనం, ప్రేలుడు మొదలైనవి.
- జ్వాలలో మూడు రకాలైన ప్రాంతాలు ఉంటాయి. అవి చీకటి ప్రాంతము, ప్రకాశవంతమైన ప్రాంతం, ప్రకాశవంతం కాని ప్రాంతం
- ఆదర్శ ఇంధనానికి అందుబాటు ధర, ఇంధన లభ్యత, త్వరగా దహనం చెందగలగడం, రవాణా చేయుట సౌలభ్యం, ఇంధన దక్షత వంటి గుణాలు ఉంటాయి. ఇది అధిక కెలోరిఫిక్ విలువను కలిగి ఉంటుంది. ఇది పర్యావరణాన్ని కలుషితం చేసే వాయువులను కాని, అవశేషాలుకాని ఉత్పత్తి చేయదు.
- వేరు వేరు ఇంధనాలకు వేరువేరు ఇంధన దక్షతలు,ధరలు ఉంటాయి
- ఇంధన దక్షతను వాటి కెలోరిఫిక్ విలువ ద్వారా, కిలోజౌలు/ కిలో గ్రాము ప్రమాణాలలో తెలియజేస్తారు
- గాలిలో ఉండే పూర్తిగా మండని కార్బన్ రేణువులు ప్రమాదకరమైన కాలుష్య కారకాలు. ఇవి శ్వాసకోశ సమస్యలను కలుగజేస్తాయి.
- ఇంధనపు అసంపూర్ణ దహనం వల్ల విషపూరితమైన కార్బన్ మోనాక్సైడ్ విడుదలవుతుంది.
- గాలిలో కార్బన్ డయాక్సైడ్ శాతం పెరుగుదల భూతాపానికి కారణం అవుతుంది.
- బొగ్గు, డీజిల్ మరియు పెట్రోలు వంటి ఇంధనాలు మండినప్పుడు విడుదలయ్యే సల్ఫర్ మరియు నైట్రోజన్ యొక్క ఆక్సైడ్లు ఆమ్ల వర్షాలకు కారణమవుతాయి. ఇవి పంటలకు, భవనాలకు, నేలకూ హానికరం.

Exercises

1. List conditions under which combustion can take place.
2. Fill in the blanks.
   (a) Burning of wood and coal causes ___________ of air.
   (b) A liquid fuel, used in homes is ___________.
   (c) Fuel must be heated to its ___________ ___________ before it starts burning.
   (d) Fire produced by oil cannot be controlled by ___________ .
3. Explain how the use of CNG in automobiles has reduced pollution in our cities.
4. Compare LPG and wood as fuels.
5. Give reasons.
   (a) Water is not used to control fires involving electrical equipment.
   (b) LPG is a better domestic fuel than wood.
   (c) Paper by itself catches fire easily whereas a piece of paper wrapped around an aluminium pipe does not.
6. Make a labelled diagram of a candle flame.
7. Name the unit in which the calorific value of a fuel is expressed.
8. Explain how CO_2 is able to control fires.
9. It is difficult to burn a heap of green leaves but dry leaves catch fire easily. Explain.
10. Which zone of a flame does a goldsmith use for melting gold and silver and why?
11. In an experiment 4.5 kg of a fuel was completely burnt. The heat produced was measured to be 180,000 kJ. Calculate the calorific value of the fuel.
12. Can the process of rusting be called combustion? Discuss.
13. Abida and Ramesh were doing an experiment in which water was to be heated in a beaker. Abida kept the beaker near the wick in the yellow part of the candle flame. Ramesh kept the beaker in the outermost part of the flame. Whose water will get heated in a shorter time?

అభ్యాసాలు

1. ఏ కారకాల వల్ల దహనం జరుగుతుందో జాబితా తయారు చేయండి.
2. ఖాళీలను పూరించండి.
   (ఎ) కలప మరియు బొగ్గును కాల్చడం వలన గాలి లో ___________ విడుదలవుతుంది.
   (బి) గృహాలలో ఉపయోగించే ద్రవ ఇంధనం ___________.
   (సి) ఇంధనాన్ని మండించుటకు దానిని ముందుగా ___________ కి వేడి చేయాలి.
   (డి) చమురు వల్ల ఏర్పడిన మంటలను ___________ ద్వారా నియంత్రించలేము.
3. వాహనాలలో CNG వినియోగం మన నగరాలలోని కాలుష్యాన్ని ఎలా తగ్గించిందో వివరించండి.
4. ఇంధనాలుగా LPG మరియు కలపలను ఒకదానితో ఒకటి పోల్చండి.
5. కారణాలు తెల్పండి.
   (ఎ) విద్యుత్ పరికరాలకు సంబంధించిన మంటలను నియంత్రించడానికి నీరు ఉపయోగించరాదు.
   (బి) కలప కంటే LPG మెరుగైన గృహ ఇంధనం.
   (సి) కాగితానికి సులభంగా మంట అంటుకుంటుంది, కాని అల్యూమినియం గొట్టం చుట్టూ చుట్టబడిన కాగితపు ముక్క సులభంగా మంటనంటుకోదు.
6. కొవ్వొత్తి జ్వాల యొక్క పటం గీసి భాగాలను గుర్తించండి?
7. ఇంధనం కెలోరిఫిక్ విలువ యొక్క ప్రమాణం ఏమిటి?
8. CO_2 మంటలను ఎలా నియంత్రించగలదో వివరించండి.
9. పచ్చని ఆకుల కుప్పను మండించడం కష్టం, కానీ ఎండిన ఆకులను సులభంగా మండించవచ్చు. వివరించండి.
10. స్వర్ణకారుడు బంగారం మరియు వెండిని కరిగించడానికి జ్వాల యొక్క ఏ ప్రాంతాన్ని ఉపయోగిస్తాడు, ఎందువల్ల?
11. ఒక ప్రయోగంలో 4.5 కిలోగ్రాముల ఇంధనం పూర్తిగా మండినప్పుడు ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణాన్ని 180,000 kJ. గా కొలిచారు. అయిన ఇంధనం యొక్క కెలోరిఫిక్ విలువను లెక్కించండి.
12. తుప్పు పట్టే ప్రక్రియను దహనం అని పిలవవచ్చా? చర్చించండి.
13. అబిదా మరియు రమేష్ లు ఒక బీకర్‌లో నీటిని వేడి చేసే ప్రయోగం చేస్తున్నారు. అబిదా కొవ్వొత్తి మంటలోని పసుపు భాగంలో వత్తి దగ్గర బీకర్ ఉంచింది. రమేశ్ బీకర్ ను మంటకు వెలుపలి భాగంలో ఉంచాడు. ఎవరి నీరు త్వరగా వేడెక్కుతుంది?

Extended Learning — Activities and Projects

1. Survey the availability of various fuels in your locality. Find out their cost per kg and prepare a tabular chart showing how many kJ of various fuels you can get for every rupee.
2. Find out the number, type and location of fire extinguishers available in your school, nearby shops and factories. Write a brief report about the preparedness of these establishments to fight fire.
3. Survey 100 houses in your area. Find the percentage of households using LPG, kerosene, wood and cattle dung as fuel.
4. Talk to people who use LPG at home. Find out what precautions they take in using LPG.
5. Make a model of a fire extinguisher. Place a short candle and a slightly taller candle in a small dish filled with baking soda. Place the dish at the bottom of a large bowl. Light both the candles. Then pour vinegar into the dish of baking soda. Take care. Do not pour vinegar on the candles. Observe the foaming reaction. What happens to the candles? Why? In what order?

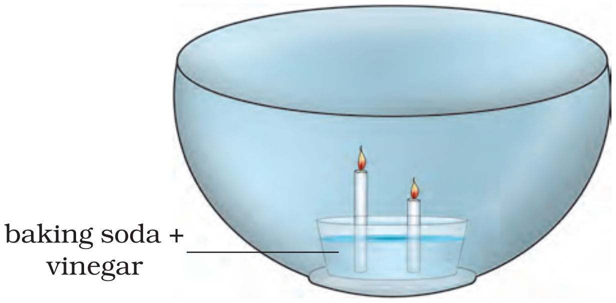


Fig. 10.15

For more information, visit:

- www.newton.dep.anl.gov/askasci/chem03/chem03767.htm
- http://en.wikipedia.org/wiki/combustion

అభ్యసన కొనసాగింపు – కృత్యాలు ప్రాజెక్ట్స్

1. మీ ప్రాంతంలో వివిధ ఇంధనాల లభ్యతను సర్వే చేయండి. కిలోగ్రాముకు వాటి ధరను కనుగొని, మీరు ప్రతి రూపాయికి ఎన్ని కిలోలను పొందవచ్చో తెలిపే పట్టికను తయారు చేయండి.
2. మీ పాఠశాల, సమీప దుకాణాలు మరియు ఫ్యాక్టరీలలో అందుబాటులో ఉన్న అగ్నిమాపక పరికరాల సంఖ్య, రకం మరియు వాటి స్థానాన్ని తెలుసుకోండి. మంటలను ఆర్పడానికి ఈ సంస్థల యొక్క సంసిద్ధత గురించి సంక్షిప్త నివేదికను వ్రాయండి.
3. మీ ప్రాంతంలో ఉన్న 100 ఇళ్లను సర్వే చేయండి. LPG, కిరోసిన్, కలప మరియు పశువుల పేడను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తున్న గృహాల శాతాన్ని కనుగొనండి.
4. ఇంట్లో LPG వాడే వ్యక్తులతో మాట్లాడండి. LPGని వాడటంలో వారు ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటున్నారో తెలుసుకోండి.
5. మంటలను ఆర్పే యంత్రం యొక్క నమూనాను తయారు చేయండి. బేకింగ్ సోడాతో నిండిన చిన్న పాత్రలో చిన్న కొవ్వొత్తి మరియు కొంచెం పొడవాటి కొవ్వొత్తి ఉంచండి. పెద్ద గిన్నె దిగువన చిన్న పాత్రను ఉంచండి. రెండు కొవ్వొత్తులను వెలిగించండి. అప్పుడు బేకింగ్ సోడా ఉన్న చిన్న పాత్రలో వెనిగర్ పోయాలి.. కొవ్వొత్తులపై వెనిగర్ పోయకుండా జాగ్రత్త పడండి. ఈ నురుగు ఏర్పడే చర్యను గమనించండి. కొవ్వొత్తులకు ఏమి జరుగుతుంది? ఎందుకు? ఏ క్రమంలో?

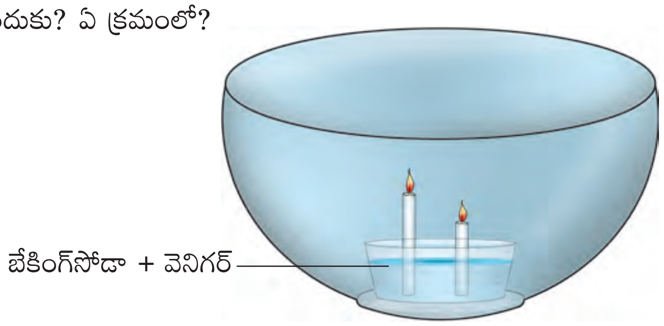


Fig. 10.15

మరింత సమాచారం కొరకు కింది వెబ్‌సైట్ సంప్రదించండి:

- www.newton.dep.anl.gov/askasci/chem03/chem03767.htm
- http://en.wikipedia.org/wiki/combustion

Chapter 11

Stars and the Solar System

0854CH17

Paheli and Boojho visited their grandparents' village during the summer break. After dinner, they went on to the roof of the house. It was a clear cloudless night. They were surprised to see a large number of bright stars in the sky. They had never seen such a beautiful scene in their city (Fig. 11.1). associated with them. Night sky watching can be a fascinating experience at a place where there are no bright lights and the atmosphere is clear.

Look at the sky on a dark, clear night. You see the entire sky dotted with countless stars, some bright and some not so bright. Observe them carefully.

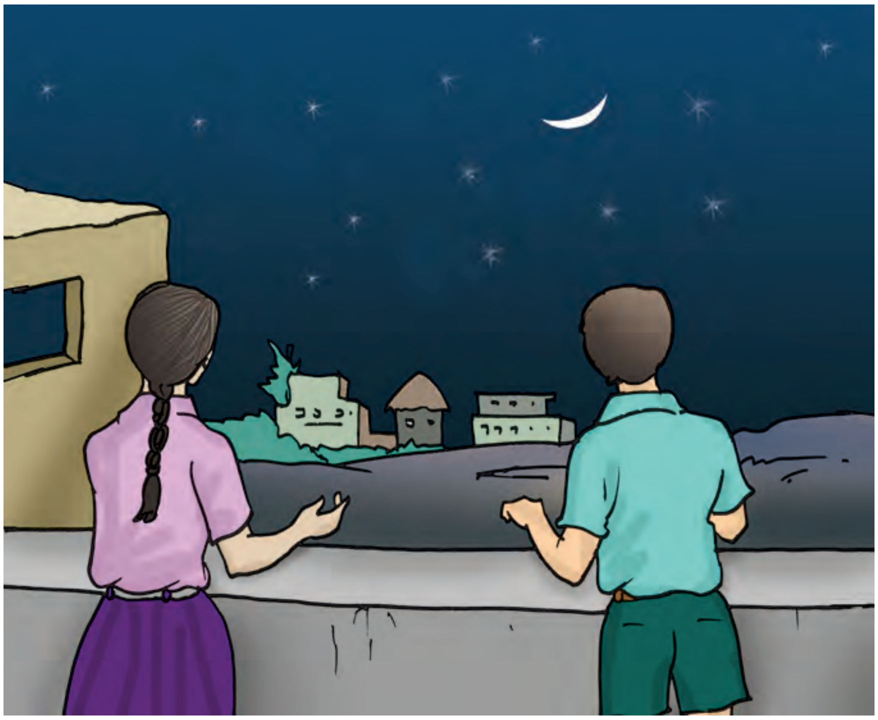


Fig. 11.1: *Night sky*

Paheli wondered, why the village sky was so different from the night sky in big cities? Her grandfather explained that due to bright light, smoke and dust, the sky in big cities is rarely clear.

He also identified some objects seen in the night sky and told stories

Do all of them appear to twinkle? Do you find any star-like object which does not twinkle? The objects which do not twinkle are planets.

The moon is the brightest object in the night sky. The stars, the planets, the moon and many other objects in the sky are called **celestial objects.**

అధ్యాయం

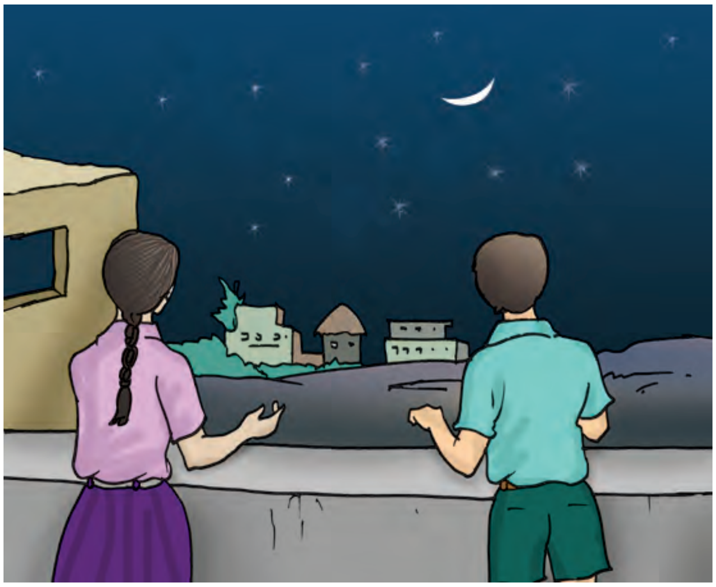
11

నక్షత్రాలు సౌరకుటుంబం

K7R9NZ

పహేలీ మరియు భోజోలు వేసవి సెలవుల సమయంలో వారి తాత గారి గ్రామానికి వెళ్ళారు రాత్రి భోజనం తరువాత మేడపైకి వెళ్ళారు. ఆకాశం మేఘాలు లేకుండా నిర్మలంగా ఉంది. ఆకాశంలో పెద్ద సంఖ్యలో ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రాలను చూసి వారు ఆశ్చర్య పోయారు. వారు తమ నగరంలో ఇంత అందమైన దృశ్యాన్ని ఎప్పుడూ చూడలేదు (పటం 11.1). ఆకాశం చాలా అరుదుగా నిర్మలంగా ఉంటుందని ఆమె తాత వివరించారు. రాత్రిపూట ఆకాశంలో కనిపించే నక్షత్రాల (వస్తువులు) గురించి కథలు చెప్పారు. ప్రకాశవంతమైన దీపాలు లేనప్పుడు స్పష్టమైన వాతావరణం ఉన్న ప్రదేశంలో రాత్రి పూట ఆకాశాన్ని చూడడం ఒక మనోహరమైన అనుభూతిని కలిగిస్తుంది.

మబ్బులులేని ఒక చీకటి రాత్రి ఆకాశంవైపు చూడండి. మీరు కొన్ని ప్రకాశవంతమైన, మరికొన్ని ప్రకాశంవంతంగాలేని లెక్క లేనన్ని నక్షత్రాలతో నిండిన ఆకాశాన్ని చూస్తారు. వాటిని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.



పటం 11.1. రాత్రిపూట ఆకాశం

పెద్ద నగరాల్లో రాత్రిపూట ఆకాశం కంటే గ్రామాల్లో ఆకాశం ఎందుకు భిన్నంగా ఉంటుంది? అని పహేలీ ఆశ్చర్య పోయింది. పొగ మరియు దుమ్ము కారణంగా పెద్ద నగరాల్లో కొన్ని ప్రకాశవంతంగాను, మరికొన్ని తక్కువ ప్రకాశవంతగాను ఉంటాయి. జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

అన్నీ మిణుకు మిణుకు మంటూ కనిపిస్తున్నాయా? నక్షత్రాలను పోలి వుండి మిణుకు మిణుకుమనకుండా ఉన్న వాటిని గమనించారా? మిణుకు మిణుకు మనకుండా ఉన్నవాటిని గ్రహాలు అంటారు.

రాత్రిపూట ఆకాశంలో చంద్రుడు అత్యంత ప్రకాశవంతమైన వస్తువు. నక్షత్రాలు, గ్రహాలు, చంద్రుడు, ఆకాశంలో ఉన్న ఇతర వస్తువులను **'ఖగోళ వస్తువులు'** అంటారు

The study of celestial objects and associated phenomena is called **astronomy**. In acient India our ancestors performed methodical observations of sky. Their knowledge of astronomy was highly advanced for their time. Passage of the Sun, stars, moon and planets in the sky helped them to devise calenders and almanacs. These were often used by people in their day to day conduct and a better understanding of climate and rainfall patterns for timely sowing and choice of crops, fixing the dates of seasons and festivals.

Let us also make some observations of celestial objects and learn about them.

11.1 The Moon

Activity 11.1

Observe the moon continuously for several nights, preferably from one full moon to the next. Make a sketch of the moon every night in your note book and note the day from the day of the full moon. Also note everyday the part of the sky (east or west) in which the moon is seen.

Fig.11.2 : Phases of the moon

Is there a change in the shape of the moon everyday? Are there days when the shape of the moon appears to be perfectly round? Are there days when the moon cannot be seen at all even if the sky is clear?

The day on which the whole disc of the moon is visible is known as the full moon day. Thereafter, every night the size of the bright part of the moon appears to become thinner and thinner. On the fifteenth day the moon is not visible. This day is known as the 'new moon day'. The next day, only a small portion of the moon appears in the sky. This is known as the crescent moon. Then again the moon grows larger every day. On the fifteenth day once again we get a full view of the moon.

The various shapes of the bright part of the moon as seen during a month are called **phases of the moon** (Fig. 11.2). Phases of the moon play an important role in our social life. Almost all festivals in India are celebrated according to the phases of the moon. For example, Diwali is celebrated on the new moon day; Budh Poornima and Guru Nanak's birthday are celebrated on full moon day; Maha Shivratri is celebrated on thirteenth night of waning moon; Eid-ul-Fitr is observed on the day following the sighting of crescent moon.

The time period between one full moon to the next full moon is slightly longer than 29 days. In many calendars this period is called a month.

Why does the moon change its shape every day?

ఖగోళవస్తువులు మరియు సంబంధిత దృగ్విషయాల అధ్యయనాన్ని **ఖగోళ శాస్త్రం** అంటారు. ప్రాచీన భారత దేశంలో మన పూర్వీకులు ఆకాశాన్ని ఒక క్రమపద్ధతిలో పరిశీలించారు. ఖగోళ శాస్త్రంలో వారి పరిజ్ఞానం ఆ కాలానికి చాలా అభివృద్ధి చెంది వుండేది. అది ఆకాశంలో సూర్యుడు, నక్షత్రాలు, చంద్రుడు మరియు గ్రహాల గమనం క్యాలెండర్లు మరియు పంచాంగాలను రూపొందించడంలో వారికి సహాయపడింది. వీటిని తరచుగా ప్రజలు వారి రోజువారీ జీవితంలో ఉపయోగించి మరియు సకాలంలో విత్తనాలు నాటడానికి వాతావరణం మరియు వర్షపాతం నమూనాలను బాగా అర్థం చేసుకోవడం, పండుగలు మరియు ఋతువుల తేదీలను నిర్ణయించడం లాంటివి చేశారు.

మనం ఖగోళ వస్తువుల గురించి కూడా పరిశీలిద్దాం మరియు వాటి గురించి తెలుసుకొందాం.

11.1 చంద్రుడు

కృత్యము 11.1

ఒక పౌర్ణమి నుండి తరవాత పౌర్ణమి వచ్చేవరకు ప్రతిరోజూవరుసగా కొన్ని రాత్రులు చంద్రున్ని గమనించండి. పౌర్ణమి నుండి ప్రతిరాత్రి చంద్రుని గమనించి మీ నోట్‌బుక్‌లో దాని చిత్రపటాన్ని గీయండి. ఆకాశంలో చంద్రుడు కనిపించే భాగాన్ని(తూర్పు లేదా పడమర) ప్రతిరోజూ గమనించి నమోదుచేయండి.

పటం 11.2. చంద్ర కళలు

చంద్రుని ఆకారంలో ప్రతిరోజు మార్పు వస్తుందా? చంద్రుని ఆకారం ఖచ్చితంగా గుండ్రంగా కనిపించే రోజులు ఉన్నాయా? ఆకాశం నిర్మలంగా ఉన్నా చంద్రుడు అస్సలు కనిపించని రోజులు ఉన్నాయా?.

చంద్రబింబం మొత్తం కనిపించే రోజును పౌర్ణమి అంటారు. ఆ తరువాత, ప్రతి రాత్రి చంద్రుని యొక్క ప్రకాశవంతమైన భాగం యొక్క పరిమాణం సన్నగా, మరింత సన్నగా మారినట్లు కనిపిస్తుంది. పదిహేనవ రోజు చంద్రుడు కనిపించడు. ఈ రోజును అమావాస్య అంటారు. మరుసటిరోజు ఆకాశంలో చంద్రుడిలో కొద్ది భాగం మాత్రమే కనిపిస్తుంది. దీనిని 'నెలవంక' అంటారు. అప్పటి నుంచి మళ్ళీ చంద్రుడు ప్రతీరోజూ పెరుగుతాడు. పదిహేనవ రోజున మరోసారి మనకు చంద్రుని పూర్తి వీక్షణ లభిస్తుంది.

ఒకనెలలో కనిపించే చంద్రుని యొక్క ప్రకాశవంతమైన వివిధ ఆకారాలను **చంద్రకళలు** అంటారు (పటం. 11.2). మన సామాజిక జీవితంలో చంద్రకళలు ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. భారతదేశంలో దాదాపు అన్ని పండుగలు చంద్రకళల ప్రకారం జరుపుకుంటారు. ఉదాహరణకు, దీపావళిని అమావాస్య రోజున, బుద్ధపూర్ణిమ మరియు గురునానక్ పుట్టిన రోజులను పౌర్ణమి రోజున జరుపుకుంటారు. మహాశివరాత్రి క్షీణిస్తున్న చంద్రుని పదమూడవ రాత్రి జరుపుకుంటారు. నెలవంక కనిపించిన మరుసటి రోజున ఈద్ ఉల్-ఫితర్ జరుపుకుంటారు.

ఒక పౌర్ణమి నుండి తదుపరి పౌర్ణమికి మధ్య కాల వ్యవధి 29 రోజుల కంటే కొంచెం ఎక్కువ. అనేక క్యాలెండర్లలో ఈ కాలాన్ని నెల అని పిలుస్తారు.

చంద్రుడు ప్రతిరోజూ తన ఆకారాన్ని ఎందుకు మార్చుకుంటాడు?

Let us try to understand why phases of the moon occur. You have studied in Chapter 7 that the moon does not produce its own light, whereas the Sun and other stars do. We see the moon because the sunlight falling on it gets reflected towards us (Fig. 11.3). We, therefore, see only that part of the moon, from which the light of the Sun is reflected towards us.

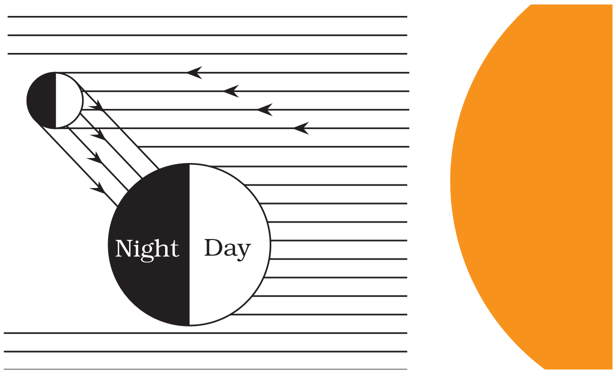


***Fig. 11.3 :**Moon is visible due to reflected sunlight*

Activity 11.2

Take a big ball or a pitcher. Paint half of it white and half black.

Go out into the playground with two of your friends. Draw a circle of radius of about 2 m on the ground. Divide the circle into eight equal parts as shown in Fig. 11.4.

Stand at the centre of the circle. Ask a friend to hold the ball at different points of the circle. Ask her to keep the white portion of the ball always towards the Sun. If you are performing this activity in the morning then the white portion of the ball should be kept towards the east. If the activity is being performed in the afternoon then the white portion of the ball should be kept towards the west. In each case the line dividing the white and black portions is kept vertical.

Standing at the centre of the circle observe the visible white portion of the ball while your friend stands at the points on the circle marked earlier. Draw the shape of the white portion as you see it. Compare your drawings with the different phases of the moon as shown in Fig. 11.5.

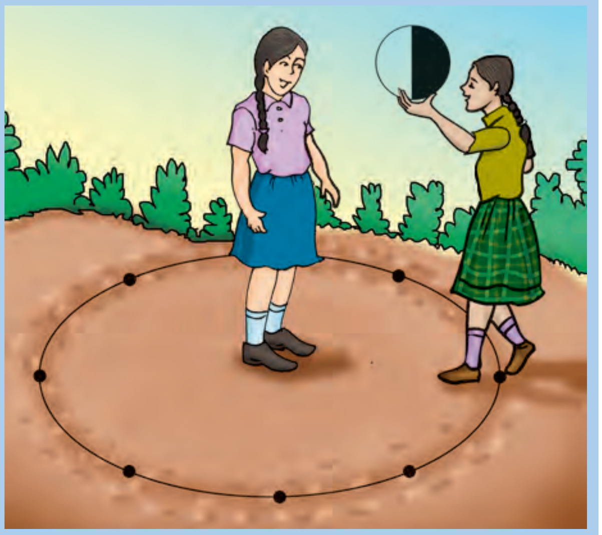
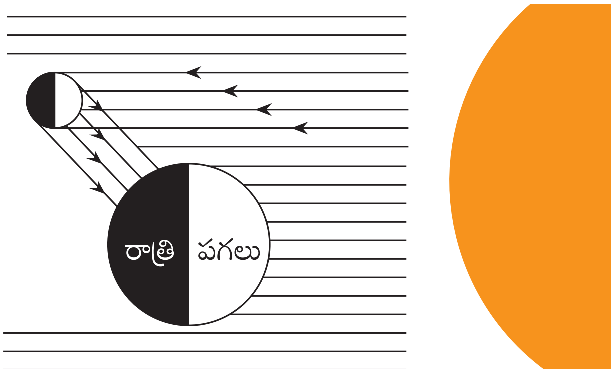


***Fig. 11.4:** The moon appears different at different positions in its orbit*

చంద్రకళలు ఏ విధంగా సంభవిస్తాయో అర్థం చేసుకోవడానికి మనం ప్రయత్నిద్దాం. సూర్యుడు మరియు ఇతర నక్షత్రాల లాగా చంద్రుడు తనంతట తానుగా కాంతిని ఉత్పత్తి చేయడని అధ్యాయం 7 లో చదివారు కదా! చంద్రుడిపై సూర్యుని కాంతి పడి పరావర్తనం చెంది మనకు చేరడం వలననే (పటం 11.3) మనం దానిని చూడగలం. కాబట్టి సూర్యుని కాంతి చంద్రునిపై ఏ భాగంలో పడి మనవైపు పరావర్తనం చెందుతుందో ఆ భాగాన్ని మాత్రమే మనం చూడగలం.



పటం 11.3 పరావర్తనం చెందిన సూర్యకాంతి వల్ల చంద్రుడు కనిపించుట.

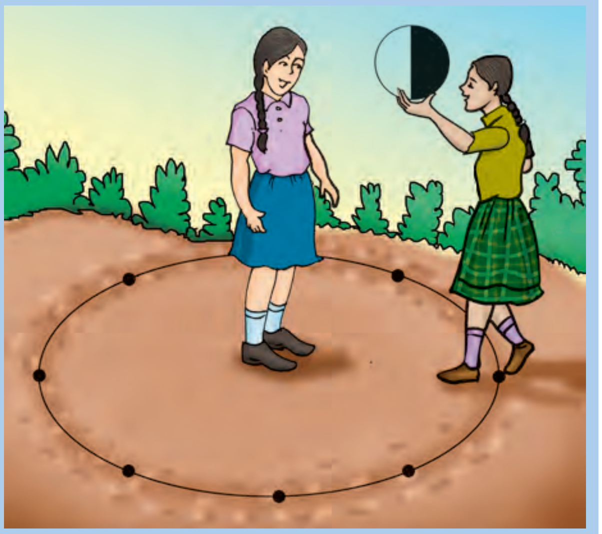
కృత్యం 11.2

ఒక పెద్ద బంతి లేదా కుండ తీసుకోండి. దానిపై సగం తెలుపు రంగు సగం నలుపు రంగులు వేయండి.

మీ స్నేహితులలో ఇద్దరితో కలిసి ఆట స్థలానికి వెళ్ళండి. నేలపై సుమారు రెండు మీటర్ల వ్యాసార్థం గల వృత్తాన్ని పటం 11.4 లో చూపినట్లుగా 8 సమాన భాగాలుగా విభజించండి.

వృత్తం మధ్యలో నిలబడండి. వృత్తం లోని వివిధ స్థానాల వద్ద బంతిని పట్టుకోమని స్నేహితుడిని అడగండి. బంతి యొక్క తెల్లభాగం ఎల్లప్పుడూ సూర్యుని వైపే ఉండేలా బంతిని పట్టుకోమని తనకు చెప్పండి. ఒకవేళ ఈ కృత్యాన్ని ఉదయం పూట చేస్తున్నట్లయితే బంతి యొక్క తెల్లని భాగాన్ని తూర్పు వైపు ఉంచాలి. ఒకవేళ ఈ కృత్యాన్ని మీరు మధ్యాహ్నం చేస్తున్నట్లయితే బంతి యొక్క తెల్లని భాగాన్ని పడమర వైపు ఉంచాలి. ప్రతీ సందర్భంలోనూ తెలుపు నలుపు భాగాలని విభజించే గీత నిలువు గా ఉంచాలి.

వృత్తం పై ముందుగా గుర్తించిన స్థానాల వద్ద మీ మిత్రుని నిలబెట్టి మీరు వృత్తం మధ్యలో నిలబడి బంతిపై కనిపించే తెల్లని భాగాన్ని గమనించండి. మీరు చూసిన విధంగా తెల్లని భాగం యొక్క ఆకారం గీయండి. పటం 11.5లో చూపిన చంద్రుని యొక్క వివిధ దశలతో మీ చిత్రాలను పోల్చండి.



పటం 11.4 కక్ష్యలో వివిధ స్థానాల వద్ద చంద్రుడు వివిధ రూపాలలో కనిపించుట

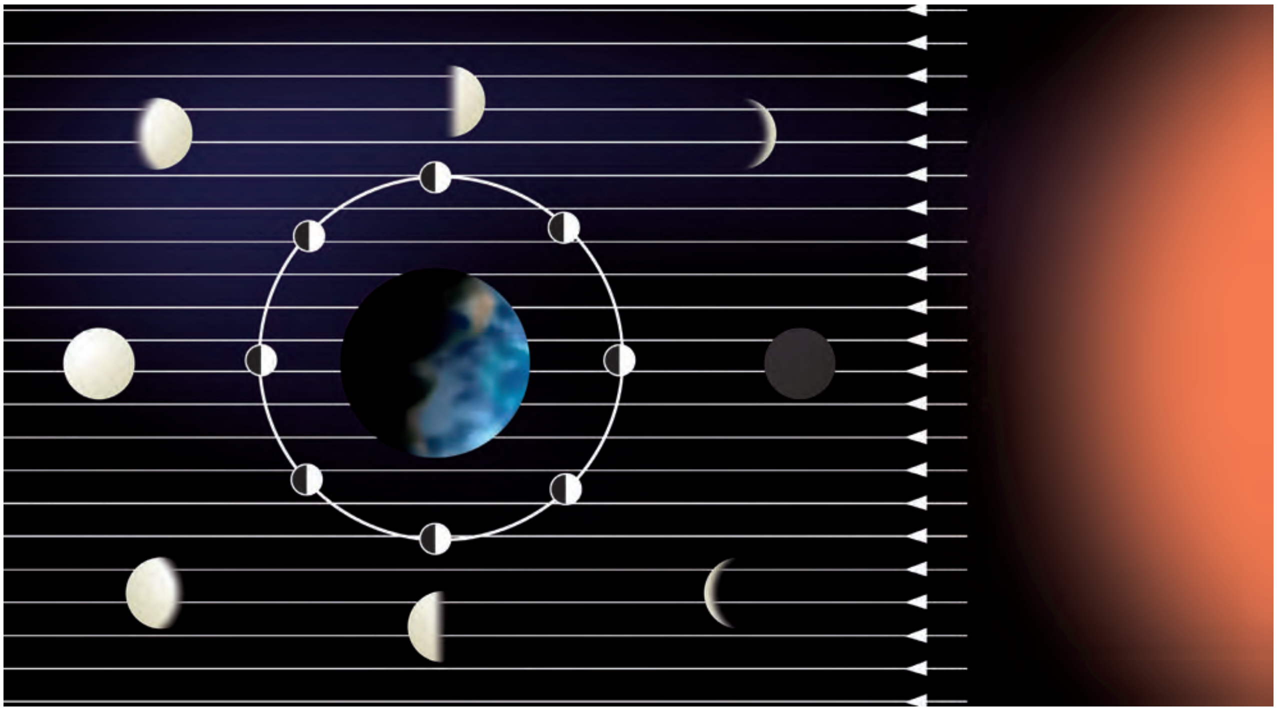


Fig. 11.5: Positions of the moon in its orbit and its corresponding phases

Remember that the moon revolves around the Earth. The Earth along with the moon, revolves around the Sun (Fig. 11.6).

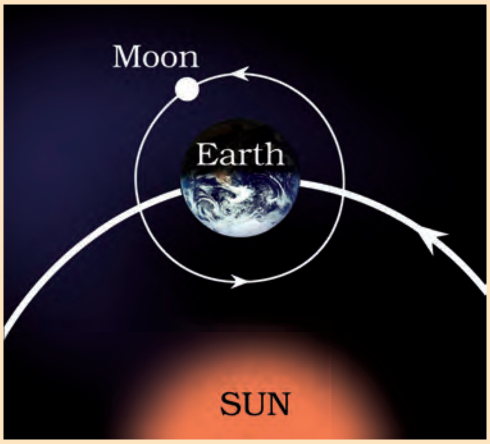


Fig. 11.6 : Earth accompanied by moon revolving around the Sun

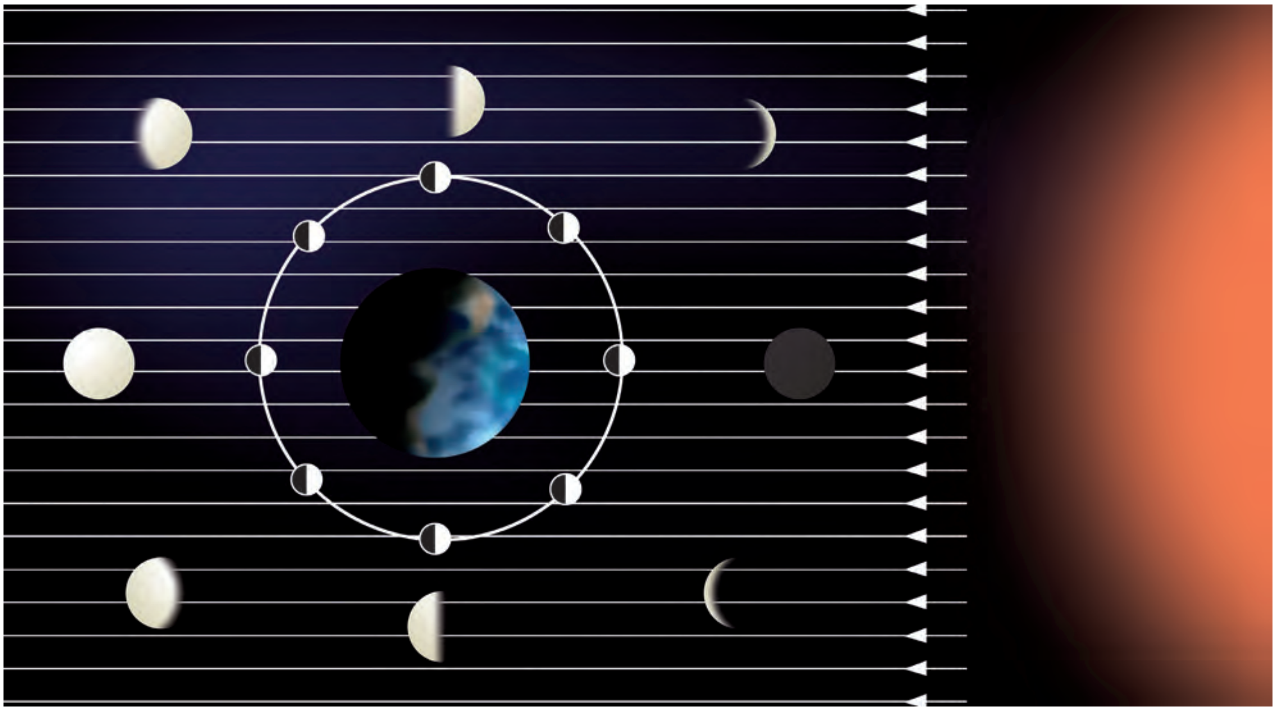
Can you now guess the relative positions of the Sun, moon and the Earth on the day of the full moon and on the day of the new moon? Sketch these positions in your notebook. In which part of the sky would you look for the full moon?

The size of the illuminated part of the moon visible from the Earth increases each day after the new moon day. After the full moon day, the sunlit part of the moon visible from the Earth decreases in size every day.

I have heard that we never see the back side of the moon from the Earth. Is it true?

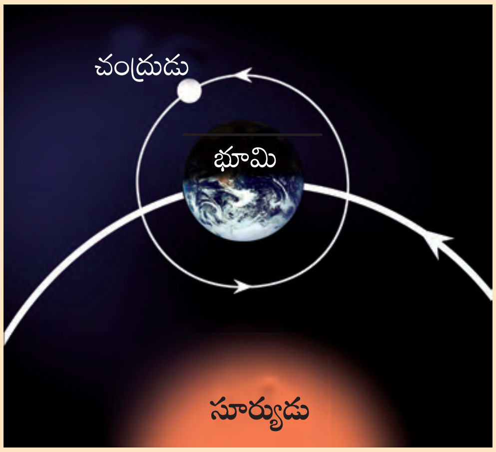
Activity 11.3

Draw a circle of about 1m diameter on the ground. Ask one of your friends to stand at the centre of this circle. You revolve around your



పటం 11.5 చంద్రుని కక్ష్యలో దాని స్థానాలు మరియు సంబంధిత దశలు

చంద్రుడు భూమి చుట్టూ తిరుగుతున్నాడని గుర్తుంచుకోండి. చంద్రునితో పాటు భూమి సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమిస్తుంది. (పటం 11.6)



పటం 11.6 చంద్రునితో సహా భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుట

పౌర్ణమి మరియు అమావాస్య రోజులలో సూర్యుడు, చంద్రుడు మరియు భూమి యొక్క సాపేక్ష స్థానాలు మీరు ఊహించగలరా? మీ నోట్ బుక్ లో ఈ స్థానాలని గుర్తించండి. పౌర్ణమి నాటి చంద్రుడిని చూడటానికి మీరు ఆకాశంలో ఏ ప్రాంతంలో చూస్తారు?

అమావాస్య తర్వాత ప్రతిరోజు భూమి నుండి కనిపించే చంద్రుని ప్రకాశవంతమైన భాగ పరిమాణం పెరుగుతూ వుంటుంది. పౌర్ణమి తర్వాత ప్రతిరోజు భూమి నుండి చూస్తే సూర్యకాంతి పడే చంద్రుని భాగం తగ్గుతూ వుంటుంది.

చంద్రుని వెనుక భాగాన్ని మనం భూమి నుండి ఎప్పుడూ చూడలేమని నేను విన్నాను ఇది నిజమా?

కృత్యం 11.3

నేలపై సుమారు ఒక మీటర్ వ్యాసం కలిగిన వృత్తాన్ని గీయండి. మీ స్నేహితులలో ఒకరిని ఆ వృత్తం మధ్యలో నిలబడమని అడగండి. మీ ముఖం ఎల్లప్పుడూ అతని

friend in such a manner that your face always remains towards him. Can your friend see your back? How many rotations did you complete in one revolution? The moon revolves around the Earth in a similar manner.

The moon completes one rotation on its axis as it completes one revolution around the Earth.

The Moon's Surface

The moon is a fascinating object for poets and story-tellers. But 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 (Fig. 11.7). Some of these are as high as the highest mountains on the Earth.

***Fig. 11.7 :** Surface of the moon*

The moon has no atmosphere. It has no water. Can any life exist on the moon?

Can we hear any sound on the moon?

We learnt in Chapter 13 that sound cannot travel when there is no medium. Then, how can we hear any sound on the moon?

Did you know?

On July 21, 1969 (Indian time) the American astronaut, Neil Armstrong, landed on the moon for the first time. He was followed by Edwin Aldrin.

NASA

***Fig. 11.8 :** An astronaut on the moon*

11.2 The Stars

What other objects do you see in the night sky? There is a large number of stars in the sky. Observe carefully on a dark night and from a place away from a big city. Are all the stars equally

వైపు ఉండేలా మీరు మీ స్నేహితుని చుట్టూ తిరగండి మీ స్నేహితుడు మీ వీపును చూడగలడా? ఒక పరిభ్రమణంలో మీరు ఎన్ని భ్రమణాలు పూర్తిచేశారు? చంద్రుడు ఇదే పద్ధతిలో భూమి చుట్టూ తిరుగుతున్నాడు.

చంద్రునిపై మనం ఏదైనా శబ్దం వినగలమా?

మనము 13వ అధ్యాయంలో యానకం లేనప్పుడు ధ్వని ప్రయాణం చేయలేదని తెలుసుకున్నాము. అలాంటప్పుడు, చంద్రునిపై మనం ఏదైనా ధ్వనిని ఎలా వినగలం?

భూమి చుట్టూ చంద్రుడు ఒక పరిభ్రమణాన్ని పూర్తిచేస్తే తన అక్షం మీద ఒక భ్రమణాన్ని పూర్తి చేసినట్టు.

చంద్రుని ఉపరితలం

కవులకు, కథకులకు చంద్రుడు ఒక మనోహరమైన వస్తువు. కానీ వ్యోమగాములు చంద్రునిపై అడుగు పెట్టినప్పుడు, చంద్రుని ఉపరితలం దుమ్ముతో మరియు నిర్మానుష్యంగా ఉందని వారు కనుగొన్నారు. అక్కడ వివిధ పరిమాణాలలో అనేక పెద్ద గోతులు (క్రేటర్స్) ఉన్నాయి. ఇది ఇంకా పెద్ద సంఖ్యలో నిటారు మరియు ఎత్తైన పర్వతాలను కలిగి ఉంది (పటం 11.7). వీటిలో కొన్ని భూమిపైగల అత్యంత ఎత్తైన పర్వతాలంత ఎత్తు ఉన్నాయి.

పటం. 11.7 చంద్రుని ఉపరితలం

చంద్రునిపై వాతావరణం లేదు. నీరు లేదు. చంద్రునిపై ఏదైనా జీవం ఉండగలుగుతుందా?

మీకు తెలుసా?

జూలై 21, 1969 (భారత కాలమానం ప్రకారం) అమెరికా వ్యోమగామి నీల్‌ఆర్మ్ స్ట్రాంగ్ మొదటిసారిగా చంద్రునిపై అడుగు పెట్టాడు. అతని తర్వాత ఎడ్విన్ ఆల్డ్రిన్ నిలిచాడు.

పటం 11.8 చంద్రునిపై వ్యోమగామి

11.2 నక్షత్రాలు

రాత్రిపూట ఆకాశంలో మీకు ఏ ఇతర వస్తువులు కనిపిస్తాయి? ఆకాశంలో పెద్ద సంఖ్యలో నక్షత్రాలు ఉన్నాయి. చీకటి రాత్రి పెద్దనగరానికి దూరంగా ఉన్న ప్రదేశం నుండి జాగ్రత్తగా ఆకాశాన్ని గమనించండి. అన్ని నక్షత్రాలు సమానంగా

bright? Are they of the same colour? In fact, stars emit light of their own. The Sun is also a star. Why does it appear so large compared to the other stars?

Which appears bigger, a football placed near you, or a football placed at a distance of 100 m? The stars are millions of times farther away than the Sun. Therefore, the stars appear to us like points.

> The Sun is nearly 150,000,000 kilometres (150 million km) away from the Earth.
>
> The next nearest star is Proxima Centauri. It is at a distance of about 40,000,000,000,000 km from the Earth. Can you read this distance in kilometres conveniently? Some stars are even further away.
>
> Such large distances are expressed in another unit known as **light year**. It is the distance travelled by light in one year. Remember that the speed of light is about 300,000 km per second. Thus, the distance of the Sun from the Earth may be said to be about 8 light minutes. The distance of Alpha Centauri is about 4.3 light years.

If light from stars takes years to reach us, I wonder if we are looking into the past when we look at stars.

I want to know why we do not see the stars during the day. Why are they visible only at night?

In fact, the stars are present in the sky during the day-time also. However, they are not visible then because of the bright sunlight.

Observe some prominent star or a group of stars in the sky for about two hours or more. What do you find? Do you find any change in the positions of stars in the sky?

You will find that the stars appear to move from east to west. A star which rises in the east in the evening, sets in the west in the early morning.

Why do stars appear to move from east to west? Let us find out.

Activity 11.4

> Stand in the centre of a big room and start rotating. In which direction will the objects in the room appear to move? Do you see them moving in the direction opposite to your motion?

Paheli recalls that when she is in a moving train the nearby trees and buildings appear to move in the backward direction.

If the stars appear to move from east to west, could it mean that the Earth, rotates from west to east?

Now I understand why the Sun appears to rise in the east and set in the west as the Earth rotates from west to east on its axis.

ప్రకాశిస్తాయా? అవి ఒకే రంగులో ఉన్నాయా? వాస్తవానికి, నక్షత్రాలు వాటి కాంతిని స్వతహాగా విడుదల చేస్తాయి. సూర్యుడు కూడా ఒక నక్షత్రమే. ఇతర నక్షత్రాలతో పోలిస్తే ఇది ఎందుకు చాలా పెద్దదిగా కనిపిస్తుంది?

మీకు సమీపంలో ఉన్న ఒక ఫుట్‌బాల్ లేదా 100 మీటర్ల దూరంలో ఫుట్ బాల్ లలో మీకు ఏ ఫుట్ బాల్ పెద్దగా కనిపిస్తుంది? నక్షత్రాలు సూర్యుడి కంటే మిలియన్ల రెట్ల దూరంలో ఉన్నాయి. అందువల్ల నక్షత్రాలు మనకు బిందువుల వలె కనిపిస్తాయి.

సూర్యుడు భూమికి దాదాపు 150,000,000 కిలో మీటర్లు (150 మిలియన్ కి.మీ.) దూరంలో ఉన్నాడు.

తదుపరి సమీప నక్షత్రం ప్రాక్సిమా సెంటారీ. ఇది భూమికి దాదాపు 40,000,000,000,000 కి.మీ. దూరంలో ఉంది. ఈ దూరాన్ని మీరు సౌకర్యవంతంగా కిలో మీటర్లలో చదవగలరా? కొన్ని నక్షత్రాలు ఇంకా దూరంలో ఉన్నాయి.

ఇలాంటి పెద్ద దూరాలను కాంతి సంవత్సరం అనే మరొక ప్రమాణంతో తెలపవచ్చు. ఇది కాంతి ఒక సంవత్సరంలో ప్రయాణించే దూరం. కాంతి వేగం సెకనుకు 300, 000 కి.మీ. అని గుర్తుంచుకోండి. ఈ విధంగా, భూమి నుండి సూర్యుని దూరం సుమారు 8 కాంతి నిమిషాలు అని చెప్పవచ్చు. అల్ఫా సెంటారీ దాదాపు 4.3 కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో ఉంది

నక్షత్రాల నుండి కాంతి మనల్ని చేరుకోవడానికి సంవత్సరాలు పడుతుంది. నక్షత్రాలను చూసినప్పుడు మనం గతాన్ని చూస్తున్నామా ? అని నేను ఆశ్చర్యపోతున్నాను

పగటిపూట మనకు నక్షత్రాలు ఎందుకు కనిపించవు అని నేను తెలుసుకోవాలను కుంటున్నాను. అవి రాత్రి పూట మాత్రమే ఎందుకు కనిపిస్తాయి. ?

నిజానికి, నక్షత్రాలు పగటిపూట కూడా ఆకాశంలో ఉంటాయి. అయితే, ప్రకాశవంతమైన సూర్య కాంతి కారణంగా అవి కనిపించవు.

దాదాపు రెండు గంటలు లేదా అంత కంటే ఎక్కువసేపు ఆకాశంలోని కొన్ని ముఖ్య నక్షత్రాలు లేదా నక్షత్రాల సమూహాన్ని గమనించండి. మీరు ఏమి కనుగొంటున్నారు? ఆకాశంలోని నక్షత్రాల స్థానాల్లో ఏదైనా మార్పు కనిపిస్తోందా?

నక్షత్రాలు తూర్పు నుండి పడమర వైపుకు కదులుతున్నట్లు మీరు కనుగొంటారు. సాయంత్రం తూర్పున ఉదయించే నక్షత్రం తెల్లవారు జామున పశ్చిమాన అస్తమిస్తుంది.

నక్షత్రాలు తూర్పు నుండి పడమర వైపుకు కదిలినట్లు ఎందుకు అనిపిస్తుంది? మనం తెలుసుకుందాం.

కృత్యం 11.4

పెద్ద గది మధ్యలో నిలబడి, మీ చుట్టూ మీరు తిరగడం ప్రారంభించండి. గదిలోని వస్తువులు ఏ దిశలో కదిలినట్లు అనిపిస్తాయి? అవి మీ కదలికకు వ్యతిరేక దిశలో కదలడం మీరు చూశారా?

తాను కదులుతున్న రైలులో ఉన్నప్పుడు సమీపంలోని చెట్లు మరియు భవనాలు వెనుకకు కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తాయని పహేలి గుర్తు చేసుకుంది.

నక్షత్రాలు తూర్పునుండి పడమరకు కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తే, భూమి పశ్చిమం నుండి తూర్పుకు తిరుగుతుందని అర్థం అవుతుందా?

భూమి తన అక్షం మీద పడమర నుండి తూర్పుకు తిరుగుతున్నప్పుడు సూర్యుడు తూర్పున ఉదయిస్తున్నట్లు మరియు పశ్చిమాన అస్తమిస్తున్నట్లు ఎందుకు కనిపిస్తుందో నాకు అర్థమైంది.

My grandfather told me that there is one star in the sky which does not move at all. How is it possible?

Activity 11.5

Take an umbrella and open it. Make about 10-15 stars out of white paper. 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 (Fig. 11.9).

Fig. 11.9 : Pole star does not appear to move

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 to move? Where is this star located? If there were a star located where the axis of rotation of the Earth meets the sky, could this star also be stationary?

There is actually a star, the pole star, which is situated in the direction of the earth's axis. It does not appear to move (Fig. 11.10).

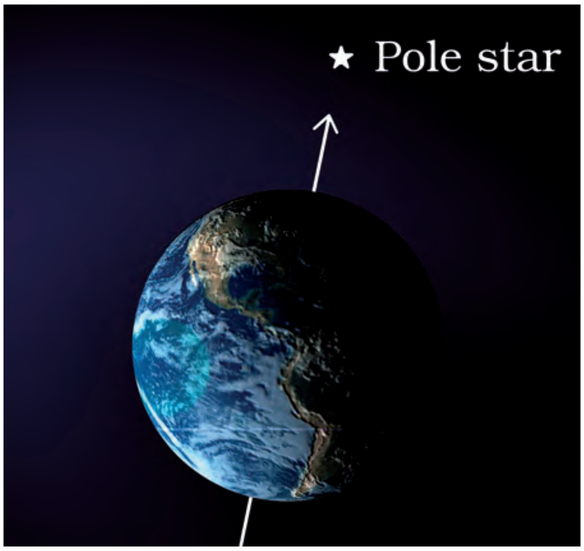


Fig 11.10: *The Pole star lies close to the axis of rotation of the Earth*

11.3 Constellations

Look at the sky for some time. Can you see some stars forming groups with shapes like those in Fig. 11.11.

The stars forming a group that has a recognisable shape is called a **constellation**.

> Constellations were devised by ancient people to be able to recognise stars in the sky. The shapes of constellations resemble objects familiar to those people.

You can easily identify some constellations in the night sky. For this, you should know what a particular constellation looks like and where to look for it in the night sky.

One of the most famous constellations which you can see during

ఆకాశంలో ఎప్పటికీ కదలని నక్షత్రం ఒకటి ఉందని మాతాత చెప్పారు. ఇది ఎలా సాధ్యం?

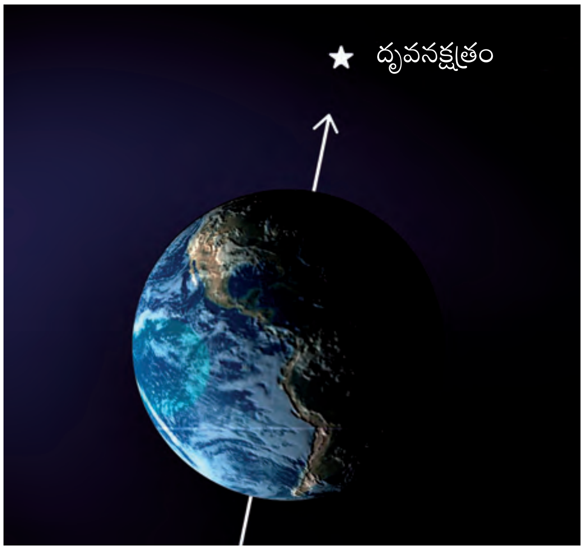
కృత్యం 11.5

ఒక గొడుగు తీసుకొని దాన్ని తెరవండి. ఒక తెల్ల కాగితం తీసికొని 10 నుండి 15 నక్షత్రాలను తయారు చేయండి. గొడుగు మధ్య కర్ర ఉండే స్థానం వద్ద ఒక నక్షత్రాన్ని అతికించండి. అలానే పటం 11.9 లో చూపినట్లు గొడుగు యొక్క ప్రతీ ఊచ (స్పోక్) అంచుకి దగ్గరలోని గొడుగు గుడ్డ పై వేర్వేరు ప్రదేశాల్లో మిగిలినవి అతికించండి.

పటం 11.9 ధృవ నక్షత్రం కదిలినట్టు కనిపించదు.

ఇప్పుడు గొడుగు యొక్క మధ్య కర్రను మీ చేతిలో పట్టుకొని తిప్పండి, గొడుగుపైన నక్షత్రాలను గమనించండి, కదలని నక్షత్రం ఏదయినా ఉందా? ఈ నక్షత్రం ఎక్కడ ఉంది? భూమి యొక్క భ్రమణాక్షం ఆకాశం తో కలిసే చోట ఒక నక్షత్రం ఉన్నట్లయితే, ఆ నక్షత్రం కూడా నిశ్చలంగా ఉండగలదా?

నిజానికి ఒక నక్షత్రం ఉంది. అదే ధృవ నక్షత్రం. ఇది భూమి యొక్క అక్షం దిశలో ఉంది. ఇది కదులుతున్నట్లు గా కనిపించదు. (పటం 11.10)



పటం 11.10 : ధృవ నక్షత్రం భూమి యొక్క భ్రమణాక్షానికి దగ్గరగా ఉంటుంది

11.3 నక్షత్రరాశులు

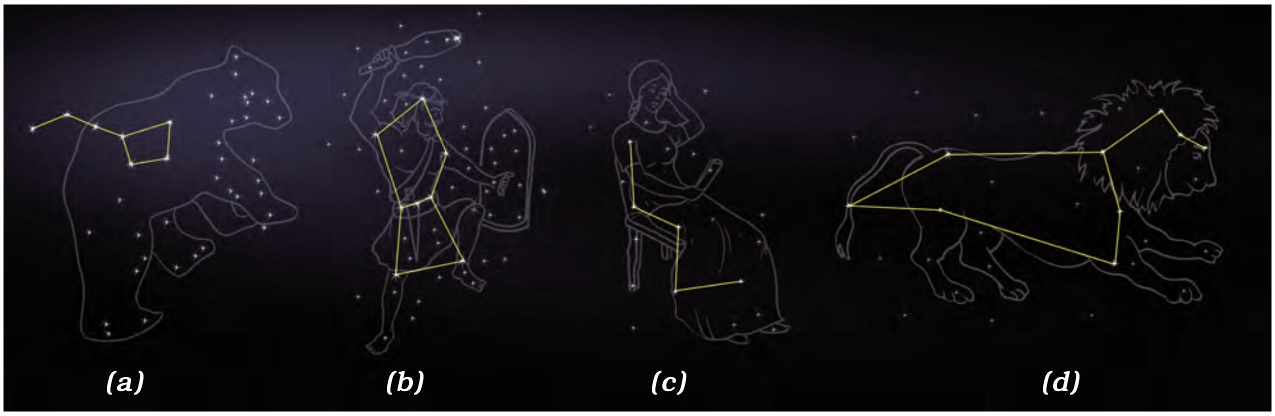
రాత్రిపూట కొద్ది సేపు ఆకాశం వైపు చూడండి. పటం 11.11 లోని ఉన్నటువంటి ఆకారాలవలే కొన్ని నక్షత్రాలు గుంపులుగా ఏర్పడటం చూశారా?

గుర్తించగల ఆకారాన్ని కలిగివున్న ఒక సమూహాన్ని ఏర్పరచే నక్షత్రాలను **నక్షత్రరాశులు** అంటారు.

ప్రాచీనులు ఆకాశంలో నక్షత్రాలను గుర్తించేందుకు వీలుగా నక్షత్రరాశులను రూపొందించారు. నక్షత్రరాశుల ఆకారాలు ఆనాటి వారికి బాగా తెలిసిన వస్తువుల్ని పోలి ఉండేవి.

మీరు రాత్రి పూట ఆకాశంలో కొన్ని నక్షత్రరాశులను సులభంగా గుర్తించవచ్చు. దీనికోసం ఒక నిర్దిష్ట నక్షత్ర రాశి ఎలా ఉంటుందో మరయు దానికోసం రాత్రిపూట ఆకాశంలో ఎక్కడ చూడాలో మీరు తెలుసుకోవాలి.

మీరు వేసవిలో రాత్రి యొక్క ప్రారంభ సమయంలో చూడగలిగే అత్యంత ప్రసిద్ధ రాశులలో ఉర్సామేజర్ ఒకటి.



(a) Great Bear *(b) Orion* *(c) Cassiopeia* *(d) Leo Major*

***Fig. 11.11 :** Some constellations in the night sky*

summer time in the early part of the night is **Ursa Major** [Fig.11.11 (a)].

It is also known as the Big Dipper, the Great Bear or the *Saptarshi*.

There are seven prominent stars in this constellation. It appears like a big ladle or a question mark. There are three stars in the handle of the ladle and four in its bowl (Fig. 11.12).

In all ancient cultures, very interesting mythological stories have been associated with the various constellations.

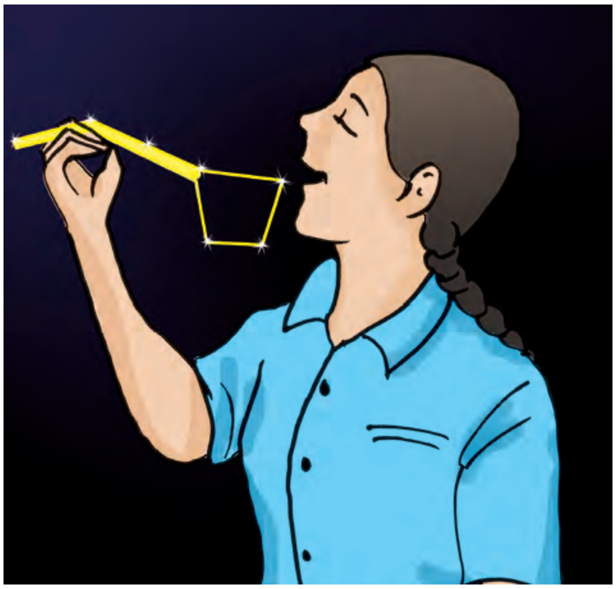
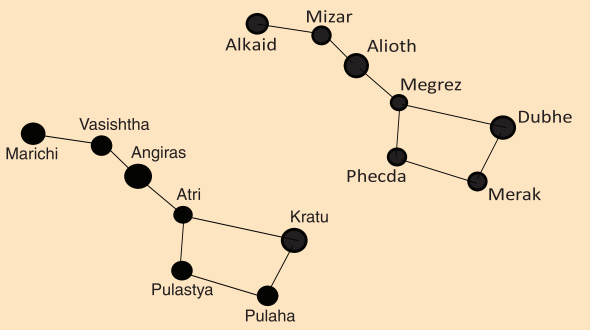


***Fig. 11.12:** Dipper used for drinking water in ancient times*

Ursa Major (*Saptarshi*)

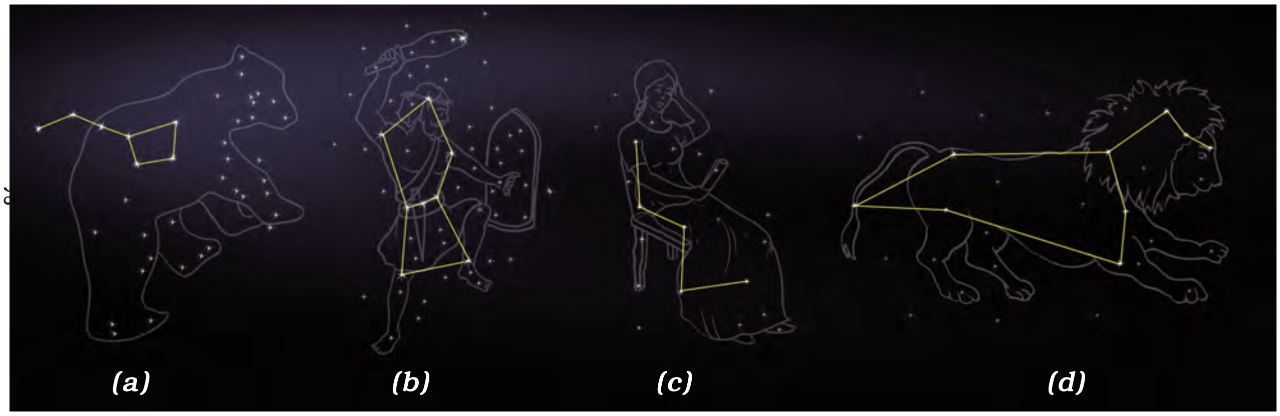
Saptarshi has been associated with seven well known ancient Indian sages, or rishis, as shown in the figure below. According to ancient mythology, the seven sages who form the *Saptarshi*, preserve the eternal knowledge of Vedas and explain it to people in every new age.



Activity 11.6

Observe this constellation for a few hours. Do you find any change in its shape? Do you find any change in its position?

You will observe that the shape of the constellation remains the same.



(ఎ) గ్రేట్ బేర్ (బి) ఓరియన్ (సి) కాస్సియోపియా (డి) లియో మేజర్

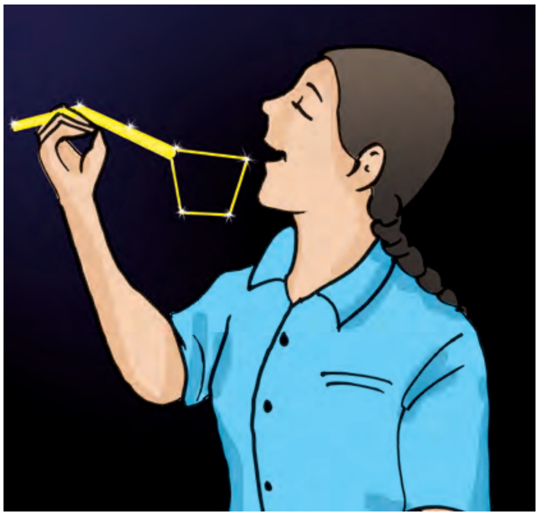
పటం 11.11 రాత్రి పూట ఆకాశంలో కొన్ని నక్షత్ర రాశులు

(పటం 11.11 (ఎ) చూడండి.)

దీనినే బిగ్ డిప్పర్ , ది గ్రేట్ బేర్ లేదా సప్తర్షి అని కూడా అంటారు.

ఈ రాశిలో 7 ప్రముఖ నక్షత్రాలు ఉన్నాయి ఇది పెద్ద గరిటెలా లేదా ప్రశ్నార్థకంలా కనిపిస్తుంది. ఈ గరిట యొక్క కాడలో 3 నక్షత్రాలు మరియు గిన్నెలో 4 ఉన్నాయి. (పటం11.12)

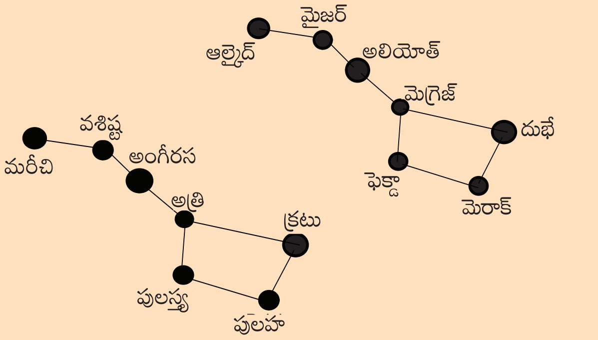
అన్ని ప్రాచీన సంస్కృతుల్లో చాలా ఆసక్తి కరమైన పౌరాణిక గాధలు వివిధ నక్షత్ర రాశులతో ముడిపడి ఉన్నాయి.



పటం 11.12 పురాతన కాలంలో నీరు త్రాగడానికి ఉపయోగించే డిప్పర్

ఉర్సా మేజర్ (సప్తర్షి)

దిగువ చిత్రంలో చూపిన విధంగా సప్తర్షి ఏడుగురు ప్రసిద్ధ భారతీయ సాధువులు లేదా ఋషులతో సంబంధం కలిగి ఉంది. ప్రాచీన పురాణాల ప్రకారం సప్తర్షిని ఏర్పరచిన ఏడుగురు ఋషులు, వేదాల యొక్క శాశ్వతమైన జ్ఞానాన్ని సంరక్షిస్తుంటారు. మరియు దానిని ప్రతి కొత్త యుగంలో ప్రజలకు వివరిస్తుంటారు.



కృత్యం 11.6

కొన్ని గంటల పాటు ఈ నక్షత్ర రాశిని గమనించండి. మీరు దాని ఆకృతిలో ఏదైనా మార్పును కనుగొన్నారా? మీరు దాని స్థానంలో ఏదైనా మార్పును కనుగొన్నారా?

నక్షత్ర రాశి ఆకారం అలాగే ఉండటాన్ని మీరు గమనిస్తారు.

You will also find that the constellation appears to move in the sky from east to west.

I have heard that we can locate the Pole Star with the help of Ursa Major.

Activity 11.7

This activity should be performed on a clear moonless night during summer at about 9.00 pm. Look towards the northern part of the sky and identify Ursa Major. You may get help from elders in your family. Look at the two stars at the end of Ursa Major. Imagine a straight line passing through these stars as

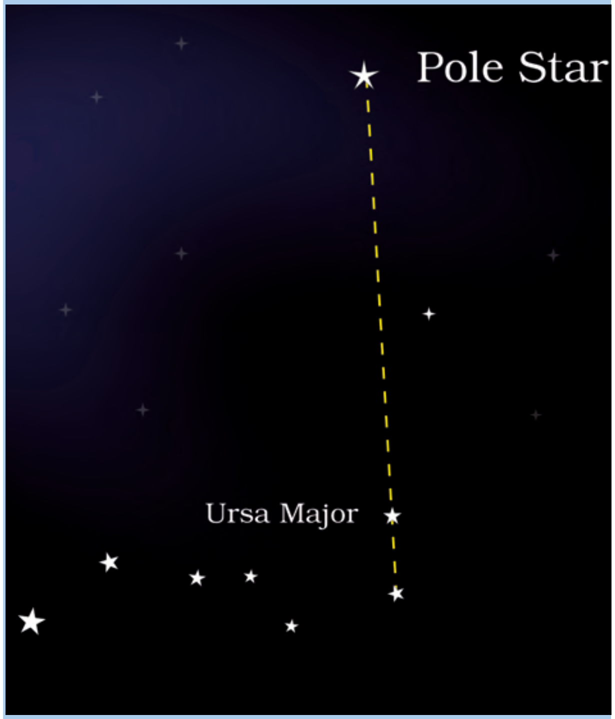


Fig. 11.13: Locating the Pole star

shown in Fig. 11.13. Extend this imaginary line towards the north direction. *(About five times the distance between the two stars.)* This line will lead to a star which is not too bright. This is the Pole star. Observe the Pole star for some time. Note that it does not move at all as other stars drift from east to west.

Activity 11.8

During a summer night, observe Ursa Major 3-4 times at an interval of 2 to 3 hours. Also locate the Pole star each time. Does Ursa Major appear to move from east to west? Does it appear to revolve around the Pole star? Compare your observations with those in Fig. 11.14.

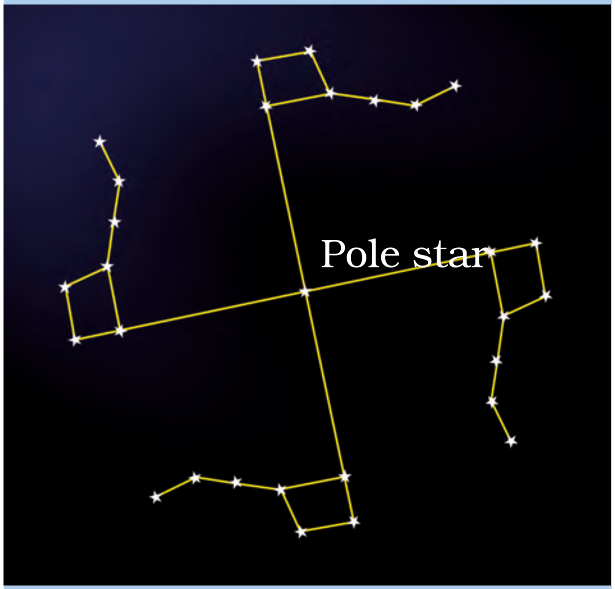


Fig. 11.14: Ursa Major moves around the Pole star

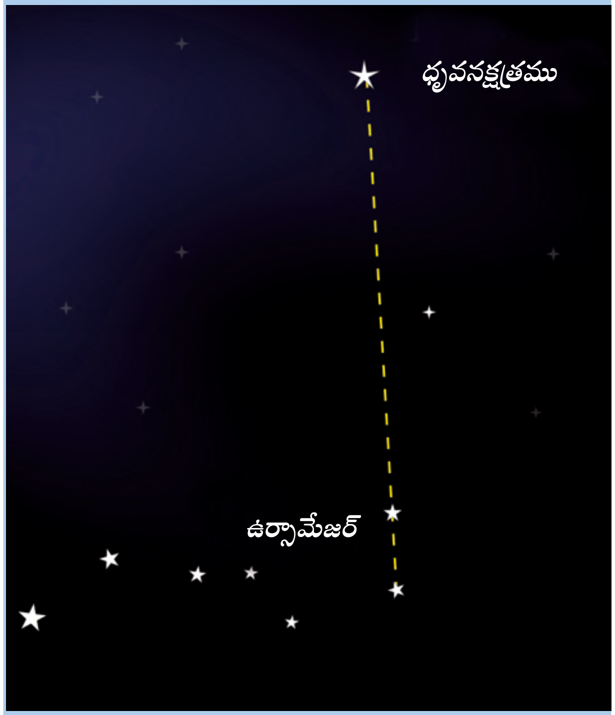
In fact, all the stars appear to revolve around the Pole star.

నక్షత్ర రాశి ఆకాశంలో తూర్పు నుండి పడమరకు కదులుతున్నట్లు కూడా మీరు కనుగొంటారు.

ఉర్సా మేజర్ సహాయంతో మనం ధృవ నక్షత్రాన్ని గుర్తించగలమని నేను విన్నాను

కృత్యం 11.7

ఈ కృత్యాన్ని వేసవికాలంలో మబ్బులు చంద్రుడు లేని రాత్రి దాదాపు 9 గంటల సమయంలో నిర్వహించాలి ఆకాశంలో ఉత్తర భాగం వైపు చూసి ఉర్సా మేజర్ని గుర్తించండి. మీరు మీ కుటుంబంలోని పెద్దల సహాయాన్ని పొందవచ్చు. ఉర్సా మేజర్ చివరిలో ఉన్న రెండు నక్షత్రాలను చూడండి. ఈ నక్షత్రాల గుండా వెళ్తున్న సరళ రేఖను



పటం 11.13 : ధృవనక్షత్రము ను గుర్తించుట

పటం 11.13లో చూపిన విధంగా ఊహించు కోండి. మీ ఊహారేఖను, ఉత్తర దిశగా పొడిగించండి. (రెండు నక్షత్రాల మధ్య దూరానికి సుమారు ఐదు రెట్లు) ఈ రేఖ అంతగా ప్రకాశవంతంగా లేని నక్షత్రం వైపునకు దారితీస్తుంది. ఇది ధృవనక్షత్రం. కొంచెంసేపు ధృవ నక్షత్రాన్ని గమనించండి. ఇతర నక్షత్రాలు తూర్పు నుండి పడమరకు కదులుతున్నా ఇది అసలు కదలదని గమనించండి.

కృత్యం 11.8

వేసవి కాలం రాత్రి సమయంలో ఉర్సా మేజర్ను 2 నుండి 3 గంటల వ్యవధిలో మూడు, నాలుగు సార్లు గమనించండి. ప్రతిసారీ ధృవ నక్షత్రాన్ని కూడా గుర్తించండి. ఉర్సా మేజర్ తూర్పు నుండి పడమరకు కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తుందా? ఇది ధృవ నక్షత్రం చుట్టూ తిరుగుతున్నట్లు కనిపిస్తుందా? మీ పరిశీలనలను పటం 11.14 లో ఉన్న వాటితో సరిపోల్చండి.

11.14 : ధృవనక్షత్రం చుట్టూ ఉర్సామేజర్ తిరుగుట

నిజానికి నక్షత్రాలన్నీ ధృవ నక్షత్రం చుట్టూ పరిభ్రమిస్తున్నట్లుగా కనిపిస్తాయి.

Note that the Pole star is not visible from the southern hemisphere. Some of the northern constellations like Ursa Major may also not be visible from some points in the southern hemisphere.

Orion is another well-known constellation that can be seen during winter in the late evenings. It is one of the most magnificent constellations in the sky. It also has seven or eight bright stars [Fig. 11.11(b)] Orion is also called the Hunter. The three middle stars represent the belt of the hunter. The four bright stars appear to be arranged in the form of a quadrilateral.

The star Sirius, which is the brightest star in the sky, is located close to Orion. To locate Sirius, imagine a straight line passing through the three middle stars of Orion. Look along this line towards the east. This line will lead you to a very bright star. It is Sirius. (Fig. 11.15).

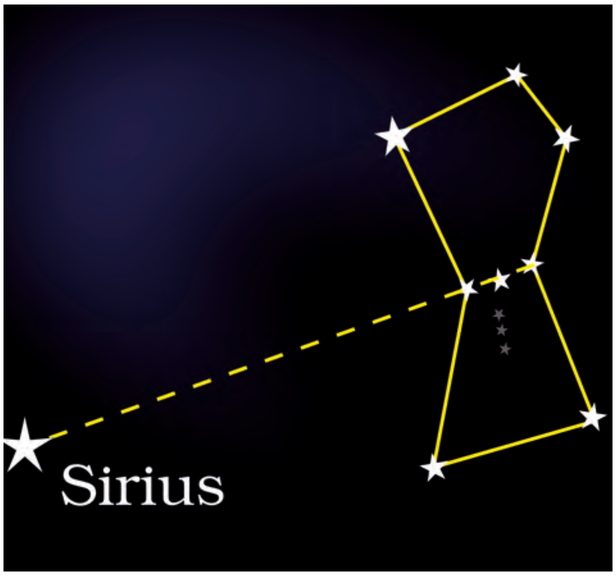


Fig. 11.15: *Locating - Sirius*

Cassiopeia is another prominent constellation in the northern sky. It is visible during winter in the early part of the night. It looks like a distorted letter W or M [Fig. 11.11(c)].

Did you know?

A constellation does not have only 5-10 stars. It has a large number of stars (Fig. 11.16). However, we can see only the bright stars in a constellation with our naked eye.

All the stars which make up a constellation are not at the same distance. They are just in the same line of sight in the sky.

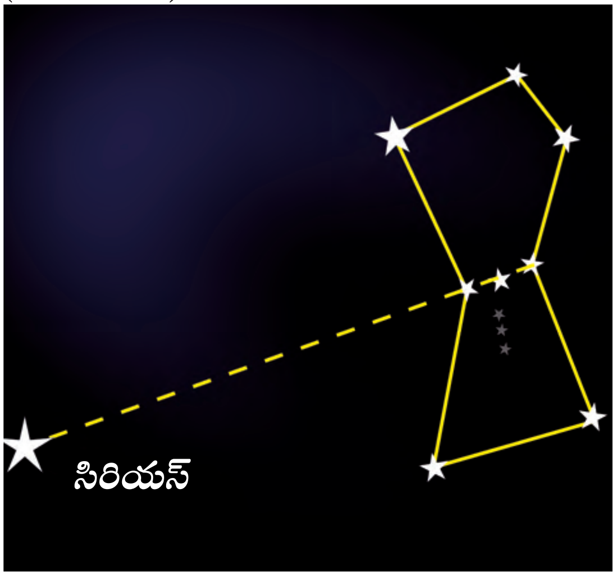
Fig. 11.16

ధృవ నక్షత్రం దక్షిణార్ధ గోళం నుండి కనిపించదని గమనించండి. ఉర్సా మేజర్ వంటి ఉత్తరార్ధగోళం లోని కొన్ని నక్షత్ర రాశులు కూడా దక్షిణార్ధగోళం లోని కొన్ని ప్రాంతాల నుండి కనిపించకపోవచ్చు.

ఓరియన్ మరొక ప్రసిద్ధ నక్షత్ర రాశి. దీనిని శీతాకాలంలో సాయంకాల సమయంలో చూడవచ్చు. ఇది ఆకాశంలోని అద్భుతమైన నక్షత్ర రాశులలో ఒకటి. ఇందులో కూడా 7 లేదా 8 ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రాలు ఉంటాయి [పటం 11. 11(బి)]. ఓరియన్ ను "హంటర్" అని కూడా అంటారు. మధ్యలో ఉండే మూడు నక్షత్రాలు వేటగాని యొక్క బెల్ట్ ని సూచిస్తాయి. నాలుగు ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రాలు చతుర్భుజం రూపంలో అమర్చబడినట్లనిపిస్తాయి.

ఆకాశంలో అత్యంత ప్రకాశవంతమైన సిరియస్ నక్షత్రం ఓరియన్‌కి సమీపంలో ఉన్నది.

సిరియస్‌ని గుర్తించడానికి ఓరియన్ మధ్యభాగంలోని మూడు నక్షత్రాల గుండా ఒక సరళ రేఖ ఊహించండి. ఈ రేఖ వెంట తూర్పువైపునకు చూడండి. ఈ గీత మీకు అత్యంత ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రానికి దారి చూపుతుంది. అదే సిరియస్. (పటం 11 .15)



పటం 11 .15 : సిరియస్‌ని గుర్తించడం

కాసియోపియా అనేది ఆకాశపు ఉత్తర భాగంలోని మరొక ప్రముఖ నక్షత్ర రాశి. శీతాకాలంలో రాత్రి యొక్క మొదటి భాగంలో కనిపిస్తుంది .ఇది చూడడానికి వక్రీకరించిన W లేదా M అక్షరం లా ఉంటుంది. [పటం 11.11 (సి)]

మీకు తెలుసా!

ఒక రాశిలో 5 నుండి 10 నక్షత్రాలు మాత్రమే ఉండవు. ఇది పెద్ద సంఖ్యలో నక్షత్రాలను కలిగి ఉంటుంది. (పటం 11.16). అయితే మన కంటితో ఒక నక్షత్ర రాశిలోని ప్రకాశవంతమైన నక్షత్రాలను మాత్రమే చూడగలము.

నక్షత్ర రాశిని రూపొందించే నక్షత్రాలన్నీ ఒకే దూరంలో ఉండవు. అవి కేవలం ఆకాశంలో ఒకే దృష్టి రేఖలో ఉంటాయి.

పటం 11 .16

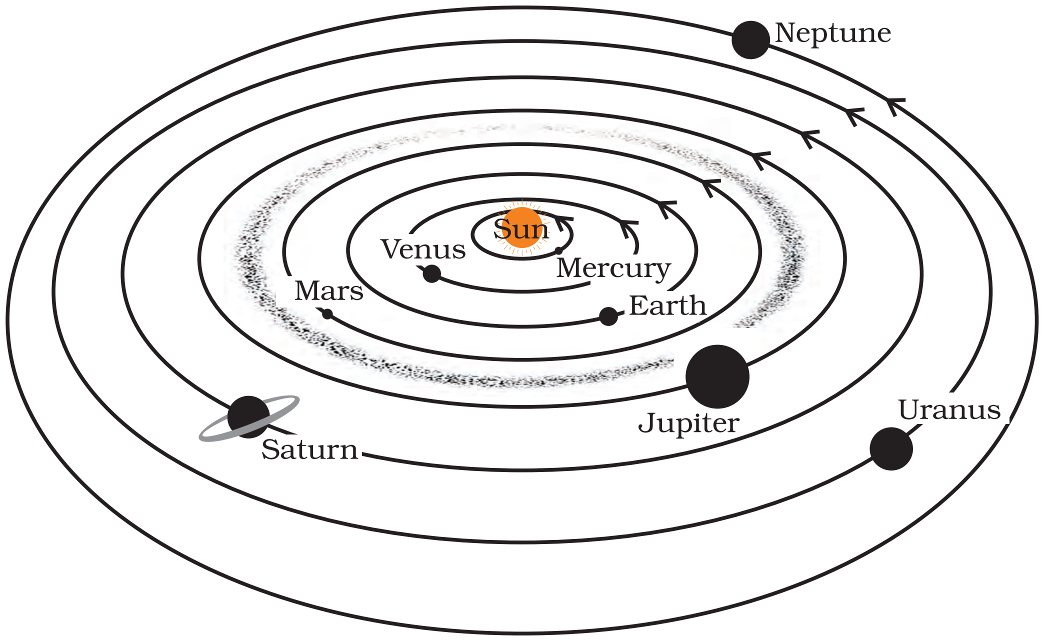


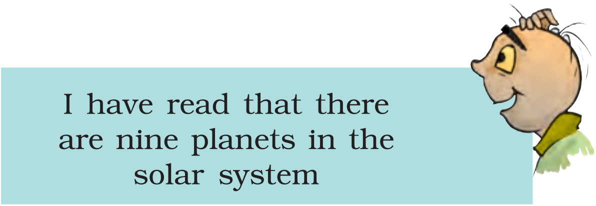
Fig. 11.17 : The solar system (not to scale)

11.4 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.

The Earth, as you know, also 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 11.17 shows a schematic view of the solar system.



Did you know?

Till 2006 there were nine planets in the solar system. Pluto was the farthest planet from the Sun.

In 2006, the International Astronomical Union (IAU) adopted a new definition of a planet. Pluto does not fit this definition. It is no longer a planet of the solar system.

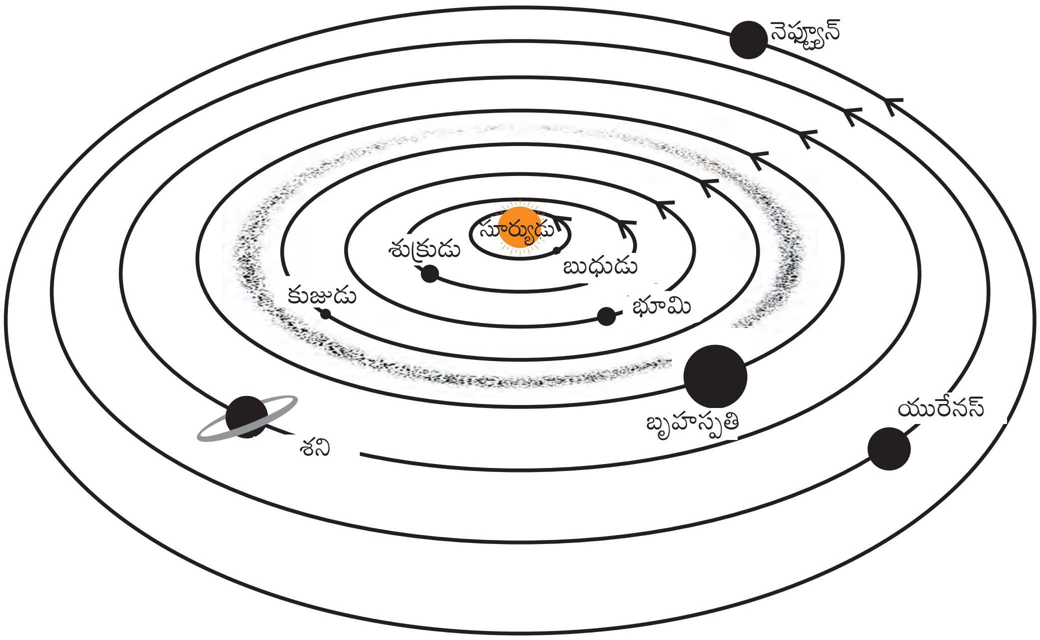
Let us know about some members of the solar family.

The Sun

The Sun is the nearest star from 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 the planets.

The Planets

The planets look like stars, but they do not have light of their own. They merely



పటం 11.17 : సౌరవ్యవస్థ (కొలమానం కాదు)

11.4 సౌర వ్యవస్థ

సూర్యుడు మరియు దాని చుట్టూ తిరిగే ఖగోళ వస్తువులు సౌరవ్యవస్థను ఏర్పరుస్తాయి. ఇది గ్రహాలు, తోకచుక్కలు, గ్రహశకలాలు మరియు ఉల్కలు వంటి వాటిని పెద్ద సంఖ్యలో కలిగి ఉంటుంది. సూర్యుడు మరియు ఈ ఖగోళ వస్తువుల మధ్యగల గురుత్వాకర్షణ వాటిని దాని చుట్టూ తిరిగేలా చేస్తుంది.

భూమి, సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతోందని మీకు తెలుసు.

ఇది సౌరవ్యవస్థలో ఒకభాగం. ఇది ఒక గ్రహం. సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే మరో ఏడు గ్రహాలు ఉన్నాయి. సూర్యుని నుండి దూరం పరంగా ఎనిమిది గ్రహాలు వరుసగా బుధుడు, శుక్రుడు, భూమి, అంగారకుడు, బృహస్పతి, శని, యురేనస్ మరియు నెప్ట్యూన్.

పటం 11.17 సౌర వ్యవస్థ నమూనా ను చూపుతుంది.

సౌర వ్యవస్థలో తొమ్మిది గ్రహాలు ఉన్నాయని నేను చదివాను.

మీకు తెలుసా?

2006 వరకు సౌర వ్యవస్థలో తొమ్మిది గ్రహాలు ఉండేవి. ప్లూటో సూర్యునికి అత్యంత దూరంలో ఉన్న గ్రహం.

2006లో అంతర్జాతీయ ఖగోళశాస్త్ర సంఘం (IAU) గ్రహం యొక్క కొత్త నిర్వచనాన్ని ఆమోదించింది. ప్లూటో ఈ నిర్వచనానికి సరిపోదు. ఇది ఇప్పుడు సౌరవ్యవస్థ యొక్క గ్రహం కాదు.

సౌర కుటుంబంలోని కొంత మంది సభ్యుల గురించి తెలుసుకుందాం.

సూర్యుడు

సూర్యుడు మనకు అత్యంత సమీప నక్షత్రం. ఇది నిరంతరం భారీ మొత్తంలో వేడి, కాంతిని విడుదల చేస్తుంది. భూమిపై దాదాపు అన్ని శక్తులకు సూర్యుడు మూలం. వాస్తవానికి, అన్ని గ్రహాలకు సూర్యుడు వేడి, కాంతిని అందించే ప్రధాన వనరు.

గ్రహాలు

గ్రహాలు నక్షత్రాల వలె కనిపిస్తాయి. కానీ వాటికి స్వంత కాంతి లేదు. ఇవి కేవలం వాటిపై పడే సూర్యకాంతిని

reflect the sunlight that falls on them. Can you distinguish between planets and stars?

The simplest method of identifying planets from stars is that stars twinkle, whereas planets do not. Also the planets keep changing their positions with respect to the stars.

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 increases from the sun.

I wonder why the planets do not collide while revolving around the Sun.

Activity 11.9

Go out into the playground with four or five of your friends. Draw four circles of radii 1m, 1.8m, 2.5m and 3.8m, all having a common centre (Fig. 11.18).

Ask one of your friends to stand in the centre and represent the Sun. Your other four friends may represent Mercury, Venus, Earth and Mars.

Ask your friends to move around the Sun in anti-clockwise direction in their own orbits (Fig. 11.18). Do they collide with one another?

***Fig. 11.18 :** Planets move in their own orbits*

Besides revolving around the Sun, a planet also rotates on its own axis like a top (Fig. 11.19). The time taken by a planet to complete one rotation is called its period of rotation.

***Fig. 11.19 :**A Planet rotates on its own axis like a top*

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 can be said to be a satellite of the Sun, though generally we call it a

పరావర్తనం చెందిస్తాయి. మీరు గ్రహాలు మరియు నక్షత్రాల మధ్య తేడాను వర్గీకరించగలరా?

నక్షత్రాల నుండి గ్రహాలను గుర్తించే సరళమైన పద్ధతి ఏమిటంటే, నక్షత్రాలు మిణుకు మిణుకు మంటుంటాయి, అయితే గ్రహాలు మిణుకు మిణుకు మనవు. అలాగే నక్షత్రాల, గ్రహాల పరంగా తమ స్థానాలను మార్చుకుంటూ ఉంటాయి.

ఒక గ్రహం సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే ఖచ్చితమైన మార్గాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఈ మార్గాన్ని కక్ష్య అంటారు. ఒక గ్రహం ఒక పరిభ్రమణం చేయడానికి పట్టే సమయాన్ని దాని పరిభ్రమణ కాలం అంటారు. సూర్యుని నుండి గ్రహం దూరం పెరిగే కొద్దీ పరిభ్రమణ కాలం పెరుగుతుంది.

సూర్యుని చుట్టూ గ్రహాలు తిరుగుతున్నప్పుడు ఎందుకు ఢీకొనవు అని నేను ఆశ్చర్యపోయా

కృత్యం 11.9

మీ నలుగురు లేదా ఐదుగురు స్నేహితులతో కలిసి ఆట స్థలానికి వెళ్లండి. 1మీ, 1.8 మీ, 2.5 మీ మరియు 3.8మీ వ్యాసార్ధాలు కలిగి ఉమ్మడి కేంద్రంగా గల నాలుగు వృత్తాలు గీయండి. (పటం 11.18)

మీ స్నేహితుల్లో ఒకరిని మధ్యలో నిలబడమని అడగండి. అతడు సూర్యుడిని సూచిస్తాడు. మీ నలుగురు, స్నేహితులు బుధుడు, శుక్రుడు, భూమి మరియు అంగారకుడులను సూచిస్తారు.

మీ స్నేహితులను వారి స్వంత కక్ష్యలలో అపసవ్యదిశలో సూర్యుని చుట్టు తిరగమని అడగండి (పటం 11.18). అవి ఒకదానితో ఒకటి ఢీ కొంటాయా?

పటం 11.18 : గ్రహాలు వాటి స్వీయ కక్ష్యలలో కదులుతాయి.

గ్రహం సూర్యుని చుట్టూ తిరగడంతోపాటు, దాని స్వీయ అక్షంపై ఒక బొంగరం వలె తిరుగుతుంది (పటం 11.19). ఒక గ్రహం ఒక భ్రమణం పూర్తి చేయడానికి పట్టే సమయాన్ని భ్రమణ కాలం అంటారు.

పటం 11 .19 : ఒకగ్రహం దాని స్వీయ అక్షం మీద బొంగరంలాగా తిరుగుతుంది.

కొన్ని గ్రహాలకు వాటిచుట్టూ తిరిగే చంద్రుళ్ళు /ఉపగ్రహాలు వున్నాయి. ఏదైనా ఖగోళ వస్తువు మరొక ఖగోళ వస్తువు చుట్టూ తిరుగుతుంటే దానిని ఉపగ్రహం అంటారు.

భూమిని సూర్యునికి ఉపగ్రహంగా చెప్పవచ్చు. అయితే సాధారణంగా మనం దానిని సూర్యునికి గ్రహంగా పిలుస్తాం.

The Earth revolves around the Sun. Does it make Earth a satellite of the Sun?

planet of the Sun. We use the term satellite for the bodies revolving around planets. Moon is a satellite of the Earth.

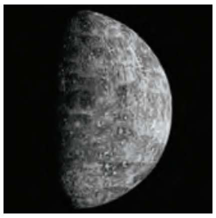
There are many man-made satellites revolving round the Earth. These are called artificial satellites.

Astronomy in Ancient India

The practice of astronomy in ancient India is mentioned in *Rig Veda* which was composed about 4000 years ago.

Many Indian scholars have contributed to astronomy. One of the most well known astronomers is Aryabhata. The work of Aryabhata on astronomy can be found in his writing '*Aryabhatiya*'. He wrote it in 499 CE at the age of 23 years. The diameter of the Earth as stated by Aryabhata is close to its presently known value. Disregarding the popular view that Earth is '*achala*' (immovable), Aryabhata stated that Earth is sphere and rotates on its own axis. His estimate about the sidereal period of Earth was 23 hours, 56 minutes and 4.1 seconds, which is very close to the presently known value. He also correctly stated that the moon and the planets shine due to reflected sunlight. He also gave a scientific explanation for solar and lunar eclipses. When the shadow of the Earth falls on the moon, it causes lunar eclipse. When the shadow of the moon falls on the Earth, it causes solar eclipse. Aryabhata also found the distance between the Earth and the moon, which is very close to the known value today.

Aryabhata
C.E. 476 - 550



Mercury *(Budh)*

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 *(Shukra)*

Venus is earth's nearest planetary neighbour. It is the brightest planet in the night sky.

సూర్యుని చుట్టూ భూమి తిరుగుతుంది. సూర్యుని యొక్క ఉపగ్రహం భూమి అవుతుందా?

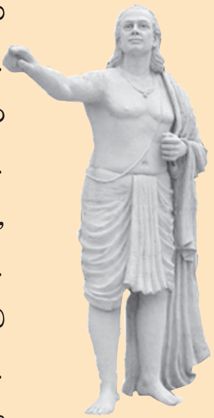
గ్రహాల చుట్టూ తిరిగే వస్తువులకు మనం ఉపగ్రహం అనే పదాన్ని ఉపయోగిస్తాము. చంద్రుడు భూమికి ఉపగ్రహం.

భూమి చుట్టు తిరుగుతున్న అనేక మానవ నిర్మిత ఉపగ్రహాలు ఉన్నాయి. వీటిని కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు అంటారు.

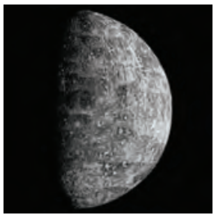
ప్రాచీన భారతదేశంలో ఖగోళశాస్త్రం.

దాదాపు 4000 సంవత్సరాల క్రితం రచించిన ఋగ్వేదంలో ప్రాచీన భారత దేశంలోని ఖగోళ శాస్త్ర అధ్యయనం ప్రస్తావించబడినది.

చాలామంది భారతీయ పండితులు ఖగోళ శాస్త్రానికి తోడ్పాటునందించారు. అత్యంత ప్రసిద్ధ ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలలో ఆర్యభట్ట ఒకరు. ఖగోళ శాస్త్రంపై ఆర్యభట్టు చేసిన కృషిని అతని రచన 'ఆర్యభట్టీయం' లో చూడవచ్చు. అతను 499 CE లో 23 సంవత్సరాల వయస్సులో దీనిని వ్రాసాడు. అర్యభట్ట తెలిపిన భూమి యొక్క వ్యాసం ప్రస్తుతం తెలిసి దాని విలువకు దగ్గరగా ఉంది. భూమి 'అచల' (చలించనిది) అనే ప్రసిద్ధ అభిప్రాయాన్ని విస్మరిస్తూ, ఆర్యభట్ట భూమి గోళమని మరియు దాని స్వీయ అక్షంపై తిరుగుతుందని పేర్కొన్నాడు. అతని అంచనా ప్రకారం భూమి యొక్క భ్రమణ కాలం 23 గంటల 56 నిమిషాల 4.1 సెకన్లు. ఇది ప్రస్తుతం తెలిసిన విలువకు చాలా దగ్గరగా ఉంది. చంద్రుడు మరియు గ్రహాలు పరావర్తనం చెందించే సూర్యకాంతి కారణంగా ప్రకాశిస్తున్నాయని అతను సరిగ్గా చెప్పాడు. ఇతను సూర్య, చంద్ర గ్రహణాలకు శాస్త్రీయ వివరణ కూడా ఇచ్చాడు. భూమి యొక్క నీడ చంద్రునిపై పడడం వల్ల చంద్రగ్రహణం ఏర్పడుతుంది. చంద్రుని నీడ భూమిపై పడినప్పుడు, సూర్య గ్రహణం ఏర్పడుతుంది. ఆర్యభట్ట భూమి మరియు చంద్రుని మధ్య దూరాన్ని కూడా కనుగొన్నాడు. ఇది ప్రస్తుత తెలిసిన విలువకు చాలా దగ్గరగా ఉంది.



ఆర్యభట్ట
C.E. 476 - 550



బుధుడు (మెర్క్యురి)

సూర్యునికి అత్యంత సమీపంలోగల గ్రహం బుధుడు. ఇది మన సౌర వ్యవస్థ లో అతి చిన్న గ్రహం. బుధుడు సూర్యుడికి చాలా దగ్గరగా ఉన్నందువల్ల, దానిని గమనించడం చాలా కష్టం. ఎందుకంటే ఎక్కువ సమయం అది సూర్యుని కాంతిలో దాగి ఉంటుంది. అయినప్పటికి, సూర్యోదయానికి ముందు లేదా సూర్యాస్తమయం తర్వాత, క్షితిజం (భూమి ఆకాశం కలిసే దృశ్య సరిహద్దు) దగ్గర దీనిని గమనించవచ్చు. కాబట్టి చెట్లు లేదా భవనాలు క్షితిజవీక్షణను అడ్డుకోని ప్రదేశాలలో మాత్రమే ఇది కనిపిస్తుంది. బుధగ్రహానికి ఉపగ్రహాలు లేవు.

శుక్రుడు (వీనస్)

శుక్రుడు భూమికి అత్యంత సమీప గ్రహం. ఇది రాత్రిపూట ఆకాశంలో అత్యంత ప్రకాశవంతమైన గ్రహం.

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.

Venus has no moon or 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.

Activity 11.10

Find out from some newspaper or from an almanac the time when Venus is visible in the sky. You can easily recognise Venus by its brightness. Remember that Venus cannot be seen very high in the sky. You must try to observe Venus either 1-3 hours before sunrise or 1-3 hours after sunset.

Does it mean that on Venus, the Sun would rise in the west and set in the east?

If you get a chance, try to observe Venus through a telescope. You will observe that Venus shows phases just like the moon (Fig. 11.20).

Fig. 11.20 : Phases of Venus

The Earth *(Prithvi)*

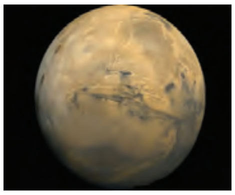
The Earth is the only planet in the solar system on which life is known to exist. Some special environmental conditions are responsible for the existence and continuation of life on the Earth. These include just the right distance from the Sun, so that it has the right temperature range, the presence 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 axis of rotation of the Earth is not perpendicular to the plane of its orbit. The tilt is responsible for the change of seasons on the Earth. The Earth has only one moon.

If I am 13 years old, how many times have I gone round the sun?



Mars *(Mangal)*

The next planet, the first outside the orbit of the Earth is Mars. It appears

కొన్నిసార్లు శుక్రుడు సూర్యోదయానికి ముందు తూర్పున ఆకాశంలో కనిపిస్తాడు. కొన్నిసార్లు ఇది సూర్యాస్తమయం తర్వాత పశ్చిమాన ఆకాశంలో కనిపిస్తుంది. కాబట్టి దీనిని తరచుగా ఉదయతార లేదా సాయంత్రతార అని పిలుస్తారు, కాని ఇది నక్షత్రం కాదు. రాత్రి ఆకాశంలో శుక్రుడిని గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి.

శుక్రుడికి చంద్రుడు లేదా ఉపగ్రహం లేదు. దాని అక్షం మీద శుక్రుని భ్రమణం కొంత అసాధారణంగా వుంటుంది. ఇది తూర్పు నుండి పడమరకు తిరుగుతుండగా భూమి పశ్చిమం నుండి తూర్పుకు తిరుగుతుంది .

కృత్యం 11.10

శుక్రుడు ఆకాశంలో కనిపించే సమయాన్ని ఏదైనా వార్తాపత్రిక నుండి లేదా పంచాంగం నుండి కనుగొనండి. మీరు శుక్రుడిని దాని తేజస్సు ద్వారా సులభంగా గుర్తించవచ్చు. శుక్రుడిని ఆకాశంలో చాలా ఎత్తులో చూడలేమని గుర్తుంచుకోండి. మీరు సూర్యోదయానికి 1–3 గంటల ముందు లేదా సూర్యాస్తమయం తర్వాత 1–3 గంటల వరకు మాత్రమే శుక్రుడిని గమనించడానికి ప్రయత్నించాలి.

శుక్రునిపై సూర్యుడు పశ్చిమాన ఉదయించి తూర్పున అస్తమిస్తాడు అని అర్థమా?

మీకు అవకాశం లభిస్తే, దూరదర్శిని ద్వారా శుక్రుడిని పరిశీలించడానికి ప్రయత్నించండి. శుక్రుడు, చంద్రునివలె కళలను చూపుతుందని మీరు గమనించవచ్చు. (పటం. 11.20)

పటం 11.20 : శుక్రుని దశలు

భూమి (పృథ్వి)

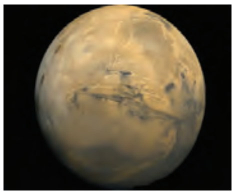
సౌర వ్యవస్థలో జీవం ఉందని తెలిసిన ఏకైక గ్రహం భూమి. కొన్ని ప్రత్యేక పర్యావరణ పరిస్థితులు భూమిపై జీవుల మనుగడ మరియు కొనసాగింపుకు కారణమవుతున్నాయి. ఇందులో సూర్యుని నుండి సరైన దూరాన్ని కలిగి ఉండడం ద్వారా దానికి ఉన్న సరైన ఉష్ణోగ్రత పరిధి , నీటి ఉనికి, తగిన వాతావరణం మరియు ఓజోన్ పొర ఉంటాయి.

భూమిపై జీవులకు ఇబ్బంది కలగకుండా మన పర్యావరణాన్ని పరిరక్షించడానికి మనం ప్రత్యేక శ్రద్ధ తీసుకోవాలి

అంతరిక్షం నుండి చూసినపుడు దాని ఉపరితలంపై గల నీరు మరియు భూభాగాల నుండి కాంతి పరావర్తనం కారణంగా భూమి నీలిఆకుపచ్చగా కనిపిస్తుంది.

భూమి యొక్క భ్రమణాక్షం దాని కక్ష్య యొక్క తలానికి లంబంగా ఉండదు. భూమిపై ఋతువుల మార్పుకు ఈ వంపు కారణం. భూమికి ఒకే ఒక చంద్రుడు ఉన్నాడు

నా వయసు 13 సంవత్సరాలు అయితే, నేను సూర్యుని చుట్టూ ఎన్ని సార్లు తిరిగాను?



అంగారకుడు (కుజుడు)

తదుపరి గ్రహం, భూ కక్ష్య వెలుపల ఉన్న మొదటి గ్రహం అంగారకుడు. ఇది కాస్త ఎర్రగా కనబడుతుంది.

slightly reddish and, therefore, it is also called the red planet. Mars has two small natural satellites.

Mangalyaan

Indian Space Research Organisation (ISRO) launched India's first Mars orbiter mission – Mangalyaan, on November 5, 2013. It was successfully placed into an orbit of Mars on September 24, 2014. With this India became the first country in the world to do so in its first attempt.

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 it. You can easily recognise Jupiter as it 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 (Fig. 11.22).

You are familiar with the equator of the Earth. The plane of the equator is called the equatorial plane (Fig. 11.21). The plane in which the Earth revolves round the Sun is called the orbital plane of the Earth (Fig. 11.21). These two planes are inclined to each other at an angle of 23.5º. This means that the axis of the Earth is inclined to its orbital plane at an angle of 66.5º.

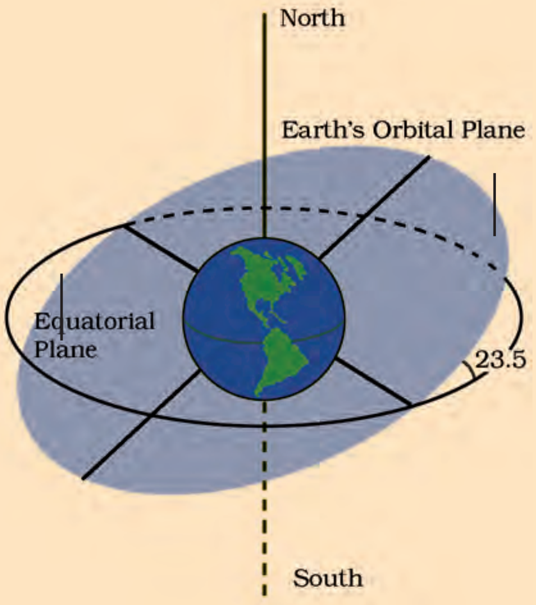


Fig. 11.21 : *Earth rotates on a tilted axis*

Fig. 11.22 : *Jupiter and its four large satellites.*

కాబట్టి దీనిని అరుణగ్రహం అని కూడా అంటారు. అంగారక గ్రహం రెండు చిన్న సహజ ఉపగ్రహాలను కలిగి ఉంది.

మంగళయాన్

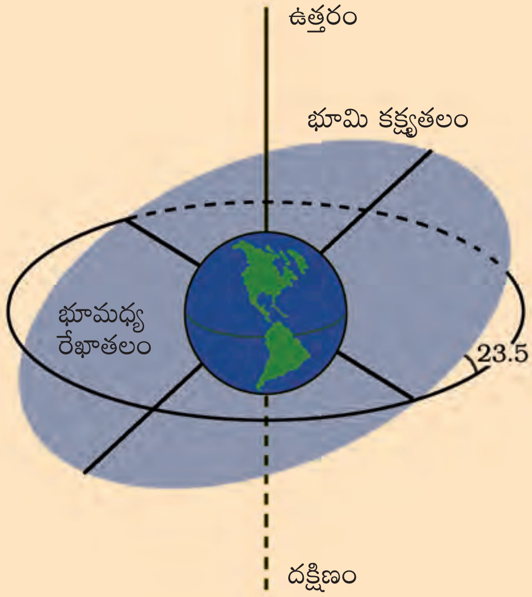
భారత అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ (ISRO) నవంబర్ 5, 2013 న భారతదేశపు మొట్టమొదటి మార్స్ ఆర్బిటర్ మిషన్ – మంగళయాన్ ను ప్రారంభించింది. ఇది సెప్టెంబర్ 24, 2014 న అంగారకుడి ఒక కక్ష్యలోకి విజయవంతంగా ప్రవేశపెట్టబడింది. తొలి ప్రయత్నంలోనే అలా చేసిన మొట్టమొదటి దేశంగా భారతదేశం అవతరించింది.

బృహస్పతి (జూపిటర్)

బృహస్పతి సౌర వ్యవస్థలో అతి పెద్ద గ్రహం. ఈ భారీ గ్రహం లోపల 1300 భూములను ఉంచగలిగేంత పెద్దదిగా వుంటుంది. అయితే బృహస్పతి ద్రవ్యరాశి మన భూమి కంటే దాదాపు 318 రెట్లు ఎక్కువ .ఇది దాని అక్షం మీద చాలా వేగంగా తిరుగుతుంది.

బృహస్పతి పెద్ద సంఖ్యలో ఉపగ్రహాలను కలిగి ఉంది. దాని చుట్టూ మందమైన వలయాలు కూడా ఉన్నాయి. బృహస్పతి ఆకాశంలో చాలా ప్రకాశవంతంగా కనిపిస్తుంది.కాబట్టి మీరు దానిని సులభంగా గుర్తించవచ్చు. మీరు దానిని దూరదర్శిని సహాయంతో గమనిస్తే, మీరు దాని నాలుగు పెద్ద చంద్రులను కూడా చూడవచ్చు (పటం. 11.22)

మీకు భూమి యొక్క భూమధ్య రేఖ గురించి బాగా తెలుసు. భూమధ్య రేఖ యొక్క తలాన్ని 'భూమధ్యరేఖా తలం' అంటారు. (పటం 11.21) భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే తలాన్ని 'భూమి యొక్క కక్ష్యా తలం' అంటారు. (పటం 11.21) ఈ రెండు తలాలు 23.5 డిగ్రీల కోణంలో ఒకదానికొకటి వాలుగా ఉంటాయి. దీని అర్థం భూమి యొక్క అక్షం దాని కక్ష్యా తలానికి 66.5 డిగ్రీల కోణంలో వాలి ఉంటుంది.



పటం 11.21:భూమి వాలుగావున్న అక్షం పై తిరుగుతుంది.

పటం. 11.22 బృహస్పతి మరియు దాని నాలుగు పెద్ద ఉప గ్రహాలు.

I have an idea! If you take a large ball which can accommodate about 1300 peas, then the ball will represent Jupiter and one pea will represent the Earth.

Saturn *(Shani)*

Beyond Jupiter is Saturn which appears yellowish in colour. What makes it unique in the solar system is its beautiful rings. These rings are not visible with the naked eye. You can observe them with a small telescope. Saturn also has a large number of satellites.

One interesting thing about Saturn is that it is the least dense among all the planets. Its density is less than that of water.

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

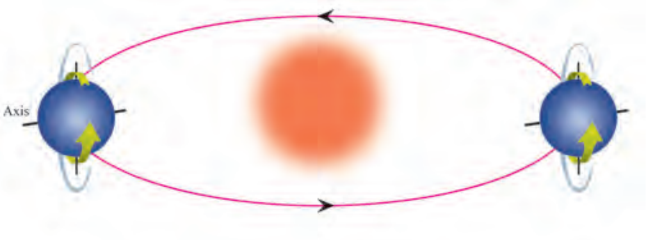


Fig. 11.24 : *Uranus in its orbital path*

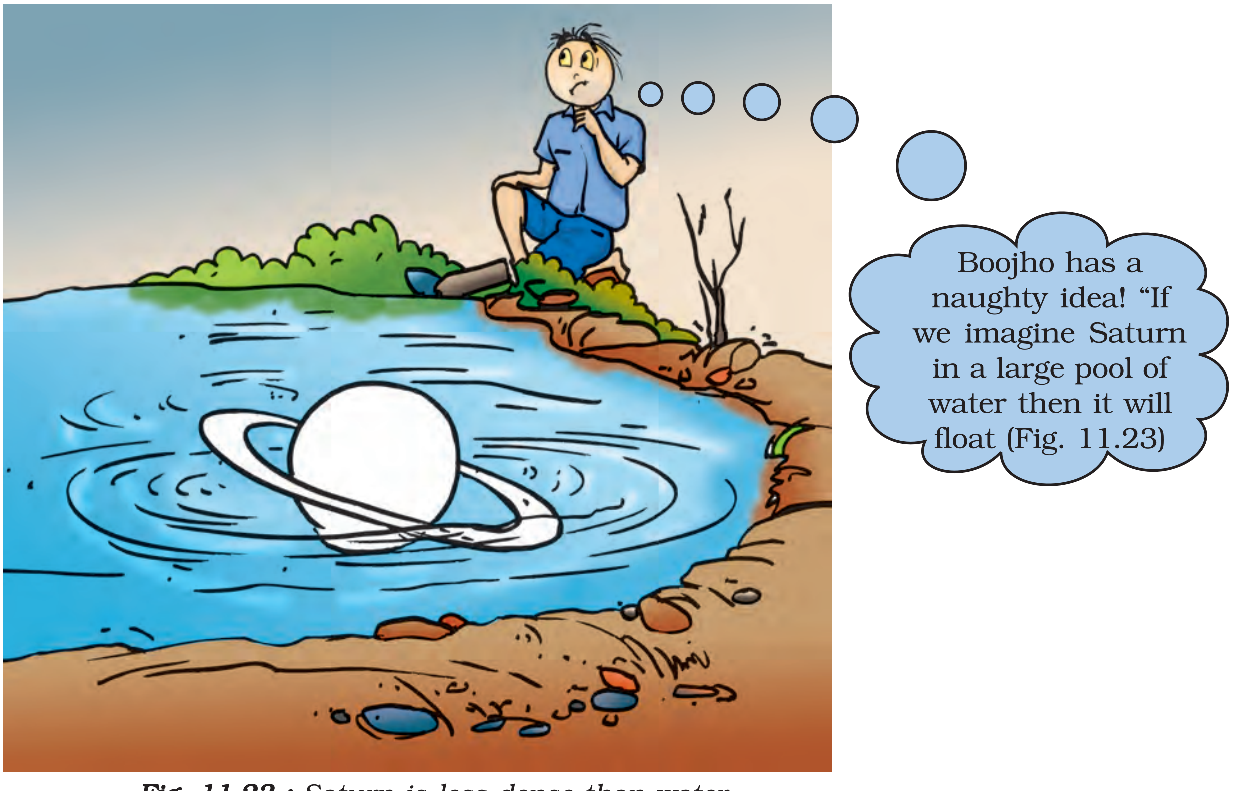


Fig. 11.23 : *Saturn is less dense than water*

నా దగ్గర ఒక ఉపాయం ఉంది మీరు 1300 బఠానీలు ఉండే పెద్ద బంతిని తీసుకుంటే, ఆ బంతి బృహస్పతిని సూచిస్తుంది మరియు ఒక బఠాని భూమిని సూచిస్తుంది.

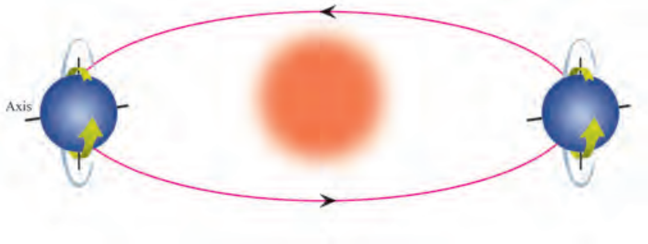
శని (శాటర్న్)

బృహస్పతికి ఆవల పసుపు రంగులో శనిగ్రహం కనిపిస్తుంది. సౌర వ్యవస్థలో దాని ప్రత్యేకత ఏమిటంటే దాని అందమైన వలయాలే. వలయాలు కంటికి కనిపించవు. మీరు వాటిని ఒక చిన్న దూరదర్శిని తో గమనించవచ్చు. శనికి కూడా పెద్ద సంఖ్యలో ఉపగ్రహాలు ఉన్నాయి.

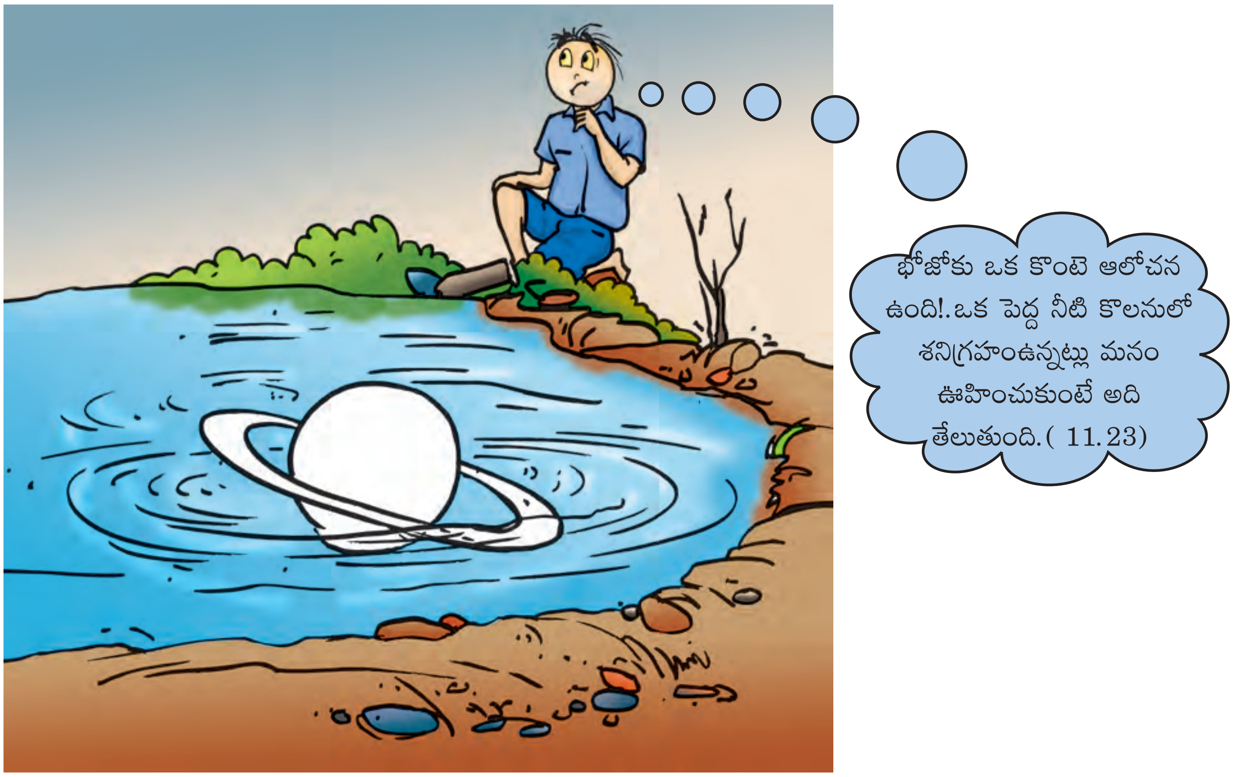
శని గ్రహం గురించిన ఒక ఆసక్తికరమైన విషయం ఏమిటంటే, ఇది అన్ని గ్రహాల లో అత్యంత తక్కువ సాంద్రత కలిగి ఉంటుంది. దీని సాంద్రత నీటి కంటే తక్కువ.

యురేనస్ మరియు నెప్ట్యూన్

ఇవి సౌర వ్యవస్థ యొక్క బాహ్య గ్రహాలు. పెద్ద టెలిస్కోప్ సహాయంతో మాత్రమే వీటిని చూడగలుగుతారు. శుక్రుడి లాగే యురేనస్ కూడా తూర్పు నుండి పడమరకు తిరుగుతుంది. యురేనస్ యొక్క అత్యంత విశేషమైన లక్షణం ఏమిటంటే అది చాలా వాలుగా వున్న భ్రమణాక్షాన్ని కలిగి ఉంటుంది.



పటం . 11.24 : యురేనస్ కక్ష్యా మార్గం



పటం. 11.23 : శనిగ్రహం నీటి కంటే తక్కువ సాంద్రత కలిగి ఉంటుంది.

(Fig. 11.24). As a result, in its orbital motion it appears to roll on its side.

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 off than the inner planets. They are called the outer planets. They have a ring system around them. The outer planets have large number of moons.

11.5 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 learn about some of them.

Asteroids

There is a large gap in between the orbits of Mars and Jupiter (Fig. 11.25). 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.

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. 11.26).

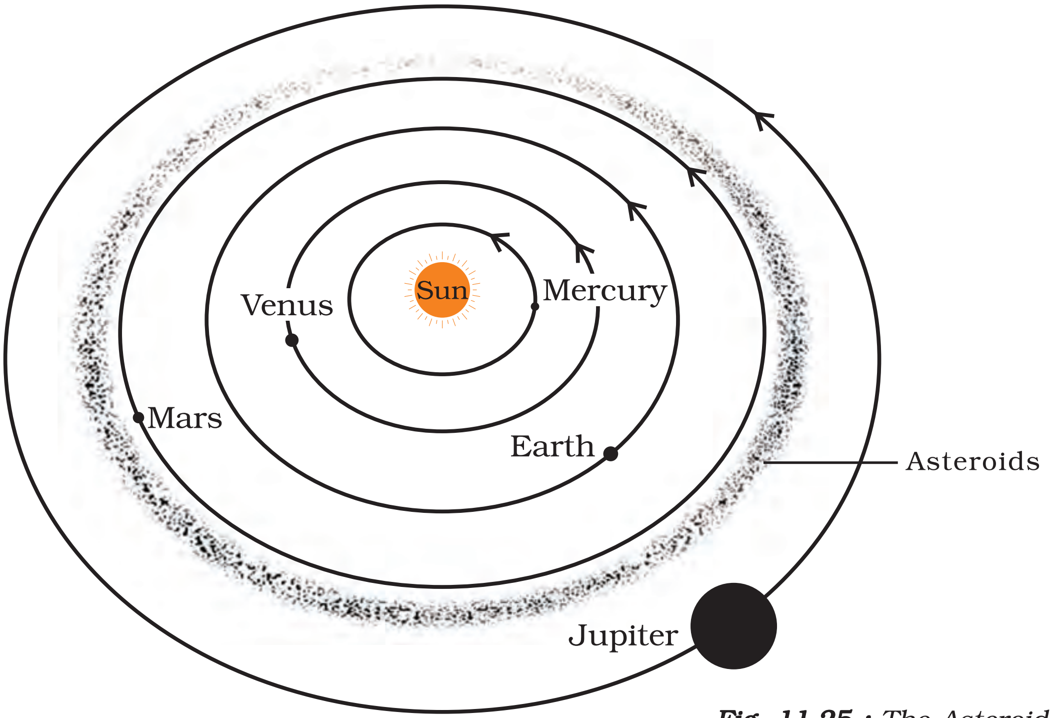


Fig. 11.25 : The Asteroid belt

(పటం 11.24). తత్ఫలితంగా దాని కక్ష్యలో కదులుతున్నపుడు అది దాని వైపు దొర్లినట్లు కనిపిస్తుంది.

మొదటి నాలుగు గ్రహాలైన బుధుడు శుక్రుడు, భూమి మరియు అంగారకుడు తక్కిన నాలుగు గ్రహాల కంటే సూర్యుడికి చాలా దగ్గరగా ఉన్నాయి. వాటిని అంతర గ్రహాలు అంటారు. ఈ అంతర గ్రహాలు చాలా తక్కువ సంఖ్యలో చంద్రులను కలిగి ఉంటాయి.

అంగారకుడి కక్ష్య వెలుపల ఉన్న బృహస్పతి, శని, యురేనస్ మరియు నెప్ట్యూన్ గ్రహాలు అంతర గ్రహాల కంటే చాలా దూరంగా ఉన్నాయి. వాటిని బాహ్య గ్రహాలు అంటారు. అవి వాటి చుట్టూ వలయ వ్యవస్థను కలిగి ఉన్నాయి. ఈ బాహ్య గ్రహాలు పెద్ద సంఖ్యలో చంద్రుళ్ళను కలిగి ఉంటాయి.

11.5 సౌరకుటుంబం లోని ఇతర సభ్యులు

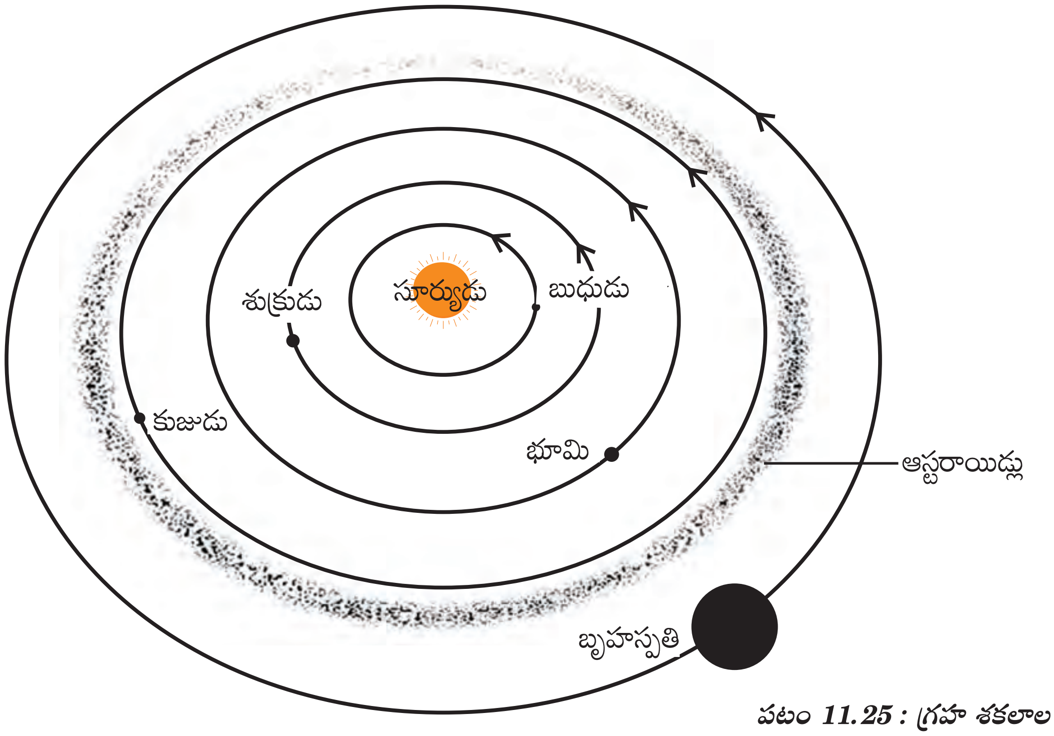
సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే కొన్ని ఇతర వస్తువులు ఉన్నాయి. అవి కూడా సౌర కుటుంబం లోని సభ్యులే. వాటిలో కొన్నింటిని గూర్చి నేర్చుకుందాం.

గ్రహ శకలాలు

కుజుడు (అంగారకుడు) మరియు బృహస్పతి కక్ష్యల మధ్య చాలా అంతరం ఉంది. (పటం 11.25). ఈ అంతరం సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమించే అనేక చిన్న చిన్న వస్తువులచే ఆక్రమించబడుతుంది. వీటిని **గ్రహశకలాలు (ఆస్టరాయిడ్స్)** అంటారు. గ్రహశకలాల్ని పెద్ద టెలిస్కోపుల ద్వారా మాత్రమే చూడగలము.

తోకచుక్కలు

తోకచుక్కలు కూడా మన సౌరవ్యవస్థ లో సభ్యులే. ఇవి అతి దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలలో సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతుంటాయి. అయితే సూర్యుని చుట్టూ వాటి పరిభ్రమణ కాలం సాధారణంగా చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. సాధారణంగా ఒక తోకచుక్క పొడవాటి తోక, ప్రకాశవంతమైన తలతో కనిపిస్తుంది. అది సూర్యుని సమీపించే కొద్దీ తోక పొడవు మరింత పెరుగుతుంది (పటం 11.26) తోకచుక్క యొక్క తోక ఎల్లప్పుడు సూర్యునికి దూరంగా వుంటుంది.



పటం 11.25 : గ్రహ శకలాల పట్టీ

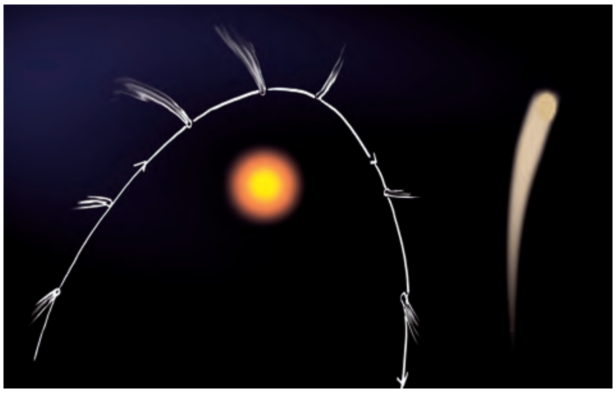


Fig. 11.26 : Different position of a Comet

Many comets are known to appear periodically. One such comet is Halley's comet, which appears after nearly every 76 years. It was last seen in 1986. Can you tell, when Halley's comet will be visible again?

Superstitions about the Comets

Some people think that comets are messengers of disasters, such as wars, epidemics and floods. But these are all myths and superstitions. Appearance of a comet is a natural phenomenon. We have no reason to be afraid of it.

Meteors and Meteorites

At night, when the sky is clear and the moon is not there, you may sometimes see bright streaks of light in the sky (Fig. 11.27). 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. At that time 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.

Fig. 11.27 : Streak of a Meteor

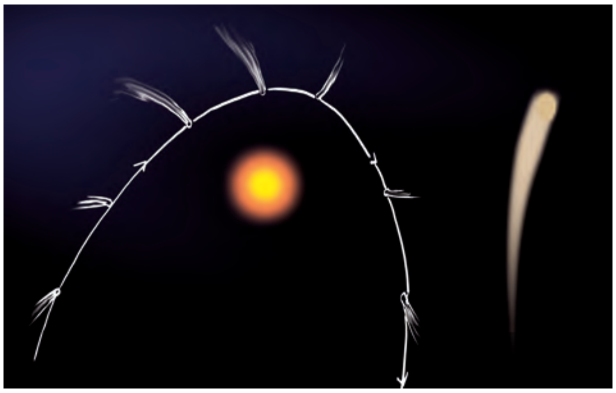
Some meteors are large and so they can reach the Earth before they evaporate completely. The body that reaches the Earth is called a **meteorite**. Meteorites help scientists in investigating the nature of the material from which the solar system was formed.

Meteor Showers

When the Earth crosses the tail of a comet, swarms of meteors are seen. These are known as meteor showers. Some meteor showers occur at regular intervals each year. You can find the time of their appearance from a scientific magazine or from the internet.

Artificial Satellites

You must have heard that there are a number of artificial satellites which are orbiting the Earth. You might wonder how artificial satellites are different from natural satellites. 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.



పటం 11.26 తోకచుక్క యొక్క వివిధ దశలు

అనేక తోకచుక్కలు క్రమం తప్పకుండా కనిపిస్తాయి. అలాంటి తోకచుక్కల్లో ఒకటి హేలీ తోకచుక్క. ఇది దాదాపు ప్రతీ 76 సంవత్సరాలకొక సారి కనిపిస్తుంది. ఇది చివరి సారిగా 1986 లో కనిపించింది. హేలీ తోకచుక్క మళ్ళీ ఎప్పుడు కనిపిస్తుందో చెప్పగలరా?

తోకచుక్కల గురించి మూఢ నమ్మకాలు

కొంతమంది ప్రజలు తోకచుక్కలను యుద్ధాలు, అంటు వ్యాధులు, వరదల వంటి విపత్తులకు దూతలని అనుకొంటారు. అయితే ఇవన్నీ అపోహలు, మూఢనమ్మకాలు. తోకచుక్కలు కనిపించడం అనేది సహజమైన దృగ్విషయం. దీనికి మనం భయపడాల్సిన అవసరం లేదు

ఉల్కలు మరియు ఉల్కాపాతము

రాత్రి సమయంలో, చంద్రుడు లేకుండా ఆకాశం స్పష్టంగా కనిపించేటపుడు మీరు కొన్నిసార్లు ఆకాశంలో ప్రకాశవంతమైన చారలని చూడవచ్చు. (పటం 11.27). ఇవి నక్షత్రాలు కానప్పటికీ వీటిని సాధారణంగా షూటింగ్ స్టార్స్ అని పిలుస్తారు. వాటిని **ఉల్కలు** అంటారు. ఉల్క అనేది సాధారణంగా భూమి యొక్క వాతావరణంలోకి అప్పుడప్పుడు ప్రవేశించే చిన్న వస్తువు. ఆ సమయంలో అది చాలా ఎక్కువ వేగం కలిగి ఉంటుంది. వాతావరణం కారణంగా ఏర్పడే ఘర్షణ దానిని వేడెక్కిస్తుంది. ఇది ప్రకాశవంతంగా మండి త్వరగా ఆవిరయిపోతుంది. అందుకే ప్రకాశవంతమైన చార అతి తక్కువ సమయం కనిపిస్తుంది.

పటం 11.27 : ఉల్కలచార

కొన్ని పెద్ద ఉల్కలు పూర్తిగా ఆవిరైపోకముందే భూమిని చేరగలవు. భూమిని చేరే పదార్థాన్ని **ఉల్కాపాతం** అంటారు. సౌరవ్యవస్థ ఏర్పడటానికి కారణమైన పదార్థాల స్వభావాన్ని పరిశోధించే శాస్త్రవేత్తలకి ఉల్కలు సహాయపడతాయి.

ఉల్కాపాతాలు

భూమి తోకచుక్క యొక్క తోకని దాటినపుడు ఉల్కల సమూహాలు కనిపిస్తాయి. వీటిని ఉల్కాపాతాలు అంటారు. ఉల్కాపాతాలు ప్రతీ సంవత్సరం తప్పకుండా సంభవిస్తాయి. ఒక సైన్స్ దినపత్రిక నుండి లేదా ఇంటర్నెట్ నుండి ఇవి ఎప్పుడెప్పుడు కనిపిస్తాయో తెలుసుకోవచ్చు.

కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు

భూమి చుట్టూ అనేక కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు తిరుగుతున్నాయని మీరు వినే ఉంటారు. సహజ ఉపగ్రహాల కన్నా కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు ఎలా భిన్నంగా ఉన్నాయని మీరు ఆశ్చర్య పోవచ్చు. కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు మానవ నిర్మితమైనవి. ఇవి భూమి పైనుండి ప్రయోగించబడ్డాయి. భూమి యొక్క సహజ ఉపగ్రహమైన చంద్రుడి కంటే ఇవి చాలా దగ్గరగా భూమి చుట్టూ తిరుగుతూ ఉంటాయి.

India has built and launched several artificial satellites. Aryabhata was the first Indian satellite. Some other Indian satellites are INSAT, IRS, Kalpana-1, EDUSAT, etc. (Fig. 11.28).

Artificial satellites have many practical applications. They are used for forecasting weather, transmitting television and radio signals. They are also used for telecommunication and remote sensing.

I want to tell you that by remote sensing we mean collecting information from a distance.

ISRO

Fig. 11.28 : *Some Indian satellites*

భారత దేశం అనేక కృత్రిమ ఉపగ్రహాలని తయారు చేసి ప్రయోగించింది. ఆర్యభట్ట భారత దేశపు తొలి కృత్రిమ ఉపగ్రహం. ఇన్సాట్ (INSAT), ఐఆర్ఎస్ (IRS), కల్పన-1, ఎడ్యుశాట్ (EDUSAT) మొదలైనవి కొన్ని ఇతర భారతీయ ఉపగ్రహాలు (పటం 11.28).

కృత్రిమ ఉపగ్రహాలకి చాలా ప్రయోగాత్మక అనువర్తనాలు ఉన్నాయి. వీటిని వాతావరణాన్ని అంచనా వేసేందుకు టెలివిజన్ మరియు రేడియో సంకేతాలని ప్రసారం చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఇంకా వీటిని టెలి కమ్యూనికేషన్ మరియు రిమోట్ సెన్సింగ్‌ల కోసం కూడా ఉపయోగిస్తారు.

రిమోట్ సెన్సింగ్ అంటే దూర ప్రాంతం నుండి సమాచారాన్ని సేకరించడం అని అర్థమని నేను మీకు చెప్పాలనుకుంటున్నాను

పటం 11.28 : కొన్ని భారతీయ ఉపగ్రహాలు

KEYWORDS

ARTIFICIAL SATELLITES
ASTEROIDS
CASSIOPEIA
CELESTIAL OBJECTS
COMETS
CONSTELLATIONS
LIGHT YEAR
METEORITES
METEORS
NATURAL SATELLITES
ORBIT
ORION
PHASES OF MOON
PLANETS
POLE STAR
REMOTE SENSING
SOLAR SYSTEM
STARS
URSA MAJOR

WHAT YOU HAVE LEARNT

- The phases of the moon occur because we can see only that part of the moon which reflects the light of the Sun towards us.
- Stars are celestial bodies that emit light of their own. Our sun is also a star.
- It is convenient to express distances of stars in light years.
- Stars appear to move from east to west.
- The pole star appears to be stationary from the Earth, because it is situated close to the direction of the axis of rotation of the Earth.
- Constellations are groups of stars that appear to form recognisable shapes.
- The solar system consists of eight planets and a host of asteroids, comets and meteors.
- A body revolving around another body is called a satellite.
- Moon is the natural satellite of the Earth. Some planets also have natural satellites.
- Venus is the brightest planet in the night sky.
- Jupiter is the largest planet of the solar system.
- The artificial satellites revolve around the Earth. They are much closer than the moon.
- Artificial satellites are used for weather forecasting, long distance communication and remote sensing.

Exercises

Choose the correct answer in Questions 1-3.

1. Which of the following is NOT a member of the solar system?
   (a) An asteroid (b) A satellite
   (c) A constellation (d) A comet

2. Which of the following is NOT a planet of the sun?
   (a) Sirius (b) Mercury
   (c) Saturn (d) Earth

కీలక పదాలు

- కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు
- గ్రహ శకలాలు
- కాసియోపియా
- ఖగోళ వస్తువులు
- తోకచుక్కలు
- నక్షత్రరాశులు
- కాంతి సంవత్సరం
- ఉల్కాపాతాలు
- ఉల్కలు
- సహజ ఉపగ్రహాలు
- కక్ష్య
- ఓరియన్ (ఒక నక్షత్ర రాశి పేరు)
- చంద్రకళలు
- గ్రహాలు
- ధృవ నక్షత్రం
- రిమోట్ సెన్సింగ్
- సౌర వ్యవస్థ
- నక్షత్రాలు
- ఉర్సా మేజర్ (ఒక నక్షత్ర రాశి పేరు)

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- చంద్రకళలు సంభవించుటకు కారణం ఏమిటంటే, సూర్యుని కాంతిని పరావర్తనం చెందించే చంద్రుని యొక్క భాగాన్ని మాత్రమే మనం చూడగలగలగడం.
- నక్షత్రాలు కాంతిని స్వయంగా ఉద్గారించే ఖగోళ వస్తువులు. మన సూర్యుడు కూడా ఒక నక్షత్రమే.
- నక్షత్రాల యొక్క దూరాన్ని కాంతి సంవత్సరాలలో వ్యక్తీకరించడం సౌకర్యవంతంగా ఉంటుంది.
- నక్షత్రాలు తూర్పు నుండి పడమరకు కదులుతున్నట్లుగా కనిపిస్తాయి.
- ధృవ నక్షత్రం భూమి నుండి చూస్తే నిశ్చలంగా ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది, ఎందుకంటే ఇది భూమి యొక్క భ్రమణాక్షం దిశకు దగ్గరగా ఉంటుంది.
- గుర్తించదగిన ఆకృతులలో కనిపించే నక్షత్రాల సముదాయాలని "నక్షత్ర రాశులు" అంటారు.
- సౌర వ్యవస్థ ఎనిమిది గ్రహాలని కలిగి ఉండడం తో పాటూ గ్రహశకలాలు, తోకచుక్కలు మరియు ఉల్కలకి ఆతిధ్యమిస్తుంది.
- ఒక (ఖగోళ) వస్తువు చుట్టూ తిరిగే మరో (ఖగోళ)వస్తువుని ఉపగ్రహం అంటారు.
- చంద్రుడు భూమికి సహజ ఉపగ్రహం. కొన్ని గ్రహాలు కూడా సహజ ఉపగ్రహాలని కలిగిఉన్నాయి.
- రాత్రిపూట ఆకాశంలో అత్యంత ప్రకాశవంతమైన గ్రహం శుక్రుడు.
- బృహస్పతి (గురుడు) సౌర వ్యవస్థలో అతిపెద్ద గ్రహం.
- కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు భూమి చుట్టూ తిరుగుతాయి. అవి చంద్రుని కంటే చాలా దగ్గరగా ఉంటాయి.
- కృత్రిమ ఉపగ్రహాలని వాతావరణ సూచనలకి, సుదూర సమాచారప్రసారం, రిమోట్ సెన్సింగ్‌ల కోసం ఉపయోగిస్తారు.

అభ్యాసాలు

1–3 ప్రశ్నలలో సరైన సమాధానాన్ని ఎంచుకోండి.

1. కింది వాటిలో ఏది సౌర వ్యవస్థలో సభ్యుడు కాదు?

   (ఎ) గ్రహశకలం (బి) ఉపగ్రహం

   (సి) నక్షత్ర రాశి (డి) తోకచుక్క

2. కింది వాటిలో సూర్యుని యొక్క గ్రహం కానిదేది?

   (ఎ) సిరియస్ (బి) బుధుడు

   (సి) శని (డి) భూమి

EXERCISES

3. Phases of the moon occur because
   (a) we can see only that part of the moon which reflects light towards us.
   (b) our distance from the moon keeps changing.
   (c) the shadow of the Earth covers only a part of the moon's surface.
   (d) the thickness of the moon's atmosphere is not constant.

4. Fill in the blanks.
   (a) The planet which is farthest from the Sun is ___________ .
   (b) The planet which appears reddish in colour is ___________ .
   (c) A group of stars that appear to form a pattern in the sky is known as a ___________ .
   (d) A celestial body that revolves around a planet is known as _________.
   (e) Shooting stars are actually not ___________.
   (f) Asteroids are found between the orbits of ________ and ________ .

5. Mark the following statements as true (T) or false (F).
   (a) Pole star is a member of the solar system. ( )
   (b) Mercury is the smallest planet of the solar system. ( )
   (c) Uranus is the farthest planet in the solar system. ( )
   (d) INSAT is an artificial satellite. ( )
   (e) There are nine planets in the solar system. ( )
   (f) Constellation Orion can be seen only with a telescope. ( )

6. Match items in column **A** with one or more items in column **B**.

A	**B**
(i) Inner planets	(a) Saturn
(ii) Outer planets	(b) Pole star
(iii) Constellation	(c) Great Bear
(iv) Satellite of the Earth	(d) Moon
	(e) Earth
	(f) Orion
	(g) Mars

7. In which part of the sky can you find Venus if it is visible as an evening star?
8. Name the largest planet of the solar system.
9. What is a constellation? Name any two constellations.
10. Draw sketches to show the relative positions of prominent stars in
    (a) Ursa Major and (b) Orion
11. Name two objects other than planets which are members of the solar system.
12. Explain how you can locate the Pole Star with the help of Ursa Major.
13. Do all the stars in the sky move? Explain.
14. Why is the distance between stars expressed in light years? What do you understand by the statement that a star is eight light years away from the Earth?

3. చంద్రకళలు సంభవించుటకు కారణం?
(ఎ) కాంతిని మన వైపు పరావర్తనం చెందించే చంద్రుని భాగాన్ని మాత్రమే మనం చూడగలం.
(బి) చంద్రునికీ మనకీ మధ్య దూరం మారుతూ ఉండుట.
(సి) చంద్రుని యొక్క ఉపరితలం లో ఒక భాగాన్ని మాత్రమే భూమి యొక్క నీడ కప్పివేయడం
(డి) చంద్రుని వాతావరణం యొక్క మందం స్థిరంగా ఉండకపోవడం.
4. ఖాళీలు పూరించుము.
(ఎ) సూర్యుడికి అత్యంత దూరంలో ఉన్న గ్రహం ________.
(బి) ఎరుపు రంగులో కనిపించే గ్రహం ________.
(సి) ఆకాశంలో ఒక నమూనాగా కనిపించే నక్షత్రాల సముదాయాన్ని ________ అంటారు.
(డి) ఒక గ్రహం చుట్టూ తిరిగే ఖగోళ వస్తువు ని ________ అంటారు.
(ఇ) "షూటింగ్ స్టార్లు" నిజానికి ________ కావు.
(ఎఫ్) గ్రహశకలాల్ని ________ మరియు ________ కక్ష్యల మధ్య కనుగొనవచ్చు.
5. కింది ప్రకటనలను (స్టేట్‌మెంట్స్) ఒప్పు (T) లేదా తప్పు (F) గా గుర్తించండి.
(ఎ) ధృవ నక్షత్రం సౌర వ్యవస్థలో సభ్యుడు. ( )
(బి) సౌర వ్యవస్థలో అతి చిన్న గ్రహం బుధుడు. ( )
(సి) యురేనస్ సౌర వ్యవస్థలో అత్యంత సుదూర గ్రహం. ( )
(డి) INSAT ఒక కృత్రిమ ఉపగ్రహం. ( )
(ఇ) సౌర వ్యవస్థలో తొమ్మిది గ్రహాలు ఉన్నాయి. ( )
(ఎఫ్) ఓరియన్ నక్షత్రరాశి ని టెలిస్కోప్‌తో మాత్రమే చూడవచ్చు. ( )
6. A వరుస లోని అంశాలని B వరుస లో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ అంశాలతో సరిపోల్చండి.

A	B
i) అంతర గ్రహాలు	a) శని
ii) బాహ్య గ్రహాలు	b) ధృవ నక్షత్రం
iii) నక్షత్ర రాశులు	c) గ్రేట్ బేర్
iv) భూమి యొక్క ఉపగ్రహం	d) చంద్రుడు
	e) భూమి
	f) ఓరియన్
	g) అంగారకుడు లేక కుజుడు

7. శుక్రుడు సాయంకాల తారగా కనిపిస్తే ఆకాశంలోని ఏ భాగంలో మీరు కనుగొనవచ్చు?
8. సౌర వ్యవస్థలోని అతిపెద్ద గ్రహాన్ని పేర్కొనుము.
9. నక్షత్రరాశులు అంటే ఏమిటి? ఏవైనా రెండు నక్షత్రరాశులు పేర్లు రాయండి.
10. (ఎ) ఉర్సా మేజర్ మరియు (బి) ఓరియన్‌లలోని ప్రాధాన్య నక్షత్రాల యొక్క సాపేక్ష స్థానాలను తెలుపుతూ బొమ్మల్ని గీయండి.
11. గ్రహాలు కాకుండా సౌర వ్యవస్థలో సభ్యులుగా ఉన్న రెండు ఇతర వస్తువులను పేర్కొనండి.
12. ఉర్సా మేజర్ సహాయంతో మీరు ధృవ నక్షత్రాన్ని ఎలా గుర్తించవచ్చో వివరించండి.
13. ఆకాశంలో ఉండే నక్షత్రాలన్నీ కదులుతాయా? వివరించండి?
14. నక్షత్రాల మధ్య దూరం కాంతి సంవత్సరాలలో ఎందుకు వ్యక్తపరుస్తారు? "ఒక నక్షత్రం భూమికి ఎనిమిది కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో ఉంది" అనే ప్రకటన ద్వారా మీరు ఏమి అర్థం చేసుకున్నారు?

EXERCISES

15. The radius of Jupiter is 11 times the radius of the Earth. Calculate the ratio of the volumes of Jupiter and the Earth. How many Earths can Jupiter accomodate?

16. Boojho made the following sketch (Fig. 11.29) of the solar system. Is the sketch correct? If not, correct it.

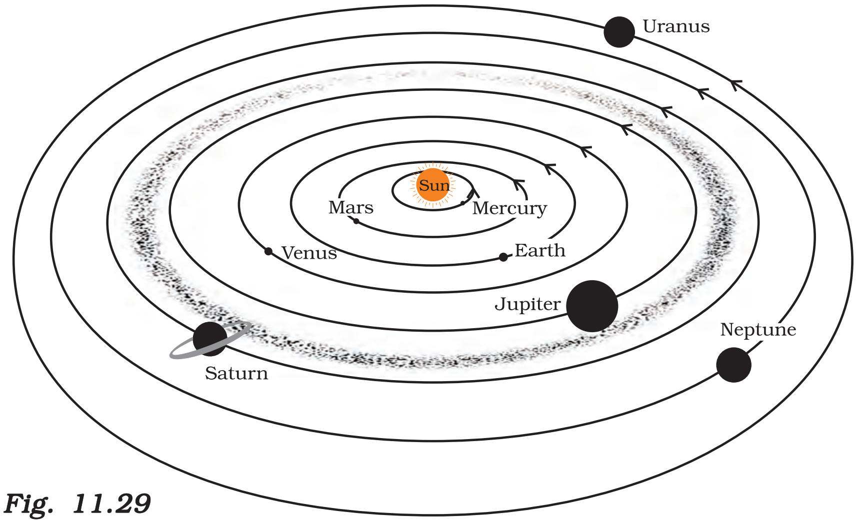
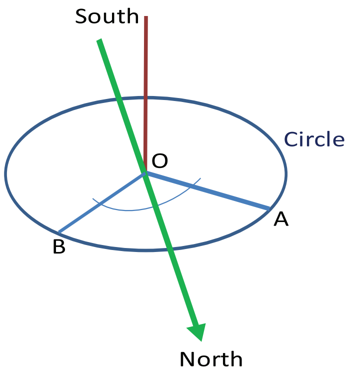


Fig. 11.29

Extended Learning — Activities and Projects

1. **The North-South line at your place**
Let us learn to draw the north-south line with the help of the shadow of a stick. Fix a straight stick vertically in the ground where the Sun can be seen for most of the day. Call the foot of the stick as point O. Sometime in the morning, mark the tip of the shadow of the stick. Say this point is A. With OA as radius draw a circle on the ground. Wait till the shadow becomes shorter and then starts increasing in size. When the shadow again touches the circle, mark it as point B. Draw the bisector of the angle AOB. This is your North-South line.

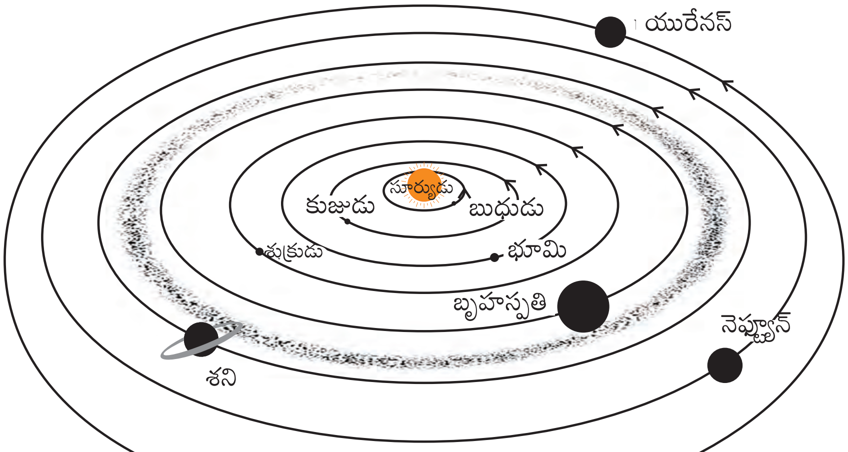


To decide which side of this line shows North, use a magnetic compass.

2. If possible, visit a planetarium. There are planetariums in many cities. In a planetarium you can see the motion of the stars, constellations and planets on a large dome.

3. On a moonless night observe the sky for a few hours. Look out for a meteor, which appears as a streak of light. September-November is a good time for observing meteors.

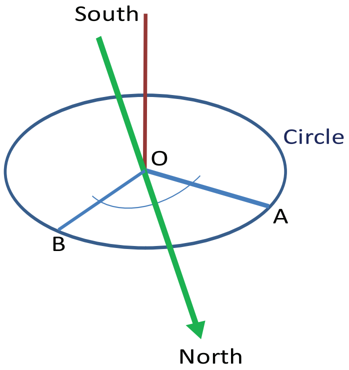
15. బృహస్పతి వ్యాసార్థం భూవ్యాసార్థం కంటే 11 రెట్లు ఎక్కువ. బృహస్పతి మరియు భూమిల యొక్క ఘనపరిమాణాల నిష్పత్తిని లెక్కించండి? బృహస్పతి లో ఎన్ని భూములను అమర్చవచ్చు?
16. బూజో సౌర వ్యవస్థ యొక్క పటం (పటం 11.29) గీశాడు. ఈ పటం సరైనదేనా? కాకపోతే సరిదిద్దండి.



పటం 11-29

అభ్యసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు పరికల్పనలు

1. మీరు ఉండే ప్రదేశంలో ఉత్తర-దక్షిణాల రేఖను కర్ర నీడ సహాయంతో రేఖను గీయడం మనం నేర్చుకుందాం. రోజంతా సూర్యుడు కనిపించే ప్రాంతంలో నిలువుగా ఒక కర్రను బిగించి. కర్ర యొక్క పాదాన్ని 'O' బిందువుగా అనుకొందాం. ఉదయం కొంత సమయం, కర్ర యొక్క నీడ కొనను గుర్తించండి. దానిని బిందువు A గా గుర్తించండి. AO వ్యాసార్థంగా గల ఒక వృత్తాన్ని నేలపై గీయండి. నీడ చిన్నదిగా వచ్చేంత వరకూ వేచియుండి ఆపై పరిమాణం పెరగడం ప్రారంభమయ్యే వరకు ఉండండి. నీడ మళ్లీ వృత్తాన్ని తాకినప్పుడు. దానిని బిందువు' B గా గుర్తించండి. AOB సమద్వికోణ రేఖని గీయండి. ఇది ఉత్తర-దక్షిణ రేఖ, ఈ రేఖపై ఏ వైపు ఉత్తరాన్ని చూపుతుందో నిర్ణయించడానికి, అయస్కాంత దిక్సూచిని ఉపయోగించండి.



2. వీలైతే, ఒక ఖగోళ ప్రదర్శనశాల (ప్లానిటోరియం)ని సందర్శించండి. అనేక నగరాల్లో ప్లానిటోరియంలు ఉన్నాయి. ప్లానిటోరియంలో మీరు నక్షత్రాల కదలికను నక్షత్రరాశులు మరియు గ్రహాలని పెద్ద డోమ్‌పై చూడవచ్చు.
3. చంద్రుడు లేని రాత్రిలో కొన్ని గంటలపాటు ఆకాశాన్ని గమనించండి. ఒక ఉల్కాపాతం (ఉల్క రాలిపడటం) చూడండి. ఇది కాంతి చారలాగా కనిపిస్తుంది. ఉల్కలను పరిశీలించడానికి సెప్టెంబర్-నవంబర్ మంచి సమయం.

4. Learn to identify the planets visible to the naked eye and some prominent constellations such as Great Bear (Saptarshi) and Orion. Also try to locate the Pole Star and the star Sirius.
5. *Position of the rising Sun – Uttarayan and Dakshinayan:*

   This activity may last for several weeks. Choose a place from where eastern horizon is clearly visible. Choose also a marker, such as a tree or an electric pole, to mark the position of the rising Sun. It will be sufficient if you take the observation once every week. On any day, note down the direction of the rising Sun. Repeat this observation every week. What do you find? You would have noted that the point of sunrise changes continuously. From **summer solstice** (around 21 June), the point of sunrise gradually shifts towards the south. The Sun is then said to be in ***dakshinayan*** (moving south). It keeps doing so till **winter solstice** (around 22 December). Thereafter, the point of sunrise changes direction and starts moving towards north. The Sun is now said to be in ***uttarayan*** (moving north). From the equator, only on two days, on the days of the **equinoxes** (around 21 March and 23 September) the Sun rises in the east. On all other days, it rises either north of east or south of east. So, the direction of the rising Sun is not a good guide to determine directions. The Pole Star, which defines North, is a much better indicator of directions.
6. Form a group of students. Prepare a model of the solar system showing the planets, and their relative sizes. For this take a large chart paper. Make spheres representing different planets according to their relative size (Use Table 11.1). You may use newspaper, clay

Table 11.1

Name of Planet	Approximate radius (assuming Earth as 1 unit)	Approximate distance from the Sun (assuming distance of the Earth as 1 unit)	Period of revolution	Period of rotation
Mercury	0.40	0.39	88 days	59 days
Venus	0.95	0.72	225 days	243 days
Earth	1.00	1.00	365.25 days	24 hours
Mars	0.55	1.50	687 days	24 hours 37 min
Jupiter	11.00	5.20	12 years	9 hours 55 min
Saturn	9.00	9.50	29.46 years	10.66 hours
Uranus	4.00	19.20	84 years	17.2 hours
Neptune	3.90	30.00	165 years	16.1 hours

4. కంటితో కనిపించే గ్రహాలను మరియు గ్రేట్ బేర్ (సప్తర్షి) మరియు ఓరియన్ వంటి కొన్ని ప్రముఖ నక్షత్రరాశులను గుర్తించడం నేర్చుకోండి. అలాగే ధృవ నక్షత్రం మరియు సిరియస్ నక్షత్రాన్ని గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి.

5. **ఉదయించే సూర్యుని స్థానం-ఉత్తరాయణం మరియు దక్షిణాయణం.** ఈ కృత్యం కొన్ని వారాల పాటూ చేయాల్సి ఉంటుంది. తూర్పున భూ సరిహద్దు స్పష్టంగా కనిపించే ప్రదేశాన్ని ఎంచుకోండి. ఉదయించే సూర్యుని స్థానాన్ని నిర్ధారించడానికి చెట్టు లేదా విద్యుత్ స్తంభం వంటి గుర్తును కూడా ఎంచుకోండి. వారానికోసారి పరిశీలన తీసుకుంటే సరిపోతుంది. ఏ రోజైనా సరే ఉదయించే సూర్యుని దిశను నమోదు చేయండి. ప్రతీ వారం ఈ పరిశీలనను పునరావృతం చేయండి. మీరు ఏమి కనుగొన్నారు? సూర్యోదయం యొక్క స్థానం నిరంతరం మారుతూ ఉందని మీరు గమనించి వుంటారు.. వేసవి కాలపు అయనాంతం (సుమారుగా 21 జూన్), నుండీ సూర్యోదయ స్థానం క్రమంగా దక్షిణం వైపుకు మారుతుంది. అప్పుడు సూర్యుడు దక్షిణాయనంలో (దక్షిణం వైపుకి కదులుతున్నాడు) ఉన్నాడని చెబుతారు. ఇది శీతాకాలపు అయనాంతం (డిసెంబరు 22) వరకు అలాగే కొనసాగుతుంది. ఆ తరువాత, సూర్యోదయ స్థానం దిశను మార్చి ఉత్తరం వైపు కదలడం ప్రారంభిస్తుంది. సూర్యుడు ఇప్పుడు ఉత్తరాయణంలో (ఉత్తరానికి కదులుతున్నాడు) ఉన్నాడని చెబుతారు. భూమధ్యరేఖ నుండి, కేవలం రెండు రోజులు, విషువత్తుల (సుమారు 21 మార్చి మరియు సెప్టెంబర్ 23) రోజుల్లో సూర్యుడు సరిగ్గా తూర్పున ఉదయిస్తాడు. మిగిలిన అన్ని రోజులలో, తూర్పునుండి ఉత్తరంగా లేదా తూర్పునుండి దక్షిణంగా ఉదయిస్తాడు. కాబట్టి దిక్కులను నిర్ణయించడానికి ఉదయించే సూర్యుని దిశ సరైన మార్గదర్శకం కాదు. ఉత్తర దిక్కు ని నిర్వచించే ధృవ నక్షత్రం, దిశలని గుర్తించే మెరుగైన సూచిక.

6. విద్యార్థుల సమూహాన్ని ఏర్పాటు చేయండి. గ్రహాలు మరియు వాటి సాపేక్ష పరిమాణాలను తెలిపే సౌర వ్యవస్థ యొక్క నమూనాను సిద్ధం చేయండి. దీని కోసం పెద్ద చార్ట్ ని తీసుకోండి. వాటి సాపేక్ష పరిమాణం ప్రకారం వివిధ గ్రహాలను సూచించే గోళాలను తయారు చేయండి (పట్టిక 11.1 ఉపయోగించండి). మీరు వార్తాపత్రిక, మట్టి లేదా ప్లాస్టిసిన్ ని గోళాలు

పట్టిక 11.1

ఉపగ్రహం పేరు	సుమారు వ్యాసార్థం (భూమిని 1 యూనిట్‌గా తీసుకోండి)	సూర్యుడి నుండి రమారమి దూరం (భూమి యొక్క దూరం 1 యూనిట్ అని తీసుకోండి)	పరిభ్రమణ కాలం (ఒక చుట్టూ తిరగడానికి పట్టేకాలం)	భ్రమణ కాలం
Mercury	0.40	0.39	88 days	59 days
Venus	0.95	0.72	225 days	243 days
Earth	1.00	1.00	365.25 days	24 hours
Mars	0.55	1.50	687 days	24 hours 37 min
Jupiter	11.00	5.20	12 years	9 hours 55 min
Saturn	9.00	9.50	29.46 years	10.66 hours
Uranus	4.00	19.20	84 years	17.2 hours
Neptune	3.90	30.00	165 years	16.1 hours

or plasticine to make spheres. You can cover these spheres with paper of different colours. Exhibit your models in the class.

7. Try to make a **scale model** of the solar system showing distances of the planets from the Sun (Use Table 11.1). Did you face any difficulty? Explain it.

8. Solve the following riddle and try to make similar riddles yourself:

   My first is in VAN but not in PAN

   My second is in EARTH and also in HEAVEN

   My third is in ONE and not in TWO

   My fourth is in BUN and also in FUN

   My last is in STAR but not in RADAR

   I am a planet that moves round the Sun.

   You can read more on the following websites :
   - http://www.nineplanets.org
   - http://www.kidsastronomy.com

Did You Know ?

In ancient times, it was believed that the Earth was at the centre of the universe and the moon, the planets, the Sun and stars were orbiting around it. About 500 years ago, a Polish priest and astronomer, named Nicolaus Copernicus (1473 – 1543), stated that the Sun was at the centre of the solar system and the planets revolved around it. It was a revolutionary idea. Even Copernicus hesitated to publish his work. His work was published in the year of his death in 1543.

In 1609, Galileo designed his own telescope. Through this telescope Galileo observed moons of Jupiter, phases of Venus and rings of Saturn. He argued that all the planets must orbit the Sun and not the Earth.

Thus you can see that ideas and concepts grow and change. How about your own ideas? Do you keep your mind open to accept new ideas when there is good evidence to support it?

Kalpana Chawla: The First Indian Woman in Space

Kalpana Chawla is the first Indian woman astronaut. She was born on 17 March 1962 in Karnal, Haryana. She did her Bachelor of Science degree in Aeronautical Engineering from Punjab Engineering College, Chandigarh. In 1982, she moved to USA and obtained a Master of Science degree in Aerospace Engineering from the University of Texas and Ph.D. in Aerospace Engineering from University of Colorado. In 1988, she started working in NASA and was selected for her first flight in 1996. She was the first Indian-born woman and the second Indian person to fly in space. Unfortunately she was one of the seven astronauts who lost their lives in Space Shuttle Columbia disaster on 1 February 2003. She is a role model for many young women around the world.

తయారు చేయడానికి వాడవచ్చు.

7. సూర్యుని నుండి గ్రహాల దూరాలను చూపే సౌర వ్యవస్థ యొక్క స్కేల్ నమూనాను రూపొందించడానికి ప్రయత్నించండి (పట్టిక 11.1 ఉపయోగించండి). ఇందులో మీరు ఏదైనా కష్టాన్ని ఎదుర్కొన్నారా? దానిని వివరించండి.
8. కింది చిక్కుప్రశ్న ని పరిష్కరించండి మరియు ఇలాంటి చిక్కుప్రశ్నలని మీరే స్వంతంగా తయారు చేయండి?

నా మొదటిది VAN లో ఉంది కానీ PAN లో లేదు
నా రెండవది EARTH లో మరియు HEAVEN లో కూడా ఉంది
నా మూడవది ONE లో ఉంది మరియు TWO లో లేదు.
నా నాల్గవది BUN లో మరియు FUN లో కూడా ఉంది.
నా చివరిది STAR లో ఉంది కానీ RADAR లో లేదు
నేను సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే ఒక గ్రహాన్ని.
మీరు క్రింది వెబ్‌సైట్‌లలో మరిన్ని చదవవచ్చు:

- http://www.nineplanets.org
- http://www.kidsastronomy.com

మీకు తెలుసా?

పురాతన కాలంలో, విశ్వానికి కేంద్రంవద్ద భూమి ఉందని మరియు చంద్రుడు, గ్రహాలు, సూర్యుడు మరియు నక్షత్రాలు దాని చుట్టూ తిరుగుతున్నాయని నమ్మేవారు. సుమారు 500 సంవత్సరాల క్రితం, నికోలస్ కోపర్నికస్ (1473-1543) అనే పోలిష్ పూజారి మరియు ఖగోళ శాస్త్రవేత్త, సౌర వ్యవస్థకు కేంద్రం వద్ద సూర్యుడు ఉన్నాడని మరియు గ్రహాలు దాని చుట్టూ తిరుగుతున్నాయని పేర్కొన్నాడు. ఇది ఒక విప్లవాత్మకమైన ఆలోచన. కాని కోపర్నికస్ తన రచనలను ప్రచురించడానికి సంకోచించాడు. అతని రచనలు క్రీ.శ. 1543 లో అతను మరణించిన సంవత్సరంలో ప్రచురించబడినవి.

క్రీ.శ. 1609 లో గెలీలియో తన సొంత దూరదర్శినిని రూపొందించాడు. ఈ దూరదర్శిని ద్వారా గెలీలియో బృహస్పతి యొక్క చంద్రులను, శుక్రుని దశలను మరియు శని వలయాలను గమనించాడు. గ్రహాలన్నీ సూర్యుని చుట్టూ తిరగాలి తప్ప భూమి చుట్టూ కాదని వాదించాడు. కొత్త ఆలోచనలను బలపర్చేలా మంచి ఆధారాలున్నప్పుడు వాటిని అంగీకరించేందుకు మీ మనసు తెరిచి ఉంచుతారా? తద్వారా ఆలోచనలు మరియు భావనలు పెరగడం మరియు మారడం మీరు చూడవచ్చు. మీ స్వంత ఆలోచనలు ఎలా ఉంటాయి?

కల్పనా చావ్లా: అంతరిక్షంలో మొట్టమొదటి భారతీయ మహిళ

కల్పనా చావ్లా మొట్టమొదటి భారతీయ మహిళా వ్యోమగామి. ఆమె 1962 మార్చి 17న హర్యానా లోని కర్నాల్‌లో జన్మించింది. చండీగఢ్‌లోని పంజాబ్ ఇంజినీరింగ్ కాలేజ్ నుండి ఏరోనాటికల్ ఇంజనీరింగ్‌లో బ్యాచిలర్ ఆఫ్ సైన్స్ డిగ్రీ చేసింది. 1982లో, ఆమె USA కి వెళ్లి టెక్సాస్ విశ్వవిద్యాలయం నుండి ఏరోస్పేస్ ఇంజనీరింగ్‌లో మాస్టర్ ఆఫ్ సైన్స్ డిగ్రీ, కొలరాడో విశ్వవిద్యాలయం నుండి Ph.D.ని పొందింది. 1988 లో ఆమె NASA లో పని చేయడం ప్రారంభించింది మరియు 1996లో తన మొదటి అంతరిక్ష యానానికి ఎంపికైంది. ఆమె అంతరిక్షంలో ప్రయాణించిన మొదటి భారతీయ సంతతికి చెందిన మహిళ మరియు రెండవ భారతీయ వ్యక్తి. దురదృష్టవశాత్తు 1 ఫిబ్రవరి 2003న కొలంబియా స్పేస్ షటిల్ దుర్ఘటనలో ప్రాణాలు కోల్పోయిన ఏడుగురు వ్యోమగాముల్లో ఆమె ఒకరు. ప్రపంచవ్యాప్తంగా అనేక మంది యువతులకు ఆమె రోల్ మోడల్.

FUNDAMENTAL DUTIES

Fundamental duties: It shall be the duty of every citizen of India-

(a) to abide by the Constitution and respect its ideals and institutions, the National Flag and the National Anthem;

(b) to cherish and follow the noble ideals which inspired our national struggle for freedom;

(c) to uphold and protect the sovereignty, unity and integrity of India;

(d) to defend the country and render national service when called upon to do so;

(e) to promote harmony and the spirit of common brotherhood amongst all the people of India transcending religious, linguistic and regional or sectional diversities; to renounce practices derogatory to the dignity of women;

(f) to value and preserve the rich heritage of our composite culture;

(g) to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers and wild life, and to have compassion for living creatures;

(h) to develop the scientific temper, humanism and the spirit of inquiry and reform;

(i) to safeguard public property and to abjure violence.

(j) to strive towards excellence in all spheres of individual and collective activity so that the nation constantly rises to higher levels of endeavour and achievement;

(k) who is a parent or guardian, to provide opportunities for education to his child or, as the case may be ward between the age of six and fourteen years;

Right of Children to Free and Compulsory Education (RTE) Act, 2009

The RTE Act provides for the right of children to free and Compulsory Education to every child in the age group of 6 – 14 years which came into force from 1st April 2010 in Andhra Pradesh.

Important provisions of RTE Act

- Ensure availability of schools within the reach of the children. • Improve School infrastructure facilities.
- Enroll children in the class appropriate to his / her age.
- Children have a right to receive special training in order to be at par with other children.
- Providing appropriate facilities for the education of children with special needs on par with other children.
- No child shall be liable to pay any kind of fee or charges or expenses which may prevent him or her from pursuing and completing the elementary education. No test for admitting the children in schools.
- No removal of name and repetition of the child in the same class.
- No child admitted in a school shall be held back in any class or expel from school till the completion of elementary education. • No child shall be subjected to physical punishment or mental harassment.
- Admission shall not be denied or delayed on the ground that the transfer and other certificates have not been provided on time. • Eligible candidates alone shall be appointed as teachers.
- The teaching learning process and evaluation procedures shall promote achievement of appropriate competencies.
- No board examinations shall be conducted to the children till the completion of elementary education.
- Children can continue in the schools even after 14 years until completion of elementary education.
- No discrimination and related practices towards children belonging to backward and marginalized communities.
- The curriculum and evaluation procedures must be in conformity with the values enshrined in the constitution and make the child free of fear and anxiety and help the child to express views freely.