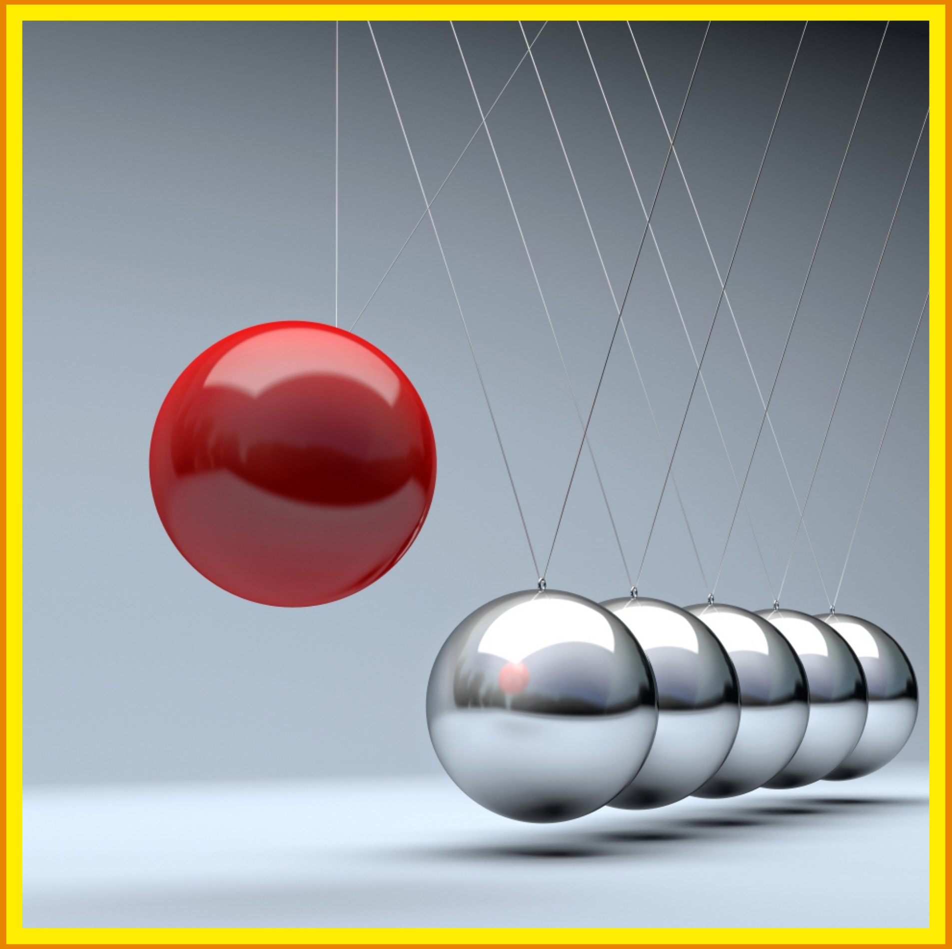


State Council of Educational Research & Training
Andhra Pradesh

Physical Science
Semester (సెమిస్టర్) - 1
Class - 8

Physical Science

భౌతిక రసాయన శాస్త్రం

Semester (సెమిస్టర్) - 1

0964

Free distribution by Samagra Shiksha,
Government of Andhra Pradesh

8
Class

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 నిర్భంద 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 - 1

Text Book Development Committee

Sri **Praveen Prakash** IAS
Principal Secretary to Government
Department of School Education, AP

Sri. **S. Suresh Kumar** IAS
Commissioner of School Education , AP

Sri. **B. Srinivasa Rao** IAS
State Project Director, Samagra Shiksha, AP

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

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

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,** MSc, MSc, MEd, MPhil, PhD
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, 2024

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 220 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

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

విద్యార్థులకు సూచనలు

పిల్లలకు...

ఈ పాఠ్యపుస్తక పఠనంలో పహేలి, భోజోలు మీతో పాటు ప్రయాణిస్తారు. వారు ప్రశ్నలు అడగడానికి ఇష్టపడతారు. వారు వారి మెదడులో వచ్చిన ప్రశ్నలను వారి పుస్తకంలో పొందుపరిచారు. వారి ప్రశ్నలను మీరు పాఠాలు చదివినప్పుడు అప్పుడప్పుడు మీతో కూడా పంచుకుంటారు.

పహేలి, భోజో అనేక ప్రశ్నలకు సమాధానాల గురించి వెతుకుతూ ఉంటారు. కొన్నిసార్లు వారి ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వారు ఒకరితో ఒకరు చర్చించుకొని, మరికొన్ని సార్లు ఉపాధ్యాయులు తోటి విద్యార్థులు తల్లిదండ్రులతో చర్చించడం ద్వారా సమాధానాలు తెలుసుకుంటారు. కొన్ని ప్రశ్నలకు చర్చించినా సమాధానాలు దొరక్కపోవచ్చు. వారు స్వయంగా ప్రయోగాలు చేయడం, గ్రంథాలయ పుస్తకాలు చదవడం శాస్త్రవేత్తలకు ప్రశ్నలను పంపించడం ద్వారా సమాధానాలు పొందేందుకు ప్రయత్నిస్తారు. సాధ్యమైనన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు అన్వేషించి తెలుసుకోండి. అయినప్పటికీ వారు కొన్ని సమాధానాలు లేని ప్రశ్నలను పై తరగతులలో నేర్చుకోవడానికి తీసుకువెళ్తారు. మీరు ఏమైనా మరిన్ని ప్రశ్నలు చేరిస్తే వారు ఎంతో సంతోషిస్తారు. ఈ పాఠాలలో సూచించిన కృత్యాలు, ఫలితాలు, కొత్త విషయాలు ఉపాధ్యాయులకు, విద్యార్థులకు ఆశక్తి కలిగిస్తాయి. సూచించిన కృత్యాలను, ఫలితాలను, కొత్త విషయాలను కనుగొని పహేలి, భోజోలకు మీరు పంపించ వచ్చును. బ్లేడ్లు, కత్తెరలు లేదా నిప్పుతో కృత్యాలు చేసేటప్పుడు ఉపాధ్యాయుల మార్గదర్శకత్వంతో చేయాలనే విషయాన్ని గుర్తుంచుకోండి. ఇవ్వబడిన సూచనలను, జాగ్రత్తలు పాటిస్తూ కృత్యాలను సంతోషంగా చేయండి. కృత్యాలు పూర్తిగా చేయకపోతే మీకు పాఠ్యపుస్తకం ఎక్కువగా సహాయపడదని గుర్తుంచుకోండి.

మీ అంతట మీరు పరిశీలన చేసి, వాటి ఫలితాలను నమోదు చేయాలని మీకు సలహా ఇస్తున్నాము. ఏదైనా కొత్త విషయాన్ని వెలికి తీయడానికి నిశిత పరిశీలన అవసరం. ఒక్కొక్కసారి మీ ఫలితాలు తోటి విద్యార్థులతో విభేదించవచ్చు, ఆందోళన చెందనక్కరలేదు. వాటిని వదిలి పెట్టకుండా విభేదానికి, కారణం తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నించండి. మీ తోటి విద్యార్థుల ఫలితాలను ఎప్పుడూ కాపీ చేయవద్దు.

మీరు మీ అభిప్రాయాలను పహేలి, భోజోకి ఈ కింది చిరునామాకు పంపవచ్చును.

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 1
FORCE AND PRESSURE 2
బలం - పీడనం

Chapter 2
FRICTION 40
ఘర్షణ

Chapter 3
COAL AND PETROLEUM 62
నేలబొగ్గు - పెట్రోలియం

Chapter 4
SYNTHETIC FIBRES AND PLASTICS 78
కృత్రిమ దారాలు - ప్లాస్టిక్కులు

Chapter 5
SOUND 102
ధ్వని

Chapter 6
MATERIALS : METALS AND NON-METALS 132
పదార్థాలు : లోహాలు - అలోహాలు

G9D7M3
Teacher Corner

V5R6A7
Student Corner

Chapter 1

Force and Pressure

0854CH11

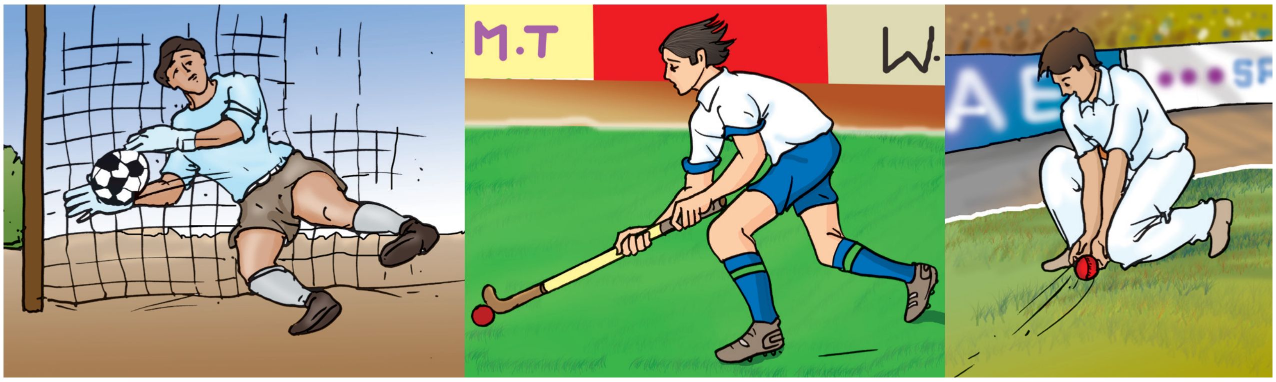
In Class VII, you have learnt how objects move. Do you recall how we can decide whether an object is moving faster than the other? What does the distance moved by an object in unit time indicate? You also know that a moving object like a ball rolling on the ground slows down. Sometimes it may change its direction of motion. It is also possible that the ball may slow down and also change its direction. Have you ever wondered what makes an object slow down or go faster, or change its direction of motion?

Let us recall some of our everyday experiences. What do you do to make a football move? What do you do to make a moving ball move faster? How does a goalkeeper stop a ball? A hockey player changes the direction of the moving ball with a flick of the stick. How do fielders stop a ball hit by a batsman? (Fig. 1.1). In all these situations the ball is either made to move faster or slower or its direction of motion is changed.

We often say that a force has been applied on a ball when it is kicked, pushed, thrown or flicked. What is a force? What can it do to bodies on which it is applied? We shall seek answers to such questions in this chapter.

1.1 Force – A Push or a Pull

Actions like picking, opening, shutting, kicking, hitting, lifting, flicking, pushing, pulling are often used to describe certain tasks. Each of these actions usually results in some kind of change in the state of motion of an object. Can these terms be replaced with one or more terms? Let us find out.



(a) (b) (c)

*Fig. 1.1 : **(a)** A goal keeper saving a goal, **(b)** A hockey player flicking a ball, and **(c)** A fielder stopping a ball*

అధ్యాయం
1

బలం - పీడనం

B6M9G3

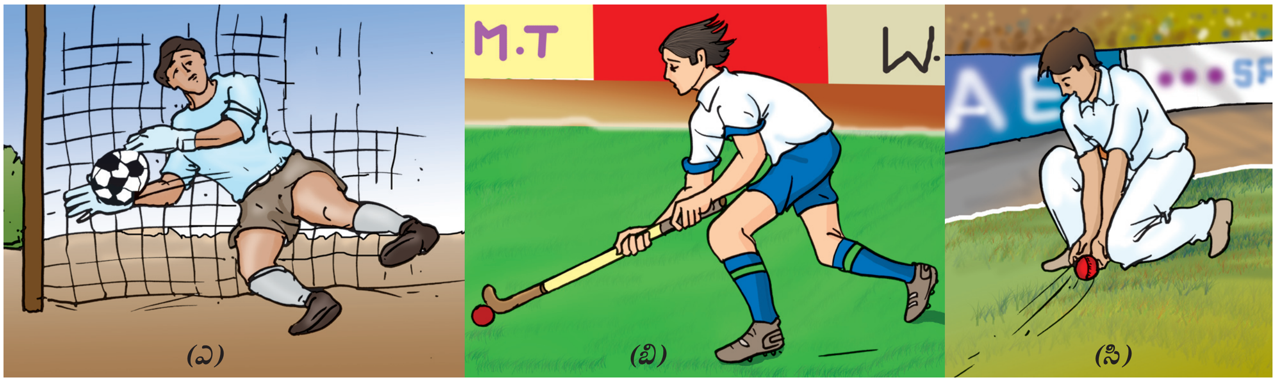
7వ తరగతిలో మీరు వివిధ వస్తువులు ఎలా కదులుతాయో నేర్చుకున్నారు. ఒక వస్తువు కంటే ఇంకొక వస్తువు వేగంగా కదులుతుందో లేదో మనం ఎలా నిర్ణయిస్తామో మీకు గుర్తుందా? ప్రమాణకాలంలో ఒక వస్తువు కదిలిన దూరం దేన్ని సూచిస్తుంది? బంతివలే నేలపై దొర్లుతున్న ఏ వస్తువైనా నెమ్మదిస్తుంది అని మీకు తెలుసు. కొన్నిసార్లు అది కదిలే దిశను సైతం ఒక్కొక్కసారి మార్చుకుంటుంది. బంతి నెమ్మదిగా వెళ్ళడంతోపాటు దిశ కూడా మారే అవకాశం ఉంది. ఒక వస్తువు వడి తగ్గుట, పెరుగుట లేదా దాని దిశను మార్చుకొనుటకు కారణం ఏమిటని మీకు ఎప్పుడైనా ఆశ్చర్యం కలిగించిందా?

మన రోజువారీ అనుభవాలు కొన్నింటిని గుర్తుచేసుకుందాం. ఫుట్‌బాల్ కదిలించడానికి మీరు ఏమిచేస్తారు? కదిలే బంతిని ఇంకా వేగంగా కదిలేలా చేయడానికి మీరు ఏమి చేస్తారు? గోల్‌కీపర్ బంతిని ఎలా ఆపుతాడు? స్టిక్ అంచును కదపడం ద్వారా హాకీ ఆటగాడు కదిలే బంతి దిశను మారుస్తాడు. ఒక బాట్స్ మ్యాన్ కొట్టిన బంతిని ఫీల్డర్లు ఎలా ఆపుతారు? (పటం 1.1) పైన పేర్కొన్న సందర్భాలన్నింటిలో బంతి వేగంగా కదలడమో లేదా నెమ్మదిగా కదలడమో లేదా దాని కదిలో దిశలో మార్పు రావడమో జరుగుతుంది.

బంతిని తన్నినప్పుడు, తోసినప్పుడు, విసిరినప్పుడు లేదా నెట్టినపుడు దానిపై ఒక బలం ప్రయోగించబడిందని మనం తరచుగా అంటూ వుంటాం. బలం అంటే ఏమిటి? అది ప్రయోగింపబడిన వస్తువులను ఏమి చేస్తుంది? ఇలాంటి ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఈ అధ్యాయంలో మనం నేర్చుకుంటాం.

1.1 బలం - నెట్టుట లేదా లాగుట

కొన్ని పనులను గురించి వివరించడానికి ఏరుట, తెరుచుట, మూయుట, తన్నుట, కొట్టుట, ఎత్తుట, ఫ్లిక్‌చేయుట, నెట్టుట, లాగుట వంటి చర్యలను తరచుగా ఉపయోగిస్తాం. సాధారణంగా ఈ చర్యలన్నీ ఒక వస్తువు చలనస్థితిలోమార్పుకు దారి తీస్తాయి. ఈ పదాలను అన్నింటిని ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పదాలతో మరోవిధంగా రాయవచ్చా? మనం తెలుసుకుందాం.



పటం 1.1: (ఎ) గోల్‌కీపర్ గోల్ కాకుండా అడ్డుకోవడం, (బి) హాకీ ఆటగాడు బంతిని బ్యాట్ తో నెట్టడం, (సి) బంతిని ఆపుతున్న ఫీల్డర్

Activity 1.1

Table 1.1 gives some examples of familiar situations involving motion of objects. You can add more such situations or replace those given here. Try to identify action involved in each case as a push and/or a pull and record your observations. One example has been given to help you.

Table 1.1 : Identifying Actions as Push or Pull

S. No	Description of the situation	Action : (pushing/ pulling/picking/ hitting/lifting/ lowering/flying/ kicking/ throwing/shutting/ flicking)				Action can be grouped as a	
						Push	Pull
1.	Moving a book placed on a table	Pushing	Pulling	Lifting	—	Yes	Yes
2.	Opening or shutting a door						
3.	Drawing a bucket of water from a well						
4.	A football player taking a penalty kick						
5.	A cricket ball hit by a batsman						
6.	Moving a loaded cart						
7.	Opening a drawer						

Do you notice that each of the actions can be grouped as a pull or a push or both? Can we infer from this, that to move an object, it has to be pushed or pulled?

In science, a push or a pull on an object is called a **force**. Thus, we can say that the motion imparted to objects was due to the action of a force. When does a force come into play? Let us find out.

I learnt in Class VI that a magnet attracts a piece of iron towards it. Is attraction also a pull? What about repulsion between similar poles of two magnets? Is it a pull or a push?

కృత్యం 1.1

పట్టిక 1.1 లో వివిధ వస్తువుల చలనాలకు సంబంధించి కొన్ని తెలిసిన సందర్భాలు ఇవ్వబడ్డాయి. ఇలాంటి మరికొన్ని సందర్భాలను వీటికి మీరు జత చేయవచ్చు లేదా కొన్నిటిని మార్చవచ్చు. ప్రతి సందర్భంలోనూ నెట్టడం ,/లేదా లాగడం వంటి చర్యను గుర్తించడానికి ప్రయత్నించండి .మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి. పట్టికను ఎలా పూరించాలో ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వబడింది.

పట్టిక 1.1 : ఇచ్చిన సందర్భాలలో నెట్టుట లేదా లాగుట వంటి చర్యలుగా గుర్తించడం

క్ర.సం.	సందర్భ వివరణ	చర్య : (నెట్టుట/ లాగుట/ఏరడం/ కొట్టుట/ ఎత్తుట / దించుట / ఎగురుట/ తన్నుట/ విసురుట / మూయుట/ విదిలించుట)				చర్యను గుర్తించుట	
						నెట్టుట	లాగుట
1.	బల్లపై ఉంచిన పుస్తకాన్ని కదుపుట	నెట్టుట	లాగుట	ఎత్తుట	-	అవును	అవును
2.	తలుపును తెరుచుట లేదా మూయుట						
3.	బావి నుండి బకెట్‌తో నీటిని తోడుట						
4.	ఒక ఫుట్‌బాల్ ఆటగాడు పెనాల్టీ కిక్ తీసుకొనుట						
5.	ఒక బ్యాట్స్‌మన్ కొట్టిన క్రికెట్ బంతి						
6.	సరుకులతో నిండిన బండిని తోయుట						
7.	సొరుగును తెరుచుట						

పైన పేర్కొన్న ప్రతీ చర్యలోను లాగుట, నెట్టుట లేదా రెండూ వున్నాయని మీరు గమనించారా? దీని నుండి ఒక వస్తువును కదిలించాలి అంటే, దానిని నెట్టాలి లేదా లాగాలి అని మనం భావించవచ్చా?

విజ్ఞానశాస్త్రపరంగా, ఒక వస్తువును నెట్టడం లేదా లాగడాన్ని **బలం** అంటారు. బలం ప్రభావం వలన వస్తువులు చలనాన్ని పొందుతాయని చెప్పవచ్చు. వస్తువుపై బలం ఎప్పుడు పనిచేస్తుంది ? మనం పరిశీలిద్దాం.

అయస్కాంతం ఇనుప ఒక్కను తన వైపుకు ఆకర్షిస్తుందని నేను 6వ తరగతిలో నేర్చుకున్నాను. ఆకర్షణ కూడా లాగడం వంటిదేనా? రెండు అయస్కాంత సజాతి ధ్రువాల మధ్య వికర్షణను ఏమంటారు? ఇది లాగడమా లేక నెట్టడమా?

1.2 Forces are due to an Interaction

Suppose a man is standing behind a stationary car [Fig. 1.2(a)]. Will the car move due to his presence? Suppose the man now begins to push the car [Fig. 1.2(b)], that is, he applies a force on it. The car may begin to move in the direction of the applied force.

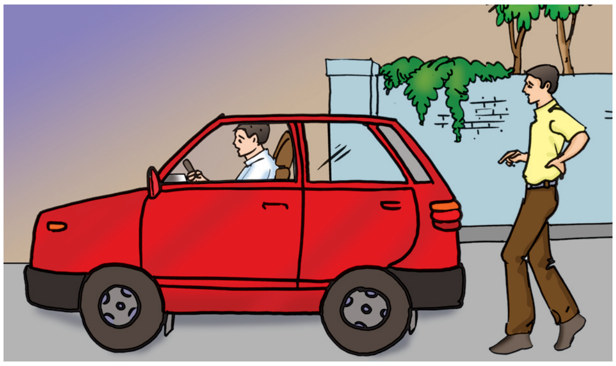


Fig. 1.2(a): *A man standing behind a stationary car*

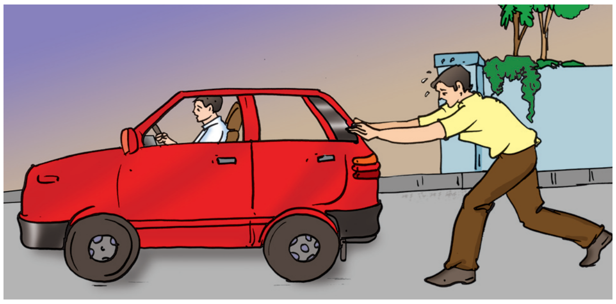


Fig. 1.2 (b) : *A car being pushed by a man*

Note that the man has to push the car to make it move.

Fig1.3 (a) : *Who is pushing whom?*

Fig. 1.3 shows three situations that may be familiar to you. Can you decide who is pulling and who is pushing in these cases? In Fig. 1.3 (a), both the girls appear to push each other while the pair

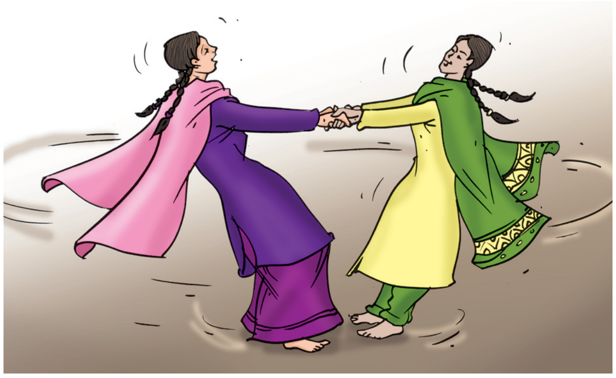


Fig 1.3 (b) : *Who is pulling whom ?*

of girls in Fig. 1.3 (b) are trying to pull each other. Similarly, the cow and the man in Fig. 1.3(c) appear to pull each

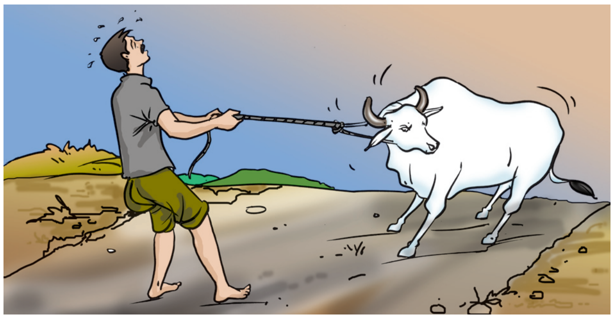


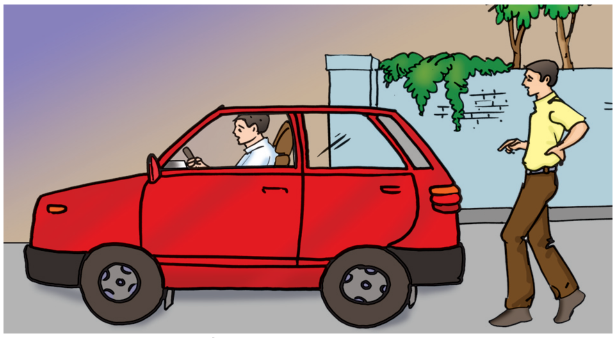
Fig 1.3 (c) : *Who is pulling whom?*

other. The girls in the two situations shown here are applying force on each other. Is it also true for the man and the cow?

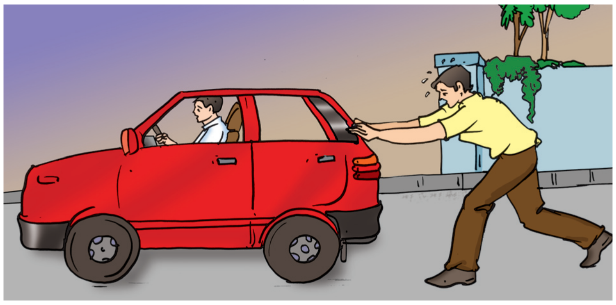
From these examples, we can infer that at least two objects must interact for a force to come into play. Thus, an interaction of one object with another object results in a force between the two objects.

1.2 పరస్పర చర్య వలన ఏర్పడిన బలాలు

ఒక వ్యక్తి నిశ్చలంగా వున్న కారు వెనుక నిలబడి ఉన్నాడని అనుకుందాం. [పటం 1.2(ఎ)]. అతను నిలబడి ఉండడం వల్ల కారు కదులుతుందా? ఇప్పుడు ఆ వ్యక్తి కారును [పటం 1.2(బి)] నెట్టడం ప్రారంభించాడని అనుకుందాం అంటే, అతను దానిపై బలాన్ని ప్రయోగించాడు. బలం ప్రయోగింపబడిన దిశలోనే కారు కదులుతుంది. ఆ కారును



పటం 1.2(ఎ) నిశ్చలంగా ఉన్న కారు వెనుక నిలబడ్డ వ్యక్తి

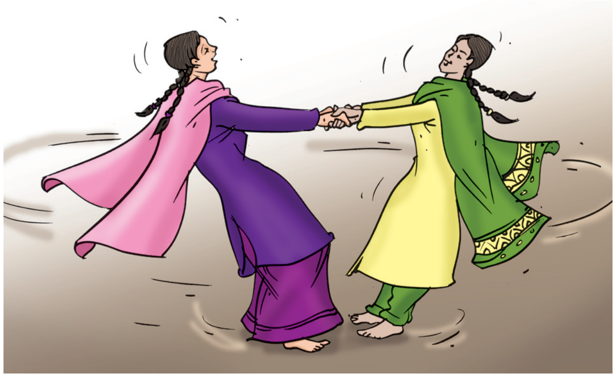


పటం 1.2(బి) ఒక వ్యక్తి నెట్టబడుతున్న కారు

కదల్చాలి అంటే వ్యక్తి దానిని నెట్టాలి అనే విషయాన్ని గమనించాలి.

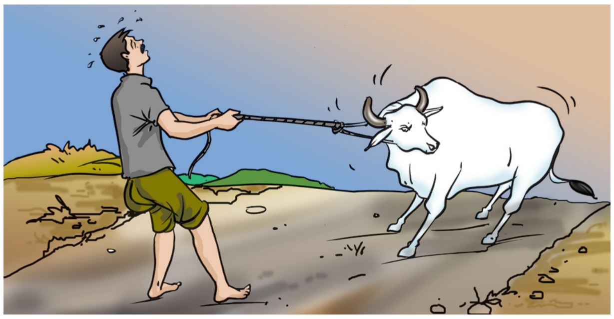
పటం 1.3(ఎ) ఎవరు ఎవరిని నెడుతున్నారు

పటం 1.3 మీకు తెలిసిన మూడు సందర్భాలను చూపుతుంది. ఈ సందర్భాలలో ఎవరు లాగుతున్నారో, ఎవరు నెడుతున్నారో మీరు నిర్ణయించగలరా? [పటం 1.3(ఎ)] లో, ఇద్దరు అమ్మాయిలు ఒకరినొకరు నెడుతున్నట్లుగాను, అలాగే



పటం 1.3(బి) ఎవరు ఎవరిని లాగుతున్నారు?

[పటం 1.3(బి)] లోని ఇద్దరు అమ్మాయిలూ ఒకరినొకరు లాగుతున్నట్లుగాను కన్పిస్తుంది. అదేవిధంగా, [పటం 1.3(సి)] లోని ఆవు, మనిషి ఒకరినొకరు లాగుతున్నట్లుగా



పటం 1.3(సి) ఎవరు ఎవరిని లాగుతున్నారు?

కనబడుతోంది. ఇక్కడ చూపిన రెండు సందర్భాలలో అమ్మాయిలు ఒకరిపై ఒకరు బలాన్ని ప్రయోగిస్తున్నారు. అదేవిధంగా మనిషి, ఆవుకి కూడా ఇది సరిపోతుందా?

పై ఉదాహరణల నుండి కనీసం రెండు వస్తువుల మధ్య ప్రత్యక్ష చర్య వల్ల బలం ఆచరణలోకి వస్తుంది. ఈ విధంగా, ఒక వస్తువుపై మరొక వస్తువు చర్య వల్ల ఆ రెండు వస్తువుల మధ్య బలం ఉత్పత్తి అవుతుంది.

1.3 Exploring Forces

Let us try to learn more about forces.

Activity 1.2

Choose a heavy object like a table or a box, which you can move only by pushing hard. Try to push it all by yourself. Can you move it? Now ask one of your friends to help you in pushing it in the same direction [Fig.1.4(a)]. Is it easier to move it now? Can you explain why?

Now push the same object, but ask your friend to push it from the opposite side [Fig.1.4 (b)]. Does the object move? If it does, note the direction in which it moves. Can you guess which one of you is applying a larger force?

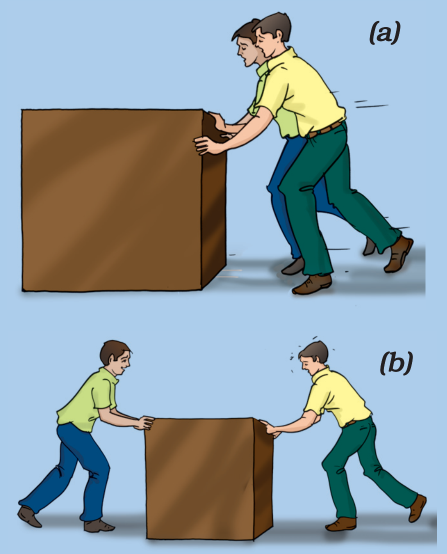


Fig. 1.4 : Two friends pushing a heavy load ***(a)*** *in the same direction,* ***(b)*** *in opposite direction*

Have you ever seen a game of tug-of war? In this game two teams pull at a rope in opposite directions (Fig. 1.5). Members of both the teams try to pull the rope in their direction. Sometimes the rope simply does not move. Is it not similar to the situation shown in Fig. 1.3 (b)? The team that pulls harder, that is, applies a larger force, finally wins the game.

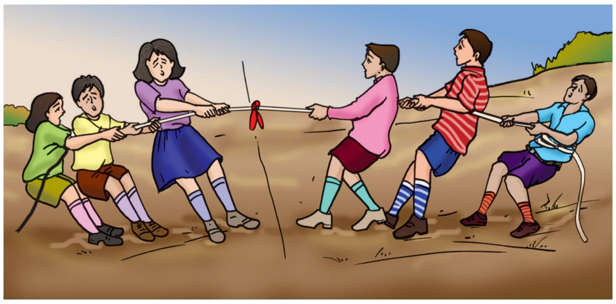


Fig. 1.5 : The rope may not move if the two teams pull at it with equal force

What do these examples suggest about the nature of force?

Forces applied on an object **in the same direction add** to one another. Now recall what happened when you and your friend pushed the heavy box in the same direction in Activity 1.2.

If the two forces act in the opposite directions on an object, the net force acting on it is the **difference between the two forces**. What did you observe in Activity 1.2 when both of you were pushing the heavy box from opposite directions?

Recall that in the tug-of-war when two teams pull equally hard, the rope does not move in any direction.

So, we learn that a force could be larger or smaller than the other or equal to each other. The strength of a force is usually expressed by its **magnitude**. We have also to specify the direction in which a force acts. Also, if the direction or the magnitude of the applied force changes, its effect also changes.

Does it mean that the net force on an object is zero if the two forces acting on it in opposite directions are equal?

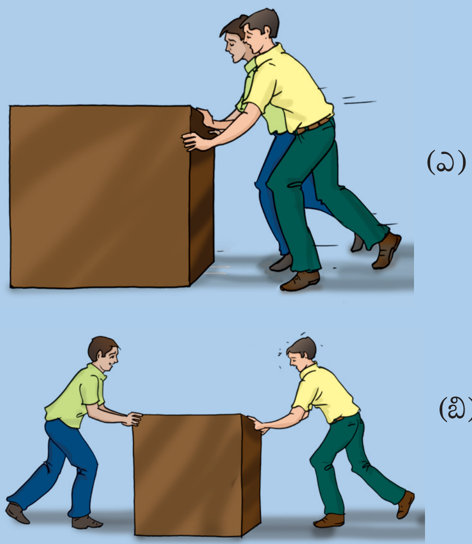
1.3 బలాల విస్తృతరూపం

బలాలు గురించి మరింత సమగ్రంగా నేర్చుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

కృత్యం 1.2

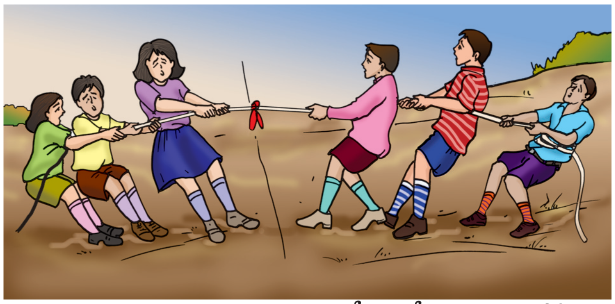
గట్టిగా నెట్టడం ద్వారా కదలగల ఒక బరువైన బల్లను లేదా పెట్టెను తీసుకోండి. దానిని బలంగా నెట్టడానికి ప్రయత్నించండి. మీరు దానిని కదపగలిగారా? ఇప్పుడు అదే దిశలో [పటం 1.4(ఎ)] నెట్టడానికి మీ స్నేహితుల్లో ఒకరిని సహాయంచేయమని అడగండి. ఇప్పుడు దాన్ని కదపడం సులభం అయ్యిందా? ఎందుకో వివరించగలరా?

ఇప్పుడు అదే వస్తువును మీకు ఎదురుగా [పటం 1.4(బి)] వచ్చి నెట్టమని మీ స్నేహితుడిని అడగండి. ఆ వస్తువు కదులుతుందా? అది కదిలితే, అది కదులుతున్న దిశను గమనించండి. మీలో ఎవరు ఎక్కువ బలాన్ని ప్రయోగిస్తున్నారో మీరు ఊహించగలరా?



పటం 1.4 : ఎక్కువ బరువును నెడుతున్న ఇద్దరు స్నేహితులు (ఎ) ఒకే దిశలో (బి) వ్యతిరేక దిశలో

మీరు ఎప్పుడైనా తాడు లాగుడు పోటీ ఆటను చూసారా ? ఈ ఆటలో రెండు జట్లు వ్యతిరేక దిశలలో ఒక తాడును లాగుతాయి (పటం. 1.5). ఇరు జట్ల సభ్యులు తాడును వారి వైపు లాగేందుకు ప్రయత్నిస్తారు. కొన్నిసార్లు తాడు అస్సలు



పటం 1.5 : రెండు జట్లు సమాన బలంతో లాగితే తాడు కదలకపోవచ్చు

కదలదు. ఇది పటం. 1.4 (బి) లో చూపిన సందర్భంలోవలే లేదు కదా? ఏ జట్టు అయితే ఎక్కువ బలాన్నీ ఉపయోగించి తాడును గట్టిగా తమ వైపుకు లాగుతుందో ఆ జట్టు చివరికి ఆట గెలుస్తుంది.

బలం స్వభావం గురించి ఈ ఉదాహరణలు ఏమి వివరిస్తాయి?

ఒక వస్తువుపై ఒకే దిశలో ప్రయోగింపబడిన బలాలను ఒకదానికొకటి కలపాలి. కృత్యం 1.2లో మీరు, మీ స్నేహితుడు భారీ పెట్టెను ఒకే దిశలో నెట్టినప్పుడు ఏమి జరిగిందో ఒకసారి గుర్తుచేసుకోండి.

ఒక వస్తువుపై రెండు బలాలు వ్యతిరేక దిశలలో పని చేస్తూవుంటే, దానిపై పనిచేసే ఫలితబలం రెండు బలాల మధ్య భేదం అవుతుంది. కృత్యం 1.2లో మీరు, మీ స్నేహితుడు భారీ పెట్టెను వ్యతిరేక దిశలలో నెట్టినప్పుడు మీరు ఏమి గమనించారు?

తాడు లాగుడు పోటీలో రెండు జట్లు సమానంగా లాగినప్పుడు, తాడు ఏ దిశలోనూ కదలదని గుర్తు తెచ్చుకోండి.

కాబట్టి, ఒక వస్తువుపై పనిచేసే బలం రెండవదానికంటే ఎక్కువగా లేదా తక్కువగా లేదా సమానంగా ఉండవచ్చు అని నేర్చుకున్నాం. సాధారణంగా బలాన్ని దాని పరిమాణంలో తెలియజేస్తారు. అంతే కాకుండా బలం పనిచేసే దిశను కూడా తెలియజేయాలి. ప్రయోగించబడిన బల దిశ లేదా పరిమాణం మారితే, దాని ప్రభావం కూడా మారుతుంది.

ఒక వస్తువుపై వ్యతిరేక దిశలలో పనిచేసే రెండు బలాలు సమానమైతే దానిపై ఫలితబలం శూన్యం అని అర్థమా?

In general, more than one force may be acting on an object. However, the effect on the object is due to the net force acting on it.

1.4 A Force can Change the State of Motion

Let us now find out what happens when a force acts on an object.

Activity 1.3

Take a rubber ball and place it on a level surface such as a table top or a concrete floor. Now, gently push the ball along the level surface (Fig. 1.6). Does the ball begin to move? Push the ball again while it is still moving. Is there any change in its speed? Does it increase or decrease?

Next, place your palm in front of the moving ball. Remove your palm as soon as the moving ball touches it. Does your palm apply a force on the ball? What happens to the speed of the ball now? Does it increase or decrease? What would happen if you let your palm hold the moving ball?

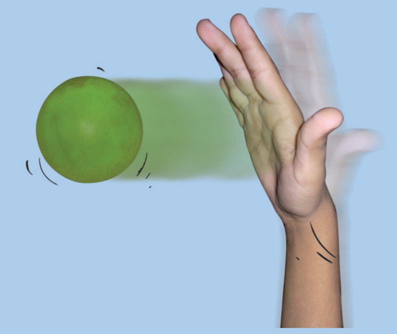


Fig. 1.6 *: A ball at rest begins to move when a force is applied on it*

You might recall similar situations. For example, while taking a penalty kick in football, the player applies a force on the ball. Before being hit, the ball was at rest and so its speed was zero. The applied force makes the ball move towards the goal. Suppose, the goalkeeper dives or jumps up to save the goal. By his action the goalkeeper tries to apply a force on the moving ball. The force applied by him can stop or deflect the ball, saving a goal being scored. If the goalkeeper succeeds in stopping the ball, its speed decreases to zero.

These observations suggest that a force applied on an object may change its speed. If the force applied on the object is in the direction of its motion, the speed of the object increases. If the force is applied in the direction opposite to the direction of motion, then it results in a decrease in the speed of the object.

I have seen children competing with one another in moving a rubber tyre or a ring by pushing it (Fig. 1.7). I now understand why the speed of the tyre increases whenever it is pushed.

Fig. 1.7 *: To move a tyre faster it has to be pushed repeatedly*

సాధారణంగా ఒక వస్తువుపై ఒకటి కంటే ఎక్కువ బలాలు పనిచేస్తూ వుండవచ్చు. అయితే, వస్తువుపై ప్రభావం దానిపై పనిచేసే ఫలితబలం కారణంగా ఉంటుంది.

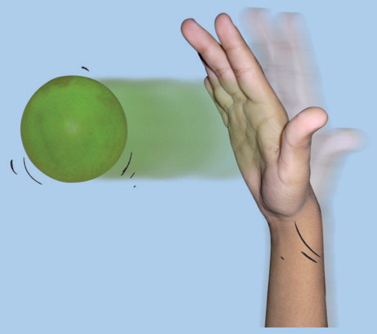
1.4 బలం చలన స్థితిని మార్చగలదు

ఒక వస్తువుపై బలం పనిచేస్తున్నప్పుడు ఏమి జరుగుతుందో ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం.

కృత్యం 1.3

ఒక రబ్బరు బంతిని తీసుకొని బల్లపై లేదా కాంక్రీటు గచ్చు వంటి సమతలంపై ఉంచండి. ఇప్పుడు, నెమ్మదిగా సమతలం (పటం 1.6) పై బంతిని నెట్టండి. బంతి కదలడం ప్రారంభిస్తుందా? కదులుతున్న బంతిని మళ్ళీ నెట్టండి. దాని వడిలో ఏమైనా మార్పువచ్చిందా? పెరుగుతుందా లేదా తగ్గుతుందా?

తరువాత, కదిలే బంతి ముందు మీ అరచేతిని ఉంచండి. కదిలే బంతి మీ అరచేతిని తాకిన వెంటనే తీసివేయండి. బంతిపై మీ అరచేయి బలాన్ని ప్రయోగించిందా? ఇప్పుడు బంతి వడి ఏమవుతుంది? అది పెరుగుతుందా తగ్గుతుందా? కదిలే బంతిని మీరు అరచేతితో పట్టుకుంటే ఏమౌతుంది?



పటం 1.6 : నిశ్చలంగా ఉన్న బంతి పై బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు కదలడం

మీరు ఇలాంటి కొన్ని సందర్భాలను గుర్తుచేసుకోవచ్చు. ఉదాహరణకు, ఫుట్‌బాల్‌లో పెనాల్టీ కిక్ కొడుతున్నప్పుడు, ఆటగాడు బంతిపై బలాన్ని ప్రయోగిస్తాడు. కొట్టడానికి ముందు, బంతి నిశ్చలంగా ఉంది కాబట్టి దాని వడి సున్నా. ప్రయోగించ బడిన బలం బంతిని గోల్ వైపు కదిలేలా చేస్తుంది. గోల్‌కీపర్ బంతిని గోల్ కాకుండా ఆపడానికి పక్కకు కదలడం లేదా పైకెగరడం చేసాడనుకుందాం. ఇలా చేయడం ద్వారా గోల్‌కీపర్ కదిలే బంతిపై బలాన్ని ప్రయోగించడానికి ప్రయత్నిస్తాడు. అతను ప్రయోగించిన బలం బంతిని గోల్‌కాకుండా ఆపివేసి లేదా మళ్ళించి గోల్‌కాకుండా చేయగలదు. గోల్‌కీపర్ బంతిని విజయవంతంగా ఆపగలిగితే, దాని వడి సున్నాకి తగ్గుతుంది.

ఈ పరిశీలనలు ఒక వస్తువుపై ప్రయోగించిన బలం దాని వేగాన్ని మార్చుతుందని తెలియజేస్తాయి. వస్తువుపై ప్రయోగింపబడిన బల దిశ కదలే దిశలోనే ఉంటే వస్తువు వడి పెరుగుతుంది. కదలే దిశకు వ్యతిరేక దిశలో బలాన్ని ప్రయోగిస్తే, అది వస్తువు వడి తగ్గడానికి కారణమవుతుంది.

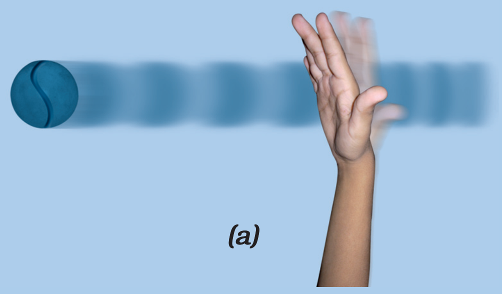
పిల్లలు రబ్బరు టైర్ లేదా రింగ్‌ని నెట్టడానికి ఒకరితో ఒకరు పోటీ పడటం నేను చూశాను (పటం 1.7). టైర్‌ని నెట్టినప్పుడల్లా దాని వడి ఎందుకు పెరుగుతుందో నాకు ఇప్పుడు అర్థమైంది.

పటం 1.7 : టైర్ వడిగా కదలాలంటే దాన్ని పదే పదే నెట్టుట

Paheli is curious to know whether application of a force can only change the speed of an object. Let us find out.

Activity 1.4

Take a ball and place it on a level surface as you did in Activity 1.3. Make the ball move by giving it a push [Fig. 1.8(a)]. Now place a ruler in its path as shown in Fig. 1.8(b). In doing so, you would apply a force on the moving ball. Does the ball continue to move in the same direction after it strikes the ruler? Repeat the activity and try to obstruct the moving ball by placing the ruler in such a way that it makes different angles to its path. In each case note your observations about the direction of motion of the ball after it strikes the ruler.



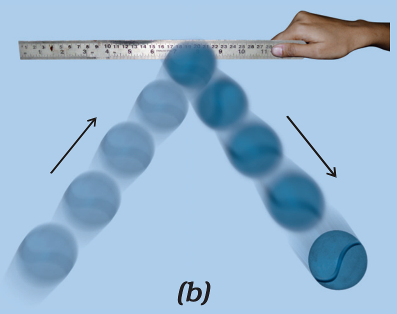


*Fig. 1.8 : **(a)** A ball set in motion by pushing it along a level surface and **(b)** the direction of motion of the ball after it strikes the ruler placed in its path*

Let us consider some more examples. In a game of volleyball, players often push the moving ball to their team mates to make a winning move. Sometimes the ball is returned to the other side of the court by pushing or smashing it. In cricket, a batsman plays his or her shot by applying a force on the ball with the bat. Is there any change in the direction of motion of the ball in these cases? In all these examples the speed and the direction of the moving ball change due to the application of a force. Can you give a few more examples of this kind?

A change in either the speed of an object, or its direction of motion, or both, is described as a **change in its state of motion**. Thus, a force may bring a **change in the state of motion of an object.**

State of Motion

The state of motion of an object is described by its speed and the direction of motion. The state of rest is considered to be the state of zero speed. An object may be at rest or in motion; both are its states of motion.

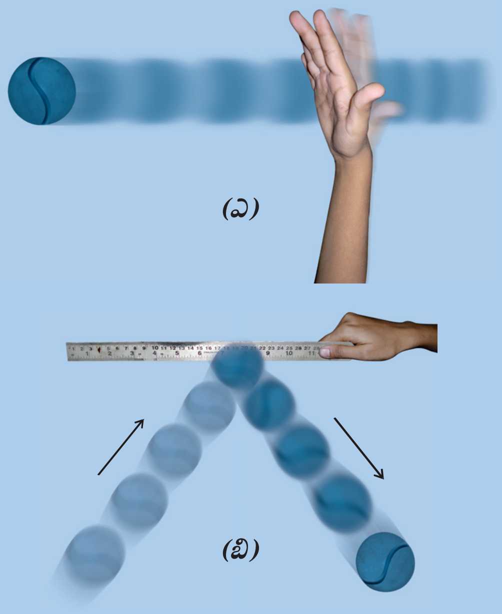
Does it mean that the application of a force would always result in a change in the state of motion of the object? Let us find out.

It is common experience that many a time application of force does not result in a change in the state of motion. For example, a heavy box may not move at all even if you apply the maximum force that you can exert. Again, no effect of force is observed when you try to push a wall.

పహేలి, బలాన్ని ప్రయోగించడం వలన కేవలం ఒక వస్తువు వడి మాత్రమే మార్చగలమా అని తెలుసుకోవాలనని ఆసక్తితో ఉంది. దానిని మనం తెలుసుకుందాం.

కృత్యం 1.4

కృత్యం 1.3లో చేసినట్లుగా ఒక బంతిని తీసుకుని, ఒక సమతలంపై ఉంచండి. ఒకసారి బంతిని నెట్టి కదిలేలా చేయండి [పటం 1.8(ఎ)]. ఇప్పుడు [పటం 1.8(బి)]లో చూపిన విధంగా దాని మార్గంలో ఒక స్కేల్‌ను ఉంచండి. అలా చేయడం ద్వారా, మీరు కదిలే బంతిపై బలాన్ని ప్రయోగిస్తారు. స్కేల్‌కు తగిలిన తర్వాత బంతి అదే దిశలో కదులుతుందా? కదులుతున్న బంతి మార్గానికి అడ్డంగా వివిధ కోణాలలో స్కేలును ఉంచుతూ ఈ కృత్యాన్ని మరలా చేయండి. ప్రతి సందర్భంలోనూ బంతి స్కేల్‌కు తగిలిన తర్వాత అది కదిలే దిశను పరిశీలించి నమోదు చెయ్యండి.



పటం 1.8: ఎ) ఒక సమతలం వెంబడి నెట్టడం ద్వారా బంతికి చలనం అందించుట, (బి)బంతి కదులుతున్న దారిలో స్కేల్‌ను ఉంచినప్పుడు దానికి తగిలిన బంతి చలన దిశ

మరి కొన్ని ఉదాహరణలను పరిశీలిద్దాం. వాలీబాల్ ఆటలో ఆటగాళ్ళు కదిలే బంతిని తరచుగా తమ జట్టు సభ్యులవైపు నెట్టడం విజయవంతమైన ఎత్తుగడ. బంతిని నెట్టడం లేదా బలంగా కొట్టడం వల్ల అది కొన్నిసార్లు కోర్టు అవతలి వైపుకు తిరిగివెళుతుంది. క్రికెట్లో, ఒక బ్యాట్స్‌మెన్ తన బ్యాట్‌తో బంతిపై బలం ప్రయోగించడం ద్వారా ఆమె / అతడు తన షాట్‌ను ఆడతారు. ఈ సందర్భాలలో బంతి కదిలే దిశలో ఏమైనా మార్పు కలిగిందా? పై ఉదాహరణలన్నింటిలో కదులుతున్న బంతి వడి, చలన దిశ దానిపై ప్రయోగింపబడిన బలం కారణంగా మారతాయి. ఇలాంటి వాటికి మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరా?

ఒక వస్తువు వడి లేదా చలన దిశలో లేదా రెండింటిలో మార్పును దాని **చలనస్థితిలో మార్పు**గా చెప్పవచ్చు. అనగా బలం ద్వారా వస్తువు చలన చలనస్థితిలో మార్పు తీసుకురావచ్చు.

చలనస్థితి

ఒక వస్తువు చలనస్థితిని దాని వడి, చలన దిశ ద్వారా వివరించవచ్చు. నిశ్చలస్థితిని వడి శూన్యమయ్యే స్థితిగా పరిగణించవచ్చు. ఒక వస్తువు నిశ్చలంగా ఉండవచ్చు లేదా చలనంలో ఉండవచ్చు ఈ రెండూ కూడా వస్తువు చలన స్థితులే.

వస్తువుపై ప్రయోగింపబడుతున్న బలం ప్రతిసారీ చలనదిశలో మార్పు తెస్తుందా? మనం కనుక్కుందాం. చాలా సమయాల్లో బలం ప్రయోగించినప్పటికీ చలన స్థితిలో మార్పురాని సాధారణ అనుభవాలు ఉన్నాయి.

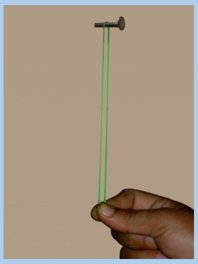
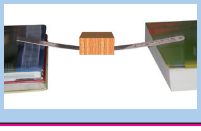
ఉదాహరణకు మీరు ప్రయోగించగలిగే గరిష్ట బాలాన్ని వినియోగించినప్పటికీ ఒక బరువైన పెట్టెను మీరు కదల్చలేకపోవచ్చు. అదేవిధంగా ఒక గోడను నెట్టడానికి ఎంత ప్రయత్నించినా దానిపై బలం ప్రభావం ఏమీ ఉండదు.

1.5 Force can Change the Shape of an Object

Activity 1.5

Some situations have been given in Column 1 of Table 1.2 in which objects are not free to move. Column 2 of the Table suggests the manner in which a force can be applied on each object while Column 3 shows a diagram of the action. Try to observe the effect of force in as many situations as possible. You can also add similar situations using available material from your environment. Note your observations in Columns 4 and 5 of the Table.

Table 1.2 : Studying the Effect of Force on Objects

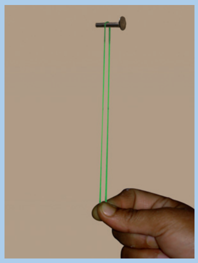
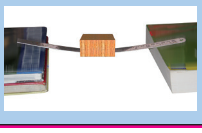
Description of Situation	How to Apply Force	Diagram	Action of Force			
			Change in State of Motion		Change in Shape	
			Yes	No	Yes	No
A lump of dough on a plate.	Pressing it down with your hands.					
Spring fixed to the seat of a bicycle.	By sitting on the seat.					
A rubber band suspended from a hook/nail fixed on a wall.	By hanging a weight or by pulling its free end.					
A plastic or metal scale placed between two bricks.	By putting a weight at the centre of the scale.					

1.5 వస్తువు ఆకారాన్ని బలం మార్చగలదు

కృత్యం 1.5

పట్టిక 1.2 లోని నిలువు వరుస 1 లో స్వేచ్ఛగా కదలలేని వస్తువులు గల కొన్ని సందర్భాలు ఇవ్వబడ్డాయి. ప్రతి వస్తువు పై బలం ప్రయోగింపబడుతున్న విధానాన్ని పట్టిక నిలువు వరుస 2 సూచింగా, నిలువు వరుస 3 చర్యయొక్క పటాన్ని చూపుతుంది. వీలైనన్ని సందర్భాలలో బలం ప్రభావాన్ని గమనించడానికి ప్రయత్నించండి. మీ పరిసరాలలో అందుబాటులో వున్న వస్తువులను ఉపయోగించి ఇటువంటి సందర్భాలను మరి కొన్నింటిని జతచేయవచ్చు. మీ పరిశీలనలు నిలువు వరుస 4, 5 నందు నమోదుచేయండి.

పట్టిక 1.2 : వస్తువులపై బలప్రభావాన్ని అధ్యయనం చేయడం

సందర్భ వివరణ	బలం ఎలా ప్రయోగించాలి	పటం	బలం చర్య			
			చలన స్థితిలో మార్పు		ఆకృతిలో మార్పు	
			అవును	కాదు	అవును	కాదు
ఒక పళ్ళెంలో పిండి ముద్ద.	దానిని మీ చేతులతో నొక్కుట					
సైకిల్ సీట్‌కు అమర్చబడిన స్ప్రింగ్	సీటు పైన కూర్చోవడం ద్వారా					
గోడకున్న కొక్కి / మేకు నుండి వేలదదీయబడిన రబ్బరుబ్యాండ్	కొంత బరువు వేలాడ దీయడం లేదా దాని స్వేచ్ఛగా వున్న కొనను చేతితో లాగడం					
రెండు ఇటుకల మధ్య ఉంచిన ఒక ప్లాస్టిక్ లేదా లోహపు స్కేలు	స్కేల్ మధ్యలో బరువుని ఉంచడం ద్వారా					

What do you conclude from the observations noted in Table 1.2? What happens when you apply a force on an inflated balloon by pressing it between your palms? What happens to the shape of a ball of dough when it is rolled to make a *chapati*? What happens when you press a rubber ball placed on a table? In all these examples you saw that the application of **force on an object may change its shape**.

Having performed all the above activities, you would have realised that a force

- may make an object move from rest.
- may change the speed of an object if it is moving.
- may change the direction of motion of an object.
- may bring about a change in the shape of an object.
- may cause some or all of these effects.

While a force may cause one or more of these effects, it is important to remember that none of these actions can take place without the action of a force. Thus, an object cannot move by itself, it cannot change speed by itself, it cannot change direction by itself and its shape cannot change by itself.

1.6 Contact Forces

Muscular Force

Can you push or lift a book lying on a table without touching it? Can you lift a bucket of water without holding it? Generally, to apply a force on an object, your body has to be in contact with the object. The contact may also be with the help of a stick or a piece of rope. When we push an object like a school bag or lift a bucket of water, where does the force come from? This force is caused by the action of muscles in our body. The force resulting due to the action of muscles is known as the **muscular force**.

It is the muscular force that enables us to perform all activities involving movement or bending of our body. In Class VII you have learnt that in the process of digestion the food gets pushed through the alimentary canal. Could it be a muscular force that does it? You also know that lungs expand and contract while we inhale and exhale air during breathing. Where are these muscles located which make breathing possible? Can you list a few more examples of the force exerted by the muscles in our body?

Animals also make use of muscular force to carry out their physical activities and other tasks. Animals like bullocks, horses, donkeys and camels are used to perform various tasks for us. In performing these tasks they use muscular force (Fig. 1.9).

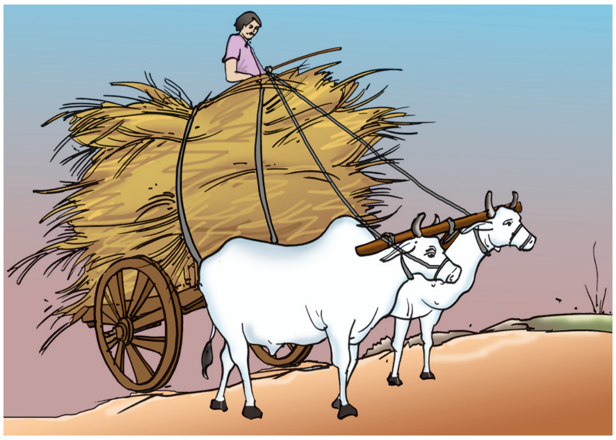


Fig.1.9 : Muscular force of animals is used to carry out many difficult tasks

పట్టిక 1.2లో పేర్కొన్న పరిశీలనల నుండి మీరు ఏమి గమనించారు? గాలితో నిండిన బెలూన్‌ను మీరు మీ అరచేతుల మధ్య పెట్టి నొక్కడం ద్వారా బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది? పిండిముద్దను చపాతీగా వత్తినప్పుడు దాని ఆకారం ఏమవుతుంది? బల్ల మీద వుంచిన రబ్బరు బంతిని నొక్కినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది?

ఈ ఉదాహరణలన్నిటిలోనూ **బలం ప్రయోగించడం వల్ల వస్తువు తన ఆకృతిని మార్చుకుంటుంది.**

పై కృత్యాలను నిర్వహించడం ద్వారా కింది విషయాలను గ్రహిస్తారు. బలాన్ని ఉపయోగించి :

- నిశ్చలంగా ఉన్న వస్తువు కదిలేలా చేయవచ్చు.
- చలనంలో వున్న వస్తువు వడిని మార్చవచ్చు.
- వస్తువు చలన దిశను మార్చవచ్చు.
- వస్తువు ఆకృతిలో మార్పు తీసుకురావచ్చు
- ఈ ప్రభావాలలో కొన్నింటికి లేదా అన్నింటికి కారణం కావచ్చు.

బలం వీటిలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ప్రభావాలకు కారణం కావచ్చు. ఈ చర్యలలో ఏదీ కూడా బలం ప్రయోగించకుండా జరగవని గుర్తించుకోవాలి. అందువలన, ఒక వస్తువు తనంతట తానుగా కదలలేదు, తనంతట తానుగా వడిని మార్చుకోలేదు, తనంతట తానుగా దిశను మార్చుకోలేదు, ఆకారాన్ని మార్చుకోలేదు.

1.6 స్పర్శాబలాలు

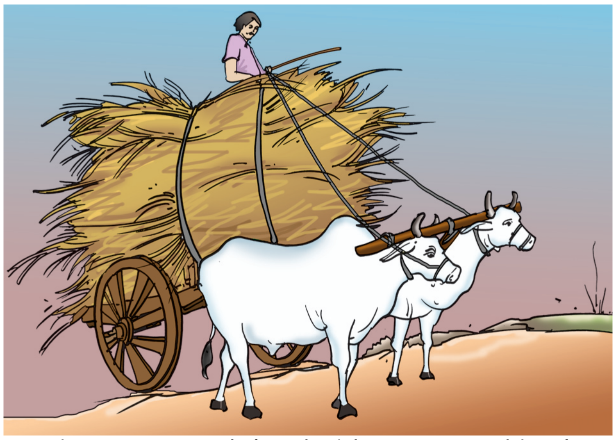
కండరబలం

బల్లపై ఉన్న పుస్తకాన్ని మీరు తాకకుండా నెట్టుట లేదా పైకెత్తుట చేయగలరా? నీటితో నిండిన బకెట్‌ని హ్యాండిల్‌తో పట్టుకోకుండా ఎత్తగలరా? సాధారణంగా, ఒక వస్తువుపై బలాన్ని ప్రయోగించాలంటే, మీరు వస్తువుతో ప్రత్యక్ష స్పర్శను కలిగి ఉండాలి.

ఈ స్పర్శ కూడా కర్ర లేదా తాడు ముక్క సహాయంతో ఉండవచ్చు. మనం స్కూల్ బ్యాగ్ లాంటి వస్తువులను నెట్టడానికి లేదా నీటితో వున్న బకెట్‌ని ఎత్తడానికి కావలసిన బలం ఎక్కడ నుండి వస్తుంది? ఈ బలం మన శరీరంలోని కండరాల కదలిక వల్ల కలుగుతుంది. కండరాల కదలిక వలన ఏర్పడే బలాన్ని **కండరబలం** అంటారు.

మన శరీరం కదలడం లేదా వంగడంతో కూడిన కృత్యాలన్నీ చేయడానికి కండరబలమే వీలు కల్పిస్తుంది. జీర్ణక్రియలో ఆహారం ఆహారనాళం ద్వారా నెట్టబడుతుందని మీరు 7వ తరగతిలో నేర్చుకున్నారు. ఇలా చేసింది కండరబలమేనా? శ్వాసక్రియలో మనం శ్వాస పీల్చినప్పుడు, వదులుతున్నప్పుడు ఊపిరితిత్తులలో సంకోచ వ్యాకోచాలు జరుగుతాయని మనకు తెలుసు. శ్వాసక్రియ జరగడానికి కావలసిన ఈ కండరాలు ఎక్కడ ఉన్నాయి? మన శరీరంలోని కండరాలు ప్రయోగించే బలానికి ఇంకొన్ని ఉదాహరణల జాబితాను మీరు చేయగలరా?

జంతువులు కూడా కండరాలను ఉపయోగించి తమ శారీరక కార్యకలాపాలు, ఇతర పనులను నిర్వహిస్తాయి. ఎద్దులు, గుర్రాలు, గాడిదలు, ఒంటెలు వంటి జంతువులు మనకు వివిధ పనులు చేయడానికి ఉపయోగపడతాయి. ఈ పనులను చేయడానికి అవి కండరబలాన్ని ఉపయోగిస్తాయి (పటం. 1.9).



పటం 1.9 : జంతువుల కండర బలం చాలా కష్టమైన పనులను నిర్వహించడానికి ఉపయోగించబడుతుంది

Since muscular force can be applied only when it is in contact with an object, it is also called a **contact force**. Are there other types of contact forces? Let us find out.

Friction

Recall some of your experiences. A ball rolling along the ground gradually slows down and finally comes to rest. When we stop pedalling a bicycle, it gradually slows down and finally comes to a stop. A car or a scooter also comes to rest once its engine is switched off. Similarly, a boat comes to rest if we stop rowing it. Can you add some more such experiences?

In all these situations no force appears to be acting on the objects, yet their speed gradually decreases and they come to rest after some time. What causes a change in their state of motion? Could some force be acting on them! Can you guess the direction in which the force must be acting in each case?

The force responsible for changing the state of motion of objects in all these examples is the force of **friction**. It is the force of friction between the surface of the ball and the ground that brings the moving ball to rest. Similarly, friction between water and the boat brings it to a stop once you stop rowing.

The force of friction always acts on all the moving objects and its direction is always opposite to the direction of motion. Since the force of friction arises due to contact between surfaces, it is also an example of a contact force. You will learn more about this force in Chapter 2.

You may be wondering whether it is essential for the agent applying a force on an object to be always in contact with it. Let us find out.

1.7 Non-contact Forces

Magnetic Force

Activity 1.6

Take a pair of bar magnets. Place the longer side of one of the magnets over three round shaped pencils or wooden rollers as shown in Fig.1.10. Now bring one end of the other magnet near the end of the magnet placed on the rollers. Make sure that the two magnets do not touch each other. Observe what happens. Next, bring the other end of the magnet near the same end of the magnet placed on the rollers (Fig.1.10). Note what happens to the magnet placed on the rollers every time another magnet is brought near it.

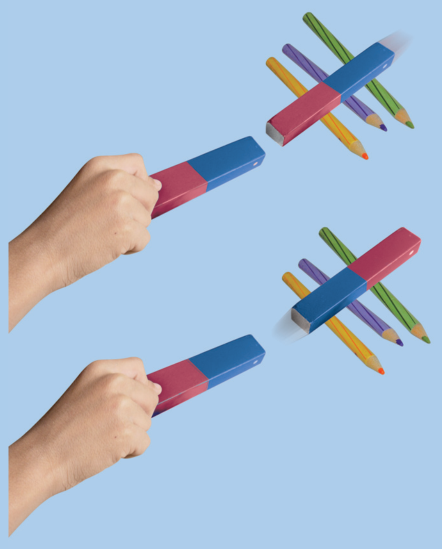


Fig.1.10 : *Observing attraction and repulsion between two magnets*

వస్తువుతో ప్రత్యక్షంగా స్పర్శలో ఉన్నప్పుడు మాత్రమే కండరబలం ఉపయోగపడుతుంది. కాబట్టి దీనిని **స్పర్శా బలం** అని కూడా అంటారు. ఇంకా ఏమైనా స్పర్శా బలాలు ఉన్నాయా? మనం కనుక్కుందాం.

ఘర్షణ

మీ అనుభవాలలో కొన్నింటిని గుర్తుచేసుకోండి. నేలపై దొర్లుతున్న బంతి వడి క్రమంగా తగ్గుతూ చివరకు నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది. మనం సైకిల్ తొక్కడం మానేసినప్పుడు, అది క్రమంగా ఆగిపోతుంది. ఇంజన్‌ను ఆపివేస్తే కారు లేదా స్కూటరు నిశ్చలస్థితికి వస్తాయి. అదేవిధంగా తెడ్డువేయడం ఆపేస్తే పడవ నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది. మీరు ఇలాంటి మరికొన్ని అనుభవాలు జోడించగలరా?

పై అన్ని సందర్భాలలోను వస్తువులపై ఎటువంటి బలం పనిచేస్తున్నట్లు కనిపించదు, అయినప్పటికీ వాటి వడి క్రమంగా తగ్గుతోంది. కొంత సమయం తర్వాత అవి నిశ్చలస్థితికి వస్తున్నాయి. వాటి చలనస్థితిలో మార్పుకు కారణమేమిటి? వాటిపై ఏదయినా బలం పనిచేస్తోందా? ప్రతి సందర్భంలోనూ ఆ బలం ఏ దిశలో పనిచేస్తుందో మీరు ఊహించగలరా?

పై ఉదాహరణలన్నింటిలోను వస్తువు చలన స్థితి మారడానికి కారణమైన బలమే **ఘర్షణబలం**. బంతి ఉపరితలానికి, నేలకు మధ్య ఉండే ఘర్షణబలం కదులుతున్న బంతిని నిశ్చల స్థితిలోకి తెస్తుంది. అదేవిధంగా తెడ్డు వేయడం ఆపేసినప్పుడు నీటికి, పడవకి మధ్య ఉండే ఘర్షణ బలం వల్లనే పడవ ఆగిపోతుంది.

ఘర్షణ బలం ఎల్లప్పుడూ కూడా చలించే వస్తువులపై పనిచేస్తుంది, దాని దిశ ఎల్లప్పుడూ చలించే దిశకు వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది. ఉపరితలాల మధ్య స్పర్శ కారణంగా ఘర్షణబలం పుడుతుంది కాబట్టి, ఇది కూడా స్పర్శాబలానికి ఒక ఉదాహరణ. మీరు ఈ ఘర్షణబలం గురించి అధ్యాయం 2లో మరింత తెలుసుకుంటారు.

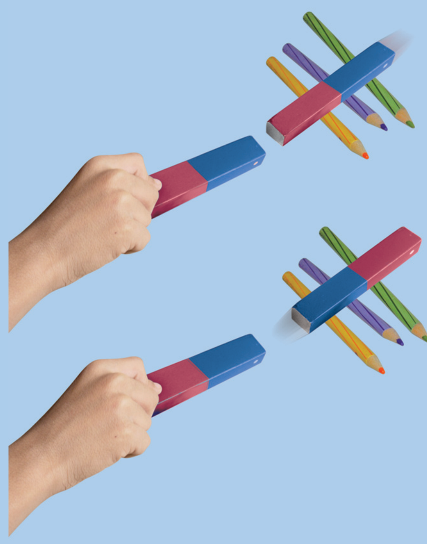
ఒక వస్తువుపై బలాన్ని ప్రయోగించే కారకం దానితో ఎల్లప్పుడూ స్పర్శలో ఉండటం అవసరమా అని మీకు ఆశ్చర్యం కలగవచ్చు. మనం పరిశీలిద్దాం.

1.7 స్పర్శించని బలాలు

ఆయస్కాంత బలం

కృత్యం 1.6

ఒక జత దండాయస్కాంతాలను తీసుకోండి. పటం. 1.10లో చూపిన విధంగా మూడు గుండ్రటి పెన్సిళ్ళను లేదా గుండ్రటి కర్రముక్కలను తీసుని వాటిపై ఒక అయస్కాంతాన్ని పొడవు వెంబడి ఉంచండి. ఇప్పుడు రోలర్లపై ఉంచిన అయస్కాంతం ఒక కొన వద్దకు మరొక అయస్కాంతం కొనను తీసుకురండి. రెండు అయస్కాంతాలు ఒకదానికొకటి తాకకుండా చూసుకోండి. ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి. తరువాత, రోలర్లపై ఉంచిన అయస్కాంతం (పటం. 1.10) అదే కొనవద్దకు మరొక అయస్కాంతం వేరొక కొనను తీసుకురండి. రోలర్లపై ఉంచిన అయస్కాంతం దగ్గరకు మరొక అయస్కాంతం తీసుకువచ్చిన ప్రతిసారీ ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి.



పటం1.10 రెండు దండాయస్కాంతాల మధ్య ఆకర్షణ, వికర్షణలను గమనించుట

Does the magnet on the rollers begin to move when the other magnet is brought near it? Does it always move in the direction of the approaching magnet? What do these observations suggest? Does it mean that some force must be acting between the two magnets?

You have learnt in Class VI that like poles of two magnets repel each other and unlike poles attract each other. Attraction or repulsion between objects can also be seen as another form of pull or push. Do you have to bring the magnets in contact for observing the force between them? A magnet can exert a force on another magnet without being in contact with it. The force exerted by a magnet is an example of a **non-contact force**.

Similarly, the force exerted by a magnet on a piece of iron is also a non-contact force.

Electrostatic Force

Activity 1.7

Take a plastic straw and cut it into nearly two equal pieces. Suspend one of the pieces from the edge of a table with the help of a piece of thread (Fig. 1.11). Now hold the other piece of straw in your hand and rub its free end with a sheet of paper. Bring the rubbed end of the straw near the suspended straw. Make sure that the two pieces do not touch each other. What do you observe?

Next, rub the free end of the suspended piece of straw with a sheet of paper. Again, bring the piece of straw that was rubbed earlier with paper near the free end of the suspended straw. What do you observe now?

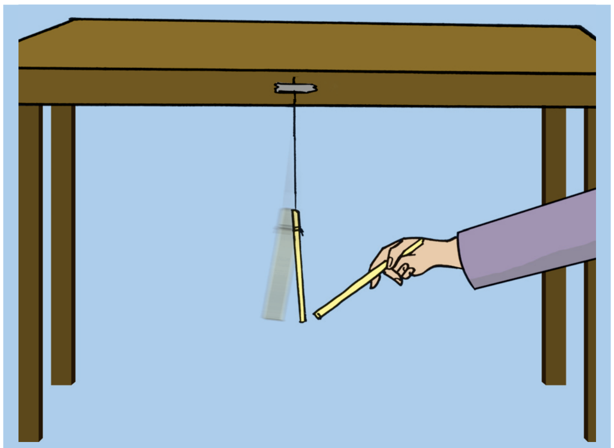


Fig.1.11 : *A straw rubbed with paper attracts another straw but repels it if it has also been rubbed with a sheet of paper*

A straw is said to have acquired electrostatic charge after it has been rubbed with a sheet of paper. Such a straw is an example of a charged body.

The force exerted by a charged body on another charged or uncharged body is known as **electrostatic force**. This force comes into play even when the bodies are not in contact. The electrostatic force, therefore, is another example of a non-contact force. You will learn more about electric charges in Chapter 9.

Gravitational Force

You know that a coin or a pen falls to the ground when it slips off your hand. Leaves and fruits also fall to the ground when they get detached from the plant. Have you ever wondered why it is so?

When the coin is held in your hand it is at rest. As soon as it is released, it begins to move downwards. It is clear that the state of motion of the coin undergoes a change. Can this happen without a force acting on it? Which is this force?

రోలర్స్ మీద ఉన్న అయస్కాంతం దగ్గరకు మరొక అయస్కాంతాన్ని తీసుకొచ్చినప్పుడు అది ఏమైనా కదులుతుందా? దగ్గరకు వస్తున్న అయస్కాంతం దిశలోనే ఇది ఎల్లప్పుడు కదులుతుందా? ఈ పరిశీలనలు ఏమి సూచిస్తున్నాయి అంటే రెండు అయస్కాంతాల మధ్య కొంత బలం తప్పకుండా పని చేస్తోంది?

6వ తరగతిలో దండాయస్కాంతం సజాతి ధృవాలు వికర్షించుకుంటాయని విజాతి ధృవాలు ఆకర్షించుకుంటాయి అని నేర్చుకున్నారు. వస్తువుల మధ్య ఉండే ఆకర్షణ లేదా వికర్షణను లాగుట లేదా నెట్టుటకు మరొక రూపంగా చెప్పవచ్చు. అయస్కాంతాల మధ్య బలాన్ని పరిశీలించాలంటే వాటిని స్పర్శలోకి తీసుకురావాలా? ఒక దండాయస్కాంతం మరొక దండాయస్కాంతంపై ఎటువంటి స్పర్శ లేకుండా బలాన్ని ప్రయోగించగలదు. ఒక దండాయస్కాంతం ప్రయోగించే బలం స్పర్శించని బలానికి ఒక ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

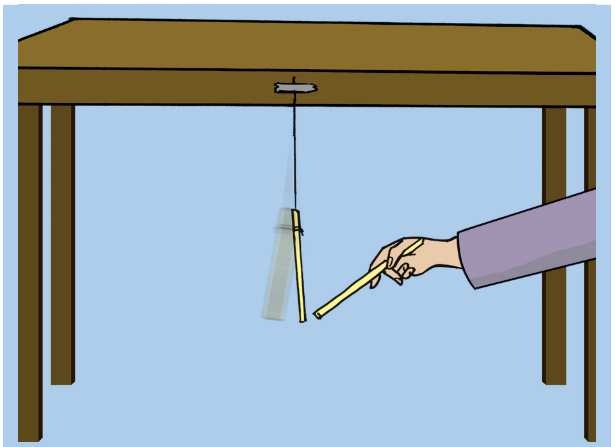
అదేవిధంగా, ఇనుప ముక్కపై అయస్కాంతం ప్రయోగించే బలం కూడా స్పర్శించని బలం అవుతుంది.

స్థావరవిద్యుత్ బలం

కృత్యం 1.7

ఒక ప్లాస్టిక్ స్ట్రా ను తీసుకొని దానిని రెండు సమాన ముక్కలుగా కత్తిరించండి. ముక్కలలో ఒకదానిని దారం సహాయంతో టేబుల్ అంచు నుంచి వేలాడదీయండి పటం (1.11). రెండవ ముక్కను చేత్తో పట్టుకొని దాని స్వేచ్ఛా కొనను కాగితంతో గట్టిగా రుద్దండి. రుద్దిన స్ట్రా కొనను వేలాడదీసిన స్ట్రా దగ్గరికి తాకకుండా తీసుకురండి. రెండు ముక్కలు ఒకదానికొకటి తాకకుండా జాగ్రత్త పడండి. మీరు ఏమి గమనించారు?

తరువాత వేలాడదీయబడిన స్ట్రా స్వేచ్ఛా కొనను కూడా కాగితంతో రుద్దండి. ఇంతకు ముందే కాగితంతో రుద్దిన స్ట్రాను, వేలాడతున్న స్ట్రా స్వేచ్ఛా కొన దగ్గరకు మరల తీసుకురండి. ఇప్పుడు మీరు ఏమి గమనించారు?



పటం. 1.11: కాగితంతో రుద్దబడిన ఒక స్ట్రా మరొక స్ట్రాను ఆకర్షిస్తుంది, కాని దానిని కూడా కాగితంతో రుద్దినట్లయితే వికర్షిస్తుంది.

స్ట్రాని కాగితంతో రుద్దినట్లయితే అది స్థావర విద్యుదావేశంను పొందుతుందని చెప్పవచ్చు. ఇలాంటి స్ట్రా ఆవేశపూరితమైన ఒక వస్తువుకు ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

ఒక ఆవేశపూరిత వస్తువు వేరొక ఆవేశపూరిత లేదా ఆవేశ రహిత వస్తువుపై కలుగజేసే బలాన్ని **స్థావర విద్యుత్ బలం** అంటారు. ఇక్కడ వస్తువులు ఒకదానికొకటి స్పర్శలో లేనప్పటికీ ఈ బలం పనిచేసింది. కాబట్టి, స్థావర విద్యుత్ బలాన్ని స్పర్శించని బలానికి మరొక ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు. అధ్యాయం 9 లో విద్యుదావేశాల గురించి మీరు మరింతగా నేర్చుకుంటారు.

గురుత్వాకర్షణ బలం

ఒక నాణెం లేదా పెన్ను మీ చేతి నుండి జారిపోతే నేలపై పడుతుందని మీకు తెలుసు. మొక్క నుండి వేరుపడిన ఆకు, పండ్లు కూడా నేలమీద పడతాయి. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుందో మీరు ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా?

నాణెం మీ చేతిలో వున్నప్పుడు నిశ్చలంగా ఉంటుంది. దానిని జారవిడిచిన అది క్రిందకు కదలడం మొదలు పెడుతుంది. నాణెం చలన స్థితి మార్పుకు లోనవుతుందని స్పష్టమవుతుంది. దీనిపై ఏ విధమైన బలం పనిచేయకుండానే ఇది జరుగుతుందా? ఇది ఏబలం?

Objects or things fall towards the earth because it pulls them. This force is called the **force of gravity**, or just **gravity**. This is an attractive force. The force of gravity acts on all objects. The force of gravity acts on all of us all the time without our being aware of it. Water begins to flow towards the ground as soon as we open a tap. Water in rivers flows downward due to the force of gravity.

> Gravity is not a property of the earth alone. In fact, every object in the universe, whether small or large, exerts a force on every other object. This force is known as the **gravitational force**.

1.8 Pressure

You have learnt in Class VII that strong winds during a storm or a cyclone can blow away even the roof-tops. You also learnt that winds and cyclones are caused by the differences in air pressure. Is there any relation between pressure and force? Let us find out.

Try to push a nail into a wooden plank by its head. Did you succeed? Try now to push the nail by the pointed end (Fig. 1.12). Could you do it this time?

Fig. 1.12 : Pushing a nail into a wooden plank

Try cutting vegetables with a blunt knife and then with a sharp knife. Which is easier?

Do you get the feeling that the area over which the force is applied (for example, the pointed end of the nail) plays a role in making these tasks easier?

The force acting on a unit area of a surface is called **pressure**.

pressure = force / area on which it acts

> At this stage we consider only those forces which act perpendicular to the surface on which the pressure is to be computed.

I now understand why porters place a round piece of cloth on their heads, when they have to carry heavy loads (Fig. 1.13). By doing this they increase the area of contact of the load with their head. So, the pressure on their head is reduced and they find it easier to carry the load.

Fig. 1.13 : A porter carrying a heavy load

భూమి వస్తువులను లాగటం వల్ల అవి దాని వైపుకు పడతాయి. ఈ బలాన్ని **గురుత్వాకర్షణ బలం** లేదా **గురుత్వాకర్షణ** అంటారు. ఇది ఒక ఆకర్షణ బలం. గురుత్వాకర్షణ బలం అన్ని వస్తువులపైన పనిచేస్తుంది. మనకు తెలియకుండానే మనందరిపై గురుత్వబలం ఎల్లవేళలా ప్రయోగింపబడుతూ ఉంటుంది. కుళాయి తెరిచిన వెంటనే నీరు భూమి వైపు ప్రవహించడం ప్రారంభమవుతుంది. గురుత్వాకర్షణ బలం కారణంగానే నదులలో నీరు కిందికి ప్రవహిస్తుంది.

గురుత్వాకర్షణ అనేది కేవలం భూమికి మాత్రమే పరిమితమైంది కాదు. నిజానికి, విశ్వంలోని ప్రతివస్తువు, అది చిన్నదైనా, పెద్దదైనా, ఇతర వస్తువులన్నిటిపై బలాన్ని ప్రయోగిస్తుంది. ఈ బలాన్ని గురుత్వాకర్షణ బలం అంటారు.

1.8 పీడనం

గాలివాన లేదా తుఫాను సమయంలో బలమైన గాలుల ప్రభావం వలన ఒక్కోసారి ఇంటి పైకప్పులు ఎగిరిపోతుంటాయని మీరు ఏడవ తరగతి లో తెలుసుకున్నారు. గాలి పీడనాలలో తేడాలు ఈదురు గాలులు, తుఫానులకు కారణమవుతాయని మీరు నేర్చుకున్నారు. బలానికి పీడనానికి మధ్య ఏమైనా సంబంధం ఉందా? మనం తెలుసుకుందాం.

ఒక మేకును దాని తలభాగం వైపు నుండి చెక్క బల్లలోకి దించడానికి ప్రయత్నం చేయండి. మీరు దించగలిగారా? మేకును దాని కొనభాగం వైపు నుండి దించడానికి ప్రయత్నించండి. పటం (1.12) మీరు ఈసారి దించగలిగారా?

పటం. 1.12: *ఒకచెక్కలోకి మేకును కొట్టుట*

మొదట మొండి కత్తితో తరువాత పదునైన కత్తితో కూరగాయలను తరగండి. వీటిలో ఏది సులభం.

ఈ కృత్యాలు సులువుగా చేయడమనేది బలం ప్రయోగించే ఉపరితల వైశాల్యం (ఉదాహరణకు మేకు మొనదేలి ఉన్నవైపు) పై ఆధారపడి ఉంటుందని గమనించవచ్చు.

ప్రమాణ వైశాల్యం గల తలంపై పనిచేసే బలాన్ని **పీడనం** అంటారు.

పీడనం = బలం / అది ప్రయోగింపబడే వైశాల్యం

ఈ దశలో మనం పీడనాన్ని లెక్కించాల్సిన ఉపరితలానికి లంబంగా పనిచేసే బలాలను మాత్రమే పరిగణనలోకి తీసుకుంటాం.

భారీ బరువులను మోయాల్సి వచ్చినప్పుడు కూలీ తన తలపై గుండ్రంగా చుట్టిన గుడ్డను ఎందుకు పెట్టుకుంటాడో నాకు ఇప్పుడు అర్థమైంది. (పటం 1.13). ఇలా చేయడం వల్ల వారి తలతో బరువుకు ఉన్న స్పర్శా వైశాల్యాన్ని పెంచగలుగుతారు. అందువల్ల వారి తలపై పీడంనం తగ్గుతుంది., వారికి బరువులను మోయడం సులువవుతుంది.

పటం. 1.13 : ఎక్కువ బరువు మోస్తున్న ఒక కూలీ

Note that the area is in the denominator in the above expression. So, the smaller the area, larger the pressure on a surface for the same force. The area of the pointed end of the nail is much smaller than that of its head. The same force, therefore, produces a pressure sufficient to push the pointed end of the nail into the wooden plank.

Can you explain now why shoulder bags are provided with broad straps and not thin strap? And, why the tools meant for cutting and piercing always have sharp edges?

Do liquids and gases also exert pressure? Does it also depend on the area on which the force acts? Let us find out.

1.9 Pressure Exerted by Liquids and Gases

Activity 1.8

Take a transparent glass tube or a plastic pipe. The length of the pipe/tube should be about 25 cm and its diameter should be 5-7.5 cm. Also take a piece of thin sheet of a good quality rubber, say, a rubber balloon. Stretch the rubber sheet tightly over one end of the pipe. Hold the pipe at the middle, keeping it in a vertical position (Fig.1.14). Ask one of your friends to pour some water in the pipe. Does the rubber sheet bulge out? Note also the height of the water column in the pipe. Pour some more water. Observe again the bulge in the rubber sheet and the height of the water column in the pipe. Repeat this process a few more times. Can you see any relation between the amount of the bulge in the rubber sheet and the height of the water column in the pipe?

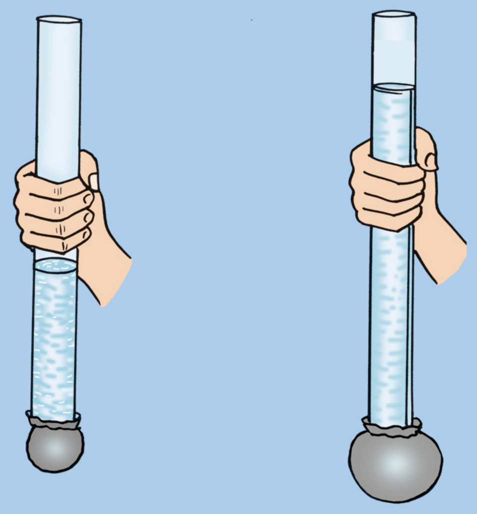


Fig.1.14 : *Pressure exerted by water at the bottom of the container depends on the height of its column*

Activity 1.9

Take a plastic bottle. You can take a discarded water or soft drink bottle. Fix a cylindrical glass tube, a few cm long near its bottom as shown in Fig. 1.15. You can do so by slightly heating one end of the glass tube and then quickly inserting it near the bottom of the bottle. Make sure that the water does not leak from the joint. If there is any leakage, seal it with molten wax. Cover the mouth of the glass tube with a thin rubber sheet as you did in Activity 1.8. Now fill the bottle upto half with water. What do you observe? Why does the rubber sheet

పైన వ్యక్తపరచిన సమీకరణంలో వైశాల్యం హారంగా ఉందని గమనించండి. కాబట్టి తలంపై ప్రయోగింపబడిన సమాన బలానికి వైశాల్యం తగ్గితే పీడనం పెరుగుతుంది. మేకు తల భాగం కంటే దాని మొన భాగం వైశాల్యం తక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్ల అదే బలం మేకు కొనభాగాన్ని చెక్క బల్లలోనికి దించడానికి తగినంత పీడనాన్ని ఉత్పత్తిచేస్తుంది.

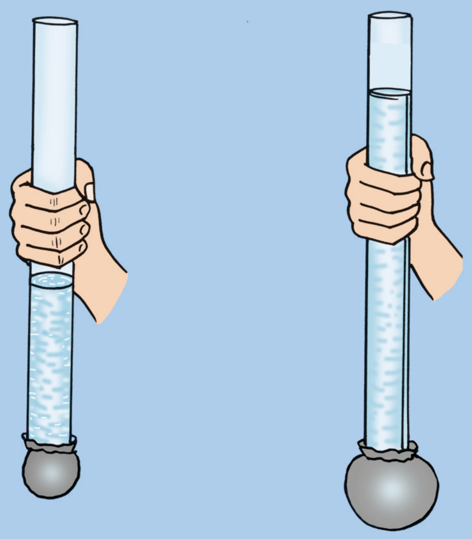
భుజానికి తగిలించే సంచులకు సన్నని పట్టీకాకుండా వెడల్పాటి పట్టీలు ఎందుకుంటాయో ఇప్పుడు మీరు వివరించగలరా? కత్తిరించడానికి, కుట్లు వేయడానికి ఉపయోగించే సాధనాలు ఎల్లప్పుడూ పదునైన అంచులను ఎందుకు కలిగి ఉంటాయి?

ద్రవాలు, వాయువులు కూడా పీడనాన్ని కలుగచేస్తాయా? వాటి పీడనం కూడా బలం ప్రయోగించబడే వైశాల్యం పైన ఆధారపడి ఉంటుందా? మనం కనుగొందాం.

11.9 ద్రవాలు, వాయువులు కలుగజేసే పీడనం

కృత్యం 1.8

పారదర్శక గాజుగొట్టం లేదా ప్లాస్టిక్ పైపు తీసుకోండి. గొట్టం / పైపు పొడవు సుమారు 25 సెం.మీ ఉండాలి, దాని వ్యాసం 5 - 7.5 సెం.మీ ఉండాలి. మంచి నాణ్యమైన సన్నని రబ్బరు ముక్కను కూడా తీసుకోండి, (వీలైతే రబ్బరు బెలూన్) రబ్బరు షీటును బాగా సాగదీసి పైపు ఒక చివరిభాగంపై ఉంచండి. పైపు మధ్య భాగంలో పట్టుకొని నిలువుగా వుంచండి (పటం.1.14). పైపులో కొంచెం నీరు పోయమని మీ స్నేహితుల్లో ఒకరిని అడగండి. రబ్బరు షీట్ ఉబ్బుతుందా? పైపులోని నీటి స్తంభం ఎత్తును కూడా గుర్తించండి. మరి కొంత నీటిని పోయండి. మళ్ళీ రబ్బరు షీటులోని ఉబ్బెత్తును, పైపులోని నీటి స్థంభం ఎత్తును గమనించండి. ఈ విధంగా మరికొన్ని సార్లు చెయ్యండి. రబ్బరు షీట్‌లోని ఉబ్బిన మొత్తం భాగానికి, పైపులోని నీటి స్తంభం ఎత్తుకు మధ్య ఏదైనా సంబంధాన్ని మీరు గమనించారా?



పటం. 1.14: గొట్టం అడుగుభాగంలో నీటివల్ల కలిగే పీడనం ఆ గొట్టంలో నీటిస్థంభం ఎత్తుపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

కృత్యం 1.9

ఒక ప్లాసిక్ సీసాను తీసుకోండి. వాడేసిన నీటి సీసాను గాని లేదా శీలతపానీయ సీసాను గాని తీసుకోవచ్చు. పటం. 1.15 లో చూపినవిధంగా ఒక స్థూపాకార గాజుగొట్టాన్ని ప్లాస్టిక్ బాటిల్ అడుగు భాగం కంటే కొన్ని సెం.మీ. ఎత్తులో అమర్చండి. మీరు గాజుగొట్టం చివరి భాగాన్ని కొద్దిగా వేడిచేసి దానిని త్వరగా బాటిల్ దిగువభాగంలోకి చొప్పించడం ద్వారా ఇలా చేయవచ్చు. అతుకు నుండి నీరు బయటకి కారకుండా చూసుకోండి. ఎక్కడైనా కారుతూ ఉంటే కరిగిన మైనంతో దాన్ని మూసివేయండి. కృత్యం 1.8లో వలే గాజు గొట్టపు చివరి భాగాన్ని సన్నని రబ్బర్ షీట్‌తో మూయండి. సీసా సగభాగం వరకు నీటితో నింపండి. మీరు ఏమి

fixed to the glass tube bulge this time? Pour some more water in the bottle. Is there any change in the bulge of the rubber sheet?

***Fig.1.15 :** A liquid exerts pressure on the walls of the container*

Note that the rubber sheet has been fixed on the side of the container and not at the bottom. Does the bulging of the rubber sheet in this case indicate that water exerts pressure on the sides of the container as well? Let us investigate further.

Activity 1.10

Take an empty plastic bottle or a cylindrical container. You can take a used tin can or a used plastic bottle. Drill four holes all around near the bottom of the bottle. Make sure that the holes are at the same height from the bottom (Fig. 1.16). Now fill the bottle with water. What do you observe?

Do the different streams of water coming out of the holes fall at the same distance from the bottle? What does this indicate?

***Fig. 1.16 :** Liquids exert equal pressure at the same depth*

Can you now say that **liquids exert pressure on the walls of the container**?

Do gases also exert pressure? Do they also exert pressure on the walls of their containers? Let us find out.

I have seen fountains of water coming out of the leaking joints or holes in pipes supplying water. Is it not due to the pressure exerted by water on the walls of the pipes?

When you inflate a balloon, why do you have to close its mouth? What happens when you open the mouth of an inflated balloon?

Suppose you have a balloon which has holes. Would you be able to inflate

గమనించారు? గాజు గొట్టానికి అమర్చిన రబ్బరు షీటు ఎందుకు ఉబ్బెత్తుగా మారింది? మరి కొంచెం నీటిని సీసాలో పోయండి. రబ్బరు షీటు ఉబ్బడంలో ఏమైనా మార్పు ఉన్నదా?

పటం. 1.15: ద్రవం పాత్ర గోడలపై పీడనాన్ని కలిగిస్తుంది

రబ్బర్ షీట్‌ను కింద భాగంలో కాకుండా సీసా పక్క భాగంలో అమర్చండి. రబ్బర్ షీట్ వుబ్బెత్తుగా మారడం సీసా పక్కతలంపై నీరు పీడనాన్ని కలగజేయడాన్ని సూచిస్తుందా? మనం పరిశోదిద్దాం.

కృత్యం 1.10

ఒక ఖాళీ ప్లాస్టిక్ బాటిల్‌ను లేదా స్థూపాకారపు డబ్బాను తీసుకోండి. మీరు ఉపయోగించిన డబ్బా లేదా ప్లాస్టిక్ బాటిల్‌ను కూడా తీసుకోవచ్చు. బాటిల్ దిగువ భాగాన చుట్టూ నాలుగు రంధ్రాలు చేయండి. రంధ్రాలు దిగువ నుండి ఒకే ఎత్తులో ఉండేలా చూడండి. (పటం 1.16). ఇప్పుడు బాటిల్‌ని నీటితో నింపండి. మీరు ఏమి గమనిస్తారు?

రంధ్రాల నుండి వచ్చే వివిధ నీటి దారలు సీసా నుండి ఒకే దూరంలో పడుతున్నాయా? ఇది ఏమి సూచిస్తుంది?

పటం. 1.16 : ద్రవాలు ఒకే లోతు వద్ద సమాన పీడనాన్ని కలిగిస్తాయి

ద్రవాలు పాత్ర గోడలపై పీడనాన్ని కలిగిస్తాయి అని ఇప్పుడు మీరు చెప్పగలరా?

వాయువులు కూడా పీడనాన్ని కలిగిస్తాయా? అవి కూడా పాత్ర గోడలపై పీడనాన్ని కలిగిస్తాయా? మనం తెలుసుకుందాం.

కారుతున్న అతుకుల గుండా, నీటిని సరఫరా చేసే పైపులలో రంధ్రాల గుండా నీరు ఫౌంటైన్లుగా రావడాన్ని నేను చూశాను. ఇది పైపుల గోడలపై నీరు పీడనాన్ని కలిగించడం వలన కాదా?

మీరు బెలూన్‌ను ఊదినప్పుడు దాని మూతిని ఎందుకు మూయాలి? ఒకవేళ మీరు దాని మూతిని తెరిస్తే ఏమి జరుగుతుంది?

మీ దగ్గర రంధ్రాలు ఉన్న బుడగ ఉన్నదనుకోండి. మీరు దాన్ని ఊదగలరా? ఎందుకు? గాలి అన్ని దిశలలో పీడనాన్ని కలిగిస్తుందని మనం చెప్పవచ్చా?

it? If not, why? Can we say that air exerts pressure in all directions?

Do you recall what happens to the air in the bicycle tube when it has a puncture? Do these observations suggest that air exerts pressure on the inner walls of an inflated balloon or a tube? So, we find that **gases, too, exert pressure on the walls of their container.**

1.10 Atmospheric Pressure

You know that there is air all around us. This envelop of air is known as the **atmosphere**. The atmospheric air extends up to many kilometres above the surface of the earth. The pressure exerted by this air is known as **atmospheric pressure**. We know that pressure is force per unit area. If we imagine a unit area and a very long cylinder standing on it filled with air, then the force of gravity on the air in this cylinder is the atmospheric pressure (Fig. 1.17).

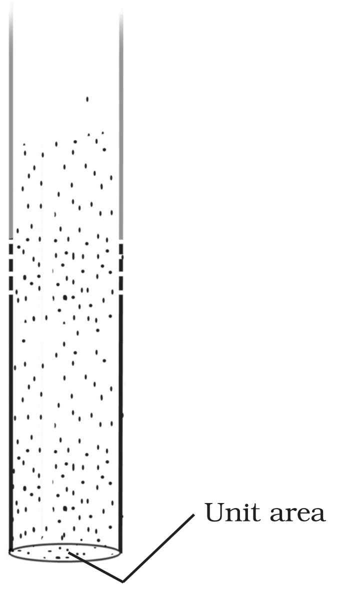


Fig. 1.17: *Atmospheric pressure is the force of gravity on air in a column of unit area*

But, how large or small is the atmospheric pressure? Let us get an idea about its magnitude.

Activity 1.11

Take a good quality rubber sucker. It looks like a small rubber cup (Fig. 1.18). Press it hard on a smooth plane surface. Does it stick to the surface? Now try to pull it off the surface. Can you do it?

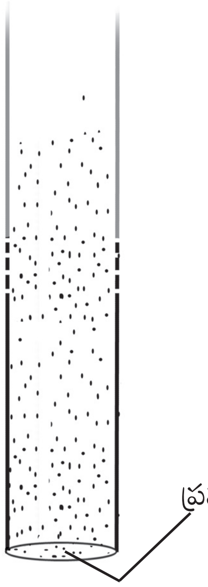
Fig.1.18 : *A rubber sucker pressed on a surface*

When you press the sucker, most of the air between its cup and the surface escapes out. The sucker sticks to the surface because the pressure of atmosphere acts on it. To pull the sucker off the surface, the applied force should be large enough to overcome the atmospheric pressure. This activity might give you an idea about the magnitude of atmospheric pressure. In fact, it would not be possible for any human being to pull the sucker off the

సైకిల్ ట్యూబ్ పంక్చర్ అయినపుడు దానిలో ఏమౌతుందో మీకు గుర్తుందా? ఈ పరిశీలనలు గాలితో నిండిన బుడగ లేదా ట్యూబ్ లోపలి గోడలపై గాలి పీడనాన్ని కలిగిస్తుందని సూచిస్తున్నాయా? కాబట్టి, **వాయువులు కూడా వాటి పాత్ర గోడలపై పీడనాన్ని కలిగజేస్తాయని** అని మనం కనుగొన్నాం.

1.10 వాతావరణ పీడనం

మన చుట్టూ గాలి ఉందని మీకు తెలుసు. ఇలా విస్తరించివున్న గాలినే **వాతావరణం** అంటారు. వాతావరణం భూమి ఉపరితలం నుండి అనేక కిలోమీటర్ల ఎత్తు వ్యాపించి ఉంటుంది. ఈ గాలివల్ల కలిగే పీడనాన్ని **వాతావరణ పీడనం** అంటారు. ప్రమాణ వైశాల్యం గల తలంపై పనిచేసే బలాన్ని పీడనం అంటారని మనకు తెలుసు. ప్రమాణ వైశాల్యంపై గాలితో నిండిన ఒక పొడవైన స్థూపాకర పాత్ర ఊహించి నట్లయితే, ఆ స్థూపాకర పాత్ర లోని గాలిపై పనిచేసే గురుత్వాకర్షణ బలమే వాతావరణ పీడనం అవుతుంది (పటం 1.17).



పటం 1.17:* *ప్రమాణ వైశాల్యంగల స్థూపాకార పాత్రలోని గాలిపై పనిచేసే గురుత్వాకర్షణబలమే వాతావరణ పీడనం అవుతుంది.

కానీ, వాతావరణ పీడనం ఎంత పెద్దది లేదా ఎంత చిన్నది? దాని పరిమాణం గురించి తెలుసుకుందాం.

కృత్యం 1.11

మంచి నాణ్యమైన రబ్బరు సక్కర్ తీసుకోండి. ఇది ఒక చిన్న రబ్బరు కప్పు లాగా కనిపిస్తుంది (పటం. 1.18). మృదువైన సమతల ఉపరితలం పై దీనిని గట్టిగా నొక్కండి. ఇది ఉపరితలంపై అంటుకుంటుందా? ఇప్పుడు దానిని ఉపరితలానికి నుండి తీయడానికి ప్రయత్నించండి. మీరు తీయగలిగారా?

పటం. 1.18:* *రబ్బర్ సక్కర్ ఉపరితలంపై నొక్కుట

మీరు సక్కరును నొక్కినప్పుడు, దానికప్పు, ఉపరితలం మధ్య ఉన్న చాలా గాలి బయటకుపోతుంది. వాతావరణ పీడనం దానిపై పనిచేయడం వలన సక్కర్ ఉపరితలంపై అంటుకుంటుంది. సక్కర్‌ను ఉపరితలం నుండి లాగాలంటే ప్రయోగింపబడిన బలం వాతావరణ పీడనం కంటే ఎక్కువ ఉండాలి. ఈ కృత్యం మీకు వాతావరణ పీడనం పరిమాణం గురించి తెలియజేస్తుంది. నిజానికి, సక్కర్, ఉపరితలానికి మధ్య గాలి లేనట్లయితే సక్కర్‌ని దాని ఉపరితలం నుండి బయటకి

surface if there were no air at all between the sucker and the surface. Does it give you an idea how large the atmospheric pressure is?

If the area of my head were 15 cm × 15 cm, how much force air will exert on my head?

Fig. 1.19 : Pressure of atmosphere on your head

The force due to air in a column of the height of the atmosphere and area 15 cm   15 cm (Fig. 1.19) is nearly equal to the force of gravity on an object of mass 225 kg (2250N). The reason we are not crushed under this force of gravity is that the pressure inside our bodies is also equal to the atmospheric pressure and balances the pressure from outside.

Did you know?

Otto von Guericke, a German scientist of the 17th century, invented a pump to extract air out of a vessel. With the help of this pump, he demonstrated dramatically the force of the air pressure. He joined two hollow metallic hemispheres of 51 cm diameter each and pumped air out of them. Then he employed eight horses on each hemisphere to pull them apart (Fig. 1.20). So great is the force of air pressure that the hemispheres could not be pulled apart.

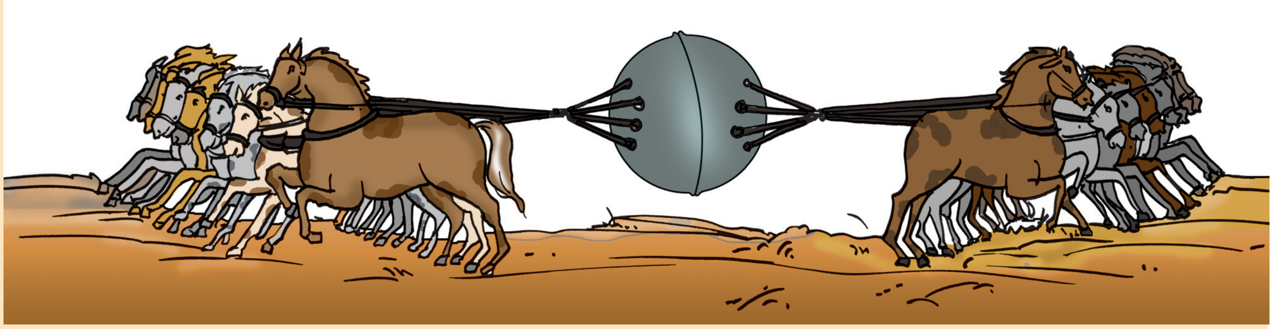


Fig. 1.20 : Horses pulling the hemispheres

లాగడం ఏ మనిషికీ సాధ్యం కాదు. ఇది మీకు వాతావరణ పీడనం ఎంత అధికంగా ఉంటుందో తెలుస్తోంది కదా?

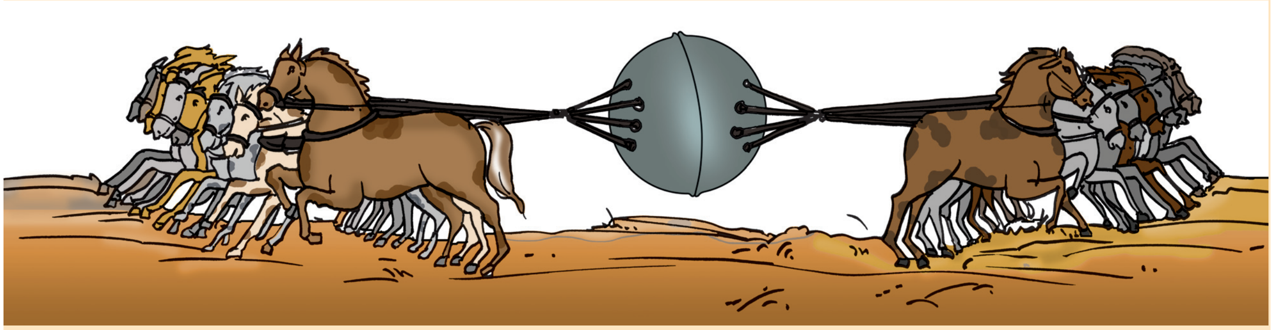
నా తల వైశాల్యం
15 సెం.మీ × 15 సెం.మీ ఉంటే, నా
తలపై గాలి ఎంత బలాన్ని ప్రయోగిస్తుంది?

15 సెం.మీ. × 15 సెం.మీ. (పటం 1.19) వైశాల్యం, వాతావరణమంత ఎత్తున్న గాలి స్థంభం వల్ల కలిగే బలం 225 కె.జీ. (2250N) ద్రవ్యరాశిగల వస్తువు పై పనిచేసే గురుత్వ బలానికి దాదాపుగా సమానం. ఈ గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల మనం నలిగిపోకుండా ఉండటానికి కారణమేమిటంటే మన శరీరంలోని పీడనం కూడా వాతావరణ పీడనంతో సమానంగా ఉండి బయట నుంచి వచ్చే పీడనాన్ని సమతుల్యం చేస్తుంది.

పటం 1.19 : మీ తలపై వాతావరణ పీడనం

మీకు తెలుసా?

17వ శతాబ్దానికి చెందిన ఓట్టో వాన్ గేరిక్ అనే జర్మన్ శాస్త్రవేత్త పాత్ర నుండి గాలిని బయటకు తీసే పంపును కనిపెట్టాడు. ఈ పంపు సహాయంతో, అతను గాలి పీడనం బలాన్ని నాటకీయంగా ప్రదర్శించాడు. అతను ఒక్కొక్కటి 51 సెం.మీ వ్యాసం కలిగిన రెండు బోలు లోహ అర్ధగోళాలను జతచేసి వాటి నుండి గాలిని పంపుతో తీసేసాడు. అప్పుడు అతను వాటిని వేరు చేయడానికి ప్రతి అర్ధగోళానికి ఎనిమిది గుర్రాలను విడివిడిగా కట్టాడు (పటం. 1.20). వాయు పీడన అధిక బలం వలన, అర్ధగోళాలు వేరు కాలేదు.



పటం. 1.20 : అర్ధగోళాలను లాగుతున్న గుర్రాలు

KEYWORDS

- ATMOSPHERIC PRESSURE
- CONTACT FORCE
- ELECTROSTATIC FORCE
- FORCE
- FRICTION
- GRAVITATIONAL FORCE
- GRAVITY
- MAGNETIC FORCE
- MUSCULAR FORCE
- NON-CONTACT FORCE
- PRESSURE
- PULL
- PUSH

WHAT YOU HAVE LEARNT

- Force could be a push or a pull.
- A force arises due to the interaction between two objects.
- Force has magnitude as well as direction.
- A change in the speed of an object or the direction of its motion or both implies a change in its state of motion.
- Force acting on an object may cause a change in its state of motion or a change in its shape.
- A force can act on an object with or without being in contact with it.
- Force per unit area is called pressure.
- Liquids and gases exert pressure on the walls of their containers.
- The pressure exerted by air around us is known as atmospheric pressure.

Exercises

1. Give two examples each of situations in which you push or pull to change the state of motion of objects.

2. Give two examples of situations in which applied force causes a change in the shape of an object.

3. Fill in the blanks in the following statements.

   (a) To draw water from a well we have to __________ at the rope.

   (b) A charged body __________ an uncharged body towards it.

   (c) To move a loaded trolley we have to __________ it.

   (d) The north pole of a magnet __________the north pole of another magnet.

కీలకపదాలు

వాతావరణ పీడనం

స్పర్శా బలం

స్థావర విద్యుత్ బలం

బలం

ఘర్షణ

గురుత్వాకర్షణ బలం

గురుత్వం

అయస్కాంత బలం

కండర బలం

స్పర్శించని బలం

పీడనం

లాగుట

నెట్టుట

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- బలమనేది నెట్టుట లేదా లాగుట కావచ్చు.
- రెండు వస్తువుల మధ్య పరస్పర చర్య కారణంగా బలం ఉత్పన్నమౌతుంది.
- బలానికి దిశ, పరిమాణం కూడా ఉంటుంది.
- ఒక వస్తువు వడిలో లేదా చలన దిశలో లేదా రెండిటిలో కలిగే మార్పు వస్తువు చలనస్థితిలో మార్పును సూచిస్తుంది.
- వస్తువు మీద ప్రయోగించే బలం వల్ల వస్తువు చలన స్థితిలో లేదా ఆకారంలో మార్పు తెస్తుంది.
- బలం వస్తువుతో స్పర్శలో ఉండిగాని లేదా స్పర్శలో లేకుండా గాని పనిచేస్తుంది.
- ప్రమాణ వైశాల్యంపై ప్రయోగించబడే బలాన్ని పీడనం అంటారు.
- ద్రవాలు, వాయువులు అవి ఉండే పాత్ర గోడల మీద పీడనాన్ని కలుగజేస్తాయి.
- మన చుట్టూ ఉండే గాలి వల్ల కలిగే పీడనాన్ని వాతావరణ పీడనం అంటారు.

అభ్యాసాలు

1. నెట్టడం లేదా లాగడం ద్వారా వస్తువుల చలనస్థితిని మార్చే రెండు సందర్భాలు రాయండి?
2. బలాన్ని ప్రయోగించడం ద్వారా వస్తువుయొక్క ఆకారాన్ని మార్చే సందర్భాలకు రెండు ఉదాహరణలు రాయండి?
3. క్రింది ఖాళీలను పూరించండి.

   (ఎ) బావి నుండి నీరు తోడుతున్నప్పుడు మనం తాడును __________ .

   (బి) ఆవేశపూరిత వస్తువులు ఆవేశ రహిత వస్తువులను తనవైపు __________ .

   (సి) బరువుతో వున్న ట్రాలీని కదల్చడానికి మనం దానిని __________ .

   (డి) దండాయస్కాంత ఉత్తర ధృవం వేరొక దండాయస్కాంత ఉత్తర ధృవాన్ని ______ .

EXERCISES

4. An archer stretches her bow while taking aim at the target. She then releases the arrow, which begins to move towards the target. Based on this information fill up the gaps in the following statements using the following terms.

   muscular, contact, non-contact, gravity, friction, shape, attraction

   (a) To stretch the bow, the archer applies a force that causes a change in its __________.
   (b) The force applied by the archer to stretch the bow is an example of __________ force.
   (c) The type of force responsible for a change in the state of motion of the arrow is an example of a __________ force.
   (d) While the arrow moves towards its target, the forces acting on it are due to __________ and that due to __________ of air.

5. In the following situations identify the agent exerting the force and the object on which it acts. State the effect of the force in each case.
   (a) Squeezing a piece of lemon between the fingers to extract its juice.
   (b) Taking out paste from a toothpaste tube.
   (c) A load suspended from a spring while its other end is on a hook fixed to a wall.
   (d) An athlete making a high jump to clear the bar at a certain height.

6. A blacksmith hammers a hot piece of iron while making a tool. How does the force due to hammering affect the piece of iron?

7. An inflated balloon was pressed against a wall after it has been rubbed with a piece of synthetic cloth. It was found that the balloon sticks to the wall. What force might be responsible for the attraction between the balloon and the wall?

8. Name the forces acting on a plastic bucket containing water held above ground level in your hand. Discuss why the forces acting on the bucket do not bring a change in its state of motion.

9. A rocket has been fired upwards to launch a satellite in its orbit. Name the two forces acting on the rocket immediately after leaving the launching pad.

10. When we press the bulb of a dropper with its nozzle kept in water, air in the dropper is seen to escape in the form of bubbles. Once we release the pressure on the bulb, water gets filled in the dropper. The rise of water in the dropper is due to

   (a) pressure of water.
   (b) gravity of the earth.
   (c) shape of rubber bulb.
   (d) atmospheric pressure.

అభ్యాసాలు

4 ఒక విలుకారిణి తన లక్ష్యం గురిచూస్తూ విల్లును ఎక్కుపెట్టింది. అప్పుడు ఆమె బాణాన్ని విడిచి పెట్టింది, అది లక్ష్యం వైపు కదలడం ప్రారంభిస్తుంది. ఈ సమాచారం ఆధారంగా కింది పదాలను ఉపయోగించి దిగువ ఇచ్చిన ఖాళీలను పూరించండి.

కండరాలు, స్పర్శా, క్షేత్ర, గరుత్వం, ఘర్షణ, ఆకారం, ఆకర్షణ

(ఎ) విలుకారిణి బలాన్ని ఉపయోగించి విల్లును సాగదీసినప్పుడు దాని ________ మార్పు వస్తుంది.

(బి) విలుకారిణి విల్లును సాగదీయడానికి ఉపయోగించే బలం________రకానికి ఒక ఉదాహరణ.

(సి) బాణం చలనస్థితికి కారణం అయ్యే బలం ________ బలానికి ఉదాహరణ.

(డి) సంధించిన బాణం దాని లక్ష్యం వైపు కదులుతున్నప్పుడు దాని మీద పనిచేసే బలాలు ________, గాలి వలన ________ బలాలు.

5. ఈ కింది సందర్భాలలో బలం ప్రయోగించే కారకం, ప్రయోగించబడే వస్తువును, పేర్కొనండి. ప్రతి సందర్భంలో బలం ఫలితాన్ని తెల్పండి.

(ఎ) చేతి వేళ్ళను ఉపయోగించి నిమ్మకాయ నుంచి రసాన్ని పిండుట.

(బి) టూత్ పేస్టు ట్యూబ్ నుండి పేస్టును తీయుట.

(సి) గోడకి వున్న హుక్కుకి బిగించిన స్ప్రింగ్‌కి వేలాడదీసిన బరువు.

(డి) ఒక అథ్లెట్ నిర్దిష్ట ఎత్తులో ఉన్న కర్రను దాటడానికి హైజంప్ చేస్తున్నాడు.

6. ఒక కమ్మరి ఇనుముతో పనిముట్టు చేస్తున్నప్పుడు వేడి ఇనుప ముక్కను సుత్తితో కొట్టాడు. సుత్తి ఉపయోగించడం వలన వచ్చే బలం ఇనుప ముక్కను ఎలా ప్రభావితం చేస్తుంది?

7. గాలిని ఊదిన బెలూన్‌ను సింథటిక్ గుడ్డముక్కతో రుద్ది గోడకు నొక్కి ఉంచారు. బెలూన్ గోడకు అంటుకున్నట్లు గుర్తించారు. బెలూన్, గోడ మధ్య ఆకర్షణకు ఏ బలం కారణం కావచ్చు?

8. నేలమట్టం కన్నా ఎత్తులో మీ చేతిలో ఉన్న ప్లాస్టిక్ నీళ్ళ బకెట్‌పై పనిచేసే బలాలు రాయండి? బకెట్‌పై పనిచేసే బలాలు దాని చలన స్థితిలో ఎందుకు మార్పు తీసుకురాలేదో చర్చించండి.

9 ఉపగ్రహాన్ని కక్ష్యలో ప్రవేశపెట్టేందుకు రాకెట్‌ను పైకి వదిలారు. లాంచింగ్ ప్యాడ్ నుండి బయలుదేరిన వెంటనే రాకెట్‌పై పనిచేసే రెండు బలాలు రాయండి.

10 డ్రాపర్ నాజిల్‌ను నీటిలో ముంచి దాని బల్బును నొక్కినప్పుడు, డ్రాపర్‌లోని గాలి బుడగల రూపంలో బయటకు వెళ్లడం కనిపిస్తుంది. మనం ఒక్కసారి బల్బుపై పీడనాన్ని తొలగిస్తే, డ్రాపర్‌లోకి నీరు చేరుతుంది. డ్రాపర్‌లో నీరు పెరగడానికి కారణం

(ఎ) నీటి పీడనం.

(బి) భూమి గురుత్వాకర్షణ.

(సి) రబ్బరు బల్బు ఆకారం.

(డి) వాతావరణ పీడనం.

Extended Learning — Activities and Projects

1. Make a 50 cm × 50 cm bed of dry sand about 10 cm in thickness. Make sure that its top surface is levelled. Take a wooden or a plastic stool. Cut two strips of graph paper each with a width of 1 cm. Paste them vertically on any leg of the stool - one at the bottom and the other from the top. Now gently put the stool on the sand bed with its legs resting on the sand. Increase the size of sand bed if required. Now put a load, say a school bag full of books, on the seat of the stool. Mark the level of sand on the graph strip. This would give you the depth, if any, to which the legs of stool sink in sand. Next, turn the stool upside down so that now it rests on its seat on the sand bed. Note the depth to which the stool sinks now. Next, put the same load on the stool and note the depth to which it sinks in the sand. Compare the pressure exerted by the stool in the two situations.

2. Take a tumbler and fill it with water. Cover the mouth of the tumbler with a thick card similar to that of a postcard. Hold the tumbler with one hand while keeping the card pressed to its mouth with your other hand. Turn the tumbler upside down while keeping the card pressed to its mouth. Make sure that the tumbler is held vertical. Gently remove the hand pressing the card. What do you observe? Does the card get detached allowing the water to spill? With a little practice you will find that the card continues to hold water in the tumbler even after it is not supported by your hand. Also try this activity by using a piece of cloth to hold the tumbler in an upside down position (Fig. 1.21).

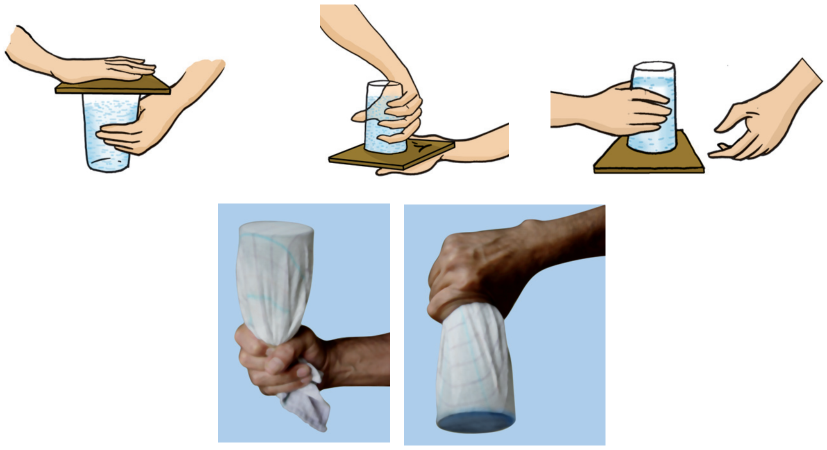


Fig. 1.21

అభ్యసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు, ప్రాజెక్టులు

1. 50 సెం.మీ × 50 సెం.మీ. వైశాల్యం, 10 సెం.మీ. మందం కలిగిన ఇసుక తలాన్ని తయారు చేయండి. దాని పైభాగం సమతలంగా ఉండునట్లు చూడండి. చెక్క లేదా ప్లాస్టిక్ బల్ల తీసుకోండి. గ్రాఫ్ పేపర్‌ను తీసుకొని 1 సెం.మీ. వెడల్పుతో రెండు ముక్కలు కత్తిరించండి. వాటిని బల్ల ఏదైనా కాలు మీద దిగువన ఒకటి ఎగువన ఒకటి నిలువుగా అతికించండి. ఇప్పుడు మెల్లగా బల్ల కాళ్ళు ఇసుక మీద ఉండేటట్లు పెట్టండి అవసరమైతే ఇసుక పరిమాణాన్ని పెంచండి. ఇప్పుడు, బల్లపై పుస్తకాలతో నిండిన స్కూల్ బ్యాగ్ వుంచండి. గ్రాఫ్‌పై ఇసుక స్థాయిని గుర్తించండి. ఇది బల్ల కాళ్ళు ఇసుకలో మునిగిపోయే లోతును తెలియజేస్తుంది. తరువాత, బల్లను తలక్రిందులుగా చేయండి, తద్వారా ఇప్పుడు బల్ల పైభాగం ఇసుకతలంపై ఉంటుంది. మరల బల్ల మీద అదేలోడ్ ఉంచి అతి మునిగిపోయే లోతును గమనించండి. పై రెండు సందర్భాలలో బల్ల ప్రయోగించిన బలాన్ని పోల్చండి.

2. ఒకగాజు గ్లాస్ తీసుకుని అందులో నీళ్ళునింపండి. గ్లాస్ పై భాగాన్ని పోస్ట్‌కార్డు లాంటి గట్టి అట్టముక్కతో కప్పండి. ఒకచేత్తో గ్లాస్‌ని పట్టుకుని, మరోచేత్తో అట్టముక్కని నొక్కి వుంచండి. అట్టముక్కని నొక్కిపట్టి గ్లాస్‌ను తలకిందులుగా తిప్పండి. గ్లాస్ నిలువుగా ఉండేలా చూసుకోండి. చేతిని నెమ్మదిగా తీసివేయండి. మీరు ఏమి గమనిస్తారు? అట్టముక్క వేరు చేయబడి నీరు బయటకు వచ్చిందా? కొద్దిగా అభ్యాసం చేస్తే, మీచెయ్యి లేకపోయినప్పటికీ, అట్టముక్క గ్లాస్‌ను అంటిపెట్టుకొని వుంటుంది. ఇదే కృత్యాన్ని గుడ్డముక్కను ఉపయోగించి గ్లాస్‌ను తలక్రిందులుగా చేయడానికి ప్రయత్నించండి (పటం. 1.21).

పటం. 1.21

3. Take 4-5 plastic bottles of different shapes and sizes. Join them together with small pieces of glass or rubber tube as shown in Fig. 1.22. Keep this arrangement on a level surface. Now pour water in any one of the bottles. Note whether the bottle in which water is poured gets filled first or all the bottles get filled up simultaneously. Note the level of water in all the bottles from time to time. Try to explain your observations.

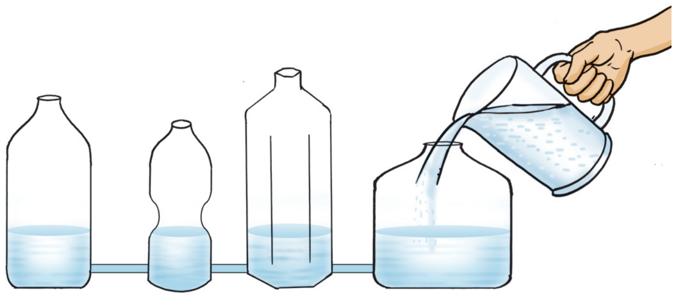
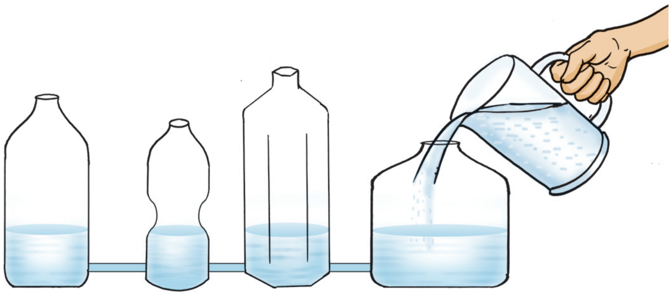


Fig. 1.22

3. వివిధ ఆకారాలు, పరిమాణాల గల 4-5 ప్లాస్టిక్ సీసాలు తీసుకోండి. వాటిని పటం 1.22లో చూపిన విధంగా గాజు లేదా రబ్బరు ట్యూబ్ చిన్న ముక్కలతో కలపండి. ఈ అమరిక అంతటిని ఒక సమతలంపై ఉంచండి ఇప్పుడు ఏదైనా ఒక సీసాలో నీరు పోయండి. నీళ్ళుపోసిన బాటిల్ ముందుగా నింపబడిందా లేదా అన్ని సీసాలు ఏకకాలంలో నింపబడ్డాయా అని గమనించండి. సమయం గడిచేకొద్దీ నీటి మట్టాలను నమోదుచేయండి. మీ పరిశీలనలను వివరించండి.



పటం. 1.22

Chapter 2

FRICTION

0854CH12

You might have seen a driver of a car or a truck slowing down the vehicle at a traffic signal. You, too, slow down your bicycle whenever needed by applying brakes. Have you ever thought why a vehicle slows down when brakes are applied? Not only vehicles, any object, moving over the surface of another object slows down when no external force is applied on it. Finally it stops. Have you not seen a moving ball on the ground stopping after some time? Why do we slip when we step on a banana peel (Fig. 2.1)? Why is it difficult to walk on a smooth and wet floor?

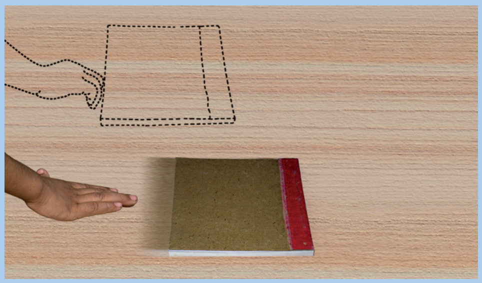
Fig. 2.1 : A boy falls down when he steps on a banana peel

You will find the answers to such questions in this chapter.

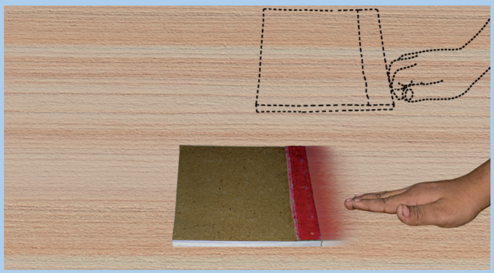
2.1 Force of Friction

Activity 2.1

Gently push a book on a table [Fig. 2.2(a)]. You observe that it stops after moving for some distance. Repeat this activity pushing the book from the opposite direction [Fig. 2.2, (b)]. Does the book stop this time, too? Can you think of an explanation? Can we say that a force must be acting on the book opposing its motion? This force is called the **force of friction**.



(a)



(b)

Fig. 2.2 (a), (b) *: Friction opposes relative motion between the surfaces of the book and the table*

అధ్యాయం
2

ఘర్షణ

W5N1L8

మీరు ట్రాఫిక్ సిగ్నల్ వద్ద వాహన వేగాన్ని తగ్గించే కారు లేదా ట్రక్కు డ్రైవర్‌ని చూసి ఉండవచ్చు. నువ్వు కూడా అవసరమైనప్పుడు బ్రేక్‌లు వేయడం ద్వారా నీ సైకిల్ నెమ్మదిగా పోనిస్తావు. బ్రేక్‌లు వేసినప్పుడు వాహనం ఎందుకు నెమ్మదిగా వెళ్తుందో ఎప్పుడైనా ఆలోచించావా? వాహనాలు మాత్రమే కాదు, ఏదైనా వస్తువు, మరొక వస్తువు ఉపరితలంపై కదులుతున్నప్పుడు దానిపై బాహ్య బలం ప్రయోగించనప్పుడు అది నెమ్మదించి చివరకు ఆగిపోతుంది. నేలపై కదులుతున్న బంతి కొంత సమయం తర్వాత ఆగిపోవడం మీరు చూడలేదా? అరటిపండు తొక్కపై అడుగు వేసినప్పుడు మనం ఎందుకు జారిపోతాం (పటం. 2.1)? మృదువైన, తడి నేలపై నడవడం ఎందుకు కష్టం?

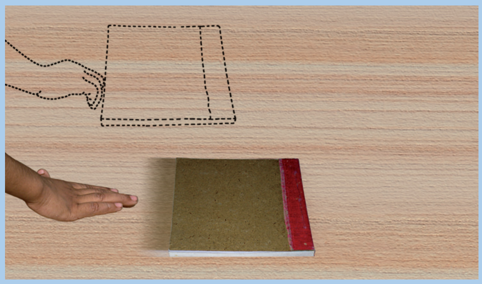
పటం 2.1 : అరటిపండు తొక్క మీద అడుగు పెట్టినప్పుడు బాలుడు కిందపడిపోవుట

ఇటువంటి ప్రశ్నలకు మీరు ఈ అధ్యాయంలో సమాధానాలు కనుగొంటారు.

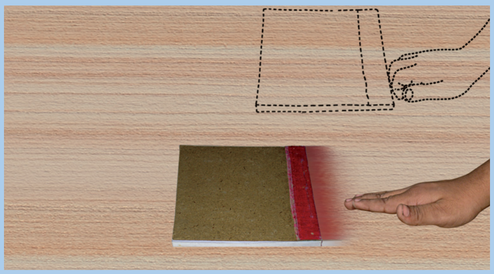
2.1 ఘర్షణబలం

కృత్యం 2.1

ఒక బల్లపై పుస్తకాన్ని మెల్లగా నెట్టండి [పటం. 2.2(ఎ)]. కొంత దూరం వెళ్లిన తర్వాత అది ఆగిపోతుందని మీరు గమనిస్తారు. పుస్తకాన్ని వ్యతిరేక దిశ నుండి నెట్టడం ద్వారా ఈ చర్యను పునరావృతం చేయండి [పటం. 2.2, (బి)]. ఈసారి కూడా పుస్తకం ఆగిపోతుందా? మీరు ఈ వివరణ గురించి ఆలోచించగలరా? పుస్తకం చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తూ దానిపై ఒక బలం పనిచేస్తుందని మనం చెప్పగలమా? ఈ బలాన్ని **ఘర్షణబలం** అంటారు.



(ఎ)



(బి)

పటం. 2.2 (ఎ), (బి): ఘర్షణ అనేది పుస్తకం, బల్ల ఉపరితలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుంది.

You saw that if you apply the force along the left, friction acts along the right. If you apply the force along the right, the friction acts along the left direction. In both cases the force opposes the motion of the book. The force of friction always opposes the applied force.

In the above activity, the force of friction acts between the surface of the book and the surface of the table.

Is the friction the same for all the surfaces? Does it depend on the smoothness of the surfaces? Let us find out.

2.2 Factors affecting Friction

Activity 2.2

Tie a string around a brick. Pull the brick by a spring balance (Fig. 12.3). You need to apply some force. Note down the reading on the spring balance when the brick just begins to move. It gives you a measure of the force of friction between the surface of the brick and the floor.

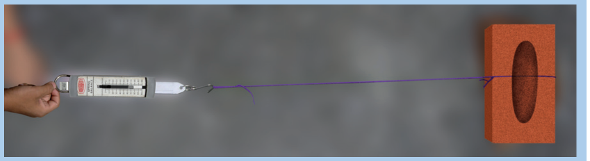
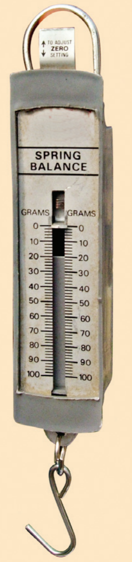


Fig. 2.3 : A brick is being pulled by spring balance

Now wrap a piece of polythene around the brick and repeat the activity. Do you observe any difference in the readings of the spring balance in the above two cases? What might be the reason for this difference? Repeat this activity by wrapping a piece of jute bag around the brick. What do you observe?

Spring Balance

Spring balance is a device used for measuring the force acting on an object. It consists of a coiled spring which gets stretched when a force is applied to it. Stretching of the spring is measured by a pointer moving on a graduated scale. The reading on the scale gives the magnitude of the force.



Activity 2.3

Make an inclined plane on a smooth floor, or on a table. You may use a wooden board supported by bricks, or books. [Fig. 2.4 (a)]. Put a mark with a pen at any point A on the inclined plane. Now let a pencil cell move down from this point. How far does it move on the table before coming to rest? Note down the distance. Now spread a piece of cloth

బలాన్ని ఎడమవైపునకు ప్రయోగిస్తే, ఘర్షణ కుడివైపునకు పని చేస్తుందని మీరు గమనించారు. మీరు బలాన్ని కుడివైపునకు ప్రయోగిస్తే, ఘర్షణ ఎడమవైపునకు పనిచేస్తుంది. రెండు సందర్భాల్లోనూ పుస్తకం కదలికను ఘర్షణ బలం వ్యతిరేకిస్తుంది. ఘర్షణ బలం ఎల్లప్పుడూ అనువర్తిత బలాన్ని వ్యతిరేకిస్తుంది.

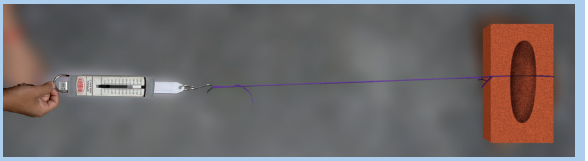
పై కృత్యంలో, పుస్తకం, బల్ల ఉపరితలాల మధ్య ఘర్షణబలం పనిచేస్తుంది.

అన్ని ఉపరితలాలకు ఘర్షణ ఒకేలా ఉందా? ఇది ఉపరితలాల నునుపుదనంపై ఆధారపడి ఉంటుందా? మనం తెలుసుకుందాం.

2.2 ఘర్షణను ప్రభావితం చేసే కారకాలు

కృత్యం 2.2

ఒక ఇటుక చుట్టూ తీగను కట్టండి. ఒక స్ప్రింగ్ త్రాసు (పటం. 2.3) ద్వారా ఇటుకను లాగండి. మీరు కొంత బలాన్ని ఉపయోగించాలి. ఇటుక కదలడం ప్రారంభించినప్పుడు స్ప్రింగ్ త్రాసు రీడింగ్‌ను గమనించండి. ఇది మీకు ఇటుక, నేల ఉపరితలం మధ్య ఘర్షణ బలం పరిమాణాన్ని తెలియజేస్తుంది.

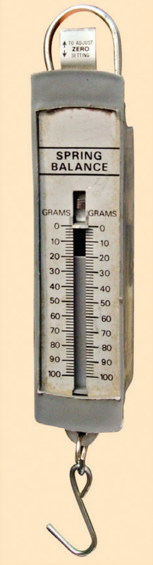


పటం. 2.3: స్ప్రింగ్ త్రాసు ద్వారా ఇటుకను లాగబడుతోంది

ఇప్పుడు ఇటుక చుట్టూ పాలిథిన్ ముక్కను చుట్టి, కృత్యాన్ని పునరావృతం చేయండి. పై రెండు సందర్భాలలో స్ప్రింగ్ త్రాసు రీడింగులలో ఏదైనా తేడాను మీరు గమనించారా? ఈ తేడాకి కారణం ఏమై ఉండవచ్చు? ఇటుక చుట్టూ జనపనార సంచిని చుట్టి ఈ కృత్యాన్ని మళ్ళీ చేయండి. మీరు ఏమి గమనించారు?

స్ప్రింగ్ త్రాసు

స్ప్రింగ్ త్రాసు అనేది ఒక వస్తువుపై ప్రయోగింపబడిన బలాన్ని కొలవడానికి వాడే పరికరం. ఇది ఒక చుట్టబడిన స్ప్రింగ్‌ను కలిగి, దానిపై బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు సాగుతుంది. స్ప్రింగ్ సాగుదలను గ్రాడ్యుయేట్ స్కేల్‌పై కదిలే సూచిక ద్వారా కొలుస్తారు. స్కేల్‌పై ఉన్న రీడింగు బలం పరిమాణాన్ని తెలియజేస్తుంది.

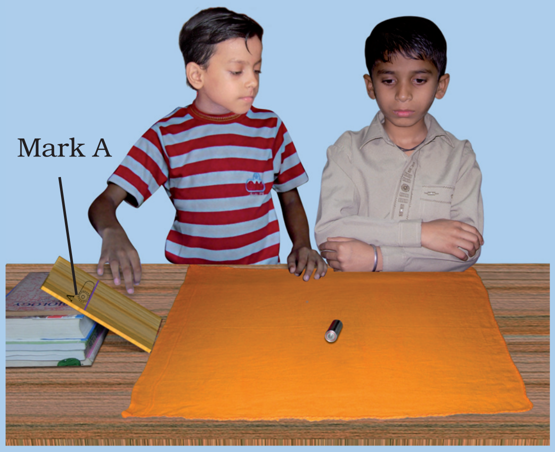


కృత్యం 2.3

ఒక మృదువైన నేలపై, లేదా ఒక బల్ల మీద వాలు తలాన్ని తయారుచేయండి. మీరు చెక్క బోర్డుని ఇటుకలు లేదా పుస్తకాల సహాయంతో ఏటవాలుగా నిలబెట్టండి. [పటం. 2.4 (ఎ)]. వాలు తలంలో ఏదైనా బిందువు 'ఎ' వద్ద పెన్నుతో ఒక గుర్తును ఉంచండి. ఇప్పుడు ఈ బిందువు నుండి పెన్సిల్ సెల్(బ్యాటరీ)ను క్రిందికి విడిచిపెట్టండి. నిశ్చలస్థితిలోకి రావడానికి ముందు అది బల్లపై ఎంత దూరం కదులుతుంది? దూరాన్ని నమోదుచేయండి. ఇప్పుడు బల్ల మీద ఒక వస్త్రాన్ని

over the table. Make sure that there are no wrinkles in the cloth. Try the activity again [Fig. 2.4 (b)].

(a)



(b)

Fig. 2.4 : *The pencil cell covers different distances on different surfaces*

Repeat this activity by spreading a thin layer of sand over the table. Maintain the same slope throughout the activity.

In which case is the distance covered the minimum? Why is the distance covered by the pencil cell different every time. Try to reason why? Discuss the result.

Does the distance covered depend on the nature of the surface on which the cell moves?

Could the smoothness of the surface of the cell also affect the distance travelled by it?

I shall try the activity by wrapping a piece of sandpaper around the cell.

Friction is caused by the irregularities on the two surfaces in contact. Even those surfaces which appear very smooth have a large number of minute irregularities on them (Fig. 2.5). Irregularities on the two surfaces lock into one another. When we attempt to move any surface, we have to apply a force to overcome interlocking. On rough surfaces, there are a larger number of irregularities. So the force of friction is greater if a rough surface is involved.

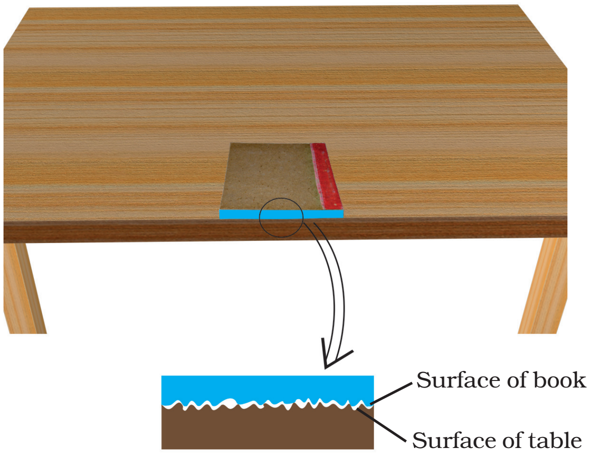
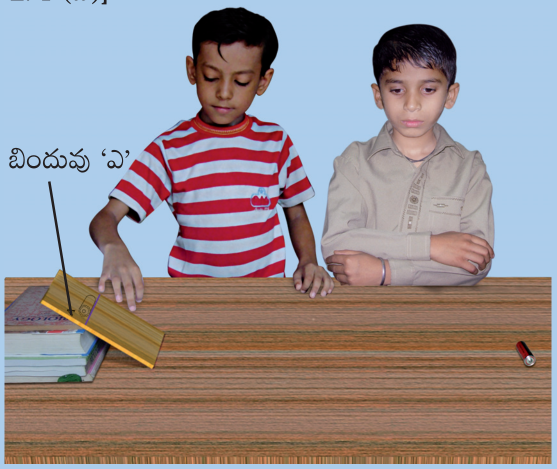
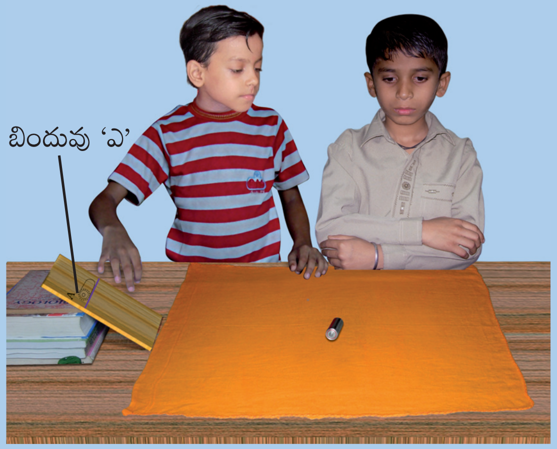


Fig. 2.5 : *Surface irregularities*

పరచండి. వస్త్రంపై ముడతలు లేకుండా చూసుకోండి. ఈ కృత్యాన్ని మళ్లీ చేయడానికి ప్రయత్నించండి [పటం. 2.4 (బి)]



(ఎ)



(బి)

పటం. 2.4: పెన్సిల్ సెల్ వేర్వేరు దూరాలను వేరు వేరు తలాలపై అధిగమిస్తుంది

బల్లపై పలుచని ఇసుక పొరను ఏర్పరచడం ద్వారా ఈ కృత్యం మళ్ళీ చేయండి. కృత్యం అంతటా ఒకే వాలు ఉండేలా చూడండి.

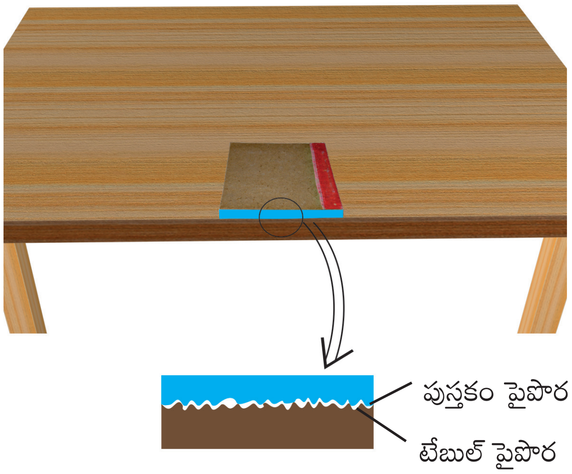
ఏ సందర్భంలో దూరం కనిష్టంగా ఉన్నది? ప్రతిసారీ పెన్సిల్ సెల్ అధిగమించే దూరం ఎందుకు భిన్నంగా ఉంటుంది? కారణం చెప్పడానికి ప్రయత్నించండి? ఫలితాన్ని చర్చించండి.

పెన్సిల్ సెల్ కదిలే దూరం అది కదిలే తల స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుందా?

సెల్ ఉపరితలం నునుపుదనం అది ప్రయాణించే దూరాన్ని కూడా ప్రభావితం చేయగలదా?

నేను పెన్సిల్ సెల్‌కు గరుకు కాగితాన్ని చుట్టి పై కృత్యాన్ని చేస్తాను.

స్పర్శ లో ఉన్న రెండు అసమరీతుల తలాల వల్ల ఘర్షణ ఏర్పడుతుంది. చాలా నునుపుగా కనిపించే ఆ ఉపరితలాలు కూడా పెద్ద సంఖ్యలో అసమరీతుల్ని కలిగి ఉంటాయి. (పటం. 2.5). రెండు ఉపరితలాలపై గల ఎత్తు పల్లాలు ఒకదానిలో ఒకటి బంధించబడతాయి. మనం ఏదైనా ఉపరితలాన్ని కదిలించాలంటే వాటి మధ్యగల అంతరబంధాల్ని అధిగమించడానికి బలాన్ని ప్రయోగించాలి. గరుకైన ఉపరితలాలపై, పెద్ద సంఖ్యలో ఎత్తు, పల్లాలు ఉంటాయి. కాబట్టి ఉపరితలం గరుకుదనం పెరిగితే ఘర్షణ బలం ఎక్కువగా ఉంటుంది.



పటం. 2.5: గరుకు ఉపరితలాలు

We see that the friction is caused by the interlocking of irregularities in the two surfaces. It is obvious that the force of friction will increase if the two surfaces are pressed harder. You can experience it by dragging a mat when nobody is sitting on it, and when a preson is sitting on it.

Fig. 2.6 : You have to push on the box to keep it moving

Recall your experience when last time you moved a heavy box from one place to another (Fig. 2.6). If you have no such experience, get that experience now. What is easier — to move the box from rest, or to move it when it is already in motion?

The force required to overcome friction at the instant an object starts moving from rest is a measure of static friction. On the other hand, the force required to keep the object moving with the same speed is a measure of sliding friction.

When the box starts sliding, the contact points on its surface, do not get enough time to lock into the contact points on the floor. So, the sliding friction is slightly smaller than the static friction and you find it somewhat easier to move the box already in motion than to get it started.

2.3 Friction : A Necessary Evil

Recall now some of your experiences. Is it easier to hold a *kulhar* (earthen pot) or a glass tumbler? Suppose the outer surface of the tumbler is greasy, or has a thin layer of cooking oil on it; would it become easier or more difficult to hold it? Just think : would it be possible to hold the glass at all if there is no friction?

Recall also how difficult it is to move on a wet muddy track, or wet marble floor. Can you imagine being able to walk at all if there were no friction?

You could not write with pen or pencil if there were no friction. When your teacher is writing with chalk on the blackboard, its rough surface rubs off some chalk particles which stick to

Fig. 2.7 : A nail is fixed in the wall due to friction

రెండు ఉపరితలాలలో ఎత్తు, పల్లాలు అంతరబంధనం వల్ల ఘర్షణ ఏర్పడుతుందని మనకు తెలుసు. రెండు ఉపరితలాలను గట్టిగా నొక్కితే ఘర్షణ బలం పెరుగుతుందని స్పష్టంగా తెలుస్తుంది. ఒక చాపపై ఎవరూ కూర్చోనపుడు, దాని మీద ఎవరైనా కూర్చున్నప్పుడు దాన్ని లాగడం ద్వారా మీరు అలాంటి అనుభవాన్ని పొందవచ్చు.

పటం. 2.7: పెట్టె కదులుతూ ఉండడానికి దానిని మీరు నెట్టుతూ ఉండాలి.

చివరిసారి మీరు భారీ పెట్టెను ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి తరలించినప్పుడు మీ అనుభవాన్ని గుర్తుచేసుకోండి (పటం. 2.6). మీకు అలాంటి అనుభవం లేకుంటే, ఇప్పుడే ఆ అనుభవాన్ని పొందండి. నిశ్చలస్థితిలోఉన్నపెట్టెను కదిలించడం లేదా అది అప్పటికే చలనంలో ఉన్న దానిని కదిలించడం- వీనిలో ఏది సులభం?

ఒక వస్తువు నిశ్చలస్థితి నుండి కదలడం ప్రారంభించిన తక్షణం ఘర్షణను అధిగమించడానికి అవసరమైన బలాన్ని స్థైతిక ఘర్షణ చెప్పవచ్చు. మరోవైపు, వస్తువును అదే వేగంతో కదులుతూ ఉండేలా చేయుటకు అవసరమైన బలాన్ని జారుడు ఘర్షణ చెప్పవచ్చు.

పెట్టె జారడం మొదలైనప్పుడు, దాని ఉపరితలంపై ఉన్న స్పర్శాబిందువులు, నేలపై ఉన్న స్పర్శాబిందువులతో బంధించబడుటకు తగినంత సమయం లభించదు. కాబట్టి, జారుడు ఘర్షణ, స్థైతిక ఘర్షణ కంటే కొంచెం తక్కువగా ఉంటుంది. నిశ్చలస్థితిలో ఉన్నప్పటికంటే అప్పటికే చలనంలో ఉన్న పెట్టెను కదిలించడం కొంత సులభం అని మీరు తెలుసుకుంటారు.

2.3 ఘర్షణ :ఆవశ్యకమైన అనర్థం

మీ అనుభవాలలో కొన్నింటిని ఇప్పుడు గుర్తు చేసుకోండి. కుల్హర్ (మట్టి కుండ) లేదా గాజు గ్లాసు పట్టుకోవడం సులభమా? గాజు గ్లాసు బయటి ఉపరితలం జిడ్డుగా ఉందనుకోండి, లేదా దానిపై వంట నూనె పలుచని పొర ఉంటే దానిని పట్టుకోవడం సులభం అవుతుందా లేక కష్టంగా మారుతుందా? ఒక్కసారి ఆలోచించండి. ఘర్షణ లేకపోతే గ్లాసును పట్టుకోవడం సాధ్యమేనా?

బురద దారి లేదా తడి పాలరాతి నేలపై వెళ్లడం ఎంత కష్టమో కూడా గుర్తుచేసుకోండి. ఘర్షణ లేకపోతే మీరు నడవగలరని అనుకుంటున్నారా?

ఘర్షణ లేకుంటే మీరు పెన్ను లేదా పెన్సిల్‌తో వ్రాయలేరు. మీ టీచర్ నల్లబల్లపై సుద్దతో వ్రాస్తున్నప్పుడు, గరుకుదనం గల ఉపరితలం మీద రుద్దడం వల్ల సుద్ద కణాలు బోర్డుపై

పటం. 2.7: ఘర్షణ కారణంగా గోడలో ఒక మేకును కొట్టుట

the black board. Could it happen if there were no friction between the chalk and the board?

If an object started moving, it would never stop if there were no friction. Had there been no friction between the tyres of the automobiles and the road, they could not be started or stopped or turned to change the direction of motion. You could not fix a nail on the wall (Fig. 2.7) or tie a knot. Without friction no building could be constructed.

Fig. 2.8 : Soles of shoes wear out due to friction

On the other hand, friction is an evil, too. It wears out the materials whether they are screws, ball bearings or soles of shoes (Fig. 2.8). You must have seen worn-out steps of foot over-bridges at railway stations.

Friction can also produce heat. Vigorously rub your palms together for a few minutes (Fig. 2.9). How do you feel? When you strike a matchstick against the rough surface, it catches fire (Fig. 2.10).

You might have observed that the jar of a mixer becomes hot when it is run

Fig. 2.9 : Rubbing of your palms makes you feel warm

for a few minutes. You can cite various other examples in which friction

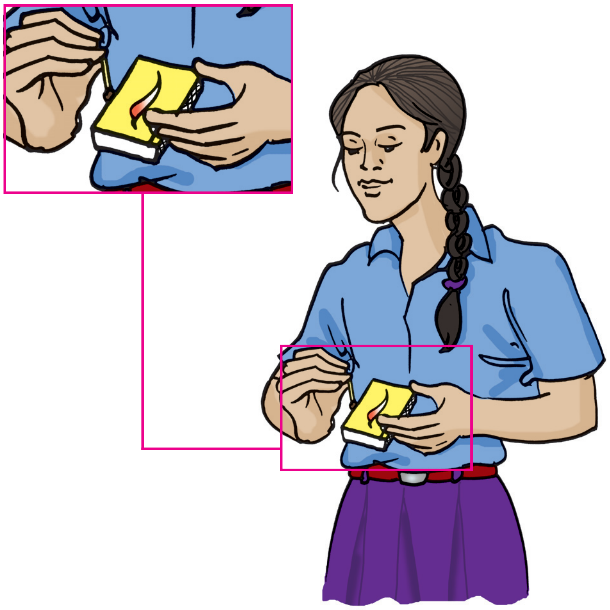


Fig. 2.10 : Stricking a matchstick produces fire by friction

produces heat. In fact, when a machine is operated, heat generated causes much wastage of energy. We shall discuss the ways of minimising friction in the following section.

అతుక్కుంటాయి. సుద్దముక్క, బోర్డు మధ్య ఘర్షణ లేనట్లయితే ఇది జరుగుతుందా?

ఒక వస్తువు కదలడం మొదలైనపుడు, ఘర్షణ లేనట్లయితే అది ఎప్పటికీ ఆగదు. మోటార్ వాహనాల టైర్లు , రోడ్డుకు మధ్య ఘర్షణ లేకుంటే, వాటిని కదిలించడం లేదా ఆపడం లేదా చలన దిశను మార్చడానికి పక్కకు తిప్పడం సాధ్యం కాదు. మనం గోడపై ఒక మేకును కొట్టలేం (పటం. 2.7) లేదా ఒక ముడిని వేయలేం. ఘర్షణ లేకుండా ఏ భవనం నిర్మించబడదు.

పటం. 2.8: ఘర్షణ వలన అరిగిన బూట్ల అడుగుభాగాలు

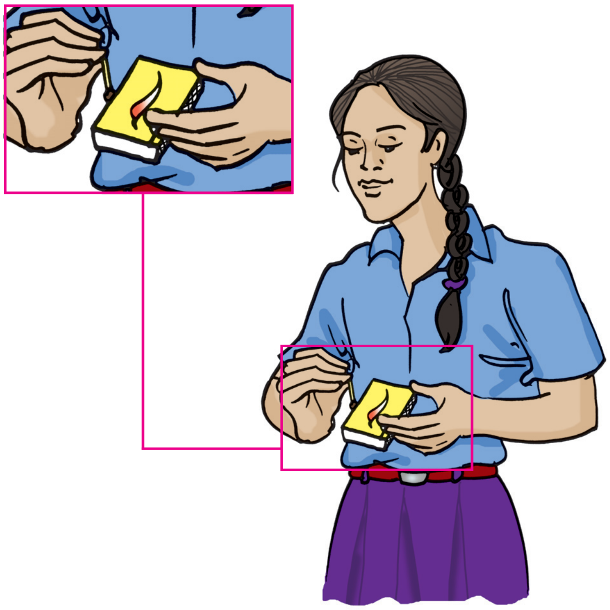
మరోవైపు, ఘర్షణ ఒక అనర్థం కూడా. ఇది స్క్రూలు, బాల్ బేరింగ్‌లు లేదా బూట్ల అడుగుభాగం (పటం. 2.8) వంటి వాటిని అరగదీస్తుంది. రైల్వే స్టేషన్లలో కాలినడక వంతెనలపై అరిగిపోయిన మెట్లను మీరు చూసి ఉంటారు.

ఘర్షణ వేడిని కూడా ఉత్పత్తి చేస్తుంది. కొన్ని నిమిషాల పాటు మీ అరచేతులను గట్టిగా రుద్దండి (పటం. 2.9). మీకు ఎలా అనిపిస్తుంది? మీరు అగ్గిపుల్లని గరుకుతలంపై గీసినపుడు, అది మండుతుంది (పటం. 2.10).

మిక్సీ జార్‌ని వాడినపుడు కొన్ని నిమిషాల పాటు అది వేడిగా ఉండడం మీరు గమనించి ఉండవచ్చు.

పటం 2.9 : మీ అరచేతులను రుద్దడం వలన మీరు వెచ్చని అనుభూతిని పొందుట.

మీరు ఘర్షణ వల్ల ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తిచేసే అనేక ఇతర ఉదాహరణలను చెప్పవచ్చు. వాస్తవానికి, ఒక యంత్రాన్ని



పటం. 2.10: ఘర్షణ వల్ల అగ్గిపుల్ల మండుట

వినియోగించినప్పుడు అది ఉత్పత్తి చేసే ఉష్ణం చాలా శక్తిని వృధా చేస్తుంది. ఇప్పుడు ఈ క్రింది విభాగంలో ఘర్షణను తగ్గించే పద్ధతులను చర్చిద్దాం.

2.4 Increasing and Reducing Friction

As you have seen in the previous section, friction is desirable in some situations.

Have you ever thought why the sole of your shoe is grooved [Fig. 2.11 (a)]? It is done to provide the shoes b+er grip on the floor, so that you can move safely. Similarly, the treaded tyres of cars,trucks and bulldozers provide b+er grip with the ground.

(a) (b)

Fig. 2.11 : (a) Soles of shoes and (b) tyres are treaded to increase friction

We deliberately increase friction by using brake pads in the brake system of bicycles and automobiles. When you are riding a bicycle, the brake pads do not touch the wheels. But when you press the brake lever, these pads arrest the motion of the rim due to friction. The wheel stops moving. You might have seen that *kabaddi* players rub their hands with soil for a b+er grip of their opponents. Gymnasts apply some coarse substance on their hands to increase friction for b+er grip.

In some situations, however, friction is undesirable and we would want to minimise it.

Why do you sprinkle fine powder on the carrom board (Fig. 2.12)? You might have noticed that when a few drops of oil are poured on the hinges of a door, the door moves smoothly. A bicycle and a motor mechanic uses grease between the moving parts of these machines. In all the above cases, we want to reduce

Fig. 2.12 : Powder is sprinkled on the carrom board to reduce friction

friction in order to increase efficiency. When oil, grease or graphite is applied between the moving part of a machine, a thin layer is formed there and moving surfaces do not directly rub against each other (Fig. 2.13). Interlocking of irregularities is avoided to a great extent. Movement becomes smooth. The substances which reduce friction are called **lubricants**. In some machines, it may not be advisable to use oil as lubricant. An air cushion between the moving parts is used to reduce friction.

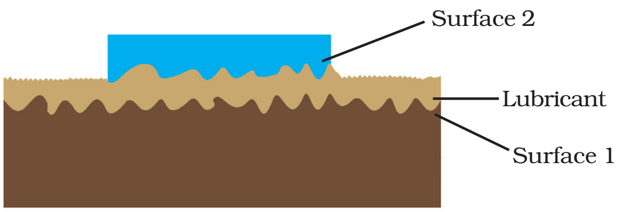


Fig. 2.13 : Action of lubricant

2.4 ఘర్షణను పెంచడం , తగ్గించడం.

మీరు మునుపటి విభాగంలో చూసినట్లుగా, కొన్ని పరిస్థితులలో ఘర్షణ ఉపయోగకరమైంది. మీ బూట్ల అడుగుభాగంలో ఎందుకు గాడులు చెక్కబడి ఉంటాయో మీరు ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా?

పటం. [2.11 (ఎ)] ఇది బూట్లకు నేలపై మెరుగైన పట్టును అందించడానికి సహకరిస్తాయి. తద్వారా మీరు సురక్షితంగా నడవగలరు. అదేవిధంగా, కార్లు, ట్రక్కులు, బుల్‌డోజర్‌లకి గాడులు కలిగిన టైర్లు నేలపై మెరుగైన పట్టును అందిస్తాయి.

(ఎ)

(బి)

పటం. 2.11 : (ఎ) బూట్ల అడుగుభాగం ,
(బి) టైర్లపై గల గాడులు ఘర్షణని పెంచడానికి తోడ్పడతాయి.

సైకిళ్లు, మోటార్ వాహనాల బ్రేక్ సిస్టమ్‌లో బ్రేక్ ప్యాడ్‌లను ఉపయోగించడం ద్వారా మనం ఘర్షణను పెంచవచ్చు. మీరు సైకిల్ నడుపుతున్నప్పుడు, బ్రేక్ ప్యాడ్లు చక్రాలను తాకవు. కానీ మీరు బ్రేక్ లీవర్‌ను నొక్కినప్పుడు, ఈ ప్యాడ్‌లు ఘర్షణ కారణంగా రిమ్ కదలికను నిలుపుతాయి. చక్రం కదలడం ఆగిపోతుంది. కబడ్డీ ఆటగాళ్లు తమ ప్రత్యర్థులను మెరుగ్గా పట్టుకోవడం కోసం తమ చేతులను మట్టితో రుద్దడం మీరు చూసి ఉంటారు. జిమ్నాస్ట్‌లు మెరుగైన పట్టు కోసం ఘర్షణను పెంచడానికి వారి చేతులపై కొన్ని గరుకు పదార్థాల్ని రాసుకుంటారు.

అయితే, కొన్ని పరిస్థితులలో, ఘర్షణ అవసరం లేదు కాబట్టి, దానిని మనం తగ్గించవలసి ఉంటుంది.

మీరు క్యారమ్ బోర్డు (పటం. 2.12)పై ఎందుకు మెత్తటి పౌడర్ చల్లుతారు? తలుపు మడత బందుల (కీలు) మీద కొన్ని చుక్కల నూనె పోస్తే, తలుపు సజావుగా కదులుతుందని మీరు గమనించి ఉంటారు. ఒక సైకిల్ , మోటారు మెకానిక్ ఈ యంత్రాల కదిలే భాగాల మధ్య గ్రీజును ఉపయోగిస్తారు. పైన పేర్కొన్న అన్ని సందర్భాల్లో, మనం సామర్థ్యాన్ని పెంచడానికి ఘర్షణ తగ్గించాలని అనుకుంటున్నాం. యంత్రం కదిలే భాగాల

పటం. 2.12: ఘర్షణను తగ్గించడానికి క్యారమ్ బోర్డ్‌పై పౌడర్‌ను చల్లుతారు.

మధ్య చమురు, గ్రీజు లేదా గ్రాఫైట్ పూయడం వల్ల అక్కడ ఒక పలుచని పొర ఏర్పడుతుంది, కదిలే ఉపరితలాలు ఒకదానికొకటి నేరుగా రాపిడికి గురికావు. (పటం. 2.13). ఎత్తు, పల్లాలు అంతర బంధనం చెందకుండా చాలా వరకు నివారిస్తాయి. కదలిక సాఫీగా మారుతుంది. ఘర్షణను తగ్గించే పదార్థాలను **కందెనలు** అంటారు. కొన్ని యంత్రాలలో, నూనెను కందెనగా ఉపయోగించడం మంచిది కాదు. కదిలే భాగాల మధ్య గాలిదిండు ఘర్షణను తగ్గించడానికి ఉపయోగించ బడుతుంది.

పటం. 2.13 : కందెన చర్య

Can we reduce friction to zero by polishing surfaces or using large amount of lubricants?

Friction can never be entirely eleminated. No surface is perfectly smooth. Some irregularities are always there.

2.5 Wheels Reduce Friction

You must have seen attaches and other pieces of luggage fitted with rollers. Even a child can pull such pieces of luggage (Fig. 2.14). Why is it so? Let us find out.

***Fig. 2.14 :** Rolling reduces friction*

Activity 2.4

Take a few pencils which are cylindrical in shape. Place them parallel to each other on a table. Place a thick book over it (Fig. 2.15). Now push the book. You observe the pencils rolling as the book moves. Do you feel it easier to move the book in this way than to slide it? Do you think that resistance to the motion of the book has been reduced? Have you seen heavy machinary being moved by placing logs under it?

***Fig. 2.15 :** Motion of the book on rollers*

When one body rolls over the surface of another body, the resistance to its motion is called **rolling friction**. Rolling reduces friction. It is always easier to roll than to slide a body over another. That is the reason it is convenient to pull luggage fitted with rollers. Can you now understand why the wheel is said to be one of the greatest inventions of mankind?

Since the rolling friction is smaller than the **sliding friction**, sliding is replaced in most machines by rolling by the use of ball bearings. Common examples are the use of ball bearings between hubs and the axles of ceiling fans and bicycles (Fig. 2.16).

ఉపరితలాలను నునుపు చేయడం ద్వారా లేదా పెద్ద మొత్తంలో కందెనలను ఉపయోగించడం ద్వారా ఘర్షణను శూన్యానికి తగ్గించగలమా?

ఘర్షణను పూర్తిగా తొలగించలేం. ఏ ఉపరితలం సంపూర్ణంగా నునుపైనది కాదు. కొన్ని ఎత్తు, పల్లాలు ఎప్పుడూ ఉంటాయి.

2.5 చక్రాలు ఘర్షణను తగ్గిస్తాయి

చక్రాలు అమర్చబడిన లగేజి , ఇతర సామానులు మీరు చూసి ఉంటారు.ఒక పిల్లవాడు కూడా అలాంటి సామానులు లాగగలడు (పటం. 2.14) ఎందువల్ల? మనం తెలుసుకుందాం.

పటం. 2.14: దొర్లుడు అనేది ఘర్షణని తగ్గిస్తుంది

కృత్యం 2.4

స్థూపాకారంలో ఉన్న కొన్ని పెన్సిళ్ళను తీసుకోండి. వాటిని ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా ఒక బల్లపై ఉంచండి. వాటిపై మందమైన పుస్తకాన్ని ఉంచండి. (పటం. 2.15). ఇప్పుడు పుస్తకాన్ని నెట్టండి. పుస్తకం కదులుతున్నప్పుడు పెన్సిళ్ళు కూడా దొర్లడం మీరు గమనిస్తారు. పుస్తకాన్ని జారేటట్లు చేయడం కంటే ఈ విధంగా కదిలించడం సులభం అని మీరు భావిస్తున్నారా? పుస్తకం చలన నిరోధకత తగ్గిందని మీరు అనుకుంటున్నారా? దుంగలను క్రింది భాగాన ఉంచి భారీ యంత్రాన్ని తరలించడం మీరు చూశారా?

పటం. 2 .15: రోలర్లపై పుస్తకం చలనం

ఒక వస్తువు మరొక వస్తువు ఉపరితలంపై దొర్లుతున్నప్పుడు, దాని కదలికకు ఉండే నిరోధకతను **దొర్లుడు ఘర్షణ** అంటారు. దొర్లడం అనేది ఘర్షణను తగ్గిస్తుంది. ఒక వస్తువు మరొక దానిపైకి జారడం కంటే దొర్లేటట్లు చేయడం ఎల్లప్పుడూ సులభం. రోలర్లు (దొర్లే పరికరాలు)అమర్చిన సామానులను లాగడం అనువుగా ఉంటుంది. మానవజాతి గొప్ప ఆవిష్కరణలలో చక్రం ఒకటిగా ఎందుకు చెప్పబడుతుందో ఇప్పుడు మీరు అర్థం చేసుకోగలరా?

దొర్లుడు ఘర్షణ, స్థైతికఘర్షణ కంటే తక్కువ కాబట్టి, బాల్ బేరింగ్‌లను ఉపయోగించుట ద్వారా జారుటకు బదులు దొర్లేటట్లు చేస్తారు. చక్రాల మధ్య భాగం, సీలింగ్ ఫ్యాన్‌లు, సైకిళ్ల ఇరుసుల మధ్య బాల్‌బేరింగ్‌లను ఉపయోగించడం అనేవి సాధారణ ఉదాహరణలు (పటం. 2.16).

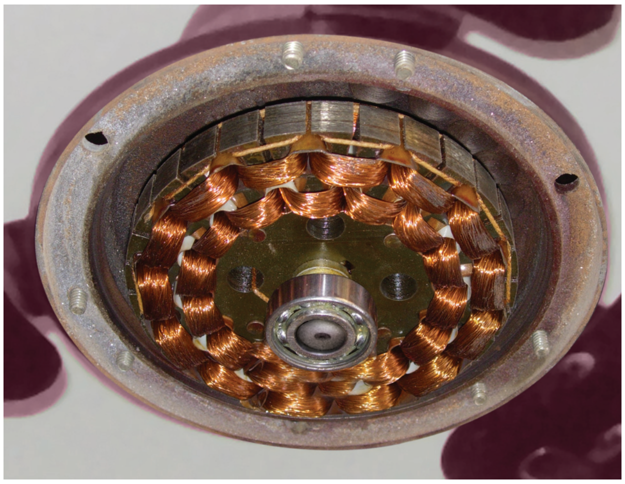


Fig. 2.16 : Ball bearings reduce friction

2.6 Fluid Friction

You know that air is very light and thin. Yet it exerts frictional force on objects moving through it. Similarly, water and other liquids exert force of friction when objects move through them. In science, the common name of gases and liquids is **fluids**. So we can say that fluids exert force of friction on objects in motion through them.

> The frictional force exerted by fluids is also called **drag**.

The frictional force on an object in a fluid depends on its speed with respect to the fluid. The frictional force also depends on the shape of the object and the nature of the fluid.

It is obvious that when objects move through fluids, they have to overcome friction acting on them. In this process they lose energy. Efforts are, therefore, made to minimise friction. So, objects are given special shapes. Where do you think scientists get hints for these special shapes? From nature, of course. Birds and fishes have to move about in fluids all the time. Their bodies must have evolved to shapes which would make them lose less energy in overcoming friction. You read about these shapes in Class VI. Look carefully at the shape of an aeroplane (Fig. 2.17). Do you find any similarity in its shape and that of a bird? In fact, all vehicles are designed to have shapes which reduce fluid friction.

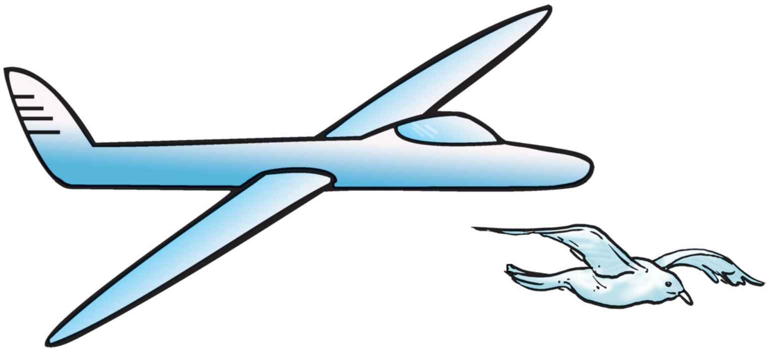
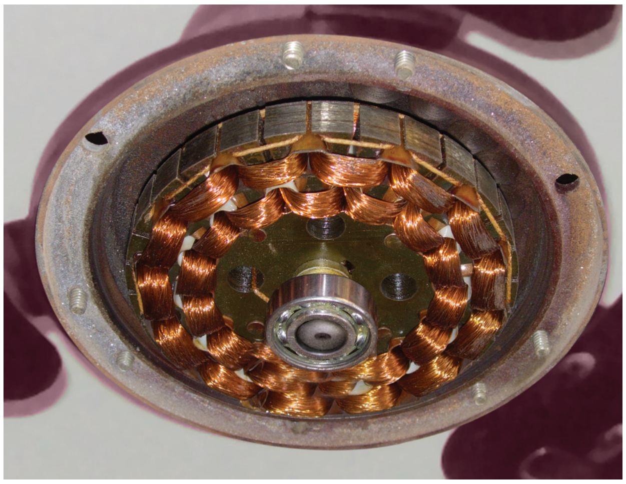


Fig. 2.17 : Similarity in shapes of an aeroplane and a bird



2.16: బాల్ బేరింగ్‌లు ఘర్షణను తగ్గిస్తాయి

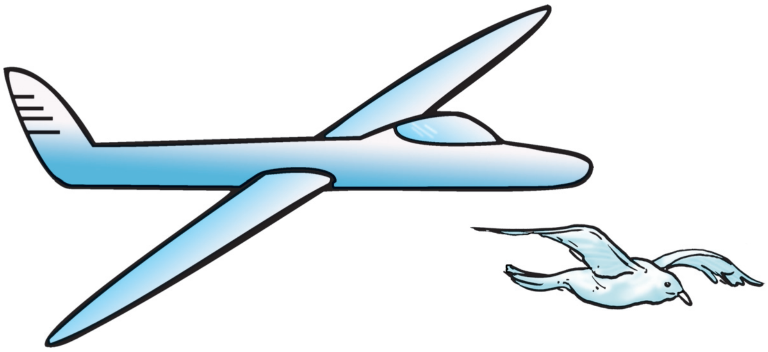
2.6 ప్రవాహి ఘర్షణ

గాలి చాలా తేలికగా , పలుచగా ఉంటుందని మీకు తెలుసు. అయినప్పటికీ అది దాని గుండా కదిలే వస్తువులపై ఘర్షణ బలాన్ని ప్రయోగిస్తుంది. అదేవిధంగా, నీరు, ఇతర ద్రవాలు వాటి ద్వారా వస్తువులు కదిలినప్పుడు ఘర్షణ బలాన్ని కలిగిస్తాయి. శాస్త్రీయ భాషలో, వాయువులు, ద్రవాల సాధారణ పేరు **ప్రవాహులు**. కాబట్టి ప్రవాహులు వాటి గుండా చలనంలో ఉన్న వస్తువులపై ఘర్షణ బలాన్ని కలిగిస్తాయని మనం చెప్పగలం.

ప్రవాహులు ప్రయోగించే ఘర్షణ బలాన్ని **డ్రాగ్** లేదా **ప్రవాహి ఘర్షణ** అని కూడా అంటారు.

ప్రవాహి లోని వస్తువుపై ఘర్షణ బలం ప్రవాహితో సంబంధించి దాని సాపేక్ష వేగంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఘర్షణ బలం వస్తువు ఆకృతి , ప్రవాహి స్వభావంపై కూడా ఆధారపడి ఉంటుంది.

వస్తువులు ప్రవాహులలో చలించేటప్పుడు వాటిపై పనిచేసే ఘర్షణను అవి అధిగమించవలసి ఉంటుంది. ఈ ప్రక్రియలో అవి శక్తిని కోల్పోతాయి. అందువల్ల, ఘర్షణను తగ్గించడానికి ప్రయత్నాలు జరుగుతాయి. కాబట్టి, వస్తువులు ప్రత్యేక ఆకృతులలో రూపొందించబడ్డాయి. ఈ ప్రత్యేక ఆకృతుల కోసం శాస్త్రవేత్తలకు ఎలా ఆలోచనలు వస్తాయని మీరు అనుకుంటున్నారు? వాస్తవానికి ప్రకృతిలో పక్షులు, చేపలు నిరంతరం ప్రవాహులలో చలిస్తూ ఉంటాయి.. వాటి శరీరాలు ఘర్షణను అధిగమించడంలో తక్కువ శక్తిని కోల్పోయేలా ఆకారాలను పొంది ఉంటాయి. మీరు ఈ ఆకృతుల గురించి 6వ తరగతిలో చదివారు. విమానం ఆకారాన్ని జాగ్రత్తగా చూడండి (పటం. 2.17). మీరు దాని ఆకారంలో, పక్షి ఆకారంలో ఏదైనా సారూప్యతను కనుగొన్నారా? వాస్తవానికి, అన్ని వాహనాలు ప్రవాహి ఘర్షణను తగ్గించే విధంగా ఆకృతులు కలిగి ఉండేలా రూపొందించబడ్డాయి.



పటం.12.17 :విమానం , పక్షి ఆకారాలలో పోలిక లేదా సారూప్యత

KEYWORDS

BALL BEARING

DRAG

FLUID FRICTION

FRICTION

INTERLOCKING

LUBRICANTS

ROLLING FRICTION

SLIDING FRICTION

STATIC FRICTION

WHAT YOU HAVE LEARNT

- Friction opposes the relative motion between two surfaces in contact. It acts on both the surfaces.
- Friction depends on the nature of surfaces in contact.
- For a given pair of surfaces friction depends upon the state of smoothness of those surfaces.
- Friction depends on how hard the two surfaces press together.
- Static friction comes into play when we try to move an object at rest.
- Sliding friction comes into play when an object is sliding over another.
- Sliding friction is smaller than static friction.
- Friction is important for many of our activities.
- Friction can be increased by making a surface rough.
- The sole of the shoes and the tyres of the vehicle are treaded to increase friction.
- Friction is sometimes undesirable.
- Friction can be reduced by using lubricants.
- When one body rolls over another body, rolling friction comes into play. Rolling friction is smaller than sliding friction.
- In many machines, friction is reduced by using ball bearings.
- Fluid friction can be minimised by giving suitable shapes to bodies moving in fluids.

A riddle for you

In some situations, I oppose the motion
in other situations, I facilitate the motion
but, I always oppose
the relative motion
between two moving surfaces.
Put some lubricant, and
I become small there.
Make the moving surfaces rough
I make the movement tough.
I may be—
static, sliding or rolling
but whenever two surfaces are in motion
I am always there,
Tell me who I am!

కీలక పదాలు

- బాల్ బేరింగ్
- డ్రాగ్
- ప్రవాహి ఘర్షణ
- ఘర్షణ
- అంతర బంధనం
- కందెనలు
- దొర్లుడు ఘర్షణ
- జారుడు ఘర్షణ
- స్థైతిక ఘర్షణ

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- స్పర్శలో ఉన్న రెండు ఉపరితలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని ఘర్షణ వ్యతిరేకిస్తుంది. ఇది రెండు ఉపరితలాలపై పనిచేస్తుంది.
- ఘర్షణ అనేది ఉపరితలాల స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ఇచ్చిన జత ఉపరితలాలపై ఘర్షణ ఆ ఉపరితలాల నునుపుదనంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ఘర్షణ అనేది రెండు ఉపరితలాలు ఒకదానికొకటి ఎంత గట్టిగా నొక్కబడుంటాయి అనే దానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- మనం ఒక వస్తువును నిశ్చలస్థితి నుండి కదిలించడానికి ప్రయత్నించినప్పుడు స్థైతిక ఘర్షణ పనిచేస్తుంది.
- ఒక వస్తువు మరొకదానిపై జారుతున్నప్పుడు జారుడు ఘర్షణ పనిచేస్తుంది.
- జారుడు ఘర్షణ స్థైతిక ఘర్షణ కంటే తక్కువ.
- మన అనేక కార్యకలాపాలకు ఘర్షణ ముఖ్యమైనది.
- ఉపరితలాన్ని గరుకుగా చేయడం ద్వారా ఘర్షణను పెంచవచ్చు.
- ఘర్షణను పెంచడానికి బూట్ల అడుగుభాగం , వాహనం టైర్లు గాడులు కలిగి ఉంటాయి
- ఘర్షణ కొన్నిసార్లు అవాంఛనీయమైనది.
- కందెనలు ఉపయోగించడం ద్వారా ఘర్షణను తగ్గించవచ్చు.
- ఒక వస్తువు మరొక వస్తువు పై దొర్లినప్పుడు, దొర్లుడు ఘర్షణ పనిచేస్తుంది. జారుడు ఘర్షణ కంటే దొర్లుడు ఘర్షణ తక్కువ.
- బాల్ బేరింగ్‌లు ఉపయోగించడం వల్ల అనేక యంత్రాలలో ఘర్షణ తగ్గించబడును.
- ప్రవాహులలో కదిలే వస్తువులకు తగిన ఆకృతులు ఇవ్వడం ద్వారా ప్రవాహి ఘర్షణను తగ్గించవచ్చు.

మీకోసం ఒక చిక్కు ప్రశ్న

కొన్ని సందర్భాల్లో, నేను చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తాను, ఇతర పరిస్థితులలో నేను కదలికను ఆమోదిస్తాను. కానీ, నేను ఎల్లప్పుడూ రెండు కదిలే ఉపరితలాల మధ్య సాపేక్ష కదలికను వ్యతిరేకిస్తాను. కొన్ని కందెనలు
ఉంచినప్పుడు నేను అక్కడ తగ్గించబడతాను.
కదిలే ఉపరితలాలను గరుకుగా చేయండి నేను కదలికను కష్టతరం చేస్తాను.
నేను స్థైతికంగా, జారుడుగా, దొర్లుడుగా ఉండవచ్చు. కానీ రెండు ఉపరితలాలు కదలికలో ఉన్నప్పుడు మాత్రం నేను ఎల్లప్పుడూ అక్కడ ఉంటాను.
నేనెవరో చెప్పుకోండి!

Exercises

1. Fill in the blanks.

   (a) Friction opposes the ____________ between the surfaces in contact with each other.

   (b) Friction depends on the ____________ of surfaces.

   (c) Friction produces _________.

   (d) Sprinkling of powder on the carrom board _______ friction.

   (e) Sliding friction is __________ than the static friction.

2. Four children were asked to arrange forces due to rolling, static and sliding frictions in a **decreasing order**. Their arrangements are given below. Choose the correct arrangement.

   (a) rolling, static, sliding

   (b) rolling, sliding, static

   (c) static, sliding, rolling

   (d) sliding, static, rolling

3. Alida runs her toy car on dry marble floor, wet marble floor, newspaper and towel spread on the floor. The force of friction acting on the car on different surfaces in **increasing order** will be

   (a) wet marble floor, dry marble floor, newspaper and towel.

   (b) newspaper, towel, dry marble floor, wet marble floor.

   (c) towel, newspaper, dry marble floor, wet marble floor.

   (d) wet marble floor, dry marble floor, towel, newspaper

4. Suppose your writing desk is tilted a little. A book kept on it starts sliding down. Show the direction of frictional force acting on it.

5. You spill a bucket of soapy water on a marble floor accidently. Would it make it easier or more difficult for you to walk on the floor? Why?

6. Explain why sportsmen use shoes with spikes.

7. Iqbal has to push a lighter box and Seema has to push a similar heavier box on the same floor. Who will have to apply a larger force and why?

8. Explain why sliding friction is less than static friction.

9. Give examples to show that friction is both a friend and a foe.

10. Explain why objects moving in fluids must have special shapes.

అభ్యాసాలు

1. ఖాళీలను పూరించండి.
   (ఎ) ఘర్షణ అనేది ఒకదానితో ఒకటి స్పర్శలో ఉన్న ఉపరితలాల మధ్య ____________ ని వ్యతిరేకిస్తుంది.
   (బి) ఘర్షణ అనేది ఉపరితలాల ____________ పై ఆధారపడి ఉంటుంది.
   (సి) ఘర్షణ ____________ ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
   (డి) క్యారమ్ బోర్డ్ పై పౌడర్ చల్లడం అనేది ____________ ఘర్షణ.
   (ఇ) స్థైతిక ఘర్షణ కంటే జారుడు ఘర్షణ ____________.
2. దొర్లుడు, స్థైతిక , జారుడు ఘర్షణల కారణంగా బలాలను అవరోహణ క్రమంలో అమర్చమని నలుగురు పిల్లలను కోరారు. వారి అమరికలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి. సరైన అమరికను ఎంచుకోండి.
   (ఎ) దొర్లుడు, స్థైతిక, జారుడు
   (బి) దొర్లుడు, జారుడు,స్థైతిక
   (సి) స్థైతిక, జారుడు, దొర్లుడు
   (డి) జారుడు, స్థైతిక, దొర్లుడు
3. అలిడా తన బొమ్మకారును పొడిగా వున్న పాలరాతి నేల, తడి పాలరాతి నేల, వార్తాపత్రిక , నేలపై పరిచిన తువ్వాలుపై నడుపుతుంది. వివిధ ఉపరితలాలపై ఉన్నప్పుడు కారుపై పనిచేసే ఘర్షణ బలం ఆరోహణ క్రమంలో ఇలా ఉంటుంది.
   (ఎ) తడి పాలరాయి నేల, పొడి పాలరాయి నేల, వార్తాపత్రిక , తువ్వాలు.
   (బి) వార్తాపత్రిక, తువ్వాలు, పొడి పాలరాయి నేల, తడి పాలరాయి నేల
   (సి) తువ్వాలు, వార్తాపత్రిక, పొడి పాలరాయి నేల, తడి పాలరాయి నేల
   (డి) తడి పాలరాయి నేల, పొడి పాలరాయి నేల, తువ్వాలు, వార్తాపత్రిక
4. మీ రైటింగ్ డెస్క్ కొద్దిగా వంగి ఉందని అనుకుందాం. దానిపై ఉంచిన పుస్తకం క్రిందకు జారడం ప్రారంభమైనప్పుడు దానిపై పనిచేసే ఘర్షణ బలం దిశను సూచించండి.
5. మీరు ఒక పాలరాతి నేలపై ఒక బకెట్ సబ్బు నీటిని చల్లండి. మీరు ఆ నేలపై నడవడం సులభతరం చేస్తుందా లేదా మరింత కష్టతరం చేస్తుందా? ఎందుకు?
6. క్రీడాకారులు స్పైక్ (బుడిపె)లతో గల బూట్లు ఎందుకు ఉపయోగిస్తారో వివరించండి.
7. ఇక్బాల్ తేలికైన పెట్టెను నెట్టాలి, సీమా అదే నేలపై అదేరకమైన బరువైన పెట్టెను నెట్టాలి. ఎవరు ఎక్కువ బలాన్ని ఉపయోగించాలి? ఎందుకు?
8. జారుడుఘర్షణ,స్థైతికఘర్షణ కంటే ఎందుకు తక్కువగా ఉంటుందో వివరించండి.
9. ఘర్షణ అనేది స్నేహితుడు, విరోధి రెండూ అని చూపించడానికి ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
10. ప్రవాహులలో కదిలే వస్తువులు ప్రత్యేక ఆకృతులను ఎందుకు కలిగి ఉండాలో వివరించండి.

Extended Learning — Activities and Projects

1. What role does friction play in the sport of your choice? Collect some pictures of that sport in action where friction is either supporting it or opposing it. Display these pictures with proper captions on the bulletin board of your classroom.

2. Imagine that friction suddenly vanishes. How would life be affected. List ten such situations.

3. Visit a shop which sells sports shoes. Observe the soles of shoes meant for various sports. Describe your observations.

4. A toy to play with:

   Take an empty match box. Take out its tray. Cut a used refill of a ball pen of the same width as the tray as shown in the figure below. Fix the refill with two pins on the top of the tray as shown in Fig. 2.18. Make two holes on the opposite sides of the tray. Make sure that the holes are large enough to allow a thread to pass through them easily. Take a thread about a metre long and pass it through the holes as shown. Fix beads at the two ends of the thread so that it does not come out. Insert the tray in the outer cover of the matchbox.

   Suspend the match box by the thread. Leave the thread loose. The match box will start falling down due to gravity. Tighten the thread now and observe what happens.

   Explain your observation. Can you relate it to friction?

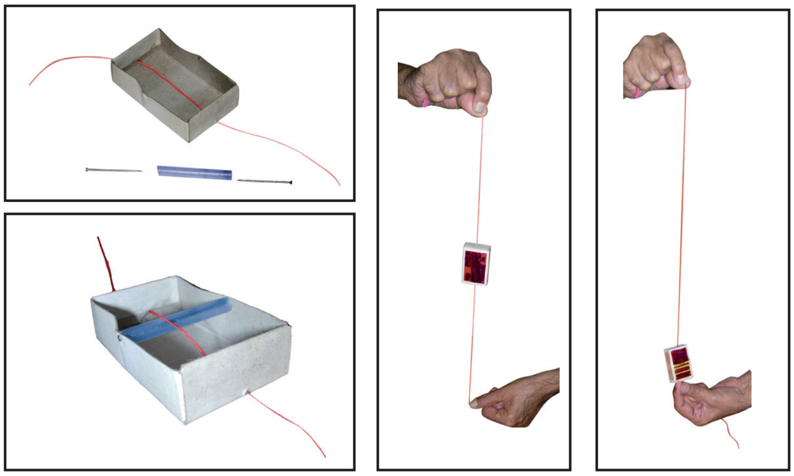


Fig. 2.18

You can read more on the related topic on the following websites :

- http://www.school-for-champions.com/science/friction.htm
- http//hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/firct2.html

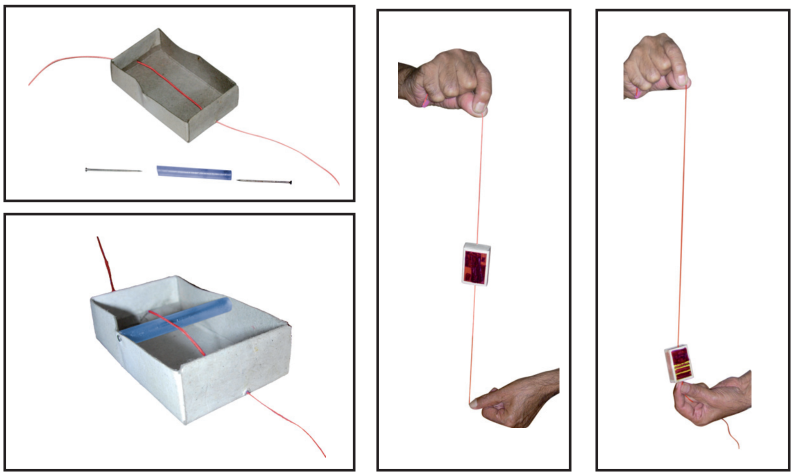
అభ్యసన కొనసాగింపు – కృత్యాలు , ప్రాజెక్టులు

1. మీరు ఎంచుకున్న క్రీడలో ఘర్షణ ఏ పాత్ర పోషిస్తుంది? ఈ క్రీడా ప్రక్రియలో ఘర్షణ అనుకూలంగా లేదా వ్యతిరేకంగా ఉండే కొన్ని చిత్రాలు సేకరించండి. మీ తరగతి గది బులెటిన్ బోర్డ్‌పై సరైన శీర్షికలతో ఈ చిత్రాలను ప్రదర్శించండి.
2. ఘర్షణ అకస్మాత్తుగా అదృశ్యమవుతుందని ఊహించండి. జీవితం ఎలా ప్రభావితం అవుతుంది?. అలాంటి పది పరిస్థితుల జాబితా తయారుచేయండి.
3. స్పోర్ట్స్ షూలను విక్రయించే దుకాణాన్ని సందర్శించండి. వివిధ క్రీడల కోసం ఉద్దేశించిన బూట్ల అరికాళ్ళను గమనించండి. మీ పరిశీలనలను వివరించండి.
4. ఆడటానికి ఒక బొమ్మ:

   ఖాళీ అగ్గిపెట్టె తీసుకోండి. దాని ట్రేని తీయండి. దిగువ చిత్రంలో చూపిన విధంగా ట్రేవలె అదే వెడల్పు కలిగిన బాల్‌పెన్‌లో ఉపయోగించిన రీఫిల్‌ను కత్తిరించండి. పటం. 2.18లో చూపిన విధంగా ట్రే పైభాగంలో రెండు పిన్‌లతో రీఫిల్‌ను అతికించండి. ట్రేకి ఎదురుగా రెండు రంధ్రాలు చేయండి. రంధ్రాలగుండా దారంసులభంగా వెళ్ళడానికి తగినంత పెద్దవిగా ఉండేలా చూడండి. ఒక మీటరు పొడవున్న దారాన్ని తీసుకుని, పటంలో చూపిన విధంగా రంధ్రాల గుండా గుచ్చండి. దారం రెండు చివర్లలో పూసలను గుచ్చండి.తద్వారా అది బయటకు రాదు. అగ్గిపెట్టె బయటి కవర్‌లో తయారు చేసిన ట్రేని ఉంచండి .

   దారం ద్వారా అగ్గిపెట్టెను వేలాడదీయండి. దారం వదులుగా వదిలివేయండి. గురుత్వాకర్షణ కారణంగా అగ్గిపెట్టె కింద పడటం ప్రారంభమవుతుంది. ఇప్పుడు దారాన్ని బిగించండి, ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి.

   మీ పరిశీలనను వివరించండి. దీనికి ఘర్షణతో సంబంధం కలిగి ఉందని చెప్పగలరా?



పటం. 2.18

మీరు ఈ క్రింది వెబ్‌సైట్‌లలో సంబంధిత అంశంపై మరింత చదవవచ్చు:

- http://www.school-for-champions.com/science/friction.htm
- http//hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/firct2.html

Chapter 3

Coal and Petroleum

0854CH05

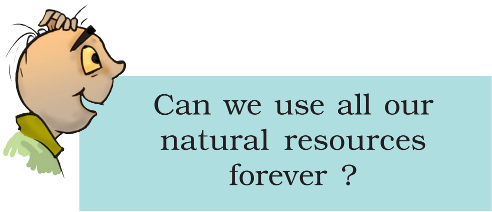
We use various materials for our basic needs. Some of them are found in nature and some have been made by human efforts.

Activity 3.1

Make a list of various materials used by us in daily life and classify them as natural and man-made.

Natural	Man-made

Does this list include air, water, soil and minerals? Since all these are obtained from nature, they are called natural resources.



Can air, water and soil be exhausted by human activities? You have already studied about water in Class VII. Is water a limitless resource?

In the light of the availability of various resources in nature, natural resources can be broadly classified into two kinds:

(i) Inexhaustible Natural Resources: These resources are present in unlimited quantity in nature and are not likely to be exhausted by human activities. Examples are: sunlight, air.

(ii) Exhaustible Natural Resources: The amount of these resources in nature is limited. They can be exhausted by human activities. Examples of these resources are forests, wildlife, minerals, coal, petroleum, natural gas etc.

Activity 3.2

(It is a group activity)

Take some containers. Fill them with popcorn/peanuts/roasted gram/toffees. Divide students into groups of seven each. Further divide each group into three subgroups containing 1, 2 and 4 students. Label them as first, second and third generation respectively.

అధ్యాయం

3

నేలబొగ్గు - పెట్రోలియం

Z4T8S7

మనం మన ప్రాథమిక అవసరాల కోసం అనేక రకాల పదార్థాలను ఉపయోగిస్తూ ఉంటాం. వాటిలో కొన్ని ప్రకృతి సిద్ధంగా దొరికేవి. మరికొన్ని మానవ ప్రయత్నాల ద్వారా తయారు చేయబడతాయి.

కృత్యం 3.1

నిత్య జీవితంలో మనం ఉపయోగించే వివిధ పదార్థాల జాబితాను రూపొందించి వాటిని సహజమైనవిగా, మానవ నిర్మితమైనవిగా వర్గీకరించండి.

సహజ సిద్ధమైనవి	మానవ నిర్మితమైనవి

ఈ జాబితాలో గాలి, నీరు, నేల, ఖనిజాలు ఉన్నాయా? ఇవన్నీ ప్రకృతి నుండి లభించాయి కాబట్టి వీటిని సహజ వనరులు అంటారు.

మనం సహజ వనరులన్నిటిని ఎప్పటికీ వాడగలమా?

మానవ కార్యకలాపాల వల్ల గాలి, నీరు, నేల తరిగి పోతాయా? మీరు ఇప్పటికే ఏడవ తరగతిలో నీటిని గురించి చదివారు. నీరు తరిగిపోని వనరేనా?

ప్రకృతిలో వివిధ వనరుల లభ్యత దృష్ట్యా, సహజ వనరులను స్థూలంగా రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు:

(i) తరగని సహజ వనరులు: ఈ వనరులు ప్రకృతిలో అపరిమిత పరిమాణంలో ఉంటాయి, మానవ కార్యకలాపాల వల్ల తరిగిపోవు.

ఉదాహరణలు: సూర్యరశ్మి, గాలి.

(ii) తరిగిపోయే సహజ వనరులు: ప్రకృతిలో ఈ వనరుల పరిమాణం పరిమితంగా ఉంటాయి. ఇవి మానవ కార్యకలాపాల ద్వారా తరిగిపోవచ్చు. ఈ వనరులకు ఉదాహరణలు: అడవులు, వన్యప్రాణులు, ఖనిజాలు, నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం , సహజ వాయువు మొదలైనవి.

కృత్యం 3.2

(ఇది ఒక సమూహ కృత్యం)

కొన్ని పాత్రలను తీసుకోండి. వాటిని పాప్‌కార్న్/ వేరుశెనగలు/వేయించిన పప్పులు / టోఫీలతో నింపండి. ఒక్కొక్క సమూహంలో ఏడుగురు ఉండేటట్టు విద్యార్థులను విడగొట్టండి. ఒకరు, ఇద్దరు, నలుగురు ఉండేలా ఉప సమూహాలుగా విడగొట్టండి. వారికి మొదటి, రెండవ, మూడవ తరాలు అని వరుసగా పేర్లు పెట్టండి.

These sub-groups represent the consumers. As population is growing, second and third generations have larger number of consumers.

Put one full container for each group on a table. Ask consumers of the first generation from each group to consume eatables from the container of their group. Now, ask the second generation consumers from each group to do the same. Ask students to observe carefully the availability of eatables in each container. If some thing is left in the containers, ask third generation from each group to consume it. Now, finally observe whether all the consumers of the third generation got the eatables or not. Also observe if anything is still left in any of the containers.

Assume that the eatables in the container represent the total availability of an exhausible natural resource like coal, petroleum or natural gas. Each group may have a different consumption pattern. Are the earlier generations of any group too greedy? It may be that the earlier generations in some groups were concerned about the coming generation(s) and left something for them.

In this chapter we will learn about some exhaustible natural resources like coal, petroleum and natural gas. These were formed from the dead remains of living organisms (fossils). So, these are all known as **fossil fuels.**

3.1 Coal

You may have seen coal or heard about it (Fig. 3.1). It is as hard as stone and is black in colour.

Fig. 3.1: *Coal*

Coal is one of the fuels used to cook food. Earlier, it was used in railway engines to produce steam to run the engine. It is also used in thermal power plants to produce electricity. Coal is also used as a fuel in various industries.

Story of Coal

Where do we get coal from and how is it formed?

About 300 million years ago the earth had dense forests in low lying wetland areas. Due to natural processes, like flooding, these forests got buried under the soil. As more soil deposited over them, they were compressed. The temperature also rose as they sank deeper and deeper. Under high pressure and high temperature, dead plants got slowly converted to coal. As coal contains mainly carbon, the slow process of conversion of dead vegetation into coal is called carbonisation. Since it was formed from the remains of vegetation, coal is also called a fossil fuel. A coal mine is shown in Fig. 3.2.

ఈ ఉప సమూహాలు వినియోగదారులను సూచిస్తాయి. జనాభా పెరుగుతున్న కొద్దీ రెండవ, మూడవ తరాలలో అధిక సంఖ్యలో వినియోగదారులు ఉంటారు.

ప్రతి సమూహం కొరకు ఒక బల్లపై నిండా వున్న ఒక పాత్రను ఉంచండి. ప్రతి సమూహం నుండి మొదటి తరం వినియోగదారులను వారి వారి సమూహానికి చెందిన పాత్ర నుండి తినుబండారాలను తీసుకొనమని చెప్పాలి. ఇప్పుడు రెండవ తరం వినియోగదారులను అదేవిధంగా చేయమని చెప్పాలి. విద్యార్థులను ప్రతీ పాత్రలో తినుబండారాల లభ్యతను జాగ్రత్తగా పరిశీలించమని చెప్పండి. పాత్రలో ఏవైనా తినుబండారాలు మిగిలి ఉంటే మూడవతరం వినియోగ దారులను తీసుకోమని చెప్పండి. ఇప్పుడు, మూడవ తరం వినియోగదారులందరికీ అన్ని తినుబండారాలు అందాయో లేదో పరిశీలించండి. ఏదైనా పాత్రలలో ఇంకేమైనా మిగిలి ఉన్నాయో పరిశీలించండి.

పాత్రలోని తినుబండారాలు బొగ్గు, పెట్రోలియం లేదా సహజ వాయువు వంటి తరగేపోయే సహజ వనరుల మొత్తం లభ్యతను సూచిస్తాయని అనుకోండి. ప్రతి సమూహానికి వేరు వేరు వినియోగ రీతులు ఉండవచ్చు. ఏదైనా సమూహం లోని మునుపటి తరాలవారు చాలా అత్యాశతో ఉన్నారా? కొన్ని సమూహాలలోని మునుపటి తరాల వారు రాబోయే తరాల గురించి ఆందోళన చెంది వారి కోసం కొంత మిగిల్చి ఉండవచ్చు.

ఈ అధ్యాయంలో మనం బొగ్గు, పెట్రోలియం , సహజ వాయువు వంటి కొన్ని తరిగిపోయే సహజ వనరుల గురించి తెలుసుకుందాం. ఇవి జీవుల మృత అవశేషాల (శిలాజాల) నుండి తయారయ్యాయి. కాబట్టి, వీటిని శిలాజ **ఇంధనాలు** అంటారు.

3.1: నేలబొగ్గు

మీరు నేలబొగ్గును చూసి ఉండవచ్చు లేదా దాని గురించి విని ఉండవచ్చు (పటం 3.1). ఇది రాయిలా గట్టిగా, నలుపు రంగులో ఉంటుంది.

పటం 3.1: నేలబొగ్గు

ఆహారాన్ని వండడానికి ఉపయోగించే ఇంధనాలలో నేలబొగ్గు ఒకటి. పూర్వం, దీనిని రైలు ఇంజన్లలో నీటి ఆవిరిని ఉత్పత్తి చేసి, ఇంజను నడపడానికి ఉపయోగించేవారు. దీనిని థర్మల్ పవర్ ప్లాంట్లలో విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. వివిధ పరిశ్రమలలో నేలబొగ్గును ఇంధనంగా కూడా ఉపయోగిస్తారు.

నేలబొగ్గు కథ

మనకు నేలబొగ్గు ఎక్కడ నుండి లభిస్తుంది, అది ఎలా ఏర్పడింది?

సుమారు 300 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం భూమి లోతట్టు చిత్తడి ప్రాంతాలలో దట్టమైన అడవులను కలిగి ఉండేది. వరదల వంటి కొన్ని ప్రకృతి వైపరీత్యాల కారణంగా, ఈ అడవులు భూమిలోనికి కూరుకుపోయాయి. కాలక్రమేణా వీటిపై మరింత మట్టి చేరడం వలన అవి ఒత్తిడికి గురయ్యాయి. అవి మరింత లోతుకు పోయేకొద్దీ ఉష్ణోగ్రత కూడా పెరుగుతుంది. ఈ అధిక పీడనం, అధిక ఉష్ణోగ్రతల ప్రభావం వలన చనిపోయిన మొక్కలు నెమ్మదిగా నేలబొగ్గుగా మారింది. నేలబొగ్గులో ప్రధానంగా కార్బనం ఉన్నందున, వృక్షసంపద నెమ్మదిగా నేలబొగ్గుగా మారే ప్రక్రియను మనం **కార్బొనైజేషన్** అంటారు. ఇది జీవపదార్థం అవశేషాల నుండి ఏర్పడినందున, నేలబొగ్గును **శిలాజ ఇంధనం** అని కూడా పిలుస్తారు. పటం 3.2లో నేలబొగ్గు గనిని చూడవచ్చు.

Fig. 3.2: *A coal mine*

When heated in air, coal burns and produces mainly carbon dioxide gas.

Coal is processed in industry to get some useful products such as coke, coal tar and coal gas.

Coke

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

Coal Tar

It is a black, thick liquid (Fig. 3.3) with an unpleasant smell. It is a mixture of about 200 substances. Products obtained from coal tar are used as starting materials for manufacturing various substances used in everyday life and in industry, like synthetic dyes, drugs, explosives, perfumes, plastics, paints, photographic materials, roofing materials, etc. Interestingly, naphthalene balls used to repel moths and other insects are also obtained from coal tar.

Fig. 3.3: *Coal tar*

These days, bitumen, a petroleum product, is used in place of coal-tar for metalling the roads.

Coal Gas

Coal gas is obtained during the processing of coal to get coke. It is used

Coal gas was used for street lighting for the first time in London in 1810 and in New York around 1820. Now a days, it is used as a source of heat rather than light.

పటం 3.2: నేలబొగ్గు గని

గాలిలో వేడిచేసినప్పుడు నేలబొగ్గు మండి ప్రధానంగా కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

నేలబొగ్గును పారిశ్రామికంగా శుద్ధి చేయడం ద్వారా కోక్, కోల్ తారు, కోల్ గ్యాస్ వంటి ఉపయుక్తమైన పదార్థాలను తయారు చేస్తారు.

కోక్

ఇది ఒక దృఢమైన, నల్లని సచ్ఛిద్ర పదార్థం. ఇది కార్బన్ దాదాపు స్వచ్ఛమైన రూపం. స్టీలు తయారీలో, పలు లోహాల సంగ్రహణలో కోక్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

కోల్ తారు

ఇది దుర్వాసన గల నల్లని చిక్కనైన ద్రవం(పటం 3.3). ఇది దాదాపు 200 పదార్థాల మిశ్రమం. కోల్ తారు నుండి పొందిన

పటం 3.3: కోల్ తారు

ఉత్పత్తులను మన నిత్యజీవితంలో ఉపయోగించే అనేక పదార్థాల తయారీలో ముడిసరుకుగాను , కృత్రిమఅద్దకాలు, ఔషధాలు, పేలుడు పదార్థాలు, పరిమళద్రవ్యాలు, ప్లాస్టిక్‌లు, పెయింట్‌లు, ఫోటోగ్రాఫిక్ పదార్థాలు, ఇంటి పైకప్పుకు వాడే పదార్థాల తయారీ పరిశ్రమలలోనూ ఉపయోగిస్తారు. మాత్‌లు, ఇతర కీటకాలను తరిమెయ్యడానికి ఉపయోగించే నాఫ్తలీన్ ఉండలు కూడా కోల్ తారు నుండి తయారవడం ఆసక్తి కలిగిస్తుంది.

ఈ రోజుల్లో, రోడ్లు వేయడానికి కోల్–తారు స్థానంలో బిటుమెన్ అనే పెట్రోలియం ఉత్పత్తిని ఉపయోగిస్తున్నారు.

కోల్ గ్యాస్

నేలబొగ్గు నుండి కోక్ ను పొందడానికి జరిపే సంగ్రహణ ప్రక్రియలో కోల్ గ్యాస్ ఉత్పతి అవుతుంది. నేలబొగ్గు శుద్ధి

వీధి దీపాలను వెలిగించడానికి మొట్టమొదటిసారిగా 1810వ సంవత్సరంలో లండన్ లోనూ, 1820వ సంవత్సరంలో న్యూయార్క్ లోనూ కోల్ గ్యాస్‌ను ఉపయోగించారు. ఈ రోజుల్లో, దీనిని ఎక్కువగా కాంతి జనకంగా కంటే ఉష్ణ జనకంగా ఉపయోగిస్తున్నారు.

as a fuel in many industries situated near the coal processing plants.

3.2 Petroleum

You know that petrol is used as a fuel in light automobiles such as motor cycles/ scooters and cars. Heavy motor vehicles like trucks and tractors run on diesel. Petrol and diesel are obtained from a natural resource called **petroleum.** The word petroleum is derived from petra (rock) and oleum (oil) as it is mined from between the rocks under Earth as shown in Fig. 3.4.

Do you know how petroleum is formed?

Petroleum was formed from organisms living in the sea. As these organisms died, their bodies s+led at the bottom of the sea and got covered with layers of sand and clay. Over millions of years, absence of air, high temperature and high pressure transformed the dead organisms into petroleum and natural gas.

Look at Fig. 3.4. It shows the deposits of petroleum and natural gas. You see that the layer containing petroleum oil and gas is above that of water. Why is it so? Recall that oil and gas are lighter than water and do not mix with it.

> The world's first oil well was drilled in Pennsylvania, USA, in 1859. Eight years later, in 1867, oil was struck at Makum in Assam. In India, oil is found in Assam, Gujarat, Mumbai High and in the river basins of Godavari and Krishna.

Refining of Petroleum

Petroleum is a dark oily liquid. It has an unpleasant odour. It is a mixture of various constituents such as petroleum gas, petrol, diesel, lubricating oil, paraffin wax, etc. The process of

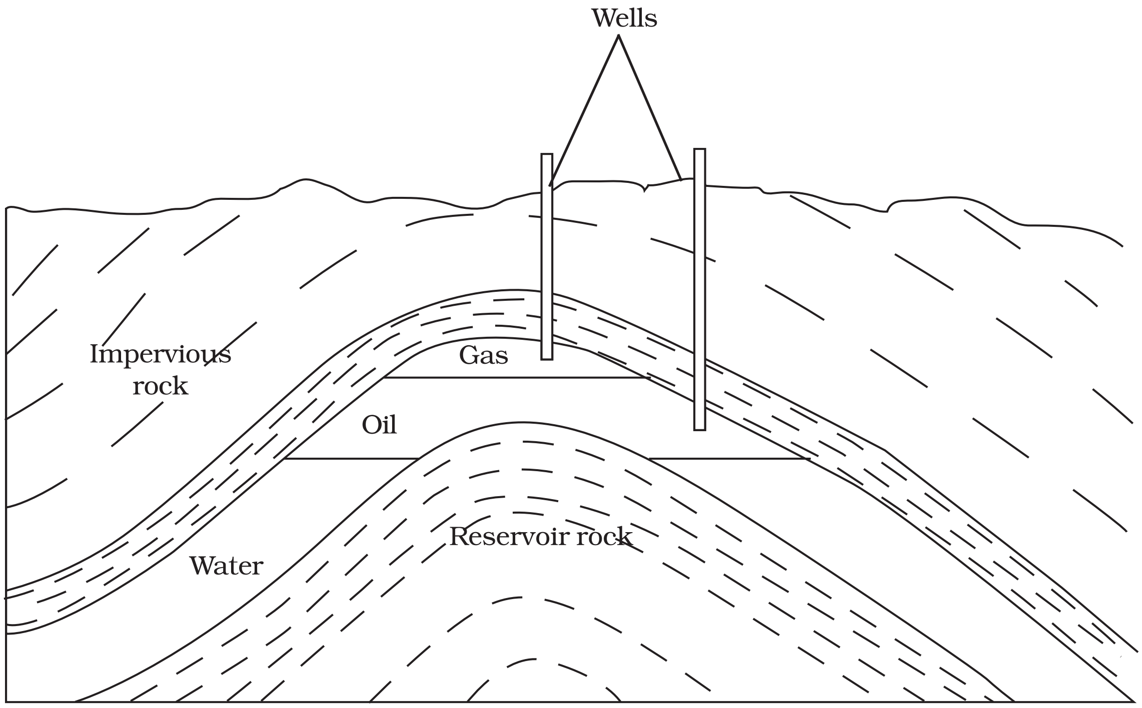


Fig. 3.4 : Petroleum and natural gas deposits

చేయు కేంద్రాలకు దగ్గర ఉన్న అనేక కర్మాగారాలలో కోల్ గ్యాస్ ను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు.

3.2 పెట్రోలియం

మోటారు సైకిళ్లు / స్కూటర్లు, కార్లు వంటి తేలికపాటి ఆటోమొబైల్స్‌లో పెట్రోల్‌ను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారని మీకు తెలుసు. ట్రక్కులు, ట్రాక్టర్ల వంటి భారీ మోటారు వాహనాలు డీజిల్‌తో నడుస్తాయి. **పెట్రోలియం** అనే సహజ వనరు నుండి పెట్రోలు, డీజిల్ లభిస్తాయి. **పెట్రోలియం** అనే పదం పెట్రా (రాక్), ఓలియం (నూనె) నుండి ఉద్భవించింది, ఎందుకంటే ఇది పటం 3.4లో చూపిన విధంగా భూమి కింద ఉన్న రాళ్ల మధ్య నుండి వెలికితీస్తారు.

మీకు పెట్రోలియం ఎలా ఏర్పడుతుందో తెలుసా?

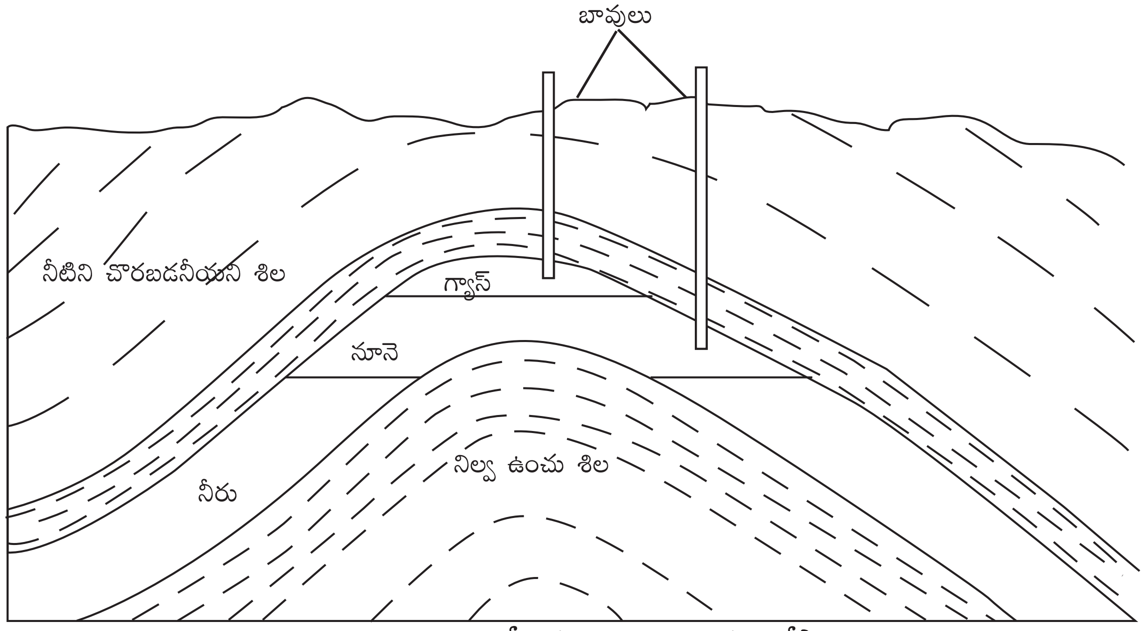
సముద్రంలో నివసించే జీవుల నుండి పెట్రోలియం ఏర్పడుతుంది. ఈ జీవులు చనిపోవడంతో, వాటి అవశేషాలు సముద్రం అడుగుభాగానికి చేరుకొని ఇసుక, మట్టి పొరలతో కప్పబడతాయి. కొన్ని మిలియన్ సంవత్సరాలపాటు గాలి లేకపోవడం, అధిక ఉష్ణోగ్రత , అధిక పీడనంలో వుండటంచేత ఈ అవశేషాలు పెట్రోలియం, సహజ వాయువులుగా రూపాంతరం చెందాయి.

పటం 3.4ను చూడండి. ఇది పెట్రోలియం, సహజ వాయువు నిక్షేపాలను చూపుతుంది. పెట్రోలియం ఆయిల్, గ్యాస్ కలిగి ఉన్న పొర నీటి పైన ఉన్నట్లు మీరు గమనించవచ్చు. అది ఎందుకు అలా ఉంది? చమురు, వాయువు నీటి కంటే తేలికైనవి కాబట్టి ఇవి నీటితో కలవవని గుర్తుంచుకోండి.

ప్రపంచంలోనే మొట్టమొదటి చమురు బావిని 1859వ సంవత్సరంలో అమెరికాలోని పెన్సిల్వేనియాలో తవ్వారు. ఎనిమిదేళ్ల తర్వాత 1867వ సంవత్సరంలో అస్సాంలోని మకుమ్‌నందు చమురు ఉన్నట్లు గుర్తించారు. భారతదేశంలోని అస్సాం, గుజరాత్, ముంబై హై, గోదావరి, కృష్ణా నదీ పరీవాహక ప్రాంతాలలో చమురు లభిస్తుంది.

పెట్రోలియం శుద్ధి

పెట్రోలియం ముదురు రంగు కలిగి జిడ్డుగా ఉండే ద్రవం. ఇది దుర్వాసన కలిగి ఉంటుంది. ఇది పెట్రోలియం గ్యాస్, పెట్రోల్, డీజిల్, కందెన నూనె, పారాఫిన్ మైనం మొదలైన అనుఘటకాల మిశ్రమం.



పటం 3.4 : పెట్రోలియం, సహజ వాయు నిక్షేపాలు

Fig. 3.5: *A petroleum refinery*

separating the various constituents/ fractions of petroleum is known as refining. It is carried out in a **petroleum refinery** (Fig. 3.5).

Various constituents of petroleum and their uses are given in Table 3.1.

Many useful substances are obtained from petroleum and natural gas. These are termed as 'Petrochemicals'. These are used in the manufacture of detergents, fibres (polyester, nylon, acrylic etc.), polythene and other man-made plastics. Hydrogen gas obtained from natural gas, is used in the production of fertilisers (urea). Due to its great commercial importance, petroleum is also called 'black gold'.

3.3 Natural Gas

Natural gas is a very important fossil fuel because it is easy to transport through pipes. Natural gas is stored under high pressure as compressed natural gas (CNG). CNG is used for power generation. It is now being used

Table 3.1 Various Constituents of Petroleum and their Uses

S.No.	Constituents of Petroleum	Uses
1.	Petroleum Gas in Liquid form (LPG)	Fuel for home and industry
2.	Petrol	Motor fuel, aviation fuel, solvent for dry cleaning
3.	Kerosene	Fuel for stoves, lamps and for jet aircrafts
4.	Diesel	Fuel for heavy motor vehicles, electric generators
5.	Lubricating oil	Lubrication
6.	Paraffin wax	Ointments, candles, vaseline etc.
7.	Bitumen	Paints, road surfacing

పటం: 3.5 పెట్రోలియం శుద్ధి కర్మాగారం

పెట్రోలియం వివిధ అనుఘటకాలు / అంశీభూతాలను వేరు చేయడాన్ని **పెట్రోలియం** శుద్ధి అంటారు. ఇది పెట్రోలియం శుద్ధి కర్మాగారంలో చేయబడుతుంది (పటం. 3.5).

పెట్రోలియం వివిధ అనుఘటకాలు , వాటి ఉపయోగాలు పట్టిక 3.1లో ఇవ్వబడింది.

పెట్రోలియం, సహజ వాయువు నుండి అనేక ఉపయోగకరమైన పదార్థాలు లభిస్తాయి. వీటిని 'పెట్రోకెమికల్స్' అంటారు. వీటిని డిటర్జెంట్లు, కృత్రిమ దారాలు (పాలిస్టర్, నైలాన్, ఆక్రలిక్ మొదలైనవి), పాలిథిన్, ఇతర మానవ నిర్మిత ప్లాస్టిక్స్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. సహజ వాయువు నుండి పొందిన హైడ్రోజన్ వాయువు, ఎరువుల (యూరియా) తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. పెట్రోలియం గొప్ప వాణిజ్య ప్రాంఖ్యత కారణంగా దీనిని 'నల్ల బంగారం' అని కూడా పిలుస్తారు.

3.3 సహజ వాయువు

సహజ వాయువు చాలా ముఖ్యమైన శిలాజ ఇంధనం ఎందుకంటే దీనిని పైపుల ద్వారా రవాణా చేయడం సులభం. సహజ వాయువును అధిక పీడనం వద్ద సంపీడ్య సహజ వాయువు (CNG) గా నిల్వ చేయబడుతుంది. CNG ని విద్యుదుత్పత్తికి ఉపయోగిస్తారు. ఇది తక్కువ కాలుష్యాన్ని కలిగించడం వలన.

పట్టిక 3.1 పెట్రోలియం అంశీభూతాలు , వాటి ఉపయోగాలు

క్ర.సం.	పెట్రోలియం అంశీభూతాలు	ఉపయోగాలు
1.	ద్రవరూపంలో పెట్రోలియం గ్యాస్ (LPG)	గృహ, పరిశ్రమలకు ఇంధనం
2.	పెట్రోలు	మోటార్ ఇంధనం, విమాన ఇంధనం, డ్రై క్లీనింగ్ కొరకు ఉపయోగించే ద్రావణి
3.	కిరోసిన్	స్టవ్‌లు, దీపాలు , జెట్ విమానాల ఇంధనం
4.	డీజిల్	భారీ మోటారు వాహనాలకు ఇంధనం, విద్యుత్ జనరేటర్లు
5.	కందెనలు	తలాల మధ్య ఘర్షణను తగ్గించటానికి
6.	పారాఫిన్ మైనం	లేపనాలు, కొవ్వొత్తులు, వ్యాజలీన్ మొదలైనవి.
7.	బిటుమెన్	పెయింట్స్, రోడ్ల ఉపరితలాలు వేయడానికి

as a fuel for transport vehicles because it is less polluting. It is a cleaner fuel.

The great advantage of CNG is that it can be used directly for burning in homes and factories where it can be supplied through pipes. Such a network of pipelines exists in Vadodara (Gujarat), some parts of Delhi and other places.

Natural gas is also used as a starting material for the manufacture of a number of chemicals and fertilisers. India has vast reserves of natural gas. In our country, natural gas has been found in Tripura, Rajasthan, Maharashtra and in the Krishna Godavari delta.

Can coal, petroleum and natural gas be prepared in the laboratory from dead organisms?

No. Their formation is a very slow process and conditions for their formation cannot be created in the laboratory.

3.4 Some Natural Resources are Limited

You have studied in the beginning of the chapter that some natural resources are exhaustible like fossil fuels, forests, minerals etc.

You know that coal and petroleum are fossil fuels. It required the dead organisms millions of years to get converted into these fuels. On the other hand, the known reserves of these will last only a few hundred years. Moreover, burning of these fuels is a major cause of air pollution. Their use is also linked to global warming. It is therefore necessary that we use these fuels only when absolutely necessary. This will result in b+er environment, smaller risk of global warming and their availability for a longer period of time.

In India, the Petroleum Conservation Research Association (PCRA) advises people how to save petrol/diesel while driving. Their tips are

- drive at a constant and moderate speed as far as possible,
- switch off the engine at traffic lights or at a place where you have to wait,
- ensure correct tyre pressure.
- ensure regular maintenance of the vehicle.

రవాణా వాహనాలకు ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు. ఇది స్వచ్ఛమైన ఇంధనం.

గొట్టాల ద్వారా సరఫరా చేయబడి గృహాలు, కర్మాగారాల్లో నేరుగా మండటం CNG గొప్ప ప్రయోజనం. గొట్టాల ద్వారా పంపిణీ చేసే ఇటువంటి వ్యవస్థ ఢిల్లీలోని కొన్ని ప్రాంతాలు, వడోదర(గుజరాత్) , ఇతర ప్రదేశాలలో ఉన్నాయి.

సహజ వాయువును అనేక రసాయనాలు, ఎరువుల తయారీకి ముడిపదార్థంగా కూడా ఉపయోగిస్తారు. భారతదేశం అపారమైన సహజ వాయువు నిల్వలను కలిగివుంది. మన దేశంలో త్రిపుర, రాజస్థాన్, మహారాష్ట్ర, కృష్ణా గోదావరి డెల్టాలో సహజవాయువు కనుగొనబడింది.

చనిపోయిన జీవుల నుండి ప్రయోగశాలలో బొగ్గు, పెట్రోలియం, సహజ వాయువును తయారు చేయవచ్చా?

లేదు. వాటి నిర్మాణం చాలా నెమ్మదిగా జరిగే ప్రక్రియ, ప్రయోగశాలలో వాటి నిర్మాణం కోసం అవసరమైన పరిస్థితులను సృష్టించలేం.

3.4 కొన్ని సహజ వనరులు పరిమితం

శిలాజ ఇంధనాలు, అడవులు, ఖనిజాలు మొదలైన కొన్ని సహజ వనరులు తరిగిపోయేవని మీరు ఈ అధ్యాయం ప్రారంభంలో చదువుకున్నారు.

బొగ్గు, పెట్రోలియం శిలాజ ఇంధనాలు అని మీకు తెలుసు. చనిపోయిన జీవులు ఈ ఇంధనాలుగా మారడానికి మిలియన్ల సంవత్సరాలు పడుతుంది. మరోవైపు, వీటిలో మనకు తెలిసిన నిల్వలు కొన్ని వందల సంవత్సరాలు మాత్రమే ఉంటాయి. అంతే కాకుండా, ఈ ఇంధనాలను మండించడం వాయు కాలుష్యానికి ప్రధాన కారణం. వాటి వాడకం గ్లోబల్ వార్మింగ్‌తో ముడిపడి ఉంది. కాబట్టి మనం ఈ ఇంధనాలను బాగా అవసరమైనప్పుడు మాత్రమే ఉపయోగించడం మంచిది. దీని ఫలితంగా మెరుగైన పర్యావరణం ఏర్పడుతుంది. గ్లోబల్ వార్మింగ్ ప్రమాదం తగ్గుతుంది, ఇవి ఎక్కువ కాలం అందుబాటులో ఉంటాయి.

భారతదేశంలో, వాహనాలు నడిపేటప్పుడు పెట్రోల్ / డీజిల్ ఎలా ఆదా చేసుకోవాలో పెట్రోలియం కన్జర్వేషన్ రీసెర్చ్ అసోసియేషన్ (PCRA) వారు ప్రజలకు సలహాలు ఇస్తారు. వారి చిట్కాలు

- వీలైనంత వరకు స్థిరమైన , మితమైన వేగంతో ప్రయాణించండి.
- ట్రాఫిక్ లైట్ల వద్ద లేదా మీరు వేచి ఉండాల్సిన ప్రదేశంలో ఇంజిన్‌ని ఆపివేయండి.
- టైరు పీడనం తగినంతగా ఉందని నిర్ధారించుకోండి.
- వాహనం నిర్వహణ క్రమం తప్పకుండా జరిగేటట్లు చూడండి.

KEYWORDS

- COAL
- COAL GAS
- COAL TAR
- COKE
- FOSSIL FUEL
- NATURAL GAS
- PETROLEUM
- PETROLEUM REFINERY

WHAT YOU HAVE LEARNT

- Coal, petroleum and natural gas are fossil fuels.
- Fossil fuels were formed from the dead remains of living organisms millions of years ago.
- Fossil fuels are exhaustible resources.
- Coke, coal tar and coal gas are the products of coal.
- Petroleum gas, petrol, diesel, kerosene, paraffin wax, lubricating oil are obtained by refining petroleum.
- Coal and petroleum resources are limited. We should use them judiciously.

Exercises

1. What are the advantages of using CNG and LPG as fuels?
2. Name the petroleum product used for surfacing of roads.
3. Describe how coal is formed from dead vegetation. What is this process called?
4. Fill in the blanks.
   (a) Fossil fuels are ___________, ___________ and ___________.
   (b) Process of separation of different constituents from petroleum is called ___________.
   (c) Least polluting fuel for vehicle is ___________.
5. Tick True/False against the following statements.
   (a) Fossil fuels can be made in the laboratory. (T/F)
   (b) CNG is more polluting fuel than petrol. (T/F)
   (c) Coke is almost pure form of carbon. (T/F)
   (d) Coal tar is a mixture of various substances. (T/F)
   (e) Kerosene is not a fossil fuel. (T/F)
6. Explain why fossil fuels are exhaustible natural resources.

కీలక పదాలు

- బొగ్గు
- కోల్ గ్యాస్
- కోల్‌తార్
- కోక్
- శిలాజ ఇంధనాలు
- సహజ ఇంధనాలు
- పెట్రోలియం
- పెట్రోలియం శుద్ధికర్మాగారం

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- బొగ్గు, పెట్రోలియం, సహజ వాయువులు శిలాజ ఇంధనాలు.
- మిలియన్ల సంవత్సరాల క్రితం జీవుల చనిపోయిన అవశేషాల నుండి శిలాజ ఇంధనాలు ఏర్పడ్డాయి.
- శిలాజ ఇంధనాలు తరిగిపోయే వనరులు.
- కోక్, కోల్ తారు, కోల్ గ్యాస్ నేలబొగ్గు ఉత్పత్తులు.
- పెట్రోలియం శుద్ధి చేయడం ద్వారా పెట్రోలియం గ్యాస్, పెట్రోల్, డీజిల్, కిరోసిన్, పారాఫిన్ మైనం, కందెనలు లభిస్తాయి.
- నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం వనరులు పరిమితం. వాటిని మనం తెలివిగా ఉపయోగించుకోవాలి.

అభ్యాసాలు

1. CNG , LPG లను ఉపయోగించడం వల్ల కలిగే ప్రయోజనాలు ఏమిటి?
2. రోడ్ల ఉపరితలం కోసం ఉపయోగించే పెట్రోలియం ఉత్పత్తి పేరు తెల్పండి.
3. చనిపోయిన వృక్షసంపద నుండి బొగ్గు ఎలా ఏర్పడుతుందో వివరించండి. ఈ ప్రకియను ఏమని పిలుస్తారు?
4. ఖాళీలను పూరించండి.

   (ఎ) శిలాజ ఇంధనాలు ___________, ___________ , ___________.

   (బి) పెట్రోలియం నుండి వివిధ అనుఘటకాలను వేరుచేసే ప్రక్రియను ___________ అంటారు.

   (సి) వాహనాలలో ఉపయోగించే _________ ఇంధనం అతి తక్కువ కాలుష్యాన్ని కలుగజేస్తుంది.

5. క్రింది వాక్యాలకు ఎదురుగా తప్పు / ఒప్పులకు టిక్ (✓) చేయండి.

   (ఎ) ప్రయోగశాలలో శిలాజ ఇంధనాలను తయారుచేయవచ్చు. (తప్పు/ఒప్పు)

   (బి) పెట్రోలు కంటే CNG ఎక్కువ కాలుష్యకర ఇంధనం. (తప్పు/ఒప్పు)

   (సి) కార్బన్‌కు దాదాపు స్వచ్ఛమైన రూపం కోక్. (తప్పు/ఒప్పు)

   (డి) కోల్‌తారు అనేది వివిధ పదార్థాల మిశ్రమం. (తప్పు/ఒప్పు)

   (ఇ) కిరోసిన్ శిలాజ ఇంధనం కాదు. (తప్పు/ఒప్పు)

6. శిలాజ ఇంధనాలు తరిగిపోయే సహజ వనరులు అని ఎందుకు అంటారు? వివరించండి.

EXERCISES

7. Describe characteristics and uses of coke.
8. Explain the process of formation of petroleum.
9. The following Table shows the total power shortage in India from 1991–1997. Show the data in the form of a graph. Plot shortage percentage for the years on the Y-axis and the year on the X-axis.

S. No.	*Year*	*Shortage (%)*
1	1991	7.9
2	1992	7.8
3	1993	8.3
4	1994	7.4
5	1995	7.1
6	1996	9.2
7	1997	11.5

Extended Learning — Activities and Projects

1. Get an outline map of India. Mark the places in the map where coal, petroleum and natural gas are found. Show the places where petroleum refineries are situated.
2. Choose any five families of your neighbourhood. Enquire whether their energy consumption (coal, gas, electricity, petrol, kerosene) has increased or decreased in the last five years. Enquire also about the measures they adopt to conserve energy.
3. Find out the location of major thermal power plants in India. What could be the reasons for their being located at those places?

For more information, visit:

- www.energyarchive.ca.gov
- web.ccsd.k12.wy.us
- web.pcra.org

అభ్యాసాలు

7. కోక్ లక్షణాలు, ఉపయోగాలను వివరించండి.

8. పెట్రోలియం ఏర్పడే ప్రకియను వివరించండి.

9. క్రింది పట్టిక 1991-1997 వరకు భారతదేశంలో మొత్తం శక్తి కొరతను చూపుతుంది. దత్తాంశాన్ని గ్రాఫ్ రూపంలో చూపండి. X-అక్షం పై సంవత్సరం , Y-అక్షంపై కొరత శాతాన్ని తీసుకోండి.

క్ర.సం.	సంవత్సరం	కొరతశాతం (%)
1	1991	7.9
2	1992	7.8
3	1993	8.3
4	1994	7.4
5	1995	7.1
6	1996	9.2
7	1997	11.5

అభ్యసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు, ప్రాజెక్టులు

1. భారతదేశం అవుట్‌లైన్ మ్యాప్‌ను తీసుకోండి. నేలబొగ్గు, పెట్రోలియం, సహజ వాయువు ఉన్న ప్రదేశాలను పటంలో గుర్తించండి. పెట్రోలియం శుద్ధి కర్మాగారాలు ఉన్న ప్రదేశాలను చూపండి.
2. మీ పరిసరాల్లోని ఏవైనా ఐదు కుటుంబాలను ఎంచుకోండి. గత ఐదేళ్లలో వారి శక్తి వినియోగం (నేలబొగ్గు, గ్యాస్, విద్యుత్, పెట్రోల్, కిరోసిన్) పెరిగిందా లేదా తగ్గిందా అని విచారించండి. శక్తిని ఆదా చేయడానికి వారు అనుసరించే చర్యల గురించి కూడా విచారించండి.
3. భారతదేశంలోని ప్రధాన థర్మల్ పవర్ ప్లాంట్ల స్థానాన్ని కనుగొనండి. అవి ఆ ప్రదేశాలలో ఉండటానికి కారణాలు ఏమిటి?

ఇతర వివరాలకు కొరకు క్రింది వెబ్‌సైట్లను సంప్రదించండి.

- www.energyarchive.ca.gov
- web.ccsd.k12.wy.us
- web.pcra.org

Chapter 4

Synthetic Fibres and Plastics

0854CH03

The clothes which we wear are made of fabrics. Fabrics are made from fibres obtained from natural or artificial sources. Can you name some natural fibres? Fibres are also used for making a large variety of household articles. Make a list of some common articles made from fibres. Try to separate them into those made from natural fibres and those made from artificial fibres. Make entries in Table 4.1.

Table 4.1 : Natural and Artificial Fibres

S. No.	Name of Article	Type of Fibre (Natural/ artificial)

Why did you label some fibres as artificial?

You have read in your previous classes that natural fibres like cotton, wool, silk, etc., are obtained from plants or animals. The synthetic fibres, on the other hand, are made by human beings. That is why these are called **synthetic** or **man-made** fibres.

4.1 What are Synthetic Fibres?

Try to recall the uniform pattern found in a necklace of beads joined with the help of a thread [Fig. 4.1(a)]. Or, try to join a number of paper clips together to make a long chain, as in Fig. 4.1 (b). Is there any similarity between the two?

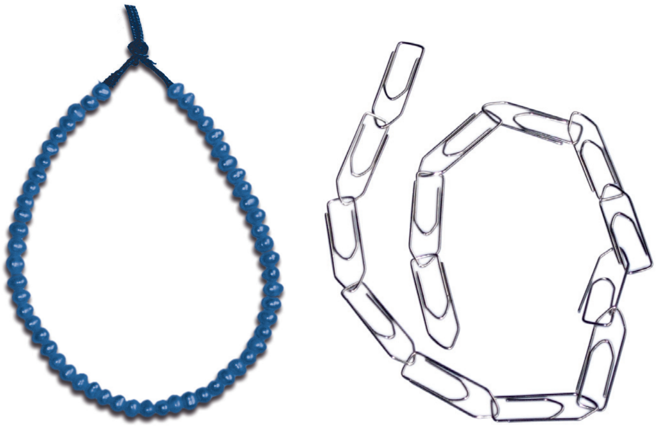


***Fig. 4.1 : (a)** Beads and **(b)** Paper clips joined to form long chains*

A synthetic fibre is also a chain of small units joined together. Each small unit is actually a chemical substance. Many such small units combine to form a large single unit called a **polymer.** The word 'polymer' comes from two Greek words; *poly* meaning *many* and *mer* meaning *part/unit.* So, a polymer is made of many repeating units.

అధ్యాయం

4

కృత్రిమ దారాలు - ప్లాస్టిక్కులు

C1F3H3

మనం వస్త్రాలతో తయారైన దుస్తులు ధరిస్తాం. సహజ లేదా కృత్రిమ వనరుల నుంచి పొందిన దారాల నుంచి వస్త్రాలు(బట్ట/గుడ్డ) తయారు చేస్తారు. కొన్ని సహజ దారాల పేర్లు చెప్పగలవా? గృహోపకరణాల తయారీలో దారాలను కూడా పెద్ద మొత్తంలో వాడతారు. దారాలతో తయారైన కొన్ని సాధారణ వస్తువుల జాబితా తయారు చేయండి. వాటిని సహజ దారాలతో తయారైనవిగా , కృత్రిమ దారాలతో తయారైనవిగా విభజించడానికి ప్రయత్నించండి. వీటిని పట్టిక 4.1 లో నమోదుచేయండి.

పట్టిక 4.1 : సహజ , కృత్రిమ దారాలు

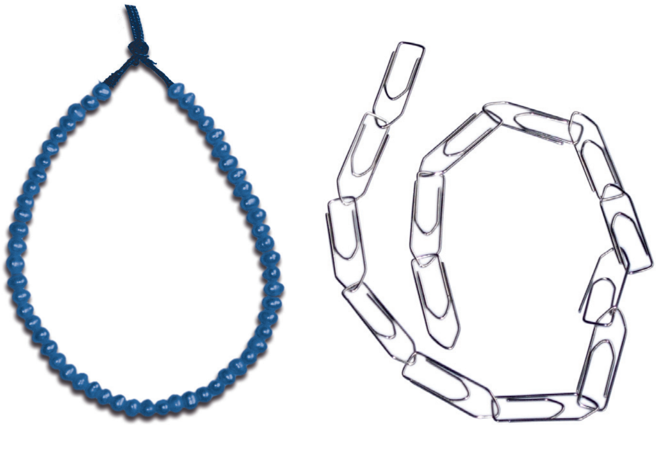
క్రమ. సంఖ్య	వస్తువు పేరు	దారం పేరు (సహజ / కృత్రిమ దారం)

ఎందువల్ల కొన్ని దారాలకు **కృత్రిమ దారాలు** అని మీరు పేరు పెట్టుకున్నాం?

నూలు, పట్టు, ఉన్ని వంటి సహజ దారాలు మొక్కలు లేదా జంతువుల నుండి లభిస్తాయని మీరు క్రింది తరగతులలో చదివియున్నారు. మరోవైపు కృత్రిమ దారాలు మానవులచే తయారుచేయబడ్డాయి. కాబట్టి వీటిని **కృత్రిమ దారాలు లేదా మానవ నిర్మిత దారాలు** అంటారు..

4. 1 కృత్రిమ దారాలు అంటే ఏమిటి?

దారంతో గుచ్చిన పూసలదండ(నెక్లెస్)లో పూసల ఏకరీతి అమరికను ఒక సారి గుర్తుకుతెచ్చుకోండి. [పటం 4.1 (ఎ)]. లేదా [పటం. 4.1(బి)] లో చూపినట్లు పేపర్ క్లిప్‌లను ఒకదానితో ఒకటి కలిపి ఒక పొడవైన గొలుసుగా తయారు చేయండి. ఈ రెండింటికి మధ్య ఏమైన పోలికలున్నాయా?



(ఎ) (బి)

పటం 4.1 : *(ఎ) పూసలు, (బి) పేపర్ క్లిప్పులు కలిసి పొడవైన గొలుసుగా ఏర్పడుట*

కృత్రిమ దారం కూడా చిన్న యూనిట్లను కలిపి చేసిన ఒక గొలుసు వంటిది. నిజానికి ప్రతి యూనిట్ ఒక రసాయన పదార్థం. ఇలా అనేక చిన్న యూనిట్లు కలసి ఒక పెద్ద యూనిట్ గా ఏర్పడడాన్ని **పాలిమర్** అంటారు. పాలిమర్ అనే పదం రెండు గ్రీకు పదాల నుండి వచ్చింది. 'పాలీ' (అనగా ఎక్కువ), 'మెర్' (అనగా భాగం లేదా యూనిట్) అని అర్థం. కాబట్టి పాలిమర్ పునరావృతమయ్యే అనేక యూనిట్లతో ఏర్పడుతుంది.

Polymers occur in nature also. Cotton, for example, is a polymer called **cellulose**. Cellulose is made up of a large number of glucose units.

4.2 Types of Synthetic Fibres

Rayon

You have read in Class VII that silk fibre obtained from silkworm was discovered in China and was kept as a closely guarded secret for a long time. Fabric obtained from silk fibre was very costly. But its beautiful texture fascinated everybody. Attempts were made to make silk artificially. Towards the end of the nineteenth century, scientists were successful in obtaining a fibre having properties similar to that of silk. Such a fibre was obtained by chemical treatment of wood pulp. This fibre was called **rayon** or **artificial silk**. Although rayon is obtained from a natural source, wood pulp, yet it is a man-made fibre. It is cheaper than silk and can be woven like silk fibres. It can also be dyed in a wide variety of colours. Rayon is mixed with cotton to make bed sheets or mixed with wool to make carpets. (Fig. 4.2.)

Nylon

Nylon is another man-made fibre. In 1931, it was made without using any natural raw material (from plant or animal). It was prepared from coal, water and air. It was the first fully synthetic fibre.

Nylon fibre was strong, elastic and light. It was lustrous and easy to wash. So, it became very popular for making clothes.

We use many articles made from nylon, such as socks, ropes, tents, toothbrushes, car seat belts, sleeping bags, curtains, etc. (Fig. 4.3). Nylon is

Fig. 4.3: *Various articles made from nylon*

Fig. 4.2 : *Articles made of rayon*

Is nylon fibre really so strong that we can make nylon parachutes and ropes for rock climbing?

పాలిమర్లు ప్రకృతిలో కూడా లభిస్తాయి. ఉదాహరణకు నూలు. ఇది సెల్యులోజ్ అని పిలవబడే ఒక పాలిమర్. అనేక గ్లూకోజ్ యూనిట్లు కలిసి సెల్యులోజ్ తయారవుతుంది.

4.2 కృత్రిమ దారాలలో రకాలు

రేయాన్

పట్టుపురుగు నుంచి లభించే పట్టుదారం చైనాలో కనుగొనబడిందని ఈ విషయం చాలా కాలంపాటు నిగూఢ రహస్యంగా ఉంచబడిందని మీరు 7వ తరగతిలో చదువుకున్నారు. పట్టుదారంతో తయారు చేసిన దుస్తులు చాలా ఖరీదైనవి. అయితే దీని అందమైన అల్లిక ప్రతీ ఒక్కరిని ఆకర్షిస్తుంది. కృత్రిమంగా పట్టు తయారు చేయడానికి ఎన్నో ప్రయత్నాలు జరిగాయి. 19వ శతాబ్దం చివరి నాటికి శాస్త్రవేత్తలు పట్టు వంటి లక్షణాలున్న దారాన్ని పొందడంలో విజయం సాధించారు. రసాయన పద్ధతిలో కలప గుజ్జు నుంచి ఇటువంటి దారాలు తయారుచేస్తారు. దీనికే **కృత్రిమ పట్టు** లేదా **రేయాన్** అని అంటారు. ఇది సహజవనరైన కలపగుజ్జు నుంచి పొందినప్పటికీ, ఇది మానవ నిర్మిత దారం. ఇది పట్టు కంటే చౌకైనది, పట్టుదారం లాగా నేయవచ్చు. దీనికి ఎన్నో రకాల రంగులు అద్దవచ్చు. రేయాన్‌ను నూలుతో కలిపి దుప్పట్లు తయారుచేస్తారు లేదా ఉన్నితో కలిపి తివాచీలు తయారుచేస్తారు (పటం 4.2)

నైలాన్

నైలాన్ అనేది మరో మానవ నిర్మిత దారం. 1931లో, ఎటువంటి సహజ ముడి పదార్థాలు (మొక్క లేదా జంతువు నుంచి) ఉపయోగించకుండా ఇది తయారయినది. నేలబొగ్గు, నీరు, గాలి నుంచి దీనిని తయారుచేసారు. ఇది మొట్టమొదటి సంపూర్ణ కృత్రిమదారం.

నైలాన్ అనేది బలమైన, సాగేగుణం గల తేలికపాటి దారం. ఇది మెరుపును కలిగి ఉతుక్కోవడానికి సులువుగా ఉంటుంది. అందుచేతనే, ఇది దుస్తుల తయారీలో ఎక్కువగా ప్రాచుర్యంలోకి వచ్చింది.

నైలాన్‌తో తయారైన మేజోళ్లు, తాళ్లు, గుడారాలు, పళ్లు తోమే బ్రెష్‌లు, కారు సీటు బెల్ట్‌లు, నిద్రకు ఉపయోగించే సంచులు, తెరలు మొదలైనవి మనం ఉపయోగిస్తాం.(పటం 4.3).

పటం 4.3 : నైలాన్‌తో తయారైన వివిధ రకాల వస్తువులు

పటం 4.2: రేయాన్‌తో తయారైన వస్తువులు

నైలాన్ పారాచూట్‌లు, పర్వతాలు ఎక్కడానికి ఉపయోగించే తాడులు తయారుచేసేటంత బలంగా నైలాన్ దారం ఉంటుందా?

Fig. 4.4: Use of nylon Fibres

also used for making parachutes and ropes for rock climbing (Fig. 4.4). A nylon thread is actually stronger than a steel wire.

Let us find out.

Activity 4.1

Take an iron stand with a clamp. Take a cotton thread of about 60 cm length. Tie it to the clamp so that it hangs freely from it as shown in Fig. 4.5. At the free end suspend

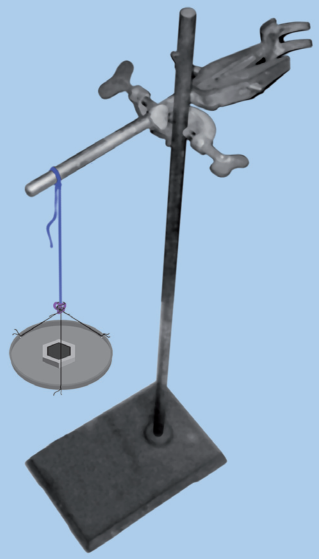


Fig. 4.5: An iron stand with a thread hanging from the clamp

a pan so that weight can be placed in it. Add weight one by one till the thread breaks. Note down the total weight required to break the thread. This weight indicates the strength of the fibre. Repeat the same activity with threads of wool, polyester, silk and nylon. Tabulate the data as shown in Table 4.2. Arrange the threads in order of their increasing strength.

Observation Table 4.2

S. No.	Type of Thread/Fibre	Total Weight required to break the Thread
1.	Cotton	
2.	Wool	
3.	Silk	
4.	Nylon	

You may use a hook or a nail on the wall for hanging the fibres and a polythene bag at the other end. In place of weights you may use marbles (or pebbles) of similar size.

(Precaution : Note that all threads should be of the same length and almost of the same thickness.)

Polyester and Acrylic

Polyester is another synthetic fibre. Fabric made from this fibre does not get wrinkled easily. It remains crisp and is easy to wash. So, it is quite suitable for making dress material. You must have seen people wearing polyester shirts and other dresses. Terylene is a popular polyester. It can be drawn into very fine

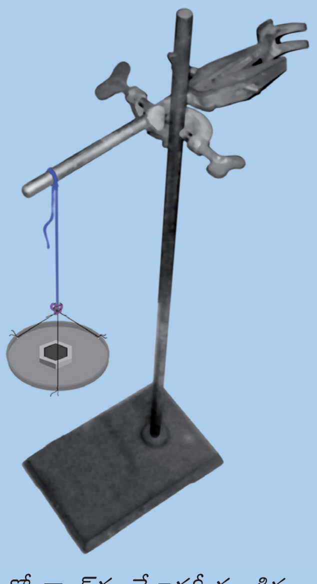
పటం 4.4 : నైలాన్ దారం ఉపయోగం

అలాగే నైలాన్‌ను పారాచూట్ తయారీ, పర్వతారోహణకు వాడే తాళ్ల తయారీకి కూడా వినియోగిస్తారు.(పటం 4.4). వాస్తవానికి ఒక నైలాన్ దారం స్టీల్ తీగ కంటే బలమైనది.

ఇపుడు మనం తెలుసుకుందాం!

కృత్యం 4.1

క్లాంపు కలిగిన ఒక ఇనుపస్టాండ్ తీసుకోండి. 60 సెం.మీ పొడవుగల నూలు దారాన్ని తీసుకోండి. పటం 4.5లో చూపినట్లు క్లాంపుకు స్వేచ్ఛగా వేలాడే విధంగా దీన్ని కట్టండి.



పటం 4.5 : దారంతో క్లాంప్‌కు వేలాడదీయబడిన ఇనుపస్టాండ్

దారానికి చివర బరువులు వేసేందుకు వీలుగా ఒక పళ్లాన్ని వేలాడదీయండి. దారం తెగేవరకు ఒక్కొక్కటిగా బరువు పెంచండి. ఇపుడు దారం తెగడానికి అవసరమైన మొత్తం బరువు నమోదు చేయండి. ఈ బరువు దారం బలాన్ని సూచిస్తుంది. ఈ కృత్యాన్ని మళ్లీ ఊలు, పాలిస్టర్, పట్టు, నైలాన్‌లతో చేయండి. సమాచారాన్ని పట్టిక 4.2లో నమోదు చేయండి. దారాలను వాటి బలం పెరిగే క్రమంలో అమర్చండి.

పరిశీలన పట్టిక 4.2

క్ర.సం.	దారం/పోగు రకం	దారం తెగిపోవడానికి కావలసిన మొత్తం బరువు
1	నూలు	
2	ఉన్ని	
3.	పట్టు	
4.	నైలాన్	

దారాన్ని వ్రేలాడదీయడానికి గోడకు ఉన్న కొక్కెం లేదా మేకు, రెండవ చివర పాలిథిన్ సంచి ఉపయోగించవచ్చు. బరువులకు బదులుగా గోలీలు (లేదా గులకరాళ్లు) వినియోగించవచ్చు.

(జాగ్రత్త: అన్ని దారాలు సమాన పొడవులు , దాదాపు ఒకే మందం ఉండేలా చూడండి)

పాలిస్టర్ , అక్రలిక్

పాలిస్టర్ అనేది మరో కృత్రిమదారం. ఈ దారంతో చేసిన వస్త్రం సులభంగా ముడుచుకుపోదు. ప్రస్ఫుటంగా కనిపిస్తూ, ఉతుక్కోవడానికి సులువుగా ఉంటుంది. అందుచేతనే దుస్తుల తయారీకి ఈ దారాలు సరిగ్గా సరిపోతాయి. చాలా మంది పాలిస్టర్ చొక్కాలు, ఇతర దుస్తులు ధరించడం మీరు చూసి ఉంటారు. టెర్లిన్ అనేది ప్రసిద్దినొందిన పాలిస్టర్. దీనిని

fibres that can be woven like any other yarn.

My mother always buys PET bottles and PET jars for storing rice and sugar. I wonder what PET is!

PET (polyethylene terephthalate) is a very familiar form of polyester. It is used for making bottles, utensils, films, wires and many other useful products.

Look around and make a list of things made of polyester.

Polyester (Poly+ester) is actually made up of the repeating units of a chemical called an ester. Esters are the chemicals which give fruits their smell. Fabrics are sold by names like polycot, polywool, terrycot, etc. As the name suggests, these are made by mixing two types of fibres. Polycot is a mixture of polyester and cotton. Polywool is a mixture of polyester and wool.

We wear sweaters and use shawls or blankets in the winter. Many of these are actually not made from natural wool, though they appear to resemble wool. These are prepared from another type of synthetic fibre called **acrylic**. The wool obtained from natural sources is quite expensive, whereas clothes made from acrylic are relatively cheap. They are available in a variety of colours. Synthetic fibres are more durable and affordable which makes them more popular than natural fibres.

You have already performed an activity of burning natural and synthetic fibres (Activity 4.6 of Class VII). What did you observe? When you burn synthetic fibres you find that their behaviour is different from that of the natural fibres. You must have noticed that synthetic fibres melt on heating. This is actually a disadvantage of synthetic fibres. If the clothes catch fire, it can be disastrous. The fabric melts and sticks to the body of the person wearing it. We should, therefore, not wear synthetic clothes while working in in the kitchen or in a laboratory.

Oh! Now I understand why my mother never wears polyester clothes while working in the kitchen.

All the synthetic fibres are prepared by a number of processes using raw materials of petroleum origin, called **petrochemicals**.

4.3 Characteristics of Synthetic Fibres

Imagine that it is a rainy day. What kind of umbrella would you use and why? Synthetic fibres possess unique characteristics which make them popular dress materials. They dry up quickly, are durable, less expensive, readily available and easy to maintain. Perform the following activity and learn for yourself.

అతి సన్నటి దారాలుగా చేయవచ్చు, ఇతర దారాల మాదిరిగా వడకవచ్చు.

> బియ్యం పంచదార నిల్వ చేయడానికి మా అమ్మ ప్రతిసారి PET బాటిల్స్ PET జార్లు కొంటుంది. ఆహా! PET అంటే ఏమిటని నాకు ఆశ్చర్యంగా కలుగుతుంది.

PET (పాలిఇథిలీన్ టెరాప్థలేట్) అనేది పాలిస్టర్ ముఖ్య రూపం. సీసాలు, వంట పరికరాలు, ఫిల్మ్‌లు, తీగలు వంటి ఎన్నో ఉపయోగకరమైన వస్తువుల తయారీలో వినియోగిస్తారు

పరిసరాలను పరిశీలించి పాలిస్టర్‌తో తయారు చేసిన వస్తువుల జాబితా తయారుచేయండి.

> వాస్తవానికి ఎస్టర్ అనే పునరావృత రసాయన యూనిట్ల వల్ల ఏర్పడిన పాలిస్టర్ (పాలి+ఎస్టర్). ఎస్టర్ అంటే పండ్లకు వాసన ఇచ్చే రసాయనం. పాలికాట్, పాలిఊల్, టెర్రికాట్ అనే పేర్లతో దుస్తులు అమ్ముతుంటారు. రెండు రకాల దారాలు కలిపి చేయడం వల్ల వాటికి ఆ పేరు వచ్చింది. పాలికాట్ అనేది పాలిస్టర్ , నూలు మిశ్రమం. పాలిఊల్ అనేది పాలిస్టర్, ఊలుల మిశ్రమం.

శీతాకాలంలో చలికోట్లు వేసుకుంటాం, శాలువాలు, లేదా దుప్పట్లు వాడతాం. నిజానికి ఇవి ఊలుని పోలినప్పటికీ వీటిలో చాలా వరకు సహజ ఊలు నుంచి తయారుచేసినవి కావు. ఇవి అక్రలిక్ అనే మరొక దారంతో తయారు చేస్తారు. సహజ వనరుల నుంచి లభించే ఖరీదైన ఊలు కంటే అక్రిలిక్ చాలా చవకైనది. అవి అనేక రంగులలో లభిస్తాయి. కృత్రిమ దారాలు మన్నికైనవి, సరసమయిన ధరలకు లభించడం వల్ల సహజదారాల కంటే ఎక్కువ జనాదరణ పొందుతున్నాయి.

7వ తరగతిలోని కృత్యం-4.6 మీరు సహజ, కృత్రిమ దారాలను మండించే కృత్యం చేసారు. మీరు ఏమి గమనించారు? కృత్రిమ దారాలను మండించినపుడు సహజ దారాల కంటే ఇవి భిన్నమైనవని కనుగొన్నారు. వేడిచేస్తే కృత్రిమదారాలు కరుగుతాయని మీరు గమనించారు. ఇదే కృత్రిమ దారాలకు ఉండే ప్రతికూలత. ఈ బట్టలు అంటుకోవడం ఘోర ప్రమాదానికి గురిచేస్తుంది. వస్త్రం కరిగి దానిని ధరించిన వ్యక్తి శరీరానికి అతుక్కుంటుంది. ఈ కారణంగా వంటగదిలో లేదా ప్రయోగశాలలో కృత్రిమ వస్త్రాలు ధరించకూడదు.

> ఓహో వంట గదిలో పనిచేస్తున్నప్పుడు ఎప్పుడూ అమ్మ పాలిస్టర్ దుస్తులు ఎందుకు ధరించదో నాకు ఇప్పుడు అర్థం అయ్యింది.

> **పెట్రో కెమికల్స్** అనబడే పెట్రోలియం నుంచి లభించే పదార్థాలను అనేక ప్రక్రియలకు గురిచేయడం ద్వారా అన్ని కృత్రిమ దారాలు తయారుచేస్తారు.

4.3 కృత్రిమ దారాల లక్షణాలు

ఒక వర్షం కురుస్తున్న రోజుని ఊహించుకోండి. ఏ రకమైన గొడుగు మీరు వాడతారు, ఎందుకు? కృత్రిమ దారాల ప్రత్యేకమైన లక్షణాలు వల్ల అధిక ప్రాచుర్యం గల దుస్తులు తయారవుతున్నాయి. ఇవి త్వరగా ఆరిపోతాయి, మన్నికైనవి, చౌకగా దొరుకుతాయి, ఎప్పుడూ కావాలన్నా లభిస్తాయి, సులభంగా వాడుకోవచ్చు. ఈ క్రింది కృత్యం నిర్వహించి స్వయంగా తెలుసుకోండి.

Activity 4.2

Take two cloth pieces of the same size, roughly half a metre square each. One of these should be from natural fibre. The other could be a synthetic fibre. You can take help of your parents in selecting these pieces. Soak the pieces in different mugs each containing the same amount of water. Take the pieces out of the containers after five minutes and spread them in the sun for a few minutes. Compare the volume of the water remaining in each container.

Do synthetic fabrics soak less/more water than the natural fabrics? Do they take less/more time to dry?

What does this activity tell you about the characteristics of the synthetic fabrics?

Find out from your parents about the durability, cost and maintenance of these fabrics, compared to the natural fabrics.

4.4 Plastics

You must be familiar with many plastic articles used everyday. Make a list of such items and their uses.

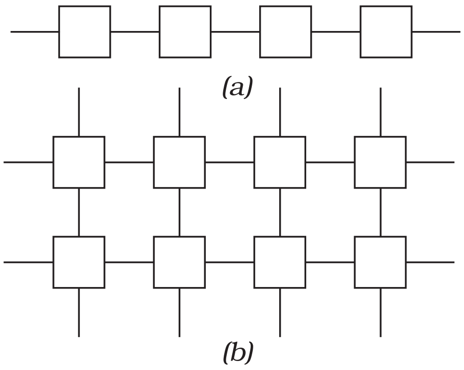


***Fig. 4.6 :* (a)** *Linear* **(b)** *Cross-linked arrangements*

Plastic is also a polymer like the synthetic fibre. All plastics do not have the same type of arrangement of units. In some it is linear, whereas in others it is cross-linked. (Fig. 4.6). Plastic articles are available in all possible shapes and sizes as you can see in Fig. 4.7. Have you ever wondered how this is possible? The fact is that plastic is easily mouldable i.e. can be shaped in any form. Plastic can be recycled, reused, coloured, melted, rolled into sheets or made into wires. That is why it finds such a variety of uses.

Fig. 4.7 : *Various articles made of plastics*

Polythene (Poly+ethene) is an example of a plastic. It is used for making commonly used polythene bags.

Now, try to bend a piece of plastic yourself. Can all the plastic articles be bent easily?

You will observe that some plastic articles can bend easily while some break when forced to bend. When we

కృత్యం 4.2

సుమారు అర చదరపు మీటరు పొడవుండే సమాన పరిమాణం గల రెండు గుడ్డ ముక్కలను తీసుకోండి. దీనిలో ఒకటి సహజదారం అయి ఉండాలి. మరొకటి కృత్రిమదారం అయి ఉండాలి. ఈ ముక్కల ఎంపికలో అవసరం అయితే మీ తల్లిదండ్రుల సహాయం తీసుకోండి. ఒకే పరిమాణంలో, నీరు గల వేర్వేరు పాత్రలలో ఈ గుడ్డలను నానబెట్టండి. 5 నిమిషాల తర్వాత పాత్రల నుండి బయటకు తీసి ఎండలో కొన్ని నిమిషాలు ఆరబెట్టండి. ప్రతి పాత్రలో మిగిలిన నీటి పరిమాణం పోల్చిచూడండి.

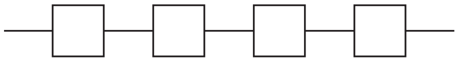
సహజ వస్త్రాల కంటే కృత్రిమ వస్త్రాలు ఎక్కువగా/ తక్కువగా నీరు పీల్చుకున్నాయా? ఎండలో ఆరడానికి అవి ఎక్కువ / తక్కువ సమయం తీసుకున్నాయా?

కృత్రిమ దారాల లక్షణాల గురించి ఈ కృత్యం నీకేం చెబుతోంది?

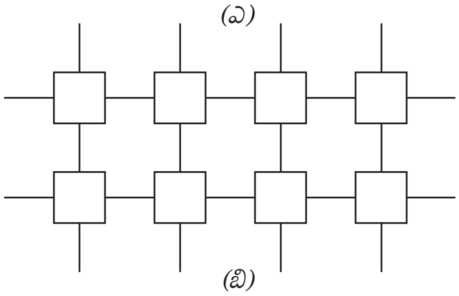
సహజ వస్త్రాలతో పోల్చినపుడు వీటి మన్నిక, ఖరీదు, నిర్వహణ గురించి మీ తల్లిదండ్రులను అడిగి తెలుసుకోండి.

4.4 ప్లాస్టిక్కులు

మీరు ప్రతిరోజూ ఉపయోగించే ప్లాస్టిక్ వస్తువుల గురించి మీకు బాగా తెలుసు. అలాంటి వస్తువులు, వాటి ఉపయోగాలతో ఒక జాబితా తయారుచేయండి.



(ఎ)



(బి)

పటం 4.6 : (ఎ)సరేఖీయం (బి) అడ్డంగా జతచేయబడిన అమరిక

కృత్రిమ దారాల మాదిరిగానే ప్లాస్టిక్ కూడా ఒక పాలిమర్. కాని అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లలో యూనిట్ల అమరిక ఒకే రకంగా ఉండదు. కొన్ని సరేఖీయంగాను మరికొన్ని అడ్డంగా జతచేయబడిన అమరికని కలిగి ఉంటాయి. (పటం 4.6). ప్లాస్టిక్ వస్తువులు వీలైనన్నీ ఆకారాలు, పరిమాణాలలో లభిస్తున్నాయి (పటం 4.7). ఇది ఎలా సాధ్యమని ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా? మీరు పటం 4.7లో చూస్తున్నట్లుగా ప్లాస్టిక్‌ను తిరిగి వాడవచ్చు, రంగువేయవచ్చు, కరిగించవచ్చు, షీట్లుగా చుట్టవచ్చు లేదా తీగలుగా తయారు చేయవచ్చు. అందువల్లనే ఎన్నో రకాల ప్రయోజనాల కోసం ఇది ఉపయోగపడుతుంది.

పటం 4.7 : ప్లాస్టిక్‌తో తయారైన వస్తువులు

పాలిథిన్ (పాలి + ఇథీన్) అనేది ప్లాస్టిక్‌కు ఒక ఉదాహరణ. దీనిని సాధారణ పాలథీన్ సంచుల తయారీకి ఉపయోగిస్తాం.

ఇపుడు, మీరు ఒక ప్లాస్టిక్ ముక్కను వంచడానికి ప్రయత్నించండి. అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్ వస్తువులు సులువుగా వంచగలిగారా?

కొన్ని ప్లాస్టిక్ వస్తువులు సులువుగా వంచగలిగినప్పటికీ, కొన్ని బలవంతంగా వంచినపుడు విరిగిపోవడం మీరు గమనించవచ్చు. ఒక ప్లాస్టిక్ బాటిల్‌లో వేడినీరు పోసినపుడు

add hot water to a plastic bottle, it gets deformed. Such plastic which gets deformed easily on heating and can be bent easily are known as **thermoplastics.** Polythene and PVC are some of the examples of thermoplastics. These are used for manufacturing toys, combs and various types of containers.

On the other hand, there are some plastics which when moulded once, can not be softened by heating. These are called **thermostting plastics.** Two examples are bakelite and melamine. Bakelite is a poor conductor of heat and electricity. It is used for making electrical switches, handles of various utensils, etc. Melamine is a versatile material. It resists fire and can tolerate heat better than other plastics. It is used for making floor tiles, kitchenware and fabrics which resist fire. Fig. 4.8 shows the various uses of thermoplastics and thermos+ing plastics.

Articles made of thermosetting plastics

Articles made of thermoplastics

Fig. 4.8 : *Some articles made of plastic*

4.5 Plastics as Materials of Choice

Today if we think of storing a food item, water, milk, pickles, dry food etc., plastic containers seem most convenient. This is because of their light weight, lower price, good strength and easy handling. Being lighter as compared to metals, plastics are used in cars, aircrafts and spacecrafts, too. The list is endless if we start counting articles like slippers, furniture, decoration pieces, etc.

Now, let us discuss the characteristic properties of plastics.

Plastic is Non-reactive

You know that metals like iron get rusted when left exposed to moisture and air. But plastics do not react with water and air. They are not corroded easily. That is why they are used to store various kinds of material, including many chemicals.

Plastic is Light, Strong and Durable

Talk to your parents or grandparents about the types of buckets that were used in the past. What is the material of the buckets or mugs you are using today? What are the advantages of using a plastic container? Since plastic is very light, strong, durable and can be moulded into different shapes and sizes, it is used for various purposes. Plastics are generally cheaper than metals. They are widely used in industry and for household articles. Make a list of different kinds of plastic containers that you use in daily life.

దానిరూపం మారుతుంది. వేడిచేసినపుడు రూపం కోల్పోయి, వంచడానికి వీలయ్యే ప్లాస్టిక్‌లను **థర్మో ప్లాస్టిక్‌**లంటారు. పాలిథిన్, PVCలు థర్మోప్లాస్టిక్‌కు కొన్ని ఉదాహరణలు. ఆటవస్తువులు, దువ్వెనలు, రకరకాల పాత్రలు తయారీలో వాడతారు.

మరోవైపు ఒక రూపం మలచిన తర్వాత వాటిని వేడి చేసినప్పటికీ మెత్తబడవు. వీటిని **థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్** లు అంటారు. వీటికి రెండు ఉదాహరణలు బేకలైట్ , మేలమైన్. బేకలైట్ అధమ ఉష్ణ , విద్యుత్ వాహకత్వం కలిగి ఉంటుంది. దీనిని విద్యుత్ స్విచ్‌లు, వివిధ రకాల వంటపాత్రల పిడులు మొదలైన వాటి తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. మేలమైన్ అనేది బహుళ ప్రయోజనకర పదార్థం. ఇది మంటను నిరోధించడమే కాదు ఇతర ప్లాస్టిక్‌ల కంటే ఎక్కువగా వేడిని తట్టుకోగలదు. ఫ్లోర్ టైల్స్, వంట సామాగ్రి, మంటను నిరోధించే బట్టల తయారీకి దీనిని ఉపయోగిస్తారు. పటం 4.8 లో థర్మోప్లాస్టిక్, థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌ల వివిధ ఉపయోగాలు చూడవచ్చు..

థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌తో తయారైన వస్తువులు

థర్మో ప్లాస్టిక్‌తో తయారైన వస్తువులు

పటం 4.8 : ప్లాస్టిక్‌తో తయారైన కొన్ని వస్తువులు

4.5 ప్లాస్టిక్కులు ప్రాధాన్యత గల వస్తువులు

ఈ రోజుల్లో ఆహారపదార్థాలు, నీరు, పాలు, ఊరగాయలు, ఎండబెట్టిన ఆహారం మొదలైనవి నిల్వ చేయాలనుకుంటే ప్లాస్టిక్ పాత్రలే మనకు బాగా అనువుగా కనిపిస్తాయి. దీనికి కారణం ఇవి తేలికయినవి, చౌకైనవి, దృఢమైనవి, సులభంగా వాడుకోతగినవి. లోహాలతో పోల్చితే ఇవి తేలికగా ఉండడం వల్ల కార్లు, విమానాలు, అంతరిక్ష నౌకల తయారిలో కూడా వినియోగిస్తున్నారు. చెప్పులు, వివిధ రకాల సామాన్లు, అలంకరణ వస్తువులు... ఇలా లెక్కిస్తూ పోతే, వీటి జాబితాకి అంతు ఉండదు.

ఇపుడు ప్లాస్టిక్ లక్షణాలు చర్చిద్దాం!

ప్లాస్టిక్ అనేది చర్యాశీలత లేనిది

గాలి, తేమ వల్ల ఇనుము వంటి లోహాలు తుప్పు పడతాయన్న విషయం మీకు తెలిసిందే. కాని గాలి, నీటితో ప్లాస్టిక్కులు చర్య జరపవు. అవి తొందరగా క్షయం నొందవు. అందుచేతనే అనేక రసాయనాలతో సహా వివిధ రకాల పదార్థాలను నిల్వ చేయడానికి ప్లాస్టిక్కులను ఉపయోగిస్తున్నారు.

ప్లాస్టిక్ తేలికయినది, బలమైనది , మన్నికైనది

గతంలో మీ తల్లిదండ్రులు లేదా తాతంత్తాల ఏ రకమైన బకెట్లు వాడేవారో వారితో మాట్లాడి తెలుసుకోండి.నేడు మీరు ఏ పదార్థంతో తయారు చేసిన బకెట్లు లేదా మగ్‌లు వాడుతున్నారు? ప్లాస్టిక్ పాత్రలు ఉపయోగించడం వల్ల ప్రయోజనాలు ఏవి? ప్లాస్టిక్ చాలా తేలికగా ఉండి, దృఢత్వంగా ఉండి, మన్నికతో ఉండి, కావలసిన ఆకారాలు, పరిమాణాలలో మలుచుకోవడం వల్ల దీనిని వివిధ రకాల ప్రయోజనాల కోసం ఉపయోగిస్తున్నాం. సాధారణంగా ప్లాస్టిక్స్ లోహాల కంటే చౌకయినవి. వీటిని పరిశ్రమల్లో, గృహోపకరణాల కోసం విరివిగా వినియోగిస్తున్నారు. మీ నిజజీవితంలో వాడే వివిధ రకాల ప్లాస్టిక్ వస్తువుల జాబితా తయారుచేయండి.

Plastics are Poor Conductors

You have learnt above that plastics are poor conductors of heat and electricity. That is why electrical wires have plastic covering, and handles of screw drivers are made of plastic. As mentioned above, handles of frying pans are also made of plastic.

Did You Know?

- Plastics find extensive use in the healthcare industry. Some examples of their use are the packaging of tablets, threads used for stitching wounds, syringes, doctors' gloves and a number of medical instruments.
- Special plastic cookware is used in microwave ovens for cooking food. In microwave ovens, the heat cooks the food but does not affect the plastic vessel.
- Teflon is a special plastic on which oil and water do not stick. It is used for non-stick coating on cookwares.
- Fire-proof plastics: Although synthetic fibre catches fire easily, it is interesting to know that the uniforms of firemen have coating of melamine plastic to make them flame resistant.

4.6 Plastics and the Environment

When we go to the market, we usually get things wrapped in plastic or packed in polythene bags. That is one reason why plastic waste keeps g+ing accumulated in our homes. Ultimately, plastic finds its way to the garbage. Disposal of plastic is a major problem. Why?

A material which gets decomposed through natural processes, such as action by bacteria, is called **biodegradable**. A material which is not easily decomposed by natural processes is termed **non-biodegradable**.

Look at Table 4.3.

Table 4.3

Type of Waste	Approximate Time taken to Degenerate	Nature of Material
Peels of vegetable and fruits, leftover foodstuff, etc.	1 to 2 weeks	Biodegradable
Paper	10 to 30 days	Biodegradable
Cotton cloth	2 to 5 months	Biodegradable
Wood	10 to15 years	Biodegradable
Woollen clothes	About a year	Biodegradable
Tin, aluminium, and other metal cans	100 to 500 years	Non-biodegradable
Plastic bags	Several years	Non-biodegradable

- Source: http://edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/types.htm

ప్లాస్టిక్కులు అథమ వాహకాలు

ప్లాస్టిక్కులు అథమ ఉష్ణ, విద్యుత్ వాహకత కలిగి ఉంటాయని మీరు నేర్చుకున్నారు. అందు చేతనే విద్యుత్ తీగలకు తొడుగులుగా, స్క్రూ డ్రైవర్లలకు పిడులుగా ప్లాస్టిక్ పదార్థాలనే వాడతారు. పైన పేర్కొన్న విధంగా, పెనములకు పిడులను ప్లాస్టిక్‌తోనే తయారుచేస్తారు

మీకు తెలుసా ?

- ఆరోగ్య సంరక్షణ పరిశ్రమలో చాలా విస్తృతంగా ప్లాస్టిక్‌ను వాడుతున్నారు. టాబ్లెట్ల ప్యాకేజింగ్, గాయాల కుట్ల కోసం వాడే దారాలు, సిరంజిలు, వైద్యుల చేతి తొడుగులు , ఎన్నో వైద్య పరికరాలు వాటి ఉపయోగాలకు ఉదాహరణలు.
- ఆహారం వండడానికి వాడే మైక్రోఓవెన్ నందు ప్రత్యేక ప్లాస్టిక్ సామాగ్రి ఉపయోగిస్తున్నారు. మైక్రో ఓవెన్‌లో ఆహారం ఉడుకుతుంది, కాని ప్లాస్టిక్ పాత్రకి ఏ మాత్రం ప్రభావితం కాదు.
- టెఫ్లాన్ అనేది నూనె, నీరు అంటుకోని ప్రత్యేకమైన ప్లాస్టిక్. వంట పాత్రల తయారికి పాత్రకు పదార్థం అంటుకోని పూత వేయడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.
- అగ్ని నిరోధక ప్లాస్టిక్ : కృత్రిమ దారాలు మంటలకు సులువుగా అంటుకుంటాయి, కాని మెలమైన్ ప్లాస్టిక్ పూతతో చేసిన అగ్నిమాపక సిబ్బంది దుస్తులు మంటకు నిరోధంగా తయారుకావడం ఆసక్తికరం.

4.6 ప్లాస్టిక్కులు, పర్యావరణం

మనం మార్కెట్‌కి వెళ్లినపుడు, సాధారణంగా వస్తువులను ప్లాస్టిక్‌తో చుట్టి ఇవ్వడం లేదా పాలిథిన్ సంచులలో ప్యాక్‌చేసి ఇవ్వడం జరుగుతుంది. మన ఇళ్లల్లో ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు ఎక్కువగా పేరుకు పోవడానికి ఇది ఒక కారణం. చివరికి ప్లాస్టిక్ చెత్తబుట్టలోకే చేరుతుంది. ప్లాస్టిక్‌ను పారవేయడం పెద్ద సమస్య ఎందుకు?

బాక్టీరియా చేత సహజ ప్రక్రియ ద్వారా సులువుగా విచ్ఛిన్నం చెందితే ఆ పదార్థాన్ని **జీవవిచ్ఛిన్నం చెందే పదార్థం** అంటారు. సహజ ప్రక్రియ ద్వారా జీవవిచ్ఛిన్నం చెందకపోతే వాటిని **జీవవిచ్ఛిన్నం కాని పదార్థం** అని అంటారు.

పట్టిక 4.3

వ్యర్థం పేరు	జీవ విచ్ఛినం కావడానికి పట్టే సమయం	పదార్థం రకం
కూరగాయలు, పండ్లతొక్కలు, మిగిలిన ఆహారపదార్థాలు మొదలైనవి.	1 నుంచి 2 వారాలు	జీవవిచ్ఛిన్నం అయ్యేవి
కాగితం	10 నుంచి 30 రోజులు	జీవవిచ్ఛిన్నం అయ్యేవి
నూలు వస్త్రం	2 నుంచి 5 నెలలు	జీవవిచ్ఛిన్నం అయ్యేవి
కలప	10 నుంచి 15 సంవత్సరాలు	జీవవిచ్ఛిన్నం అయ్యేవి
ఊలు దుస్తులు	సుమారు ఒక సంవత్సరం	జీవవిచ్ఛిన్నం అయ్యేవి
టిన్, అల్యూమినియం, ఇతర లోహపాత్రలు	100 నుంచి 500 సంవత్సరాలు	జీవవిచ్ఛిన్నం కానివి
ప్లాస్టిక్ సంచులు	చాలా సంవత్సరాలు	జీవవిచ్ఛిన్నం కానివి

• Source: http://edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/types.htm

Since plastic takes several years to decompose, it is not environment friendly. It causes environmental pollution. Besides, the burning process in the synthetic material is quite slow and it does not get completely burnt easily. In the process it releases lots of poisonous fumes into the atmosphere causing air pollution. How can this problem be solved?

Have you ever seen a garbage dump where animals are eating garbage? In the process of eating the food waste they swallow materials like polythene bags and wrappers of food. Can you imagine the consequences? The plastic material chokes the respiratory system of these animals, or forms a lining in their stomachs and can be the cause of their death.

The polybags carelessly thrown here and there are responsible for clogging the drains, too. Sometimes we are very careless and throw the wrappers of chips, biscuits and other eatables on the road or in parks or picnic places. Should we not think twice before doing so ? As a responsible citizen what measures do you suggest to keep public places clean and free of plastic?

Avoid the use of plastics as far as possible. Make use of bags made of cotton or jute when you go for shopping. The biodegradable and non-biodegradable wastes should be collected separately and disposed off separately. Practise this in your homes. Can you suggest some other ways in which you can contribute towards reducing the use of plastic materials?

It is better to recycle plastic waste. Most of the thermoplastics can be recycled. Make a list of items that can be recycled. However, during recycling certain colouring agents are added. This limits its usage especially for storage of food.

As a responsible citizen remember the **5 R** principle. **Reduce, Reuse, Recycle, Recover and Refuse**. Develop habits which are environment friendly.

Fibre-wise

- Do not throw plastic bags in the water bodies or on the road.
- Take a cotton carry bag or a jute bag while going for shopping.
- Try to minimise the use of plastic materials e.g., use a steel lunch box instead of a plastic one.

ప్లాస్టిక్ విచ్ఛిన్నం కావడానికి చాలా సంవత్సరాలు పడుతుంది కాబట్టి ఇది పర్యావరణ నేస్తం కాదు. ఇది పర్యావరణాన్ని కలుషితం చేస్తుంది. అంతేకాదు, కృత్రిమ పదార్థాలలో దహన ప్రక్రియ చాలా నెమ్మదిగా ఉంటుంది అలాగే పూర్తిగా సులభంగా దహనం కాదు. ఈ ప్రక్రియలో వెలువడే విషపూరిత వాయువులు వాతావరణంలో గాలి కాలుష్యానికి కారణం అవుతున్నాయి. ఈ సమస్యను ఎలా పరిష్కరించబడుతుంది?

మీరు ఎప్పుడైన చెత్త కుప్పలలో జంతువులు చెత్తను తినడం చూసారా? చెత్తకుప్పలోని ఆహారం తినే క్రమంలో అవి పాలిథిన్ సంచులు, ఆహారాన్ని చుట్టిన రేపర్స్ మింగేస్తాయి. ఆ తరువాత జరిగే పరిణామాలు ఒకసారి ఊహించండి? ఈ ప్లాస్టిక్ పదార్థం ఆ జంతువుల శ్వాసవ్యవస్థను ఉక్కిరి బిక్కిరి చేయడం లేదా పొట్టలో పొరగా పేరుకుని వాటి మరణానికి దారితీస్తుంది.

ఎక్కడబడితే అక్కడ నిర్లక్ష్యంగా పడవేసిన పాలిథీన్ సంచులు మురికి కాలువలు కూడా స్థంభించిపోవడానికి కూడా కారణమవుతున్నాయి. చాలా సార్లు మనం తిన్న బిస్కట్లు, చిప్స్, ఇతర ఆహార పదార్థాల రేపర్లు రోడ్లమీద లేదా పార్కుల్లో లేదా పర్యాటక ప్రాంతాల్లో నిర్లక్ష్యంగా విసిరేస్తాం. ఇలా చేసేముందు ఒకటికి రెండుసార్లు మనం ఎందుకు ఆలోచించకూడదు? బాధ్యత గల పౌరుడిగా బహిరంగ ప్రాంతాలు పరిశుభ్రంగా, ప్లాస్టిక్ లేకుండా ఉండడానికి ఎటువంటి చర్యలను సూచిస్తావు?

వీలయినంత వరకు ప్లాస్టిక్ ఉపయోగించడం మానుకోవాలి. షాపింగ్‌కు వెళ్లేటప్పుడు నూలు లేదా జనపనార సంచులను వినియోగించాలి. జీవవిచ్ఛిన్నం అయ్యే, జీవవిచ్ఛిన్నం కాని వ్యర్థాలను విడివిడిగా సేకరించి విడివిడిగా పారవేయాలి. మీ ఇళ్లలో కూడా ఇది ఆచరించాలి. ప్లాస్టిక్ పదార్థాల వినియోగం తగ్గించడానికి మీరు ఏ ఇతర మార్గాలు సూచించగలరు?

ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలను రీసైకిల్ చేయడం మంచిది. చాలా థర్మోప్లాస్టిక్‌లు రీసైకిల్ చేయడానికి అనుకూలమైనవి. రీసైకిలింగ్ చేయగల వస్తువుల జాబితా తయారు చేయండి. అయితే రీసైకిలింగ్ ప్రక్రియలో వివిధ రంగు కారకాలను జోడిస్తుంటారు. ఇది వీటి వాడకాన్ని పరిమితం చేస్తుంది. ముఖ్యంగా ఆహార నిల్వకు వాడకుండా.

బాధ్యత గల పౌరుడిగా 5R నియమాన్ని గుర్తుంచుకోవాలి. **తగ్గించడం (Reduce), తిరిగి ఉపయోగించడం (Reuse), అనుకూలంగా తయారుచేసుకోవడం (పునఃచక్రీయం) (Recycle), తిరిగిపొందడం, తిరస్కరించడం (Recover and Refuse)**. పర్యావరణ మిత్రత్వం పెంచే అలవాట్లు అభివృద్ధి చేసుకోవాలి.

దారాల వారీగా

- ప్లాస్టిక్ సంచులను రహదార్లు, నీటివనరుల మీద విసరవద్దు.
- షాపింగ్‌కు వెళ్లేటప్పుడు నూలు లేదా జనపనార సంచి తీసుకెళ్లాలి.
- వీలయినంతగా ప్లాస్టిక్ వినియోగాన్ని తగ్గించడానికి ప్రయత్నించాలి, ఉదాహరణకు ప్లాస్టిక్ లంచ్ బాక్స్ బదులుగా స్టీల్ బాక్స్ ఉపయోగించాలి.

KEYWORDS

- ACRYLIC
- ARTIFICIAL SILK
- NYLON
- PLASTIC
- POLYESTER
- POLYMER
- POLYTHENE
- RAYON
- SYNTHETIC FIBRES
- TERYLENE
- THERMOPLASTICS
- THERMOSETTING PLASTICS

WHAT YOU HAVE LEARNT

- Synthetic fibres and plastics, like natural fibres, are made of very large units called polymers. Polymers are made up of many smaller units.
- While natural fibres are obtained from plants and animals, synthetic fibres are obtained by chemical processing of petrochemicals. Like natural fibres, these fibres can also be woven into fabrics.
- Synthetic fibres find uses ranging from many household articles like ropes, buckets, furniture, containers, etc., to highly specialised uses in aircrafts, ships, spacecrafts, healthcare, etc.
- Depending upon the types of chemicals used for manufacturing synthetic fibres, they are called Rayon, Nylon, Polyester and Acrylic.
- The different types of fibres differ from one another in their strength, water absorbing capacity, nature of burning, cost, durability etc.
- Today, life without plastics cannot be imagined. Be it home, or outside, plastic is everywhere.
- The waste created by plastics is not environment friendly. On burning, plastics release poisonous gases. On dumping in the ground they may take years to degenerate. This is because of their non-biodegradable nature.
- We need to use synthetic fibres and plastics in such a manner that we can enjoy their good qualities and at the same time minimise the environmental hazards for the living communities.

కీలకపదాలు

- అక్రిలిక్
- కృత్రిమ సిల్క్
- నైలాన్
- ప్లాస్టిక్
- పాలిస్టర్
- పాలిమర్
- పాలిథీన్
- రేయాన్
- కృత్రిమ దారాలు
- టెర్లిన్
- థర్మోప్లాస్టిక్స్
- థర్మో సెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్స్

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- సహజ దారాలువలే, కృత్రిమ దారాలు, ప్లాస్టిక్స్, పాలిమర్లు అని పిలువబడే చాలా పెద్ద యూనిట్లతో తయారు చేయబడ్డాయి. పాలిమర్‌లు చాలా చిన్న యూనిట్లతో తయారవుతాయి.
- సహజదారాలను మొక్కలు, జంతువుల నుంచి పొందినట్లుగా కృత్రిమ దారాలను కూడా పెట్రోకెమికల్స్ రసాయన ప్రక్రియల ద్వారా పొందవచ్చు. సహజ దారాల వలే వీటిని వస్త్రాలుగా నేయవచ్చు.
- కృత్రిమ దారాలు, గృహోపకరణాలైన తాడులు, బకెట్లు, సామాగ్రి, పాత్రలు వంటివి మొదలుకొని, విమానాలు, ఓడలు, రోదసీనౌకలు, ఆరోగ్య సంరక్షణ వంటి వాటి వరకు అనేక ఉపయోగాలను కలిగి ఉన్నాయి.
- కృత్రిమ దారాల తయారీలో వాడే రసాయనాల రకాల ఆధారంగా వాటిని రేయాన్, నైలాన్, పాలిస్టర్ , అక్రిలిక్ అని పిలుస్తారు.
- వివిధ రకాల దారాలు వాటి బలం, నీటిని పీల్చుకునే సామర్థ్యం, మండే స్వభావం, ఖరీదు, మన్నిక మొదలైన వాటిపరంగా ఒకదానికొకటి భిన్నంగా ఉంటాయి.
- నేడు, ప్లాస్టిక్ లేని జీవితాన్ని ఊహించలేం. ఇంటా బయటా ఎక్కడ చూసినా ప్లాస్టిక్ ఉంటుంది.
- ప్లాస్టిక్ వల్ల ఏర్పడే వ్యర్థాలు పర్యావరణానికి మంచివి కావు. మండించినపుడు విషవాయువులను విడుదలచేస్తాయి. ఇది జీవ విచ్ఛిన్నకర పదార్థం కాదు కాబట్టి నేలపై వేసిన క్షీణించడానికి చాలా సంవత్సరాలు పడుతుంది.
- కృత్రిమ దారాలు, ప్లాస్టిక్‌లను మనం వాటి మంచి లక్షణాలను ఆస్వాదించే విధంగా ఉపయోగించుకోవాలి, అదే సమయంలో జీవులకు పర్యావరణ ప్రమాదాలను తగ్గించాలి.

Exercises

1. Explain why some fibres are called synthetic.
2. Mark (✓) the correct answer.

   Rayon is different from synthetic fibres because

   (a) it has a silk-like appearance.

   (b) it is obtained from wood pulp.

   (c) its fibres can also be woven like those of natural fibres.
3. Fill in the blanks with appropriate words.

   (a) Synthetic fibres are also called __________ or __________ fibres.

   (b) Synthetic fibres are synthesised from raw material called __________ .

   (c) Like synthetic fibres, plastic is also a __________ .
4. Give examples which indicate that nylon fibres are very strong.
5. Explain why plastic containers are favoured for storing food.
6. Explain the difference between thermoplastic and thermostting plastics.
7. Explain why the following are made of thermosetting plastics.

   (a) Saucepan handles

   (b) Electric plugs/switches/plug boards
8. Categorise the materials of the following products into 'can be recycled' and 'cannot be recycled'.

   Telephone instruments, plastic toys, cooker handles, carry bags, ball point pens, plastic bowls, plastic covering on electrical wires, plastic chairs, electrical switches.
9. Rana wants to buy shirts for summer. Should he buy cotton shirts or shirts made from synthetic material? Advise Rana, giving your reason.
10. Give examples to show that plastics are noncorrosive in nature.
11. Should the handle and bristles of a tooth brush be made of the same material? Explain your answer.
12. 'Avoid plastics as far as possible'. Comment on this advice.

అభ్యాసాలు

1 కొన్ని దారాలను మనం కృత్రిమ దారాలు అని ఎందుకంటామో వివరించండి.

2. రేయాన్ అనేది కృత్రిమ దారం కంటే భిన్నమైనది ఎందుకంటే

ఎ) ఇది పట్టు దారంలా కనిపిస్తుంది

బి) దీనిని కలపు గుజ్జు నుండి పొందుతారు

సి) సహజ దారాల మాదిరిగా వీటిని వడక వచ్చు.

3. సరియైన పదాలతో ఈ క్రింది ఖాళీలను పూరించండి

ఎ) కృత్రిమ దారాలను _________ లేదా _________ అని కూడా అంటారు

బి) ముడి పదార్థాల నుంచి సంశ్లేషణ చేయబడిన కృత్రిమ దారాలను _________ అంటారు.

సి) కృత్రిమ దారాల వలె ప్లాస్టిక్‌లు కూడా _________

4. నైలాన్ దారాలు చాలా బలమైనవి అని చెప్పటానికి కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

5. ఆహారాన్ని ప్లాస్టిక్ పాత్రలలోనే నిల్వ చేయడానికి ఎందుకు ఇష్ట పడతారో వివరించండి.

6. థర్మో ప్లాస్టిక్, థర్మో సెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్ మధ్య తేడాలని వివరించండి.

7. ఈ కింది వాటిని థర్మో సెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌తోనే ఎందుకు తయారు చేస్తారో వివరించండి

ఎ) సాస్ పాన్ పిడులు బి) ఎలక్ట్రిక్ ప్లగ్‌లు / స్విచ్‌లు / ప్లగ్ బోర్డులు

8. ఈ క్రింది పదార్థాలలో ఏవి రీ సైక్లింగ్ చేయగలమో ఏవి చేయలేమో వర్గీకరించండి. టెలిఫోన్ పరికరాలు, ప్లాస్టిక్ బొమ్మలు, కుక్కర్ పిడులు, చేతి సంచులు, బాల్ పాయింట్ పెన్‌లు, ప్లాస్టిక్ గిన్నెలు, ప్లాస్టిక్ తొడుగు గల ఎలక్ట్రిక్ వైర్లు, ప్లాస్టిక్ కుర్చీలు, ఎలక్ట్రికల్ స్విచ్‌లు

9. రానా వేసవి కాలంలో వేసుకోవడానికి చొక్కాలు కొనుక్కోవాలనుకున్నాడు. అతను కృత్రిమ దారాలుతో చేసిన చొక్కాలు కొనాలా? సహజ దారాలుతో చేసిన చొక్కాలు కొనాలా? తగిన కారణం చూపిస్తూ రానాకు సలహా ఇవ్వండి.

10. ప్లాస్టిక్‌లు ప్రకృతిలో క్షయం కాని పదార్థాలు అని చూపేందుకు తగిన ఉదాహరణలివ్వండి.

11. టూత్ బ్రష్ కుంచెలు, పిడి ఒకే రకమైన పదార్థాలతో తయారు చేయవచ్చా? మీ సమాధానంతో వివరించండి.

12 "వీలయినంత త్వరగా ప్లాస్టిక్‌ను త్యజించండి " ఈ సూచనపై వ్యాఖ్యానించండి.

EXERCISES

13. Match the terms of column **A** correctly with the phrases given in column **B**.

A		B	
(i)	Polyester	(a)	Prepared by using wood pulp
(ii)	Teflon	(b)	Used for making parachutes and stockings
(iii)	Rayon	(c)	Used to make non-stick cookwares
(iv)	Nylon	(d)	Fabrics do not wrinkle easily

14. 'Manufacturing synthetic fibres is actually helping conservation of forests'. Comment.

15. Describe an activity to show that thermoplastic is a poor conductor of electricity.

Extended Learning — Activities and Projects

1. Have you heard of the campaign : "Say No To Plastics". Coin a few more slogans of this kind. There are certain governmental and non-governmental organisations who educate the general public on how to make wise use of plastics and develop environment friendly habits. Find out organisations in your area which are carrying out awareness programmes. If there is none, form one.
2. Organise a debate in the school. Children may be given an option to role play as manufacturers of synthetic fabrics or those of fabrics from natural sources. They can then debate on the topic 'My Fabric is Superior'.
3. Visit five families in your neighbourhood and enquire about the kind of clothes they use, the reason for their choice and advantages of using them in terms of cost, durability and maintenance. Make a short report and submit it to your teacher.
4. Devise an activity to show that organic waste is biodegradable while plastic is not.

అభ్యాసాలు

13. A వరసలోని పదాలను B వరసలోని పదాలతో సరియైన పదబంధాలతో జత పర్చుము.

A	B
(i) పాలిస్టర్	(a) కాగితపు గుజ్జుతో తయారైనది
(ii) టెఫ్లాన్	(b) పారాచూట్లు, దుస్తుల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.
(iii) రేయాన్	(c) నూనె అంటుకోని వంట పాత్రల తయారీకి వినియోగిస్తారు
(iv) నైలాన్	(d) దుస్తులు త్వరగా ముడుచుకోవు.

14. " వాస్తవానికి కృత్రిమ దారాలు అడవుల సంరక్షణకు ఉపయోగపడతాయి " వ్యాఖ్యానించండి.

15. థర్మో ప్లాస్టిక్ అనేది అథమ విద్యుత్ వాహకం అని చూపేందుకు ఒక కృత్యం వివరించుము.

అభ్యాసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు, ప్రాజెక్టులు

1. "ప్లాస్టిక్ వద్దు అని చెప్పు" ఇటువంటి ప్రచారం మీరు వినే ఉంటారు. ఈ రకమైన నినాదాలు మరికొన్ని సేకరించండి. కొన్ని ప్రభుత్వ సంస్థలు, ప్రభుత్వేతర సంస్థలు తెలివిగా ప్లాస్టిక్‌ను వాడుకోవడం, పర్యావరణానికి మేలు కలిగే మంచి అలవాట్లు అభివృద్ధిపర్చడం వంటి విషయాలలో సాధారణ పౌరులను చైతన్యం చేస్తున్నారు. ఇటువంటి చైతన్య కార్యక్రమాలు చేసే సంస్థలను గుర్తించండి. ఒక వేళ ఏ సంస్థ లేకపోతే మీరే ఒక సంస్థను ఏర్పాటు చేయండి.
2. మీ పాఠశాలలో ఒక చర్చ నిర్వహించండి. పిల్లలు కొందరు కృత్రిమ దారాల తయారీదారులుగా మరికొందరు సహజ దారాల తయారీదారులుగా వ్యవహరిస్తారు. "నా దుస్తులు గొప్పవి" అనే అంశంపై వారు చర్చించగలరు.
3. మీ పరిసర ప్రాంతంలో నివసించే అయిదు కుటుంబాలను సందర్శించి, వారు ఎటువంటి దుస్తులు ధరిస్తున్నారు? వాటి ఎంపికకు కారణాలతో పాటు ధర, మన్నిక, నిర్వహణ విషయంలో ఎటువంటి ప్రయోజనాలున్నాయో అడిగి తెలుసుకోండి. సంక్షిప్త రిపోర్టు తయారు చేసి మీ టీచర్‌కు అందించండి.
4. "సేంద్రియ వ్యర్థాలు జీవ విచ్ఛిన్నం కాగలవు, కాని ప్లాస్టిక్ కాదు " అనే విషయంపై ఒక కృత్యం నిర్వహించండి.

Did You Know?

Nylon appears like silk. It is strong and flexible. These endearing qualities of nylon created a public sensation, or nylon mania, when it was introduced in 1939. Women's stockings made from this new fibre were in great demand. But, unfortunately, most of the nylon production had to be diverted to making parachutes during the Second World War (1939-1945). After the war, when production of stockings resumed, supply did not match the demand. There was a huge black market for this product. Women had to wait for hours in queues to get a pair. Often there were nylon riots.

మీకు తెలుసా ?

నైలాన్ పట్టు లాగే కనిపిస్తుంది. ఇది బలమైనది, మృదువైనది. దీనిని 1939లో పరిచయం చేసేటప్పుడు మనోహరమైన లక్షణాలతో సృష్టించబడ్డ నైలాన్ ఒక సంచలనం లేదా నైలాన్ మానియాగా మారింది. ఈ కొత్త దారాలతో చేసిన మహిళల దుస్తులకు విపరీతమైన గిరాకీ ఏర్పడింది. కానీ అనుకోకుండా రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం (1939-1945) రావడంతోనే చాలా నైలాన్ పారాచూట్లలో తయారీకోసం మళ్లించారు. యుద్ధం తరువాత దుస్తుల తయారీ ఆగిపోవడం, డిమాండ్‌కు తగ్గ సరఫరా లేకపోయింది. ఈ ఉత్పత్తి కోసం భారీగా బ్లాక్ మార్కెట్ జరిగింది. ఒక జత కోసం మహిళలు గంటల తరబడి క్యూలో నిలబడడం జరిగింది. నైలాన్ కోసం తరుచుగా అల్లర్లు కూడా జరిగేవి.

Chapter 5

SOUND

0854CH13

How do you come to know that a 'period' is over in your school? You come to know easily that someone is at your door when he knocks or you hear the sound of the doorbell. Most of the time you can make out that someone is approaching you by just hearing the foot steps.

You might have played a game called hide and seek. In this game a person is blind-folded and has to catch the remaining players. How is the blind-folded person able to guess which player is closest to her?

Sound plays an important role in our lives. It helps us to communicate with one another. We hear a variety of sounds in our surroundings.

Make a list of sounds you hear in your surroundings.

In the music room of your school you hear the sounds produced by musical instruments like flute, *tabla*, harmonium, etc. (Fig 5.1).

How is sound produced? How does it travel from one place to another? How do we hear sound? Why are some sounds louder than others? We shall discuss such questions in this chapter.

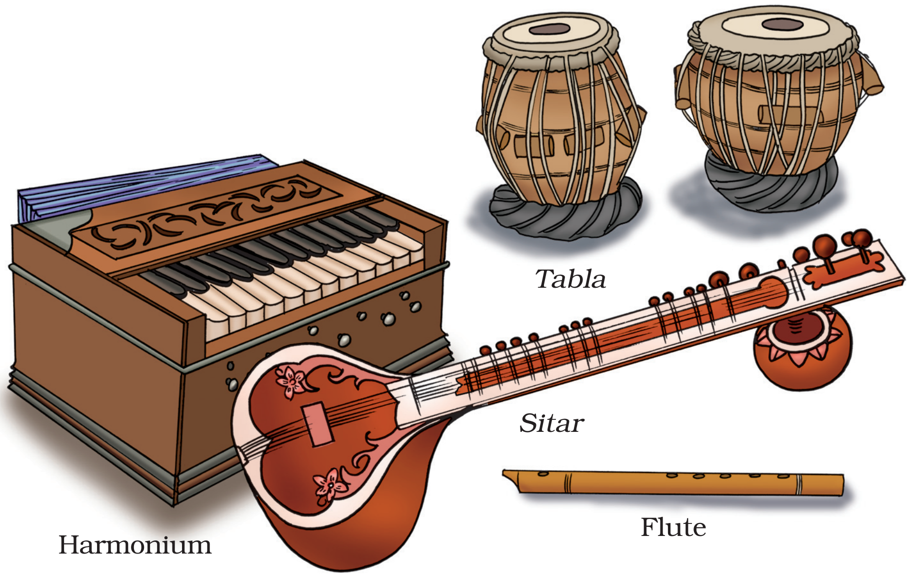


***Fig. 5.1** : Some musical instruments*

అధ్యాయం
5

ధ్వని

LZJ3PZ

మీ పాఠశాలలో ఒక పీరియడ్ పూర్తి అయిందని మీరు ఎలా తెలుసుకుంటారు? మీ ఇంటి తలుపు తట్టినపుడు, లేక కాలింగ్‌బెల్ మోగినపుడు ఎవరో మీ తలుపు వద్ద ఉన్నట్లు సులభంగా తెలుస్తుంది. చాలా సందర్భాలలో ఎవరైనా మిమ్మల్ని సమీపిస్తూ ఉంటే మీరు దానిని వారి అడుగుల చప్పుడు ద్వారా సులువుగా గుర్తించగలరు.

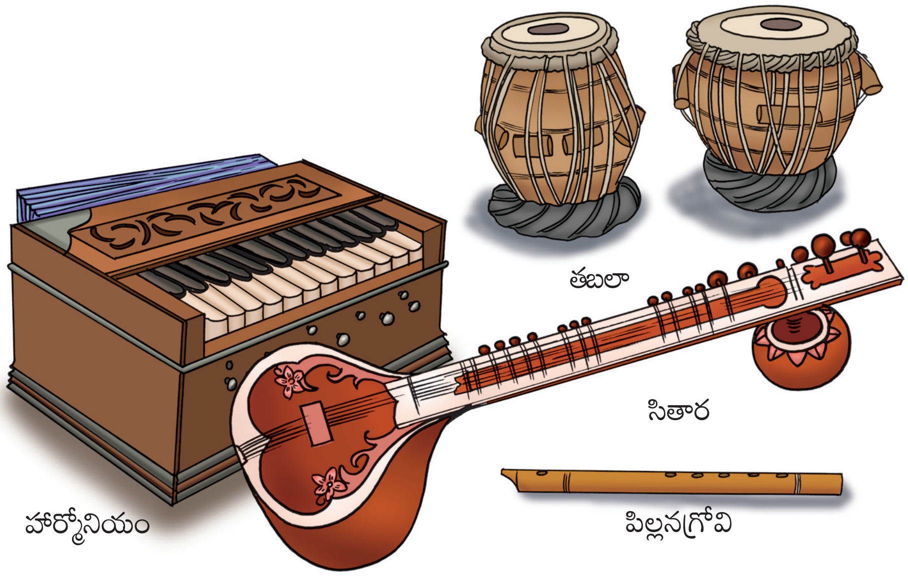
మీరు దాగుడుమూతలు ఆట ఆడే ఉంటారు. ఈ ఆటలో కళ్ళకు గంతలు కట్టుకున్న ఒక వ్యక్తి మిగిలిన ఆటగాళ్లను పట్టుకోవాల్సి ఉంటుంది. కళ్ళకు గంతలు కట్టుకున్న వ్యక్తి ఏ ఆటగాడు తనకు దగ్గరగా ఉన్నాడో ఎలా గుర్తించగలడు?.

మన జీవితాల్లో ధ్వని ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తోంది. ఇది ఒకరితో ఒకరు సంభాషించుటలో ఉపయోగపడుతుంది. మన చుట్టూ వున్న పరిసరాలలో వివిధ రకాల ధ్వనులను మనం వింటూ ఉంటాం.

మీ పరిసరాలలో మీరు వినే ధ్వనులను ఒక పట్టిక రూపంలో తయారుచేయండి.

మీ పాఠశాల సంగీత గదిలో మీరు వాయిద్య పరికరాలయిన పిల్లనగ్రోవి, తబలా, హార్మోనియం (పటం 5.1) మొదలగు వాటి నుండి ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనులను విని ఉంటారు.

ధ్వని ఎలా ఉత్పత్తి అవుతుంది? అది ఒకచోటి నుండి మరోచోటికి ఎలా ప్రయాణిస్తుంది? ధ్వనిని మనం ఎలా వినగలుగుతున్నాం? కొన్ని ధ్వనులు మిగతా వాటికన్నా ఎందుకు బిగ్గరగా ఉంటాయి? ఇలాంటి ప్రశ్నలను ఈ అధ్యాయంలో చర్చిద్దాం.



పటం. 5.1: కొన్ని సంగీత వాయిద్యాలు

5.1 Sound is Produced by a Vibrating Body

Touch the school bell when not in use. What do you feel? Again touch it when producing sound. Can you feel it vibrating?

Activity 5.1

Take a metal plate (or a pan). Hang it at a convenient place in such a way that it does not touch any wall. Now strike it with a stick (Fig.5.2). Do you hear a sound? Touch the plate or pan gently with your finger. Do you feel the vibrations?

Fig. 5.2 : *Striking a pan*

Again strike the plate with the stick and hold it tightly with your hands immediately after striking. Do you still hear the sound? Touch the plate after it stops producing sound. Can you feel the vibrations now?

Activity 5.2

Take a rubber band. Put it around the longer side of a pencil box (Fig. 5.3). Insert two pencils between the box and the stretched rubber. Now, pluck the rubber band somewhere in the middle. Do you hear any sound? Does the band vibrate?

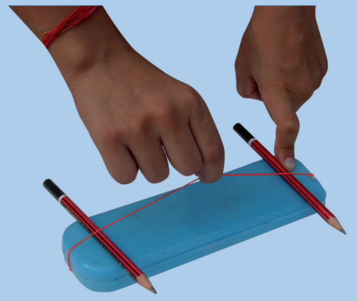


Fig. 5.3 : *Plucking the rubber band*

As you learnt in Class VII the to and fro or back and forth motion of an object is called **vibration**. When a tightly stretched band is plucked, it vibrates and produces sound. When it stops vibrating, it does not produce any sound.

Activity 5.3

Take a metal dish. Pour water in it. Strike it at its edge with a spoon (Fig. 5.4). Do you hear a sound? Again strike the dish and then touch it. Can you feel the dish vibrating? Strike the dish again. Look at the surface of water. Do you see any waves there? Now hold the dish. What change do you observe on the surface of water? Can you explain the change? Is there a hint to connect sound with the vibrations of a body?

5.1 కంపించే వస్తువు నుండి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది

మీ పాఠశాల గంటను ఉపయోగించని సమయంలో ఒకసారి తాకండి. మీకు ఎలాంటి అనుభూతి కలిగింది? ధ్వని ఉత్పత్తి అయ్యే సమయంలో మరోసారి దానిని తాకిచూడండి. అది కంపిస్తున్నట్లుగా అనుభూతి కలిగిందా?

కృత్యం 5.1

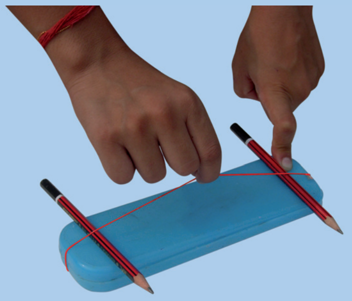
ఒక లోహపు పళ్లెం లేక గిన్నెను తీసుకోండి. గోడలకు తాకని విధంగా అనుకూలమైన చోట దానిని వ్రేలాడదీయండి. ఇప్పుడు చిన్న కర్రతో దానిని కొట్టండి. (పటం 5.2). మీకు ధ్వని వినిపించిందా? మీ చేతి వేలితో ఆ పళ్లెం లేక గిన్నెను నెమ్మదిగా తాకి చూడండి. కంపిస్తున్నట్లుగా అనుభూతి కలిగిందా?

పటం. 5.2: గిన్నెను తట్టడం

మరలా ఆ గిన్నెను కర్రతో కొట్టి, వెంటనే దానిని చేతితో గట్టిగా పట్టుకోండి. ఇంకా మీకు ధ్వని వినిపిస్తోందా? ధ్వని ఉత్పత్తి ఆగిపోయిన తరువాత గిన్నెను పట్టుకుని చూడండి. ఇప్పుడు కంపనాల అనుభూతి కలిగిందా?

కృత్యం 5.2

ఒక రబ్బరు పట్టీ తీసుకోండి. దానిని పెన్సిల్ బాక్స్ పొడవు వెంబడి బిగించండి (పటం 5.3). రెండు పెన్సిళ్లను బాక్స్‌కు, సాగదీసిన రబ్బరుకు మధ్యలో ఉంచండి. ఇప్పుడు రబ్బరు పట్టీ మధ్య భాగంలో ఏదో ఒక చోట మీటండి. మీరు ఏదైనా ధ్వనిని విన్నారా? రబ్బరుపట్టీ కంపిస్తోందా?



పటం. 5.3: రబ్బరు పట్టీని మీటడం

నీవు ఏడవ తరగతిలో నేర్చుకున్న విధంగా ఒక వస్తువు చలనం అటూ, ఇటూ లేదా ముందుకు, వెనుకకు కదులుతూ ఉంటే దానిని **కంపనాలు** అంటారు. సాగదీసిన రబ్బరు పట్టీని మీటినపుడు అది కంపిస్తూ ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. అది కంపించడం ఆగిపోతే ఎలాంటి ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేయదు.

కృత్యం 5.3

ఒక లోహపు పాత్రను తీసుకొని అందులో నీటిని నింపండి. దాని అంచు పై ఒక చెంచాతో కొట్టండి (పటం 5.4). మీరు ధ్వనిని విన్నారా? మరల దానిని కొట్టి, తాకి చూడండి. పాత్ర కంపిస్తున్నట్లు అనిపించిందా? మరల పాత్రను కొట్టండి. నీటి ఉపరితలాన్ని చూడండి. అక్కడ ఏమైనా తరంగాలను గమనించారా? ఇప్పుడు పాత్రను పట్టుకోండి. నీటి ఉపరితలంపై ఎలాంటి మార్పులు గమనించారు? మీరు మార్పును వివరించగలరా? వస్తువు కంపనాలతో ధ్వనిని అనుసంధానం చేయడానికి ఆధారం ఉందా?

Fig. 5.4 : Vibrating dish produces waves in water

We see that a vibrating object produces sound. In some cases, the vibrations are easily visible to us. But in most cases, their amplitude is so small that we cannot see them. However, we can feel them.

Activity 5.4

Take a hollow coconut shell and make a musical instrument *ektara*. You can also make it with the help of an earthen pot (Fig. 5.5). Play this instrument and identify its vibrating part.

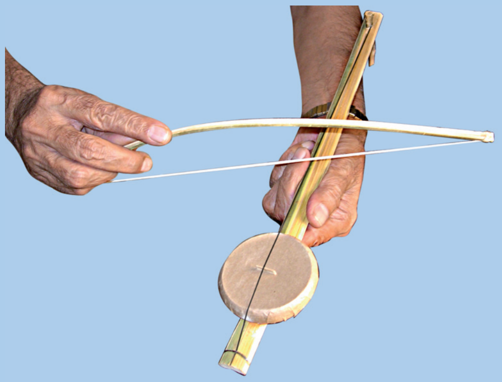


Fig. 5.5 : Ektara

Make a list of familiar musical instruments and identify their vibrating parts. A few examples are given in Table 5.1. Complete rest of the Table.

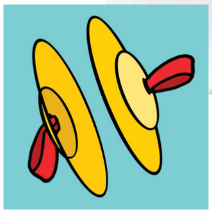
Table 5.1 : Musical Instruments and their Vibrating Parts

S.No.	Musical Instrument	Vibrating Part Producing Sound
1.	*Veena*	Stretched string
2.	*Tabla*	Stretched membrane
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Many of you might have seen the *manjira* (cymbals), the *ghatam*, and the *noot* (mudpots) and the *kartal*. These musical instruments are commonly used in many parts of our country. These instruments are simply beaten or struck (Fig. 5.6). Can you name a few other musical instruments of this type?

You too can make a musical instrument.

Ghatam



Manjira

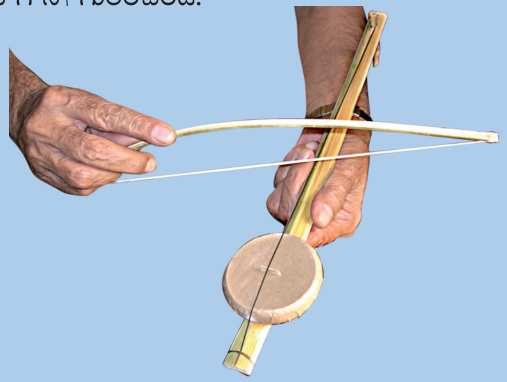
Fig. 5.6 : A few more musical instruments

పటం. 5.4: కంపించే పాత్ర నీటిలో తరంగాలను ఉత్పత్తి చేయుట

కంపించే వస్తువులు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయని మనం గమనించాం. కొన్ని సందర్భాలలో ఈ కంపనాలను మనం సులువుగా చూడగలం. కానీ చాలా సందర్భాలలో వాటి కంపన పరిమితి చాలా తక్కువగా ఉన్నందున వాటిని మనం చూడలేం. అయితే మనం వాటి అనుభూతిని పొందగలం.

కృత్యం 5.4

బోలుగా ఉన్న టెంకాయ చిప్పను తీసుకుని ఏక్తారా అనే సంగీత పరికరాన్ని తయారు చేయండి. మట్టికుండ సహాయంతో కూడా దీనిని తయారు చేయవచ్చు (పటం 5.5). ఈ పరికరాన్ని వాయించి ఇందులో కంపించే భాగాన్ని గురించండి.



పటం 5.5 : ఏక్తారా

మీకు సుపరిచితమైన సంగీత వాయిద్యాలను పట్టిక రూపంలో పొందుపరిచి వాటిలో కంపించే భాగాలను గుర్తించండి. పట్టిక 5.1 లో కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వడం జరిగింది. మిగతా పట్టికను పూర్తిచేయండి.

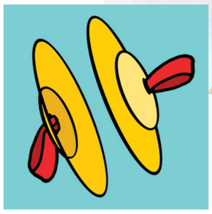
పట్టిక: 5.1 సంగీత వాయిద్యాలు, వాటి కంపించే భాగాలు

క్ర. సం.	సంగీత వాయిద్యం	ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేయు కంపించే భాగం
1	వీణ	సాగదీయబడిన తీగ
2	తబలా	సాగదీయబడిన పొర
3		
4		
5		
6		
7		

మీలో చాలా మంది మంజీర (తాళాలు), ఘటం, మట్టి కూజా, కర్తాల్ లను చూసి ఉంటారు. మన దేశంలోని వివిధ ప్రాంతాలలో ఈ సంగీత వాయిద్యాలను సాధారణంగా ఉపయోగిస్తుంటారు. ఈ వాయిద్యాలను కేవలం తట్టడం లేదా కొట్టడం చేస్తారు. ఇలాంటి మరికొన్ని సంగీత వాయిద్యాలను పేర్కొనగలరా?

మీరు కూడా ఒక సంగీత వాయిద్యాన్ని తయారు చేసుకోవచ్చు.

ఘటం



మంజీర

పటం. 5.6 : మరికొన్ని సంగీత వాయిద్యాలు

Activity 5.5

Take 6-8 bowls or tumblers. Fill them with water up to different levels, increasing gradually from one end to the other. Now take a pencil and strike the bowls gently. Strike all of them in succession. You will hear pleasant sounds. This is your *jaltrang* (Fig.5.7).

Fig. 5.7 : *Jaltrang*

When we pluck the string of an instrument, like the sitar, the sound that we hear is not only that of the string. The whole instrument is forced to vibrate, and it is the sound of the vibration of the instrument that we hear. Similarly, when we strike the membrane of a *mridangam*, the sound that we hear is not only that of the membrane but of the whole body of the instrument.

When we speak, does any part of our body vibrate?

5.2 Sound Produced by Humans

Speak loudly for a while or sing a song, or buzz like a bee. Put your hand on your throat as shown in Fig. 5.8. Do you feel any vibrations?

In humans, the sound is produced by the **voice box** or the **larynx**. Put your fingers on the throat and find a hard bump that seems to move when you swallow. This part of the body is known as the voice box. It is at the upper end of the **windpipe**. Two **vocal cords,** are stretched across the voice box or larynx in such a way that it leaves a narrow slit between them for the passage of air (Fig.5.8).

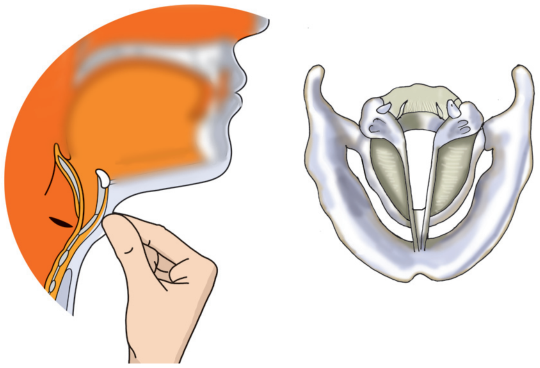


Fig.5.8 : *Voice box in humans*

When the lungs force air through the slit, the vocal cords vibrate, producing sound. Muscles attached to the vocal cords can make the cords tight or loose. When the vocal cords are tight and thin, the type or quality of voice is different

కృత్యం 5.5

6–8 గిన్నెలు లేక గ్లాసులను తీసుకొని వాటిలో క్రమంగా ఒక చివరి నుండి రెండవ చివరకు ఆరోహణక్రమంలో వేరువేరు స్థాయిల వరకు నీటిని నింపండి. ఇప్పుడు ఒక పెన్సిల్‌తో ఈ గిన్నెలు లేక గ్లాసులను నెమ్మదిగా కొట్టండి. అన్ని గిన్నెలను వరుసగా కొట్టండి. ఒక ఆహ్లాదకరమైన శబ్దాన్ని వింటారు. ఇదే జలతరంగిణి (పటం 5.7)

పటం 5.7 : జలతరంగిణి

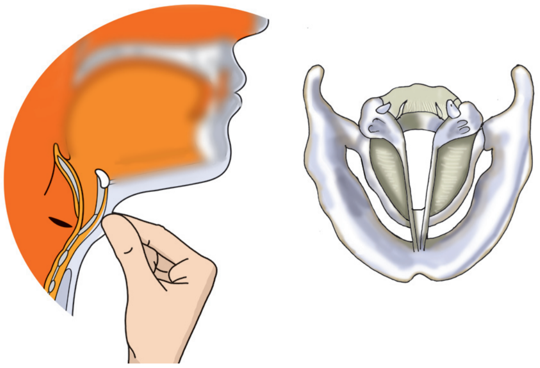
సితార్ వంటి సంగీత వాయిద్యం తీగలను మీటినపుడు మనం వినే ధ్వని కేవలం ఆ తీగలకు సంబంధించింది కాదు. మొత్తం వాయిద్యం కంపనాలకు లోనవుతుంది, మనం వినే ధ్వని ఆ వాయిద్య పరికరం కంపనాలకు సంబంధించినదై ఉంటుంది. అదేవిధంగా మృదంగం పొరను కంపింపజేసినపుడు కూడా మనం వినే శబ్దం కేవలం పొరకు సంబంధించినవే కాకుండా మొత్తం పరికరానికి సంబంధించినదై ఉంటుంది.

మనం మాట్లాడినప్పుడు మన శరీరంలోని ఏ భాగమైనా కంపిస్తుందా?

5.2 మానవులచే ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని

కొద్దిసేపు గట్టిగా మాట్లాడండి లేదా ఒక పాట పాడండి, లేదా తుమ్మెద వలే ఝుంకారం చేయండి. పటం 5.8 లో చూపిన విధంగా నీ చేతిని గొంతుపై పెట్టిచూడండి. ఏమైనా కంపనాల అనుభూతి కలిగిందా?

మానవులలో స్వరపేటిక ద్వారా ధ్వని ఉత్పత్తి జరుగును. మింగేటపుడు గొంతుపై చేతి వ్రేలిని ఉంచితే కాస్తగట్టిగా, ఉబ్బెత్తుగా ఉండే భాగం కదలడాన్ని గమనించవచ్చు. ఈ భాగాన్ని **స్వరపేటిక** అంటారు. ఇది స్వరనాళానికి పై చివర ఉంటుంది. గాలి ప్రసారం కొరకు స్వరపేటికకు అడ్డంగా సాగదీయబడిన రెండు స్వరతంత్రులు సన్నని చీలికతో ఉంటాయి (పటం. 5.8).



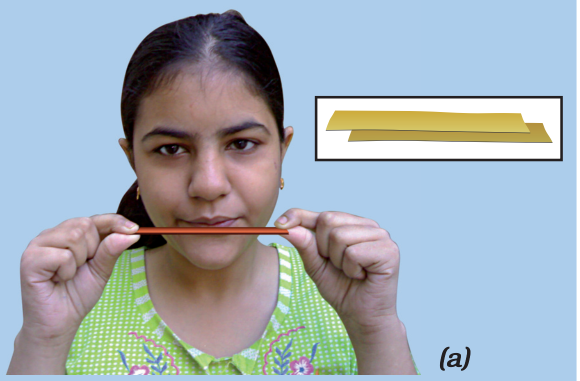
పటం. 5.8 మానవునిలో స్వరపేటిక

ఊపిరితిత్తులు గాలిపై ఒత్తిడి కలుగజేసి ఈ సన్నని చీలికల గుండా ప్రసరింపజేసినపుడు స్వరతంత్రులు కంపించి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ స్వరతంత్రులను అనుసంధానించి ఉన్న కండరాలు స్వరతంత్రులను బిగుతుగా, వదులుగా మార్పు చేయగలవు. స్వరతంత్రులు బిగుతుగా, సన్నగా ఉన్నప్పుడు

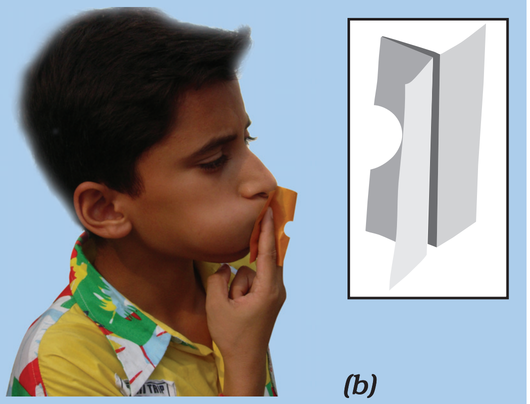
from that when they are loose and thick. Let us see how the vocal cords function.

Activity 5.6

Take two rubber strips of the same size. Place these two pieces one above the other and stretch them tight. Now blow air through the gap between them [Fig. 5.9(a)]. As the air blows through the stretched rubber strips, a sound is produced. You can also take a piece of paper with a narrow slit and hold it between your fingers as shown in Fig. 5.9 (b). Now blow through the slit and listen to the sound. Our vocal cords produce sound in a similar manner.



(a)



(b)

***Fig. 5.9 (a), (b) :** Working of vocal cords*

The vocal cords in men are about 20 mm long. In women these are about 15mm long. Children have very short vocal cords. This is the reason why the voices of men, women and children are different.

5.3 Sound Needs a Medium for Propagation

When you call up your friend who is standing at a distance, your friend is able to hear your voice. How does the sound propagate or travel to her?

Activity 5.7

Take a metal or glass tumbler. Make sure that it is dry. Place a cell phone in it. *(Remember that the cell phone must not be kept in water.)* Ask your friend to give a ring on this cell phone from another cell phone. Listen to the ring carefully.

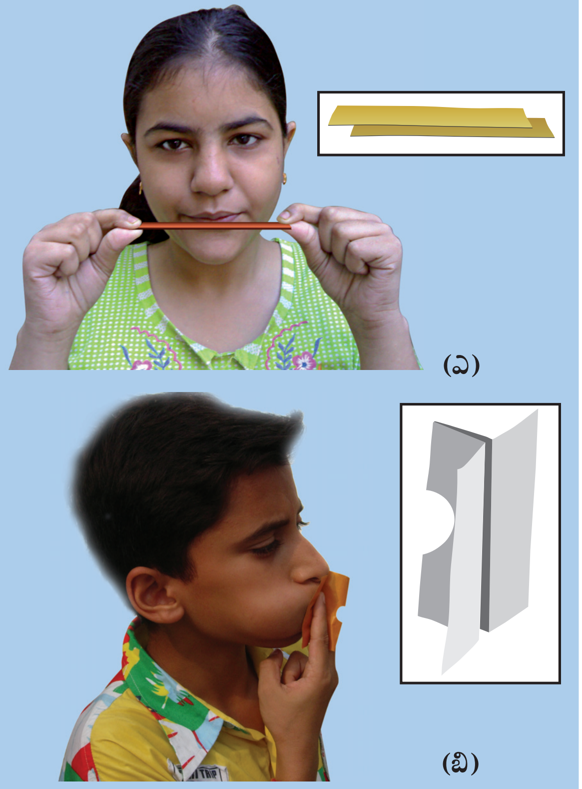
Now, surround the rim of the tumbler with your hands (Fig. 5.10). Put your mouth on the

***Fig. 5.10 :** Sound needs a medium to travel*

ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని అవి వదులుగా, మందంగా ఉన్నప్పుడు ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని కంటే భిన్నంగా ఉండును. స్వరతంత్రులు ఎలా పనిచేస్తాయో చూద్దాం.

కృత్యం 5.6

ఒకే విధమైన రెండు రబ్బరు పట్టీలను తీసుకోండి. వీటిని ఒకదానిపై మరొకటి ఉంచి గట్టిగా సాగదీయండి. రెండు పట్టీల మధ్య నుండి గాలిని ఊదండి [పటం 5.9(ఎ)]. పట్టీల గుండా గాలి ప్రసరించినప్పుడు ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. [పటం 5.9(బి)] లో చూపిన విధంగా ఒక కాగితం ముక్కను మడిచి మధ్యలో సన్నని చీలికచేసి దానిని చేతివేళ్ళ మధ్య ఉంచండి. ఈ చీలిక గుండా గాలిని ఊది ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిని గమనించండి. ఇదే రీతిలో మన స్వరతంత్రులు కూడా ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.


(ఎ) (బి)

పటం 5.9 (ఎ), (బి) : స్వరతంత్రులు పనిచేసే విధానం

స్వర తంత్రులు పురుషులలో దాదాపు 20 మిల్లీ మీటర్లు, మహిళలలో 15 మిల్లీమీటర్ల పొడవు ఉంటాయి. ఇవి చిన్నపిల్లల్లో చాలా పొట్టిగా ఉంటాయి. పురుషులు, మహిళలు, పిల్లల స్వరాలలో తేడాకు ఇదే ముఖ్యకారణం.

5.3 ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరం

నీకు కాస్త దూరంగా నిలబడి ఉన్న నీ స్నేహితురాలిని పిలిచినపుడు తాను నీ స్వరాన్ని వినగలుగుతుంది. ధ్వని తన వరకు ఎలా ప్రయాణించగలిగింది?

కృత్యం 5.7

ఒక లోహపు లేదా గాజుగ్లాసు తీసుకొని అది పొడిగా ఉండునట్లు చూసుకోండి. ఒకచరవాణి (సెల్‌ఫోన్)ను అందులోఉంచండి. *(చరవాణిని నీటిలో ఉంచకూడదని గుర్తుంచుకోండి).* మరొక చరవాణి నుండి ఈ చరవాణికి డయల్ చేయమని మీస్నేహితునికి చెప్పండి. జాగ్రత్తగా ఆ ధ్వనిని వినండి.

ఇప్పుడు గ్లాసు ప్రక్క అంచుల వెంబడి మీ చేతులతో పట్టుకొని (పటం 5.10). చేతుల మధ్యలోని గ్లాసు

పటం 5.10 : ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరం

opening between your hands. Indicate to your friend to give a ring again. Listen to the ring while sucking air from the tumbler.

Does the sound become fainter as you suck air?

Remove the tumbler from your mouth. Does the sound become loud again?

Can you think of an explanation? Is it possible that the decreasing amount of air in the tumbler had something to do with decreasing **loudness** of the ring?

Indeed, if you had been able to suck all the air in the tumbler, you will not listen any sound. Actually, sound needs a medium to travel. When air has been removed completely from a vessel, it is said that there is a **vacuum** in the vessel. The sound cannot travel through a vacuum.

Does sound travel in liquids? Let us find out.

Activity 5.8

Take a bucket or a bathtub. Fill it with clean water. Take a small bell in one hand. Shake this bell inside the water to produce sound. Make sure that the bell does not touch the body of the bucket or the tub.

Fig. 5.11 : Sound travelling through water

Place your ear gently on the water surface (Fig. 5.11). *(Be careful : the water should not enter in your ear.)* Can you hear the sound of the bell? Does it indicate that sound can travel through liquids?

Oh ! That is how whales and dolphins might be communicating under water.

Let us find out if sound can travel through solids also.

Activity 5.9

Take a metre scale or a long metal rod and hold its one end to your ear. Ask your friend to gently scratch or tap at the other end of the scale (Fig. 5.12).

Fig. 5.12 : *Sound travelling through a metre scale*

Can you hear the sound of the scratching? Ask your friends around you if they were able to hear the same sound?

తెరిచిన చివర మీ నోటిని వుంచండి. మరలా ఆ చరవాణికి రింగ్ చేయమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి. గ్లాసులోని గాలిని పీలుస్తూ ధ్వనిని వినండి.

మీరు గాలిని పీల్చే కొలదీ ధ్వని తగ్గుతూ ఉందా?

మీ నోటి వద్ద నుండి గ్లాసును పక్కకు జరపండి. మరలా ధ్వని బిగ్గరగా మారిందా?

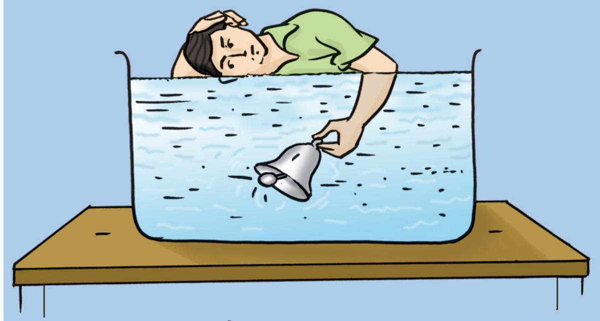
మీరు దీని వివరణ గురించి ఆలోచించగలరా? గ్లాసులోని గాలి పరిమాణాన్ని తగ్గించే కొలదీ చరవాణి రింగ్ **ధ్వని తీవ్రత**లో తగ్గుదల సాధ్యమవుతుందా?

ఒకవేళ గ్లాసులోని గాలిని పూర్తిగా పీల్చివేయగలిగితే మీరు ఎలాంటి ధ్వనిని వినలేరు. వాస్తవానికి ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరం. ఒక పాత్ర నుండి గాలిని పూర్తిగా తొలగించిన, ఆ పాత్రలో **శూన్యం** లేదా "శూన్య ప్రదేశం" ఉన్నట్లుగా చెప్పవచ్చు. ధ్వని శూన్యం గుండా ప్రయాణించదు.

ధ్వని ద్రవపదార్థాల గుండా ప్రయాణిస్తుందా? కనుక్కుందాం.

కృత్యం 5.8

ఒక బకెట్ లేదా స్నానపు తొట్టె తీసుకుని దానిని స్వచ్ఛమైన నీటితో నింపండి. ఒక చేతితో చిన్న గంటను తీసుకొని దానిని నీటిలో ముంచి మోగించండి. బకెట్ లేదా స్నానపుతొట్టె గోడలకు గంట తగలకుండా జాగ్రత్త వహించండి.



పటం. 5.11: నీటి గుండా ధ్వని ప్రయాణించుట

జాగ్రత్తగా మీ చెవిని నీటి ఉపరితలంపై ఉంచండి (పటం 5. 11). *(నీరు మీ చెవిలోకి పోకుండా జాగ్రత్త వహించండి)* గంట శబ్దం వినిపించిందా? దీనిని ద్రవాల గుండా ధ్వని ప్రసరణకు సూచనగా భావించవచ్చా?

ఓహ్! నీటి లోపల తిమింగలాలు, డాల్ఫిన్‌లు ఇలా సంభాషించుకుంటాయన్న మాట.

ఘన పదార్థాలలో కూడా ధ్వని ప్రయాణిస్తుందని కనుక్కుందాం.

కృత్యం 5.9

ఒక మీటర్ స్కేలు లేదా పొడవైన లోహపు కడ్డీని తీసుకుని దాని ఒక చివరను మీ చెవి వద్ద ఉంచండి. మరో చివర వ్రేలితో చిన్నగా గీరమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి (పటం 5.12).

పటం 5.12 : మీటర్ స్కేలు గుండా ధ్వని ప్రసరించుట

గీరుతున్న శబ్దం మీకు వినిపించిందా? మీ చుట్టూ ఉన్న స్నేహితులు ఆ శబ్దాన్ని వినగలుగుతున్నారేమో అడగండి?

You can also perform the above activity by placing your ear at one end of a long wooden or metallic table and asking your friend to gently scratch the other end of the table (Fig. 5.13).

Fig. 5.13 : *Sound can travel through solids*

We find that sound can travel through wood or metal. In fact, sound can travel through any solid. You can perform interesting activities to show that sound can also travel through strings. Have you ever made a toy telephone (Fig. 5.14). Can you say that sound can travel through strings?

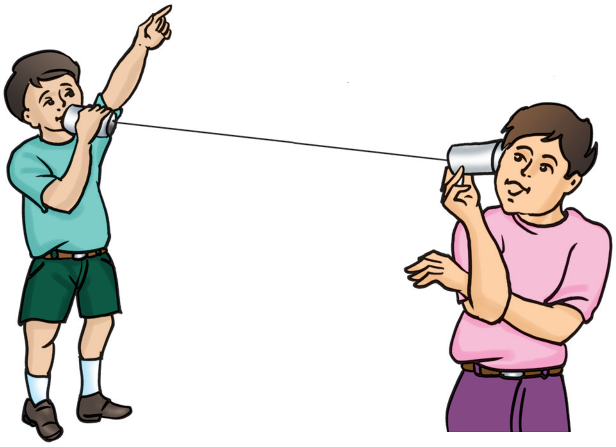


Fig. 5.14 : *A toy telephone*

We have learnt so far that vibrating objects produce sound and it is carried in all directions in a medium. The medium could be a gas, a liquid or a solid. How do we hear it?

5.4 We Hear Sound through Our Ears

The shape of the outer part of the ear is like a funnel. When sound enters it, it travels down a canal at the end of which there is a thin stretched membrane. It is called the **eardrum**. It performs an important function. To understand what the eardrum does, let us build a tin-can model of the eardrum.

Activity 5.10

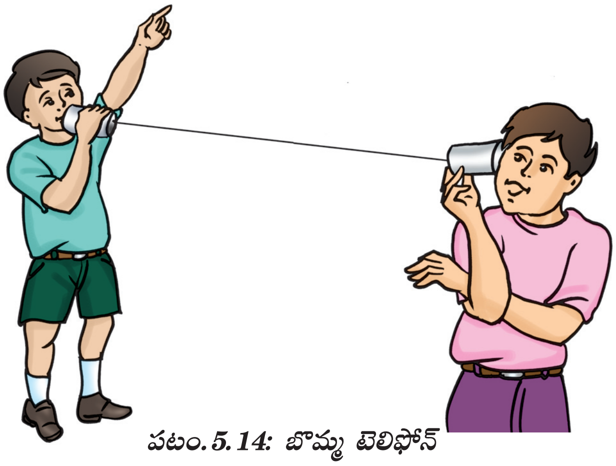
Take a plastic or tin-can. Cut its ends. Stretch a piece of rubber balloon across one end of the can and fasten it with a rubber band. Put four or five grains of dry cereal on the stretched rubber. Now ask your friend to speak "Hurrey, Hurrey" from the open end (Fig.5.15). Observe what happens to the grain. Why do the grains jump up and down?

Fig. 5.15 : *Understanding action of an eardrum*

ఒక పొడవైన లోహపు లేక చెక్కబల్ల ఒక చివర మీ చెవిని ఉంచి రెండవ చివర మీ స్నేహితుని చేతితో చిన్నగా గీకమని చెప్పి ఇదే కృత్యాన్ని నిర్వహించవచ్చు (పటం 5.13).

పటం. 5.13: ధ్వని ఘనపదార్థాల గుండా ప్రయాణించుట

చెక్క లేక లోహాల గుండా ధ్వని ప్రయాణించగలదు అని తెలుసుకున్నాం. వాస్తవానికి ధ్వని ఏ ఘనపదార్థం గుండా అయినా ప్రయాణించగలదు. ధ్వని తీగలగుండా ప్రయాణించగలదు అని నిరూపించుటకు మీరు ఆసక్తికరమైన కృత్యాలు నిర్వహించవచ్చు. మీరు ఎప్పుడైనా బొమ్మ టెలిఫోన్ తయారు చేశారా? (పటం 5.14). తీగల గుండా ధ్వని ప్రసరిస్తుందని చెప్పగలరా?



పటం. 5.14: బొమ్మ టెలిఫోన్

కంపించే వస్తువులు ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేసి యానకంలో అన్ని దిశలలో ప్రసారం చేస్తాయని తెలుసుకున్నాం కదా! ఆ యానకం వాయు, ద్రవ లేక ఘన పదార్థమైనప్పటికీ మనం దానిని ఎలా వినగలుగుతున్నాం?

5.4 మనం మన చెవుల ద్వారా ధ్వనిని వింటాం

చెవి వెలుపలి భాగం ఒక గరాటును పోలి ఉంటుంది. ధ్వని చెవిలోకి ప్రవేశించాక ఒక చివరన సాగదీయబడిన పలుచని పొరను కలిగిన గొట్టం వంటి నిర్మాణం గుండా ప్రయాణించును. ఈ పొరను **కర్ణభేరి** అంటారు. ఇది ఒక ముఖ్య భూమికను నిర్వహించును. కర్ణభేరి పనితీరును అవగాహన చేసుకొనుటకు కర్ణభేరి తగరపు డబ్బా నమూనాను నిర్మిద్దాం.

కృత్యం 5.10

ఒక ప్లాస్టిక్ లేదా తగరపు డబ్బాను తీసుకుని దాని చివరలు కత్తిరించండి. ఒక బెలూన్ ముక్కను సాగదీసి రబ్బరు పట్టీ సహాయంతో ఒక చివర బిగించండి. ఈ సాగదీయబడిన బెలూన్ పొరపై నాలుగు లేక ఐదు రాగులవంటి తృణ ధాన్యపు గింజలను ఉంచండి. పటం 5.15 లో చూపిన విధంగా డబ్బా తెరిచిన కొన వద్ద "హుర్రే, హుర్రే" అంటూ శబ్దం చేయమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి. ధాన్యపు గింజలను పరిశీలించండి. ధాన్యపు గింజలు పైకి క్రిందకు ఎందుకు కదులు తున్నాయి?

పటం. 5.15: కర్ణభేరి పనితీరును అవగాహన చేసుకొనుట

The eardrum is like a stretched rubber sheet. Sound vibrations make the eardrum vibrate (Fig. 5.16). The eardrum sends vibrations to the inner ear. From there, the signal goes to the brain. That is how we hear.

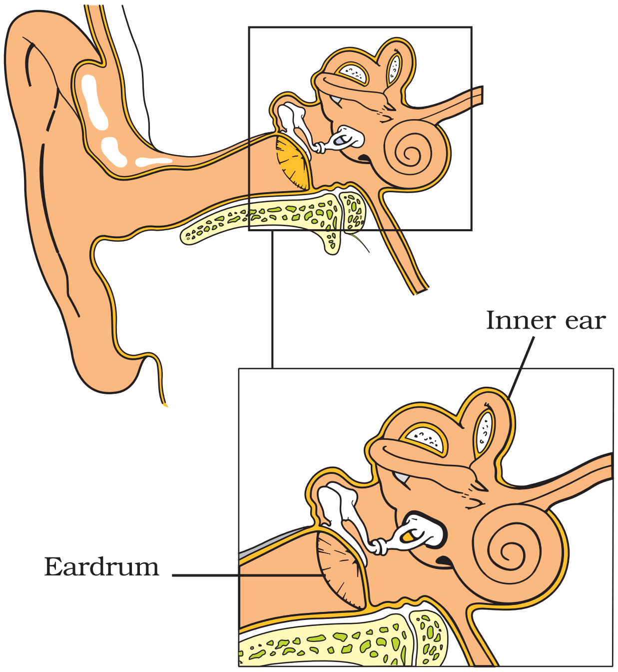


Fig. 5.16 : Human ear

We must NEVER put a sharp, pointed or hard thing into our ear. It can damage the eardrum. The damaged eardrum can impair hearing.

5.5 Amplitude, Time Period and Frequency of a Vibration

We have learnt that the to and fro motion of an object is known as vibration. This motion is also called **oscillatory motion**. You have already learnt in earlier classes about the oscillatory motion and its time period.

The number of **oscillations** per second is called the **frequency** of oscillation. Frequency is expressed in **hertz**. Its symbol is Hz. A frequency of 1 Hz is one oscillation per second. If an object oscillates 20 times in one second, what would be its frequency?

You can recognise many familiar sounds without seeing the objects producing them. How is it possible? These sounds must be different to enable you to recognise them. Have you ever thought what factors make them different? **Amplitude** and frequency are two important properties of any sound. Can we differentiate sounds on the basis of their amplitudes and frequencies?

Loudness and Pitch

Activity 5.11

Take a metallic tumbler and a tablespoon. Strike the tablespoon gently at the brim of the tumbler.

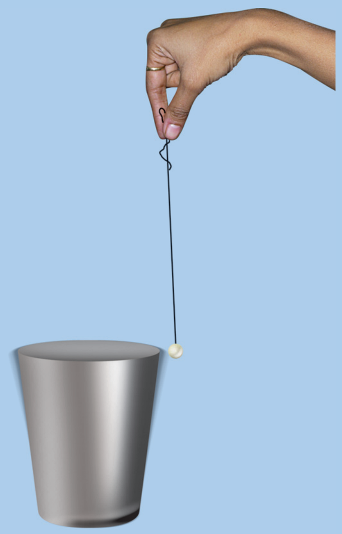
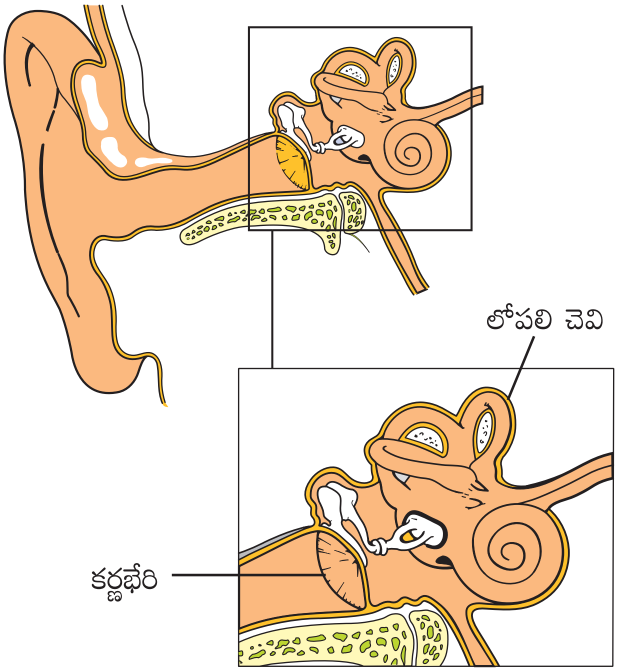


Fig. 5.17 : Thermocol ball touching the vibrating glass tumbler

కర్ణభేరి సాగదీసిన రబ్బరు పొరలాగా ఉంటుంది. ధ్వని కంపనాలు కర్ణభేరిని కంపించేలా చేస్తాయి. కర్ణభేరి లోపలి చెవికి కంపనాలను పంపుతుంది. అక్కడి నుండి సంకేతాలు మెదడుకు చేరవేయబడతాయి. ఈ విధంగా మనం శబ్దాన్ని వినగలుగుతాం.



పటం 5.16: మానవుని చెవి

మన చెవిలో మొనదేలిన లేదా గట్టి వస్తువులను ఎప్పుడూ పెట్టకూడదు. అవి మన కర్ణభేరిని గాయపరుస్తాయి. గాయపడిన కర్ణభేరి వినికిడిని కోల్పోయేలా చేస్తుంది.

5.5 కంపనం కంపనపరిమితి, డోలనావర్తనకాలం, తరచుదనం.

ఒక వస్తువు ముందుకు వెనుకకు కదలడాన్ని కంపనం అంటారని మనకు తెలుసు. ఈ చలనాన్ని **డోలన చలనం** అనికూడా అంటారు. మనం కింది తరగతిలో డోలనావర్తనకాలం, కంపన పరిమితి, గూర్చి తెలుసుకున్నాం.

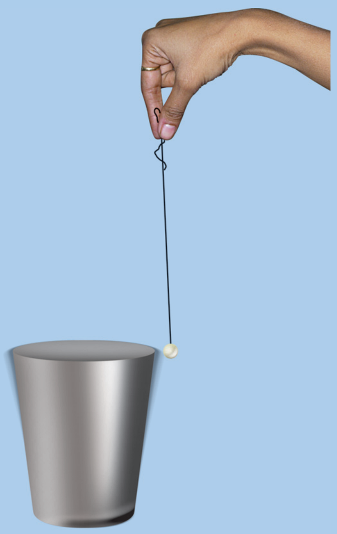
ఒక సెకనులో చేసే **కంపనాల** సంఖ్యను తరచుదనం లేదా **పౌనఃపున్యం** అంటాం. పౌనఃపున్యాన్ని **హెర్ట్జ్**లలో కొలుస్తారు. దాని గుర్తు Hz. పౌనఃపున్యం అంటే సెకనుకు ఒక కంపనం అని అర్థం. వస్తువు ఒక సెకనులో 20 కంపనాలు చేస్తే దాని పౌనఃపున్యం ఎంత?

మీకు తెలిసిన ధ్వనులను వాటిని ఉత్పత్తిచేసే వస్తువులను చూడకుండానే మీరు గుర్తించగలరు. ఇది ఎలా సాధ్యం? ఈ ధ్వనులు తప్పక భిన్నంగా ఉంటేనే గుర్తించగలం. వాటిని ఏ అంశాలు భిన్నంగా చేశాయో మీరు ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా? **కంపనపరిమితి**, పౌనఃపున్యం అనేవి ధ్వని రెండు ముఖ్యమైన లక్షణాలు. మనం ధ్వనులను వాటి కంపనపరిమితి , పౌనఃపున్యం ఆధారంగా వేరు చేయగలమా?

ధ్వని తీవ్రత , పిచ్

కృత్యం 5.11

ఒక లోహపు గ్లాసును, ఒక టేబుల్ స్పూనును తీసుకోండి. టేబుల్ స్పూనును గ్లాస్ అంచువద్ద సున్నితంగా కొట్టండి.



పటం. 5.17 : థర్మోకోల్ బంతి కంపిస్తున్న లోహపు గ్లాసును తాకుట.

Hear the sound produced. Now bang the spoon on the tumbler and hear the sound produced again. Is the sound louder when the tumbler is struck hard?

Now suspend a small thermocol ball touching the rim of the tumbler (Fig. 5.17). Vibrate the tumbler by striking it. See how far the ball is displaced. The displacement of the ball is a measure of the amplitude of vibration of the tumbler.

Now, strike the tumbler gently and then a little harder. Compare the amplitudes of vibrations of the tumbler in the two cases. In which case is the amplitude larger?

Loudness of sound is proportional to the square of the amplitude of the vibration producing the sound. For example, if the amplitude becomes twice, the loudness increases by a factor of 4. The loudness is expressed in a unit called decibel (dB). The following table gives some idea of the loudness of sound coming from various sources.

Normal breathing	10 dB
Soft whisper (at 5m)	30 dB
Normal conversation	60 dB
Busy traffic	70 dB
Average factory	80 dB

Above 80 dB the noise becomes physically painful.

The loudness of sound depends on its amplitude. When the amplitude of vibration is large, the sound produced is loud. When the amplitude is small, the sound produced is feeble.

Compare the sound of a baby with that of an adult. Is there any difference? Even if two sounds are equally loud, they differ in some way. Let us see how.

The frequency determines the **shrillness** or **pitch** of a sound. If the frequency of vibration is higher we say that the sound is shrill and has a higher pitch. If the frequency of vibration is lower, we say that the sound has a lower pitch. For example, a drum vibrates with a low frequency. Therefore, it produces a low-pitched sound.

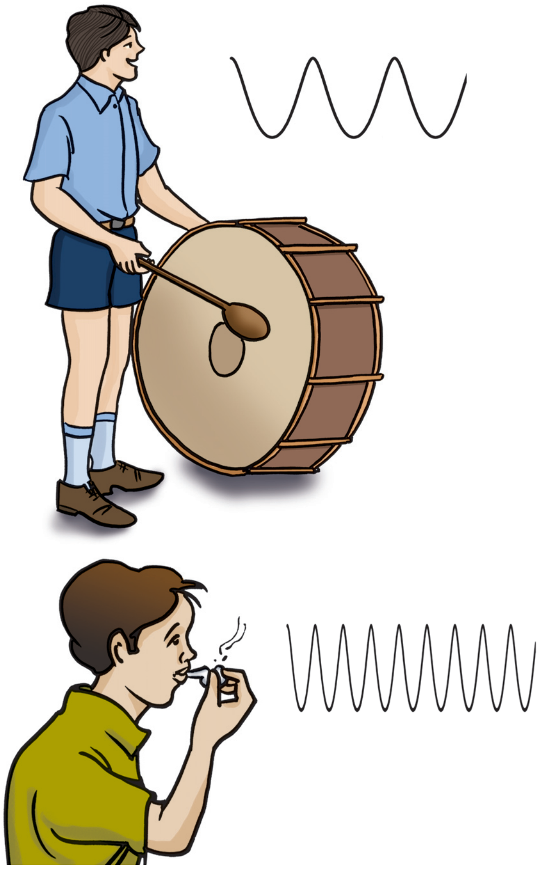


Fig. 5.18 : *Frequency determines the pitch of a sound*

ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిని వినండి. ఇప్పుడు గ్లాస్‌పై చెంచాతో గట్టిగా కొట్టి ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిని మరలా వినండి. లోహపు గ్లాసును గట్టిగా కొట్టినప్పుడు ధ్వని పెద్దగా ఉందా?

ఇప్పుడు గ్లాస్ అంచును తాకుచున్నట్లు ఒక థర్మోకోల్ బంతిని వ్రేలాడదీయండి (పటం 5.17). లోహపు గ్లాసును స్పూన్‌తో కొట్టడం ద్వారా దానిని కంపింపజేయండి. బంతి ఎంతదూరం స్థానభ్రంశం చెందిందో చూడండి. బంతి స్థానభ్రంశం అనేది లోహపు గ్లాసు కంపన పరిమితికి కొలమానం.

ఇప్పుడు లోహపు గ్లాసును నెమ్మదిగా , కొంచెం గట్టిగా కొట్టండి. రెండు సందర్భాలలో కంపన పరిమితులను సరిపోల్చండి. ఏ సందర్భంలో కంపన పరిమితి ఎక్కువగా ఉన్నది?.

ధ్వని తీవ్రత కంపన పరిమితి వర్గానికి అనులోమాను పాతంలో ఉంటుంది. ఉదాహరణకు కంపనపరిమితిని రెట్టింపు చేసిన ధ్వనితీవ్రత నాలుగు రెట్లు పెరుగుతుంది. ధ్వని తీవ్రతను డెసిబెల్ (dB) అనే ప్రమాణాలలో కొలుస్తారు. ఈ క్రింది పట్టిక నుండి వివిధ రకాల ధ్వనిజనకాల నుండి వచ్చే ధ్వని తీవ్రత గురించి కొంత వరకు అవగాహన చేసుకోవచ్చు.

సాధారణ శ్వాస	10 dB
గుసగుసలు	30 dB
సాధారణ సంభాషణ	60 dB
రద్దీగాఉండే ట్రాఫిక్	70 dB
సాధారణ కర్మాగారం	80 dB

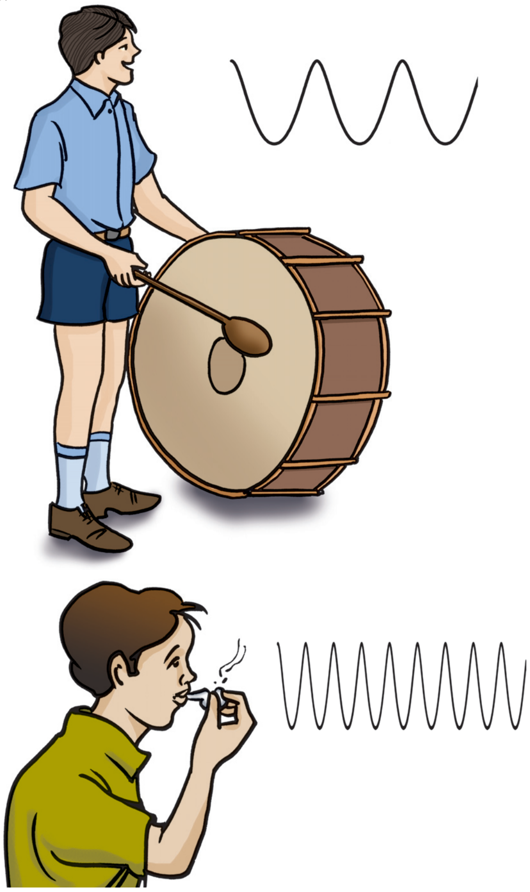
80 dB కంటే ఎక్కువగా ఉన్న శబ్దం భౌతికంగా ఇబ్బంది పెడుతుంది.

ధ్వని తీవ్రత కంపనపరిమితిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కంపన పరిమితి ఎక్కువగా ఉంటే ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని బిగ్గరగా ఉంటుంది. కంపనపరిమితి తక్కువగా ఉంటే ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని చిన్నగా ఉంటుంది.

ఒక చిన్న పిల్లవాడు చేసే ధ్వనిని పెద్దవాళ్ళు చేసే ధ్వనితో పోల్చండి. ఏదైనా తేడా ఉందా? రెండు ధ్వనులు సమాన తీవ్రతతో ఉన్నప్పటికీ అవి ఏదో ఒకవిధంగా భిన్నంగా ఉంటాయి. ఎలాగో చూద్దాం.

నా స్వరం ఉపాధ్యాయుని స్వరంకన్నా భిన్నంగా ఎందుకు ఉందని నేను ఆశ్చర్యపోతున్నాను.

పౌనఃపున్యం, ధ్వని కీచుదనం లేదా పిచ్‌ను నిర్ణయిస్తుంది. కంపనం పౌనఃపున్యం ఎక్కువగా ఉన్నట్లయితే ధ్వని ఎక్కువ పిచ్ కలిగి ఉంటుంది. కంపనం పౌనఃపున్యం తక్కువగా ఉన్నట్లయితే ధ్వని తక్కువ పిచ్‌ను కలిగిఉంటుందని చెప్పవచ్చు. ఉదాహరణకు ఒక డ్రమ్ము తక్కువ పౌనఃపున్యంతో కంపించినట్లయితే అది తక్కువ పిచ్ కలిగిన శబ్దాన్ని ఉత్పత్తిచేస్తుంది.



పటం: 5.18 పౌనఃపున్యం ధ్వని పిచ్‌ను నిర్ణయించుట

on the other hand, a whistle has a high frequency and therefore, produces a sound of higher pitch (Fig. 5.18). A bird makes a high-pitched sound whereas a lion makes a low-pitched roar. However, the roar of a lion is very loud while the sound of the bird is quite feeble.

Every day you hear the voices of children and adults. Do you find any difference in their voices? Can you say that the frequency of the voice of a child is higher than that of an adult? Usually the voice of a woman has a higher frequency than that of a man.

5.6 Audible and Inaudible Sounds

We know that we need a vibrating body for the production of sound. Can we hear the sound of all vibrating bodies?

The fact is that sounds of frequencies less than about 20 vibrations per second (20 Hz) cannot be detected by the human ear. Such sounds are called inaudible. On the higher side, sounds of frequencies higher than about 20,000 vibrations per second (20 kHz) are also not audible to the human ear. Thus, for human ear, the range of audible frequencies is roughly from 20 to 20,000 Hz.

Some animals can hear sounds of frequencies higher than 20,000 Hz. Dogs have this ability. The police use high frequency whistles which dogs can hear but humans cannot.

The ultrasound equipment, familiar to us for investigating and tracking many medical problems, works at frequencies higher than 20,000 Hz.

5.7 Noise and Music

We hear different types of sounds around us. Is the sound always pleasing? Does a sound sometimes cause discomfort to you? Some sounds are pleasant to the ear, whereas some are not.

Suppose construction work is going on in your neighbourhood. Are the sounds coming from the construction site pleasing? Do you enjoy the sounds produced by horns of buses and trucks? Such unpleasant sounds are called **noise**. In a classroom, if all the students speak together, what would the sound produced be called?

On the other hand you enjoy sounds from musical instruments. **Musical sound** is one which is pleasing to the ear. Sound produced by a harmonium is a musical sound. The string of a sitar also gives out a musical sound. But, if a musical sound becomes too loud, would it remain melodious?

5.8 Noise Pollution

You already know about air pollution. Presence of unwanted gases and particles in air is called air pollution. Similarly, presence of excessive or unwanted sounds in the environment is called noise pollution. Can you list some sources of noise pollution? Major causes of noise pollution are sounds of vehicles, explosions including bursting of crackers, machines, loudspeakers etc. What sources in the home may lead to noise? Television and transistor radio at high volumes, some kitchen appliances, desert coolers, air conditioners, all contribute to noise pollution.

మరోవైపు అధిక పౌనఃపున్యం కలిగిన విజిల్ ఎక్కువ పిచ్ కలిగిన ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేస్తుంది (పటం 5.18). పక్షి ఎక్కువ పిచ్ కలిగిన ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది కానీ సింహం తక్కువ పిచ్ కలిగిన ధ్వనితో గర్జిస్తుంది. ఏది ఏమైనా కానీ సింహం గర్జన బిగ్గరగా ఉంటుంది. పక్షి శబ్దం చాలా తక్కువగా ఉంటుంది.

ప్రతిరోజు మీరు పిల్లలు, పెద్దల స్వరాలను వింటూ ఉంటారు. మీరు వారి స్వరాలలో ఏమైనా తేడాను గుర్తించారా? పిల్లల స్వరం పౌనఃపున్యం, పెద్దవారి కంటే ఎక్కువ అని మీరు చెప్పగలరా? సాధారణంగా స్త్రీల స్వరం పౌనఃపున్యం మగవారి కంటేఎక్కువ.

5.6 వినగల, వినలేని ధ్వనులు.

ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయాలంటే కంపించే వస్తువు కావాలని మనకు తెలుసు. కంపించే ప్రతీ వస్తువు ధ్వనిని మనం వినగలమా?

వాస్తవానికి 20Hz కంటే తక్కువ పౌనఃపున్యం గల ధ్వనులను మానవ చెవి గుర్తించలేదు. ఈ ధ్వనులను వినలేని ధ్వనులు (పర శ్రావ్యాలు) అంటాం. అలాగే 20,000Hz కంటే ఎక్కువ పౌనఃపున్యం కలిగిన ధ్వనులను కూడా మానవ చెవి గుర్తించలేదు. అందువలన మానవ చెవి వినగలిగే పౌనఃపున్య అవధి 20Hz నుండి 20,000 Hz ల వరకు ఉంటుంది.

కొన్ని జంతువులు 20,000Hz కంటే ఎక్కువ పౌనఃపున్యం కలిగిన శబ్దాలను వినగలవు. కుక్కలకు అటువంటి సామర్థ్యం ఉంది. పోలీసులు ఉపయోగించే అధిక పౌనఃపున్యం కలిగిన ఈలలు (విజిల్స్)ను కుక్కలు వినగలవు. కాని మనుషులు వినలేరు.

అనేక వైద్య సమస్యలను పరిశోధించడానికి, గుర్తించడానికి మనకు సుపరిచితమైన అతిధ్వని పరికరాలు (అల్ట్రాసౌండ్) 20,000 Hz కంటే ఎక్కువ పౌనఃపున్యం వద్ద పని చేస్తాయి.

5.7 కఠోర ధ్వని, సంగీతం

మనం మన చుట్టూ రకరకాల శబ్దాలను వింటూ ఉంటాం. ధ్వనులు అన్ని వేళలా వినసొంపుగా ఉంటాయా? ఏదైనా ధ్వని కొన్నిసార్లు మీకు అసౌకర్యాన్ని కలిగిస్తుందా? కొన్ని ధ్వనులు చెవికి వినసొంపుగా ఉంటాయి. కొన్ని ఉండవు.

మీ పరిసర ప్రాంతంలో భవన నిర్మాణ పనులు జరుగుతున్నాయి అనుకోండి. ఆ నిర్మాణ పనుల నుండి వచ్చే ధ్వనులు మీకు వినసొంపుగా ఉంటాయా? మీరు బస్సులు, ట్రక్కుల హారన్ల ద్వారా వచ్చే ధ్వనులను ఆస్వాదిస్తున్నారా? అలాంటి వినుటకు ఆహ్లాదకరంగా లేని ధ్వనులను **కఠోర ధ్వనులు** అంటారు. ఒక తరగతిలో విద్యార్థులందరూ మాట్లాడుతూ ఉంటే, అప్పుడు ఉత్పత్తయ్యే ధ్వనిని ఏమంటారు?

మరోవైపు మనం సంగీత వాయిద్యాల ద్వారా వచ్చే ధ్వనులను ఆస్వాదిస్తాం. చెవికి వినసొంపుగాఉండే ధ్వనులను సంగీతం అంటాం. హార్మోనియం ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనిని **సంగీత స్వరం** అంటాం. సితార్ తంత్రి కూడా సంగీత స్వరాలను ఇస్తుంది. కానీ సంగీత స్వరం మరీ బిగ్గరగా ఉంటే అది శ్రావ్యంగా ఉంటుందా?

5.8 ధ్వని కాలుష్యం

మీరు ఇది వరకే వాయు కాలుష్యం గురించి తెలుసుకున్నారు. గాలిలో అవాంచిత వాయువులు, కణాలను కలిగి ఉండటాన్ని వాయు కాలుష్యం అంటాం. అదే విధంగా వాతావరణంలో శృతిమించిన లేక అవాంఛిత ధ్వనులు ఉండటాన్ని ధ్వని కాలుష్యం అంటాం. మీరు ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేసే ధ్వని జనకాలను తెలుపగలరా? ధ్వని కాలుష్యానికి ఎక్కువగా రకరకాల వాహనాల నుండి వచ్చే శబ్దాలు, పేలుళ్ళు, టపాసులు కాల్చడం, యంత్రాలు, లౌడ్ స్పీకర్లు కారణం. ఏ ధ్వని జనకాలు ఇంట్లో ధ్వని కాలుష్యానికి కారణం అవుతున్నాయి? అధిక ధ్వనితో టెలివిజన్, రేడియోలు వినియోగించడం, కొన్ని వంటింటి ఉపకరణాలు, ఎయిర్‌కండిషనర్లు, శీతలీకరణులు మొదలగువన్నీ ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలిగిస్తున్నాయి.

What are the Harms of Noise Pollution?

Do you know that presence of excessive noise in the surroundings may cause many health related problems. Lack of sleep, hypertension (high blood-pressure), anxiety and many more health disorders may be caused by noise pollution. A person who is exposed to a loud sound continuously may get temporary or even permanent impairment of hearing.

Measures to Limit Noise Pollution

To control noise, we must control the sources of noise. How can this be achieved? For this, silencing devices must be installed in air craft engines, transport vehicles, industrial machines and home appliances.

How can the noise pollution be controlled in a residential area?

All noisy operations must be conducted away from any residential area. Noise producing industries should be set up away from such areas. Use of automobile horns should be minimised. TV and music systems should be run at low volumes. Trees must be planted along the roads and around buildings to cut down on the sounds reaching the residents, thus reducing the harmful effects of noise pollution.

Hearing Impairment

Total hearing impairment, which is rare, is usually from birth itself. Partial disability is generally the result of a disease, injury or age. Children with impaired hearing need special care. By learning sign language, such children can communicate effectively. Because speech develops as the direct result of hearing, a child with a hearing loss may have defective speech also. Technological devices for the hearing-impaired have made it possible for such persons to improve their quality of life. Society can do much to improve the living environment for the hearing-impaired and help them live normal lives.

ధ్వని కాలుష్యం వలన కలిగే నష్టాలు ఏవి?

మన పరిసరాలలోని అధిక ధ్వని వలన అనేక ఆరోగ్య సమస్యలు వస్తాయని మీకు తెలుసా? నిద్రలేమి, రక్తపోటు, ఉద్రేక పడటం, తదితరమైన ఇబ్బందులు కలుగుతాయి. ఒక వ్యక్తి బిగ్గరగా ఉండే ధ్వనుల ప్రభావానికి నిరంతరం గురౌతుంటే అతను తాత్కాలికంగా లేదా శాశ్వతంగా వినికిడిని కోల్పోవచ్చు.

ధ్వని కాలుష్య నియంత్రణ చర్యలు

ధ్వని కాలుష్యాన్ని నియంత్రించేందుకు, ధ్వని కాలుష్య జనకాలను నియంత్రించాలి. దీనిని ఎలా సాధించవచ్చు? దీనికోసం ఎయిర్ క్రాఫ్ట్ ఇంజిన్‌లకు, రవాణా వాహనాలకు, పారిశ్రామిక యంత్రాలకు, గృహోపకరణాలకు సైలెన్సర్లను ఖచ్చితంగా బిగించాలి.

నివాస ప్రాంతాలలో ధ్వని కాలుష్యాన్ని ఎలా నివారిస్తాం?

ధ్వని కాలుష్య కార్యకలాపాలు అన్నీ కూడా నివాస ప్రాంతాలకు దూరంగా నిర్వహించాలి. ధ్వని కాలుష్యం కలగజేసే పరిశ్రమలను నివాస ప్రాంతాలకు దూరంగా నిర్మించాలి. మోటారు వాహనాల హారన్లను తగ్గించాలి. టెలివిజన్, మ్యూజిక్ ప్లేయర్లను ఉపయోగించేటప్పుడు ధ్వని స్థాయి తగ్గించాలి. చెట్లను రహదారికి ఇరువైపులా, భవనాలకు నలువైపులా నాటి నివాస ప్రాంతాలకు తక్కువ స్థాయిలో ధ్వనులు చేరేటట్లు చేయవచ్చు. పైవిధంగా ధ్వని కాలుష్యం వలన కలిగే నష్టాలను తగ్గించవచ్చు.

వినికిడి లోపం

పూర్తి వినికిడి లోపం అనేది చాలా అరుదు. ఇది సాధారణంగా పుట్టుకతో వస్తుంది. పాక్షిక వైకల్యం సాధారణంగా వ్యాధి, గాయం, లేదా వయస్సు ఫలితంగా వస్తుంది. వినికిడి లోపం ఉన్న పిల్లలకు ప్రత్యేక శ్రద్ధ అవసరం. సంకేత భాష నేర్చుకోవడం వలన ఇటువంటి పిల్లలు సమర్థవంతంగా సంభాషించగలరు. వినికిడి ప్రత్యక్ష ఫలితంగా ఉచ్ఛారణ అభివృద్ధి చెందుతుంది. కాబట్టి వినికిడి లోపం ఉన్న పిల్లవాడు అస్పష్టంగా మాట్లాడతాడు. వినికిడి లోపం ఉన్నవారి కోసం సాంకేతిక పరికరాలు, వారి జీవన నైపుణ్యాలను మెరుగు పరిచేలా చేస్తాయి. వినికిడిలోపం ఉన్నవారు జీవితాన్ని మెరుగుపరచుకొని సాధారణ జీవితం గడపడానికి వారికి సమాజం చాలా సహాయం చేయగలదు.

KEYWORDS

AMPLITUDE

EARDRUM

FREQUENCY

hertz (Hz)

LARYNX

LOUDNESS

NOISE

OSCILLATION

PITCH

TIME PERIOD

VIBRATION

VOICE BOX

WIND PIPE

WHAT YOU HAVE LEARNT

- Sound is produced by vibrating objects.
- In human beings, the vibration of the vocal cords produces sound.
- Sound travels through a medium (gas, liquid or solid). It cannot travel in vacuum.
- The eardrum senses the vibrations of sound, It sends the signals to the brain. This process is called hearing.
- The number of oscillations or vibrations per second is called the frequency of oscillation.
- The frequency is expressed in hertz (Hz)
- Larger the amplitude of vibration, the louder is the sound.
- Higher the frequency of vibration, the higher is the pitch, and shriller is the sound.
- Unpleasant sounds are called noise.
- Excessive or unwanted sounds lead to noise pollution. Noise pollution may pose health problems for human beings.
- Attempts should be made to minimise noise pollution.
- Plantation on the roadside and elsewhere can reduce noise pollution.

Exercises

1. Choose the correct answer.
   Sound can travel through

   (a) gases only (b) solids only
   (c) liquids only (d) solids, liquids and gases.

2. Voice of which of the following is likely to have minimum frequency?
   (a) Baby girl (b) Baby boy
   (c) A man (d) A woman

కీలక పదాలు

- కంపన పరిమితి
- కర్ణభేరి
- పౌనఃపున్యం
- హెర్ట్జ్ (Hz)
- స్వరపేటిక
- బిగ్గర ధ్వని
- కఠోర ధ్వని
- డోలనం
- స్థాయి
- డోలనావర్తన కాలం
- కంపనం
- స్వరపేటిక
- గాలి గొట్టం

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- కంపించే వస్తువు నుండి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- మానవులలో స్వరతంత్రులు కంపించడం వలన ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- ధ్వని యానకం ద్వారా ప్రయాణిస్తుంది. (వాయు, ద్రవ, ఘన పదార్థాలు) ధ్వని శూన్యం ద్వారా ప్రయాణం చేయదు.
- ధ్వని ప్రకంపనలను కర్ణభేరి గ్రహిస్తుంది. ఇది మెదడుకు సంకేతాలను పంపుతుంది. ఈప్రక్రియను వినికిడి అంటారు.
- ఒక సెకనులో చేసే డోలనాలు లేదా కంపనాల సంఖ్యను పౌనపున్యం అంటారు.
- పౌనఃపున్యంను హెర్ట్జలలో (Hz) కొలుస్తారు.
- కంపన పరిమితి ఎక్కువగా ఉంటే ధ్వని బిగ్గరగా ఉంటుంది.
- పౌనఃపున్యం ఎక్కువగా ఉంటే పిచ్ ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- ఆహ్లాదకరంగా లేని ధ్వనులను కఠోర ధ్వనులు అంటారు.
- మితిమీరిన ధ్వనులు లేక అనవసరమైన ధ్వనులు ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేస్తాయి. ధ్వని కాలుష్యం మానవులలో ఆరోగ్య సమస్యలకు దారి తీస్తుంది.
- ధ్వని కాలుష్యాన్ని తగ్గించడానికి ఖచ్చితంగా ప్రయత్నాలు జరగాలి.
- రోడ్డుకు ఇరువైపులా, ఎక్కడైనా చెట్లునాటడం వలన ధ్వని కాలుష్యాన్ని తగ్గించవచ్చు.

అభ్యాసాలు

1. సరైన సమాధానాన్ని ఎంచుకోండి

   ధ్వని దేని ద్వారా ప్రయాణించవచ్చు

   (ఎ) కేవలం వాయుపదార్థాలు (బి) కేవలం ఘనపదార్థాలు

   (సి) కేవలం ద్రవపదార్థాలు (డి) ఘన, ద్రవ, వాయుపదార్థాలు

2. ఈ క్రిందివారిలో ఎవరి స్వరం తక్కువ పౌనపున్యం కలిగి ఉంటుంది.

   (ఎ) ఆడపిల్ల (బి) బాలుడు

   (సి) మగవాడు (డి) మహిళ

EXERCISES

3. In the following statements, tick 'T' against those which are true, and 'F' against those which are false.
   (a) Sound cannot travel in vacuum. (T/F)
   (b) The number of oscillations per second of a vibrating object is called its time period. (T/F)
   (c) If the amplitude of vibration is large, sound is feeble. (T/F)
   (d) For human ears, the audible range is 20 Hz to 20,000 Hz. (T/F)
   (e) The lower the frequency of vibration, the higher is the pitch. (T/F)
   (f) Unwanted or unpleasant sound is termed as music. (T/F)
   (g) Noise pollution may cause partial hearing impairment. (T/F)

4. Fill in the blanks with suitable words.
   (a) Time taken by an object to complete one oscillation is called __________.
   (b) Loudness is determined by the __________ of vibration.
   (c) The unit of frequency is __________
   (d) Unwanted sound is called __________ .
   (e) Shrillness of a sound is determined by the __________ of vibration.

5. A pendulum oscillates 40 times in 4 seconds. Find its time period and frequency.

6. The sound from a mosquito is produced when it vibrates its wings at an average rate of 500 vibrations per second. What is the time period of the vibration?

7. Identify the part which vibrates to produce sound in the following instruments.
   (a) *Dholak* (b) *Sitar* (c) Flute

8. What is the difference between noise and music? Can music become noise sometimes?

9. List sources of noise pollution in your surroundings.

10. Explain in what way noise pollution is harmful to human.

11. Your parents are going to buy a house. They have been offered one on the roadside and another three lanes away from the roadside. Which house would you suggest your parents should buy? Explain your answer.

12. Sketch larynx and explain its function in your own words.

13. Lightning and thunder take place in the sky at the same time and at the same distance from us. Lightning is seen earlier and thunder is heard later. Can you explain why?

3. ఈ క్రింది వాక్యాలలో సరి అయిన వాటికి ఎదురుగా 'అవును', సరికాని వాటికి ఎదురుగా 'కాదు' టిక్ చేయండి.
   (ఎ) శబ్దం శూన్యం ద్వారా ప్రయాణం చేయలేదు (అవును / కాదు)
   (బి) కంపించే వస్తువు ఒక సెకనులో చేసే డోలనాల సంఖ్యను డోలనావర్తనకాలం అంటారు. (అవును / కాదు)
   (సి) కంపన పరిమితి ఎక్కువగా ఉంటే ధ్వని బలహీనంగా ఉంటుంది. (అవును / కాదు)
   (డి) మానవుని చెవికి శ్రవ్య అవధి 20Hz నుండి 20,000Hz వరకు. (అవును / కాదు)
   (ఇ) కంపన పౌనఃపున్యం తక్కువ ఉంటే ఎక్కువ కీచుదనం ఉంటుంది. (అవును / కాదు)
   (ఎఫ్) అనవసరమైన లేదా ఆహ్లాదకరంగా లేని ధ్వనులను సంగీతం అంటారు. (అవును / కాదు)
   (జి) ధ్వని కాలుష్యం పాక్షిక వినికిడి లోపాన్ని కలిగిస్తుంది. (అవును / కాదు)
4. ఈ క్రింది ఖాళీలను సరైన పదాలతో పూరించండి.
   (ఎ) ఒకవస్తువు ఒకపూర్తి డోలనం చేయడానికి పట్టు కాలాన్ని ____________ అంటారు
   (బి) ధ్వని తీవ్రత కంపనాల ____________ ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది.
   (సి) పౌనఃపున్యం ప్రమాణం ____________.
   (డి) అనవసరమైన ధ్వనిని ____________ అంటారు.
   (ఇ) ధ్వని కీచుదనం కంపనం ____________ ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది.
5. ఒక లోలకం 4 సెకండ్లలో 40 కంపనాలు చేసింది. దాని డోలనావర్తన కాలాన్ని, పౌనఃపున్యాన్ని తెలపండి.
6. ఒక దోమ ఒక సెకను కాలంలో తన రెక్కలను 500 సార్లు కంపింపచేయడం వలన దానినుండి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ కంపనాల డోలనావర్తన కాలం ఎంత.
7. ఈ క్రింది వాయిద్యాలలో ఏ భాగం కంపించి ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తోందో తెలపండి.
   (ఎ) డోలు (బి) వీణ (సి) పిల్లన గ్రోవి
8. సంగీతానికి , కఠోర ధ్వనికి మధ్యగల తేడా ఏమిటి? కొన్ని సందర్భాలలో సంగీతం కఠోర ధ్వనిగా మారుతుందా?
9. మీ పరిసర ప్రాంతాల్లో కొన్ని ధ్వని కాలుష్య కారకాలను తెలపండి?
10. ధ్వని కాలుష్యం మానవునికి ఏవిధంగా నష్టాన్ని కలుగజేస్తుందో వివరించండి?
11. మీ తల్లిదండ్రులు ఒక ఇంటిని కొనాలనుకుంటున్నారు. వారికి రహదారి ప్రక్కన ఇల్లు, రహదారికి 3 వరుసలు తర్వాత ఇంకొకటి తీసుకొనుటకు అవకాశం ఉంది. ఏ ఇల్లు కొనమని నువ్వు మీ తల్లిదండ్రులకు సలహా ఇస్తావు? నీ సమాధానాన్ని వివరించుము.
12. స్వరపేటిక పటం గీయండి. మీ సొంత పదాలతో దానిని వివరించండి.
13. మెరుపు , ఉరుము ఆకాశంలో ఒకే సమయంలో, మన నుండి ఒకే దూరంలో సంభవిస్తాయి. కాని మెరుపును ముందుగా చూసిన తరువాత శబ్దాన్ని వింటాం. అలా ఎందుకు జరుగుతుందో వివరించగలవా?

Extended Learning — Activities and Projects

1. Visit the music room of your school. You may also visit musicians in your locality. Make a list of musical instruments. Note down the parts of these instruments that vibrate to produce sound.
2. If you play a musical instrument, bring it to the class and demonstrate how you play it.
3. Prepare a list of famous Indian musicians and the instruments they play.
4. Take a long thread. Place your hands over your ears and get some one to place this thread round your head and hands. Ask her to make the thread taut and hold its ends in one hand. Now ask her to draw her finger and thumb tightly along the thread (Fig. 5.19). Can you hear a rolling sound like that of a thunder? Now repeat the activity while another friend stands near both of you. Can he hear any sound?

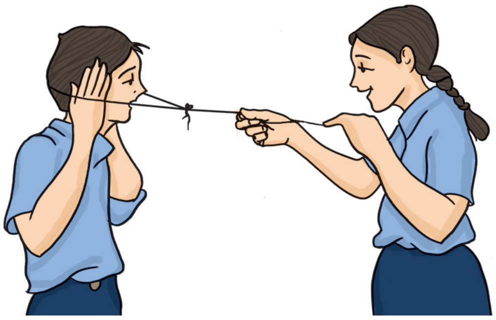


Fig. 5.19

5. Make two toy telephones. Use them as shown in Fig. 13.20. Make sure that the two strings are taut and touch each other. Let one of you speak. Can the remaining three persons hear? See how many more friends you can engage in this way. Explain your observations.

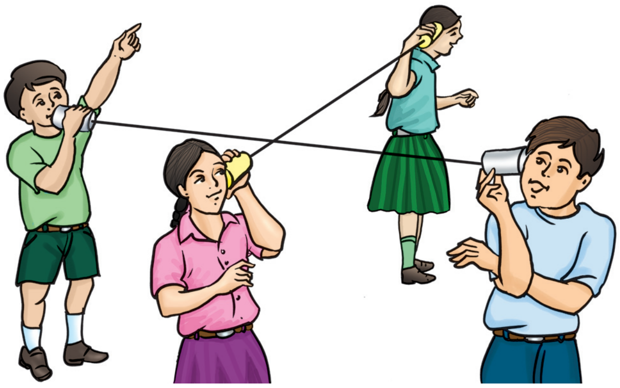
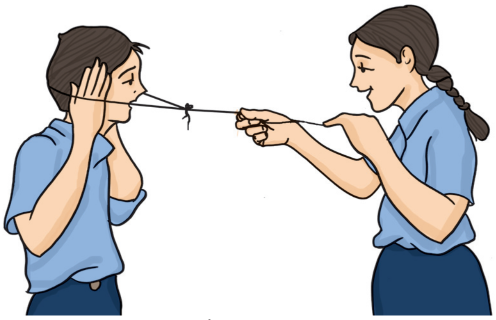


Fig. 5.20

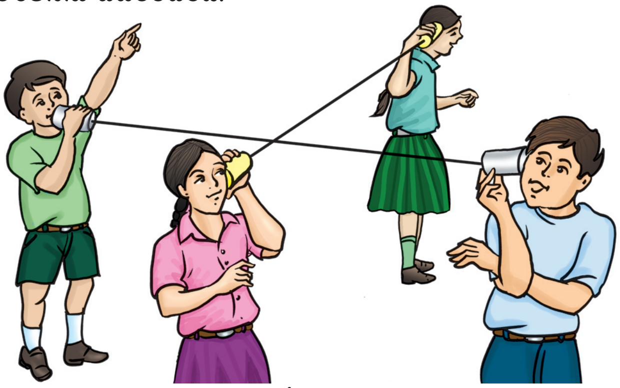
అభ్యసన కొనసాగింపు – కృత్యాలు, ప్రాజెక్టులు

1. మీ పాఠశాలలో సంగీత గదిని సందర్శించండి. మీ ప్రాంతాలలో ఉన్న వాయిద్యకారులను కలవండి. సంగీత వాయిద్యముల పట్టికను తయారు చేయండి. ఆ వాయిద్యాలలో ఏ భాగం కంపించి శబ్దాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుందో వ్రాయండి.
2. నువ్వు ఒక సంగీత వాయిద్యాన్ని వాయించగలిగితే దానిని నీ తరగతి గదికి తీసుకువచ్చి ఎలా వాయించాలో ప్రదర్శించుము.
3. ప్రముఖ భారతీయ వాయిద్యకారులు, వారు ఉపయోగించిన వాయిద్యాల పట్టికను తయారు చేయుము.
4. పొడవాటి దారాన్ని తీసుకోండి. మీ చేతులను మీ చెవులపై ఉంచండి. ఈ దారం మీ తల, చేతులకు చుట్టడానికి మరొకరి సహాయం పొందండి. దానిని గట్టిగా లాగి దాని చివరలను ఒకచేతితో పట్టుకోమని ఆమెను అడగండి. ఇప్పుడు ఆమె చూపుడు వేలు, బొటనవేలును దారం వెంట గట్టిగా గీయమని అడగండి. మీరు ఉరుము వంటి గర్జన శబ్దాన్ని వినగలరా? ఇప్పుడు మీ ఇద్దరి దగ్గర మరొక స్నేహితుడు నిలబడి ఉన్నప్పుడు కృత్యాన్ని పునరావృతం చేయండి. అతను ఏదైనా శబ్దాన్ని వినగలడా?



పటం 5.19

5. రెండు బొమ్మ టెలిఫోన్లు తయారు చేయండి. చిత్రంలో చూపిన విధంగా వాటిని ఉపయోగించండి. రెండు తీగలు గట్టిగా, ఒకదానికొకటి తాకుతూ ఉన్నాయో లేదో నిర్ధారించుకోండి. ఎవరో ఒకరిని మాట్లాడనివ్వండి. మిగిలిన ముగ్గురు వ్యక్తులు వినగలారా? మీరు ఇంకా ఎంత మంది స్నేహితులను ఈ విధంగా పాల్గొనేటట్లు చేయగలరో చూడండి. మీ పరిశీలనను వివరించండి.



పటం 5.20

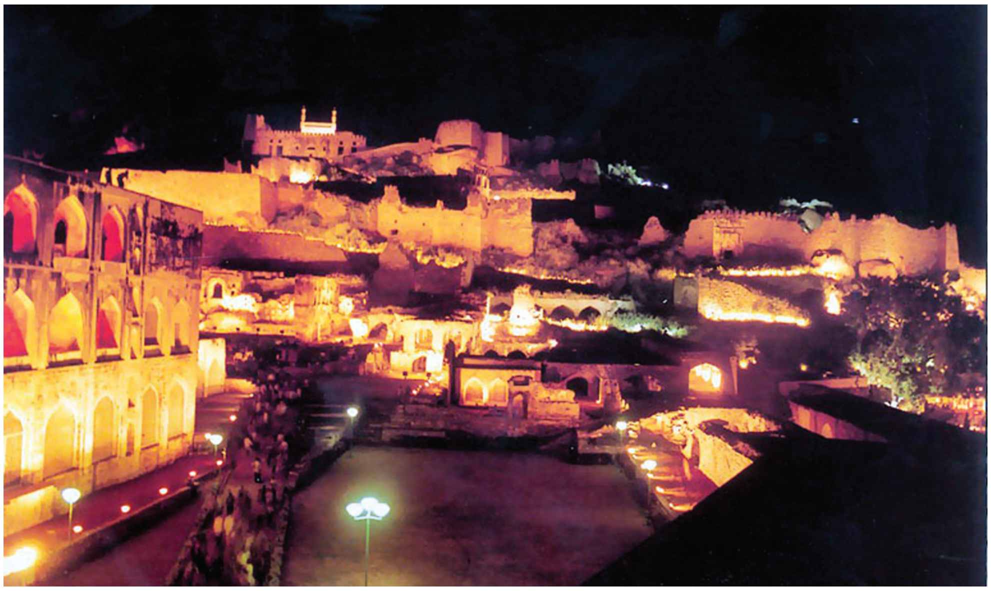
6. Identify the sources of noise pollution in your locality. Discuss with your parents, friends and neighbours. Suggest how to control noise pollution. Prepare a brief report and present it in the class.

You can read more on the related topics on the following websites:

- www.physicsclassroom.com/Class/sound/soundtoc.html
- health.howstuffworks.com/hearing.htm

Did You Know?

Golconda fort, near Hyderabad, is one of the most magnificient forts in India. It is famous for many engineering and architectural marvels. One of the marvels is the water supply system. But, perhaps, more astonishing is a dome near the entrance to the fort. A hand-clap at a particular point under the dome reverberates and can be heard at the highest point of the fort, about a kilometre away. This was devised as a warning system. If a guard saw a suspicious movement outside the fort, he clapped at the particular point under the dome, and the army inside the fort was alerted to the danger of the approaching enemy.



Golconda fort

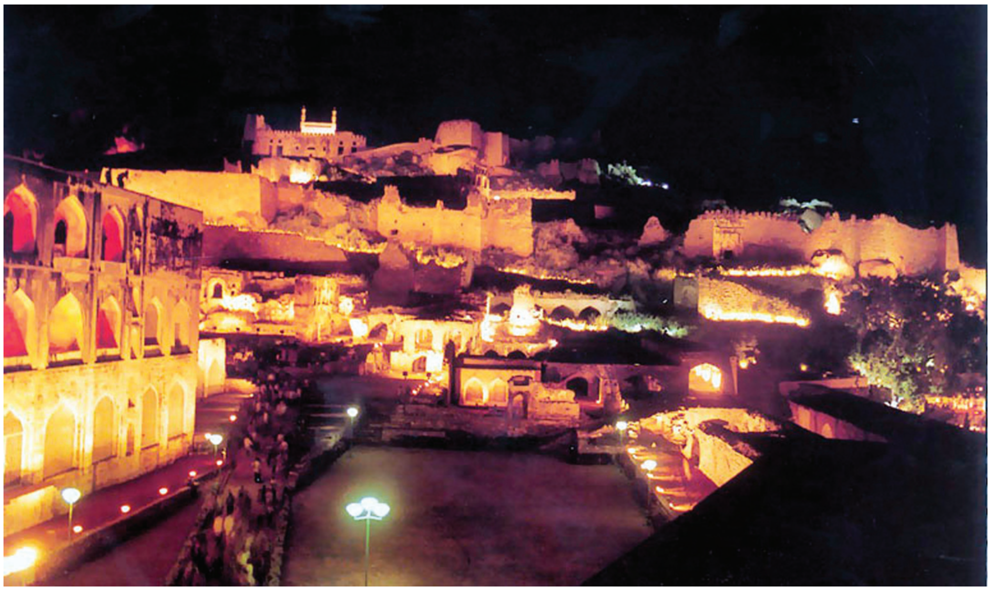
6. మీ ప్రాంతంలో కొన్ని ధ్వని కాలుష్య కారకాలను గుర్తించండి. మీతల్లిదండ్రులు, స్నేహితులు, పొరుగింటి వారితో చర్చించండి. ధ్వని కాలుష్యాన్ని ఎలా నియంత్రించవచ్చో సూచించండి. నివేదికను సిద్ధం చేసి తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

మీరు ఈ క్రింది వెబ్‌సైట్లలో సంబంధిత అంశం గురించి మరింత చదవవచ్చు:

- www.physicsclassroom.com/Class/sound/soundtoc.html
- health.howstuffworks.com/hearing.htm

మీకు తెలుసా?

భారతదేశంలోని ప్రతిష్ఠాత్మకమైన కోటలలో హైదరాబాదు సమీపాన గల గోల్కొండకోట ఒకటి. ఇంజనీరింగ్, వాస్తుశాస్త్ర అంశాల పరంగా ఈ కోట చాలా ప్రసిద్ధి గాంచినది. ఈ కోట పైభాగానికి నీటి సరఫరా వ్యవస్థ ఒక అద్భుతమని చెప్పవచ్చు. ఇక్కడ ప్రవేశ ద్వారం వద్ద నిర్మితమైన కోటగుమ్మం మరింత ఆశ్చర్యకరమైన అంశం. ఈ కోటగుమ్మం వద్ద ఒకచోట నిలబడి చప్పట్లు కొడితే అది ప్రతిధ్వనిస్తూ దాదాపు కిలోమీటరు దూరంలో ఉన్న కోటపైభాగానికి వినిపిస్తుంది. ఇది ఒక హెచ్చరిక వ్యవస్థ వలే రూపొందించబడింది. ఏమైనా అనుమానాస్పద కదలికలను గమనిస్తే భటుడు కోటగుమ్మంలోని ఆ ప్రత్యేకస్థానం వద్ద చప్పట్లు మ్రోగించేవాడు. కోట లోపలి సైనికులు ఈ విధంగా శత్రుసైనికులను గుర్తించి అప్రమత్తం అయ్యేవారు.



గోల్కొండ కోట

Chapter 6

MATERIALS : METALS AND NON-METALS

You are familiar with a number of materials like iron, aluminium, copper, etc. Some materials have been given in Table 6.1.

Table 6.1 : Appearance and Hardness of Materials

Object/ Material	Appearance (Shiny/Dull)	Hardness (Very hard/ Not very hard)
Iron		
Coal		
Sulphur		
Aluminium		
Copper		

Can you name the materials which are metals? The rest of the materials in Table 6.1 are non-metals. Metals can be distinguished from non-metals on the basis of their physical and chemical properties. Recall that lustre and hardness are physical properties.

6.1 Physical Properties of Metals and Non-metals

Have you ever seen a blacksmith beating an iron piece or an article made up of iron, like a spade, a shovel, an axe? Do you find a change in the shape of these articles on beating? Would you expect a similar change if we try to beat a piece of coal ?

Let us find out.

Activity 6.1

Take a small iron nail, a coal piece, a piece of thick aluminium wire and a pencil lead. Beat the iron nail with a hammer (Fig. 6.1). *(But take care that you don't hurt yourself in the process.)* Try to hit hard. Hit hard

***Fig. 6.1 :** Beating an iron nail with hammer*

the aluminium wire also. Then repeat the same kind of treatment on the coal piece and pencil lead. Record your observations in Table 6.2.

Table 6.2 : Malleability of Materials

Object/ Material	Change in Shape (Flattens/Breaks into pieces)
Iron nail	
Coal piece	
Aluminium wire	
Pencil lead	

అధ్యాయం

6

P9P2P6

పదార్థాలు : లోహాలు – అలోహాలు

ఇనుం, అల్యూమినియం, రాగి మొదలైన అనేక పదార్థాల గురించి మీకు తెలుసు. పట్టిక 6.1 లో కొన్నిపదార్థాలు ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక 6.1 : పదార్థాల స్వరూపం, దృఢత్వం

వస్తువు/పదార్థం	స్వరూపం (మెరుపు గల /మెరుపు లేని)	దృఢత్వం (చాలా దృఢమైన / అధిక దృఢత్వం లేని)
ఇనుం		
బొగ్గు		
గంధకం		
అల్యూమినియం		
రాగి		
....		

పై పదార్థాలలో లోహాల పేర్లు చెప్పగలరా? పట్టిక 6.1 లోని మిగిలిన పదార్థాలు అలోహాలు. లోహాలను వాటి భౌతిక, రసాయన ధర్మాల ఆధారంగా అలోహాల నుండి వేరు చేయవచ్చును. ద్యుతి (మెరుపు), దృఢత్వం అనేవి భౌతిక ధర్మాలు అని గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

6.1 లోహాలు, అలోహాల భౌతిక ధర్మాలు

ఒక కమ్మరి ఇనుప ముక్కను లేదా ఇనుంతో తయారు చేసిన చేతి పార, గునపం, గొడ్డలి వంటి వస్తువులను కొట్టడం మీరు ఎప్పుడైనా చూశారా? కొట్టడం వలన ఈ వస్తువుల ఆకారంలో మార్పును మీరు గమనించారా? మనం ఒక బొగ్గు ముక్కను కొట్టడానికి ప్రయత్నిస్తే, ఇలాంటి మార్పు వస్తుందని మీరు అనుకొంటున్నారా?

ఇప్పుడు మనం తెలుసుకుందాం.

కృత్యం 6.1

ఒక చిన్న ఇనుప మేకు, బొగ్గు ముక్క, మందపాటి అల్యూమినియం తీగ ముక్క, పెన్సిల్ లెడ్‌ను తీసుకోండి. ఇనుప మేకును సుత్తితో కొట్టండి (పటం 6.1). (అయితే ఈ ప్రక్రియలో మీకు గాయాలు కాకుండా జాగ్రత్త వహించండి.) ఇంకా గట్టిగా కొట్టడానికి ప్రయత్నించండి. అల్యూమినియం వైరును కూడా గట్టిగా కొట్టండి.

పటం 6.1 : సుత్తితో ఇనుప మేకును కొట్టుట.

తరువాత, మరల బొగ్గు ముక్క , పెన్సిల్ లెడ్‌పై కూడా ఇదేవిధంగా చేయండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక 6.2లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక 6.2 : పదార్థాల స్తరణీయత

వస్తువు / పదార్థం	ఆకారంలో మార్పు (చదునుగా మారింది/ ముక్కలుగా విరిగినది)
ఇనుప మేకు	
బొగ్గు ఒక్క	
అల్యూమినియం తీగ	
పెన్సిల్ లెడ్	

You saw that the shape of the iron nail and the aluminium wire changed on beating. If they were beaten harder these could be changed into sheets. You might be familiar with silver foil used for decorating sweets. You must also be familiar with the aluminium foil used for wrapping food. The property of metals by which they can be beaten into thin sheets is called **malleability**. This is a characteristic property of metals. As you must have noticed, materials like coal and pencil lead do not show this property. Can we call these metals?

Can you hold a hot metallic pan which is without a plastic or a wooden handle and not get hurt? Perhaps not! Why? Try to list some other experiences in which a wooden or plastic handle protects you from being hurt while handling hot things. On the basis of these experiences what can you say about the conduction of heat by wood and plastic?

You must have seen an electrician using his screw driver. What kind of handle does it have? Why?

Let us find out.

Activity 6.2

Recall how to make an electric circuit to test whether electricity can pass through an object or not (Fig. 6.2). You might have performed the activity with various objects in Class VI. Now, repeat the activity with the materials mentioned in Table 6.3. Observe and group these materials into good conductors and poor conductors.

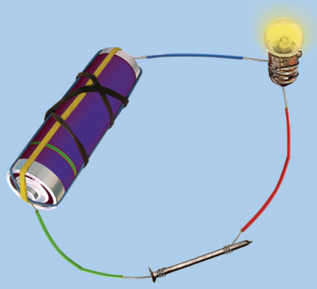


Fig. 6.2 : Electric tester

Table 6.3 : Electrical Conductivity of Materials

S.No.	Materials	Good Conductor / Poor Conductor
1.	Iron rod/nail	
2.	Sulphur	
3.	Coal piece	
4.	Copper wire	

You observe that iron rod, nail and copper wire are good conductors while rolled sulphur piece and coal piece are poor conductors.

Oh! The meaning of recalling our experiences and then of this activity was to show that metals are good conductors of heat and electricity. We learnt this in Class VI.

Where do you find the use of aluminium and copper wires? Have you seen wires of coal? Definitely not!

The property of metal by which it can be drawn into wires is called **ductility**.

Have you ever noticed the difference in sound on dropping an iron sheet/plate, a metal coin, and a piece of coal on the floor? If not, you can try it now.

Do you note any difference in the sound produced?

కొట్టడం వలన ఇనుప మేకు, అల్యూమినియం తీగ ఆకారం మారిందని మీరు చూసారు. ఒకవేళ వాటిని మరింత గట్టిగా కొట్టినట్లయితే, అవి రేకులుగా మార్పుచెందవచ్చు. మిఠాయిలను అలంకరించడానికి ఉపయోగించే వెండి రేకులు మీకు తెలుసు. ఆహారాన్ని చుట్టడానికి ఉపయోగించే అల్యూమినియం రేకుల గురించి కూడా మీకు బాగా తెలుసు. పలుచని రేకులుగా మార్చగలిగే లోహాల ధర్మాన్ని **స్తరణీయత** అని అంటారు. ఇది లోహాల సహజలక్షణం. మీరు గమనించినట్లుగా, బొగ్గు , పెన్సిల్ లెడ్ వంటిపదార్థాలు ఈ ధర్మాన్ని ప్రదర్శించవు. మనం వీటిని లోహాలు అనగలమా?

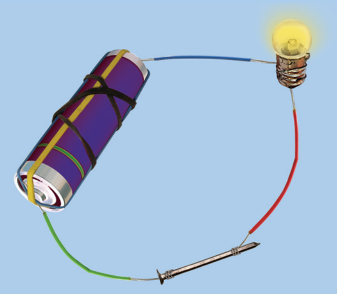
ప్లాస్టిక్ లేదా చెక్క పిడి లేని వేడి లోహపు పాత్రని కాలకుండా మీరు పట్టుకోగలరా? బహుశా పట్టుకోలేరు! ఎందువల్ల? వేడి వస్తువులను పట్టుకొనేటప్పుడు చెక్క లేదా ప్లాస్టిక్ పిడి మీరు గాయపరచకుండా ఉండే మరికొన్ని అనుభవాల జాబితాను తయారు చేయడానికి ప్రయత్నించండి. ఈ అనుభవాల ఆధారంగా చెక్క, ప్లాస్టిక్‌లలో ఉష్ణ ప్రసారం గురించి మీరు ఏమి చెప్పగలరు?

ఎలక్ట్రీషియన్ తన స్క్రూ డ్రైవర్ ఉపయోగించడాన్ని మీరు చూసే ఉంటారు. అది ఎలాంటి పిడి కలిగి ఉంటుంది? ఎందువల్ల?

ఇప్పుడు మనం తెలుసుకుందాం.

కృత్యం 6.2

వస్తువు గుండా విద్యుత్ ప్రవాహం వెళ్ళగలదా లేదా అని పరీక్షించడానికి విద్యుత్ వలయం ఎలా తయారు చేస్తారో గుర్తుచేసుకోండి (పటం 6.2).



పటం. 6.2 : విద్యుత్ ప్రవాహ టెస్టర్

మీరు ఆరవ తరగతిలో వివిధ వస్తువులతో ఈ కృత్యాన్ని చేసి ఉండవచ్చు. ఇప్పుడు, పట్టిక 6.3 లో పేర్కొన్న పదార్థాలతో కృత్యాన్ని మరలా చేయండి. ఈ పదార్థాలని పరిశీలించి వాటిని ఉత్తమ వాహకాలు, అధమ వాహకాలుగా వర్గీకరించండి.

పట్టిక 6.3 : పదార్థాల విద్యుత్ వాహకత్వం

క్ర.సం.	పదార్థాలు	ఉత్తమ వాహకం / అధమ వాహకం
1	ఇనుప కడ్డీ / మేకు	
2	గంధకం	
3	బొగ్గు ముక్క	
4	రాగి తీగ	

ఇనుప కడ్డీ, మేకు, రాగి తీగ ఉత్తమ వాహకాలు కాగా సల్ఫర్ ముక్క, బొగ్గు ముక్క అధమ వాహకాలు అని మీరు గమనించారు.

ఓహో! మనం గుర్తుకుతెచ్చుకొన్న అనుభవాలు, ఇప్పుడు చేసిన ఈ కృత్యం ద్వారా లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణ, విద్యుత్ వాహకాలు అని చెబుతున్నాయి. దీనిని మనం 6వ తరగతిలో నేర్చుకున్నాం

అల్యూమినియం, రాగి తీగలను ఎక్కడ ఉపయోగిస్తారు? మీరు బొగ్గు తీగలను చూశారా? ఖచ్చితంగా చూసి వుండరు!

తీగలుగా సాగదీయగల లోహపు గుణాన్ని **తాంతవత** అని అంటారు.

నేలపై ఇనుప రేకు / పలక, లోహపు నాణెం, బొగ్గు ముక్కను పడవేసినప్పుడు ధ్వనిలో తేడాను మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా? లేకపోతే, మీరు ఇప్పుడు ప్రయత్నించవచ్చు.

ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిలో ఏదైనా తేడాను మీరు గమనించారా?

Have you seen wooden bells in temples? Can you give a reason?

The things made of metals produce a ringing sound when struck hard. Suppose you have two boxes similar in appearance, one made of wood and the other of metal. Can you tell which box is made of metal by striking both the boxes?

Since metals produce ringing sounds, they are said to be **sonorous**. The materials other than metals are not sonorous.

After performing the above activities, we can say that some materials are **hard, lustrous, malleable, ductile, sonorous and good conductors of heat and electricity.** The materials which generally possess these properties are called metals. The examples of metals are iron, copper, aluminium, calcium, magnesium, etc. In contrast, materials like coal and sulphur are soft and dull in appearance. They break down into a powdery mass on tapping with a hammer. They are not sonorous and are poor conductors of heat and electricity. These materials are called **non-metals.** The examples of non-metals are sulphur, carbon, oxygen, phosphorus, etc.

> Metals like sodium and potassium are soft and can be cut with a knife. Mercury is the only metal which is found in liquid state at room temperature. These are exceptions.

6.2 Chemical Properties of Metals and Non-metals

Reaction with Oxygen

You are familiar with the phenomenon of rusting of iron. Recall the reaction by which rust is formed. You had also performed in Class VII an activity of burning a magnesium ribbon in air. You had learnt that in both the processes oxide formation takes place. Complete the following reactions of iron and magnesium with oxygen.

Iron (Fe) + Oxygen (O_2) + Water (H_2O) $\rightarrow$?
Magnesium (Mg) + Oxygen (O_2) $\rightarrow$?

Activity 6.3

Let us check the nature of rust formed as a result of the reaction between iron, oxygen and water. Collect a spoonful of rust and dissolve it in a very little amount of water. You will find that the rust remains suspended in water. Shake the suspension well. Test the solution with red and blue litmus papers (Fig. 6.3). What do you observe? Is the solution acidic or basic?

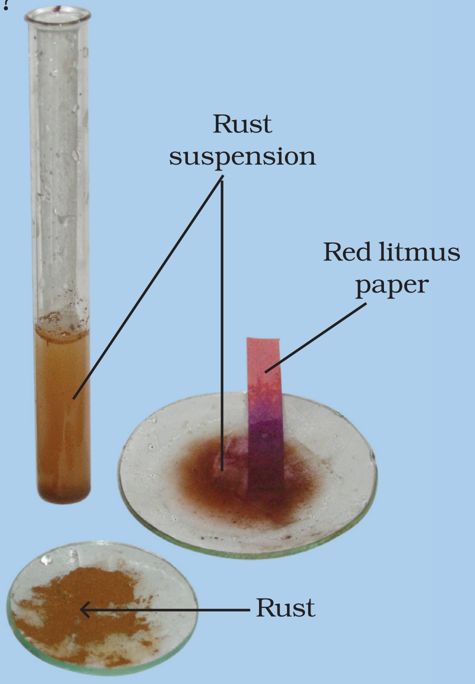


Fig. 6.3 : *Testing the nature of rust*

మీరు దేవాలయాలలో చెక్క గంటలను చూసారా? ఎందుకు ఉండవో కారణం చెప్పగలరా?

లోహాలతో తయారు చేసిన వస్తువులు గట్టిగా కొట్టినప్పుడు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఒకటి చెక్కతో తయారు చేయబడిన, మరొకటి లోహంతో తయారు చేయబడిన, ఒకే రూపంలో కనిపించే రెండు పెట్టెలు మీ వద్ద ఉన్నాయనుకొందాం రెండు పెట్టెలను కొట్టి, ఏ పెట్టె ఏ లోహంతో తయారు చేయబడిందో మీరు చెప్పగలరా?

లోహాలు ధ్వనులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి కనుక, అవి **ధ్వని గుణం** కలిగి వుంటాయని చెప్పవచ్చును. **లోహాలు** కాకుండా ఇతర పదార్థాలు ధ్వని గుణాన్ని కలిగి వుండవు.

పై కృత్యాలు చేసిన తర్వాత, కొన్ని పదార్థాలు **దృఢత్వం, ద్యుతి గుణం, స్తరణీయత, తాంతవత, ధ్వని గుణం కలిగి అవి ఉత్తమ ఉష్ణ, విద్యుత్** ఉత్తమ వాహకాలు అని చెప్పవచ్చు. సాధారణంగా ఈ గుణాలను కలిగి ఉన్న పదార్థాలను లోహాలు అని అంటారు. ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం, కాల్షియం, మెగ్నీషియం మొదలైనవి లోహాలకు ఉదాహరణలు. దీనికి విరుద్ధంగా బొగ్గు, సల్ఫర్ వంటి పదార్థాలు మృదువుగా, కాంతి విహీనంగా కనిపిస్తాయి. సుత్తితో కొడితే అవి పొడి పదార్థంగా విచ్ఛిన్నం చేయబడతాయి. అవి ధ్వని గుణాన్ని కలిగి వుండవు. అవి ఉష్ణ, విద్యుత్ అధమవాహకాలుగా ఉంటాయి. ఈ పదార్థాలను **అలోహాలు** అంటారు. సల్ఫర్, కార్బన్, ఆక్సిజన్, ఫాస్పరస్ మొదలైనవి అలోహాలకు ఉదాహరణలు.

సోడియం, పొటాషియం వంటి లోహాలు మెత్తగావుంటాయి, చాకుతో సులువుగా కోయబడతాయి. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవరూపంలో లభించే ఒకే ఒక లోహం పాదరసం. ఇవి కొన్ని లోహాలకు మినహాయింపులు.

6.2 లోహాల, అలోహాల రసాయన ధర్మాలు

ఆక్సిజన్ తో చర్య

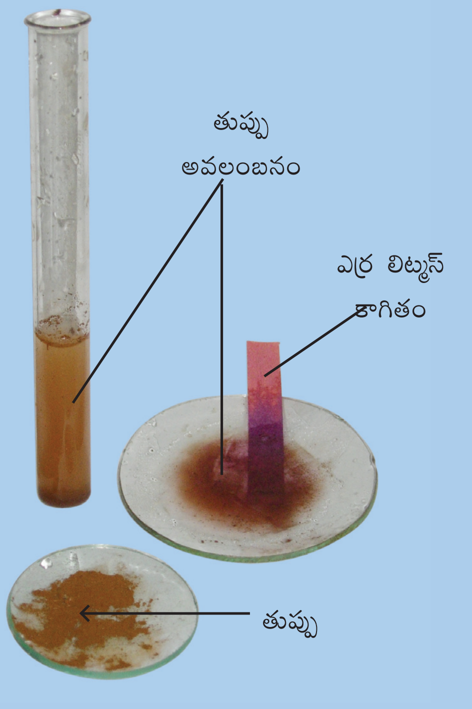
ఇనుము తుప్పు పట్టే దృగ్విషయం మీకు తెలుసు. తుప్పు ఏర్పడే చర్యను గుర్తుచేసుకోండి. మీరు ఏడవ తరగతిలో మెగ్నీషియం రిబ్బన్ ను గాలిలో మండించే కృత్యాన్ని కూడా చేసారు. ఈ రెండు ప్రక్రియల్లో ఆక్సైడ్ ఏర్పడటం జరుగుతుందని మీరు తెలుసుకున్నారు. ఆక్సిజన్‌తో ఇనుము, మెగ్నీషియం క్రింద ఇవ్వబడిన చర్యలను పూర్తి చేయండి.

ఐరన్ (Fe) + ఆక్సిజన్ (O_2) + నీరు (H_2O) $\rightarrow$?

మెగ్నీషియం (Mg) + ఆక్సిజన్ (O_2) $\rightarrow$?

కృత్యం 6.3

ఇనుము, ఆక్సిజన్ , నీటి మధ్య చర్య ఫలితంగా ఏర్పడిన తుప్పు స్వభావాన్ని మనం పరీక్షిద్దాం. ఒక చెంచాడు తుప్పును సేకరించండి దీనిని కొద్ది పరిమాణం నీటిలో కరిగించండి. నీటిలో తుప్పు అవలంబనంగా ఉండడాన్ని మీరు గమనిస్తారు. ఈ అవలంబనాన్ని బాగా కదిలించండి. ఎరుపు, నీలి లిట్మస్ కాగితాలతో ద్రావణాన్ని పరీక్షించండి (పటం 6.3). మీరు ఏమి గమనించారు? ఈ ద్రావణం ఆమ్లమా లేదా క్షారమా?



పటం 6.3: తుప్పు స్వభావాన్ని పరీక్షించుట

Does copper also get rusted? I have seen a greenish deposit on the surface of copper vessels.

When a copper vessel is exposed to moist air for long, it acquires a dull green coating. The green material is a mixture of copper hydroxide ($Cu(OH)_2$) and copper carbonate ($CuCO_3$). The following is the reaction

$$\underbrace{2Cu+H_2O+CO_2}_{\text{moist air}}+O_2 \rightarrow Cu(OH)_2 + CuCO_3$$

Now recall the activity of burning magnesium ribbon. The ash obtained on burning magnesium ribbon is dissolved in water and tested for its acidic/basic nature.

Is the solution acidic or basic? How do you ascertain this?

You must have observed that the red litmus turns blue. So, oxide of magnesium is also basic in nature. In general, metallic oxides are basic in nature.

Let us now observe the reaction of non-metals with oxygen.

Activity 6.4

(To be demonstrated by the teacher in the class)

Take a small amount of powdered sulphur in a deflagrating spoon and heat it. If deflagrating spoon is not available, you may take a metallic cap of any bottle and wrap a metallic wire around it and give it the shape shown in Fig. 6.4 (a).

As soon as sulphur starts burning, introduce the spoon into a gas jar/glass tumbler [Fig. 6.4 (a)]. Cover the tumbler with a lid to ensure that the gas produced does not escape. Remove the spoon after some time. Add a small quantity of water into the tumbler and quickly replace the lid. Shake the tumbler well. Check the solution with red and blue litmus papers [Fig. 6.4 (b)].

Fig. 6.4 (a) : *Burning of sulphur powder*

Fig. 6.4 (b) : *Testing of solution with litmus papers*

రాగి కూడా తుప్పు పడుతుందా? రాగి పాత్రల ఉపరితలంపై ఏర్పడ్డ ఆకుపచ్చ పూతని నేను చూసాను.

రాగి పాత్ర ఎక్కువ సేపు తేమ గాలికి గురైనప్పుడు, దానిపై మెరవని ఆకుపచ్చ పూత ఏర్పడుతుంది. ఆ ఆకుపచ్చ పదార్థం కాపర్ హైడ్రాక్సైడ్$[Cu(OH)_2]$, కాపర్ కార్బోనేట్ $(CuCO_3)$ మిశ్రమం. ఆ చర్య క్రింద ఇవ్వబడినది.

$$2Cu + \underbrace{H_2O + CO_2}_{\text{తేమ గాలికి}} + O_2 \rightarrow Cu(OH)_2 + CuCO_3$$

ఇప్పుడు మెగ్నీషియం రిబ్బన్ ను కాల్చే కృత్యాన్ని గుర్తు చేసుకోండి. మెగ్నీషియం రిబ్బన్‌ను మండించడం వలన ఏర్పడే బూడిదను నీటిలో కరిగించి, దాని ఆమ్ల / క్షార స్వభావం కొరకు పరీక్షించండి.

ఈ ద్రావణం ఆమ్లమా లేదా క్షారమా? దీనిని మీరు ఎలా నిర్ధారణ చేస్తారు?

ఎరుపు లిట్మస్ నీలం రంగులోకి మారుతుందని మీరు గమనించి ఉంటారు. కాబట్టి, మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ కూడా క్షార స్వభావాన్ని కలిగివుంటుంది. సాధారణంగా, లోహ ఆక్సైడ్‌లు క్షార స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

ఆక్సిజన్‌తో అలోహాల చర్యను మనం ఇప్పుడు గమనిద్దాం.

కృత్యం 6.4

(తరగతి గదిలో ఉపాధ్యాయుని ద్వారా ప్రదర్శించబడాలి)

ఒక డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్ లో కొద్దిగా పొడి చేసిన సల్ఫర్ తీసుకొని వేడి చేయండి. ఒకవేళ డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్ లభ్యం కానట్లయితే, మీరు ఏదైనా బాటిల్ లోహపు మూతని తీసుకొని, దాని చుట్టూ లోహపు తీగను చుట్టి, పటం 6.4 (ఎ) లో చూపించిన ఆకారాన్ని ఇవ్వండి.

సల్ఫర్ మండిన వెనువెంటనే, స్పూన్‌ని వాయు జాడి/గాజు పాత్రలోనికి ప్రవేశపెట్టండి [పటం 6.4 (ఎ)]. ఉత్పత్తి అయిన వాయువు బయటకు వెళ్ళకుండా జాడీని మూతతో మూయండి. కొంత సమయం తర్వాత స్పూన్‌ను తొలగించండి. జాడిలోనికి కొంచెం నీరుపోసి, వెంటనే మూతను తిరిగి పెట్టండి. జాడీని బాగా కదిలించండి. ఎరుపు , నీలి లిట్మస్ కాగితాలతో ద్రావణాన్ని పరీక్షించండి. [పటం 6.4 (బి)].

పటం 6.4 (ఎ) : సల్ఫర్ పొడిని మండించుట

పటం 6.4 (బి): లిట్మస్ కాగితాలతో ద్రావణాన్ని పరిశీలించుట

Table 6.4 : Metals and Non-metals in Acids and Bases

S.No.	Name of the Base	Metal	Name of the Acid	Non-metal
1.	Calcium hydroxide	Calcium	Sulphuric acid	Sulphur
2.				
3.				
4.				
5.				

The name of the product formed in the reaction of sulphur and oxygen is sulphur dioxide gas. When sulphur dioxide is dissolved in water sulphurous acid is formed. The reaction can be given as follows:

Sulphur dioxide (SO_2) + Water (H_2O) $\rightarrow$ Sulphurous acid (H_2SO_3)

The sulphurous acid turns blue litmus paper red. Generally, oxides of non-metals are acidic in nature.

Recall the name of some of the laboratory acids and bases you have read in Class VII. Note down their names in Table 6.4. Identify the metal or non-metal present in them which forms oxides with oxygen.

Reaction with Water

Let us see how metals and non-metals react with water.

Sodium metal is very reactive. It reacts vigorously with oxygen and water. A lot of heat is generated in the reaction. It is, therefore, stored in kerosene.

Activity 6.5

(To be demonstrated by the teacher. During demonstration special care should be taken that the size of the sodium metal piece is roughly the size of a wheat grain. It should be held with a pair of tongs.)

Take a 250 mL beaker/glass tumbler. Fill half of it with water. Now carefully cut a small piece of sodium metal. Dry it using filter paper and wrap it in a small piece of cotton. Put the sodium piece wrapped in cotton into the beaker. Observe carefully. *(During observation keep away from the beaker)*. When reaction stops touch the beaker. What do you feel? Has the beaker become hot? Test the solution with red and blue litmus papers. Is the solution acidic or basic?

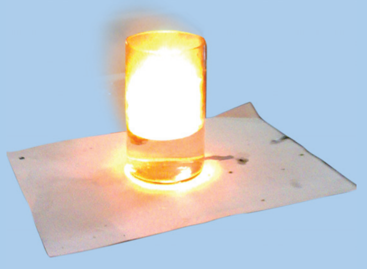


Fig. 6.5 : Reaction of sodium with water

పట్టిక 6.4 : ఆమ్లాలు, క్షారాలలోని లోహాలు, అలోహాలు

క్ర.సం.	క్షారం పేరు	లోహం	ఆమ్లం పేరు	అలోహం
1	కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్	కాల్షియం	సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం	సల్ఫర్
2				
3				
4				
5				

సల్ఫర్ , ఆక్సిజన్ చర్యలో వెలువడిన వాయువు పేరు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్. నీటిలో ఎప్పుడైతే సల్ఫర్‌డైఆక్సైడ్ కరిగిందో అప్పుడు సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం ఏర్పడుతుంది.

సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ (SO_2) + నీరు (H_2O) $\rightarrow$ సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం (H_2SO_3)

సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం నీలి లిట్మస్ కాగితాన్ని ఎరుపురంగులోకి మారుస్తుంది. సాధారణంగా, అలోహాల ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్ల స్వభావాన్నికలిగి ఉంటాయి.

ఏడవ తరగతిలో మీరు చదివిన కొన్ని ప్రయోగశాల ఆమ్లాలు , క్షారాల పేరును గుర్తు చేసుకోండి. పట్టిక 6.4 లో వాటి పేర్లను నోట్ చేయండి. పై ఆక్సిజన్‌తో ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరచే లోహాన్ని లేదా అలోహాన్ని గుర్తించండి.

నీటితో చర్య

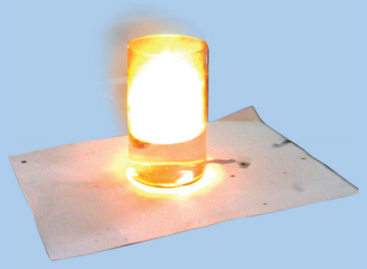
లోహాలు , అలోహాలు నీటితో ఎలా చర్య జరుపుతాయో మనం ఇప్పుడు చూద్దాం.

సోడియం లోహం అధిక చర్యాశీలత గలది. ఇది ఆక్సిజన్, నీటితో తీవ్రంగా చర్య జరుపుతుంది. ఈ చర్యలో అధిక ఉష్ణం విడుదల అవుతుంది. అందువల్ల దీనిని కిరోసిన్‌లో నిల్వచేస్తారు.

కృత్యం 6.5

(ఉపాధ్యాయుని ద్వారా కృత్యం నిర్వహించబడాలి. నిర్వహణా సమయంలో సోడియం లోహపు ముక్క పరిమాణం సుమారుగా గోధుమ గింజ పరిమాణంలో ఉండేలా ప్రత్యేక శ్రద్ధ తీసుకోవాలి. దీనిని పట్టకారుతో పట్టుకోవాలి.)

250 మి.లీ. బీకర్ / గాజుపాత్ర తీసుకోండి. దానిని సగం నీటితో నింపండి. ఇప్పుడు ఒక చిన్న సోడియం లోహపు ముక్కని జాగ్రత్తగా కత్తిరించండి. ఫిల్టర్ పేపర్ ఉపయోగించి దానిని పొడిగా తుడిచి, చిన్న నూలు వస్త్రం ముక్కలో చుట్టండి. నూలు వస్త్రంలో చుట్టిన సోడియం ముక్కను బీకరులో వేయండి. జాగ్రత్తగా గమనించండి. *(పరిశీలన సమయంలో బీకరుకు దూరంగా ఉండండి).* చర్య ఆగిపోయినప్పుడు బీకరును తాకండి. మీరు ఏమి అనుభూతి పొందారు? బీకరు వేడెక్కిందా? ఎరుపు, నీలి లిట్మస్ పేపర్లతో ద్రావణాన్ని పరీక్షించండి. ద్రావణం ఆమ్లమా లేదా క్షారమా?



పటం 6.5 : నీటితో సోడియం చర్య

You observed that sodium reacts vigorously with water. Some other metals do not do so. For example, iron reacts with water slowly.

Generally, non-metals do not react with water though they may be very reactive in air. Such non-metals are stored in water. For example, phosphorus is a very reactive non-metal. It catches fire if exposed to air. To prevent the contact of phosphorus with atmospheric oxygen, it is stored in water.

Reactions with Acids

Let us see how metals and non-metals behave with acids.

Activity 6.6

(Warning : Keep the mouth of the test tube away from your face. Use test tube holder to hold the test tube.)

Take samples of metals and non-metals listed in Table 6.5 in separate test tubes and label them as A, B, C, D, E, and F. With the help of a dropper add 5 mL of dilute hydrochloric acid to each test tube one by one. Observe the reactions carefully. If no reaction occurs in the cold solution, warm the test tube gently. Bring a burning matchstick near the mouth of each test tube.

Repeat the same activity using dilute sulphuric acid instead of the dilute hydrochloric acid. Record your observations in Table 6.5.

Table 6.5 : Reaction of Metals and Non-metals with Acids

Test tube Label	Metal/ Non-metal	Reaction with Dilute Hydrochloric Acid		Reaction with Dilute Sulphuric Acid	
		Room Temperature	Warm	Room Temperature	Warm
A	Magnesium (ribbon)				
B	Aluminium (foil)				
C	Iron (filings)				
D	Copper (peeled flexible wire)				
E	Charcoal (powder)				
F	Sulphur (powder)				

సోడియం నీటితో తీవ్రంగా చర్య జరుపుతుందని మీరు గమనించారు. కొన్ని ఇతర లోహాలు అలా చేయవు. ఉదాహరణకు, ఇనుం నీటితో నెమ్మదిగా చర్య జరుపుతుంది.

సాధారణంగా, అలోహాలు గాలితో అధిక చర్యాశీలత కలిగి ఉన్నప్పటికీ, నీటితో చర్య జరుపలేవు. అటువంటి అలోహాలు నీటిలో నిల్వ చేయబడతాయి. ఉదాహరణకు, ఫాస్ఫరస్ అనేది అధిక చర్యాశీలత గల అలోహం. గాలి తగిలితే మండిపోతుంది. వాతావరణం లో గల ఆక్సిజన్ తగలకుండా దీనిని నీటిలో నిల్వ చేస్తారు.

ఆమ్లాలతో చర్యలు

లోహాలు , అలోహాలు ఆమ్లాలతో ఎలా ప్రవర్తిస్తాయో చూద్దాం.

కృత్యం 6.6

(హెచ్చరిక: పరీక్ష నాళిక మూతిని మీ ఠఖానికి దూరంగా ఉంచండి. పరీక్ష నాళికను పట్టుకోవడం కొరకు పరీక్ష నాళిక హెూల్డర్ ను ఉపయోగించండి.)

పట్టిక 6.5లో ఇవ్వబడిన లోహాలు, అలోహాల నమూనాలను వేర్వేరు పరీక్ష నాళికల్లో తీసుకోండి, వాటిని A, B, C, D, E, F అని పేరు పెట్టండి. ఒక డ్రాపర్ సహాయంతో ఒకదాని తరువాత మరొకటిగా, ప్రతి పరీక్ష నాళికలో 5 మి.లీ చొప్పున సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి. జరిగే చర్యలను జాగ్రత్తగా గమనించండి. చల్లని ద్రావణంలో ఎలాంటి చర్య జరగనట్లయితే, పరీక్ష నాళికను నెమ్మదిగా వేడి చేయండి. ప్రతి పరీక్ష నాళిక మూతి దగ్గర మండుతున్న అగ్గిపుల్లను తీసుకురండి.

సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లానికి బదులుగా సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని ఉపయోగించి, ఇదే కృత్యాన్ని మరల చేయండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక 6.5లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక 6.5 : ఆమ్లాలతో లోహాలు, అలోహాల చర్య

పరీక్ష నాళిక లేబుల్	లోహం /అలోహం	సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య		సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో చర్య	
		గది ఉష్ణోగ్రత	వేడి చేయగ	గది ఉష్ణోగ్రత	వేడి చేయగ
ఎ	మెగ్నీషియం (రిబ్బన్)				
బి	అల్యూమినియం (రేకు)				
సి	ఐరన్ (రజను)				
డి	కాపర్ (పై పొర తీసిన వంగే తీగ)				
ఇ	చార్ కోల్ (పౌడర్)				
ఎఫ్	సల్ఫర్ (పౌడర్)				

Is there a difference in the way metals and non-metals react with acids? What could the 'pop' sound in some cases be due to when a burning match stick is brought near the mouth of the test tubes?

You must have found that non-metals generally do not react with acids but metals react with acids and produce hydrogen gas that burns with a 'pop' sound. You must have noticed that copper does not react with dilute hydrochloric acid even on heating but it reacts with sulphuric acid.

Reactions with Bases

Activity 6.7

(To be demonstrated by the teacher. During the preparation of sodium hydroxide solution, care should be taken that pellets of sodium hydroxide are handled with a plastic spatula).

Prepare a fresh solution of sodium hydroxide in a test tube by dissolving 3-4 pellets of it in 5 mL of water. Drop a piece of aluminium foil into it. Bring a burning match stick near the mouth of the test tube. Observe carefully.

What does the 'pop' sound indicate? As before, the 'pop' sound indicates the presence of hydrogen gas.

Metals react with sodium hydroxide to produce hydrogen gas.

Reactions of non-metals with bases are complex.

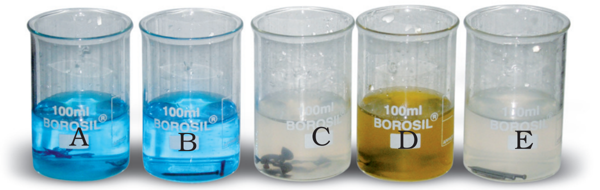
Displacement Reactions

Recall the activity of the reaction between copper sulphate and iron that you performed in Class VII. Let us observe some more reactions of that kind.

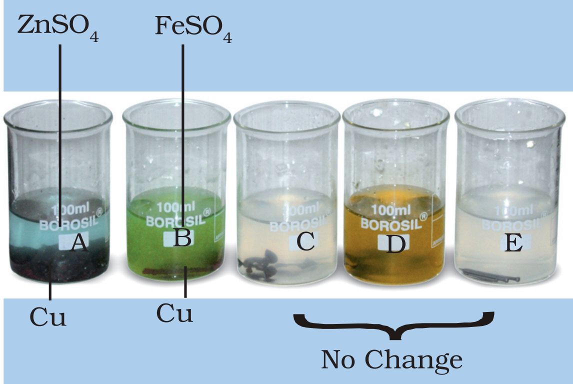
Activity 6.8

Take five 100 mL beakers and label them A, B, C, D and E. Take about 50 mL of water in each beaker. Dissolve in each beaker a teaspoonful of each substance as indicated in Fig. 6.6 (a).

- Keep the beakers undisturbed for some time.
- Record your observations in your note book.



(a)



(b)

Beaker A : Copper sulphate ($CuSO_4$) + Zinc granule (Zn)

Beaker B : Copper sulphate ($CuSO_4$) + Iron nail (Fe)

Beaker C : Zinc sulphate ($ZnSO_4$) + Copper turnings (Cu)

Beaker D : Iron sulphate ($FeSO_4$) + Copper turnings (Cu)

Beaker E : Zinc sulphate ($ZnSO_4$) + Iron nail (Fe)

Fig. 6.6 (a) and (b) : *Displacement reactions*

ఆమ్లాలతో లోహాలు, అలోహాలు చర్య జరిగే విధానంలో ఏదైనా తేడా ఉందా? పరీక్ష నాళికల మూతి దగ్గరకు మండుతున్న అగ్గిపుల్లను తీసుకువచ్చినప్పుడు, కొన్ని సందర్భాల్లో వచ్చిన 'టప్' మనే ధ్వని ఏమై ఉండవచ్చు?

సాధారణంగా అలోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరపవని, కానీ లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్ మండుతూ 'టప్' మనే ధ్వనితో వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తాయని మీరు కనుగొన్నారు. రాగిని వేడి చేసినా కూడా సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరపదు, కానీ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరుపుతుందని మీరు గమనించి ఉంటారు.

క్షారాలతో చర్యలు

కృత్యం 6.7

(ఉపాధ్యాయుని ద్వారా కృత్యం ప్రదర్శింపబడాలి. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం తయారు చేసే సమయంలో, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ గుళికలను ప్లాస్టిక్ చెంచాతో తీసుకోనే విధంగా జాగ్రత్త వహించాలి).

ఒక పరీక్ష నాళికలో, 5 మి.లీ నీటిలో, 3-4 గుళికలు కరిగించడం ద్వారా సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ తాజా ద్రావణాన్ని తయారు చేయండి. అల్యూమినియం ఫాయిల్ ముక్కను దానిలో వేయండి. పరీక్ష నాళిక మూతి దగ్గరకు మండుతున్న అగ్గిపుల్లను తీసుకురండి. జాగ్రత్తగా గమనించండి.

'టప్' మనే ధ్వని దేనిని సూచిస్తుంది? ఇంతకు ముందు లాగానే 'టప్' మనే ధ్వని హైడ్రోజన్ వాయువు ఉనికిని సూచిస్తుంది.

లోహాలు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

క్షారాలతో అలోహాల చర్యలు సంక్లిష్టమైనవి.

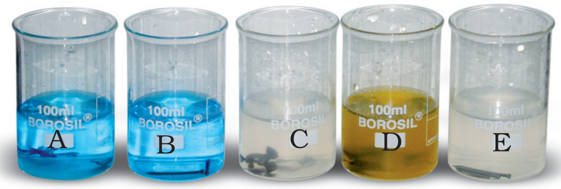
స్థానభ్రంశ చర్యలు

ఏడవ తరగతిలో మీరు చేసిన కాపర్ సల్ఫేట్, ఇనుము మధ్య చర్య కృత్యాన్ని గుర్తు చేసుకోండి. ఆ రకమైన మరికొన్ని చర్యలను మనం గమనిద్దాం.

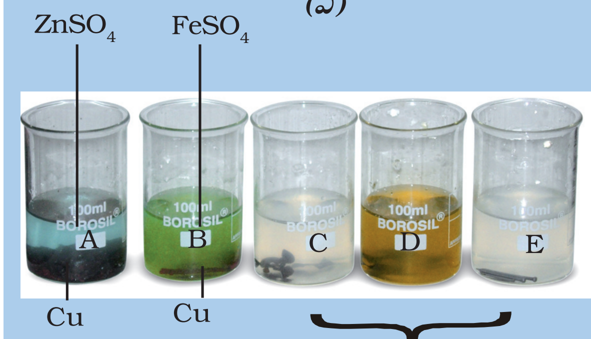
కృత్యం 6.8

100 మి.లీ. బీకర్‌లను ఐదింటిని తీసుకొని, వాటిని A, B, C, D, E అని పేరు పెట్టండి. ప్రతి బీకరులో సుమారు 50 మి.లీ నీటిని తీసుకోండి. పటం 6.6 (ఎ) లో సూచించిన విధంగా ప్రతి పదార్థాన్ని, ప్రతి బీకరులో ఒక చెంచాడు చొప్పున కరిగించండి.

- బీకర్లను కొంత సమయంపాటు కదపకుండా ఉంచండి.
- మీ పరిశీలనలను మీ నోట్ బుక్‌లో రికార్డ్ చేయండి.



(ఎ)



(బి)

బీకర్ A: కాపర్ సల్ఫేట్ ($CuSO_4$) + జింక్ గుళికలు (Zn)
బీకర్ B: కాపర్ సల్ఫేట్ ($CuSO_4$) + ఇనుప మేకు (Fe)
బీకర్ C: జింక్ సల్ఫేట్ ($ZnSO_4$) + కాపర్ ఒక్కలు (Cu)
బీకర్ D: ఐరన్ సల్ఫేట్ ($FeSO_4$) + కాపర్ ఒక్కలు (Cu)
బీకర్ E: జింక్ సల్ఫేట్ ($ZnSO_4$) + ఐరన్ మేకు (Fe)

పటం 6.6 (ఎ) , (బి) : స్థానభ్రంశ చర్యలు

What changes do you observe in the various beakers? You have read that one metal displaces another metal from its compound in aqueous solution. In beaker 'A' zinc (Zn) replaces copper (Cu) from copper sulphate ($CuSO_4$). That is why the blue colour of copper sulphate disappears and a powdery red mass of copper is deposited at the bottom of the beaker. The reaction can be represented as follows:

Copper Sulphate ($CuSO_4$) + Zinc (Zn)
(Blue)
$\rightarrow$ Zinc Sulphate ($ZnSO_4$) + Copper (Cu)
(Colourless) (Red)

You can write down the reaction taking place in beaker 'B' in a similar manner.

I have understood the reactions taking place in beakers 'A' and 'B'. But I am still confused why there is no change in beakers 'C', 'D' and 'E'?

There could have been displacement of zinc by copper in beaker 'C' and by iron in beaker 'E'. Similarly iron could be displaced by copper in beaker 'D'.

Since we do not see any change in beaker C, we can infer that copper is not able to replace zinc from zinc sulphate. But why? When zinc can replace copper in beaker 'A' why cannot copper replace zinc in beaker 'C'? Remember that science is not arbitrary. It follows definite rules based on facts. And the rule here is that zinc is more reactive than copper and iron. A more reactive metal can replace a less reactive metal, but a less reactive one cannot replace a more reactive metal. Now you can understand why there are no displacement reactions in beakers D and E also. Can you guess the sequence of metals from more reactive to less reactive among zinc, iron and copper?

6.3 Uses of Metals and Non-metals

You should be able to guess why metals are used in making machinery, automobiles, aeroplanes, trains, satellites, industrial gadgets, cooking utensils, water boilers, etc. You are also familiar with the uses of some non-metals. Here are some interesting ones. We are sure that you will guess them right:

- Non-metal is essential for our life which all living beings inhale during breathing,
- Non-metals used in fertilisers to enhance the growth of plants,
- Non-metal used in water purification process,
- Non-metal used in the purple coloured solution which is applied on wounds as an antiseptic,
- Non-metals used in crackers.

You may add some more uses of metals and non-metals from your experiences.

వివిధ బీకర్లలో మీరు ఏయే మార్పులను గమనించారు? జల ద్రావణంలో ఒక లోహం మరొక లోహాన్ని దాని సమ్మేళనం నుండి స్థానభ్రంశం చేస్తుందని మీరు చదివియున్నారు. బీకరులో 'A' లో జింక్ (Zn) కాపర్ సల్ఫేట్ ($CuSO_4$) నుండి రాగి (Cu)ను స్థానభ్రంశం చెందిస్తుంది. అందుకే కాపర్ సల్ఫేట్ నీలం రంగు అదృశ్యమవుతుంది. రాగి పొడి బీకర్ అడుగున ఎర్రని పదార్థంగా అవక్షేపం చెందుతుంది. ఈ చర్యను ఈ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చు

కాపర్ సల్ఫేట్ ($CuSO_4$) + జింక్ (Zn) $\rightarrow$
(నీలం)

జింక్ సల్ఫేట్ ($ZnSO_4$) + కాపర్ (Cu)
(రంగులేని) (ఎరుపు)

మీరు బీకర్ 'B' లో జరిగిన చర్యను కూడా ఇదే విధంగా రాయవచ్చు.

బీకర్లు 'A', 'B' లలో జరుగుతున్న చర్యలను నేను అర్థం చేసుకున్నాను. కానీ బీకర్లు 'C', 'D', 'E'లలో ఎందుకు మార్పు జరగు లేదో అర్థం కాక ఇప్పటికీ గందరగోళంలో ఉన్నాను.

బీకర్ 'C' లో జింక్‌ను, బీకర్ 'E' లో ఇనుం రాగి స్థానభ్రంశం చేసి ఉండవచ్చును. అదేవిధంగా ఇనుం బీకర్ 'D' లో రాగి ద్వారా స్థానభ్రంశం చెందవచ్చును. బీకర్ 'C' లో ఎలాంటి మార్పు కనిపించదు. కనుక, జింక్ సల్ఫేట్ నుంచి జింక్‌ని రాగి స్థానభ్రంశం చెందించ లేకపోయిందని మనం నిర్ధారించవచ్చు. అయితే ఎందుకు జింక్ బీకర్ 'A' లో రాగిని స్థానభ్రంశం చెందించగలిగినప్పుడు, రాగి బీకర్ 'C' లో జింక్‌ను ఎందుకు స్థానభ్రంశం చెందించలేదు? సైన్స్ నిర్వేతకమైనది కాదని గుర్తుంచుకోండి. ఇది వాస్తవాల ఆధారంగా ఖచ్చితమైన నియమాలను అనుసరిస్తుంది. ఇక్కడ నియమం ఏమిటంటే రాగి, ఇనుము కంటే జింక్ ఎక్కువ చర్యాశీలతను కలిగి వుంటుంది. ఎక్కువ చర్యాశీలత గల లోహం తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాన్ని స్థానభ్రంశం చెందిస్తుంది. కాని తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహం ఎక్కువ చర్యాశీలతగల లోహాన్ని స్థానభ్రంశం చెందించలేదు. బీకర్లు D, E లలో కూడా స్థానభ్రంశం చర్యలు ఎందుకు జరగలేదో ఇప్పుడు మీరు అర్థం చేసుకోవచ్చు. జింక్, ఇనుము, రాగిలలో ఎక్కువ చర్యాశీలత గల లోహం నుంచి తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహం వరకు లోహాల క్రమాన్ని మీరు ఊహించగలరా?

6.3 లోహాలు, అలోహాల ఉపయోగాలు

యంత్రాలు, ఆటోమొబైల్స్, విమానాలు, రైళ్లు, ఉపగ్రహాలు, పారిశ్రామిక యంత్రపరికరాలు, వంట పాత్రలు, నీటి బాయిలర్లు మొదలైన వాటిని తయారు చేయడంలో లోహాలను ఎందుకు ఉపయోగిస్తారో మీరు ఊహించండి. కొన్ని అలోహాల ఉపయోగాల గురించి కూడా మీకు తెలుసు. ఇక్కడ కొన్ని ఆసక్తికరమైనవి ఉన్నాయి. మీరు వాటిని సరిగ్గా ఊహించగలరని ఖచ్చితంగా చెప్పవచ్చును.

- అన్ని జీవరాశులు జీవించడానికి శ్వాసక్రియలో అవసరం అలోహం.
- మొక్కల ఎదుగుదలను ఎదుగుదలకు వాడే ఎరువులలో ఉపయోగించేవి అలోహాలు.
- నీటి శుద్ధి ప్రక్రియలో అలోహాన్ని ఉపయోగిస్తారు.
- యాంటీసెప్టిక్‌గా గాయాలపై పూసే ఊదా రంగు ద్రావణంలో అలోహమే వాడతారు.
- టపాసుల్లో అలోహాలు ఉపయోగిస్తారు.

మీ అనుభవాల నుంచి లోహాలు, అలోహాల మరికొన్ని ఉపయోగాలను మీరు జోడించవచ్చు.

I heard that magnesium is found in plants. In what form is it found in them?

The doctor reported iron deficiency in my body. Where is iron in my body?

In Class VII, you have learnt that in a chemical reaction, new substances are formed. These substances are different from those which underwent the reaction. Now, if a substance cannot be broken down further by chemical reactions, by cooling, heating, or by electrolysis, it is called 'element'. Sulphur is an element. So is iron. Carbon, too, is an element. The smallest unit of an element is atom. A sample of an element contains only one kind of atom. The atom of an element remains unaffected by physical changes in the element. For example, an atom of liquid sulphur would be exactly the same as the atom of solid or vapour sulphur.

Although we have an infinite variety of substances in the universe, the number of elements forming these substances is limited. There are no more than 94 naturally occurring elements. An important classification of elements is in terms of metals and non-metals. Most of the elements are metals. The remaining are either non-metals or metalloids. Metalloids possess character of both metals and non-metals.

నేను మొక్కలలో మెగ్నీషియం ఉంటుందని విన్నాను. వాటిలో ఇది ఏ రూపంలో ఉంటుంది?

నా శరీరంలో ఇనుప లోపం ఉన్నట్లు డాక్టర్ చెప్పారు. నా శరీరంలో ఇనుము ఎక్కడ ఉంది?

7వ తరగతిలో, మీరు ఒక రసాయనిక చర్యలో కొత్త పదార్థాలు ఏర్పడతాయని తెలుసుకున్నారు. ఈ పదార్థాలు చర్యలో పాల్గొన్న పదార్థాలకంటే భిన్నంగా ఉంటాయి. ఒక పదార్థాన్ని రసాయనిక చర్యల ద్వారా, చల్లబరచడం, వేడి చేయడం లేదా విద్యుత్ విశ్లేషణ ద్వారా మరింత విచ్ఛిన్నం చేయలేకపోతే దానిని 'మూలకం' అని అంటారు. సల్ఫర్ అనేది ఒక మూలకం. ఇనుం కార్బన్ కూడా ఒక మూలకం. పరమాణువు అనేది మూలకం అతి చిన్న యూనిట్.

ఒక మూలకం నమూనా ఒకే రకమైన పరమాణువును కలిగి ఉంటుంది. మూలకంలోని భౌతిక మార్పుల వల్ల ఒక మూలకం పరమాణువు ప్రభావితం కాదు. ఉదాహరణకు, ద్రవ సల్ఫర్ పరమాణువు ఘన లేదా వాయు రూపంలోని సల్ఫర్ పరమాణువు ఒకేలా ఉంటుంది.

విశ్వంలో మనకు అనంతమైన వివిధ రకాల పదార్థాలు ఉన్నప్పటికీ, ఈ పదార్థాలను ఏర్పరుస్తున్న మూలకాల సంఖ్య పరిమితం. సహజంగా ఏర్పడిన మూలకాలు 94 కన్నా ఎక్కువ లేవు. ముఖ్యంగా మూలకాలను లోహాలు, అలోహాలుగా వర్గీకరించారు. మూలకాలు చాలా వరకు లోహాలు. మిగిలినవి అలోహాలు లేదా అర్ధలోహాలు. లోహాలు, అలోహాల రెండింటి ధర్మాలను అర్ధలోహాలు కలిగి ఉంటాయి.

KEYWORDS

ATOM

CONDUCTOR

DISPLACEMENT REACTION

DUCTILITY

ELEMENTS

HARDNESS

MALLEABILITY

METALS

METALLOIDS

NON-METALS

SONOROUS

WHAT YOU HAVE LEARNT

- Metals are lustrous whereas non-metals have no lustre.
- Generally, metals are malleable and ductile. Non-metals do not have these properties.
- Generally, metals are good conductors of heat and electricity but non-metals are poor conductors.
- On burning, metals react with oxygen to produce metal oxides which are basic in nature. Non-metals react with oxygen to produce non-metallic oxides which are acidic in nature.
- Some metals react with water to produce metal hydroxides and hydrogen gas. Generally, non-metals do not react with water.
- Metals react with acids and produce metal salts and hydrogen gas. Generally, non-metals do not react with acids.
- Some metals react with bases to produce hydrogen gas.
- More reactive metals displace less reactive metals from their compounds in aqueous solutions.
- Metals and non-metals are used widely in every day life.

Exercises

1. Which of the following can be beaten into thin sheets?

   (a) Zinc (b) Phosphorus (c) Sulphur (d) Oxygen

2. Which of the following statements is correct?

   (a) All metals are ductile.

   (b) All non-metals are ductile.

   (c) Generally, metals are ductile.

   (d) Some non-metals are ductile.

కీలక పదాలు

- పరమాణువు
- వాహకం
- స్థానభ్రంశ చర్య
- తాంతవత
- మూలకాలు
- దృఢత్వం
- స్తరణీయత
- లోహాలు
- అర్ధ లోహాలు
- అలోహాలు
- ధ్వని గుణం

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- లోహాలు ద్యుతిని కలిగి ఉంటాయి, అయితే అలోహాలు ఎలాంటి ద్యుతిని కలిగి ఉండవు.
- సాధారణంగా లోహాలు స్తరణీయత, తాంతవతను కలిగి ఉంటాయి. అలోహాలకు ఈ లక్షణాలు ఉండవు.
- సాధారణంగా లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణ, విద్యుత్ వాహకాలు అయితే అలోహాలు అధమ వాహకాలు.
- మండించినపుడే, లోహాలు ఆక్సిజన్ తో చర్య జరిపి, క్షార గుణం గల లోహపు ఆక్సైడ్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి, ఆమ్ల స్వభావం కలిగిన అలోహ ఆక్సైడ్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- కొన్ని లోహాలు నీటితో చర్య జరిపి లోహపు హైడ్రాక్సైడ్‌లు, హైడ్రోజన్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తాయి. సాధారణంగా, అలోహాలు నీటితో చర్యజరపవు.
- లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి లోహపు లవణాలు, హైడ్రోజన్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తాయి. సాధారణంగా అలోహాలు ఆమ్లాలతో చర్యజరపవు.
- కొన్ని లోహాలు క్షారాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- సజల ద్రావణాల్లో, ఎక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాలు వాటి సమ్మేళనాల నుంచి తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాలను స్థానభ్రంశం చెందిస్తాయి.
- నిత్య జీవితంలో లోహాలు, అలోహాలు విస్తృతంగా ఉపయోగించ బడుతున్నాయి.

అభ్యాసాలు

అభ్యాసాలు

1. దిగువ పేర్కొన్న వేటిని పలుచని రేకులుగా కొట్టవచ్చు?
   (ఎ) జింక్ (బి) ఫాస్ఫరస్ (సి) సల్ఫర్ (డి) ఆక్సిజన్
2. దిగువ పేర్కొన్న వాక్యాలలో ఏది సరైనది?
   (ఎ) అన్ని లోహాలు తాంతవతను కలిగి ఉంటాయి.
   (బి) అలోహాలన్నీ తాంతవతను కలిగి ఉంటాయి.
   (సి) సాధారణంగా, లోహాలు తాంతవతను కలిగి ఉంటాయి.
   (డి) కొన్ని అలోహాలు తాంతవతను కలిగి ఉంటాయి

EXERCISES

3. Fill in the blanks.

(a) Phosphorus is a very ____________ non-metal.

(b) Metals are ____________ conductors of heat and ____________ .

(c) Iron is ____________ reactive than copper.

(d) Metals react with acids to produce ____________ gas.

4. Mark 'T' if the statement is true and 'F' if it is false.

(a) Generally, non-metals react with acids. ( )

(b) Sodium is a very reactive metal. ( )

(c) Copper displaces zinc from zinc sulphate solution. ( )

(d) Coal can be drawn into wires. ( )

5. Some properties are listed in the following Table. Distinguish between metals and non-metals on the basis of these properties.

Properties	Metals	Non-metals
1. Appearance		
2. Hardness		
3. Malleability		
4. Ductility		
5. Heat Conduction		
6. Conduction of Electricity		

6. Give reasons for the following.

(a) Aluminium foils are used to wrap food items.

(b) Immersion rods for heating liquids are made up of metallic substances.

(c) Copper cannot displace zinc from its salt solution.

(d) Sodium and potassium are stored in kerosene.

7. Can you store lemon pickle in an aluminium utensil? Explain.

8. Match the substances given in Column **A** with their uses given in Column **B**.

A	B
(i) Gold	(a) Thermometers
(ii) Iron	(b) Electric wire
(iii) Aluminium	(c) Wrapping food
(iv) Carbon	(d) Jewellery
(v) Copper	(e) Machinery
(vi) Mercury	(f) Fuel

3. ఖాళీలను నింపండి.

(ఎ) భాస్వరం అనేది చాలా __________ అలోహం.

(బి) లోహాలు ఉష్ణ, __________ __________ వాహకాలు.

(సి) రాగి కంటే ఇనుము __________ చర్యా శీలత గల లోహం.

(డి) లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి __________ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

4. క్రింది వాక్యం సత్యమైతే 'T' అని అసత్యమైతే 'F' అని గుర్తించండి.

(ఎ) సాధారణంగా అలోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరుపుతాయి. ( )

(బి) సోడియం అధిక చర్యాశీలత గల లోహం. ( )

(సి) జింక్ సల్ఫేట్ ద్రావణం నుండి జింక్‌ను రాగి స్థానభ్రంశం చెందించలేదు. ( )

(డి) బొగ్గును తీగలుగా సాగదీయవచ్చు. ( )

5. ఈ క్రింది పట్టికలో కొన్ని ధర్మాలు ఇవ్వబడ్డాయి. ఈ ధర్మాల ఆధారంగా లోహాలు , అలోహాల మధ్య తేడాలను గుర్తించండి.

ధర్మాలు	లోహాలు	అలోహాలు
1. రూపం		
2. ధృఢత్వం		
3. స్తరణీయత		
4. తాంతవత		
5. ఉష్ణవాహకత		
6. విద్యుత్ వాహకత		

6. దిగువ పేర్కొన్నవాటికి కారణాలు రాయండి.

(ఎ) ఆహార పదార్థాలను చుట్టడానికి అల్యూమినియం ఫాయిల్స్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

(బి) ద్రవాలను వేడి చేయడానికి వినియోగించే కడ్డీలు (ఇమ్మర్స్ రాడ్స్) లోహ పదార్థాలతో తయారు చేయబడతాయి.

(సి) జింక్ లవణ ద్రావణం నుండి జింక్‌ను రాగి స్థానభ్రంశం చేయలేదు.

(డి) సోడియం, పొటాషియం కిరోసిన్‌లో నిల్వ చేయబడతాయి.

7. నిమ్మకాయ పచ్చడి అల్యూమినియం పాత్రలో నిల్వ చేయగలరా? వివరించండి.

8. నిలువు వరుస 'ఎ' లో ఇవ్వబడ్డ పదార్థాలను నిలువు వరుస 'బి' లో ఇవ్వబడ్డ ఉపయోగాలతో జతచేయండి.

ఎ	బి
(i) బంగారం	(ఎ) థర్మామీటర్లు
(ii) ఇనుము	(బి) విద్యుత్ తీగ
(iii) అల్యూమినియం	(సి) ఆహారాన్ని చుట్టుటకు
(iv) కార్బన్	(డి) ఆభరణాలు
(v) రాగి	(ఇ) యంత్రాలు
(vi) పాదరసం	(ఎఫ్) ఇంధనం

EXERCISES

9. What happens when

   (a) Dilute sulphuric acid is poured on a copper plate?

   (b) Iron nails are placed in copper sulphate solution?

   Write word equations of the reactions involved.

10. Saloni took a piece of burning charcoal and collected the gas evolved in a test tube.

   (a) How will she find the nature of the gas ?

   (b) Write down word equations of all the reactions taking place in this process.

11. One day Reeta went to a jeweller's shop with her mother. Her mother gave an old gold jewellery to the goldsmith to polish. Next day when they brought the jewellery back, they found that there was a slight loss in its weight. Can you suggest a reason for the loss in weight?

Extended Learning — Activities and Projects

1. Prepare Index Cards for any four metals and four non-metals. The card should have information like name of metal/non-metal; its physical properties, chemical properties and its uses.
2. Visit a blacksmith and observe how metals are moulded.
3. Suggest an experiment to compare the conductivity of electricity by iron, copper, aluminium and zinc. Perform the experiment and prepare a short report on the results.
4. Find out the locations of the deposits of iron, aluminium and zinc in India. Mark these in an outline map of India. In which form are the deposits found? Discuss in the class.
5. Discuss with your parents/neighbours/goldsmiths why gold is preferred for making jewellery.
6. Visit the following websites and enjoy the quiz on metals and non-metals:
   - chemistry.about.com/od/testsquizzes/Chemistry_Tests_Quizzes.htm
   - www.gcsescience.com/q/qusemet.html
   - www.corrosionsource.com/handbook/periodic/metals.htm

అభ్యాసాలు

9. క్రింది సందర్భంలో ఏమి జరుగుతుంది?
   (ఎ) సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని రాగి పాత్రలో పోసినప్పుడు.
   (బి) ఇనుప మేకులను కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణంలో ఉంచినప్పుడు.
   పై చర్యల పద సమీకరణాలను రాయండి.
10. సలోని మండుతున్న బొగ్గు ముక్కను తీసుకొని దానినుండి విడుదలైన వాయువును ఒక పరీక్షనాళికలో సేకరించింది.
   (ఎ) వాయువు స్వభావాన్ని ఆమె ఎలా కనుగొంటుంది?
   (బి) ఈ ప్రక్రియలో జరిగే అన్ని చర్యల పద సమీకరణాలను రాయండి.
11. ఒక రోజు రీటా తన తల్లితో కలిసి ఒక ఆభరణాల దుకాణానికి వెళ్లింది. ఆమె తల్లి స్వర్ణకారులకు మెరుగు పెట్టడానికి పాత బంగారు ఆభరణాలను ఇచ్చింది. మరుసటి రోజు వారు ఆభరణాలను తిరిగి తీసుకువచ్చినప్పుడు, దాని బరువులో కొద్దిగా తగ్గినట్లు కనుగొన్నారు. బరువు తగ్గడానికి గల ఒక కారణాన్ని సూచించగలరా?

అభ్యసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు, ప్రాజెక్టులు

1. ఏవైనా నాలుగు లోహాలు, నాలుగు అలోహాల కొరకు సూచిక కార్డులను తయారు చేయండి. కార్డులో లోహం / అలోహం వంటి సమాచారం, వాటి భౌతిక రసాయన ధర్మాలు, ఉపయోగాలు ఉండాలి.
2. కమ్మరిని సందర్శించి లోహాలు ఎలా మలచబడ్డాయో గమనించండి.
3. ఇనుం, రాగి, అల్యూమినియం, జింక్ ద్వారా విద్యుత్ వాహకత్వాన్ని పోల్చడానికి ఒక ప్రయోగాన్ని సూచించండి. ఆ ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి ఫలితాలపై ఒక నివేదికను తయారు చేయండి.
4. భారతదేశంలో ఇనుం, అల్యూమినియం, జింక్ నిక్షేపాలు లభించే ప్రదేశాలను తెలుసుకోండి. వీటిని భారతదేశ అవుట్ లైన్ పటంలో గుర్తించండి. అవి ఏ రూపంలో లభిస్తాయి? తరగతిలో చర్చించండి.
5. ఆభరణాల తయారీకి బంగారం ఎందుకు ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడుతుంది అనే దాని గురించి మీ తల్లిదండ్రులు / పెద్దలు / స్వర్ణకారులతో చర్చించండి.
6. దిగువ వెబ్ సైట్‌లను సందర్శించండి, లోహాలు, అలోహాలపై క్విజ్‌ని ఆనందించండి.
   - chemistry.about.com/od/testsquizzes/Chemistry_Tests_Quizzes.htm
   - www.gcsescience.com/q/qusemet.html
   - www.corrosionsource.com/handbook/periodic/metals.htm

Class VIII (Science)

Suggested Pedagogical Processes	Learning Outcomes
The learner is to be provided with opportunities in pairs/groups/ individually in an inclusive setup and encouraged to — • explore surroundings, natural processes, phenomena using senses viz. seeing, touching, tasting, smelling, hearing. • pose questions and find answers through reflection, discussion, designing and performing appropriate activities, role plays, debates, use of ICT, etc. • record the observations during the activity, experiments, surveys, field trips, etc. • analyse recorded data, interpret results and draw inference/ make generalisations and share findings with peers and adults • exhibit creativity presenting novel ideas, new designs/patterns, improvisation, etc. • internalise, acquire and appreciate values such as cooperation, collaboration, honest reporting, judicious use of resources, etc	**The learner —** • differentiates materials and organisms, such as, natural and human made fibres; contact and non-contact forces; liquids as electrical conductors and insulators; plant and animal cells; viviparous and oviparous animals, on the basis of their properties, structure and functions. • classifies materials and organisms based on properties/ characteristics, e.g., metals and non metals; *kharif* and *rabi* crops; useful and harmful microorganisms; sexual and asexual reproduction; celestial objects; exhaustible and inexhaustible natural resources, etc. • conducts simple investigations to seek answers to queries, e.g., What are the conditions required for combustion? Why do we add salt and sugar in pickles and *murabbas*? Do liquids exert equal pressure at the same depth? • relates processes and phenomenon with causes, e.g., smog formation with the presence of pollutants in air; deterioration of monuments with acid rain, etc. • explains processes and phenomenon, e.g., reproduction in human and animals; production and propagation of sound; chemical effects of electric current; formation of multiple images; structure of flame, etc. • writes word equation for chemical reactions, e.g., reactions of metals and non-metals with air, water and acids, etc. • measures angles of incidence and reflection, etc. • prepares slides of microorganisms; onion peel, human cheek cells, etc., and describes their microscopic features • draws labelled diagram/ flow charts, e.g., structure of cell, eye, human reproductive organs; experimental set ups, etc. • constructs models using materials from surroundings and explains their working, e.g., *ektara*, electroscope, fire extinguisher, etc.

Learning Outcomes Part 1 Folder.indd 92 13-04-2017 16:34:33

	• applies learning of scientific concepts in day-to-day life, e.g., purifying water; segregating biodegradable and non-biodegradable wastes; increasing crop production;using appropriate metals and non-metals for various purposes; increasing/ reducing friction; challenging myths and taboos regarding adolescence, etc. • discusses and appreciates stories of scientific discoveries • makes efforts to protect environment, e.g., using resources judiciously; making controlled use of fertilisers and pesticides; suggesting ways to cope with environmental hazards, etc. • exhibits creativity in designing, planning, making use of available resources, etc. • exhibits values of honesty, objectivity, cooperation, freedom from fear and prejudices

For Children With Special Needs (EVS and Science)

In learning EVS and Science, some students may require support with mobility or manipulation skills to participate in experiments or other hands on activities being performed both indoors and outdoors. Students can benefit from adapted or alternative activities, adapted equipment, the use of ICT, adult or peer support, additional time, and support in lessons that may not be accessible to them because of their impairment. Additional care may be taken for some specific needs as mentioned below.

For Visually Impaired children

- Abstract and difficult concepts
- Experiments, especially that involve physical safety
- Requirement of more time
- Understanding visual inputs like chalkboard, demonstrations, presentations graphics and diagrams, etc.

For Hearing Impaired children

- Understanding abstract words and the connections between abstract concepts, knowledge, ideas; (science concepts like photosynthesis, habitat, microorganisms, etc. are difficult for these children to understand without visual representations.)
- Conducting experiments
- Solving problems that involve more than one dimension; For example, comparing objects on the basis of multiple

Learning Outcomes Part 1 Folder.indd 93 13-04-2017 16:34:33

dimensions like number, size, shape, colour may be difficult as compared to single dimension like size only

For Children with Cognitive Impairments, Intellectual Disability

- Understanding the technical language of Science
- Drawing meaningful linkages/relationships between concepts (for example, between pressure and force)
- Planning, organising, sequencing and generalising
- Understanding abstract concepts
- Conducting or handling science experiments.

NOTES

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.