

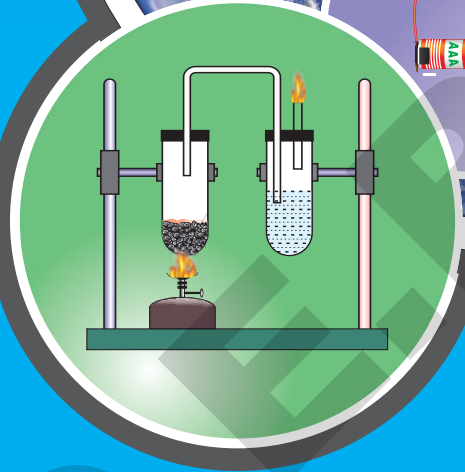
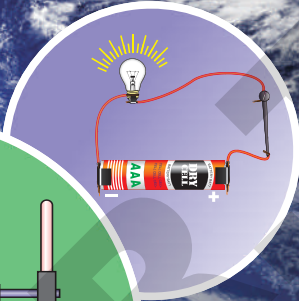
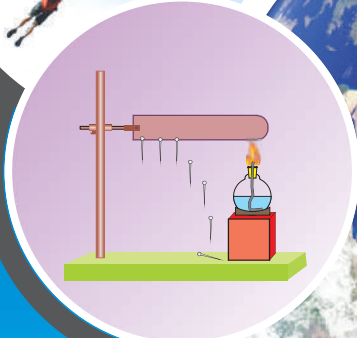
فزیکل سائنسیس

PHYSICAL SCIENCES

جماعت ہشتم CLASS 8

حصہ-2 2-Part

FREE



Published by
The Government of
Telangana, Hyderabad

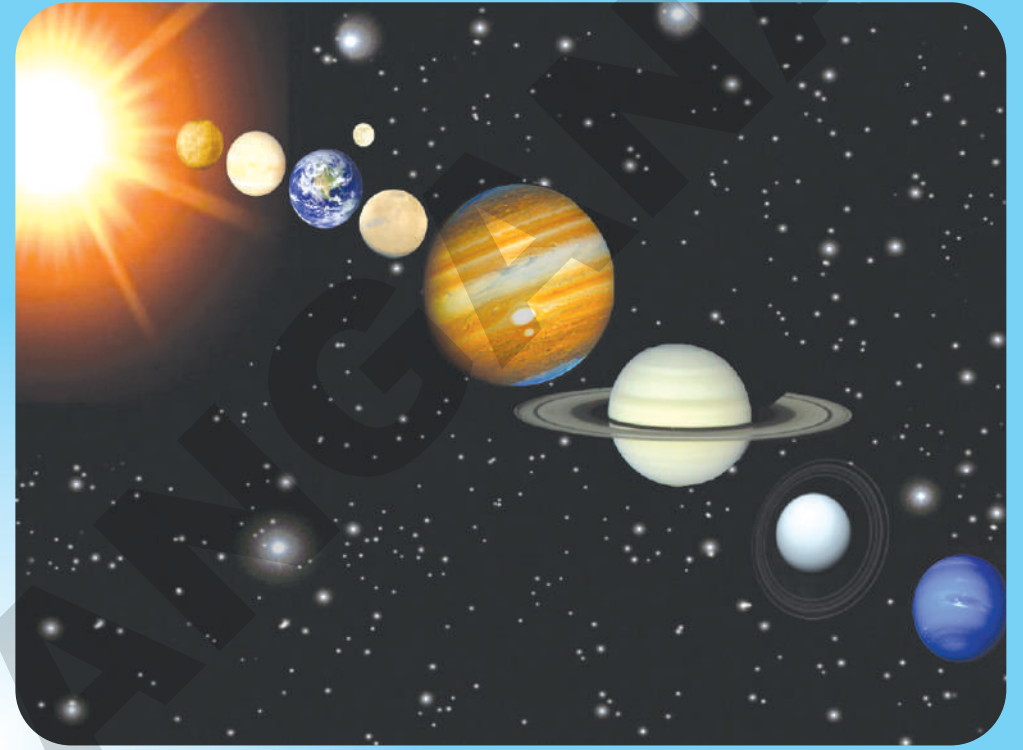
ناشر حکومت تلنگانہ، حیدرآباد

PHYSICAL SCIENCES

فزیکل سائنسیس

CLASS 8

جماعت ہشتم



حکومت تلنگانہ
محکمہ ترقی نسوان و بہبود اطفال - چائلڈ لائن فاؤنڈیشن

خطرہ اور مشکلوں سے بچوں کے تحفظ کے لیے

جب اسکول یا اسکول سے باہر بدسلوکی ہو

جب افراد خاندان یا رشتہ دار بدتمیزی سے پیش آئیں

مفت خدمات کے لیے (دس..... نو..... آٹھ) 1098 پر ڈائل کریں

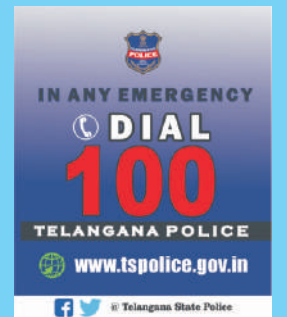
24 گھنٹے قومی ہلپ لائن

CHILD LINE 1098 NIGHT & DAY



State Council of Education
Research and Training, Hyderabad

ریاستی اعلیٰ تعلیمی تحقیق و تربیت تلنگانہ، حیدرآباد



یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے Free Distribution by T.S. Government

یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے Free Distribution by T.S. Government

متعلم.....

اشیا جیسے (i) قدرتی اور مصنوعی ریشے (ii) اور قوتیں

(iii) مائع اور برقی موصل اور حاجز کے درمیان فرق بتلاتے ہیں۔

اشیا کی اہم نکات اور خصوصیات کی بنیاد پر درجہ بندی کرتے ہیں۔

(i) مقناطیسی اور غیر مقناطیسی (ii) فلکی اشیا (iii) ختم ہونے والے اور ختم نہ ہونے والے قدرتی وسائل۔

اپنے سوالات کے جوابات کو تلاش کرنے کے لیے سادہ تحقیقات کا انعقاد کرتے ہیں۔

(i) احتراق کے لیے کون سے حالات ضروری ہوتے ہیں؟ (ii) کیا مائع یکساں گہرائی پر یکساں دباؤ ڈالتے ہیں؟

اعمال اور مظاہر کو اسباب کے ساتھ جوڑتے ہیں۔

مثلاً (i) فضاء میں آلودگی کی موجودگی اور Smog کا بنا (ii) تیزابی بارش کی وجہ سے یادگار عمارتوں کا ضائع ہونا

اعمال اور مظاہر کی وضاحت کرتے ہیں۔

مثلاً (i) آواز کا پیدا ہونا اور اشاعت (ii) برقی رو کے کیمیائی اثرات (iii) کثیر خیالوں کا بنا (iv) شعلے کی ساخت

کیمیائی تعاملات کے لیے لفظی مساوات لکھتے ہیں۔

(i) مقناطیسی اور غیر مقناطیسی اشیا کا ہوا، پانی اور ترشوں وغیرہ کے ساتھ تعاملات

زاویہ وقوع اور زاویہ انعکاس کی پیمائش نامزد اشکال، فلو چارٹس اتارتے ہیں (i) آنکھ (ii) تجرباتی آلات کی ترتیب۔

اطراف و اکناف سے اکٹھا کیے گئے اشیا کو استعمال کرتے ہوئے نمونوں کی تیار کرتے ہیں اور انکے کام کرنے کے طریقے کو بیان

کرتے ہیں۔ مثلاً سینٹار، جل ترنگ، آگ بجھانے کا آلہ۔

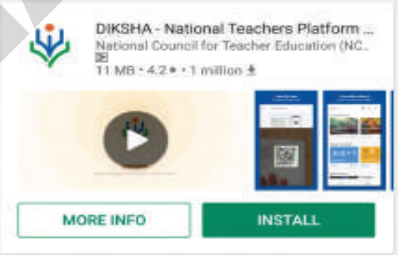



Energized Text Books facilitate the students in understanding the concepts clearly, accurately and effectively. Content in the QR Codes can be read with the help of any smart phone or can as well be presented on the Screen with LCD projector/K-Yan projector. The content in the QR Codes is mostly in the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

This additional content will help the students understand the concepts clearly and will also help the teachers in making their interaction with the students more meaningful. At the end of each chapter, questions are provided in a separate QR Code which can assess the level of learning outcomes achieved by the students. We expect the students and the teachers to use the content available in the QR Codes optimally and make their class room interaction more enjoyable and educative.

Let us know how to use QR codes

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

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

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

PHYSICAL SCIENCES

CLASS VIII (PART-2)

Editors

Prof. Kamal Mahendroo,
Vidya Bhawan Education Resource Centre,
Udaipur, Rajasthan.

Dr.B. Krishna rajulu Naidu,
Retd., Professor of Physics
Osmania University, Hyderabad.

Dr.M. Adinarayana,
Retd., Professor of Chemistry
Osmania University, Hyderabad.

Dr. Nannuru Upendar Reddy,
Professor & Head C&T Dept.,
SCERT., Hyderabad.

Academic Support

Prof. V. Sudhakar
Dept of Education, EFLU, Hyderabad.

Miss. Preeti Misra,
Vidya Bhawan Education Resource Centre,
Udaipur, Rajasthan.

Mr Kishore Darak,
Vidya Bhawan Education Resource Centre,
Udaipur, Rajasthan.

Co-ordinators

Sri M. Ramabrahmam, Lecturer,
Govt. IASE, Masabtank, Hyderabad.

Dr. P. Shankar, Asst. Professor,
IASE, O.U., Hyderabad.

Dr. TVS Ramesh,
Co-ordinator, C&T Dept.,
SCERT, Hyderabad.

QR CODE TEAM



Published by Government of Telangana, Hyderabad.

Respect the Law
Get the Rights

Grow by Education
Behave Humbly

فزیکل سائنسیس

جماعت ہشتم حصہ-2

ایڈیٹرس (انگریزی)

ڈاکٹر ایم۔ آدی نارائن، موفظ پروفیسر
شعبہ کیمیا، عثمانیہ یونیورسٹی، حیدرآباد۔

ڈاکٹر کمل مہندرو، پروفیسر
و دیابھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، ادتے پور، راجستھان۔

ڈاکٹر این۔ اوپیندر ریڈی، پروفیسر
شعبہ نصاب و درسی کتب، ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد

ڈاکٹر بی۔ کرشنناراجو ناٹھ، موفظ پروفیسر
شعبہ طبیعیات، عثمانیہ یونیورسٹی، حیدرآباد۔

ایڈیٹر (اردو)

جناب سید عبدالواحد ہاشمی، صدر مدرس
گورنمنٹ ہائی اسکول سینتارام پیٹھ، گولکنڈہ زون، حیدرآباد۔

کوآرڈینیٹر (اردو)

جناب محمد افتخار الدین شاہ
شعبہ نصاب و درسی کتب، ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد



ناشر: حکومت تلنگانہ، حیدرآباد

تعلیم کے ذریعے آگے بڑھیں
صبر و تحمل سے پیش آئیں

قانون کا احترام کریں
اپنے حقوق حاصل کریں



© Government of Telangana, Hyderabad.

First Published 2013

New Impressions 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior permission in writing of the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copy right holder of this book is the Director of School Education, Hyderabad, Telangana.

This Book has been printed on 70 G.S.M. Maplitho

Title Page 200 G.S.M. White Art Card

یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے 2022 - 23

Free distribution by T.S. Government 2022-23

Printed in India

**For the Director Telangana Govt. Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.**

Text Book Development Committee

Sri A. Satyanarayana Reddy, Director,
S.C.E.R.T., Hyderabad

Sri B. Sudhakar, Director,
Govt. Textbook printing press,
Hyderabad.

Dr.N. Upendar Reddy,
Professor & Head C&T Dept.,
S.C.E.R.T., Hyderabad.

Writers

Dr. P. Shankar, Asst. Professor,
IASE, O.U., Hyderabad.

Sri M. Ramabrahmam, Lecturer,
Govt. IASE, Masabtank, Hyderabad.

Dr. K. Suresh, SA,
ZPHS Pasaragonda, Warangal.

Sri R. Ananda Kumar, SA,
ZPHS Laxmipuram, Visakhapatnam.

Sri Dr. S. Anjaneyulu, SA,
ZPHS Veeraballi, YSR Kadapa.

Sri K.V.K. Srikanth, SA,
GTWAHS S.L.Puram, Srikakulam.

Sri A. Nagaraja Sekhar, SA,
ZPHS, Chatakonda, Bhadradri Kothagudam.

Sri M. Eswara Rao, SA,
GHS Sompeta, Srikakulam.

Sri D. Madhusudhana Reddy, SA,
ZPHS Munagala, Nalgonda.

Sri Y. Guru Prasad, SA,
ZPHS Chinnacherukuru, Nellore.

Sri C.V. Harikrishna, SA,
ZPHS, Cheru Annaram, Nalgonda.

Sri K.L. Ganesh, SA,
ZPHS M.D.Mangalam, Chittoor.

Sri Y. Venkat Reddy, SA,
ZPHS Kudakuda, Nalgonda.

Graphics & Designing

Sri K. Sudhakara Chary, SGT,
UPS Neelikurthy, Warangal.

Sri Kishan Thatoju, Computer Operator,
C&T Dept., SCERT, Hyderabad.

Sri Kurra Suresh Babu, B.Tech., MA., MPhill
Mana Media Graphics, Hyderabad.

Sri Md. Ayyub Ahmed, S.A.,
Z.P. H.S U/M, Atmakur, Mahbubnagar.

کھیٹی برائے فروغ و اشاعت درسی کتاب

شری۔ بی۔ سدھا کر، ڈائریکٹر
گورنمنٹ ٹیکسٹ بک پریس، حیدرآباد۔

شری ستیہ نارائنا ریڈی، ڈائریکٹر
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد۔

ڈاکٹر این۔ او پیندر ریڈی، پروفیسر
شعبہ نصاب و درسی کتب، ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدرآباد۔

مصنفین

- شری ایم رامابھیم، لکچرر، گورنمنٹ آئی اے ایس سی مانصاب ٹینک، حیدرآباد۔
ڈاکٹر پی شکر، لکچرر، ڈائمیٹ ہسپتال، ورنگل۔
- شری کے وی کے سریکانت، ایس اے GTWAHS، ایس ایل پورم سریکولم۔
ڈاکٹر کے سریش، ایس اے ضلع پریشدہائی اسکول پیراگنڈہ، ورنگل۔
- شری ایم ایشور راو، ایس اے، گورنمنٹ ہائی اسکول سوم پیٹھ، سریکولم۔
شری وائی وینکٹ ریڈی، ایس اے ضلع پریشدہائی اسکول کوڈاکوڈا، تانگنڈہ۔
- شری وائی گرد پرساد، ایس اے ضلع پریشدہائی اسکول چناپیر وکورو، نیلور۔
شری ڈی مدھوسدھن ریڈی، ایس اے ضلع پریشدہائی اسکول منگلا، تانگنڈہ۔
- شری کے ایل گنیش، ایس اے ضلع پریشدہائی اسکول ایم ڈی منگلم، چتور۔

مترجمین

- جناب احمد علی طیب، اسکول اسٹنٹ
گورنمنٹ ہائی اسکول معظم شاہی، ٹیپہ چوتڑہ، حیدرآباد۔
- جناب محمد سعادت علی، اسکول اسٹنٹ
گورنمنٹ ہائی اسکول یوسف گوڑہ، حیدرآباد۔
- جناب محمد ایوب احمد، اسکول اسٹنٹ
ضلع پریشدہائی اسکول آتما کور، ضلع محبوب نگر۔
- جناب محمد عبدالقادر، اسکول اسٹنٹ
گورنمنٹ ہائی اسکول کرما گوڑہ، حیدرآباد۔
- جناب خواجہ تقی الدین، اسکول اسٹنٹ
گورنمنٹ ہائی اسکول معظم شاہی، ٹیپہ چوتڑہ، حیدرآباد۔
- جناب محمد عبدالعزیز، اسکول اسٹنٹ
گورنمنٹ ہائی اسکول سواران، ضلع کریم نگر۔
- جناب سید عمران، اسکول اسٹنٹ
گورنمنٹ ہائی اسکول ٹی ڈی گنڈ، محبوب نگر۔
- جناب محمد احمد علی، اسکول اسٹنٹ
گورنمنٹ ہائی اسکول مستعد پورہ (آردو)، حیدرآباد۔

ڈی ٹی پی اینڈ لے آؤٹ ڈیزائننگ

- جناب محمد ایوب احمد، ایس اے ضلع پریشدہائی اسکول (آردو)، آتما کور، ضلع محبوب نگر۔
- جناب ٹی محمد مصطفیٰ، جیب کمپوٹرس، بھولکپور، مشیرآباد، حیدرآباد۔ جناب محمد ذکی الدین لیاقت، ممتاز کمپیوٹرس، حیدرآباد، تلنگانہ، انڈیا۔
- جناب شیخ حاجی حسین، امپرنٹ کمپیوٹیک، بالا نگر، میڈیٹیل، حیدرآباد، تلنگانہ۔

Intro ...

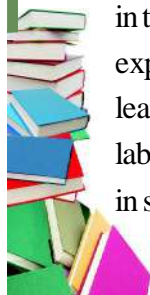
The nature is life source for all living organisms. Rocks, water, hills and valleys, trees, animals etc. embedded in it... each of them are unique by themselves. Everything has its own prominence. Human being is only a part of the nature. The aspect which distinguishes the humans from all other organisms and exclusive for them is their extraordinary thinking power. Thinking transforms a person as a unique entity from rest of the nature. Though it usually appears simple and normal, the intricacies of the very nature often challenges us to untie the tough knots of its hidden secrets, day in and day out.

The human being intuitively contemplates and searches solutions for all the critical challenges, all around, relentlessly. Curiously, the questions and answers are concealed in the nature itself. The role of science, in fact, is to find them out. For this sake, some questions, some more thoughts, and some other investigations are quite necessary. Scientific study is to move on systematically in different ways, until discovering concrete solutions. Essence of the investigations lies in inquiring i.e. identifying questions, asking them and deriving adequate and appropriate answers. That is why, Galileo Galilei, the Italian astronomer, emphasized that scientific learning is nothing but improving the ability of questioning.

The teaching of science has to encourage children to think and work scientifically. Also, it must enhance their love towards the nature. Even it should enable them to comprehend and appreciate the laws governing the nature in designing tremendous diversity found around here and everywhere. Scientific learning is not just disclosing new things. It is also essential to go ahead with deep understanding of the nature's intrinsic principles; without interrupting the harmony of interrelation and interdependence in the nature.

It is also necessary to step forward without interrupting the interrelationship and interdependency along with understanding of the nature's intrinsic principles. High School children possess cognitive capacity of comprehending the nature and characteristics of the transforming world surrounding them. Enabling them to analyze abstract concepts.

At this level, we cannot quench their sharp thinking capability with the dry teaching of mere equations and theoretic principles. For that, we should create a learning environment in the classroom which provides an opportunity for them to apply the scientific knowledge, explore multiple alternatives in solving problems and establish new relations. Scientific learning is not just confined to the four walls of classroom. It has a definite connection to lab and field as well. Therefore, there is a lot of importance to field experience/ experiments in science teaching.



تعارف

نچری زمین پر تمام حیاتیاتی تنوع کا اصل وسیلہ ہے اور یہی نچر شجر و حجر، پہاڑوں اور چٹانوں، وادیوں اور بیڑ پودوں کا بھی احاطہ کرتا ہے۔ ان میں کاہر وجود اپنے آپ میں ایک مثال ہے۔ ہر ایک وجود نمایاں طور پر اپنا احساس دلاتا ہے۔ انسان اس نچر کا محض ایک حصہ ہے۔

وہ بات جو انسان کو نچر سے ممیز کرتی ہے، وہ اس کی قوت غور و فکر ہے جو کہ اسی کا شرف ہے اور یہی وہ خصوصیت ہے جو انسان کو نچر کی تمام موجودات سے نمایاں بھی کرتی ہے اگرچہ یہ بہت معمولی نظر آتا ہے اور نچر ہی انسان کو آئے دن چیلنج دیتا ہے کہ وہ حقائق کے گنجینے کی گریں کھولتا جائے۔

انسان میں غور و فکر و دیعت کی گنجی ہے اور یہ ہمیشہ ہی سے چیلنجوں کا سامنا کرتا رہا ہے۔ دلچسپ امر یہ ہے کہ کھوج اور جستجو نچر ہی میں پنہاں ہیں۔ ایسے میں سائنس کارول درحقیقت نچر کے اسرار پر سے پردا اٹھانا ہوتا ہے۔ ایسے سوالوں کے دیر پا حل تک مختلف طریقوں سے منظم انداز میں کوشش ہی سائنس کا مطالعہ کہلاتی ہے تا وقتیکہ کہ آپ کو اطمینان بخش حل مل جائیں۔ سائنسی تحقیقات کی روح ہی جانچنے، پرکھنے، سوالات کرنے اور یوں نتیجے اخذ کرنے میں مضمر ہے۔ شاید انسان کی اسی جستجو سے متاثر ہو کر گیلیلو نے کہا تھا کہ سائنسی انداز میں سیکھنے کا عمل کہلاتا ہے۔

کمرہ جماعت میں سائنس کی تدریس کچھ اس انداز سے ہونی چاہیے کہ یہ طلبہ میں غور و فکر اور سائنسی انداز میں کام کرنے کی عادت پیدا کرے۔ اتنا ہی نہیں بلکہ اس تدریسی طریقے سے بچوں کو نچر کی طرف لگاؤ ہو۔ طلبہ کو اس طریقے سے پڑھایا جائے کہ ان میں نچر کی بے پناہ وسعتوں کو سمجھنے اور ان کی تفہیم کے لیے نچر کے قوانین کو سمجھنے میں مدد ملے۔ سیکھنے کا سائنسی عمل محض نئی باتوں کی دریافت تک محدود نہیں ہو سکتا۔

نچر ہی میں کے اصول و قواعد کی تفہیم کے ساتھ ساتھ یہ بھی ضروری ہے کہ اس کے عوامل میں پائی جانے والی ہم رنگی میں خلل کے بغیر قدم آگے بڑھائیں۔ ہائی اسکولی طلبہ میں مثبتات ایک تغیر کو ہے زمانے میں کے مصداق بدلتے ماحول کو سمجھنے کی اہلیت پائی جاتی ہے۔ اتنا ہی نہیں بلکہ زندگی کے اس مرحلے میں وہ ان کی نظریاتی طور پر جانچ بھی کرتے ہیں۔

محض سوالات اور کلیات کو سمجھانے کی غیر دلچسپ تدریس کے ذریعے ہی ان کی ذہنی فکر اور علم حاصل کرنے کی ان کی پیاس کو ختم نہیں کیا جاسکتا۔ اس مقصد کے لیے ہمیں کمرہ جماعت ہی میں سیکھنے کا ایسا ماحول پیدا کرنا ہوگا جس سے وہ اپنے سائنسی علم کو بروئے کار لاتے ہوئے مسائل کے حل میں متبادلات تلاش کریں، علاوہ ازیں ان میں ایسی صلاحیت پیدا ہو کہ وہ سائنس میں نئے افق کے بھی متلاشی ہوں۔



There is a great need for compulsory implementation of instructions of the National Curriculum Framework- 2005 which emphasizes linking of the science teaching with local environment. The Right to Education Act- 2009 also suggested that priority should be given to the achievement of learning competencies among children. Likewise, science teaching should be in such a way that it would help cultivate a new generation with scientific thinking. The key aspect of science teaching is to make the children understand the thinking process of scientists and their efforts behind each and every discovery. The State Curriculum Framework- 2011 stated that children should be able to express their own ideas and opinions on various aspects. All the genuine concepts should culminate into efficacious science teaching, make the teaching-learning interactions in the classroom, laboratory and field very effective and really become useful for the children to face the life challenges efficiently.

We thank the Vidya Bhawan Society, Udaipur (Rajasthan), Dr. Desh Panday Rtd Prof. College of Engineering Osmania University and Sri Varaprasad former, Lecturer, ELTC Hyderabad for their cooperation in developing these new text books, the writers for preparing the lessons, the editors for checking the textual matters and the DTP group for cutely composing the text book.

Teachers play a pivotal role in children's comprehensive use of the text book. We hope, teachers will exert their consistent efforts in proper utilization of the text book so as to inculcate scientific thinking process and inspire scientific approach in the children.

With an intention to help the students to improve their understanding skills in both the languages i.e. English and Urdu, the Government of Telangana has redesigned this book as bilingual textbook in two parts. Part-1 comprises 1 to 6 lessons and Part-2 comprises 7 to 12 lessons.

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

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

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

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

**Director, SCERT,
Hyderabad.**

مزید برآں سائنس کی تدریس کمرہ جماعت کی چار دیواری تک سمٹ کر نہ رہ جائے بلکہ یہ تجربہ خانے اور کھلی فضا میں بھی اسی جذبے کے ساتھ جاری رہے۔ ان ہی حالات میں جہاں تک مضمون سائنس کی تدریس کا تعلق ہے، روزمرہ کے تجربات بھی بڑی اہمیت رکھتے ہیں۔

اس سلسلے میں قومی درسیاتی خاکہ۔ 2005 (National Curricullum Framwork-2005) کی ہدایات پر بھی سختی سے عمل آوری کی ضرورت ہے۔ ان ہدایات میں اس مقام کے ماحولیات پر بھی اہمیت ہے۔ حقِ تعلیم سے متعلق 2009 کے قانون میں بھی یہ بات کہی گئی ہے کہ بچوں میں تدریسی استعدادوں کے حصول کو ترجیح دی جائے۔ اسی طرح سائنس کی تدریس ایسی ہو کہ نئی نسلوں میں سائنسی بنیادوں پر سیکھنے کی صلاحیت پیدا کی جائے۔ علاوہ ازیں سائنس پڑھانے کا ایک اور مقصد یہ بھی ہے کہ بچوں میں ہر تحقیق کے پیچھے سائنس دانوں کے طریقہ عمل اور ان کی کوششوں کو سمجھنے کی صلاحیت بھی پیدا کی جائے۔ ریاستی درسیاتی خاکہ۔ 2011 (ایس سی ایف۔ 2011) میں واضح کیا گیا ہے کہ بچے اس سلسلے میں خود اپنے خیالات کو وضع کریں۔ اسی کے پیش نظر سائنس کی درسی کتابیں، ایس سی ایف کے معیارات ملحوظ رکھتے ہوئے تیار کی گئی ہیں۔ ان اصولوں سے بچوں میں غور و فکر کی صلاحیت اور ان میں اپنے طور پر تحقیقات کرنے کی جستجو پیدا ہوتی ہے۔

اردو اور انگریزی دونوں زبانوں میں طلبہ کی تقسیم کی مہارتوں کو فروغ دینے کے مقصد سے حکومت تلنگانہ نے اس کتاب کو از سر نو مرتب کرتے ہوئے ذولسانی شکل دے کر دو حصوں میں شائع کیا ہے۔ حصہ 1 میں 1 تا 6 اسباق شامل ہیں جب کہ حصہ 2 میں 7 تا 12 اسباق شامل کئے گئے ہیں۔ اس موقع پر ہم نصابی کتب کی تدوین میں ودیا بھون سوسائٹی کے اشتراک عمل پر اس سے اظہار تشکر کرتے ہیں۔ اس سوسائٹی نے اسباق کی تیاری اور متن کی جانچ میں بھی نمایاں مدد کی ہے۔ میں ڈی ٹی پی گروپ کا بھی شکر گزار ہوں کہ اس نے کتاب کو دلکش شکل دی ہے۔ بچوں کی جانب سے کتاب کے دانش مندانہ استعمال میں اساتذہ کلیدی رول ادا کرتے ہیں۔ ہمیں امید ہے کہ ہمارے اساتذہ کتاب کے مطلوبہ استعمال میں اپنی کوششیں برقرار رکھتے ہوئے طلبہ میں سائنسی فکر اور سائنسی انداز کو فروغ دیں۔

ڈائریکٹر

ایس سی ای آر ٹی، حیدرآباد





Dear teachers...

New Science Text Books are prepared in such a way that they develop children's observation power and research enthusiasm. It is a primary duty of teachers to devise teaching- learning processes which arouse children's natural interest of learning things. The official documents of National & State Curriculum Frameworks and Right to Education Act are aspiring to bring grass root changes in science teaching. These textbooks are adopted in accordance with such an aspiration. Hence, science teachers need to adapt to the new approach in their teaching. In view of this, let us observe certain **Dos** and **Don'ts**:

- Read the whole text book and analyze each and every concept in it in depth.
- Develop activities for children which help them to understand concepts presented in text.
- Textual concepts are presented in two ways: one as the classroom teaching and the other as the laboratory performance.
- Lab activities are part and parcel of a lesson. Teachers must make the children conduct all such activities during the lesson itself, but not separately.
- Children have to be instructed to follow scientific steps while performing lab activities and relevant reports can be prepared and displayed.
- In the text some special activities as boxed items- 'think and discuss, let us do, conduct interview, prepare report, display in wall magazine, participate in Theatre Day, do field observation, organize special days' are presented. To perform all of them is compulsory.
- 'Ask your teacher, collect information from library or internet' - such items must also be considered as compulsory.
- If any concept from any other subject got into this text, the concerned subject teacher has to be invited into the classroom to elucidate it.
- Collect info of relevant website addresses and pass on to students so that they can utilize internet services for learning science.
- Let there be science magazines and science books in the school library.
- Motivate every student to go through each lesson before it is being actually taught and encourage everyone to understand and learn independently, with the help of activities such as Mind Mapping and exciting discussions.
- Plan and execute activities like science club, elocution, drawing, writing poetry on science, making models *etc.* to develop positive attitude among children environment, biodiversity, ecological balance *etc.*
- As a part of continuous comprehensive evaluation, observe and record children's learning abilities during various activities conducted in classroom, laboratory and field.

We believe, you must have realized that the learning of science and scientific thinking are not mere drilling of the lessons but, in fact, a valuable exercise in motivating the children to explore solutions to problems all around by themselves systematically and preparing them to meet life challenges properly.





عزیز اساتذہ!

سائنس کی اس نئی کتاب کو اس طرز پر تیار کیا گیا ہے کہ بچوں میں مشاہداتی صلاحیت پیدا ہو اور وہ علم و تحقیق کی طرف مائل ہوں۔ مختلف چیزوں کو دیکھنے اور سمجھنے کی بچوں کی جبلت کو فروغ دینا ہی اساتذہ کی بنیادی ذمہ داری ہوتی ہے۔ اس سلسلے میں قومی اور ریاستی درسیاتی ناکوں اور حق تعلیم کے قانون کا مقصد بھی سائنس کی تدریس میں بنیادی تبدیلی لانا ہے۔ اسی مقصد کے پیش نظر یہ کتب وضع کی گئی ہیں۔ ان حالات میں سائنس کے اساتذہ کو چاہیے کہ وہ اپنی تدریس میں مذکورہ طریقوں کو اپنائیں۔ اس لحاظ سے ہمیں بعض امور سے ایک طرف اجتناب کرتے ہوئے بعضوں پر عمل کرنے کی ضرورت ہے جو یہ ہیں:

- پوری کتاب کا متن پڑھتے ہوئے اس میں دینے گئے تمام امور کا گہرائی سے مطالعہ کیا جائے۔
 - کتاب میں ہر عملی کام کے شروع اور آخر میں چند سوالات وضع کیے گئے ہیں۔ کمرہ جماعت میں ان سوالات کا جائزہ لینے کے دوران اساتذہ کے لیے ضروری ہے کہ ایک ماحول تیار کیا جائے۔ بچوں سے ہی جوابات حاصل کرنے کی سعی کی جائے قطع نظر اس بات کہ بچوں کے جوابات صحیح ہوں گے یا غلط۔ بعد ازاں ان کی توجیہ کی جاسکتی ہے۔
 - بچوں کے لیے اسباق سے متعلق ایسے عملی کام وضع کیے جائیں جن سے سائنسی نظریات و تصورات کو سمجھنے میں مدد ملے۔
 - نصابی کتاب کے تصورات کچھ اس طرح تیار کیے گئے ہیں کہ یہ دورنی ہیں۔ ایک کمرہ جماعت تک محدود اور دوسرا تجربہ خانے سے متعلق ہے۔
 - تجربہ خانے کے کام بہت کے لیے لازم و ملزوم ہیں۔ لہذا اساتذہ کو چاہیے کہ بچے ان کاموں کو بہت کے دوران ہی انجام دیں نہ کہ سبق سے ہٹ کر یہ کام انجام دینے جائیں۔
 - بچوں کو ہدایت دی جائے کہ وہ تجربہ خانے میں مرحلہ واری طور پر کام کریں اور متعلقہ رپورٹ تیار اور آویزاں کریں۔
 - کتاب میں بعض خصوصی نوعیت کے کاموں کو باکس ایٹم کے طور پر شامل کیا گیا ہے۔ غور کیجیے اور تبادلہ خیال کیجیے، آئیے یہ کام انجام دیں، انٹرویو منعقد کریں، رپورٹ تیار کریں، دیواری رسالہ آویزاں کریں، ڈے تصنیف میں شرکت کریں، فیلڈ آبزرویشن منعقد کریں، کے علاوہ بعض کاموں کے لیے خصوصی دن مختص کریں، جیسے عنوانات شامل ہیں۔ یہ تمام کام بچوں کے لیے لازمی قرار دینے جائیں۔
 - اپنے ٹیچر سے استفسار کریں، کتب خانے اور انٹرنیٹ سے معلومات اکٹھا کریں جیسی سرگرمیوں کو بھی لازمی قرار دیا جائے۔
 - اگر اس کتاب میں کسی اور مضمون کا موضوع شامل نظر آئے تو متعلقہ ٹیچر سے کہیں کہ وہ کمرہ جماعت میں آکر اس کی توضیح کریں۔
 - متعلقہ ویب سائٹ کا پتہ حاصل کریں اور طلبہ کو واقف کروائیں تاکہ وہ سائنس دیکھنے کے لیے انٹرنیٹ سے استفادہ کر سکیں۔
 - اسکول کے کتب خانے میں سائنسی رسالے اور سائنسی کتابوں کو یقینی بنایا جائے۔
 - کسی سبق کو پڑھانے سے قبل بچوں کو ترغیب دیں کہ وہ سبق کو دل چسپی سے پڑھیں۔ Mind Mapping اور تبادلہ خیال کے انعقاد کے ذریعے ہر ایک کو اپنے طور پر پڑھنے اور سمجھنے کی جانب مائل کریں۔
 - سائنس کلب، تقریری مقابلوں، ڈرائنگ، سائنس پرنٹیں لکھنے اور ماڈل بنانے وغیرہ جیسی سرگرمیوں کی منصوبہ بندی کی جائے تاکہ طلبہ میں ماحولیات، بائیو ڈائیورسٹی سے متعلق مثبت رجحانات پیدا ہوں۔
 - مسلسل اور جامع جانچ کے نظریے کے مطابق کمرہ جماعت کی سرگرمیوں، لیباریٹری اور فیلڈ سرگرمیوں کے دوران بچوں میں مشاہدے اور ان کے دیکھنے کے موضوعات ریکارڈ کریں۔
- ہمیں یقین ہے کہ آپ نے یہ سمجھ لیا ہو گا کہ سائنس پڑھنا، سمجھنا اور سمجھنا محض اسباق کو رٹ لینے کا نام نہیں ہے بلکہ اطراف و اکناف کے امور کا جائزہ لے کر ان کے حل کی جستجو کرنے میں ان کی مدد کرنا اور ان کو ترغیب دینا اس کے مقاصد میں شامل ہے۔ اس سلسلے میں انہیں ان خطوط پر تیار کیا جائے کہ وہ از خود زندگی کے چیلنجوں کا مقابلہ کر سکیں۔

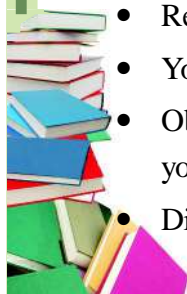


Dear students...

Learning science does not mean scoring good marks in the subject. Competencies like thinking logically and working systematically, learned through it, have to be practiced in daily life. To achieve this, instead of memorizing the scientific theories by rote, one must be able to study them analytically. That means, in order to understand the concepts of science, you need to proceed by discussing, describing, conducting experiments to verify, making observations, confirming with your own ideas and drawing conclusions. This text helps you to learn in that way.

What you need to do to achieve such things:

- Thoroughly go through each lesson before the teacher actually deals with it.
- Note down the points you came across so that you can grasp the lesson better.
- Think of the principles in the lesson. Identify the concepts you need to know further, to understand the lesson in depth.
- Do not hesitate to discuss analytically about the questions given under the sub-heading 'Think and Discuss' with your friends or teachers.
- You may get some doubts while conducting an experiment or discussing about a lesson. Express them freely and clearly.
- Plan to implement experiment/lab periods together with teachers, to understand the concepts clearly. While learning through the experiments you may come to know many more things.
- Find out alternatives based on your own thoughts.
- Relate each lesson to daily life situations.
- Observe how each lesson is helpful to conserve nature. Try to do so.
- Work as a group during interviews and field trips. Preparing reports and displaying them is a must.
- List out the observations regarding each lesson to be carried through internet, school library and laboratory.
- Whether in note book or exams, write analytically, expressing your own opinions.
- Read books related to your text book, as many as you can.
- You participate in the Science Club programs in your school.
- Observe problems faced by the people in your locality and find out what solutions you can suggest through your science classroom.
- Discuss the things you learned in your science class with farmers, artisans *etc.*





پیارے طلبہ!

سائنس پڑھنا محض اس مضمون میں اچھے نشانات حاصل کرنے کا نام نہیں ہے۔ معقول بنیادوں پر سوچنے سمجھنے کی صلاحیت پیدا کرنا، ان پر منظم انداز میں کام کرنا اور جو بات آپ نے سیکھی ہو، اس پر روزمرہ زندگی میں عمل آوری کرنا اس مضمون کے مقاصد میں شامل ہے۔ اس بات کے پیش نظر سائنسی نظریات کو محض رٹ لینے کے بجائے ان کا بغور مطالعہ ضروری ہوتا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ آپ سائنسی و نظریات کو سمجھنے کے لیے اساتذہ اور ساتھیوں سے تبادلہ خیال کریں۔ ان کی تصدیق کے لیے تجربات کریں۔ مشاہدات بھی ایک اچھا وسیلہ ہوتے ہیں اور ان کے نتائج کا تقابل کرتے ہوئے نتائج اخذ کریں۔ یہ کتاب ان ہی بنیادوں پر آپ کے لیے ایک اہم وسیلہ ہے۔

- اس مقصد کے حصول کے لیے آپ کو کیا کرنا ہے، ہم غور کریں گے۔
- اتنا دے سبق شروع کرنے سے پہلے ہی آپ ہر سبق کا مکمل طور پر مطالعہ کریں۔
- ہر اس نکتے کو نوٹ کر لیں تاکہ آپ کو سبق کی تفہیم اچھے انداز میں ہو سکے۔
- کسی سبق کے اصولوں پر غور کریں۔ ایسے موضوعات کی شناخت کریں جن پر مزید معلومات حاصل کرنا ضروری ہوتا ہو۔
- غور کیجیے اور تبادلہ خیال کیجیے کے عنوانات کے تحت جو کچھ بھی سوالات دیئے گئے ہیں، ان پر اپنے ساتھیوں اور اساتذہ کے ساتھ تبادلہ خیال کرنے میں جھجھک محسوس نہ کریں۔
- کسی سبق پر تبادلہ خیال کرنے یا کسی تجربے کے دوران آپ کو شبہات پیدا ہو سکتے ہیں۔ ان شبہات پر بلا توقف اساتذہ سے گفتگو کریں۔
- تجربہ فنانے میں تجربات کو اپنے اساتذہ کے ساتھ مل کر، کرنے کے لیے منصوبہ بنائیں تاکہ سبق سے متعلق نکات کی اچھی طرح تفہیم ہو۔ یاد رہے کہ تجربات کے ذریعے سمجھنے کے دوران آپ کو کئی امور پر معلومات ملیں گی۔
- اپنے خیالات کی بنیاد پر متبادلات کی تلاش کریں۔
- ہر سبق سے متعلق روزمرہ زندگی کے حالات کا تقابل کیجیے۔
- اس امر پر غور کیجیے کہ نیچر کے تحفظ میں ہر ایک سبق کس طرح مدد و معاون ہوتا ہے۔
- انٹرویوز اور فیلڈ ٹریپس کے دوران ایک گروپ کی حیثیت میں کام کریں۔ اس سلسلے میں رپورٹ تیار کرنا اور انہیں آویزاں کرنا لازمی ہوگا۔
- انٹرنیٹ، مدرسے کے کتب خانے اور لیباریٹری کے ذریعے سے کسی بھی سبق سے متعلق اپنے مشاہدات کو قلم بند کریں۔ چاہے نوٹ بک ہوں یا امتحانات، اپنے خیالات کی توجیہات بیان کریں۔
- اپنی کتاب سے متعلق دوسری کتابوں کا جتنا بھی مطالعہ ہو سکے، کریں۔
- اپنے مدرسے میں سائنس کلب کے پروگرام آپ از خود منظم کریں۔
- اپنی بستی میں عوام کے مسائل کا مشاہدہ کریں اور غور کریں کہ اپنے اسباق کے تعلق سے ان مسائل کو حل کرنے آپ کو نئی تجاویز پیش کریں گے؟
- آپ نے سائنس میں جو کچھ پڑھا ہے، ان موضوعات پر کسانوں، ہنرمندوں وغیرہ سے گفتگو کریں۔

ACADEMIC STANDARDS

S.No.	Academic Standard	Explanation
1.	Conceptual understanding	Children are able to explain, cite examples, give reasons, and give comparison and differences, explain the process of given concepts in the textbook. Children are able to develop their own brain mappings.
2.	Asking questions and making hypothesis	Children are able to ask questions to understand concepts, to clarify doubts about the concepts and to participate in discussions. They are able to guess the results of an issue with proper reasoning, able to predict the results of experiments.
3.	Experimentation and field investigation.	Children are able to do the experiments given in the text book and developed on their own. Able to arrange the apparatus, record the observational findings, suggest alternative apparatus, takes necessary precautions while doing the experiments, able to do to alternate experiments by changing variables. They are able to participate in field investigation and prepare reports.
4.	Information skills and Projects	Children are able to collect information related to the concepts given in the text book by using various methods (interviews, checklist questionnaire) analyse the information and interpret it. Able to conduct project works.
5.	Communication through drawing, model making	Children are able to communicate their conceptual understanding by the way of drawing pictures labelling the parts of the diagram by drawing graphs, flow charts and making models.
6.	Appreciation and aesthetic sense, values	Children are able to appreciate the nature and efforts of scientists and human beings in the development of science and have aesthetic sense towards nature. They are also able to follow constitutional values.
7.	Application to daily life, concern to bio diversity.	Children are able to apply the knowledge of scientific concept they learned, to solve the problem faced in daily life situations. Recognise the importance of biodiversity and takes measures to protect the biodiversity.

تعلیمی معیارات

تفصیلات	تعلیمی معیارات	سلسلہ نشان
بچے تفصیلات بیان کرنے کے قابل ہوں گے، مثالیں دیں گے، وجوہات بتلائیں گے، فرق اور مشابہت کی وضاحت کریں گے، درسی کتاب میں دیے گئے تصورات کی حکمت عملی سلان کر سکیں گے۔	تصورات کی تفہیم	1
بچے تصورات سے متعلق شکوک و شبہات کے ازالے کے لیے سوالات کریں گے اور مباحثہ میں حصہ لیں گے۔ دنیے گئے مسائل پر مفروضات قلم کریں گے۔	سوالات کرنا اور مفروضات قائم کرنا	2
بچے درسی کتاب میں دنیے گئے تصورات کی تفہیم کے لیے از خود تجربات انجام دیں گے۔ حلقہ عمل کے تجربات میں حصہ لینے کے قابل ہوں گے۔ اور اس سے متعلق رپورٹ تیار کریں گے۔	تجربات اور حلقہ عمل کے مشاہدات	3
بچے انٹرویو اور انٹرنیٹ کا استعمال کرتے ہوئے معلومات اکٹھا کریں گے اور باقاعدہ طور پر اس کا تجزیہ کریں گے۔	معلومات اکٹھا کرنے کی مہارتیں اور مضبوط کام	4
بچے شکلیں اتار کر اور نمونے تیار کرتے ہوئے تصورات کی تفہیم کی وضاحت کریں گے۔	شکلیں اتارنا اور نمونے تیار کرنا	5
بچے افرادی طاقت اور ماحول کی سراہنا کریں گے اور ماحول کے تئیں جمالیاتی ذوق کا اظہار کریں گے۔ وہ جمہوری اقدار کی پاسداری کریں گے۔	توصیف اور جمالیاتی حس، اقدار	6
بچے اپنی روزمرہ زندگی میں سائنسی تصورات کا اطلاق کریں گے اور حیاتی تنوع کے تئیں غور و فکر کریں گے۔	روزمرہ زندگی میں اطلاق اور حیاتی تنوع	7

NATIONAL ANTHEM

- Rabindranath Tagore



Jana-gana-mana-adhinayaka, jaya he
Bharata-bhagya-vidhata.
Punjab-Sindh-Gujarat-Maratha
Dravida-Utkala-Banga
Vindhya-Himachala-Yamuna-Ganga
Uchchhala-jaladhi-taranga.
Tava shubha name jage,
Tava shubha asisa mage,
Gahe tava jaya gatha,
Jana-gana-mangala-dayaka jaya he
Bharata-bhagya-vidhata.
Jaya he! jaya he! jaya he!
Jaya jaya jaya, jaya he!!

PLEDGE

- Paydimarri Venkata Subba Rao

“India is my country; all Indians are my brothers and sisters.
I love my country, and I am proud of its rich and varied heritage.

I shall always strive to be worthy of it.

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

To my country and my people, I pledge my devotion.

In their well-being and prosperity alone lies my happiness.”

قومی ترانہ



جن گن من ادھی نایک جیا ہے
بھارت بھاگیہ ودھاتا
پنجاب، سندھ، گجرات، مراٹھا، ڈراوڈ، اتکل، وزگا
وندھیا، ہماچل، مینا، گنگا، اچھل، جل دھی ترنگا
تواشہ نامے جاگے، تواشہ آسش ماگے
گا ہے توجیا گاتھا
جن گن منگل دایک جیا ہے
بھارت بھاگیہ ودھاتا
جیا ہے جیا ہے جیا ہے
جیا جیا جیا جیا ہے

عہد

پہلی ڈسمبری وینکٹا سبھاراؤ

ہندوستان میرا وطن ہے۔ تمام ہندوستانی میرے بھائی، بہن ہیں۔ مجھے اپنے وطن سے پیار ہے اور میں اس کے عظیم اور گونا گوں ورثے پر فخر کرتا ہوں/کرتی ہوں۔ میں ہمیشہ اس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کرتا رہوں گا/کرتی رہوں گی۔ میں اپنے والدین، استادوں اور بزرگوں کی عزت کروں گا/کروں گی اور ہر ایک کے ساتھ خوش اخلاقی کا برتاؤ کروں گا/کروں گی۔ میں جانوروں کے تئیں رحم دلی کا برتاؤ کروں گا/کروں گی۔ میں اپنے وطن اور ہم وطنوں کی خدمت کے لیے اپنے آپ کو وقف کرنے کا عہد کرتا ہوں/کرتی ہوں۔

INDEX

Periods Month Page No.

7	<i>Coal and petroleum</i>	12	October	1-29
8	<i>Combustion, fuels and flame</i>	10	November	31-55
9	<i>Electrical conductivity of liquids</i>	11	November	57-81
10	<i>Some natural phenomena</i>	11	December	83-115
11	<i>Stars and solar system</i>	13	January	117-163
12	<i>Graphs of motion</i>	4	February	165-189

Revision

March

فہرست مضامین

صفحہ نمبر مہینہ وقت

2-30 اکتوبر 12

کوئلہ اور پٹرولیم

7

32-56 نومبر 10

احتراق، ایندھن اور شعلہ

8

58-82 نومبر 11

مانعات کی برقی موصلیت

9

84-116 دسمبر 11

چند قدرتی مظاہر

10

118-164 جنوری 13

ستارے اور شمسی نظام

11

166-188 فروری 4

حرکت کی تزیینات

12

مارچ

اعادہ



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

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

Deekshita: No, I am taking down a plastic jar. It won't break.



Activity-1

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

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

Identifying articles and materials that used for various purposes

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

Table-1

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

Coal and petroleum کوئلہ اور پٹرولیم

باب

7



معراج نے دل میں سوچا کہ شاید دادا جان قدیم زمانے کا مٹی سے بنا ہوا مرتبان سمجھ رہے ہیں آجکل تو پلاسٹک سے بنے مرتبان استعمال ہو رہے ہیں جو ٹوٹتے پھوٹتے نہیں۔ اور مزید کیا کیا تبدیلیاں واقع ہوئی ہوگی اس طرح وہ حیرت میں پڑ گئی۔ مزید معلومات کے لئے معراج کی مدد کیجئے۔

معراج محراب میں سب سے اوپر رکھے ہوئے اچار کے مرتبان کو نکال رہی تھی۔ دادا جان: بیٹی ذرا احتیاط سے نکالنا یہ گرنے سے ٹوٹ سکتا ہے۔ معراج: نہیں ٹوٹے گا دادا جان کیونکہ یہ پلاسٹک سے بنا ہوا مرتبان ہے۔

مشغلہ: 1

مختلف مقاصد کے لئے استعمال میں آنے والی اشیاء اور ان کے مادے کی شناخت:

جدول 1 پر نظر ڈالیں۔ روزمرہ زندگی میں کام آنے والی اشیاء کا لم A میں دی گئی ہیں۔ اپنے بزرگوں یا دیگر ضعیف لوگوں سے معلومات حاصل کیجئے کہ کالم A میں دی گئی اشیاء کس سے بنائی گئی ہیں اور اشیاء و مادوں کے نام کالم B میں لکھئے۔ آپ کی سہولت کے لئے چند خالی جگہوں کو پُر کیا گیا ہے۔ موجودہ دور میں ان اشیاء کو بنانے کے لئے کونسے مادے استعمال ہو رہے ہیں انہیں کالم C میں لکھئے۔

جدول - 1

اشیاء / مشغلے (A)	اشیاء / مادے جو آج کل زیر استعمال ہیں	اشیاء / 30-40 سال قبل استعمال کئے جانے والے مادے (B)
اچار محفوظ کرنے کے لیے برتن	پلاسٹک باکس	مٹی کا مرتبان
سفر کے لئے غذا پیک کرنے گھیا		
گھروں میں پائے جانے والے پانی کے پائپ کنکٹیاں		
غذا تیار کرنے کے لئے استعمال ہونے والے برتن	اسٹیل کے برتن	تانے کے برتن
غذا تیار کرنے کے لئے استعمال کیا جانے والا ایندھن		
ریل انجن میں استعمال کیا جانے والا ایندھن	ڈیزل	
کپڑے لے جانے کے لئے		دھاتی صندوق
پانی کی بالٹیاں		
گھروں میں پانی ذخیرہ کرنے کے لئے	پلاسٹک کی بالٹیاں	
تعمیری اشیاء		
زیورات		
چوبینہ (کرسیاں اور پلنگ)		

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

Now think and write the answers:

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

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

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

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

Sources of materials

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

Table 2

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

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

- How do we obtain various materials?

Table 2 gives some answers.

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

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

Exhaustible and Inexhaustible Resources

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

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

کیا آپ کو یاد ہے کہ آپ نے باب پلاسٹک اور مصنوعی ریشوں میں پٹرولیم کے بارے میں پڑھا تھا کہ

- مختلف اشیاء کو کیسے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ جدول-2 ہمارے لئے چند جوابات مہیا کرتا ہے۔

جدول - 2 کے مطالعے سے ہمیں یہ بات معلوم ہوتی ہے کہ قدیم زمانے میں استعمال ہونے والی اشیاء مٹی (چکنی مٹی - ریت) پانی، کچھ ہاتھوں وغیرہ سے حاصل ہوتی تھیں۔ مٹی، پانی اور ہوا نہ صرف اشیاء کے ماخذ ہوتے ہیں بلکہ توانائی کے ذرائع بھی ہیں۔

آجکل پلاسٹک ایک قدیم اشیاء کے متبادل کے طور پر استعمال ہو رہا ہے۔ پلاسٹک بنانے کے لئے استعمال ہونے والے پٹرولیم، پٹرولیم سے حاصل ہوتے ہیں۔ مختلف مقاصد کے لئے استعمال کی جانے والی اشیاء قدرت میں موجود مختلف ماخذوں سے حاصل ہوتی ہیں۔ اس لئے مٹی، پانی، ہوا اور پٹرول وغیرہ قدرتی وسائل کہلاتے ہیں۔

ختم ہونے والے (ناقابل تجدید) اور ختم نہ ہونے والے (قابل تجدید) وسائل:
قدرتی وسائل کی اہمیت اور ضرورت کو جاننے کے لئے آئیے

ہم چند سوالوں پر غور کریں۔

- کیا یہ وسائل ہمیں ہمیشہ دستیاب رہیں گے؟
- کیا ہوا بھی کبھی ختم ہو جائے گی؟
- کیا پانی بھی کبھی ختم ہو جائیگا؟

مشغلہ 1 سے آپ نے اشیاء کی ایک طویل فہرست حاصل کی ہوگی۔ لکڑی، دھاتیں (لوہا، چاندی، سونا وغیرہ) جیسی اشیاء دس سال پچاس سال بلکہ سو سال قبل استعمال کی جاتی تھیں۔ کیا آپ کے بزرگوں کو یاد ہے کہ جوانی کے دور میں کبھی انہوں نے پلاسٹک استعمال کیا۔ سوچئے اور جوابات لکھئے۔

- ان میں سے کتنی اشیاء 10 سال قبل ہمیں دستیاب تھیں؟
 - ان میں سے کتنی اشیاء 50 سال قبل ہمیں دستیاب تھیں؟
 - ان میں سے کتنی اشیاء 100 سال قبل ہمیں دستیاب تھیں؟
- اگر آپ کو کوئی شک ہو تو سماجی علم پڑھانے والے معلم/معلمہ یا اپنے بڑے بزرگوں کی مدد بھی لے سکتے ہیں۔ وہ بھی بہت خوش ہوں گے۔ ہم یہ بات جان چکے ہیں کہ لکڑی اور سونا جیسی چند اشیاء جو آج استعمال ہو رہی ہیں وہ ہزاروں سال قبل بھی استعمال میں تھیں۔ لیکن پلاسٹک وغیرہ جدید زمانے کی دین ہیں سائنس اور ٹکنالوجی کے شعبے میں ترقی کی وجہ سے ہمیں روزانہ نئی نئی اشیاء حاصل ہو رہی ہیں۔ سائنس کی وہ شاخ جو اشیاء سے متعلق کام کرتی ہے Material Science کہلاتی ہے۔

ماڈوں کے ماخذ

ہم جانتے ہیں کہ ہمیں لکڑی درختوں سے حاصل ہوتی ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ لوہا اور تانہ جیسی دھاتیں ان کے معدنیات سے حاصل ہوتے ہیں پلاسٹک اور شیشے کی تیاری میں کن ماڈوں کا استعمال ہوتا ہے۔

جدول - 2

شے	یہ کس طرح حاصل ہوتا ہے؟
شیشہ	ریت اور دیگر اشیاء کو پگھلا کر تیزی سے ٹھنڈا کرنے پر
مٹی	معدنی نمک جیسے کاؤلوناہٹ کو پانی کے ساتھ ملانے پر
لکڑی	خشک درختوں کے ذریعے
پلاسٹک	پٹرولیم کے ذریعے
دھاتیں	متعلقہ کچھ ہاتھوں کے ذریعے

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

Do you know?

Wind mills

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



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

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

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

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

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

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

Activity-2

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

Table -3

Resources Abundant	Resources Limited
.....

Is petroleum exhaustible?

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

ہمارے لئے پٹرولیم نہ صرف بطور ایندھن ضروری ہے بلکہ اسکے دیگر استعمالات بھی ہیں جنہیں ہم آئندہ باب میں پڑھیں گے۔

- کیا یہ وسائل انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے ختم ہو جائیں گے؟
- کیا ہمیں کوئلہ اور پٹرولیم لامحدود مقدار میں حاصل ہوتا رہے گا؟

مشغلہ - 2

محدود اور لامحدود قدرتی وسائل کی فہرست بنائیے

بکثرت اور کم مقدار میں پائے جانے والے قدرتی وسائل کی ایک فہرست تیار کیجئے اور انہیں جدول 3 میں درج کیجئے۔

جدول - 3

محدود وسائل	لامحدود وسائل
.....

کیا پٹرولیم ختم ہو رہا ہے؟

کیا ہم دنیا میں دستیاب جملہ پٹرولیم کی مقدار استعمال کر سکتے ہیں؟ تو جواب ہاں ہوگا۔ 1859 تا 1969 اگر ہم پٹرولیم کی پیداوار پر نظر ڈالتے ہیں تو تیل کی جملہ پیداوار 227 بلین بیارل تھی۔ (تیل کی صنعت میں پٹرولیم کی پیمائش کے لئے بیارل اکائی کا استعمال ہوتا ہے اور ایک بیارل 159 لیٹر کے مساوی ہوتا ہے) اس کے منجملہ 50 فیصد حصہ ابتدائی 100 سال (1859-1959) میں استعمال کیا گیا جبکہ باقی 50 فیصد حصہ صرف 10 سال (1959-1969) میں استعمال کیا گیا۔ آجکل پٹرولیم کے صرفہ کی شرح اسکی پیداوار کی شرح سے بہت زیادہ ہے۔ ہم روزانہ اتنی مقدار میں پٹرولیم کا صرفہ کرتے ہیں جسکی پیداوار کے لئے زمین کو ایک ہزار سال سے بھی زیادہ عرصہ درکار ہوتا ہے۔ سال 2015 تک موجودہ ذخیرہ کا نصف حصہ ہم صرف کر چکے ہوں گے تیل کی کشید کرنا دن بدن مشکل ہوتا جا رہا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



پن چکی Wind Mill

ہوا ایک اہم اور قدرتی وسیلہ ہے بادبان اور سمندری/کشتیاں ہوا کی طاقت کو کم از کم 5,500 سال سے استعمال کرتے آ رہے ہیں۔ پن چکیاں کئی کوپینے اور نمک بنانے کے لئے سمندر سے پانی نکالنے کے کام آتی تھیں۔



ہوا اور پانی جیسے توانائی کے وسائل کو استعمال کرنے پر وہ ختم نہیں ہوتے۔ اس لئے انہیں ختم نہ ہونے والے وسائل کہا جاتا ہے۔ کوئلہ اور پٹرولیم جیسے توانائی کے وسائل استعمال کرنے پر ختم ہو جاتے ہیں۔ اگر یہی حالت مستقبل میں برقرار رہی تو شاید ہمیں شمسی توانائی پر انحصار کرنا پڑے گا۔

- کیا لکڑی ایک ناقابل تجدید وسیلہ ہے؟
- لیکن فرنیچر بنانے کے لئے لکڑی کے استعمال پر غور کیجئے۔
- اگر تمام جنگلات کاٹ کر لکڑی کو مختلف کاموں کے لئے استعمال کیا جائے تو کیا ہوگا؟ غور کیجئے۔
- انہیں دوبارہ نشونما پانے کے لئے کتنا وقت درکار ہوگا؟ غور کیجئے۔
- قدرت میں پودوں جیسے کئی وسائل ایسے ہیں جن کا اگر ہم بے دریغ استعمال کریں گے تو وہ ختم ہو جائیں گے۔
- کیا ہم دستیاب پٹرولیم استعمال کر سکتے ہیں یا کیا یہ بھی نہ ختم ہونے والی شے ہے؟

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

The entire Research and Development (R&D) in the field of sources of energy shows that at the present rate of use of the conventional energy sources like fossil

fuels will not last for long. Presently only 10% of non-conventional energy resources like solar energy, wind energy, tidal energy, etc, are used. These are inexhaustible resources and abundantly available in nature.

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

? Do you know?

Bio -diesel an alternative fuel source



Bio-fuels are one of the major non-conventional energy resources. They are **non-toxic** and **renewable**. Bio-diesel is one of the bio-fuel which is an alternative or additive fuel source to the standard diesel fuel which is used now. It is made from the biological ingredients instead of petroleum or crude oil. Bio-diesel usually made from the plant oils or animal fat through a series

of chemical reactions. It is safe and can be used in diesel engines. (But bio-diesel requires more cultivatable land which may affect shortage of food production in future.)

Coal, Petroleum and Natural Gas as fuels

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

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

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



Fig-1

ہم شمسی توانائی، ہوا کی توانائی اور بحری توانائی وغیرہ غیر روایتی توانائی کے وسائل کا صرف 10% حصہ استعمال کر رہے ہیں۔ یہ وسائل کبھی ختم نہ ہونے والے ہیں اور قدرت میں بکثرت پائے جاتے ہیں۔

- مستقبل کی ضروریات سے نمٹنے کے لئے کیا ہمیں رکازی ایندھن کے وسائل مناسب مقدار میں دستیاب ہیں؟
- مستقبل میں توانائی کی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لئے ہمیں کن کاروائیوں کی ضرورت ہے؟

● اگر کونسل اور پٹرولیم جیسے رکازی ایندھن مکمل طور پر ختم ہو جائیں تو کیا ہوگا؟

- مستقبل میں توانائی کے حصول کے لئے ماخذ کیا ہوں گے؟
- توانائی کے ماخذوں کے میدان میں شعبہ تحقیق و ترقی Research and Development (R&D) بناتا ہے کہ ہم بنیادی طور پر رکازی ایندھن جیسے روایتی وسائل پر انحصار کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



حیاتیاتی ڈیزل، ایندھن کا ایک متبادل وسیلہ:

حیاتیاتی ایندھن غیر روایتی توانائی کا ایک بہت بڑا وسیلہ ہے۔ یہ غیر زہریلا اور قابل تجدید وسیلہ ہے۔ حیاتیاتی ڈیزل دراصل اُن حیاتیاتی تیل میں سے ایک ہے جو ہمارے استعمال کردہ معیاری ڈیزل ایندھن کا ایک متبادل ہو سکتا ہے۔ اس کو پٹرولیم یا خام تیل کی بجائے حیاتیاتی اشیاء سے تیار کیا جاتا ہے۔



حیاتیاتی ڈیزل دراصل نباتی تیل یا حیواناتی چربی سے تیار کیا جاتا ہے جو ایک سلسلہ وار کیمیائی تعامل سے ہو کر گذرتا ہے۔ یہ ایک محفوظ ایندھن ہے جو ڈیزل انجن میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ (لیکن حیاتیاتی ڈیزل کاشت کے قابل زمین کے ایک بڑے حصے پر پھیلا ہوا ہے جو مستقبل میں غذا کی پیداوار میں کمی کا باعث ہو سکتا ہے۔)



شکل - 1

کونسل، پٹرولیم اور قدرتی گیس بطور ایندھن

پہلے زمانے میں لوگ پکوان کے لئے لکڑی کا چولہا استعمال کرتے تھے لیکن اب زیادہ تر لوگ گیس، کیروسین اسٹوا استعمال کر رہے ہیں۔ ابتداء میں لکڑیاں جلا کر پکوان کیا جاتا تھا۔ بعد میں کونسل کے چولہے اور اب گیس کے چولہے استعمال کئے جا رہے ہیں۔

ہم ایندھن کا نہ صرف پکوان کے لئے استعمال کرتے ہیں بلکہ یہ ذرائع حمل و نقل میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔ ہم طویل فاصلوں پر سفر کرنے کے لئے مختلف گاڑیاں (ریل، بس، کار، دوپیسے والی گاڑی) استعمال کرتے ہیں۔ اور ان میں مختلف قسم کا ایندھن استعمال ہوتا ہے، بہت سے لوگ پانی کے جہازوں سے بھی سفر کرتے ہیں۔ ان میں کونسا ایندھن استعمال کیا جاتا ہے؟ بجلی کی پیداوار کے لئے بھی ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔ ہم پچھلے صفحہ پر خانے میں دی گئی معلومات حاصل کر چکے ہیں پرن چکی میں ہوا کی طاقت استعمال کی جاتی ہے۔ صنعتی انقلاب کے دوران بھاپ انجن ایجاد ہوا جس میں کونسل استعمال ہوتا ہے۔ یہ بھاپ کے انجن بنائی کرگھوں سے لیکر زمین اور پانی پر چلنے والی گاڑیوں میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

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

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

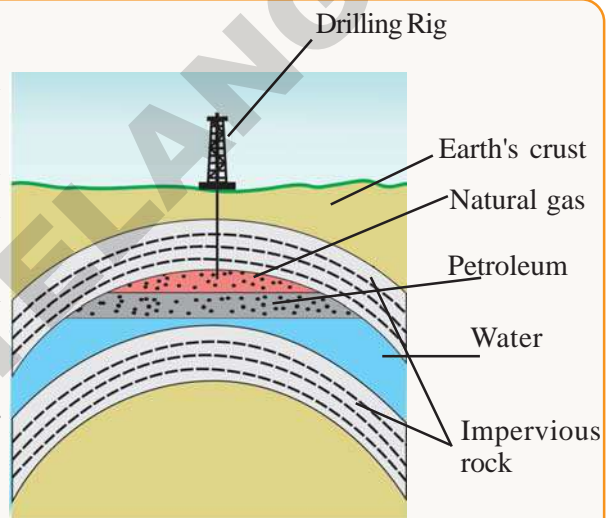
Coal is an ancient gift serving modern society.

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

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

Do you know?

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



Natural gas is another important fuel

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

Now, the natural gas is treated as equally precious because it is safer for the environment. Natural gas is stored

under high pressure as compressed natural gas (CNG).

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

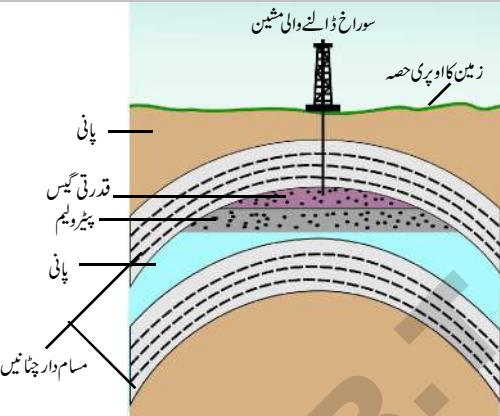
کوئلہ ایک قدیم تحفہ ہے جو جدید سماج کی خدمت کر رہا ہے

انسان ہزاروں سال سے کوئلے کے بارے میں جانتا ہے اور اسے استعمال کرتا چلا آ رہا ہے، یہ حرارت اور روشنی کے لئے ابتدائی ذریعہ رہا ہے۔ صنعتی انقلاب کے بعد جہاں ایندھن کی طلب میں بہت زیادہ اضافہ ہوا ہے۔ اس کے بعد ہی لکڑی کے متبادل ایندھن کے طور پر کوئلے کی اہمیت بھی بڑھ گئی ہے کیونکہ ایندھن کی زیادہ کھپت کی پابجائی لکڑی سے نہیں ہو رہی تھی۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ جلانے کی لکڑی سے حاصل ہونے والے کوئلے اور گاڑیوں، فیکٹریوں میں استعمال ہونے والے کوئلے میں فرق پایا جاتا ہے؟ فیکٹریوں میں استعمال ہونے والا کوئلہ دراصل کوئلے کی کان سے نکالا جاتا ہے جبکہ گھریلو استعمال میں آنے والا کوئلہ چارکول ہوتا ہے۔

19 ویں صدی میں کوئلہ ایک اہم ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا تھا۔ یہ ایک ختم ہو جانے والا توانائی کا وسیلہ ہے۔ لیکن استعمال کی موجودہ شرح کے اعتبار سے ہم اسے اگلے 250 سے 300 سال تک اپنی ضروریات کی تکمیل کے لئے استعمال کر سکتے ہیں۔ سال 1950 تک جملہ برقی پیداوار کا نصف حصہ کوئلہ سے ہی پیدا کیا جاتا تھا۔ بہت زیادہ باکفایت انجنوں کی ایجاد کے بعد پٹرولیم کوئلے کی جگہ متبادل ایندھن کے طور پر استعمال کیا جانے لگا۔ کوئلے کا زیادہ استعمال آجکل تھرمل پاور پلانٹس میں بجلی پیدا کرنے کے لئے ہو رہا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



آجکل گاڑیوں میں بطور ایندھن استعمال ہونے والا پٹرول اور ڈیزل ایک معدن سے حاصل ہوتا ہے جسے پٹرولیم کہا جاتا ہے۔ ماقبل تاریخ دور سے ہی لوگ پٹرولیم سے واقف ہیں۔ تقریباً 4000 سال قبل اسفالٹ (پٹرولیم کا محاصل) کو دیواروں اور میناروں کی تعمیر کیلئے استعمال کیا جاتا تھا قدیم چین کی تاریخ سے ظاہر ہوتا ہے کہ پٹرولیم کے حصول کے لئے بڑے بڑے کنویں کھودے جاتے تھے۔ لیکن ہمارے آباؤ اجداد اس پٹرولیم کو کس طرح استعمال کرتے تھے؟ وہ اپنی لکڑی کی کشتیوں کو پانی کے مزاحم بنانے کے لئے چرانوں میں بطور ایندھن اور کچھ دیسی ساختہ ادویات میں پٹرولیم کا استعمال کرتے تھے۔ سائنس اور ٹکنالوجی کے شعبہ میں ترقی کے بعد ہی ہمیں پٹرولیم سے آگاہی ہوئی جس سے ہمیں پٹرولیم کیسٹل اور پٹرول حاصل ہو رہا ہے۔ اور اسکی مدد سے کئی انجن کار کردہ ہیں۔

ہے۔ اسی لئے اس کو (CNG) Compressed Natural Gas کہا جاتا ہے

کہا جاتا ہے

زیادہ سے زیادہ پٹرولیم اور قدرتی گیس حاصل کرنے کے

لئے ONGC (Oil and Natural Gas Corporation

Limited) کی جانب سے سارے ہندوستان میں کھوج کی جا رہی ہے

۔ ہندوستان کے تری پورہ، ممبئی ہائی، کرشنا اور گوداوری کے ڈیلٹا اور

جسلمیر علاقوں میں گیس فیلڈس دریافت کیئے گئے ہیں

قدرتی گیس ایک اور اہم ایندھن ہے

قدرتی گیس غیر مسام دار چٹانوں Impervious Rocks

کے درمیان پائی جاتی ہے۔ یہ بعض اوقات پٹرولیم کے ساتھ اور بعض

مرتبہ پٹرولیم کے بغیر پائی جاتی ہے۔ پٹرولیم کے حصول کے دوران پہلے

گیس یا توبا ہر خارج کردی جاتی ہے یا پھر جلادی جاتی ہے۔

لیکن اب قدرتی گیس کو اہم تصور کیا جا رہا ہے کیونکہ یہ

ماحول کے لئے سازگار ہوتی ہے۔ اسکو زیادہ دباؤ کے تحت محفوظ کیا جاتا

Other uses of coal, petroleum and natural gas

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

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

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

Refining of Petroleum

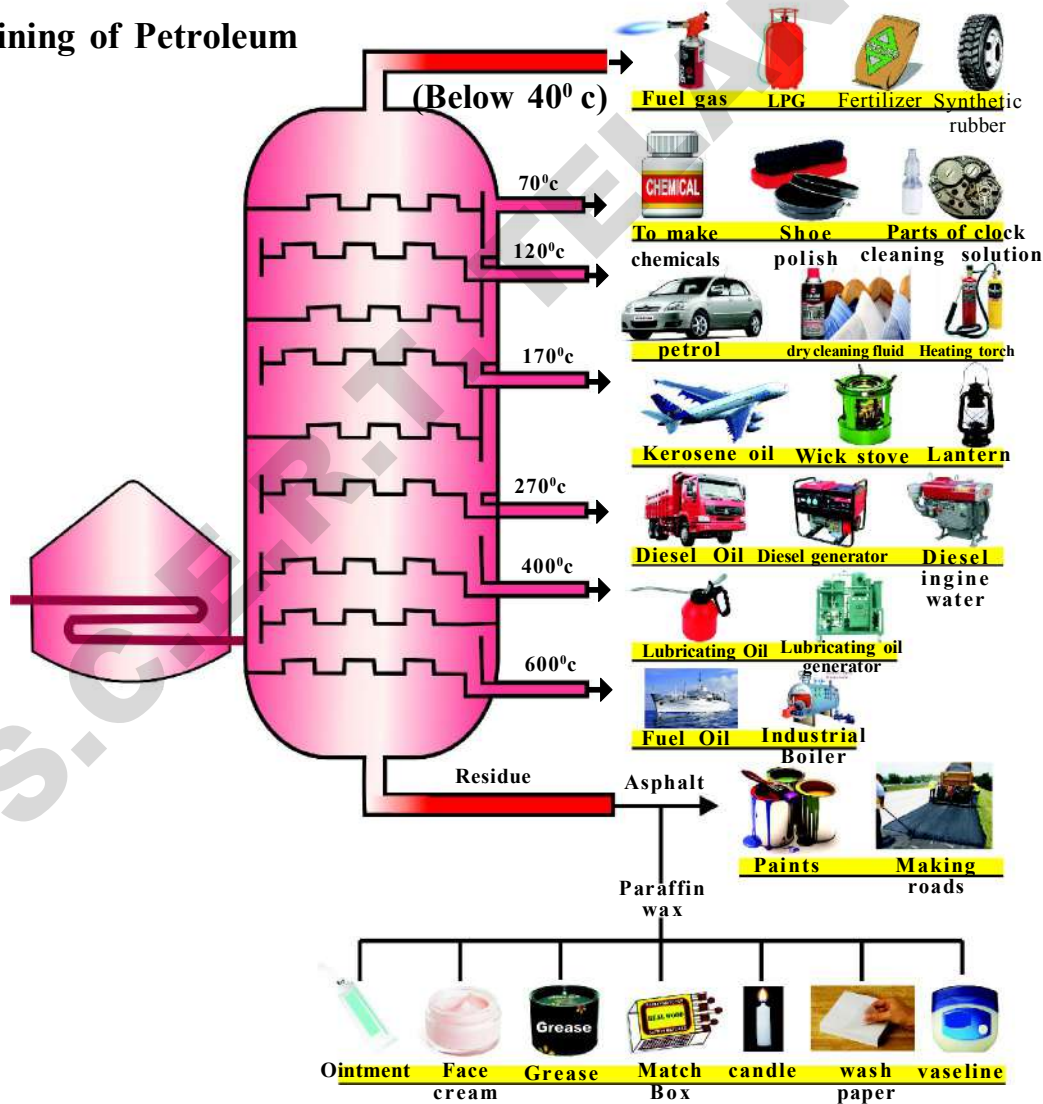


Fig-2 : Uses of coal and petroleum

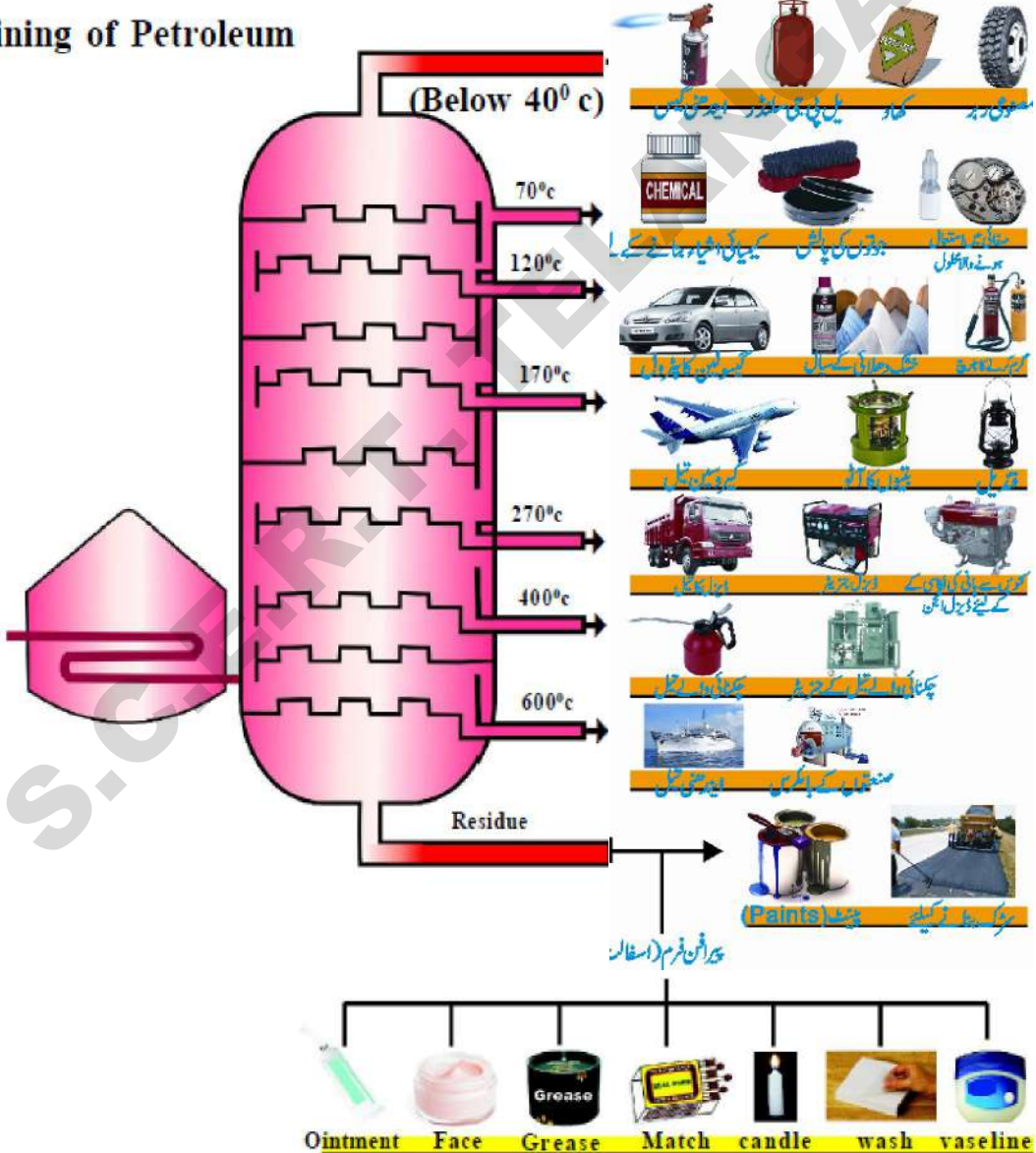
کونڈہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس کے دیگر استعمالات

ہم میں زیادہ تر لوگوں کا یہ خیال ہے کہ پٹرولیم ایندھن کا ماخذ ہے لیکن ہماری معلومات میں جب اضافہ ہوا تو ہم کو پتہ چلا کہ مختلف کیمیائی تعاملات کے لیے کونڈہ اور پٹرولیم کو بطور متعامل استعمال کر کے کئی ایک محاصلات حاصل کیئے جاتے ہیں۔ پٹرولیم ایک پیچیدہ مرکب ہے۔ کسری کشید کے طریقے کو استعمال کر کے پٹرولیم کو مختلف اجزاء میں تحلیل کیا جاسکتا ہے۔

تصویر 2- دیکھیئے ہم یہ دیکھ سکتے ہیں کہ پٹرولیم کے ذریعہ ہم مختلف محاصلات حاصل کرتے ہیں ابتداء میں کوئی جامع تکنیک نہ ہونے کی وجہ سے پٹرولیم کے آمیزے کو صرف چند اجزاء میں ہی تحلیل کیا جاسکتا تھا۔ پٹرولیم سے کشید کیا ہوا پہلا مادہ کیروسین تھا جو پٹرولیم سے زیادہ بہتر ایندھن تصور کیا جاتا تھا۔ اب ہم پٹرولیم سے کئی ایک اجزاء علیحدہ کر سکتے ہیں۔ ایندھن گیس، پٹرولیم، ڈیزل وغیرہ تمام پٹرولیم کے آمیزے سے ہی حاصل ہوتے ہیں۔ پٹرولیم کے یہ اجزاء دیگر محاصلات کے حصول میں استعمال ہوتے ہیں۔

پٹرولیم کی کشید

Refining of Petroleum



شکل - 2 کونڈہ اور پٹرولیم کے استعمالات

Activity-3

Identifying various uses of petroleum.

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

Table -4

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

Coal:

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

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

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

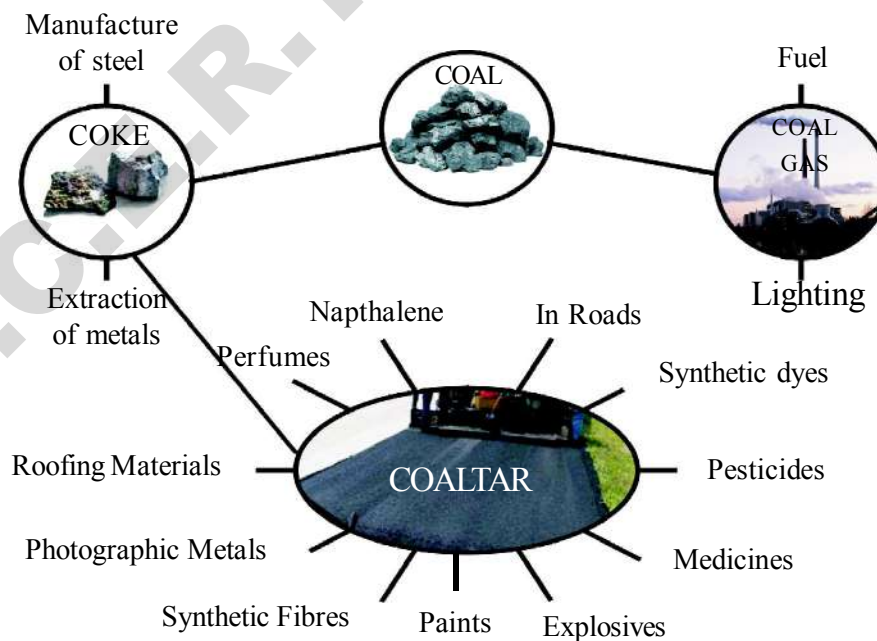


Fig-3: Uses of coal and its products

پٹرولیم کے مختلف استعمالات کی شناخت

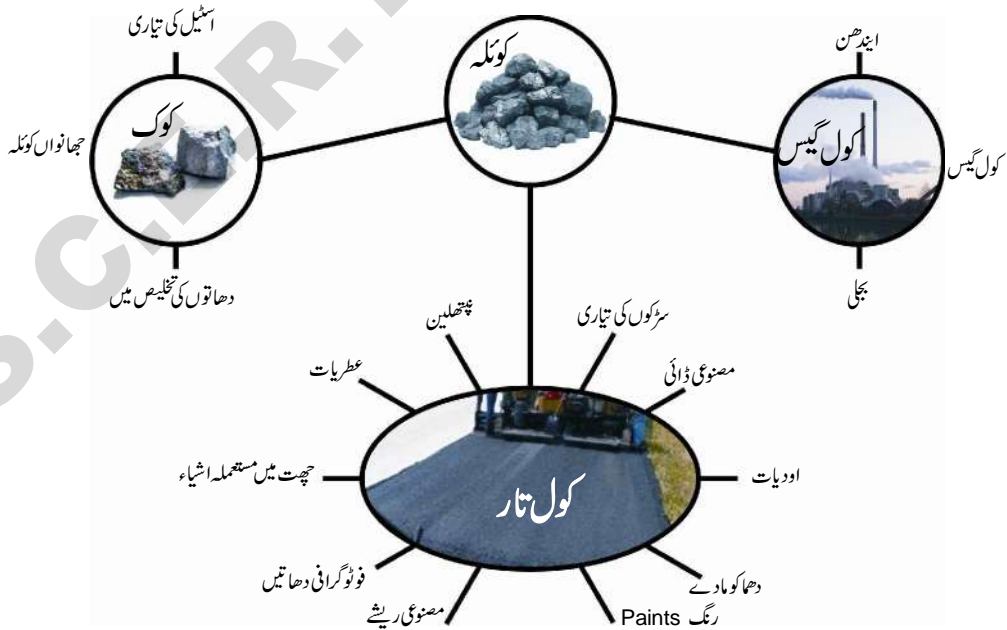
شکل 2 دیکھیں پٹرولیم اور اُس کے اجزاء کے دیگر استعمالات معلوم کیجئے۔ جدول کو پُر کیجئے۔ جدول - 4

استعمالات	پٹرولیم حاصل کا نام
	پٹرول
	ایڈھنی تیل
	کیروسین
	ڈیزل کا تیل
	پیرافن موم

کونلہ:

جب کونلے کو ہوا کی موجودگی میں جلایا جاتا ہے تو یہ جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔ صنعتوں میں کونلے کی پراسسنگ کر کے چند مفید اشیاء جیسے جھانواں کونلہ، کول تار، اور کول گیس حاصل کئے جاتے ہیں۔

کونلے کا اُتنا کثیر المقاصد استعمال نہیں ہے جتنا کہ پٹرولیم کا ہے لیکن یہ بھی بہت فائدہ مند ہے۔ ذیل کی تصویر-3 دیکھئے۔ ہم یہ سمجھ سکتے ہیں کہ کونلے سے جھانواں کونلہ (Coke) کول تار اور کول گیس (Coal Gas) حاصل ہوتی ہے۔ ان میں ہر ایک جُز کے کئی استعمالات ہیں۔



شکل 3 کونلہ اور اس کے محصولات کے استعمالات

Coke

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

Coal tar

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

Coal gas

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

Activity-4

Identifying uses of coal products.

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

Table-5

Coke	Coal Tar	Coal Gas



Lab Activity

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

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

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

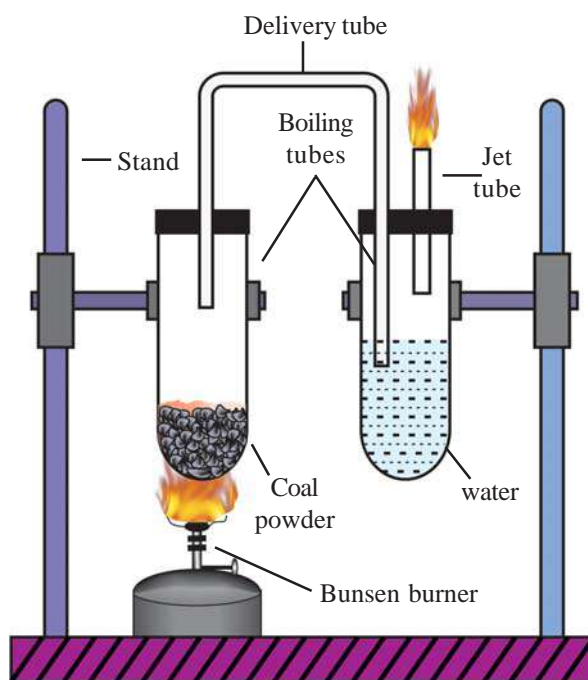


Fig-4: Burning the coal

کول گیس:

کول گیس سے جھانواں کولنہ حاصل کرنے کے دوران کول گیس حاصل ہوتی ہے یہ گیس ان صنعتوں میں زیادہ استعمال ہوتی ہے جو کولنہ کے Processing Unit کے قریب قائم کی جاتی ہیں۔

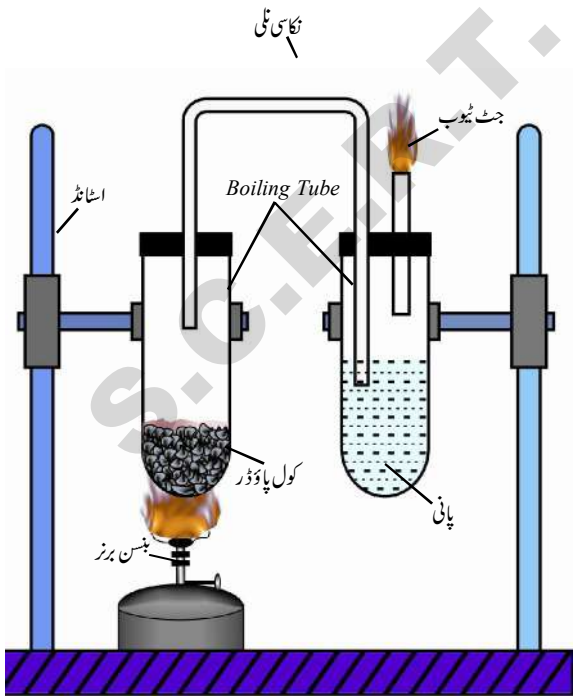
مشغلہ - 4

کولنہ کے محاصلات کی شناخت:

مندرجہ بالا تصویر - 3 کا مشاہدہ کیجئے اور درج ذیل جدول - 5 میں کولنہ کے محاصلات درج کیجئے۔ آپ اپنے بزرگوں اور دوستوں سے گفتگو کرتے ہوئے اور زیادہ معلومات اکٹھا کر سکتے ہیں۔

جدول - 5

کول گیس	کول تار	کولنہ



شکل - 4 کولنہ کو گرم کرنا

جھانواں کولنہ (Coke)

یہ سخت، مسام دار اور قلمی ہوتا ہے یہ کاربن کی تقریباً خالص شکل ہے۔ اس کولنہ کو اسٹیل کی تیاری کے علاوہ کئی ایک دھاتوں کی تخلیص کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

کول تار:

یہ ایک سیاہ رنگ کا گاڑھا بدبودار مائع ہوتا ہے۔ یہ تقریباً 200 اشیاء کا آمیزہ ہوتا ہے۔ کول تار سے حاصل ہونے والے محاصلات کو مصنوعی ڈائے، ادویات، دھاکو اشیاء عطریات، پلاسٹک، پینٹ اور چھتوں کی اشیاء بنانے کے لئے بنیادی شے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ بڑی دلچسپ بات ہے کہ کیڑے پتنگوں کو دور بھگانے کے لئے استعمال ہونے والا ٹیفٹھلین بھی کول تار سے حاصل کیا جاتا ہے۔

تجربہ گاہی مشغلہ



مقصد: یہ بتانے کیلئے کہ جب اعلیٰ چینیوری کولنہ (کاربن کی زیادہ مقدار) کو گرم کیا جاتا ہے تو خارج ہونے والی گیس جلتی ہے۔

ضروری اشیاء: دو جوش دی جانے والی امتحانی نلیاں ربر کارک، ہوسے کا اسٹانڈ نکاسی نلی، جٹ نلی ہنس بزز (Bunsen Burner)۔

طریقہ: ایک سخت شیشے کی امتحانی نلی میں ایک چمچہ کولنہ کا سفوف لیجئے اور امتحانی نلی کو شکل میں بتائیے گئے طریقے پر ایک اسٹانڈ پر ایستادہ کیجئے۔ امتحانی نلی کے منہ پر ایک ربر کارک لگائیے۔ اسکو ایک دوسری امتحانی نلی سے جوڑیے جس میں کچھ پانی بھرا ہوا اور اسکو ایک دوسرے اسٹانڈ پر ایستادہ کیجئے۔ ان دونوں نلیوں کو ایک "U" شکل کی نکاسی نلی سے جوڑ دیجئے جیسا کہ شکل میں بتایا گیا ہے گرم کرنے والی دوسری امتحانی نلی کے کارک کو ایک جٹ نلی لگائیے ہنس بزز کی مدد سے اس امتحانی نلی کو گرم کیجئے۔

- What do you observe?

You may notice that the brownish black vapours evolved in the first boiling tube.

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

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

- What do you observe? Give reasons for the changes you observed in two experiments.

Some petrochemical products

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

Table - 6

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

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

We use so many products now, which we did not have 100 or even 50 years ago.

- What inference can you draw from these two experiments?

Natural gas and petrochemicals

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

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

Increased consumption has led to increased production of waste material which created disposal problems. For example, for the last 3 years the use of materials obtained from coal and petroleum to make a wide variety of cheap plastics has revolutionised. These materials also created a major pollution to the environment.

- How are coal and petroleum formed?

● ان دو تجربوں سے آپ نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

قدرتی گیس اور پٹرولیم کیمیکل

قدرتی گیس نہ صرف ایک اہم گھریلو اور صنعتی ایندھن ہے بلکہ یہ کھادوں کی تیاری میں بھی استعمال ہوتی ہے۔

پٹرولیم کیمیکل (Petrochemicals)

پٹرولیم اور قدرتی گیس سے حاصل ہونے والے مفید مادے پٹرولیم کیمیکل کہلاتے ہیں۔ انہیں مصحفی، ریشے (پالستر، نائیلان، اکریلک) پالی تھین وغیرہ بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔ تجارتی اہمیت کے باعث پٹرولیم کو مائع سونا (Liquid Gold) بھی کہا جاتا ہے

● آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجئے اور دوسری امتحانی ٹلی سے نکلنے والی گیس کی جانچ کیجئے۔ اس کے لیے آپ ایک جلتی ہوئی کچی کو جٹ نالی کے منہ پر لگائیے۔ آپ بھورے مائل سیاہ بخارات نکلتے ہوئے محسوس کریں گے۔

مذکورہ بالا بخارات کو ایک ایسی امتحانی ٹلی میں سے گزاریئے جس میں پانی بھرا ہو۔ پانی سے بے رنگ گیس کے بلبلے نکلتے دکھائی دیں گے۔ اگر آپ نکلتی ہوئی گیس کو گرم کریں گے تو آپ ایک تیز شعلہ کوئی کے سرے پر پائیں گے۔

مذکورہ بالا تجربہ کو بجائے صاف پانی کے چونے کے پانی یا صابن کے پانی سے دوہرائیے۔

● آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ دونوں تجربوں میں آپ کے مشاہداتی فرق کی وجوہات بتلائیے

چند پٹرولیم کیمیکل اشیاء:

لکڑی اور دھاتوں جیسی محدود اشیاء کے متبادل کے طور پر پٹرولیم کیمیکل کو استعمال کیا جاتا ہے۔ اسکے علاوہ یہ کئی ایک نئی اشیاء کے بنانے میں بھی کام آتا ہے جو لکڑی، مٹی اور دھاتوں وغیرہ سے حاصل نہیں کی جاسکتیں۔ جدول 6 میں ہماری روزمرہ زندگی میں پٹرولیم کیمیکل کس طرح استعمال میں آتے ہیں اسکو ظاہر کرتا ہے۔

جدول - 6

گھریلو اور دیگر شعبوں میں	صنعتی شعبے میں	زراعت کے شعبے میں
طبی آلات، گھریلو استعمال کی اشیاء جیسے کپڑے، موزے، فرنیچر، پیٹ، دھونے کے سیال، سڑک، ریشے، کاسٹک، ادویات، پلاسٹک مخلول وغیرہ	کاروں، موٹر کشتیاں، مواصلاتی آلات، تعمیری اشیاء، کاغذ کی صنعت، بیلٹ اور فیتے ٹائرس وغیرہ	پلاسٹک ٹیوب، کیسہ، باسکٹ، ذخیرہ اندوزی کے ڈبے، زرعی آلات، فرٹیلائزر (کیمیائی کھاد)

اشیاء کی کھپت میں اضافہ کی وجہ سے زیادہ ناکارہ مادہ (Garbage) پیدا ہو رہا ہے جسکو ضائع کرنا ایک بڑا مسئلہ بن گیا ہے مثال کے طور پر سستے پلاسٹک کی تیاری اور اسکے استعمال سے جہاں ایک فائدہ یہ ہوا کہ ہمیں پیا کنگ میٹرل کے طور پر کام آ رہے ہیں وہیں یہ اشیاء ماحول کیلئے ایک خطرہ بنی ہوئی ہیں۔ پچھلے 3 سالوں کے دوران پلاسٹک کا استعمال بہت زیادہ بڑھ چکا ہے لیکن اس سے ماحول آلودہ ہو رہا ہے۔

● کونکہ اور پٹرولیم کس طرح بنتے ہیں؟

مذکورہ بالا جدول - 6 دیکھئے۔ ان تمام اشیاء کے بارے میں غور کیجئے۔ جنہیں آپ ایک دن میں استعمال کرتے ہیں۔ پٹرولیم کیمیکل سے بنی اشیاء جو آپ استعمال کرتے ہیں ان کی فہرست بنائیے کیا آپ تصور کر سکتے ہیں کہ پٹرولیم کیمیکل اشیاء استعمال کئے بغیر آپ ایک دن بھی زندگی گزار سکتے ہیں؟ کیا آپ 100 سال قبل کی زندگی کے بارے میں سوچ سکتے ہیں جبکہ یہ تمام اشیاء غیر موجود تھیں۔ ہم موجودہ دور میں بہت سی ایسی اشیاء استعمال کر رہے ہیں جو ہمیں 100 سال یا 50 سال قبل دستیاب نہیں تھیں۔

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

Formation of coal

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

Formation of petroleum

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



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

Why are coal and petroleum so versatile?

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

Do you know?

Alternatives to natural gas

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

یہ سمجھنے کیلئے ہمیں کوئلہ اور پٹرولیم تیار ہونے کے عمل پر غور کرنا چاہیے۔

کوئلہ کا بننا (Formation of Coal)

یہ کہا جاتا ہے کہ کوئلہ ان جگہوں پر بنتا ہے جہاں حیوانات اور پودوں کے مردہ باقیات مدفون ہیں۔ (لیکن چند لوگوں کے مطابق صرف پودوں سے ہی کوئلہ حاصل ہوتا ہے) ان مدفون باقیات کو نامیاتی مادہ بھی کہا جاتا ہے۔ ٹھیک اسی عمل سے پٹرولیم سمندر کی گہرائی میں پیدا ہوتا ہے۔

جب مردہ اجسام دفن کئے جاتے ہیں تو انہیں بیکٹریا وغیرہ اگر نہ کھائیں اور ان میں ہوا کا گزر بھی نہ ہو تو یہ نامیاتی مادوں کے ڈھیر میں تبدیل ہو جاتے ہیں ان سے پانی کا اخراج عمل میں آ کر یہ کوئلے میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ چونکہ کوئلے میں زیادہ مقدار کاربن کی پائی جاتی ہے کئی ملین سال کے بعد کٹری حیاتیاتی و کیمیائی تعاملات سے گزرتی ہوئی کوئلہ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس طریقے کو کاربن کاری (Carbonisation) کہتے ہیں۔

پٹرولیم کا بننا (Formation of Petroleum)

یہ خیال کیا جاتا ہے کہ پٹرولیم ننھے ننھے اجسام جیسے پلانکٹن سے وجود میں آتا ہے۔ یہ سمندروں و بحر اعظموں کی سطح کے قریب وجود میں آتا ہے۔ پلانکٹن کے جسم میں تیل کے ننھے ننھے قطرے پائے جاتے ہیں۔ ہم یہ جانتے ہیں کہ جب پلانکٹن فوت ہو جاتے ہیں تو یہ سمندروں کی تہہ میں جمع ہو جاتے ہیں۔ ان میں پایا جانے والا تیل کئی عملی مرحلوں سے ہو کر گذرتا ہے اور پٹرولیم تیار ہوتا ہے۔

چونکہ کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس زندہ اجسام کے مردہ باقیات (Fossils) سے تیار ہوتے ہیں۔ اسلئے انہیں رکاز ایندھن بھی کہا جاتا ہے۔

کوئلہ اور پٹرولیم ہمہ مقصدی کیوں ہے؟

کوئلے میں زیادہ تر کاربن پایا جاتا ہے اور پٹرولیم کئی مرکبات کا آمیزہ ہوتا ہے جنہیں ہائیڈروکاربن کہا جاتا ہے۔ (یعنی اس میں زیادہ تر ہائیڈروجن اور کاربن پائے جاتے ہیں۔ اسکے ساتھ ساتھ نائٹروجن، سلفر اور فاسفورس کی قلیل مقدار پائی جاتی ہے) یہ مرکبات کاربن کے دیگر مرکبات کی تیاری میں استعمال کیئے جاتے ہیں۔ کاربن ایک اہم عنصر ہے اور درودر جدید میں استعمال کی جانے والی اشیاء کی تیاری کا ایک اہم جز ہے۔ اس لیئے کوئلہ اور پٹرولیم بھی کئی ایک مرکبات کی تیاری کے لئے ابتدائی مرکب کے طور پر کام آتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

قدرتی گیس کے متبادلات

ختم نہ ہونے والے گیسوی وسائل وہ ہیں جو قدرتی گیس کی طرح ختم نہیں ہو جاتے۔ ہمارے ملک میں ایسے کئی گیسوی وسائل ہیں جس میں زیر زمین کول گیس، کول بیڈ متھن (Coal Bed Methane) اور گیسو ہائیڈریٹس وغیرہ۔ مناسب ٹکنالوجی کے فقدان کی وجہ سے یہ تمام تجارتی طور پر تیار نہیں کئے جا رہے ہیں۔ مستقبل میں جب تیل کا دور ختم ہونے کا امکان ہے تو اس وقت صرف توانائی کے حصول کا واحد ذریعہ ایسی گیسوں کی پیداوار ہوگا۔

Conserving coal and petroleum

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

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

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

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

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

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

(ii) reduce the wastage of these resources.

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

Misuse of energy resources and consequences

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

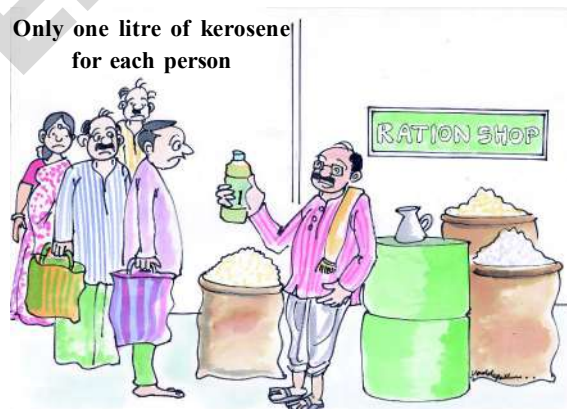


Fig-5

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

کوئلے اور پٹرولیم کی بچت

پٹرول کے دام ہمیشہ کیوں بڑھتے جا رہے ہیں؟

آسانی کے ساتھ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ کسی شے کی قیمت اُسکی دستیابی اور ضرورت پر منحصر ہوتی ہے۔

کوئلہ اور پٹرولیم دونوں بھی ختم ہونے والی اشیاء ہیں لیکن ہمیں دونوں کی اشد ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ کوئلہ اور پٹرولیم دیگر مرکبات کی تیاری میں بنیادی مرکب کے طور پر بھی استعمال ہوتے ہیں۔ روزانہ ان وسائل کی کھپت میں اضافہ ہو رہا ہے چونکہ اس کی رسد میں کمی آرہی ہے اسی لیے طلب میں اضافہ کی وجہ سے یہ بہت مہنگے ثابت ہو رہے ہیں۔

اس لئے ہمیں نہ صرف ان وسائل کی بچت جتنا ممکن ہو کرنا ہے بلکہ ان وسائل کے متبادل کے طور پر دیگر ایندھن کے بارے میں بھی سوچنا ہوگا۔

آئیے ایندھن کی بچت کے مسئلے پر غور کریں۔

(i) ہم دوسری چیزوں کو اختیار کرتے ہوئے کوئلہ اور پٹرولیم کا صرف کم کر سکتے ہیں۔

(ii) یا پھر ہم کو ان وسائل پر انحصار کرنا چاہئے۔

ہماری پہلی تدبیر تو ممکن نہیں ہو سکتی لیکن ہم کوئلے اور پٹرولیم کو ضائع ہونے سے کس طرح روک سکتے ہیں۔ اُس پر غور کریں گے۔ پالیسی میں تھوڑی تبدیلی لاکر ہم انہیں بہت زیادہ ضائع ہونے سے بچا سکتے ہیں۔ کئی ایک ممالک کی حکومتیں اس پر کام کر رہی ہیں۔

توانائی کے وسائل کا غلط استعمال اور درپیش مسائل

ہم اپنی روزمرہ زندگی میں مختلف کاموں کی انجام دہی کے لیے مختلف اقسام کی توانائی کے وسائل کا استعمال کرتے ہیں۔ ان وسائل کے ختم ہونے اور اس سے درپیش مسائل کے بارے میں ہم سوچنا نہیں چاہتے۔

مثال کے طور پر شہری علاقوں میں ہم کپڑے دھونے کی مشین استعمال کرتے ہیں جو بجلی سے چلتی ہے۔ کپڑے دھو کر ہم مشین کے خشکدے میں ہی کپڑے خشک کرتے ہیں جس سے بہت زیادہ بجلی خرچ ہوتی ہے جبکہ کپڑے دھوپ میں سکھائے جاسکتے ہیں۔

قریبی جگہ پر جانا ہو تو ہم موٹر سائیکل کا استعمال کرتے ہیں جبکہ ہم بغیر کسی مشکل کے وہ فاصلہ بیدل چل کر طے کر سکتے ہیں۔ یہ ایندھن وسائل کے غلط استعمال کا واضح ثبوت ہے۔



شکل - 5

- کیا آپ چند اور مثالیں دے سکتے ہیں جہاں روزمرہ زندگی میں توانائی یا ایندھن کا غلط استعمال ہو رہا ہے۔
- کیا آپ ایندھن وسائل کے متبادل راستے بتا سکتے ہیں۔
- کیا کارگزی ایندھن کے بکثرت استعمال سے حیاتی تنوع متاثر ہوتا ہے۔؟

Activity-5

Group discussion on misuse of fuel resources and its consequences.

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

- a) transportation,
- b) cooking
- c) industrial use
- What are the consequences of misuse of fuels? Prepare a report.
- What methods could you suggest to prevent the misuse of fuels?

Harmful effects caused during use of fuels

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



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

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

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



Key words

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

ایندھنی وسائل کے غلط استعمال اور درپیش مسائل پر گروہی مباحثہ

- گروہی مباحثہ کیجئے کہ ہماری روزمرہ زندگی میں کس طرح ایندھنی وسائل کا غلط استعمال ہو رہا ہے بالخصوص
- ذرائع حمل و نقل میں
 - پکوان میں
 - الکٹرائی آلات کے استعمال میں
- ایندھن کے غلط استعمال سے پیدا ہونے والے مسائل کون کون سے ہیں؟ فہرست تیار کیجئے۔
 - ایندھن کے غلط استعمال کے تدارک کے لئے آپ کن تبدیلیوں کو تجویز کرو گے؟

ایندھن کے استعمال کے دوران ہونیوالے مضر اثرات

بہت سے مضر اثرات ہماری لاپرواہی کا نتیجہ ہیں۔ مثال کے طور پر خام تیل بردار پانی کے جہاز کے حادثات کی وجہ سے سمندر میں تیل بہہ جاتا ہے جس سے قدرتی ماحولیاتی نظام کو نقصان پہنچتا ہے۔ اس سے سمندری پرندے، پستانئیے، Shell Fish اور دوسرے جاندار فوت ہو جاتے ہیں۔

- اسی طرح ایندھن کے کثرت سے استعمال سے مزید مضر اثرات رونما ہوتے ہیں۔ آئیے دیکھتے ہیں۔
- جلتا ہوا ایندھن ایک گرین ہاؤس گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج کرتا ہے جو موسم میں تبدیلی لانے کا باعث بننے کے علاوہ عالمی حدت کا باعث بھی بنتا ہے۔
 - کوئلہ سے بجلی پیدا کرنے والے پلانٹس پارہ سلیئم اور آرسینک جیسے عناصر کا اخراج کرتے ہیں جو انسانی صحت اور ماحول کے لیے مضر رساں ہیں۔
 - کوئلے اور پٹرول کے محاصلات بھی نقصان دہ ہو سکتے ہیں۔ بہت سے رنگ اور پینٹ پٹرولیم سے بنتے ہیں جن میں کچھ زہریلے مادے بھی پائے جاتے ہیں۔ یہ زہریلے مادے فضاء میں خارج ہوتے ہیں۔ اس سے صحت کے کئی مسائل پیدا ہوتے ہیں جن میں دل، پھیپھڑے کی بیماریوں کے علاوہ متلی اور چکر وغیرہ شامل ہیں۔

اہم نکات

قدرتی وسائل، ختم ہونے والے وسائل، ختم نہیں ہونے والے وسائل، پٹرولیم، کسری کشید، قدرتی گیس، CNG، جھانواں کوئلہ، کول گیس، کول تار، کاربن کاری (کاربوناٹیشن)، پلانٹن، رکازی ایندھن، پٹرول کیمیکلس



What we have learnt

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



Improve your learning



I. Reflections on concepts

1. Why petroleum is also called as liquid gold? (AS₁)
2. What are the uses of petrochemical products in agriculture sector. (AS₁)
3. Explain the process of formation of petroleum in Earth. (AS₁)
4. Why should people look for alternative sources of fossil fuel? (AS₇)

II. Application of concepts

1. Name the petroleum products used for surfacing of roads. (AS₁)
2. What will happen if fossil fuels like coal and petroleum are completely exhausted? (AS₂)



- قدرتی وسائل کے ختم ہونے والے اور ختم نہیں ہونے والے وسائل میں درجہ بندی کی جاسکتی ہے۔
- کئی ملین سال سے زمین میں مدفون زندہ اجسام کے مردہ باقیات کی وجہ سے رکازی ایندھن تیار ہوتا ہے۔
- کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس رکازی ایندھن ہیں۔
- جھانواں کوئلہ، کول تارا اور کول گیس کوئلے کے محاصلات ہیں۔
- اجسام جیسے پلائسٹک کے مردہ باقیات سے پٹرولیم بنتا ہے۔
- خام تیل سے اُس کے اجزا کو علیحدہ کرنا کسری کشید کہلاتا ہے۔
- پٹرولیم گیس، پٹرول، ڈیزل، کیروسین، پیرافن موم، چکنائی والے تیل وغیرہ تمام پٹرولیم کی کسری کشید سے حاصل ہوتے ہیں۔
- قدرتی گیس بعض اوقات پٹرولیم کے ساتھ اور بعض مرتبہ بغیر پٹرولیم کے حاصل ہوتی ہے۔
- پٹرولیم اور قدرتی گیس سے حاصل ہونے والے مفید مادے پٹرولیم کیمیکلس کہلاتے ہیں۔
- رکازی ایندھن کثرت سے استعمال کرنے پر یہ فضائی آلودگی، گرین ہاؤز اثر عالمی حدت جیسے مضر اثرات مرتب کرنے کے علاوہ کئی ایک صحت کے مسائل بھی پیدا کرتا ہے۔
- رکازی ایندھن کے وسائل محدود ہیں۔ ہمیں اس کے متبادل کے بارے میں غور کرنا چاہیے۔
- سائنس اور ٹکنالوجی کے شعبوں میں ترقی سے ہماری زندگیاں بدل گئیں ہیں۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



I. تصورات پر رد عمل

1. پیٹرولیم کو مائع سونا (Liquid Gold) کیوں کہا جاتا ہے؟ وضاحت کیجئے۔ (AS1)
2. زراعی میدان میں استعمال ہونے والے پیٹرولیم کیمیکلس کے نام لکھئے۔ (AS1)
3. زمین کے اندر پٹرولیم کے بننے کے طریقے کو بیان کیجئے؟ (AS1)
4. ہم لوگوں کو رکازی ایندھن کے متبادل ایندھن کی تلاش کیوں کرنا چاہیئے۔ (AS7)

II. تصورات کا اطلاق

1. سڑکیں بچھانے کیلئے استعمال ہونے والا پٹرولیم محاصل کونسا ہے؟ (AS1)
2. کیا ہوگا اگر رکازی ایندھن جیسے کوئلہ اور پٹرولیم مکمل طور پر ختم ہو جائیں گے؟ (AS2)

3. اگر آپ ڈرائیور ہوتے تو پٹرول یا ڈیزل کی بچت کیلئے کیا اقدامات کرتے؟ (AS7)

4. ایندھنی وسائل کی بچت کے لیے چند متبادل طریقے تجویز کیجئے۔ (AS7)

III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجہ کے سوالات

1. رکازی ایندھن کے کثرت سے استعمال سے حیاتی تنوع کیسے متاثر ہوتا ہے بیان کیجئے۔

2. ”خام تیل اور ریفائنڈ تیل پانی کے جہازوں سے نکل کر سمندر میں پھیلنے سے ماحولیاتی نظام کو زبردست نقصان ہوتا ہے“ بحث کیجئے۔ (AS7)

کثیر جوابی سوالات

1. بہترین ایندھن کونسا ہے، جو کم آلودگی پیدا کرتا ہے؟ (AS1)

(a) قدرتی گیس (b) کونلہ

(c) کیروسین (d) پٹرول

2. کونلے کا اہم جز ہے

(a) کاربن (b) آکسیجن

(c) ہوا (d) پانی

3. جو تے کی پالش کی تیاری میں کونسی شے استعمال ہوتی ہے۔

(a) پیرافن موم (b) پٹرول

(c) ڈیزل (d) چکنائی والا تیل

4. ان میں کونسا رکازی ایندھن نہیں ہے

(a) کونلہ (b) پٹرولیم

(c) سانچہ کونلہ (d) قدرتی گیس

5. ان میں کس شے کو مائع سونا (Liquid Gold) بھی کہتے ہیں۔

(a) کیروسین (b) ڈیزل

(c) پٹرولیم (d) پیرافن موم

مجوزہ تجربات (Suggested Experiments)

1. جب اعلیٰ معیار کے کونلے کو گرم کیا جاتا ہے تو ایک گیس خارج ہوتی ہے اور وہ گیس جلتی ہے۔ اس کی تصدیق کے لئے تجربہ انجام دیجئے۔

Project works

1. Burning fuels releases carbon di oxide , a green house gas, which causes climate changes and leads to global warming. Collect information about this through newspapers, magazines etc. and prepare report.
2. Compare a CNG run vehicle with that of a diesel run vehicle. What difference do you notice in both cases with respect to pollutants released, level of pollution and cost of fuel.

Prepare a report on your findings.

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

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

Make a report on your observation

Name of the Head of the family	Number of members in family	No of vehicles using	Amount spent for Fuel in one month	Amount spent for Cooking purpose

مجوزہ پراجیکٹس (Suggested Projects)

1. ایندھن جلنے پر خارج ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ جو کہ ایک Green House گیس ہے جسکی بنا پر ماحولیاتی تبدیلی واقع ہو رہی ہے اور یہ عالمی حدت کی وجہ بن رہی ہے اس سے متعلق معلومات کو اخبارات اور جریدوں سے حاصل کرتے ہوئے ایک رپورٹ تیار کیجئے۔
2. CNG سے چلنے والی موٹر گاڑیوں کا ڈیزل سے چلنے والی موٹر گاڑیوں سے تقابل کیجئے۔ آپ دونوں میں کیا فرق محسوس کریں گے؟ دونوں ایندھن سے پیدا ہونے والی آلودگی کی سطح اور ایندھن کی قیمتوں پر بھی ایک نظر ڈالیئے۔

اپنے مشاہدات پر ایک رپورٹ تیار کیجئے۔

ایندھن کا نام	ایندھن کی قیمت بتاریخ.....	پیدا ہونے والے آلودہ مادے
ڈیزل / پٹرول		
CNG		

3. آپکے پڑوس میں رہنے والے کوئی پانچ خاندانوں کا انتخاب کیجئے۔ حمل و نقل اور پکوان میں وہ لوگ تو انائی کے وسائل کی کس طرح بچت کر رہے ہیں ان معلومات کو اکٹھا کیجئے۔ اور اپنے مشاہدات پر ایک رپورٹ تیار کیجئے۔

صدر خاندان کا نام	خاندان کے جملہ افراد کی تعداد	استعمال کی جانے والی گاڑیوں کی تعداد	ایک مہینے میں ایندھن پر خرچ کی جانے والی رقم	پکوان کے لیے خرچ کی جانے والی رقم



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

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

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



Activity-1

Do all materials burn ?

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

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

Record your observation in table 1.

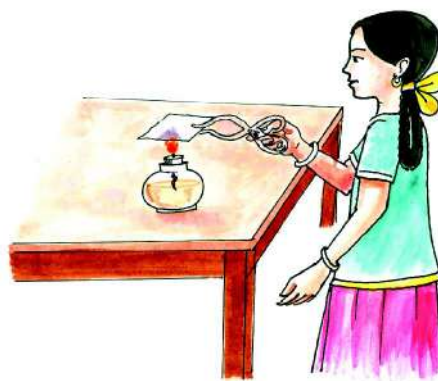


Fig-1

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

احتراق، ایندھن اور شعلہ

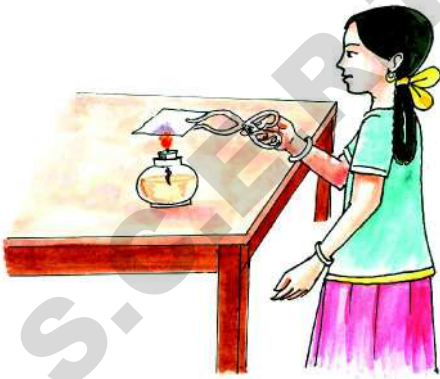
Combustion, Fuels and Flame



مشغلہ - 1

کیا تمام اشیاء جلتی ہیں

اس کے لئے آپ کو ایک چمٹا، دھاتی یا مٹی کا برتن اور ایک موم بتی واسپرٹ لیمپ چاہئے۔
چمٹے کو استعمال کرتے ہوئے ایک کاغذ کا پرزہ لیکر اسے ایک جلتی ہوئی موم بتی کے شعلے پر رکھیے جیسا کہ شکل-1 میں بتلایا گیا ہے۔
اپنے مشاہدے کو جدول - 1 میں درج کیجئے۔



شکل - 1

اس تجربہ کو چار کول، میکینیشیم کے فیٹے، کول ڈرنک اسٹرا سوتی کپڑے، نائیلان کے کپڑے، خشک لکڑی، کنکر، موم، پلاسٹک کے ٹکڑے وغیرہ کو لے کر دہرائیے، اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجئے۔

ہم اپنے گھروں میں مختلف کاموں کے لئے مختلف اشیاء کو بطور ایندھن استعمال کرتے ہیں۔ آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ کس طرح لوگ گھروں میں پکوان کے لئے لکڑی، کونلہ، اُپلیاں وغیرہ جلاتے ہیں۔ گاؤں میں لوہا بھی دھاتوں کو گرم کرنے کیلئے اکثر ان اشیاء کو جلاتے ہیں۔ آجکل گاؤں اور شہروں دونوں جگہوں پر ہم پکوان کے لئے LPG گیس استعمال کر رہے ہیں۔ ہم موم بتی یا چراغ سے روشنی اس وقت حاصل کرتے ہیں جبکہ بجلی کی سربراہی منقطع ہوگئی ہو۔ آپ نے کونلے کا جلنا اور موم بتی کے جلنے کا مشاہدہ بھی کیا ہوگا آپ ان دونوں کے جلنے کے عمل میں کیا فرق محسوس کیئے ہیں۔

- جلنے پر موم بتی میں شعلہ پیدا ہوتا ہے جبکہ کونلہ بغیر شعلے کے جلتا ہے؟ کیوں؟
- کیا تمام ایندھن جلانے پر یہ یکساں مقدار میں حرارت کا اخراج کرتے ہیں؟
- کسی شے کو جلانے کیلئے ہمیں کونسی چیز کی ضرورت ہوتی ہے؟
- کیا آپ نے کبھی کاغذ، لکڑی، کونلہ، چھوٹے سے پتھر، کنکر جلانے کی کوشش کی ہے؟
- کیا یہ تمام جل اُٹھتے ہیں؟
- آئیے ہم یہ جاننے کے لئے ایک مشغلہ انجام دیتے ہیں کہ کونسی اشیاء جلتی ہیں اور کونسی نہیں۔

Table 1

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

You can also try to burn liquids.

Take 2ml of water in small plate. Bring lighted stick near to water in the plate (see figure 2).

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

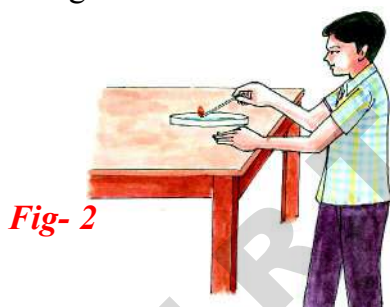


Fig- 2

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

Record your observation in table 1.

- What can we conclude from this activity?

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

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

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



Think and discuss

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

What is needed for the process of combustion?

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

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

جدول - 1

یہ کس طرح جلتی ہے۔			جلنے والی شے کا نام	سلسلہ نشان
نہیں جلتی ہے	آہستہ جلتی ہے	فوراً جلتی ہے		
	✓		میکنیشیم کی ڈوری	1
✓			کنکر	2
			پٹرول	3
				4
				5

وہ کیمیائی تعامل جس میں کوئی شے ہوا میں موجود آکسیجن کے ساتھ جلتی ہے اور حرارت خارج کرتی ہے تو اس عمل کو احتراق (Combustion) کہتے ہیں۔ وہ اشیاء جو شعلہ کے قریب لانے پر جلتی ہیں احتراق پذیر اشیاء کہلاتی ہیں۔ ان میں سے چند بطور ایندھن استعمال ہوتے ہیں۔ وہ اشیاء جو نہیں جلتیں وہ غیر احتراق پذیر اشیاء کہلاتی ہیں۔

مذکورہ بالا مشغلے میں کون کونسی اشیاء احتراق پذیر ہیں؟

سوچے اور جاؤ۔ خیال کیجئے۔



- چند اشیاء جلتی ہیں اور چند اشیاء نہیں جلتیں۔ کیوں وجوہات بتائیے؟
- چند اشیاء عام تپش پر نہیں جلتی لیکن زیادہ تپش پر جلتی ہیں کیوں؟

عمل احتراق کے لئے کیا چیزیں ضروری ہیں؟

ہم جانتے ہیں کہ کسی شے کو جلانے کے لئے ایک ماچس کی تیلی یا لائٹر کار ہوتا ہے۔

- آپ کس طرح ثابت کریں گے کہ کسی شے کو جلنے کے لئے ہوا ضروری ہے؟
- کیا ہم ہوا کی غیر موجودگی میں کسی شے کو جلا سکتے ہیں؟

آپ مائع کو جلانے کی کوشش کیجئے۔

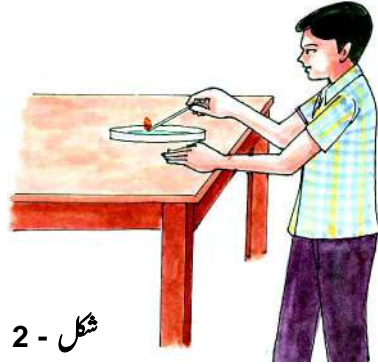
ایک چھوٹے سے برتن میں 2 ملی لیٹر پانی لیجئے۔ ایک جلتی ہوئی گاڑی برتن میں موجود پانی کے قریب لائیے (شکل 2 دیکھئے)

• آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

• کیا جلتی ہوئی گاڑی کے شعلے میں کوئی فرق دکھائی دیا؟

• جلتی ہوئی گاڑی کو برتن میں موجود پانی کے قریب لایا جائے تو

اس میں کیا تبدیلی واقع ہوئی؟



شکل - 2

ناریل تیل، سرسوں کا تیل، کیروسین، اسپرٹ، پٹرول وغیرہ کا استعمال کر کے تجربہ کو دہرائیے (گاڑی لمبی ہونی چاہیے تاکہ کوئی جلنے کا حادثہ نہ ہو)

اپنے مشاہدات جدول - 1 میں درج کیجئے۔

• ہم اس مشغلے سے کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ چند اشیاء جلتی ہیں اور چند اشیاء نہیں جلتی ہیں۔ مندرجہ بالا مشغلے میں ہم نے یہ مشاہدہ کیا کہ جب ہم اشیاء کو ہوا میں جلاتے ہیں تو حرارت اور روشنی پیدا ہوتی ہے۔

Activity-2

Testing the necessity of air for burning

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



Fig-3

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

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

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



Think and discuss

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

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



Lab Activity

Aim: To prove that oxygen helps in burning

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

Procedure

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

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

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

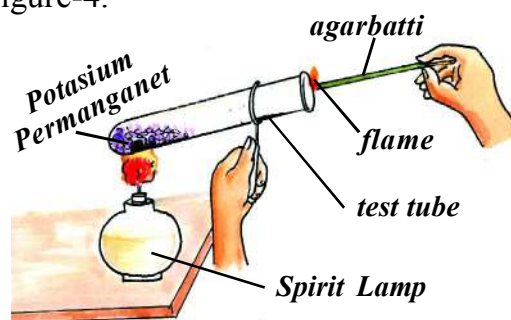


Fig-4

Observations:

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

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



جلنے کے لئے ہوا کی ضرورت ہوتی ہے جانچ کرنا

ایک جلتی ہوئی موم بتی لے کر اسے ایک ٹیبل پر رکھیے۔ اس پر ایک کانچ کا گلاس اوندھا رکھیے۔ موم بتی تھوڑی دیر تک جلتی رہے گی لیکن تھوڑی دیر کے بعد بھڑکنا شروع ہو جائیگی اور آخر کار بجھ جائیگی۔ (دیکھیے شکل - 3)



شکل - 3

گلاس نکال دیجئے اور موم بتی کو دوبارہ جلائیے۔ گلاس واپس موم بتی پر اوندھا ڈھانک دیجئے۔ جب موم بتی کا شعلہ بھڑکنا شروع کر دے اور بجھنے کے قریب ہو تو گلاس نکال دیجئے موم بتی میں کیا تبدیلی آئے گی۔ مشاہدہ کیجئے۔

ہم یہ معلوم کر چکے ہیں کہ جلتی ہوئی موم بتی پر گلاس ڈھانک دینے سے ہوا کا گذر منقطع ہو جاتا ہے جس سے موم بتی کا شعلہ بجھ جاتا ہے۔

اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ کسی شے کو جلانے کیلئے ہمیں ہوا کی ضرورت ہوتی ہے چند اور تجربات انجام دینے کی یہاں ضرورت ہے تاکہ یہ ثابت کیا جاسکے کہ آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے۔

سوچئے اور تامل خیال کیجئے۔



اگر آپ گلاس کو (جو موم بتی پر اوندھا رکھا گیا تھا) 1 سنی میٹر بلندی تک اٹھاتے ہیں تو کیا واقعہ ہوگا؟ کیوں؟

ہم اس تجربہ کے ذریعہ سمجھ سکتے ہیں کہ آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے۔

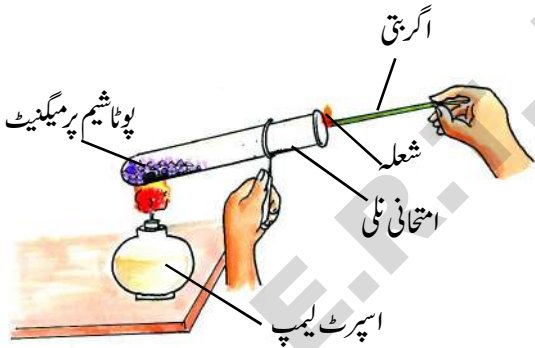
مقصد : ثابت کرنے کیلئے کہ آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے۔
درکار اشیاء: امتحانی نلی، نلی کو پکڑنے کے لئے ہولڈر (Holder)، اسپرٹ لیپ، دیاسلائی کی ڈبیہ، اگر بتی، پوناشیم پر میگنیٹ

(KMnO₄)

طریقہ عمل: ایک اگر بتی جلائیے اور اُسے 10 سکنڈ تک جلنے دیجئے۔ اُسے بجھا دیجئے۔ اور باز رکھ دیجئے۔ ایک امتحانی نلی میں پوناشیم پر میگنیٹ لے کر ایک ہولڈر کی مدد سے امتحانی نلی کو پکڑیے۔ اور اسپرٹ لیپ پر گرم کیجئے۔ گرم کرنے سے آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔

اب امتحانی نلی میں جلتی ہوئی اگر بتی کو داخل کیجئے جیسا کہ

شکل 4 میں بتایا گیا ہے۔



شکل - 4

مشاہدات:

- اگر بتی بڑے شعلے کے ساتھ کیوں جلتی ہے؟
 - بجھا کر باز رکھنے سے وہ اگر بتی کیوں دوبارہ نہ جل سکی؟
- آپ یہ مشاہدہ کریں گے کہ اگر بتی ایک شعلے کے ساتھ جل اُٹھے گی۔ یہاں اگر بتی کو زیادہ شعلے کے ساتھ جلنے میں آکسیجن مدد کرتی ہے۔



Think and discuss

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

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

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

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

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

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

Let us explore this in the following activities.

Ignition Temperature

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

Activity-3

Burning a paper with sun rays

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



Fig-5

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

Now recall some of your experiences:

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

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

مشغلہ - 3

سورج کی شعاعوں کی مدد سے کاغذ جلانا

صاف مطلع کے دن ایک محدب عدسہ کی مدد سے سورج کی شعاعوں کو کاغذ پر ایک جگہ مرکوز کیجئے (شکل 5) تھوڑی دیر کے بعد اس حصہ کو چھو کر دیکھئے۔ آپ کیسا محسوس کریں گے؟



شکل 5

آپ نے سنا ہوگا کہ ما قبل تاریخ کے لوگ چنگاری پیدا کرنے کے لئے پتھر کے ٹکڑوں کو آپس میں رگڑتے تھے۔ کیا آپ نے اس طرح کی کوشش کی ہے؟ دو پتھروں کو آپس میں زور سے رگڑیئے اور انہیں چھو کر دیکھئے۔ آپ کیسا محسوس کریں گے؟ اب آپ کے گذشتہ تجربات کا اعادہ کیجئے۔

- کیا دیا سلٹائی از خود جلتی ہے؟
- آپ دیا سلٹائی کو جلانے کیلئے اس کے ایک سرے کو کیوں رگڑتے ہیں؟
- کیا آپ ایک لکڑی کے ٹکڑے کو جلتی ہوئی دیا سلٹائی کے قریب لا کر جلا سکتے ہیں؟
- لکڑی یا کوئلہ جلانے کے لئے ہم کاغذ کے پرزے یا کیروسین کیوں استعمال کرتے ہیں۔

مندرجہ بالا مشاہدات اور ہمارے پچھلے تجربات کی روشنی میں ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ احتراق پذیر اشیاء کو جلانے کے لئے ابتداء میں نہیں گرم کرنا ضروری ہے۔

ایک مخصوص تپش پر وہ جلنا شروع ہوتی ہے اس اقل ترین تپش کو جس پر کوئی شے جلنا شروع ہوتی ہے آتش گیری تپش (Ignition temperature) کہا جاتا ہے۔ جب کوئی شے جلنا شروع ہوتی ہے تو حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اور وہی حرارت اس شے کو مسلسل جلانے میں مدد کرتی ہے۔ مختلف اشیاء کیلئے آتش گیری تپش (Ignition temperature) ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- آپ یہ کہہ سکتے ہیں کہ مذکورہ بالا تجربہ میں آزاد ہونے والی گیس آکسیجن ہے؟
- کیا ہم کسی دوسری چیز کو پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے متبادل کے طور پر استعمال کر سکتے ہیں تاکہ آکسیجن آزاد ہو؟
- اس بات کو ثابت کرنے کے لئے کہ جلنے کے لئے آکسیجن ضروری ہے کیا کوئی دوسرا طریقہ بھی ہے؟

درج ذیل میں احتراق کی مزید چند مثالیں دی جا رہی ہیں۔

- کیا آپ ہونیوالی تبدیلیوں کی وجوہات بیان کر سکتے ہیں؟
- کسی جلنے والی شے پر ہوا پھونکی جاتی ہے تو اس کا شعلہ اور بھڑک اٹھتا ہے جبکہ ایک جلتی ہوئی موم بتی پر پھونک مارنے سے اُس کا شعلہ بجھ جاتا ہے۔ کیوں؟
- سوکھے گھاس کی کثیر مقدار میں لگی ہوئی آگ کو بجھانا مشکل ہوتا ہے کیوں؟
- اگر کسی شے کو آگ لگ جائے تو اس پر ریت ڈال کر یا ایک بلائٹ ڈھانک کر بجھایا جاتا ہے۔ کیوں؟
- مذکورہ بالا مثالوں اور مشغلوں سے پتہ چلتا ہے کہ احتراق کا عمل صرف آکسیجن کی موجودگی میں ہی انجام پاتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ چند اشیاء کو آگ کے قریب لانے پر وہ فوراً جل اٹھتی ہیں، لیکن چند اشیاء کو جلنے کے لئے بہت زیادہ وقت درکار ہوتا ہے باوجود اس کے کہ وہ آگ میں رکھی گئی ہوں۔

- احتراق پذیر اشیاء میں اس طرح کے فرق کی کیا وجوہات ہو سکتی ہیں؟ آئیے مندرجہ ذیل مشغلوں کو انجام دے کر ہم اس بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

چنگاری کی تپش

- مشغلہ - 1 میں کاغذ کو جلانے کے لئے ہم نے موم بتی کا استعمال کیا۔ کیا ہم شعلہ کی مدد کے بغیر کاغذ جلا سکتے ہیں۔

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

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

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

Activity - 4

Understanding ignition temperature

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

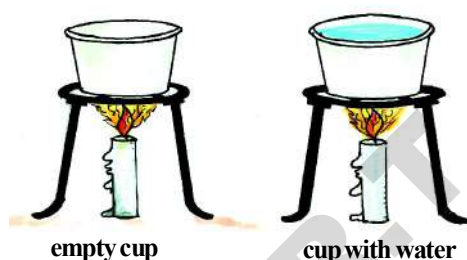


Fig-6

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

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

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

Types of Combustion

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

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

- What makes match sticks to catch fire?

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

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

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

- دوسری پیالی کب جلنا شروع ہوگی؟
اندازہ لگائیے۔ اور اپنے ٹیچر سے تبادلہ خیال کیجئے۔

احتراق کے اقسام:

شدید گرمی کے موسم میں چند مقامات پر جنگل میں خشک گھاس اچانک جلتی ہے یہ بہت تیزی کے ساتھ سارے جنگل کو جلا دیتی ہے اس طرح کی جنگلاتی آگ پر قابو پانا بہت مشکل ہوتا ہے۔

اگر آپ دیا سلائی کے سرے کو دیا سلائی ڈبیہ کی ایک جانب رگڑتے ہیں تو یہ فوراً جلنے لگتی ہے۔

- دیا سلائی کو کونسی شے جلاتی ہے؟

مناسب لکڑی سے تراشی ہوئی دیا سلائی کے سرے پر اینٹی مونی ٹرائی سلفائیڈ پوٹاشیم کلورائیڈ اور سفید فاسفورس کے آمیزے میں تھوڑا انشاستہ ملا کر لگایا جاتا ہے۔ جب اس کو کسی کھردری سطح پر رگڑا جاتا ہے تو رگڑ کی حرارت سے سفید فاسفورس جل اٹھتی ہے۔ یہ دیا سلائی میں احتراق کا عمل پیدا کرتی ہے۔ لیکن سفید فاسفورس سے متعلق یہ بات ثابت ہے کہ دیا سلائی کی صنعت میں کام کرنے والے مزدوروں اور دیا سلائی کا استعمال کرنے والے دونوں کے لئے یہ خطرناک شے ہے۔

آج کل دیا سلائی کے سرے پر صرف اینٹی مونی ٹرائی سلفائیڈ اور پوٹاشیم کلورائیڈ ہی پایا جا رہا ہے۔ اور ڈبیہ کی کھردری سطح پر شیشہ کا سفوف اور کم مقدار میں سرخ فاسفورس استعمال کی جا رہی ہے (جو بہت کم مضر رساں ہوتی ہے) جب دیا سلائی کو کھردری سطح پر رگڑا جاتا ہے تو سرخ فاسفورس کی تھوڑی مقدار سفید فاسفورس میں تبدیل ہو جاتی ہے اور فوراً دیا سلائی میں موجود پوٹاشیم کلورائیڈ سے تعامل کرتی ہے۔ جس سے مناسب مقدار میں حرارت پیدا ہو کر اینٹی مونی ٹرائی سلفائیڈ جلتا ہے اور احتراق کا عمل شروع ہوتا ہے۔

احتراق کی وہ قسم جس میں مادے یا شے بغیر کسی ظاہری وجہ کے فوراً جلتے ہیں اور شعلہ پیدا کرتے ہیں بے ساختہ احتراق کہلاتی ہے۔

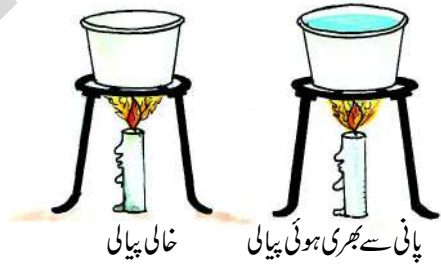
مختلف ہوتی ہے کسی بھی شے کی آتش گیری تپش (Ignition temperature) کی قیمت کا انحصار اس کے آگ پکڑنے کے وقت پر ہوتا ہے۔ وہ اشیاء جن کی آتش گیری تپش (Ignition temperature) بہت ہی کم ہوتی ہے وہ بے آسانی آگ پکڑ لیتی ہے ایسی اشیاء ”آتش گیر“ مادے کہلاتے ہیں۔ آتش گیر مادوں کی مثالیں پٹرول، الکوہل، مائع پٹرولیم گیس (LPG) وغیرہ ہیں۔

- کیا آپ آتش گیر مادوں کی فہرست تیار کر سکتے ہیں؟

مشغلہ - 4

آئینا آتش گیری تپش (Ignition Temperature) کو سمجھیں

کاغذ سے بنی ہوئی دو چھوٹی پیالیاں لیجئے ایک پیالی میں پانی ڈالیئے۔ دونوں پیالیوں کو علیحدہ علیحدہ اسٹانڈ پر رکھ دیجئے انہیں علیحدہ موم بیوں سے گرم کیجئے جیسا کہ شکل - 6 میں بتایا گیا ہے۔



شکل - 6

- کونسی پیالی پہلے گرم ہوگی؟
 - کیا پیالی میں موجود پانی گرم ہو جائیگا؟ کیوں؟
- گرم کرنے پر آتش گیری تپش (Ignition temperature) کی بنیاد پر ایک پیالی فوراً جل جائے گی اور دوسری نہیں جلے گی۔ ہم نے دونوں پیالیوں کو مساوی حرارت پہنچائی لیکن دوسری پیالی میں حرارت پانی میں منتقل ہوگئی۔ دوسری پیالی میں پانی کی موجودگی سے پیالی کا کاغذ آتش گیری تپش (Ignition temperature) تک نہیں پہنچ رہا ہے اس لئے یہ نہیں جل رہی ہے۔

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

Do you know?

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

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



Think and discuss

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

Fuels

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

Domestic purpose	Transportation purpose	Industrial purpose

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

Table - 2

Solid	Liquid	Gas

Look at the fuels in the table-2.

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

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

اینڈھن

ہم جانتے ہیں کہ احتراق سے ہمیں حرارت اور روشنی حاصل ہوتی ہے۔ عام طور پر گاڑیوں اور فیکٹریوں میں استعمال ہونے والا اینڈھن زیادہ تر لکڑی، چارکول، پٹرول، کیروسین LPG اور CNG وغیرہ ہے، ان اشیاء کو اینڈھن کہا جاتا ہے۔ پچھلے باب میں ہم نے رکازی اینڈھن کے بارے میں پڑھا ہے۔ اور یہ کہ یہ اینڈھن حرارت خارج کرتے ہوئے مختلف مواقع پر ہمارے لیے کارآمد ہیں۔ ہم رکازی اینڈھن ہی نہیں بلکہ دیگر اینڈھن بھی مختلف مقاصد کے لئے جیسے گھریلو استعمال، آٹو موبائلس اور صنعتوں میں استعمال کرتے ہیں۔ مختلف مقاصد کے تحت استعمال کئے جانے والے اینڈھن کو جدول میں درج کیجئے۔

گھریلو استعمال کیلئے	حمل و نقل کیلئے	صنعتوں کیلئے

مندرجہ بالا اینڈھنوں کی ٹھوس، مائع اور گیس میں درجہ بندی کیجئے اور انہیں جدول 2 میں لکھئے۔

ٹھوس	مائع	گیس

جدول 2

جدول 2 میں موجود اینڈھنوں پر نظر ڈالئے

- کیا آپ ان میں سے بہتر اینڈھن کا تعین کر سکتے ہیں
- اینڈھن کا تعین کرنے کے لئے کیا معیار ہے؟
- آپ کے دوستوں سے بحث کیجئے / گفتگو کیجئے۔

کونسا اینڈھن بہتر ہے اس کا انحصار اس کے استعمال کے مقصد پر ہوتا ہے پکوان کیلئے ایک اینڈھن اگر بہتر ہو تو ضروری نہیں کہ وہ موٹر گاڑیوں میں استعمال کیلئے بھی بہتر ثابت ہو۔

باروچی خانے میں رکھے ہوئے گیس اسٹوکا کھٹکا Knob کھولیں اور ایک دیاسلائی کی جلی ہوئی کاڑی یا لائٹر کو اس کے قریب رکھیں۔ گیس تیزی سے جلنے لگتی ہے اور حرارت اور روشنی پیدا کرتی ہے۔ اس قسم کا احتراق تیز رفتار احتراق کہلاتا ہے۔

اشیاء جیسے اسپرٹ، پٹرول، Camphor (کانور) فوراً جلنا شروع ہو جاتے ہیں۔ حتیٰ کہ یہ لائٹر کی ایک چنگاری سے جل اٹھتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1) آپ نے یہ غور کیا ہوگا کہ پٹرول گججاں پر (Highly Inflammable) بہت زیادہ آتش گیر لکھا ہوتا ہے۔ یہ عوام کیلئے انتباہ ہے کہ لوگ کسی بھی جلتی ہوئی چیز کو ان اشیاء سے دور رکھیں۔

2) عام طور پر تہواروں کے موقع پر ہم آتشبازی سے لطف اندوز ہوتے ہیں۔ جب ایک پٹانہ جلایا جاتا ہے تو وہ ایک دھماکے کے ساتھ پھٹ جاتا ہے جس سے حرارت روشنی اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ ایسا تعامل دھماکہ کہلاتا ہے۔ اگر پٹانوں پر باؤ ڈالا جاتا ہے تو بھی دھماکہ ہو سکتا ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- ہم فاسفورس کو پانی میں کیوں محفوظ رکھتے ہیں۔ (اشارہ: احتراق میں آتش گیری پیش Ignition)
- آپ کے تجربہ خانے میں موجود کیروسین اسٹویامینس برز میں چھوٹے چھوٹے سوراخ کیوں پائے جاتے ہیں (اشارہ ہوا کے کردار پر غور کیجئے)
- موسم برسات میں ماچس کی تیلی جلانا کیوں مشکل ہوتا ہے۔ کیوں؟

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

- What is calorific value ?

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

Do you know?

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

Fire control



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

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

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

Let us recall the factors which support the combustion:

- Presence of a combustible material or the fuel
- Supply of air or oxygen
- High temperature (More than the ignition temperature)

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

Example:

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

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

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

فائر کنٹرول

آپ نے دیکھا ہوگا کہ بعض اوقات ہمارے گھروں ، دکانوں اور فیکٹریوں وغیرہ میں آگ لگ جاتی ہے۔

● آگ لگنے پر ہم اسے کس طرح بجھاتے ہیں؟

ہم آگ بجھانے کے لیے مختلف طریقے استعمال کرتے ہیں۔ لیکن ان سب طریقوں میں ایک ہی اصول ہوتا ہے۔ وہ یہ کہ احتراق میں مدد دینے والے عناصر کو اس مقام سے نکال دینا۔

ان عوامل کا اپنے ذہن میں اعادہ کیجئے۔ جو احتراق میں مدد دیتے ہیں۔

- (a) احتراق پذیر شے یا ایندھن کی موجودگی
- (b) ہوا یا آکسیجن کی فراہمی
- (c) بلند تپش (آتش گیری تپش سے کہیں زیادہ تپش)
- مندرجہ بالا تین عوامل سے کسی ایک کو وہاں سے نکال دینا آگ پر قابو پانے میں معاون ہوگا۔ آئیے ہم چند مثالوں پر غور کریں گے۔

مثال :

اگر کسی مکان یا تجارتی مقام پر آگ لگ جاتی ہے تو آتش فرو عملہ سب سے پہلے برقی سربراہی کو مسدود کر کے آگ پر پانی برساتا ہے۔

- آتش فرو عملہ آگ بجھانے کے لیے برقی سربراہی کو کیوں منقطع کرتا ہے؟
- کس طرح پانی ان عوامل کو نکال پھینکتا ہے جو احتراق میں مدد دیتے ہیں؟

ابتداء میں پانی احتراق پذیر اشیاء کو ٹھنڈا کرتا ہے اور اس طرح ان اشیاء کی تپش میں کمی واقع ہوتی ہے۔ یہ آگ کو پھیلنے سے روکتا ہے

کسی ایندھن کا انتخاب بہت سارے عوامل پر منحصر ہوتا ہے۔ مثلاً استعمال کا مقصد اس کی ایندھنی صلاحیت، دستیابی مناسب قیمت، حمل و نقل میں آسانی، ذخیرہ اندوزی کے لیے محفوظ آسانی سے جلنے اور بجھنا وغیرہ کہ وہ کس طرح ہمیں حرارت مہیا کرتے ہیں اور یہ حرارت مختلف طریقوں سے ہمارے کس کام آتی ہے۔

ایندھن ایک اوسط رفتار سے جلنا چاہیے اس کے علاوہ اگر ممکن ہو تو وہ کم آلودگی پیدا کرے۔ اس کے ساتھ ساتھ اس کی حراری قیمت بھی زیادہ ہو۔

- حراری قیمت سے کیا مراد ہے؟

فرض کیجئے اگر آپ ایک کلوگرام کونڈ اور ایک کلوگرام گائے کا گوبر جلائیں تو ان میں سے کونسا زیادہ حرارت پیدا کرتا ہے؟ ہم جانتے ہیں کہ مختلف اشیاء کو گرم کرنے پر مختلف مقدار میں حرارت خارج ہوتی ہے۔ ہم خارج ہونے والی حرارت کی پیمائش کلو جول میں کرتے ہیں۔ 1 کلوگرام ایندھن کے مکمل احتراق پر خارج ہونے والی حرارت کی مقدار اس ایندھن کی حراری قیمت کہلاتی ہے۔ اس کی پیمائش کلو جول فی کلو گرام (Kj/Kg) میں کی جاتی ہے

کیا آپ جانتے ہیں؟



ایندھن	حراری قیمت (KJ / Kg)
گائے کا گوبر	6000 - 8000
لکڑی	17000 - 22000
کونڈ	25000 - 33000
پٹرول	45000
کیروسین	45000
ڈیزل	45000
CNG	50000
LPG	55000
حیاتی گیس	35000 - 40000
ہائیڈروجن	150000

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

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

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

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

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

Flame

Activity - 5

Observing the behaviour of different solid fuels

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

- Do all of them burn in the same manner? If not, what difference do you notice?
- Do all of them form a flame while they are burning?

Record your observation in the following table-3.

Table - 3

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

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

مختلف ٹھوس ایندھن کے طرز عمل کا مشاہدہ

چند ایندھن جیسے موم بتی، کونلہ، چارکول، میگنیشیم کافیتہ، لکڑی، گوبرکی اُپلیاں، کافور، چراغ کی بتی، کیروسین اسٹوکی بتی وغیرہ۔ اکٹھا کیجئے۔ انہیں اسپرٹ لیپ کی مدد سے یکے بعد دیگر جلاتے جائیے۔ اور ان کے آگ پکڑنے کا وقت نوٹ کیجئے۔ اسکے علاوہ وہ کس طرح جلتے ہیں اسکا مشاہدہ کیجئے۔

- کیا وہ تمام ایک ہی انداز میں جلتے ہیں اگر نہیں تو آپ انکے جلنے میں کیا فرق محسوس کرتے ہیں؟
- کیا یہ تمام جلنے سے شعلہ پیدا ہوتا ہے؟ آپکے مشاہدات کو درج ذیل جدول-3 میں ریکارڈ کیجئے۔

جدول - 3

اشیاء	جلنے کیلئے درکار وقت	شعلہ بنتا ہے	شعلہ نہیں بنتا
موم بتی			
میگنیشیم			
کیروسین اسٹوکی بتی			
چارکول			
کافور Camphor			
گھریلو گیس			
اُپلیاں			

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ ایک موم بتی شعلے کے ساتھ جلتی ہے جبکہ چارکول نہیں جلتا چند اشیاء شعلے کے ساتھ جلتی ہیں لیکن چند اشیاء کے جلنے سے شعلہ نہیں بنتا۔

اب حرارت پانی کو بخارات میں تبدیل کرتی ہے جو جلنے والی شے کے اطراف گھیرے ہوئے ہوتے ہیں اور یہ جلنے والی اشیاء کو آکسیجن کی سربراہی روک دیتا ہے۔ اس طرح آگ بجھ جاتی ہے۔

پانی ایک بہت ہی عام آتش فرومادہ ہے لیکن پانی صرف لکڑی اور کاغذوں کو لگی آگ بجھایا جاسکتا ہے اگر آگ برقی آلات میں لگی ہو تو یہ آگ بجھانے والے کے لئے نقصان دہ ہو سکتا ہے کیونکہ پانی موصل برق ہے۔ اور برقی رو اس میں گذر کر آگ بجھانے والے کو نقصان پہنچاتی ہے۔

تیل اور پٹرول میں لگی آگ بجھانے کے لیے بھی پانی مناسب نہیں ہوتا کیونکہ پانی تیل سے وزنی ہوتا ہے اور یہ تیل کے نیچے چلا جاتا ہے اور اوپر تیل اسی طرح جلتا رہتا ہے۔

چونکہ آگ سے احتراق پذیر اشیاء کو الگ کرنا مشکل کام ہے اس لئے ہوا کی سربراہی کو منقطع کرنا اور تپش کو کم کرنا آگ بجھانے کے بہترین طریقے ہیں۔

ایسے مواقع جہاں پانی آگ بجھانے کے لئے استعمال نہیں ہو سکتا وہاں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کو استعمال کرتے ہیں حالانکہ یہ ایک گیس ہے اور آکسیجن سے وزنی ہوتی ہے۔ یہ گیس زیادہ دباؤ کے تحت سلنڈرس میں مائع حالت میں محفوظ کی جاتی ہے۔ جب یہ سلنڈر سے باہر چھوڑی جاتی ہے تو یہ پھیل جاتی ہے اور تپش کو کم کر دیتی ہے۔ یہ آگ پر ایک غلاف کی طرح عمل کرتی ہے۔ اس طرح کے عمل سے جلنے والی شے اور آکسیجن کے درمیان رابطہ کٹ جاتا ہے تو آگ پر قابو پایا جاسکتا ہے یہ گیس نہ صرف جلتی اشیاء کے اطراف ایک غلاف بناتی ہے بلکہ یہ تپش کو بھی کم کر دیتی ہے۔

اسی لیے یہ گیس ایک بہترین آتش فرومادہ ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کی ایک اور خصوصیت یہ ہے کہ یہ برقی آلات کو نقصان نہیں پہنچاتی اس لیے دفاتر، تعلیمی اداروں اور ہمہ منزلہ عمارتوں میں آتش فرد آلات کی تنصیب بے حد ضروری ہے۔

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



Think and discuss

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

Structure of a flame

Activity-6

Observing the structure of the flame

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

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

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

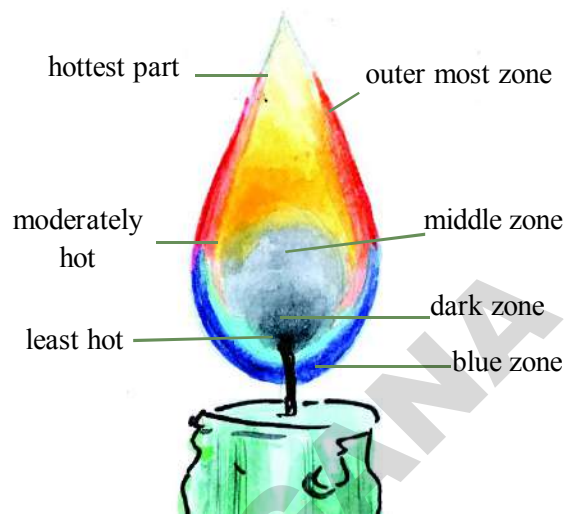
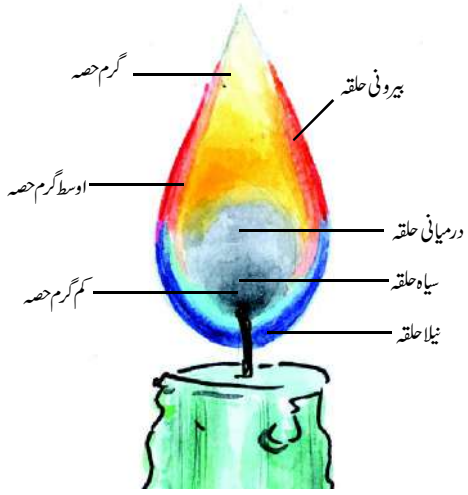


Fig-7

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

Do you know?

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



شکل - 7

شعلے کے نچلے حصے کا مشاہدہ کیجئے تبخیر شدہ موم کی مکمل تشکیل عمل میں آتی ہے اور یہ نیلے رنگ کے ساتھ جلتی ہے۔ یہ نیلا حصہ ہے۔

کیروسین اور موم بتی پگھل کر جلتے ہوئے گیس اور دھوئیں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں اور شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ لیکن چارکول تبخیری حالت میں تبدیل نہیں ہو سکتا ہے؟ اسلئے یہ شعلہ نہیں پیدا کر سکتا۔ ایک ایندھن اس وقت جلد آگ پکڑ لیتا ہے جبکہ وہ گیس کی حالت میں ہو۔ پکوان گیس جلد آگ پکڑتی ہے۔ اسپرٹ اور پٹرول کرہ کی تپش پر گیس میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اسلئے وہ جلد سگ جاتے ہیں۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



ایک موم بتی زرد رنگ کے شعلے کے ساتھ جلتی ہے جبکہ گھریلو پکوان گیس ایک نیلے شعلے کے ساتھ جلتی ہے۔ کیوں؟

شعلے کی ساخت

مشغلہ - 6

شعلے کی ساخت مشاہدہ

ایک موم بتی جلائیے اور اس کے شعلے کا مشاہدہ کیجئے۔

شعلے میں ظاہر ہونے والے مختلف رنگوں کے حلقوں کو نوٹ کیجئے شعلے میں جملہ کتنے رنگ دکھائی دیتے ہیں؟

شعلے کے ابتدائی حصے سے شروع ہو کر مکمل شعلے میں کتنے رنگوں کے حلقوں کا آپ نے مشاہدہ کیا؟ شعلے کے سب سے بیرونی حلقے کا رنگ کیا ہے؟

اندرونی حلقے کا مشاہدہ کیجئے جو سیاہ رنگ کا ہے وہاں آپ کیا دیکھتے ہیں؟ کیا یہاں احتراق کا عمل واقع ہوا۔ وہاں کچھ بھی جلتا ہوا دکھائی نہیں دیتا اس علاقے میں موم تبخیری حالت میں تبدیل ہوتا ہے۔ شکل 7 دیکھئے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



موم بتی روشنی کا اہم ذریعہ ہوتی ہے لیکن اس سے تھوڑی مقدار میں حرارت بھی خارج ہوتی ہے۔ موم بتی موم سے تیار کی جاتی ہے جس میں ایک موٹا دھاگہ داخل کیا جاتا ہے جب موم بتی کو جلا یا جاتا ہے تو اس کا موم پگھلنا شروع ہو جاتا ہے۔ تھوڑا سا موم گیس میں تبدیل ہوتا ہے۔ یہ گیس ہوا میں موجود آکسیجن کے ساتھ مل کر شعلہ بناتی ہے۔ شعلے کی حرارت موم بتی کے اوپری حصے میں موجود موم کو پگھلاتی ہے۔ مائع موم دھاگے کے ذریعے اوپر کی جانب گزرتا ہے۔ جب کہ یہ بھی گیس میں تبدیل ہوتا ہے اور شعلے کی شکل میں جلتا ہے

Activity-7

Observing the different zones of candle flame

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

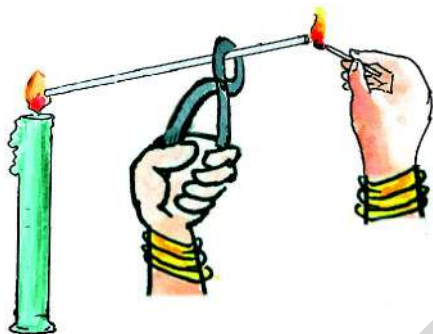


Fig-8

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

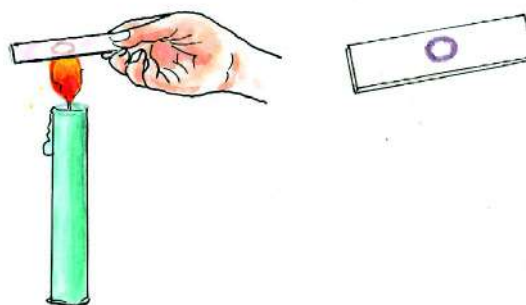


Fig-9

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

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

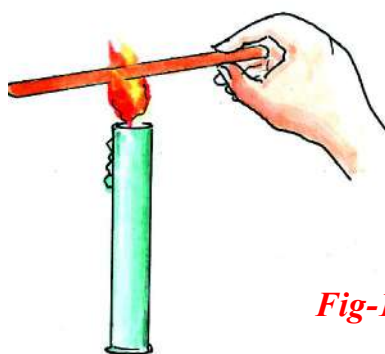


Fig-10



Key words

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

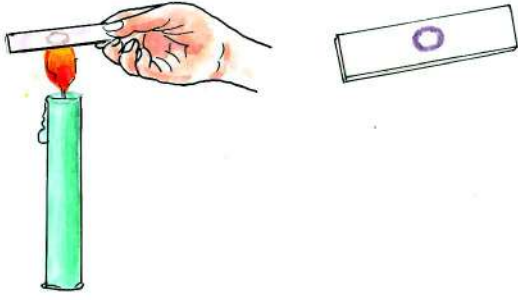
موم بتی کے شعلے کے مختلف حلقوں کا مشاہدہ

ایک موم بتی جلائیے۔ ایک کانچ کی ٹلی کو چھٹے کی مدد سے پکڑ کر اسکے ایک سرے کو نہ بھڑکنے والے شعلے کے سیاہ حلقے میں داخل کیجئے۔ کانچ کی ٹلی کے دوسرے سرے کے قریب ایک جلتی ہوئی دیا سلائی رکھیے۔ جیسا کہ شکل 8 میں بتایا گیا ہے۔ آپ کیا مشاہدہ کریں گے۔ کیا آپ وہاں ایک شعلہ دیکھیں گے؟ اگر دیکھیں ہیں تو کونسی وجہ سے وہاں شعلہ پیدا ہوا؟ غور کیجئے کہ گرم بتی کے قریب موجود موم بہت جلد پگھلتا ہے۔



شکل - 8

ایک شیشے کی تختی کو شعلے کے سب سے زیادہ منور حصہ ذرد حلقہ پر 10 سنڈ کے لئے رکھیے شکل 9 دیکھئے۔ آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟



شکل - 9

شیشے کی تختی پر ایک سیاہ رنگ کا حلقہ بنتا ہے۔ یہ کیا ہے؟ اس سے شعلے کے منور حصہ پر موجود نہ جلنے والے کاربن کے ذرات کی موجودگی کا پتہ چلتا ہے۔ شعلے کے اس علاقے میں نامکمل احتراق کا عمل انجام پاتا ہے شکل - 9 دیکھئے

تانبے کے ایک لائے اور پتلے تار کو شعلے کے اندر نصف سنڈ تک پکڑے رکھیے جیسا کہ شکل 10 میں بتلایا گیا ہے۔ آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟ شعلے کے اندر موجود تانبے کے تار کا حصہ گرم ہو کر سُرخ ہو جائیگا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ شعلے کے غیر منور حلقے کی تپش بہت بلند ہوتی ہے۔ یہ شعلے کا سب سے زیادہ گرم حصہ ہوتا ہے۔ اس کا رنگ نیلا ہوتا ہے۔ اور آکسیجن کی فراہمی کی وجہ سے یہاں مکمل احتراق کا عمل واقع ہوتا ہے۔



شکل - 10

اہم نکات



احتراق ، احتراق پذیر اور غیر احتراق پذیر اشیاء ، آتش گیری تپش (Ignition Temperature) ، آتش گیر مادہ ، بے ساختہ احتراق ، تیز رفتار احتراق ، دھماکہ ، ایندھن ، حراری قدر



What we have learnt

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



Improve your learning



I. Reflections on Concepts

1. Give four examples of combustible materials. (AS₁)
2. Why should not we store spirit or petrol near our living place? (AS₁)
3. The oil fires should not be sprayed with water. Why? (AS₂)
4. Water is not used to control fires involving electrical equipment. Why? (AS₁)

II. Application of concepts

1. What precautions are to be taken while pouring water on fire? (AS₁)
2. Give an example of a good fuel. How do you choose that fuel? Explain. (AS₁)
3. It is difficult to burn a heap of green leaves but not a heap of dry leaves. Explain why? (AS₁)
4. Where do you find spontaneous combustion and rapid combustion in your daily life? (AS₇)



- کسی شے کو ہوا (آکسیجن) کی موجودگی میں جلانے کا عمل احتراق کہلاتا ہے۔
- جلنے کے لیے ہوا یا آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔
- وہ اقل ترین تپش جس پر کوئی بھی شے سہلکتی ہے آتش گیری تپش (Ignition Temperature) کہلاتی ہے۔
- احتراق کی وہ قسم جس میں بغیر کسی ظاہری وجہ کے کوئی شے اچانک شعلوں کیساتھ جلتی ہے بے ساختہ احتراق کہلاتی ہے۔
- احتراق کی وہ قسم جس میں اشیاء تیزی سے جلتی ہیں اور حرارت و روشنی پیدا کرتی ہیں تیز رفتار احتراق کہلاتی ہے۔
- 1kg ایندھن کے مکمل احتراق کی وجہ سے خارج ہونے والی حراری توانائی کی کل مقدار اسکی حراری قدر کہلاتی ہے۔
- موم بتی کے شعلے کے سیاہ علاقے میں جلنے کا عمل واقع نہیں ہوتا۔
- موم بتی کے شعلے کے نیلے علاقے میں آکسیجن کی بہتر فراہمی کے نتیجے میں تیز شدہ موم کی مکمل تکسید واقع ہوتی ہے اور یہ جلتا ہے۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



I. تصورات پر رد عمل

1. احتراق پذیر اشیاء کی کوئی چار مثالیں دیجئے؟ (AS1)
2. ہمیں پٹرول اور اسپرٹ کو اپنے مکانون میں کیوں ذخیرہ نہیں کرنا چاہئے؟ (AS1)
3. تیل میں لگنے والی آگ کو پانی سے بجھانا نہیں چاہئے۔ کیوں؟ (AS2)
4. برقی آلات میں لگی آگ بجھانے کے لیے پانی استعمال نہیں کیا جاتا ہے۔ کیوں؟ (AS1)

II. تصورات کا اطلاق

1. آگ پر پانی ڈالنے کے دوران کونسے احتیاطی اقدامات اختیار کئے جائیں؟ (AS1)
2. بہترین ایندھن کی ایک مثال دیجئے؟ آپ نے وہ ایندھن کیوں منتخب کیا بتلائیے؟ (AS1)
3. ہرے پتوں کے ڈھیر جلانا مشکل ہے لیکن سوکھے پتوں کے ڈھیر کو جلانا مشکل نہیں ہے بیان کیجئے۔ کیوں؟ (AS1)
4. آپ کی روزمرہ زندگی میں بے ساختہ احتراق اور تیز رفتار احتراق کہاں دیکھتے ہیں؟ (AS7)

III. Higher Order Thinking Questions

1. Why do we preserve phosphorus in water? (AS₇)
2. How do you feel about “Fuels have become a part of human life”? (AS₇)
3. Imagine what would happen if the oxygen does not support combustion. If the same is true, then what would be the other uses of fuels? (AS₂)

Multiple Choice Questions

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

Experiments

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

III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. فاسفورس کو پانی میں محفوظ کیوں رکھا جاتا ہے؟ (AS7)
2. ”اینڈھن ہماری زندگی کا اہم حصہ ہے۔“ آپ کیسا محسوس کرتے ہیں؟ (AS7)
3. آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے یہ ثابت کرنے کے لیے کوئی اور طریقہ بھی ہے؟ (AS2)

کثیر جوابی سوالات

1. ان میں سے احتراق کے لیے ضروری گیس ()
 - (a) آرگان
 - (b) آکسیجن
 - (c) کاربن ڈائی آکسائیڈ
 - (d) ہائیڈروجن
2. وہ اقل ترین تپش جس پر کوئی بھی شے جل اٹھتی ہے ()
 - (a) آتش گیر تپش
 - (b) 0°C
 - (c) -15°C
 - (d) 4°C
3. حراری قدر کی اکائی ()
 - (a) نیوٹن فی گرام
 - (b) نیوٹن فی کلوگرام
 - (c) کلو جول فی کلوگرام
 - (d) کلو جول فی گرام
4. Spirit اور پیٹرول اس تپش پر گیس میں تبدیل ہو جاتے ہیں ()
 - (a) کمرے کی تپش
 - (b) آتش گیر تپش
 - (c) اعظم ترین تپش
 - (d) عام تپش
5. احتراق کی وہ قسم جس میں مادے یا شے کسی بیرونی عامل کے بغیر فوراً جلتے ہیں اور شعلہ پیدا کرتے ہیں ()
 - (a) تیز تر احتراق
 - (b) سست احتراق
 - (c) بے ساختہ احتراق
 - (d) دھماکہ

مجوزہ تجربات

1. جلنے کے لیے ہوا ضروری ہے۔ اس کی جانچ کے لیے ایک تجربہ انجام دیجئے۔
2. آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے۔ یہ ثابت کرنے کے لیے ایک تجربہ کا انعقاد کیجئے۔
3. کیا آپ کاغذ سے بنے برتن میں پانی گرم کر سکتے ہیں؟ یہ کیسے ممکن ہے؟ آتش گیر تپش سے آگاہی کے لیے تجربہ منعقد کیجئے۔

Project works

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

S.C.E.R.T. TELANGANA

مجوزہ پراجکٹ

1. روزمرہ زندگی میں استعمال کئے جانے والے مختلف ایندھنوں کی فہرست تیار کیجئے اور ان کو ٹھوس، مائع، گیس میں درجہ بند کیجئے۔
2. مختلف ایندھنوں سے متعلق دستیاب معلومات اکٹھا کیجئے۔ فی کلوگرام اس کی قیمت معلوم کیجئے اور قیمت کا اسکی حراری قیمت سے تقابل کیجئے۔ اس پر ایک رپورٹ تیار کیجئے۔
3. دنیا کے مختلف حصوں میں سالانہ خرچ کئے جانے والے ایندھن کے متعلق معلومات اکٹھا کیجئے؟ ایندھن ہمارے لیے اگلے کتنے سال تک دستیاب ہوگا اس پر اپنا خیال ظاہر کیجئے۔ ان معلومات پر مبنی ایک پوسٹر تیار کیجئے۔ جس میں ایندھن کی بچت کی اپیل کی گئی ہو۔

S.C.E.R.T. TELANGANA

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

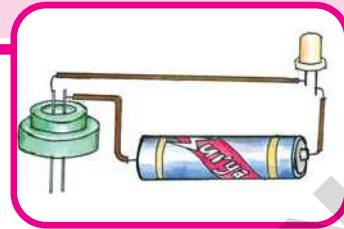
Our elders caution us about touching electric heater immersed in water. Why do they instruct us to stay away from it? How does the electric current flow through water?

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

Activity-1

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

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



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

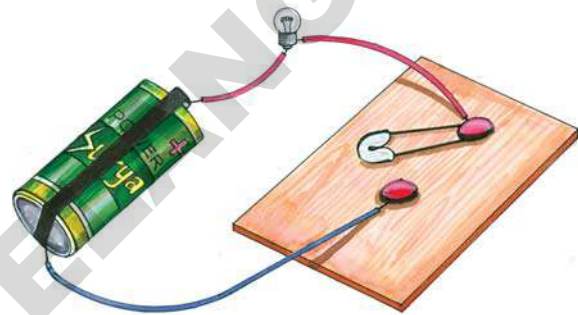


Fig-1 : Testing conductivity of material

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

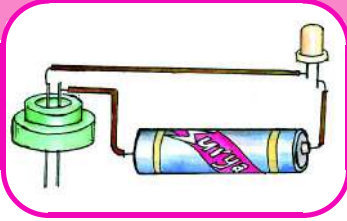
Repeat the activity using different types of materials instead of the nail, say a strip of paper, a piece of chalk, a drinking straw, a piece of plastic, a paper clip, a rubber eraser, pencil graphite etc. Note in each case whether the bulb glows or not and enter your observations in Table-1.

مائعات کی برقی موصلیت

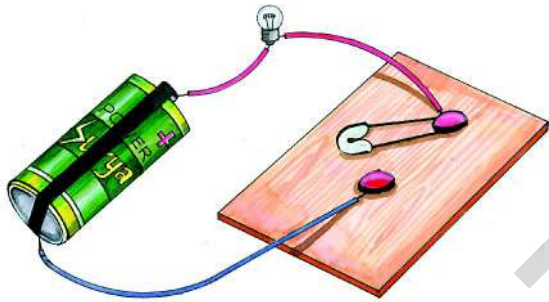
سبق

Electrical conductivity of liquids

9



شکل 1 میں بتائیے گئے طریقہ پر برقی دور ترتیب دیجئے۔



شکل - 1 اشیا کی موصلیت کی جانچ

برقی دور کو مکمل کیجئے یعنی (KEY ON) کیجئے آپ مشاہدہ

کریں گے کہ بلب روشن ہو گیا۔ اب برقی دور میں پلگ کی جگہ کیلے کا

استعمال کیجئے۔ کیا بلب روشن ہوگا؟

اب اس مشغلہ کو ڈرائینگ پن کی جگہ دوسری اشیا جیسے کاغذ کا

ٹکڑا۔ چاک کا ٹکڑا۔ اسٹرا (Straw)۔ پلاسٹک کا ٹکڑا۔ ربر۔ پیپر کلپ،

پنسل، گرافائیٹ وغیرہ کو استعمال کرتے ہوئے دہرائیے ہر ایک تجربہ

میں بلب روشن ہوتا ہے یا نہیں ان مشاہدات کو جدول - 1 میں درج

کیجئے۔

بعض اوقات ہم اخبار میں ایسی خبریں پڑھتے ہیں کہ کسان نے کھیتوں میں پانی کی سیرابی کے لئے موٹر چلاتے ہوئے برقی جھلمکے محسوس کیا۔ خاص کر اس وقت جبکہ گیلے ہاتھوں سے موٹر کا بٹن کو دبایا جاتا ہے۔ کیا آپ اس کی وجوہات جانتے ہیں؟

ہمارے بزرگ ہمیں برقی ہیٹر کو چھونے سے منع کرتے ہیں جب وہ پانی میں ڈوبا ہوتا ہے۔ وہ اس سے ہمیں دور رہنے کے لئے کیوں کہتے ہیں؟ پانی میں برقی روکس طرح دوڑتی ہے؟

پچھلی جماعت میں ہم یہ پڑھ چکے ہیں کہ برقی روتانبہ، المونیم جیسی دھاتوں میں آسانی سے گذرتی ہے۔ کیا آپ کچھ اور ایسی اشیا کو یاد کر سکتے ہیں جن میں برقی روگذرتی ہے؟ آئیے اب ہم یہاں اس کا عملی تجربہ کرتے ہیں۔

مشغلہ - 1

کون کونسی اشیا اپنے اندر سے برقی روگزرنے دیتی ہیں
ان کی شناخت کرنا؟

ایک ٹارچ بلب یا Light Emitting Diode

(LED)۔ ایک خشک برقی خانہ، لکڑی کا تختہ، دو ڈرائینگ پن، ایک پلگ

(سیفی پن)، برقی تار کے ٹکڑے لیجئے ان سب کو ملا کر ایک سرکٹ

بنائیے۔

Table 1

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

Take care that whenever the bulb glows, it should not be kept in the 'ON' position for a long time to avoid the early discharge of dry cell.

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

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



Think and discuss

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

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

Electrical conductivity of liquids

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

Let us do another activity to find out.

Activity-2

Testing the electric conductivity of liquids

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

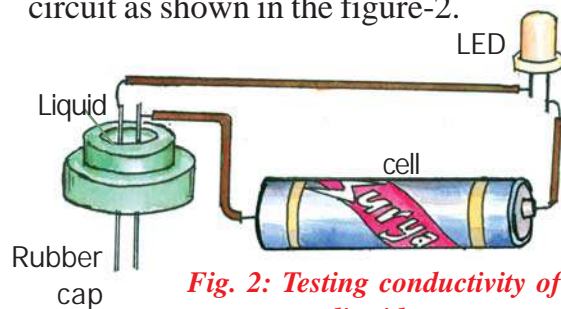


Fig. 2: Testing conductivity of liquids

جدول - 1

نشان سلسلہ	اشیاء	مادہ	بلب روشن ہوتا ہے ہاں/نہیں	موصل ہاں/نہیں
1	پن (PIN)	لوہا	ہاں	ہاں
2	ایریزر (Eraser)	ربر	نہیں	نہیں

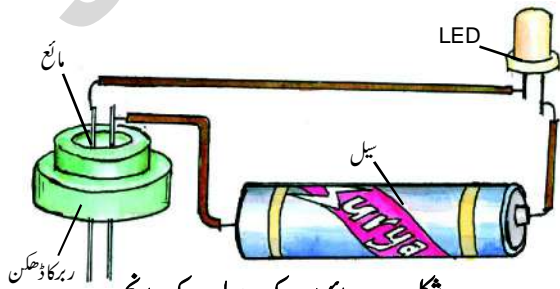
مانعات کی برقی موصلیت

مشغلہ 1 میں ہم اشیاء جیسے کیلا، کاغذ کا ٹکڑا، چاک وغیرہ کی برقی موصلیت کی جانچ کر چکے ہیں۔ یہ تمام ٹھوس اشیاء ہیں۔ لیکن کیا مانعات بھی اپنے اندر سے برقی روگزارنے کی صلاحیت رکھتے ہیں؟ آئیے ہم دوسرا تجربہ کرتے ہیں تاکہ یہ معلوم کیا جاسکے کہ مانعات اپنے اندر سے برقی روگزارنے دیتے ہیں یا نہیں۔

مشغلہ - 2

مانعات کی برقی موصلیت کی جانچ:

LED ڈائیوڈ - خشک خانہ - دھاتی پن - انجکشن کی شیشی پر لگا ربر کا ڈھکن - برقی تار کے ٹکڑے ان تمام اجزاء کو لیکر شکل 2 کے مطابق ایک برقی دور ترتیب دیجئے۔



شکل - 2 مانعات کی موصلیت کی جانچ

احتیاط کیجئے۔ دوران تجربہ جب کبھی بلب روشن ہوگا تب پلگ (KEY) کو لمبے عرصے کے لیے کھلا مت رکھیے ورنہ برقی خانہ کی بیٹری ڈسچارج ہو جائے گی۔

مندرجہ بالا مشغلہ سے ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ چند اشیاء اپنے اندر سے برقی روگزارنے دیتی ہیں جنہیں ہم اچھے موصل برقی کہتے ہیں۔ عام طور پر تمام دھاتیں اچھی موصل برقی ہوتی ہیں۔ اسکے برخلاف ایسی اشیاء جو اپنے اندر سے برقی روگزارنے نہیں دیتیں ناقص موصل برقی یا حاجز کہلاتی ہیں۔

سوچئے اور جانلہ خیال کیجئے۔



بعض اشیاء اپنے اندر سے برقی روگزارنے دیتی ہیں اور بعض اشیاء نہیں؟ کیوں؟

برقی موصلیت کسی بھی دی گئی شے کی خاصیت ہوتی ہے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ کوئی بھی شے جو اپنے اندر آسانی سے برقی روگزارنے دیتی ہے اچھی موصل برقی کہلاتی ہے۔

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

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

Fill the rubber cap with different liquids, one after another and in each case, check whether the LED glows or not. Start with distilled water (you can get distilled

water from battery stores or from medical shop). Pour distilled water in the rubber cap till the two metal pins come in contact with it. Check whether the LED glows or not.

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

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

Table 2

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

Let us think about the above table-2.

سے حاصل کیا جاسکتا ہے) تاکہ دونوں برقیہے آپس میں ایک دوسرے سے رابطہ میں آجائیں۔ اب جانچ کیجئے کہ آیا ڈائیوڈ LED روشن ہوا یا نہیں؟

دوسری مرتبہ ڈھکن کو پینے کے پانی سے بھریئے۔ اور مشاہدہ کیجئے۔ اسی طرح اس عمل کو مختلف مانعات جیسے کھوپرے کے تیل، مٹی کے تیل، ارنڈی کے تیل، شکر کے محلول، لیمو کے رس وغیرہ سے دہرائیئے۔ لیکن احتیاط رہے کہ ایک مانع کے بعد دوسرا مانع ربر کے ڈھکن میں بھرنے سے پہلے ربر کے ڈھکن اور برقی پن کو اچھی طرح صاف اور خشک کر لیں۔ اپنے مشاہدات کو جدول - 2 میں درج کریں۔

ان مشاہدات سے یہ طے کریں کہ کونسا مانع اچھا برقی موصل ہے اور کونسا مانع خراب برقی موصل ہے؟ ان نتائج کو جدول - 2 میں درج کریں۔

خیال رہے کہ ڈھکن سے گزرنے والے دونوں دھاتی پن کے درمیان بہت ہی کم تقریباً (2 ملی لیٹر) کا فاصلہ ہو۔ لیکن پن ایک دوسرے سے مس نہ ہونے پائیں اور جب دو پن ایک دوسرے سے دور ہوں تو LED ڈائیوڈ روشن نہ ہونے پائے۔

اب کچھ لمحہ کے لئے پن کے دونوں سروں کو آپس میں ملا کر جانچ کریں کہ آیا LED ڈائیوڈ روشن ہوا یا نہیں۔ پھر دونوں سروں کو الگ کریں تاکہ ڈائیوڈ LED روشن نہ ہو۔ اس طرح یہ ایک برقی روکی جانچ کے آلے کا کام کریگا۔ اب اس آلے کو مانع کی موصلیت کی جانچ کے لیٹلا استعمال کریں گے۔

ربر کے ڈھکن کو ایک کے بعد دیگرے مختلف مانعات سے بھر دیجئے۔ اور ہر مرتبہ یہ مشاہدہ کیجئے کہ آیا ڈائیوڈ LED روشن ہوا یا نہیں۔ ابتدا میں ربر کے ڈھکن کو کشید کئے ہوئے پانی (Distilled water) سے بھریئے (کشید کیا ہوا پانی بیٹری سے یا پھر میڈیکل شاپ

جدول - 2

سلسلہ نشان	مانع	LED ڈروشن ہوا (ہاں / نہیں)	اچھا موصل / خراب کمزور موصل
1	کشید کیا ہوا پانی	نہیں	خراب موصل برق
2	پینے کا پانی	ہاں	اچھا موصل برق
3	کھوپرے کا تیل		
4	لیمو کارس		
5	سرکہ		
6	مٹی کا تیل		
7	سبزیوں کا تیل		
8	شکر کا محلول		
9			
10			

آئیے درجہ بالا جدول - 2 کا مشاہدہ کریں۔

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

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

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

List out the good conductors from table-2.

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

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

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

? Do you know?

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

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

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

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



Fig. 3 (LED)

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

کیا آپ جانتے ہیں؟

?

برقی روکی جانچ کے آلے (Tester) میں ہم ٹارچ بلب کی جگہ LED کیوں استعمال کرتے ہیں؟ LED برقی دور میں کمزور برقی بہاؤ پر بھی روشن ہوتا ہے۔ اس طرح یہ برقی بہاؤ کے امتحان میں مدد دیتا ہے اس لیے برقی آلات جیسے موبائل فون ٹیلی ویژن، ٹرانسفارمر وغیرہ میں برقی روکی جانچ کیلئے LED استعمال کئے جاتے ہیں تاکہ یہ جانچا جاسکے کہ برقی آلہ کام کر رہا ہے یا نہیں۔ کسی بھی LED میں دو تار جڑے ہوتے ہیں جن کو (Leads) لیڈس کہتے ہیں۔ ایک لیڈ دوسرے لیڈ سے قدرے بڑا ہوتا ہے۔ شکل - 3 دیکھئے۔



شکل - 3 LED

جب LED کو برقی سرکٹ میں جوڑا جاتا ہے تب بڑا لیڈ ہمیشہ بیٹری کے مثبت برقی رے سے جوڑا جاتا ہے اور چھوٹا لیڈ ہمیشہ منفی برقی رے سے جوڑا جاتا ہے۔

• کیوں LED تمام صورتوں میں روشن نہیں ہوا یا تمام صورتوں میں LED بند کیوں نہیں رہا؟

مشغلہ 1 میں ہم یہ کہہ چکے ہیں کہ دونوں تاروں کے درمیانی خلا میں جب کوئی شے داخل کی جاتی ہے تب اسکے ذریعہ برقی روگڈرتی ہے اور LED روشن ہو جاتا ہے۔ اسی طرح ربر کے ڈھکن میں جو برقی روکی جانچ کا آلہ (Tester) ہے کسی مائع کے ذریعہ جب دونوں برقیروں کے درمیان برقی روگڈرتی ہے تب برقی دور مکمل ہوتا ہے اور بلب LED روشن ہوتا ہے تب ہم کہتے ہیں کہ مائع اچھا موصل برق ہے۔

جبکہ دوسری جانب مائع برقی روگڈرتی نہیں دیتا اور برقی دور کھلا رہتا ہے جس سے ڈائیوڈ LED روشن نہیں ہوتا۔ تب ہم کہتے ہیں کہ مائع ایک ناقص موصل برق ہے۔ جدول - 2 کی مدد سے اچھے موصلوں کی فہرست بنائیے۔

مندرجہ بالا مشغلے میں آپ مشاہدہ کر چکے ہیں کہ تمام حالات میں روشن ہونے والے LED کی روشنی ایک جیسی نہیں ہے۔ بعض حالات میں LED کی روشنی تیز (حدت) پائی گئی اور بعض حالات میں قدرے مدہم۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

LED میں روشنی کی مقدار برقی دور میں برق کے گزرنے کی مقدار پر منحصر ہوتی ہے۔ مائع بھی دھات کی طرح ایک موصل ہوگا لیکن یہ اپنے اندر برقی روگڈرتی آسانی سے نہیں گزرنے دیتا جتنا کسی دھات میں سے برقی روگڈرتی ہے جسکے بنا برقی دور میں تسلسل تو رہتا ہے اور ڈائیوڈ LED بھی روشن ہو جاتا ہے لیکن بعض مائع میں برقی روگڈرتی کی رفتار سست ہونے کی وجہ سے LED کی روشنی مدہم ہوتی ہے جبکہ بعض مائع میں برقی روگڈرتی کی رفتار تیز ہونے کی وجہ سے LED کی روشنی تیز ہوتی ہے۔

When do liquids conduct electricity?

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

Activity-3

Electric conductivity of electrolyte

Take same amount of distilled water in

Table 3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

مانعات میں برقی ایصال کب ہوتا ہے؟

گذشتہ تجربات میں ہم یہ مشاہدہ کر چکے ہیں کہ کشید کئے ہوئے پانی میں برقی ایصال نہیں ہوتا۔ کیا ہم کمزور موصل برق جیسے کشید کئے ہوئے پانی کو ایصال برق کے قابل بنا سکتے ہیں؟ آئیے کوشش کریں۔

مشغلہ - 3

برق پاشیدے کی برقی موصلیت

تین استوائوں میں مساوی مقدار میں کشید کیا ہوا پانی لیجئے

جدول - 3

نشان سلسلہ	اشیاء	کیا LED روشن ہوا (ہاں / نہیں)	اچھا موصل / خراب کمزور موصل
1	کشیدہ کیا ہوا پانی	نہیں	خراب موصل
2	کشیدہ کیا ہوا پانی + نمک		
3	کشیدہ کیا ہوا پانی + $CuSO_4$		
4	کشیدہ کیا ہوا پانی + لیمو کارس		

دوسری جانب کشید کئے ہوئے پانی میں نمکیات، معدنیات اور ترشے وغیرہ نہیں پائے جاتے۔ اور یہ خراب موصل برق ہوتا ہیں۔

● اب آپ سمجھ چکے ہوں گے کہ گیلے ہاتھوں سے برقی آلات کو کیوں نہیں چھونا چاہیے؟

نمک کا پانی ایک اچھا موصل برق ہے اور ہمارے گھروں میں جو بجلی برقی آلات میں دوڑ رہی ہے وہ بہت طاقتور ہوتی ہے اس لئے ان برقی آلات کو کبھی بھی گیلے ہاتھوں سے نہیں چھونا چاہیے۔

درج بالا تجربات میں جس طرح پانی میں ایصال برق ہوتا ہے اسی طرح دوسرے اور مانعات جیسے ترشے، اساس، اور نمک کے محلول میں بھی اچھی طرح ایصال برق ہوتا ہے۔

مذکورہ بالا مشاہدہ سے ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ کشید کیا ہوا پانی برقی رو کو اپنے اندر سے گزرنے نہیں دیتا۔ اسلئے پانی کشید کی ہوئی حالت میں خراب موصل برق ہے لیکن جب پانی میں نمک اور ترشے پائے جاتے ہیں تب یہ اپنے اندر سے برقی لوگڈرنے دیتا ہے اور یہ اچھے برقی موصل میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

وہ پانی جو ہم نل، بورویل، تالاب وغیرہ سے حاصل کرتے ہیں وہ خالص کشید کئے ہوئے پانی کی طرح نہیں ہوتا ان میں چند نمکیات اور معدنیات حل شدہ ہوتی ہیں۔ چند معدنیات ہماری صحت کے لئے کارآمد ہوتی ہیں۔ یہ پانی اچھا موصل برق ہوتا ہے۔

Chemical effect of electric current

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

Activity-4

Testing the effect of electric current on potato

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

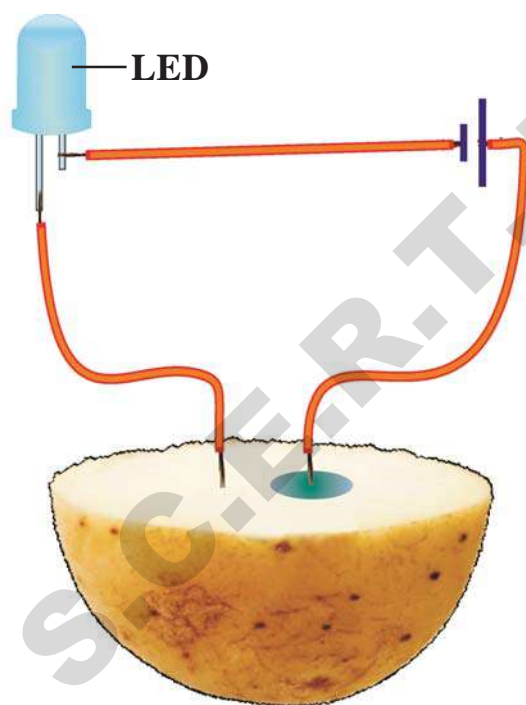


Fig. 4

- Does the LED glow?

Leave the inserted wires for 20-30 minutes.

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

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

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

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



Think and discuss

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

Electrolytic cell

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

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

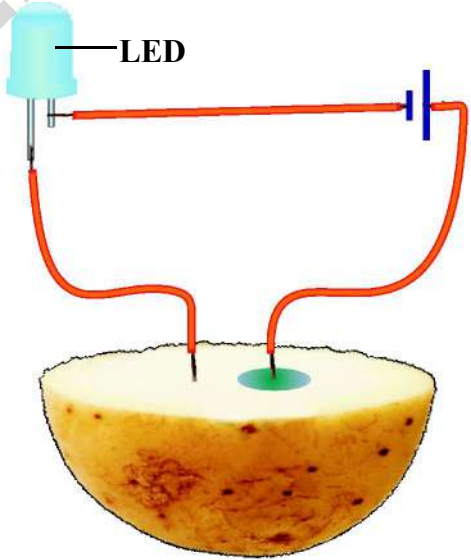
برقی روکا کیمیائی اثر

اگر ترشے اور مختلف محلول ایصال برقی کرتے ہیں تو ترکاریوں اور پھلوں میں برقی روکے کیا اثرات ہوں گے؟ آئیے اسے معلوم کرنے کی کوشش کریں گے۔

مشغلہ - 4

آلو پر برقی روکے اثر کی جانچ:

ایک آلو لیجئے اسکو دو نصف حصوں میں تقسیم کیجئے اس کا ایک نصف حصہ لیجئے۔ ڈائیوڈ LED سے Tester بنائیے۔ آلو کے نصف حصہ میں Tester کے دو تانبے کے تار داخل کیجئے۔ دونوں تاروں کے درمیان ایک سٹی میٹر کا فاصلہ رکھیں۔ جیسا کہ شکل - 4 میں بتایا گیا ہے



شکل - 4

کیا LED روشن ہوا؟

داخل کئے گئے تاروں کو 20 تا 30 منٹ تک آلو ہی میں

رہنے دیں۔

• آلو کی سطح پر آپ کیا محسوس کریں گے؟

• بیٹری کے مثبت برقیہ سے جڑے ہوئے تار کے اطراف آلو پر سبز آمیز نیلا نشان دیکھائی دے گا لیکن دوسرے تار کے اطراف ایسا کوئی نشان نہیں دیکھائی دے گا۔ آلو پر یہ سبز آمیز نیلا نشان کیمیائی تغیر کی وجہ سے ظاہر ہوا۔

• اس تغیر کی کیا وجہ ہو سکتی ہے؟

• کیا دوسری ترکاریاں بھی اس قسم کے اثر کا اظہار کرتی ہیں۔ دوسری ترکاریاں جیسے گاجر، چقندر، کلتری، مولی، بیگن، شکر قند وغیرہ لے کر جانچ کیجئے۔

سوچئے اور جانلہ خیال کیجئے۔



اگر ایک صندوق میں بند رکھی گئی بیٹری کے دو تار باہر نکال دیئے گئے ہوں تو آپ کس طرح ان میں مثبت اور منفی برقیہ کی پہچان کریں گے؟

برقی پاشیدگی خانہ

مندرجہ بالا تمام مشاغل میں ہم نے جو بیٹری کا استعمال کیا ہے وہ ایک خشک خانہ کی بنی ہوئی تھی۔ پچھلی جماعتوں میں ہم خشک خانہ کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔

• کیا ہم دوسرے طریقے سے برقی رو تیار کر سکتے ہیں؟

• پہلا برقی خانہ کیسے بنایا گیا؟

? Do you know?

How the first cell was made?

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



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

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

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

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

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

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

پہلا برقی خانہ کس طرح تیار کیا گیا؟

تقریباً چار سو سال قبل یورپ میں لوگ برقی روپر تجربات کر رہے تھے۔ وہ برقی رو کو مختلف طریقوں سے حاصل کرتے رہے اور مختلف تجربات کرتے رہے لیکن برقی رو کی حقیقت کو سمجھنے میں انکوئی مشکلات پیش آئیں۔ انکے ہاں برقی رو کا کوئی مستقل ذریعہ نہ تھا جس طرح آج یہ ایک چھوٹا مسئلہ ہے۔ لیکن سائنسدانوں کو اس مسئلہ کے حل کیلئے تقریباً 200 سال کا عرصہ لگا۔

1780ء میں اتفاقاً اسکا حل نکل آیا۔ وہ اس طرح کہ ایک ماہر حیاتیات لیوگی گیلوانی نے جو بلوگانا اٹلی سے تعلق رکھتا تھا ایک مرتبہ دوران تجربہ مشاہدہ کیا کہ مینڈک کا پیر جو ایک تانبہ کے ہک (کنڈے) میں لٹک رہا تھا اسکو دوسری دھات سے مس کرنے پر وہ پیر بہت تیزی سے پھڑکنے لگا جیسا کہ اُس پیر میں جان آگئی ہو۔ گیلوانی نے مردہ مینڈک کے پیروں سے اور بھی کئی تجربات انجام دیئے۔ آخر کار وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ برقی رو کے گزرنے کی وجہ سے مرے ہوئے مینڈک کے پیر میں حرکت ہو رہی ہے۔ وہ یہ سمجھنے لگا کہ اس نے حیاتیاتی برقی رو کو دریافت کر لیا۔ اس نے اپنا نظریہ دنیا کے سامنے رکھا کہ تمام جاندار اپنے اندر ایک برقی رو رکھتے ہیں جو ان کی زندگی کا اصل ذریعہ ہے۔

گیلوانی کے تجربہ نے سارے یورپ میں ایک طوفان برپا کر دیا اور کئی سائنسدانوں نے بھی مختلف انواع کے جانوروں پر اس طرح کے تجربات شروع کر دیئے۔ ان میں ایلیس اینڈروولٹا نے بھی جو اٹلی کا سائنسدان تھا مینڈک کے پیر سے تجربات کئے۔ اس نے مشاہدہ کیا

کہ جب مینڈک کے پیر کو لوہے کے ہک (کنڈے) میں لٹکا کر لوہے کی دوسری سلاخ سے مس کرنے پر اس میں کوئی حرکت نہیں ہوئی۔ اس پر ولٹا بھی حیرت زدہ تھا۔ اگر مینڈک کے پیر کی حرکت جسم میں پائی جانے والی برقی رو کی وجہ سے ہو تو پھر اس حرکت کیلئے دو مختلف قسم کی دھاتوں کی کیوں ضرورت ہے۔ اس کو اسی بات پر حیرت تھی۔ (پیر کی ضرورت نہیں)

غور و خاص کے بعد وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ جب دو مختلف دھاتوں کو مس کرنے پر مینڈک کے پیر سے برقی رو گزرتی ہے اور برقی مینڈک کے پیر میں موجود نہیں ہوتی بلکہ اس کی کوئی اور وجہ ہے۔

ولٹا اپنے تجربات کو مختلف ممانعات کے ذریعہ دہراتا رہا۔ اس نے محسوس کیا کہ برقی پیدا کرنے کے لئے مینڈک کے پیر کی ضرورت نہیں بلکہ کوئی دو مختلف دھاتوں کو کسی مائع میں رکھنے سے برقی پیدا کرنا ممکن ہے۔

ان تجربات نے باقاعدہ برقی رو کی تیاری کا راستہ فراہم کیا۔ 1800ء میں ولٹا نے پہلا برقی خانہ بنایا جس میں تانبہ اور جست کی تختیوں کو سلفیورک ترشہ میں ڈبوایا گیا۔ اس تجربہ نے اسکو سائنس کی دنیا میں مشہور کر دیا۔ اس نے جو برقی خانہ تیار کیا اسکا نام اسکی یادگار کے طور پر ولٹا خانہ رکھا گیا اور لفظ ولٹیج بھی اسی کے نام سے اخذ کیا گیا۔

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

Activity-5

Make your own cell

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

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

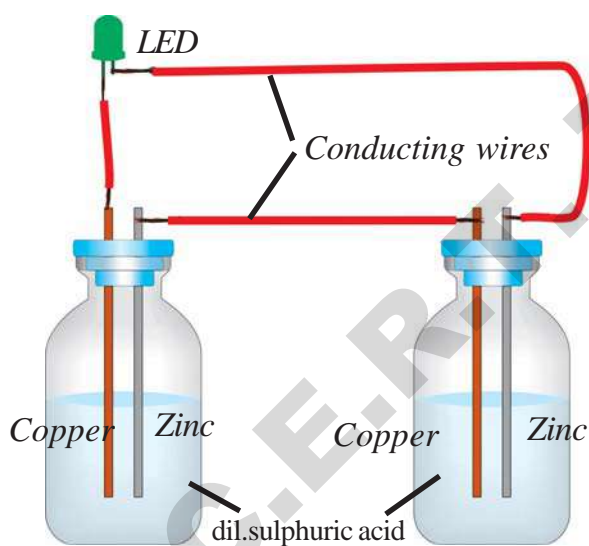


Fig. 5

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

How do you test it?

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

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

- What other liquids can be used to make the cell?

- Will detergent solution be useful?

Find it out yourself.

- How does the above cell function?

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

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

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

Can you compare this cell with dry Cell?

Which is good one? Why?

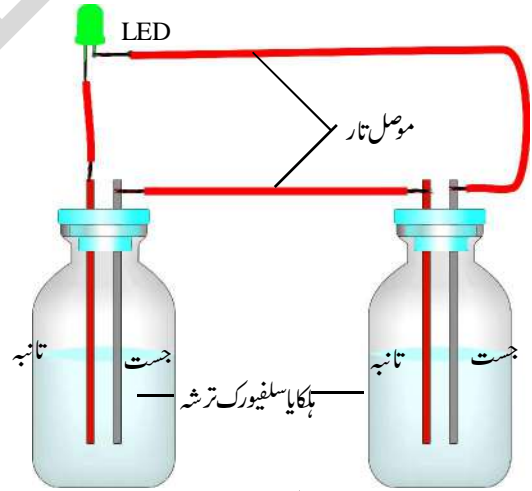
آئیے دولٹا ہی کی استعمال کردہ دھاتوں اور کیمیائی مادہ کو استعمال کرتے ہوئے ہم ایک برقی خانہ بنائیں گے۔

مشغلہ - 5

آپ اپنا برقی خانہ بنائیے۔

انجکشن کی دو شیشیاں لیجئے۔ 5 سنٹی میٹر لمبائی والے تانبے کے دو تار لیکر اس کے کناروں پر ایک سنٹی میٹر تک ریگ مال سے گھس دیجئے۔

ایک استعمال شدہ خشک برقی خانہ (بیٹری) لیکر اس کو توڑ لیجئے۔ اسکی اوپری دھاتی پرت سے جو جسٹ کی بنی ہوئی ہے 2 ملی میٹر چوڑا اور 5 سنٹی میٹر لمبے دو ٹکڑے کاٹ لیجئے۔ تانبے کا تار اور جسٹ کے ٹکڑے کو ربر کے ڈھکن کے ذریعہ انجکشن کی بوتل میں داخل کیجئے جیسا طرح شکل 5 میں بتایا گیا ہے۔ اس بات کا خیال رکھئے کہ تانبے کا تار اور جسٹ کا ٹکڑا آپس میں ایک دوسرے کو مس نہ کریں۔



شکل - 5

اب تانبے کے دو تار لیکر پہلی شیشی کے تانبہ کے تار کو دوسری شیشی کے جسٹ کے ٹکڑے سے جوڑیے اور دوسری شیشی کے تانبہ کے تار کو پہلی شیشی کے جسٹ کے ٹکڑے سے جوڑیے۔ دونوں شیشیوں کو ہلکے ہلکے سلفیورک ترشہ سے بھر دیجئے۔ احتیاط سے دونوں شیشیوں پر ڈھکن لگا دیجئے۔ اب آپ کا برقی خانہ تیار ہے۔

آپ اس کی جانچ کس طرح کریں گے؟

ایک LED لیکر اسکے دونوں تاروں کو دو برقیروں سے

جوڑیے۔ ایک تار ایک بوتل کے جسٹ کے ٹکڑے سے اور دوسرا تار

دوسری بوتل کے تانبے کے تار سے جوڑیے۔ مشاہدہ کیجئے کہ کیا LED

روشن ہوا یا نہیں۔ اگر روشن نہیں ہوا تو LED کے تاروں کو الٹا جوڑیے۔

یعنی جو تار جسٹ کے ٹکڑے سے جوڑا گیا تھا وہ تانبہ کے تار سے اور جو

تانبہ کے تار سے جوڑا گیا تھا وہ جسٹ کیتار سے جوڑیے پھر مشاہدہ

کیجئے کہ LED روشن ہوا یا نہیں۔ اب اس تجربہ کو ماعت کی تبدیلی کے

ساتھ دہرائیے جیسے سلفیورک ترشہ کی جگہ لیموکارس، املی، ٹماٹر کے رس

کو استعمال کرتے ہوئے برقی خانہ بنائیے۔

• برقی خانہ میں اور کونسے ماعت استعمال کئے جاسکتے ہیں۔

• کیا مصحفی محلول بھی کارآمد ہوتا ہے؟ اپنے طور پر معلوم کریں۔

• مندرجہ بالا برقی خانہ کس طرح کام کرتا ہے؟

تانبے اور جسٹ کے ٹکڑوں کو ہلکے سلفیورک ترشہ میں

ڈبونے کے چند سکنڈ بعد جسٹ سلفیورک ترشہ میں حل ہونا شروع

ہو جاتا ہے۔ ہم تانبے کے تار پر جمع شدہ ہلبلوں کو دیکھ سکتے ہیں۔

برقی روانہ تانبہ کے تار سے جسٹ کے ٹکڑے کی طرف گزرے

گی ان تاروں کو برقیروں اور ہلکے سلفیورک ترشہ کو برقی پاشیدہ کہتے

ہیں۔ یہاں پر کیمیائی توانائی برقی پاشیدگی کے طریقے سے برقی توانائی

میں تبدیل ہوتی ہے۔

کیا تم اس برقی خانہ کا خشک خانہ سے تقابل کر سکتے ہیں؟

ان میں کونسا بہتر ہے اور کیوں؟



Think and discuss

What is electrolysis?

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

Electroplating

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



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

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

Let us try doing it ourselves.



Lab Activity

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

Required material: Copper plate of size 2 cm x 5 cm, crystals of copper sulphate (blue vitriol), a key made by iron, glass

beaker, water, sulphuric acid, Battery and some connecting copper wires. (You may take a thick copper wire and hammer it to flatten it instead of the above mentioned copper plate.)

Procedure:

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

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

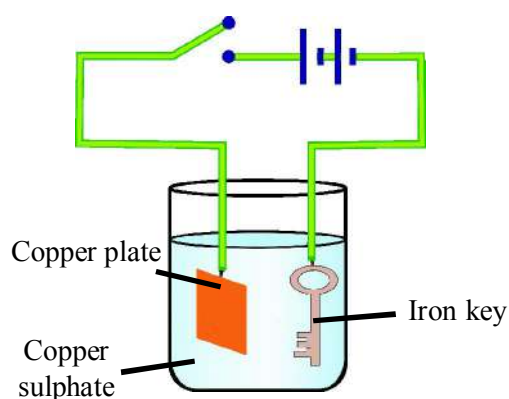


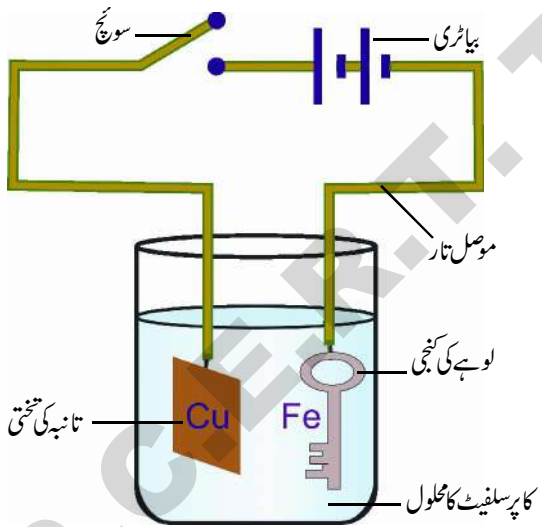
Fig. 6: Electro plating

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

سلفیورک ترشہ، بیٹری سل، اور تانبہ کے تار (درج بالا تانبہ کی تختی کی جگہ موٹا تانبے کا تار لیکر اسکو ہتھوڑے سے چپٹا کر کے استعمال کر سکتے ہیں)

عمل: خالص پانی میں کاپر سلفیٹ کی قلمیں حل کر کے محلول تیار کریں۔ (جو گہرے نیلے رنگ کا ہو) استوانہ میں یہ محلول لیکر آئیں ہلکایا سلفیورک ترشہ کے چند قطرے ڈالیئے (ترشے ایصال برق کی صلاحیت میں اضافہ کرتے ہیں)۔

تانبہ چڑھی ہوئی لوہے کی کنجی کو تانبے کے تار کی مدد سے باندھ دیجئے اور تار کا دوسرا سرا بیٹری کے منفی برقیہ سے جوڑ دیجئے۔ اس کنجی کو کاپر سلفیٹ کے محلول میں چھوڑیئے۔ اب تانبے کی تختی کو جو تار سے جڑی ہوئی ہے کاپر سلفیٹ کے محلول میں چھوڑیئے۔ تار کا دوسرا سرا برقی دور میں ایک پلگ سے گذرتا ہوا بیٹری کے مثبت برقیہ سے سے جڑا ہوا ہو۔ جیسا کہ شکل 6 میں بتایا گیا۔



شکل 6 - برقی ملمع کاری

احتیاط کے ساتھ تانبے کی تختی اور لوہے کی کنجی کے درمیان تھوڑا سا فاصلہ رہے اور وہ ایک دوسرے سے ملنے نہ پائیں۔ اب سوئچ کی مدد سے برقی رو کو 10 منٹ کے لیے گزارئیے، 10 منٹ بعد برقی رو کے بہاؤ کو بند کر دیں اور لوہے کی کنجی کو باہر نکال دیں۔

سوچئے اور تاملہ خیال کیجئے۔



برق پاشیدگی کیا ہے؟

اپنے معلم سے معلوم کیجئے یا پھر مدرسہ کے کتب خانہ میں موجود کتابوں کی مدد سے برق پاشیدگی کے متعلق معلومات حاصل کیجئے۔

برقی ملمع کاری Electroplating

کیا آپ اپنے اطراف پائے جانے والی چمکدار اشیاء کی فہرست بنا سکتے ہیں؟ مثلاً رائیٹنگ پیڈ کی کلپ اور نئی سیکل کے ریم چمکدار ہوتے ہیں۔

اگر ان اشیاء کو کسی شے سے کھر دیا جائے یا یہ حادثاتی طور پر کسی دوسری شے سے رگڑ میں آجائیں تب اسکی چمک مدہم ہو جاتی ہے۔ اس رگڑ کی وجہ سے ان اشیاء کی اوپری تہہ نکل جاتی ہے اور اندرونی غیر چمکدار سطح دکھائی دیتی ہے۔ سیٹھی پن جب نیا ہوتا ہے تب بہت چمکتا ہے۔ زیادہ استعمال کی وجہ اسکی اوپری چمکدار تہہ نکل جاتی ہے اور اندرونی مدہم سطح ظاہر ہوتی ہے۔

مندرجہ بالا مثالوں میں ایک دھاتی شے پر دوسری دھاتی شے کی تہہ کا ملمع کیا جاتا ہے۔ یہ کیسے ہوتا ہے؟ کیا چمکدار تہہ والی دھات کو پگھلا کر غیر چمکدار دھات پر پھیلانے سے ایسی چمکدار سطح حاصل ہوتی ہے؟ یا پھر کوئی اور طریقے سے حاصل ہوتی ہے؟ آئیے اسکو ہم اپنے طور پر بنانے کی کوشش کرتے ہیں۔

تجربہ گاہی مشغلہ



برقی ملمع کاری

مقصد: لوہے کی کنجی پر برقی ملمع کاری کے ذریعہ تانبے کی تہہ چڑھانا
درکار اشیاء: 2 سنٹی میٹر \times 5 سنٹی میٹر تانبے کی تختی۔ کاپر سلفیٹ کی قلمیں (نیلا تھوٹھا)، لوہے سے بنی کنجی، کانچ کا استوانہ (بیکر)، پانی،

Observations :

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

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

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

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

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

The following are the requirements for fine coating.

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

Electroplating – uses

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

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



Fig. 7

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

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



Fig. 8

ملح کاری کے استعمالات

صنعتوں میں بڑے پیمانے پر برقی ملح کاری کے ذریعے کم قیمتی دھات پر زیادہ قیمتی دھات کی پرت جمائی جاتی ہے۔ مثلاً لوہے کی اشیاء (جو فضاء میں پائی جانے والی رطوبت اور آکسیجن سے جلد زنگ آلود ہو جاتی ہیں) جسٹ یا کرومیم سے کی جاتی ہے۔ جو دھات کو زنگ لگنے سے محفوظ رکھتی ہے۔ اکثر مشینوں کے پرزوں پر کرومیم کی ملح کاری کی جاتی ہے تاکہ زنگ سے محفوظ رکھنے کے ساتھ ساتھ اسکی چمک میں بھی اضافہ کیا جاسکے۔ شکل - 7 ملاحظہ کیجئے۔



شکل - 7

بعض اوقات خراب مشینی پرزوں کی درستگی کے لیے بھی برقی ملح کاری کی جاتی ہے۔ اس صورت میں موزوں دھات گھسے ہوئے پرزوں پر چڑھائی جاتی ہے۔ برقی ملح کاری آرائش اور مزین کاری کے لیے بھی کی جاتی ہے۔ مثلاً کوئی تانبہ یا اسکی آمیزش سے بنی ہوئی اشیاء جیسے کھانے کی میز کا سامان (برتن، بطشتریاں، چمچے، چھری، کانٹے) اور آرائش کے سامان پر چاندی یا سونے کی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔ شکل - 8 دیکھئے۔



شکل - 8

مشاہدات:

- کیا لوہے کی کنجی پر چمکدار بھورے رنگ کی تہہ جمع ہوئی ہے؟
- اس رنگ کی وجہ کیا ہے؟
- بیٹری کے برقیروں کو آپس میں بدلنے سے کیا ہوگا؟
- لوہے کی کنجی پر تانبہ کیوں جمع ہوا؟
- جب برقی رو کا پرفلیٹ کے محلول سے گزاری جاتی ہے تب کا پرفلیٹ سے تانبہ اور سلفیٹ کے رواں جدا ہو جاتے ہیں۔ تانبے کے آزاد رواں بیٹری کے منفی برقیروں پر جمع ہو جاتے ہیں۔
- کسی دھات پر دوسری دھات کی پرت جمانے کے عمل کو برقی ملح کاری (Electro Plating) کہتے ہیں۔
- کنجی پر تانبے کے بجائے جسٹ یا المونیم کی پرت جمانے کے لیے اوپر کے تجربہ میں ہمیں کیا تبدیلیاں کرنی ہوں گی؟
- برقی ملح کاری میں ایک کم قیمتی دھات (وہ جو ہوا میں پائی جانے والی رطوبت اور آکسیجن سے متاثر ہو جاتی ہے جیسے کاربن ڈائی آکسائیڈ وغیرہ) پر زیادہ قیمتی دھات (وہ جو ہوا میں پائی جانے والی رطوبت اور آکسیجن سے متاثر نہیں ہوتی) کی تہہ جمائی جاتی ہے۔ تہہ کو جمانے کے لئے مندرجہ ذیل چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے۔
- (a) جس شے پر ملح کاری کرنا ہے اسکی سطح پر چمکنائی نہیں ہونی چاہئے۔
- (b) اس کی سطح کھردری ہونی چاہیے تاکہ اس پر جمع ہونے والی دھات مستقل طور پر جم جائے۔
- (c) تہہ جمانے کے لئے برق پاشیدگی کا ارتکاز برقرار رکھیں
- (d) تمام عمل کے دوران برقی رو کا گذر ہموار ہو۔

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

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



Fig. 9



Key words

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



What we have learnt

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



Improve your learning



I. Reflections on concepts

1. Give examples for good solid conductors and liquid conductors. (AS₁)
2. Give examples for poor solid conductors and liquid conductors. (AS₁)



شکل - 9

عام طور پر پکائی ہوئی غذائی اشیاء کو ٹرن سے ملمع کاری کئے ہوئے لوہے کے برتن میں محفوظ کیا جاتا ہے کیونکہ لوہے کے مقابلہ میں ٹرن سے غذا کم تغیر پذیر ہوتی ہے۔ اس لیے بڑے لوہے کے کبان پرن کی ملمع کاری کی جاتی ہے۔ شکل - 9 ملاحظہ کیجئے۔

جب لوہے پر جست کی ملمع کاری کی جاتی ہے تب یہ زنگ سے محفوظ رہتا ہے اس لیے جست کی ملمع کاری کیا ہوا لوہا پلوں اور آٹومابائل کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

اہم نکات

اچھے موصل، خراب موصل، برقیے، برق پاشیدے، برقی پاشیدگی، برقی ملمع کاری

ہم نے کیا سیکھا

- بعض ٹھوس اشیاء کی طرح بعض مائعات بھی برقی موصلیت رکھتے ہیں۔
- بعض مائعات اچھے برقی موصل ہیں اور بعض مائعات خراب موصل برق ہوتے ہیں۔
- کشید کیا ہوا پانی اپنے اندر سے برقی روگڈرنے نہیں دیتا۔
- ایصال برق کرنے والے بہت سے مائعات ترشے، اساس اور نمکوں کے محلول ہوتے ہیں۔
- برق پاشیدے اس شے کے محلول ہوتے ہیں جس میں برقی روگڈر سکتی ہے۔
- برقی ملمع کاری برق پاشیدگی کے ذریعہ ممکن ہے۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔

I. تصورات پر رد عمل

1. ٹھوس اور مائعات میں اچھے موصل کی مثالیں دیجئے؟ (AS1)
2. دھات اور مائعات میں خراب موصل کی مثالیں دیجئے؟ (AS1)

3. Give two examples for electrolyte. (AS₁)
4. Draw the diagram of Electrolytic cell and explain. (AS₅)

II. Application of concepts

1. Which energy is cause for glowing of bulb in electrolytic cell? (AS₁)
2. What do you add to distilled water for making it to conduct electricity? (AS₁)

III. Higher Order Thinking Questions

1. If the key is to be coated with aluminium instead of copper, what changes do we need to make in the experiment of coating on iron key with copper? (AS₃)
2. Can plastic be coated by the process of electroplating? Why? (AS₂)

Multiple Choice Questions

1. Which of the following method is also used in ornamentation and decoration? []

a) Electro typing	b) Electro plating
c) Electro printing	d) Galvanizing
2. Pure water is []

a) Electric conductor	b) Semi conductor
c) Poor conductor	d) Resistor
3. The material which do not allow electric current to pass through it is known as []

a) Electric conductor	b) Poor conductor
c) Electric resistance	d) Semi conductor
4. Electro plating is possible through []

a) Electrolysis	b) Chemical process
c) Dissolving	d) Filtration
5. One of the following is not an electrolyte []

a) Sulphuric acid	b) Lemon juice
c) Tamarind juice	d) Detergent solution

3. برق پاشیدہ کی کوئی دو مثالیں دیجئے۔ (AS1)

4. برق پاشیدہ خانے کی شکل اُتاریے اور اُس کی وضاحت کیجئے۔ (AS5)

II. تصورات کا اطلاق

1. کوئی توانائی کی وجہ سے برق پاشیدہ خانے میں بلب روشن ہوتا ہے؟ (AS1)

2. کشید کئے ہوئے پانی کو موصل برق بنانے کے لیے آپ اس میں کیا ملائیں گے؟ (AS1)

III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. لوہے کی کنجی پر برقی ملمع کاری کے ذریعہ تانبے کی تہہ چڑھانے کے بجائے اگر ہم المونیم کی تہہ چڑھانا چاہیں تو ہمیں تجربے میں کوئی تبدیلیاں

لانی ہوں گی؟ لکھئے۔ (AS3)

2. کسی دھات پر پلاسٹک کی تہہ کو برقی ملمع کاری کے ذریعہ کیوں نہیں چڑھایا جاسکتا؟ (AS2)

کثیر جوابی سوالات

1. زیورات سازی اور تزئین و آرائش میں اس عمل کو استعمال کیا جاتا ہے ()

(a) الیکٹرو پلٹنگ (b) ملمع کاری

(c) الیکٹرو پرنٹنگ (d) Galvanizing

2. خالص پانی ہے ()

(a) برقی موصل (b) نیم موصل

(c) غیر موصل (d) مزاحم

3. وہ اشیا جو اپنے اندر سے برقی رو کو گزرنے نہیں دیتیں ()

(a) برقی موصل (b) غیر موصل

(c) برقی مزاحم (d) نیم موصل

4. برقی ملمع کاری ممکن ہے ()

(a) برق پاشیدگی سے (b) کیمیائی عمل سے

(c) تحلیل سے (d) تقطیر سے

5. حسب ذیل میں یہ برق پاشیدہ نہیں ہے ()

(a) سلفیورک ترشہ (b) لیموکارس

(c) اعلیٰ کاکھٹا (d) مصحفی کاکھول

Suggested Experiments

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

Suggested Projects

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

مجوزہ تجربات

1. لوہے کی کنجی پر برقی ملمع کاری کے ذریعہ تانبہ کی تہہ چڑھانے کے لیے تجربہ انجام دیجئے اور تیاری کے طریقہ پر ایک رپورٹ تیار کیجئے۔
2. مائع کی برقی موصلیت کی جانچ کے لیے ایک تجربہ منعقد کیجئے۔
3. برق پاشیدوں کی برقی موصلیت کو جانچنے کے لیے ایک تجربہ انجام دیجئے۔

مجوزہ پراجیکٹ

1. مختلف ذرائعوں سے برقی ملمع کاری کا روزمرہ زندگی میں استعمال سے متعلق معلومات اکٹھا کیجئے اور ایک رپورٹ تیار کیجئے۔
2. اس سبق کے بہت سے مشاغل میں LED سے بنا ہوا آلہ Tester استعمال کیا گیا۔ کیا ہم کسی اور شے کو LED کی جگہ پر استعمال کر سکتے ہیں؟ معلومات اکٹھا کیجئے اور ایک ماڈل تیار کیجئے۔

SOME NATURAL PHENOMENA



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

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

Lightning

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



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

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

The Sparks that the Greeks Knew About !

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

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

- Why does hair get attracted towards clothes?

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

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

چند قدرتی مظاہر

Some natural phenomena



بجلی کی ہلاکت نیز چمک سے اپنے آپ کو محفوظ رکھنے کے لئے چند احتیاطی تدابیر اختیار کرنا چاہئے۔
بجلی سے متعلق یونانیوں کا علم:

600 قبل مسیح میں قدیم یونانی یہ جانتے تھے کہ جب عنبر (ایک قسم کا مومی مادہ) کسی پوست پر رگڑا جائے تو یہ ہلکے اجسام جیسے بال وغیرہ کو اپنی طرف کشش کرتا ہے۔

آپ نے دیکھا ہوگا کہ خشک موسم میں جب آپ اون یا پالیسٹر کے کپڑوں کو بدن سے علیحدہ کرتے ہیں تب بدن کے بال کھڑے ہو جاتے ہیں۔

● کپڑے کیوں بالوں کو کشش کرتے ہیں؟

1752ء میں امریکی سائنسدان بنجامن فرینکلن نے بتایا

کہ کپڑوں میں پیدا ہونے والی بجلی اور چمکائی ایک جیسے مظاہر ہیں۔

فرینکلن سے پہلے لوگ کپڑوں کی بجلی اور بالوں کی کشش کا مظہر جانتے تھے لیکن انکا ایک دوسرے سے تعلق نہیں جانتے تھے۔ اسکی حقیقت سے واقف ہونے کے لیے کہ یہ دونوں ایک ہی مظہر ہیں 2000 سال کا عرصہ درکار ہوا۔

کچھلی جماعتوں میں آپ ہوا آندھی اور طوفان کے بارے میں سیکھ چکے ہیں۔ طوفان سے زندگی اور مکانات کی بڑی تباہی ہوتی ہے۔ آپ یہ بھی معلوم کر چکے ہیں کہ اس تباہی سے ہم کسی حد تک محفوظ رہ سکتے ہیں۔

اس سبق میں ہم دو اور مظاہر قدرت (Natural Phenomena) کے بارے میں بحث کریں گے جو تباہی کا سبب بنتے ہیں۔ وہ بجلی کی چمک اور زلزلہ ہیں۔ ہم ان کی تباہی سے بچنے کی تدابیر پر بھی بحث کریں گے۔

بجلی کا چمکنا

آپ نے محسوس کیا ہوگا کہ جب ہوا چلتی ہے تو برقی کھمبوں پر چمکائی ظاہر ہوتی ہے۔ جو برقی تاروں کے جوڑ کمزور ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ آپ نے یہ بھی محسوس کیا ہوگا کہ برقی دور میں جب برقی رو موجود ہو اور اس میں پلگ ڈھیلا لگا ہو تب بھی اس میں چمکائی ظاہر ہوتی ہے۔ (اگر آپ نے اسکا مشاہدہ نہیں کیا ہے تو اسکی کوشش مت کیجئے)۔

بجلی کا چمکنا بھی ایک برقی چمکائی ہے لیکن بڑے پیمانے پر ہوتی ہے قدیم زمانے میں لوگ بجلی چمکنے کی وجوہات سے ناواقف تھے اسلئے وہ بجلی کے چمکنے سے ڈرتے تھے۔ اور وہ اسکو خدا کا غضب یا شیطان کی عمل خیال کرتے تھے لیکن اب ہم کسی حد تک اس کی وجوہات جانتے ہیں۔

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

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

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

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

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

Charging by rubbing

Activity-1

Effect of rubbing

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

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

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



Fig-1

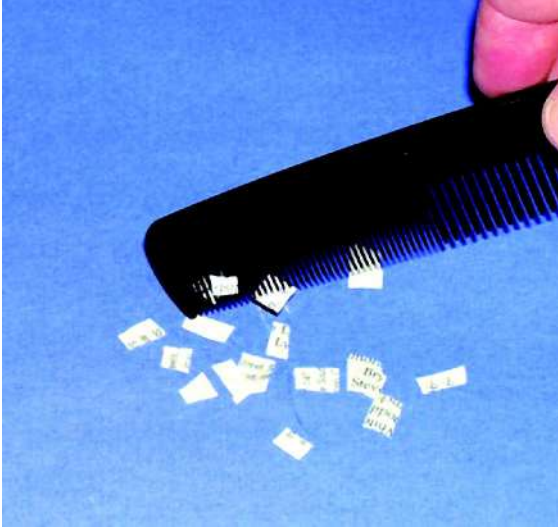
Take an inflated balloon and rub it against your clothes. Bring the balloon close to small pieces of paper.

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

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

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

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



شکل - 1

اب ایک کنگھا لیکر کچھ دیر کے لیے خشک بالوں میں گھمائیے پھر کنگھے کو کاغذ کے ٹکڑوں کے قریب کیجئے اور دیکھئے کیا ہوتا ہے؟ ہوا سے بھرا ہوا ایک غبارہ لیکر اس کو اپنے کپڑوں سے رگڑیے پھر اسکو کاغذ کے ٹکڑوں کے قریب کیجئے۔

ایک اسٹرا (Drinking Straw) لیکر اسکو چکنی دیوار پر یا اپنے کپڑوں سے رگڑ کر کاغذ کے ٹکڑوں کے قریب کیجئے۔

● آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟
● رگڑ کے بعد کیا وہ کاغذ کے ٹکڑوں کو کشش کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں؟
درج بالا اشیاء (ریفل، کنگھا، نگی، غبارہ) کو رگڑ کر سوکھے پتوں کے ٹکڑوں اور بھونے کے قریب کیجئے اور مشاہدات کو تختہ - 1 میں درج کیجئے۔

● درج بالا مشغلہ سے ہم کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟
● کیا یہ ضروری ہے کہ اشیاء جیسے ریفل، کنگھا وغیرہ کو رگڑنے کے بعد ہی کاغذ کے ٹکڑے کشش کرتے ہیں؟
● کیا تمام اشیاء اس خصوصیت کا اظہار کرتے ہیں۔
● کاغذ کے ٹکڑے کشش کرنے کے لئے کنگھے کو کیا ہم تھیلی پر رگڑ سکتے ہیں؟ کوشش کیجئے اور دیکھئے۔

سائنسی ایجادات کئی افراد کی سخت جدوجہد کا نتیجہ ہیں۔ بعض دفعہ کسی ایجاد کے لئے طویل وقت لگ جاتا ہے۔

اب ہم برقی بار کی چند خصوصیات کا مطالعہ کریں گے اور یہ بھی دیکھیں گے کہ آسمان میں چمکنے والی بجلی سے یہ کس طرح تعلق رکھتی ہے؟

آئیے برقی بار کی نوعیت معلوم کرنے کے لیے ہم چند مشاغل انجام دیں گے۔ یاد کیجئے آپ یہ کھیل کھیل چکے ہیں کہ جب آپ پلاسٹک کی پٹری کو خشک بالوں سے رگڑتے ہیں تب پٹری چھوٹے کاغذ کے ٹکڑوں کو اپنی طرف کشش کرتی ہے۔

● پلاسٹک کی پٹری بالوں میں رگڑنے سے پہلے کاغذ کے ٹکڑوں کو اپنی طرف کیوں کشش نہیں کرتی تھی؟

رگڑ کے ذریعہ برقاؤ

مشغلہ - 1

رگڑ کے اثرات

ایک بال پن کی ریفل لیکر اسکو چھوٹے چھوٹے کاغذ کے ٹکڑوں کے اس طرح قریب کیجئے اس طرح کہ وہ کاغذ کے ٹکڑوں کو مس نہ کرنے پائے۔

دیکھئے کاغذ کے ٹکڑوں پر کیا اثر ہوتا ہے۔ اب ریفل کو پلاسٹک کی شیٹ پر تیزی سے رگڑ کر کاغذ کے ٹکڑوں کے قریب کیجئے اور مشاہدہ کیجئے۔

(احتیاط: خیال رہے کہ ریفل کا رگڑا ہوا سراسر آپ کے ہاتھ سے یا کسی دھات سے مس نہ ہونے پائے)

Table-1

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

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

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

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



Lab Activity

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

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

Procedure :

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

جدول - 1

اشیاء	جانچ کیلئے استعمال شدہ مادہ	رگڑ سے پہلے کا اثر	رگڑ کے بعد کا اثر
ریفل	کاغذ کے ٹکڑے	کاغذ کے ٹکڑے ساکن ہوتے ہیں	کاغذ کے ٹکڑے ریفل کی جانب کشش کرتے ہیں
	سوکھے پتوں کے ٹکڑے		
	بھونسہ		
کنگھا	کاغذ کے ٹکڑے		
	سوکھے پتے کے ٹکڑے		
	بھونسہ		
غبارہ	کاغذ کے ٹکڑے		
	سوکھے پتے کے ٹکڑے		
	بھونسہ		
مشروبات پینے کی تنکی	کاغذ کے ٹکڑے		
	سوکھے پتے کے ٹکڑے		
	بھونسہ		

تجربہ گاہی مشغلہ



مقصد : مختلف مادوں سے رگڑ پر حاصل ہونے والے برقی

بار بردار اجسام کے اثرات معلوم کرنا۔

درکار اشیاء: ریفل، غبارہ، کنگھا، ایریزر (ربر) اسٹیل کا

چمچ، پالی تھین شیٹ، اوننی کپڑا وغیرہ

عمل :

جدول - 2 میں دیئے گئے مادوں سے درج بالا اشیاء کو رگڑ

کر کاغذ کے ٹکڑوں کے قریب کیجئے اور مشاہدہ کیجئے کہ کاغذ کے ٹکڑے

رگڑی ہوئی شے کی طرف کشش کرتے ہیں یا نہیں۔ اس طرح مشاہدات کو

جدول - 2 میں درج کیجئے۔

کیا تمام اشیاء میں یہ خاصیت پائی جاتی ہے؟ اور یہ بھی معلوم کرنے کی سعی کریں کہ کاغذ کے ٹکڑوں کی کشش صرف رگڑ کی وجہ سے ہے یا پھر مخصوص مادہ سے رگڑ کی وجہ سے پائی جاتی ہے۔

جب پلاسٹک کی ریفل پالی تھین سے رگڑی جاتی ہے تب ریفل ایک برقی بار حاصل کرتی ہے۔ اسی طرح جب پلاسٹک کے کنگھے کو خشک بالوں سے رگڑا جاتا ہے تب کنگھا ایک برقی بار حاصل کرتا ہے۔

ان اشیاء کو برقی بار بردار اشیاء کہتے ہیں۔ برقی بار بردار اشیاء (ریفل، کنگھا) کی موجودگی میں کاغذ کے ٹکڑے اور بال بھی برقی بار بردار بن جاتے ہیں۔ آئیے دیگر معلوم اشیاء کو بھی برقی بار بردار بنانے کی سعی کرتے ہیں۔

Table-2

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

- What do you conclude from the above table?

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

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

Let us try to explore this phenomenon further.

Types of charges and their interaction

Activity-2

Understanding types of charges

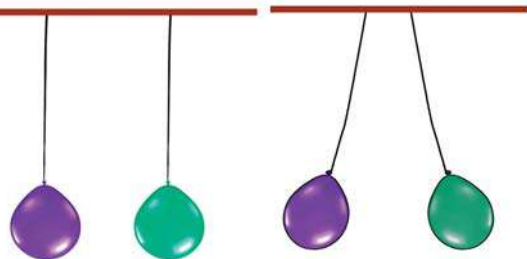


Fig-2(a)

Fig-2(b)

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

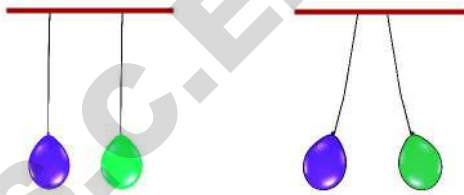
جدول - 2

اشیاء	جانچ کے لئے مستعمل مادہ	کانغذ کے ٹکڑے کشش کئے یا نہیں
ریفل	سادہ کانغذ	
	پالی تھین شیٹ	ہاں
	اونی کپڑا	
بھرا غبارہ	خشک بال	
	پالی تھین شیٹ	
	اونی کپڑا	
کنگھا	سادہ کانغذ	
	پالی تھین شیٹ	
	اونی کپڑا	
ایریزر	خشک بال	
	پالی تھین شیٹ	
	اونی کپڑا	
اسٹیل کا چمچہ	سادہ کانغذ	
	پالی تھین شیٹ	
	اونی کپڑا	

برقی بار کی اقسام اور ان کے تفاعل

مشغلہ - 2

برقی بار کے اقسام کی تفہیم



شکل - 2 (a)

شکل - 2 (b)

ہوا سے بھرے دو غباروں کو اس طرح لٹکائیے کہ وہ ایک

دوسرے کو مس نہ کرنے پائیں۔ دونوں غباروں کو اونی کپڑے سے رگڑ

کر چھوڑ دیجئے۔

• اوپر کے جدول سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

چند اشیاء جیسے ریفل، کنگھا وغیرہ کو جب کسی خاص مادہ سے رگڑا جاتا ہے تو وہ ہلکی اشیاء جیسے کانغذ کے ٹکڑوں کو کشش کر سکتے ہیں لیکن اسٹیل کا چمچہ رگڑنے کے بعد بھی کانغذ کے ٹکڑوں کو کشش نہیں کر سکتا۔

• بعض مادے رگڑنے کے بعد بھی کانغذ کے ٹکڑوں کو کشش نہیں کر سکتے کیوں؟

آئیے اس مظہر کی مزید تحقیق کریں۔

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

- What do you observe?

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

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

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

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



Fig-3

- Do they attract each other or repel each other?

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

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

Let us summarise our observations carefully.

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

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

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

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

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

(احتیاط: خیال رہے کہ رگڑ کے دوران غباروں کو ہاتھ نہ

لگے)

● آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟

● ایک ریفل لیکر اسکو پالی تھین شیٹ سے رگڑ کر احتیاط سے پلاسٹک کے گلاس میں منتقلہ میں رکھئے۔ دوسری ریفل کو پالی تھین سے رگڑ کر پہلی ریفل کے قریب لے جائیے۔ خیال رہے کہ اس دوران ریفل کے رگڑے ہوئے حصہ سے ہاتھ مس نہ ہونے پائے۔

● کیا گلاس میں پائی جانے والی ریفل پر کچھ اثر ہوگا؟

● کیا وہ ایک دوسرے کو کشش کریں گے یا دفع کریں گے؟

● اب ایک غبارہ کو رگڑ کر گلاس میں موجود ریفل کے قریب لے جائیے اور عمل کی جانچ کیجئے۔



شکل - 3

● کیا وہ ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں یا دفع کرتے ہیں؟

● درج بالا مشغلہ کے پہلے دو مرحلوں میں ایک ہی مادے سے بنی ہوئی دو اشیاء کو مناسب مادے سے رگڑ کر ایک دوسرے کے قریب لے جایا گیا۔ تیسرے مرحلہ میں دو مختلف مادوں سے بنی اشیاء کو کسی شے سے رگڑ کر ایک دوسرے کے قریب لے جایا گیا۔

ان مشاہدات کا لب لباب کیا ہے۔

1. اونی کپڑے سے رگڑے ہوئے دو غبارے آپس میں ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔

2. ایک ہی پالی تھین سے رگڑے ہوئے دو ریفل ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔

3. غبارہ جو اونی کپڑے سے رگڑا ہو برقی بار کے حامل ریفل کو کشش کرتا ہے۔

● ان مشاہدات سے ہم کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

● کیا برقی بار کے حامل غباروں کا دفع کرنا اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ وہ برقی بار ایک جیسے ہیں؟

● کیا برقی بار کے حامل غبارہ اور ریفل کا کشش کرنا اس بات کی علامت ہے کہ وہ برقی بار مختلف ہیں؟

● کیا یہ مشغلہ تمہیں ہفتم جماعت میں مقناطیس کے سبق میں کئے گئے تجربہ کی یاد دلاتا ہے؟

● ہم پہلے یہ جانتے ہیں کہ مقناطیس، مقناطیسی مادوں (جیسے لوہا، جست، کوبالٹ) سے بنی اشیاء کو کشش کرتا ہے۔

● ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ مقناطیس کے غیر مشابہہ قطب آپس میں ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔ اور مشابہہ قطب آپس میں ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔

● کیا ہم کہہ سکتے ہیں کہ اوپر کے مشغلہ میں کچھ اس جیسا ہو رہا ہے؟

● کیا یہ ظاہر کرتا ہے کہ غبارہ کا برقی بار ریفل کے برقی بار سے مختلف ہے۔

● کیا ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ دو قسم کے برقی بار پائے جاتے ہیں۔

● کیا ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ایک جیسے برقی بار ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور دو مختلف برقی بار ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

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

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

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

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

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

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

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

The electric current in a circuit represents motion of charges.

Activity-3

To find the presence of charge on a body

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

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

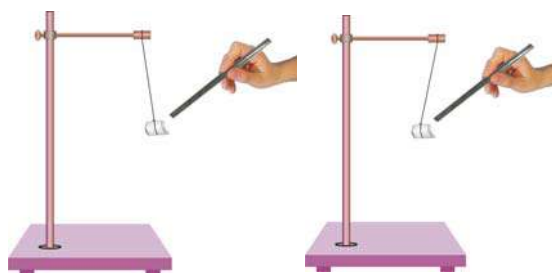


Fig-4: Testing the presence of charge

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

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

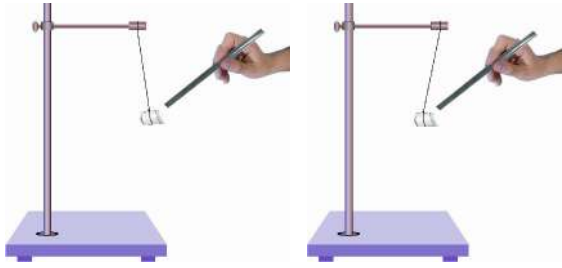
You may notice in the first instance that the thermocol ball is attracted towards the glass rod and in second instance it moves away from the glass rod.

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

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

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

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



شکل - 4 چارج کی موجودگی کی جانچ

اب برقی بار بردار کانچ کی نلی کو تھراما کول کے گولے پر لگے ہوئے چاندی کے پتر سے مس کریں۔ کانچ کی نلی کو گولے سے علیحدہ کیجئے اور اسکو مزید سلک کے کپڑے سے رگڑ کر لٹکے ہوئے گولے کے قریب لائیں

- آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟
- کیا یہ کانچ کی نلی کی طرف کشش کرتا ہے یا دور ہو جاتا ہے؟
- آپ نے محسوس کیا ہوگا کہ پہلی مرتبہ تھراما کول کا گولہ کانچ کی نلی کی طرف کشش کریگا۔ اور دوسری مرتبہ کانچ کی نلی سے دور ہو جائے گا۔

- گولہ کی حرکت میں تبدیلی کی کیا وجوہات ہو سکتی ہے؟
- اگر ایک برقی بار بردار جسم کو دوسرے غیر برقی بار بردار جسم کے قریب کیا جاتا ہے تو وہ اس پر ایک مخالف برقی بار پیدا کرتا ہے جس کی وجہ سے وہ دوسرے جسم سے کشش کرتا ہے۔

درج بالا تجربہ میں جب ایک برقی بار بردار جسم (سلک کے کپڑے سے رگڑی ہوئی کانچ کی نلی) کو ایک غیر برقی بار بردار جسم (تھراما کول) کے قریب لایا جاتا ہے تو وہ ایک مخالف برقی بار بناتا ہے اس لیے یہ کانچ کی نلی کی طرف کشش کرتا ہے۔

اوپر کے تجربہ کے دوسرے مرحلہ میں ہم تھراما کول کے گولے کو کانچ کی نلی (جو برقی بار بردار ہے) سے مس کر کے برقی بار بردار بناتے ہیں۔ اس لئے جب کانچ کی نلی کو تھراما کول کے گولے کے قریب کیا جاتا ہے تو وہ ایک جیسے برقی بار ہونے کی وجہ سے ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔

جب کسی کانچ کی نلی ریشمی کپڑے سے رگڑا جاتا ہے تو کانچ کی نلی پر مثبت برقی بار حاصل ہوتا ہے اور سلک کے کپڑے پر منفی بار حاصل ہوتا ہے۔

یہ مشاہدہ کیا گیا ہے کہ جب برقی بار بردار کانچ کی نلی کو برقی بار بردار پلاسٹک کی نلی (Straw) سے جو پلاسٹک کی پالی تھین سے رگڑا گیا ہو قریب کرنے پر وہ آپس میں ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

- پلاسٹک کی نلی پر موجود برقی بار سے متعلق آپ کیا خیال کرتے ہیں؟

آپ کے اندازے کے مطابق پلاسٹک کی نلی پر منفی بار پایا جاتا ہوگا۔

- کیا آپ کا اندازہ صحیح ہے یا غلط؟
- اپنے معلم سے تبادلہ خیال کیجئے۔

رگڑ سے حاصل ہونے والا برقی بار ساکن ہوتا ہے۔ وہ اپنے آپ حرکت نہیں کرتا۔

جب برقی بار حرکت کرتے ہیں تب وہ برقی رو بناتے ہیں آپ ششم اور ہفتم جماعتوں میں برقی رو سے متعلق پڑھ چکے ہیں کہ برقی رو برقی سرکٹ میں ایک بلب کو روشن کرتی ہے یا پھر برقی تار کو گرم کرتی ہے۔

برقی سرکٹ میں برقی رو برقی بار کی نقل و حرکت کو ظاہر کرتی ہے۔

مشغلہ - 3

کسی جسم پر برقی بار کی موجودگی معلوم کرنا

تھراما کول کی شیٹ سے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کاٹ لیجئے۔ میٹھا بیوں کو سجانے کے چاندی کے ورق پر تھراما کول کے ٹکڑے لپیٹ کر ایک گولہ بنائیے۔ اب اس گولے کو دھاگے کی مدد سے کسی اسٹانڈ سے لٹکا دیجئے۔ جیسا کہ شکل - 4 میں بتایا گیا ہے۔

کانچ کی نلی کو ریشم کے کپڑے سے رگڑ کر اسٹانڈ پر لٹکے ہوئے گولے کے قریب کیجئے۔ کیا جھولتا ہوا گولہ کانچ کی نلی کے قریب آئے گا یا دور ہوگا؟

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

Activity-4

Transfer of charge

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

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



Fig-5

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

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

- Is there any effect on the strips of aluminium foil?
- Do they repel each other or attract each other?
- Now bring other charged bodies and make them touch the end of the paper clip.

- Do the foil strips behave in the same way in all cases?
- Can this apparatus be used to detect the presence of charge on a body or not?
- Can you explain why the strips repel each other?

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

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

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

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

- Why does it happen?

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

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

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

- کیا جست کے ورق پر ہر صورت میں ایک جیسا ہی اثر ہوگا؟
- کیا یہ تمام آلات کسی جسم پر برقی بار کی موجودگی کی جانچ کے لیے بھی استعمال کر سکتے ہیں۔
- کیا آپ تشریح کر سکتے ہیں کہ ورق پٹی ایک دوسرے کو کیوں دفع کرتے ہیں۔

جست کے ورق پٹی پیپر کلپ کے ذریعہ ریفل میں موجود برقی بار حاصل کرتے ہیں۔ اس لیے دونوں پٹیاں ایک جیسے برقی بار رکھنے کی وجہ سے ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں۔

اس ترکیب کو کسی بھی شے پر برقی بار کی موجودگی کو جانچنے کے لیے اپنایا جاسکتا ہے۔ اس طریقہ کار کو برق نما (Electroscope) کہتے ہیں۔ پہلے زمانے میں سونے کی پرت کو الیکٹرو اسکوپ (Electroscope) میں استعمال کیا جاتا تھا۔ اوپر کے مشغلہ میں آپ یہ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ برقی بار کسی بھی موصل برق کے ذریعہ ایک شے سے دوسری شے میں منتقل کیا جاسکتا ہے۔

ہاتھ سے پیپر کلپ کے سرے کو احتیاط سے مس کیجئے آپ ورق پرت کے ٹکڑوں میں تبدیلی محسوس کریں گے۔ وہ ایک دوسرے کے قریب ہو کر جدا ہو جاتے ہیں۔

ورقی پرت کے ٹکڑوں کو برقیانے کے لیے اوپر کے مشغلہ کو دھرائیے۔ ہر مرتبہ جیسے آپ پیپر کلپ کو ہاتھ سے مس کریں گے وہ ایک دوسرے سے مل جائیں گے۔

- ایسا کیوں ہوتا ہے؟
- وجہ یہ ہے کہ ورق پٹیاں برقی بار کو آپ کے جسم کے ذریعہ زمین میں پہنچا دیتے ہیں۔

برقی بار بردار شے سے برقی بار کے زمین میں منتقل ہونے کے عمل کو ارتھنگ (Earthing) کہتے ہیں۔

عمار توں میں برقی رو خارج ہونے کی صورت میں برقی جھٹکے سے محفوظ رکھنے گچھیا ارتھنگ (Earthing) کی جاتی ہے۔

اوپر کے تجربہ سے ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ کسی جسم پر برقی بار کے موجود ہونے کا پتہ لگانے کے لیے کشش کوئی یقینی جانچ نہیں ہے۔

مشغلہ - 4

برقی بار کے تبادلہ کا اظہار:

ایک کانچ کی بوتل لیکراس کی اوپری سطح سے بڑا مقوے کا ٹکڑا کاٹ لیجئے۔ اب اس مقوے میں ایک سوراخ کیجئے تاکہ اس کے ذریعہ ایک پیپر کلپ کو داخل کر سکیں۔ اب پیپر کلپ کو کھول لیجئے۔ جیسا کہ شکل 5 دیکھا گیا ہے۔



شکل - 5

جست کے ورق سے 4×1 سنٹی میٹر کے دو ٹکڑے کاٹ کر ان کو کلپ میں لٹکا دیں۔ اب اس پیپر کلپ کو مقوے کے ڈھکن میں داخل کریں تاکہ وہ ڈھکن کے عمودوار ہوں۔ جیسا کہ شکل - 5 میں بتایا گیا۔ ایک برقی بار بردار ریفل کو پیپر کلپ کے ایک سرے سے مس کریں اور مشاہدہ کریں۔

- کیا جست کے ورق پر کوئی اثر ظاہر ہوا؟
- کیا وہ آپس میں کشش کرتے ہیں یا دفع کرتے ہیں؟
- اب دوسرے برقی بار بردار اجسام کو کلپ کے سرے سے مس کریں۔

The Story of Lightning



Fig-6

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

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

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

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

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

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

Lightning Safety

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

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

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

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

Lightning Conductor

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

بجلی کی چمک کی کہانی



شکل - 6

برقی اخراج کا عمل دو یا دو سے زائد بادلوں یا پھر بادلوں اور زمین کے درمیان وقوع پذیر ہو سکتا ہے جس طرح قدیم زمانے میں لوگ بجلی کی چمک سے خوفزدہ ہوتے تھے اس طرح آج ہمیں ڈرنے کی ضرورت نہیں۔ اب ہم اسکی بنیادی وجہ سے واقف ہو چکے ہیں۔

سائنسدان عوام میں قدرتی مظاہر کی تفہیم میں اضافہ کے لئے کوشاں ہیں۔ جو بھی ہو، بجلی کے زمین سے ٹکرانے سے زندگیوں اور جائیدادوں کی تباہی ہو سکتی ہے اس لئے یہ ضروری ہو گیا کہ ہم اس سے بچاؤ کے اقدامات کریں۔

بجلی سے تحفظ:

1. برق و باراں کے دوران کونسی جگہ محفوظ ہوتی ہے؟
 - کم بلندی والے مکان یا عمارت
 - اگر آپ موٹر یا بس میں سفر کر رہے ہوں تو آپ اس وقت محفوظ ہیں جب کہ اسکے دروازے اور کھڑکیاں بند ہو۔
 - اگر آپ کسی جنگل میں ہوں تب برق و باراں کے دوران کم بلندی والے درختوں کے نیچے ٹھہرنا زیادہ محفوظ ہوتا ہے۔
2. برق و باراں کے دوران کونسی جگہ غیر محفوظ ہوتی ہے؟
 - کھلے مقام پر سفر کرنا
 - کسی لائے قد والے درختوں کے نیچے کھڑے ہونا یا کھلے میدانوں یا باغوں میں کھڑے رہنا
 - ہمہ منزلہ عمارتیں جن میں بجلی کش نہیں پائے جاتے ہوں
 - کسی برقی کھمبے یا ٹیلیفون کے کھمبے کے قریب ٹھہرنا
 - کسی فون پر بات چیت کرتے رہنا
 - برقی آلات جیسے ٹی۔ وی یا کمپیوٹر کا استعمال

بجلی کش (Lightning Conductors)

بجلی کش ایک ایسی ترکیب ہے جس کے ذریعہ عمارتوں کو بجلی کے اثرات سے محفوظ رکھا جاتا ہے۔ تعمیر کے دوران دھاتی سلاخ کو عمارت کی دیواروں میں اتارا جاتا ہے۔

اب رگڑ کے ذریعہ برقی بار بنانے کے طریقے سے بجلی سے چمکنے کی تشریح ممکن ہے۔ آپ ساتویں جماعت میں یہ پڑھ چکے ہیں کہ طوفان اور باد و باراں کے وقوع پذیر ہونے کے دوران ہوا کا بہاؤ بہت تیز ہوتا ہے۔

ہوا کے ذرات سے رگڑ کی وجہ سے ہوا میں تیرتے ہوئے بادلوں کی سطح پر برقی بار جمع ہوتے ہیں۔ جیسے جیسے بادلوں کی سطح بڑی ہوتی جاتی ہے ویسے برقی بار کی تعداد میں بھی اضافہ ہوتا رہتا ہے۔

جب ایک برقی بار بردار بادل دوسرے مخالف برقی بار بردار بادل کے قریب آتا ہے تب ایک بادل پر جمع شدہ برقی بار دوسرے بادل کی سطح پر جمع شدہ برقی بار کی جانب حرکت کرنے لگتے ہیں لیکن ان دونوں بادلوں کے درمیان پائی جانے والی ہوا جو خراب موصل برق ہوتی ہے اور برقی بار کے بہاؤ میں مزاحمت پیدا کرتی ہے۔

جب بادل کی سطح پر جمع شدہ برقی بار کی مقدار بہت زیادہ ہو جاتی ہے تب ہوا جو خراب موصل برق ہے وہ ان کے بہاؤ کو زیادہ دیر تک نہیں روک سکتی۔

اس لئے منفی اور مثبت برقی باروں کے درمیان اخراج عمل میں آتا ہے جسکی وجہ سے ایک باریک لکیر کی شکل میں چمک اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ اس باریک دھار کو ہم بجلی کہتے ہیں اور اس عمل کو برقی اخراج کہتے ہیں۔

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

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

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



Fig-7

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

Earthquakes

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



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

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

A major earthquake occurred in India on 8th October 2005 in Uri and Tangdhar towns of North Kashmir. Before that a major earthquake occurred on 26th January 2001 in Bhuj District of Gujarat.

Activity-5

Collecting information about the damages caused by earth quakes

Ask your parents about the huge damages to life and property caused by these earthquakes. Collect a few pictures showing the damage caused by these earthquakes from newspapers and magazines of those days.

Prepare a short report on the suffering of the people during the earthquakes.

- What is an earthquake?
- What happens when it occurs?
- What can we do to minimise its effects?

Let us discuss answers these questions.

What is an Earthquake?

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

حکمہ موسمیات (Meteorological Department) کسی مخصوص علاقہ میں طوفان بادباراں کے امکان سے متعلق آگاہ کر سکتے ہیں۔ جب کبھی طوفان وقوع پذیر ہوتا ہے تب اسکے ساتھ بجلی اور آندھی کا پیدا ہونا بھی ممکن ہوتا ہے اسلئے اسکے نقصانات سے اپنے آپ کو بچانے کے لیئے وقت مل جاتا ہے۔

لیکن زلزلہ ایک ایسا قدرتی مظہر ہے جو انسانی زندگیوں اور جائیدادوں کو بڑے پیمانے پر نقصان پہنچاتا ہے۔ اسکی پیش قیاسی ابھی تک نہیں کی جاسکی۔ ہندوستان میں 8 اکتوبر 2005ء کو شمالی کشمیر کے یوری اور تنگدھار علاقہ میں ایک بڑا زلزلہ آیا تھا۔ اس سے قبل 26 جنوری 2001ء کو گجرات کے ضلع بھوج میں ایک زلزلہ وقوع پذیر ہوا تھا۔

مشقلہ - 5

زلزلہ کے نقصانات سے متعلق مواد جمع کرنا

ان زلزلوں سے ہونیوالے جانی و مالی نقصانات کے متعلق اپنے والدین سے پوچھیئے۔ اس وقت کے اخبارات اور رسالوں سے نقصانات کی تصاویر جمع کیجئے۔

زلزلے سے متاثرہ لوگوں کی ایک مختصر رپورٹ تیار کیجئے۔

● زلزلہ کیا ہے؟

● جب یہ وقوع پذیر ہوتا ہے تب کیا ہوتا ہے؟

● اسکے اثرات کو کم کرنے کیلئے ہم کیا کر سکتے ہیں؟

یہ چند سوالات ہیں جنکے بارے میں ہم ذیل میں بحث کریں گے۔

زلزلہ کیا ہے؟

زمین کے مختصر وقت کے لیئے اچانک تھڑھانے یا حرکت کرنے کو زلزلہ کہتے ہیں۔ زمین کے اندر گہرائیوں میں اسکی پرتوں میں خلل ہونے سے زلزلے وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

اس کا ایک سرا ہوا میں کھلا چھوڑ دیا جاتا ہے جبکہ دوسرا سرا شکل-7 کے مطابق زمین میں کافی گہرائی پر گاڑ دیا جاتا ہے۔ سلاخ، برقی بارکوزمین میں جذب کرنے کے لیئے راستہ فراہم کرتی ہے۔ دھاتی سلاخ کا عمود و اسرا عمارت کی بلندی سے بھی اونچا ہونے کی وجہ سے بجلی کی کڑک کے دوران یہ برقی بارکو حاصل کر لیتا ہے۔ کیونکہ یہ سرا عمارت سے بھی اونچا ہونے کی وجہ سے بادل کے قریب ہوتا ہے۔

اس لیئے کہ یہ ایک اچھا بجلی کش ہوتا ہے اور یوں یہ عمارت کو نقصان پہنچائے بغیر تمام بجلی کو اپنے اندر سے گزار دیتا ہے۔



شکل - 7

تعمیر کے دوران استعمال ہونے والی دھاتی سلاخ اور پانی کے پائپ بھی ہمیں کسی حد تک محفوظ رکھتے ہیں لیکن برق و باراں کے دوران انکو ہاتھ نہیں لگانا چاہیے۔

زلزلے

قدرتی مظاہر جیسے بجلی کی چمک، سیلاب، آندھی وغیرہ سے بڑے پیمانے پر انسانی زندگیوں اور جائیداد کی تباہی ہوتی ہے۔ خوش قسمتی سے ان مظاہر کی کسی حد تک پیش قیاسی کی جاسکتی ہے۔

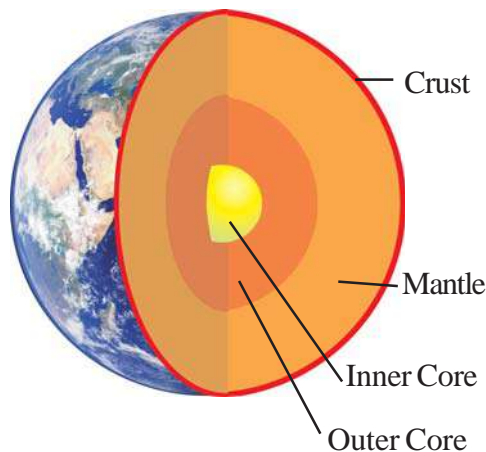


Fig-8

Some mythical/folk stories told that the earth is balanced on the horn of a bull and when the bull shifts it to the other horn, an earthquake takes place.

- How could it be true?

Earthquakes occur all the time, all over the earth. They are not even noticed. Major earthquakes are much less frequent. They can cause immense damage to buildings, bridges, dams and people.

There can be a great loss to life and property. The earthquakes can cause floods, landslides and tsunamis.

A major tsunami occurred in the Indian Ocean on 26th December 2004. All the coastal areas around the ocean suffered huge losses.

Activity-6

Locating the tsunami affected areas in the map

Take an outline map of the world. Locate the eastern coast and Andaman and Nicobar Islands in India. Mark other countries around the Indian Ocean which could have suffered damage.

Collect accounts of the devastation caused by the tsunami in India from your parents, or other elders in the family or in the neighbourhood.

What Causes an Earthquake?

- What could cause a disturbance inside the earth?

In ancient times, people did not know the true cause of earthquakes. Their ideas were, therefore, expressed in mythical/folk stories. Similar myths were prevalent in other parts of the world.

Now we know that the tremors are caused due to the disturbance at deep down inside portion of uppermost layer of the earth. This uppermost layer of the earth is called crust.

The outer most layer of the earth is not in one piece. It is fragmented. Each fragment is called a plate. These plates are in continuous motion. [See fig-9(a), 9(b)]



Fig-9(a)

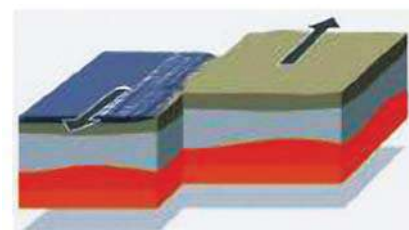


Fig-9(b)

When they brush past on one another, or a plate goes under another plate due to collision, they cause disturbance in the earth's crust.

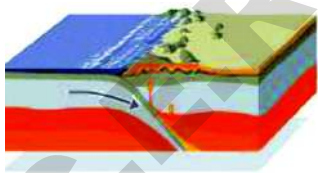
اپنے والدین، خاندان کے بزرگوں یا پڑوسیوں سے ہندوستان میں سونامی میں ہوئے نقصانات کے بارے میں معلومات جمع کیجئے۔

زلزلے کی وجوہات کیا ہیں؟

● زمین کے اندرونی حصہ میں ہونے والے خلل کی کیا وجوہات ہیں؟

زمانے قدیم میں لوگ زلزلے کی وجوہات سے ناواقف تھے اس لیے انکے ہاں زلزلے سے متعلق من گھڑت باتیں ہوا کرتی تھیں۔ اس قسم کے خیالات دنیا کے دوسرے حصوں میں بھی پھیلے ہوئے تھے اب ہم جانتے ہیں کہ زمین میں لرزہ اس کے نیچے گہرائی میں اندرونی حصہ کی اوپری پرت میں خلل کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ اوپری پرت کو قشر ارض کہتے ہیں۔

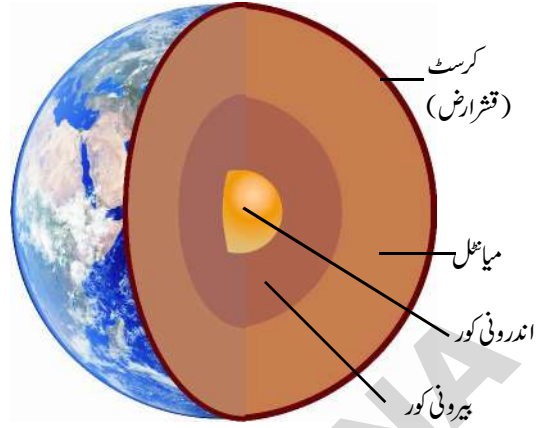
زمین کی بیرونی تہہ ایک ٹکڑہ نہیں ہے بلکہ کئی حصوں میں بٹی ہوتی ہے۔ ان حصوں کو پلیٹ کہتے ہیں۔ یہ پلیٹ مسلسل حرکت میں رہتے ہیں۔ (دیکھئے شکل 9a، 9b)



شکل 9 (a)

شکل 9 (b)

جب وہ ایک دوسرے کے قریب سے گزرتے ہیں یا ٹکراؤ کی وجہ سے ایک پلیٹ دوسری پلیٹ کے نیچے چلی جاتی ہے تب قشر ارض میں خلل واقع ہوتا ہے۔



شکل - 8

دیو مالائی کہانیوں میں کہا گیا ہے کہ زمین بیل کے سینگوں پر ٹھہری ہوئی ہے۔ جب زمین بیل کی ایک سینگ سے دوسری سینگ پر منتقل ہوتی ہے تب زلزلہ آتا ہے۔

● یہ کس طرح درست ہو سکتا ہے؟

معمولی زلزلے ہر وقت زمین پر کہیں نہ کہیں واقع ہوتے ہیں لیکن وہ محسوس نہیں کئے جاتے۔ بڑے بڑے زلزلے بہت کم واقع ہوتے ہیں جو بڑے پیمانے پر عمارتوں، پلوں، تالابوں کو نقصان پہنچاتے ہیں اور ان زلزلوں سے جانی نقصانات بھی ہوتے ہیں۔

زلزلوں سے جان و مال کا بہت زیادہ اتلاف ہو سکتا ہے۔ زلزلوں کے سبب طوفان، زمین کا کھسکا اور سونامی واقع ہوتے ہیں۔

26 دسمبر 2004ء کو بحر ہند میں بڑا سونامی واقع ہوا تھا۔ تمام ساحلی علاقے اس سے بہت متاثر ہوئے تھے۔

مشغلہ - 6

نقشہ میں سونامی سے متاثرہ علاقوں کی نشاندہی:-

دنیا کا نقشہ لے کر اس میں ہندوستان کے مشرقی ساحل اور جزائر انڈومان و نکوبار کی نشاندہی کیجئے۔ بحر ہند کے اطراف دوسرے ممالک کو بھی نشان لگائیے جو سونامی سے متاثر ہوئے تھے۔

It is this disturbance that shows up as an earthquake on the surface of the earth. However, most earthquakes are caused by the movement of earth's plates.

Since earthquakes are caused by the movement of plates, the places at boundaries of the plates are considered as weak zones where earthquakes are more likely to occur. The weak zones are also known as seismic or fault zones.

In India, the areas most threatened are Kashmir, Western and Central Himalayas, the whole of North-East, Rann of Kutch, Rajasthan and the Indo – Gangetic Plane. Some areas of South India also fall in the danger zone as shown in figure 10.

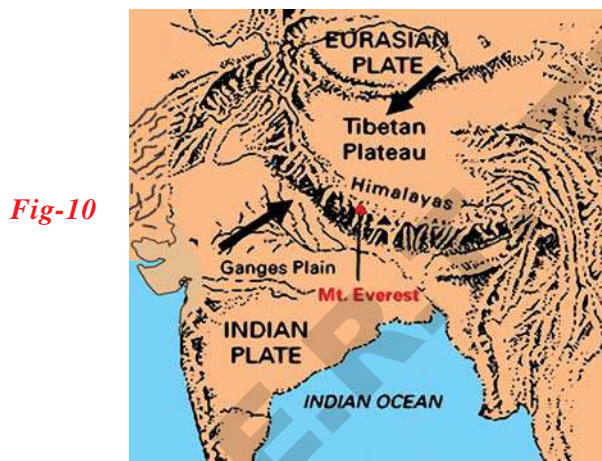


Fig-10

- Can we predict when and where the next earthquake takes place?
- How do we know the occurrence of an earthquake?

Seismologists use two main devices to measure an earthquake, a seismograph and a seismoscope. The seismograph is an instrument that measures seismic waves caused by an earthquake.

The seismoscope is an instrument that measures the occurrence or the time of occurrence of an earthquake. Unlike other measuring devices, the seismoscope is a simple device which can be used without any technological background.

- How do we measure the intensity of the earthquake?

The power of an earthquake is expressed in terms of a magnitude on Richter scale. The destructive earthquakes have magnitudes higher than 7.0 on the Richter scale.

Both Bhuj and Kashmir earthquakes had magnitudes greater than 7.5.

Although, we know for sure what causes an earthquake, it is not yet possible to predict when and where the next earthquake might occur. Tremors on the earth can also be caused when a volcano erupts, or a meteor hits the earth, or an underground nuclear explosion takes place.

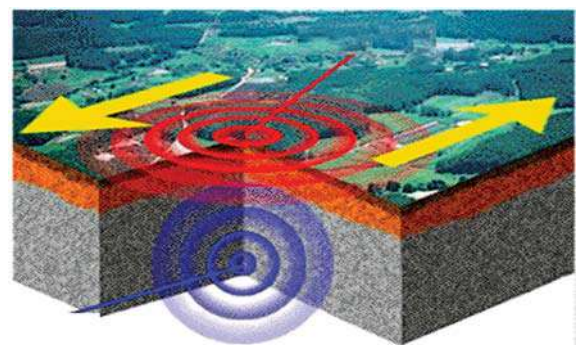


Fig-11

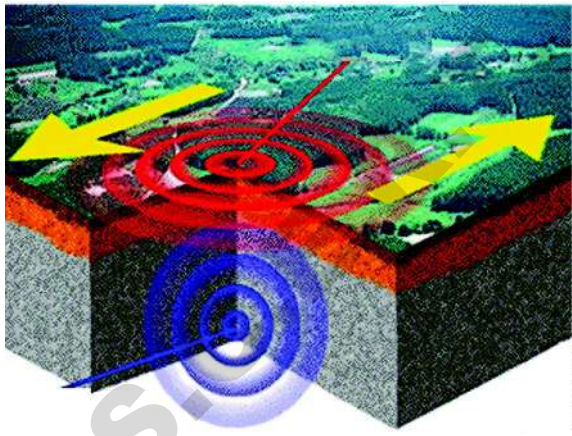
The tremors produce waves on the surface of the earth (see figure 11). These are called seismic waves. The waves are recorded by an instrument called the seismograph.

زلزلہ پیم (Seismoscope) ایک آلہ ہے جس کی مدد سے زلزلہ کے وقت دوران کا پتہ چلایا جاتا ہے۔ اس آلہ کے کام کرنے کا طریقہ کار آسان ہوتا ہے اور یہ کہ اسے سمجھنے کے لیے کسی فنی مہارت کی ضرورت نہیں

● ہم زلزلہ کی شدت کس طرح معلوم کرتے ہیں؟

زلزلے کی شدت کو رچر اسکیل پر بتایا جاسکتا ہے ایک تباہ کن زلزلہ کی پیمائش رچر اسکیل پر 7.0 ہوتی ہے۔ بھوج اور کشمیر میں آئے دونوں زلزلوں کی شدت رچر اسکیل پر 7.5 سے بھی زیادہ تھی۔

ہم یقینی طور پر جانتے ہیں کہ زلزلہ کی وجوہات کیا ہیں اسکے باوجود ابھی تک ہم پیش قیاسی نہیں کر سکتے کہ کب اور کہاں دوسرا زلزلہ واقع ہو سکتا ہے۔ زمین میں تھر تھراہٹ (زلزلہ) ہونے کی وجہ سے آتش فشاں کا پھٹنا، یا شہاب کا زمین سے ٹکرانا یا زیر زمین نیوکلیر دھماکے سے بھی زلزلے رونما ہو سکتے ہیں۔



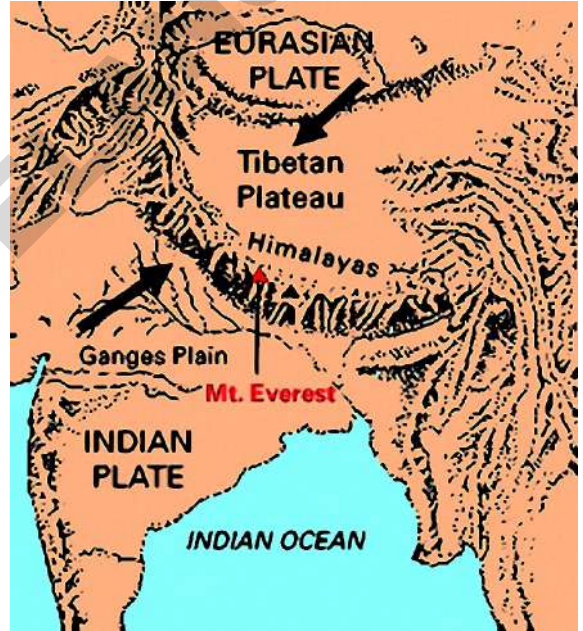
شکل - 11

جھٹکے زمین کی سطح پر لہریں پیدا کرتے ہیں (شکل 11 دیکھئے) ان لہروں کو Seismic Wave کہتے ہیں اور انکو (Seismicgraph) زلزلہ شناسی کی اکائیوں میں محسوب کیا جاتا ہے۔

یہی خلل زمین کی اوپری سطح پر زلزلہ ظاہر کرتی ہے۔ اکثر زلزلے زمین میں پلیٹ کی حرکت سے واقع ہوتے ہیں۔ چونکہ پلیٹ کی حرکت سے زلزلہ واقع ہوتا ہے۔ وہ مقامات جو پلیٹ کے کناروں پر ہوتے ہیں Weak Zones کہلاتے ہیں یہاں پر زلزلے زیادہ آسکتے ہیں۔

Weak Zones کو Seismic Zones یا Fault

Zones بھی کہا جاتا ہے۔ ہندوستان میں کشمیر کے بعض علاقے ہمالیہ کا مرکزی اور شمال مشرقی حصہ اور راجستھان کے بعض علاقوں کے علاوہ گنگا کے بعض میدانی علاقے زلزلے سے متاثر ہونے والے امکانی علاقوں میں شامل ہیں انہیں شکل 10 میں بتایا گیا ہے۔



شکل - 10

● کیا آپ پیش قیاسی کر سکتے ہیں کہ آئندہ زلزلہ کب اور کہاں واقع ہوگا؟

● ہم زلزلہ کے واقع ہونے کو کس طرح معلوم کریں گے؟

ماہر ارضیات زلزلہ کی پیمائش کے لیے دو آلے استعمال کرتے ہیں۔ ایک زلزلہ شناس (Seismograph) اور دوسرا زلزلہ پیم (Seismo Scope) زلزلہ کی وجہ سے بننے والی Seismic Waves، Seismograph سے معلوم کی جاتی ہیں۔

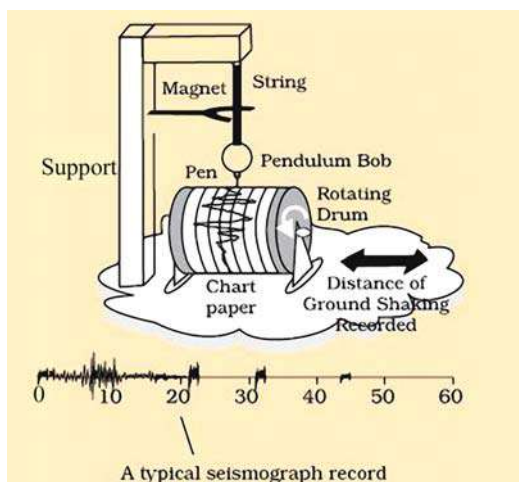


Fig-12: Seismograph

The instrument is simply a vibrating rod, or a pendulum, which starts vibrating when tremors occur. A pen (stylus) is attached to the vibrating system. The pen (stylus) records the seismic waves on a graph paper which moves under it. By studying these waves, scientists can construct a complete map of the earthquake. They can also estimate its power to cause destruction.

Like many other scales, Richter scale is not linear. This means that an earthquake of magnitude 6 does not have one and half times the destructive energy of an earthquake of magnitude 4. In fact, an increase of 2 in magnitude means 1000 times more destructive energy. For example, an earthquake of magnitude 6 has thousand times more destructive energy than an earthquake of magnitude 4.

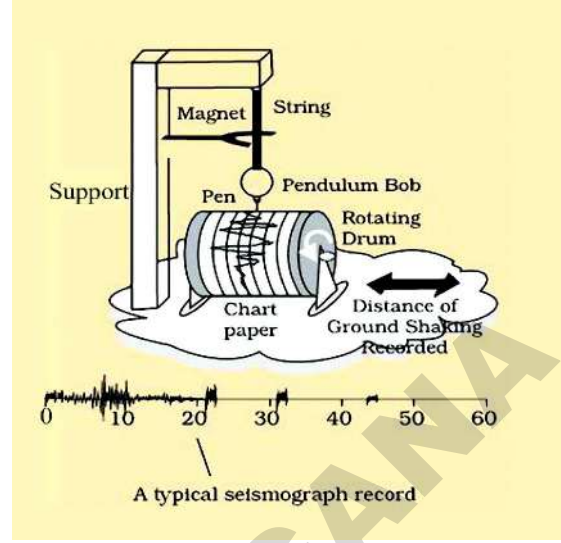
There is another method of measuring the intensity of an earthquake using the moment magnitude scale which is based on the amount of displacement that occurred along a fault zone rather than the measurement of ground motion at a given point.

The moment magnitude measures energy released by the earthquake more accurately than the Richter scale. It is the only magnitude scale that adequately measures the size of large earthquakes.

Table - 3 : Richter scale reading - effects of earthquake

Richter magnitude	Earthquake effects
less than 3.5	Generally not felt, but recorded.
3.5-5.4	Often felt, but rarely causes damage.
5.5-6.0	Atmost slight damage to well-designed buildings. Can cause major damage to poorly constructed buildings over small regions.
6.1-6.9	Can be destructive in areas upto about 100 kilometres across where people live.
7.0-7.9	Major earthquake. Can cause serious damage over larger areas.
8 or greater	Great earthquake. Can cause serious damage in areas several hundred kilometres across.

دوسرے کئی پیمانوں کی طرح رچر اسکیل زلزلے کی شدت کے لیے خطی پیمانہ ظاہر نہیں کرتا بلکہ الفاظ دیگر 6 اکائیوں کا زلزلہ 4 اکائیوں کے زلزلے کی تباہی کا ڈیڑھ گنا بھی نہیں ہوتا۔
درحقیقت 12 اکائیوں کے اضافہ سے زلزلے کی تباہی کن تو انائی ایک ہزار گنا بڑھ جاتی ہے۔ مثلاً رچرڈ اسکیل پر 16 اکائیوں والے زلزلے کی تباہی تو انائی 4 اکائیوں والے زلزلے سے ہزاروں گنا زیادہ ہوتی ہے۔



شکل - 12 سیسموگراف

زلزلہ کی شدت کی دوسرے طریقہ پر بھی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ وہ (Moment Magnitude Scale) کہلاتی ہے۔ اس کی بنیاد Fault Zone میں نقل مکان پر ہوتا ہے نہ کہ کسی مقام پر زمین کی حرکت کے تخمینہ کی بنیاد پر۔
رچر اسکیل کے مقابلہ میں مومنٹ میگنیٹی ٹیوڈ اسکیل کے ذریعہ زلزلہ سے ہونے والی توانائی کے اخراج کی صحیح طور پر پیمائش کی جاسکتی ہے۔ بڑے زلزلے کی مناسب طور پر پیمائش صرف Moment Magnitude Scale ہی سے کی جاسکتی ہے۔

یہ آلہ ایک معمولی تھرنے والی سلاخ یا رقاص ہوتا ہے جو زلزلہ کے وقوع پذیر ہونے پر تھرنے لگتا ہے۔ یہ تھرنے والے طریقہ کار میں ایک قلم (Pen) لگا ہوتا ہے۔ یہ قلم (Pen) زلزلہ کی لہروں کو ایک گراف کاغذ پر درج کرتا ہے جنکا مطالعہ کر کے سائنسداں زلزلہ کا تفصیلی نقشہ پیش کرتے ہیں۔ وہ اسکی شدت کا تخمینہ بھی کر سکتے ہیں جو تباہی کا باعث ہے۔

جدول - 3: رچر اسکیل کی پیمائش اور زلزلہ کے اثرات

زلزلہ کے اثرات	رچر اسکیل پر شدت
عام طور پر محسوس نہیں ہوتے لیکن ریکارڈ ہوتے ہیں۔	3.5 سے کم
اکثر محسوس ہوتے ہیں لیکن بہت کم نقصان ہوتے ہیں۔	3.5 سے 5.4
بہترین ساخت کی حامل عمارتوں کو بہت کم نقصان ہوگا۔ کم رقبہ پر بنی بلند اور ناقص ساخت کی حامل عمارتوں کو بہت زیادہ نقصان ہوگا۔	5.5 سے 6.0
تقریباً 100 کلومیٹر کے احاطہ میں تباہی پھیل سکتی ہے۔	6.1 سے 6.9
بڑے زلزلے میں شمار ہوتا ہے۔ اس سے بڑے پیمانے پر زیادہ رقبہ والے علاقے تک تباہی پھیل سکتی ہے۔	7.0 سے 7.9
بہت بڑا زلزلہ ہوتا ہے اس سے سینکڑوں کلومیٹر علاقہ تک بھیا تک تباہی پھیل سکتی ہے۔	8.0 یا اس سے زیادہ

Protection against earthquakes

We know from the earlier pages that earthquakes cannot be predicted. We have also seen that they can be highly destructive. It is, therefore, important that we take necessary precautions to protect ourselves all the time.



Fig-13

People living in seismic zones, where the earthquakes are more likely to occur, have to be specially prepared. First of all, the buildings in these zones should be designed so that they can withstand major tremors. Modern building technology can make it possible. It is advisable to make the structure simple so that it is 'Quake Safe'.

- Consult qualified architects and structural engineers.
- In highly seismic areas, the use of mud or timber is better than heavy construction material. Keep roofs as light as possible. In case the structure falls, the damage will not be heavy.
- It is better if the cupboards and shelves are fixed to the walls, so that they do not fall easily.

- Be careful where you hang wall clocks, photo-frames, water heaters etc., so that in the event of an earthquake, they do not fall on people
- Since some buildings may catch fire due to an earthquake, it is necessary that all buildings, especially tall buildings, have fire fighting equipment in working condition.

The Central Building Research Institute, Roorkee, has developed to make quake proof houses.

Let us know what to do and how to protect at an event of an earthquake.

Inside the house:

- Take shelter under a table and stay there till shaking stops.
- Stay away from tall and heavy objects that may fall on you.

Outside the house:

- Find a clear spot, away from buildings, trees and over head power lines. Drop to the ground.

Earth quakes in Telangana

- Do you know the places in Telangana where earthquakes have occurred and its intensity?

According to seismic hazard map in Telangana, the city of Hyderabad lies in zone II.

Discuss about zones with your teacher.

زلزلہ سے تحفظ:

- دیواری گھڑی، فوٹو فریم، پانی گرم کرنے کے آلات کو لٹکانے میں احتیاط کریں تاکہ زلزلہ کی صورت میں وہ اوپر نہ گر جائیں
- چونکہ بعض عمارتوں میں زلزلہ کی وجہ سے آگ بھڑک سکتی ہے اس لیے ضروری ہے کہ تمام عمارتوں میں خاص کر بلند عمارتوں میں آگ بجھانے والے کارکرد آلات رکھے جائیں۔

Central Building Research Institute

(CBRI) رورکی نے زلزلہ مزاحم عمارتیں تعمیر کرنے کے اصول پیش کئے ہیں۔

ان اصولوں سے آگہی ضروری ہے۔

مکان کے اندر

زلزلہ آنے کی صورت میں اپنے آپ کے بچاؤ کے لئے درج

ذیل اقدامات کرنے چاہئے۔

- زلزلہ کے دوران میز کے نیچے پناہ لینا چاہئے اور زلزلہ رکنے تک وہیں ٹہرے رہیں۔
- لمبی وزنی اشیاء سے دور رہیں تاکہ وہ آپ پر نہ گریں۔
- مکان کے باہر
- کھلے میدان میں جہاں بلند عمارتیں، درخت اور بجلی کے تار نہ پائے جائیں ٹہریں۔

تلنگانہ اور اس کی پڑوسی ریاستوں میں زلزلے:

- کیا آپ تلنگانہ کے ان مقامات کو جانتے ہیں جہاں پر زلزلے وقوع پذیر ہوئے ہیں؟ انکی شدت کتنی تھی؟
- زلزلہ کے جو حکم والے علاقوں کے نقشہ کے مطابق شہر حیدرآباد کا شمار زون II میں ہوتا ہے۔ اپنے اساتذہ سے اس سلسلہ میں مزید معلومات حاصل کیجئے۔

اوپر کی معلومات سے ہم یہ جان چکے ہیں کہ زلزلہ کی پیش قیاسی نہیں کی جاسکتی اور وہ بہت زیادہ تباہی برپا کرتے ہیں۔ اس لئے ہم کو اپنی حفاظت کے لئے احتیاطی اقدامات کرنا چاہئے۔



شکل - 13

زلزلہ کے امکانی علاقوں (Seismic Zones) میں عمارتیں خاص طرز پر بنانا چاہیے تاکہ وہ زیادہ شدت کے زلزلوں میں بھی کھڑی رہ سکیں۔ عمارت سازی کے جدید فن سے یہ ممکن ہے۔ عمارت سادہ بنانا چاہیے تاکہ یہ زلزلہ سے محفوظ رہے۔

- ماہر انجینئرز، آرکیٹیکٹس، اسٹرکچرل انجینئرز سے تجاویز حاصل کرنا چاہیے۔

- زلزلہ والے خطہ (Seismic Area) میں کھڑی کے مکانات اور کچھ سے بنے مکانات سے بہتر ہوتے ہے کیونکہ عمارت کے گرنے کی صورت میں کم سے کم نقصان ہو۔
- یہ بہتر ہے کہ الماری اور شلف دیواروں ہی میں بنائیں جائیں تاکہ وہ آسانی سے گرنے نہ پائیں۔



Key words

Crust, discharge, earth's plates, earthquake, electroscope, lightning, lightning conductor, negative charge, positive charge, richter scale, seismograph, Seismoscope, thunder, thunderstorm, transfer of charge, tsunami, tremor



What we have learnt?

- Some objects can be charged by rubbing with other objects.
- There are two kinds of charges 1. positive charge, 2. negative charge
- Like charges repel and unlike charges attract each other.
- The electrical charges produced by rubbing are called static charges.
- When charges move, they constitute an electric current.
- An electroscope may be used to detect whether a body is charged or not.
- Attraction is not a sure test to know the presence of charge on a body.
- The process of transfer of charge from a charged object to the earth is called earthing.
- The process of electric discharge between clouds and the earth or between different clouds causes lightning.
- Lightning strike could destroy life and property.
- Lightning conductors can protect buildings from the effects of lightning.
- An earthquake is a sudden shaking or trembling of the earth.
- Earthquake is caused due to the disturbance deep inside the earth's crust.
- It is not possible to predict the occurrence of an earthquake.
- Earthquakes tend to occur at the boundaries of earth's plates. These boundaries are known as fault zones.
- Destructive energy of an earthquake is measured on the Richter scale. The earthquake measuring 7 or more on Richter scale can cause severe damage to life and property.
- We should take necessary precautions to protect ourselves from earthquakes.



قشرارض (Crust)، اخراج (Discharge)، زمین کی پلیٹیں، زلزلہ، الیکٹرو اسکوپ، بجلی کش، بجلی، ایصال برق، منفی برقی بار، مثبت برقی بار، رچر اسکیل، زلزلہ شناس (Seismograph)، بجلی کی کڑک، آندھی، طوفان برق و باد، برقی بار کی منتقلی، سونامی، جھٹکے



- بعض اشیاء کو دوسری اشیاء سے رگڑ کر انہیں برقی بار برادر بنایا جاسکتا ہے۔
- برقی بار دو قسم کے ہوتے ہیں 1. مثبت بار ، 2. منفی بار
- موافق بار آپس میں دفع کرتے ہیں اور مخالف بار آپس میں کشش کرتے ہیں۔
- رگڑ کے ذریعے بننے والے برقی بار سکونی بار کہلاتے ہیں۔
- جب بار حرکت کرتے ہیں تو برقی رو تشکیل پاتی ہے۔
- کسی بھی جسم پر برقی بار کی موجودگی کو معلوم کرنے کیلئے الیکٹرو اسکوپ استعمال کیا جاتا ہے۔
- کسی بھی جسم پر برقی بار کی موجودگی کو پہچاننے کے لیے کشش حتمی جانچ نہیں ہے
- کسی بھی جسم سے زمین کی طرف برقی بار کا بہاؤ ارتھنگ (Earthing) کہلاتا ہے۔
- دو بادلوں کے درمیان یا بادل سے زمین کے درمیان برقی بار کے اخراج کی وجہ سے بجلی کی چمک ہوتی ہے
- بجلی کے گرنے سے جانی و مالی نقصانات ہوتے ہیں۔
- بجلی کش اشیاء عمارتوں کو بجلی کے اثرات سے محفوظ رکھتی ہیں۔
- زلزلہ زمین کے اچانک تھر تھرانے کا عمل ہوتا ہے
- زمین کے اندر گہرائی میں زمین کی پلیٹ میں خلل کی وجہ سے زلزلہ وقوع پذیر ہوتا ہے۔
- زلزلے کی پیش قیاسی ممکن نہیں ہے۔
- زلزلے زمین کی پلیٹ کے کناروں پر وقوع پذیر ہوتے ہیں جن کو Fault Zones کہا جاتا ہے۔
- زلزلہ کی توانائی کی پیمائش رچر اسکیل پر کی جاتی ہے۔ رچر اسکیل پر 7 یا اس سے زیادہ پیمائش والے زلزلوں سے جان و مال کا بھاری نقصان ہو سکتا ہے۔
- ہمیں اپنی حفاظت کے لئے زلزلوں سے بچاؤ کی تدابیر اور ضروری احتیاطی اقدامات کرنا چاہئے۔



Improve your learning



I. Reflections on concepts

1. Which instrument is used to detect a charged body? Explain with a diagram. (AS₅)
2. Which places are not safe during a thunderstorm? (AS₁)
3. List three states in India where earthquakes are more likely to occur. (AS₁)

II. Application of concepts

1. Sometimes, a crackling sound is heard while taking off sweater during winter. Why? (AS₁)
2. Give two examples of your daily life about effects which are caused by transfer of charges. (AS₁)
3. Inflate two balloons and rub both of them with a cloth first and then with different material. Will they attract each other in both cases? (AS₃)
4. Why do a charged balloon is repelled by another charged balloon whereas an uncharged balloon is attracted by a charged balloon? Explain. (AS₁)

III. Higher Order Thinking Questions

1. The weather department has predicted that a thunderstorm is likely to occur on a certain day. Suppose you have to go out on that day. Would you carry an umbrella? Explain. (AS₇)
2. Are there any alternative methods to find the intensity of earthquake? (AS₂)
3. Clouds have charges! Can we produce current through these charges? (AS₂)



I. تصورات پر رد عمل

1. برقی بار بردار جسم کو جانچنے کے لیے کونسا آلہ استعمال کریں گے شکل کے ذریعہ وضاحت کیجئے؟ (AS5)
2. گرج، چمک و باراں (Thunderstorm) کے دوران کونسی جگہ غیر محفوظ ہوتی ہے؟
3. ہندوستان کے تین صوبے بتائیے جہاں زلزلے کثرت سے آتے ہیں؟ (AS1)

II. تصورات کا اطلاق

1. موسم سرما میں بسا اوقات سویٹر کو جسم سے علیحدہ کرتے وقت چمکنے کی آواز سنائی دیتی ہے تشریح کیجئے؟ (AS1)
2. آپ کی زندگی میں برقی بار کی منتقلی سے پیدا ہونے والے اثرات کی دو مثالیں دیجئے؟ (AS1)
3. ہوا سے بھرے دو غبارے لیجئے پہلے ان کو ایک کپڑے سے رگڑیے۔ پھر کوئی اور شے سے رگڑیے۔ کیا وہ دونوں صورتوں میں ایک دوسرے سے کشش کریں گے؟ (AS3)
4. کیوں ایک بار بردار غبارہ دوسرے بار بردار غبارے کو دفع کرتا ہے جبکہ ایک غیر بار بردار غبارہ دوسرے بار بردار غبارے کو کشش کرتا ہے۔ تشریح کیجئے؟ (AS1)

III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. محکمہ موسمیات نے پیش قیاسی کردی کہ فلاں دن طوفان آسکتا ہے اور اس دن آپ کو گھر سے باہر جانا ہے۔ کیا آپ چھتری لے جائیں گے۔ تشریح کیجئے۔ (AS7)
2. زلزلے کی شدت معلوم کرنے کا کیا کوئی دوسرا طریقہ بھی ہے؟ (AS2)
3. ہم جانتے ہیں کہ بادلوں کی سطح پر برقی بار پایا جاتا ہے کیا ہم اس سے برقی رو پیدا کر سکتے ہیں۔ (AS2)

Multiple Choice Questions

- Which of the following cannot be charged easily by friction? ()
 - a plastic scale
 - a copper rod
 - a wollen cloth
 - piece of wood
- What happens when a glass rod is rubbed with a piece of silk cloth? ()
 - Rod and the cloth acquire positive charge
 - Road becomes positively charged while the cloth has a negative charge
 - Rod and the cloth both acquire negative charge
 - Rod becomes negatively charged while the cloth has a positive charge
- The magnitude of destructive earthquakes on the Richter scale is greater than: ()
 - 3.0
 - 4.0
 - 7.0
 - 2.0
- The instrument is used to estimate the intensity of earth quake is ()
 - Sesimograph
 - Sesimoscope
 - Gold leaf electroscope
 - Lightning conductors
- It can protects buildings from the effects of lightning ()
 - Seismoscope
 - Seismograph
 - Electroscope
 - Lightning conductors

Experiments

- Conduct an experiment to find the effects of charged bodies which have been rubbed by different materials and write report.
- Conduct an experiment to find out the presence of charge on a body and write report.

کثیر جوابی سوالات

1. ذیل میں کونسی شے رگڑ کے ذریعہ آسانی سے برقی بار بردار نہیں ہو سکتی (AS1) ()
- (a) پلاسٹک کی پٹری (b) تانبہ کی سلاخ
(c) ہوا بھرا غبارہ (d) ادنی کپڑا
2. جب ایک کانچ کی سلاخ کو ادنی کپڑے سے رگڑا جاتا ہے تب سلاخ (AS1) ()
- (a) اور کپڑا دونوں مثبت بار حاصل کرتے ہیں
(b) مثبت بار بردار ہو جاتا ہے اور کپڑا منفی بار بردار ہو جاتا ہے
(c) اور کپڑا دونوں منفی بار حاصل کرتے ہیں
(d) منفی بار بردار اور کپڑا مثبت بار بردار ہو جاتا ہے
3. ایک تباہ کن زلزلے کی پیمائش رچرڈ اسکیل پر یہ ہوتی ہے۔ ()
- (a) 3.0 (b) 4.0
(c) 7.0 (d) 2.0
4. زلزلے کی شدت کا تخمینہ لگانے کے لیے استعمال ہونے والا آلہ ()
- (a) سسمو گراف (b) سسمو اسکوپ
(c) طلائی اوراق کا برق نما (d) برق کشش آلہ
5. بجلی کی کڑک سے عمارتوں کو محفوظ رکھنے والا آلہ ()
- (a) سسمو گراف (b) سسمو اسکوپ
(c) طلائی اوراق کا برق نما (d) برق کشش آلہ

مجوزہ تجربات

1. مختلف مادوں سے رگڑ پر حاصل ہونے والے برقی بار بردار اجسام کے اثرات معلوم کرنے کے لیے تجربہ منعقد کیجئے۔
2. کسی جسم پر برقی بار کی موجودگی معلوم کرنے کے لیے تجربے کا انعقاد کیجئے۔

Project Works

1. Collect the information, photos and pictures of the earthquakes occurred in Japan recently and write the report.
2. Find out if there is an organisation in your area which provides relief to those suffering from natural disaster. Enquire about the type of help they render to the victims of earthquakes. Prepare a brief report on the problems of the earthquake victims.
3. Collect accounts of the devastation caused by tsunami in India from your parents, friends and neighbourhood and write a report.

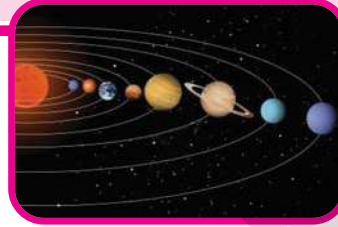
S.C.E.R.T. TELANGANA

مجوزہ پراجکٹ

1. دنیا کا کونسا ملک اکثر زلزلوں سے متاثر ہوتا رہتا ہے۔ حال ہی میں آئے زلزلے سے متعلق معلومات اور تصاویر اکٹھا کیجئے اور ایک رپورٹ تیار کیجئے۔
2. اگر آپ کے علاقے میں کوئی تنظیم آفات سماوی سے متاثرہ افراد کی مدد کرتی ہے تو آپ معلوم کیجئے کہ وہ زلزلے کے متاثرین کی کیا مدد کرتی ہیں؟ اور زلزلوں سے متاثرہ افراد کے مسائل پر ایک مختصر رپورٹ تیار کیجئے۔
3. اپنے پڑوسیوں، والدین اور دوستوں سے ہندوستان میں سونامی سے ہوئی تباہی کی تفصیلات معلوم کرتے ہوئے ایک رپورٹ تیار کیجئے۔

S.C.E.R.T. TELANGANA

STARS AND THE SOLAR SYSTEM



Observing the night sky is a fascinating experience for everyone. You might have watched the clear blue sky some times and also have observed sunrise and sunset several times. What have you observed in the sky? What do you know about celestial objects and their movement?

Elderly people seem to know a lot of things. Some of them can tell the time of the day simply by looking at the shadows of some objects. How do they make such guesses?

Read the following questions and check what you know about the sky and our earth.

- What are the celestial objects that we can see in the sky?
- Are the stars moving?
- Do you see the same stars at night and early in the morning?
- Do you see the same stars during summer and winter nights?
- What is the shape of the moon? Why does it change? Why doesn't the sun change its shape daily like the moon?
- Where exactly is the sun situated in the sky at noon?
- Why does the shadow of a tree change from morning to evening?

It is definitely interesting to know answers to the above questions, but it will be more interesting to understand how our

ancestors came to an understanding about all these in the olden days and what they observed and how they observed the sky and celestial bodies without using instruments like telescopes.

One thing we have to remember that people made these observations from the earth and not from any other point in the sky. We shall now perform some activities which will help us understand the above questions with some insights.

Activity-1

Observing the changes in the length of shadow



This experiment should be performed on a day when the sky is clear, preferably between nine in the morning and four in the evening.

Pick a spot in the open ground where you can be sure to have sunlight throughout the day. Also there should not be any trees or buildings nearby which can cast a shadow on this spot during the period of the experiment. The spot should be as flat as possible.

ستارے اور شمسی نظام Stars and the Solar system

سبق

11



میں ان اجسام کے بارے میں علم رکھتے تھے۔ دور بین اور دیگر آلات کے بغیر وہ لوگ کس طرح ان اجرام فلکی کا مشاہدہ کرتے تھے؟ ایک اور بات ذہن نشین رہنا چاہیے کہ قدیم زمانے کے لوگ صرف زمین کی سطح سے ہی مشاہدہ کر سکتے تھے نہ کہ فضا میں کسی بھی مقام سے۔ ہم اب بعض ایسے تجربات کریں گے جن سے ہمیں ان سوالات کو سمجھنے میں مدد ملے گی۔

مشغلہ - 1

سائے کے طول میں تبدیلی کا مشاہدہ

یہ تجربہ ایک ایسے دن کیا جائے جب کہ آسمان صاف ہو اور ترجیحاً اوقات 9 بجے دن تا 4 بجے شام ہوں۔ کھلے میدان میں کسی ایک مقام کا تعین کیجیے جہاں پر سارا دن دھوپ رہتی ہے اور یہ بھی یقینی ہو کہ اطراف و اکناف کوئی عمارت یا درخت نہ ہو کہ تجربے کے دوران ان کا سایہ پڑے۔ اس کے علاوہ زمین بالکل مسطح ہونی چاہیے۔ ایسا کوئی مقام آپ اپنے مدرسے کے میدان میں منتخب کر سکتے ہیں۔

رات کی تاریکی میں چاند ستاروں کا مشاہدہ کرنا ہر ایک کے لئے دلچسپی کا سبب ہوتا ہے۔ بعض دفعہ آپ نے صاف آسمان پر نظر ڈالی ہوگی اور کئی مرتبہ سورج کو طلوع ہوتا اور غروب ہوتا دیکھا ہوگا۔ آپ نے آسمان میں کیا دیکھا؟ بعض ستاروں اور ان کی حرکت کے بارے میں آپ کیا رائے رکھتے ہیں؟

بڑے بزرگ اس بارے میں بہت کچھ جانتے ہیں۔ یہ اصحاب بعض چیزوں کا صرف سایہ دیکھ کر ہی وقت کا تعین کر سکتے ہیں۔ ایسے اندازے کس طرح قائم کیے جاتے ہیں؟

ذیل کے سوالات کا مطالعہ کرتے ہوئے بتائیے کہ آسمان

اور زمین کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

- آسمان میں دکھائی دینے والے اجسام کیا ہیں؟
- کیا ستارے حرکت کرتے ہیں؟
- رات کے وقت دکھائی دینے والے اور صبح سویرے دکھائی دینے والے ستارے کیا وہی ہیں؟
- گرما اور سرما کی راتوں میں کیا وہی ستارے ہوتے ہیں؟
- چاند کی شکل کیسی ہے؟ اس میں تبدیلی کیوں ہوتی ہے؟ چاند کی طرح سورج کی شکل میں بھی روزانہ تبدیلی کیوں نہیں ہوتی؟
- عین دوپہر کے وقت سورج کہاں واقع ہوتا ہے؟
- درختوں کے سائے صبح سے شام تک کیوں بدلتے ہیں؟

مذکورہ بالا سوالات پر غور کرنا یقیناً دل چسپ امر ہے لیکن اس

سے بھی زیادہ دل چسپ یہ بات ہے کہ ہمارے آبا و اجداد قدیم زمانے

Take a stick which is a little over a meter long and fix it vertically in the ground. Ensure that exactly one meter of the stick remains above the surface of ground. You could even build a fence around your stick as shown in figure-1 to keep people away from it.



Fig-1: Changes in lengths of shadow

Make your first observation at nine in the morning. Make a mark with a nail or peg at the point where the tip of the shadow falls on ground. Measure the length of the shadow. Then, make similar observations for every half an hour throughout the day till four in the evening. Use a clock to fix the time for making your observations. Enter the measurements of the length of the shadow and the time of measurement in a table making two columns, one for time and another for length of shadow.

(Since you will be making observations over the next two weeks at least, you should ensure that the pegs and stick are not disturbed.)

- Look at your table and figure out the time of the day of shortest shadow.
- When did you observe the longest shadow in your activity?
- How does the length of the shadow change with time?

Draw the diagrams of the stick and its shadow for 5 different times, that is, at 9am, 11am, 12noon, 2pm, and 4pm.

- If you continue your activity from sunrise to sunset, at what times do you think the shadow would be the longest?
- Where is the sun situated in the sky at noon? Where does the shadow of stick fall at that time? Think about how your own shadow will be at that time.
- Do you think that your shadow will be the same on all the days at noon?
- In which direction does the shortest shadow of the stick fall in your activity?

The shortest shadow cast by a vertical object on the ground always falls in the north-south direction. You can use this fact to locate directions. The time when the shortest shadow occurs is called the local noon time at that place.



Think and Discuss

Look at the nails or pegs you have fixed on the ground to keep track of the shadow of the stick throughout the day. From their positions, can you tell how the position of the sun changes in the sky from sunrise to sunset?

Continue your observations

Observe on the next day whether the shadow of the stick falls at the same spots at the same times throughout the day.

ایک لکڑی لیجیے جو کہ ایک میٹر سے کچھ زیادہ لمبی ہو۔ اسے بالکل عموداً زمین میں گاڑیے۔ یہ ضروری ہے کہ زمین پر اس کی لمبائی بالکل ایک میٹر ہو۔ شکل-1 کے مطابق اس لکڑی کے اطراف آپ احاطہ بندی بھی کر سکتے ہیں تاکہ دیگر لوگ یہاں نہ آ پائیں۔



شکل-1 سائے کے طول میں تبدیلیاں

اپنا پہلا مشاہدہ صبح 9 بجے درج کیجیے۔ جہاں پر زمین میں گاڑی ہوئی لکڑی کے سائے کا سرا ہوتا ہے، وہاں پر ایک کیلا یا کھوٹی لگا دیجیے اور اب سائے کی لمبائی نوٹ کیجیے۔ سارا دن 4 بجے شام تک ہر آدھے گھنٹے سے یہ عمل دہراتے جائیے۔ اپنے مشاہدات درج کرنے کے لیے اپنے طور پر ایک گھڑی استعمال کیجیے۔ سائے کی لمبائیاں اور اوقات کا ایک جدول بنائیے۔ ایک کالم وقت کے لیے اور ایک سائے کے طول کے لیے ہونا چاہیے۔

(چوں کہ آپ کو یہ مشاہدات کم از کم اگلے دو ہفتوں کے لیے کرنے ہیں اس بات کو یقینی بنائیں کہ کھوٹیوں اور لکڑی کو کوئی خلل نہ ہو) اپنے جدول پر نظر دوڑائیے اور بتائیے کہ اقل ترین سائے کا وقت کیا تھا؟

اپنے تجربے کے دوران کس وقت سایہ سب سے طویل دکھائی دیا؟
گزرتے ہوئے وقت کے ساتھ سائے کی لمبائی کیسے بدلتی ہے؟

بعض خاکوں کے ذریعے اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔ دن میں پانچ مرتبہ مختلف اوقات پر لکڑی اور سائے کی شکل بنائیے۔ اس کے لیے صبح 9 بجے، 11 بجے، 12 بجے، 2 بجے اور 4 بجے کے اوقات مناسب ہوں گے۔

● اگر آپ یہ مشاہدات سورج طلوع ہونے سے سورج کے غروب ہونے تک جاری رکھیں تو بتائیے کہ سایہ کس وقت طویل ترین ہوگا؟

● عین دوپہر کے وقت آسمان میں سورج کس مقام پر ہوگا؟
● اس وقت لکڑی کا سایہ کس طرف ہوگا؟ اس وقت اپنے سائے پر بھی غور کر لیجیے۔

● کیا آپ سمجھتے ہیں کہ تمام دنوں میں دوپہر کے وقت آپ کا سایہ ویسا ہی ہوگا؟

● مشاہدات کے دوران لکڑی کا کم ترین سایہ کونسی سمت میں ہوگا؟ زمین پر کسی عمودی شے کا اقل ترین سایہ ہمیشہ شمال۔ جنوب کی سمت میں ہوتا ہے۔ اس بات کو آپ سمتوں کے متعین کرنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔ جس وقت سایہ سب سے کم ہوگا، وہ وقت اس مقام کا دوپہر کا وقت ہوگا۔

سوچئے اور تامل خیال کیجئے۔



صبح سے شام تک لکڑی کے سائے کی نوعیت جاننے کے لیے کیلوں یا کھوٹیوں پر غور کیجیے۔ ان کے مقامات کی مدد سے کیا آپ کہہ سکتے ہیں کہ طلوع آفتاب سے غروب آفتاب تک آسمان میں سورج کے مقام کا تعین کیسے کیا جائے گا؟

اپنے مشاہدات جاری رکھیے

دوسرے دن بھی اس بات کی جانچ کیجیے کہ لکڑی کا سایہ صبح سے شام تک اسی مقام پر پڑتا ہے یا نہیں۔

Can you use your stick as a clock (sun dial) to tell the time? If your answer is ‘yes’, explain how this is possible.

Two weeks later, once again check to see whether the stick’s shadow falls at the same spots at the same times during the day.

- If the shadow does not fall on the same spot, what could be the possible reason?

You observed in activity 1 that the position of the sun in the sky changes during the day. If you continue your experiment for a full year, you will find that the position of the sun changes from day to day as well.

That is, the position of the sun at 10.am today will be different from its position two weeks later at the same time. If you choose a particular time every week and mark the position of the sun with a peg at that time, you can build a calendar for the full year. You could use this calendar for the following year to figure out dates.

In the olden days, people used to calculate the time by observing the shadows of different objects.

- During a period of two weeks you had made an observation that the length of the shadow at a particular time is changing day by day. Did it become longer or shorter?
- By observing the direction of shadows, can you guess the arrival of summer or winter?

Does the sun rise at the same spot throughout the year? Let us do an activity to understand this.

Activity-2

Understanding the North – South movement of the sun.

Fix a spot near your home from where you can observe the sunrise. You may have to go to the terrace of a RCC building or go to an open field for the purpose. Choose a tree, electric pole or some other stationary object as a reference point. Over the next 10 to 15 days, note the spot at which the sun rises daily, keeping in mind your reference point. Make a daily sketch of the rising sun as shown in figure-2. (Daily sit and observe from same place)



Fig-2 : Observing the position of sun

- Does the spot of sunrise change? If it does, in which direction does it seem to move?

When the sun looks like travelling towards south of the sky, it is called the **dakshinayanam**. When it looks like travelling towards north of the sky it is called the **uttarayanam**. (Ask your parents about Uttarayanam and Dakshinayanam)

مشغلہ - 2

سورج کی شمال۔ جنوب حرکت کی تفہیم

اپنے مقام سے قریب کسی ایسے مقام کا تعین کیجیے جہاں سے آپ کو طلوع آفتاب نظر آتا ہو۔ اس کام کے لیے آپ کو یا تو آپ کے مکان کی چھت پر جانا چاہیے یا پھر کھلے میدان میں۔ اب کسی ایک درخت، برقی کھمبے یا کسی ساکن شے کو حوالی فریم تصور کیجیے۔ اگلے 10 تا 15 دنوں کے دوران نوٹ کیجیے کہ سورج کس مقام پر طلوع ہو رہا ہے۔ اس مدت کے دوران سورج کے طلوع ہونے کے مقام اور حوالی فریم کا لحاظ کرتے ہوئے ایک خاکہ تیار کیجیے۔ (شکل - 2 دیکھیے)



شکل - 2 سورج کے مقامات کا تعین

- کیا طلوع آفتاب کا مقام بدل رہا ہے؟ اگر ایسا ہو تو بتائیے کہ کس سمت میں سورج ہٹ رہا ہے؟
- اگر سورج جنوب کی سمت ہٹا دکھائی دے تو اسے جنوبی میلان کہیں گے اور اگر یہ سمت شمال میں ہو تو شمالی میلان کہیں گے (اس موضوع پر اپنے والدین سے تبادلہ خیال کیجیے)

کیا آپ وقت کے تعین کے لیے زمین میں گاڑی ہوئی اس لکڑی کو سورج گھڑی (sun dial) متصور کر سکتے ہیں؟ اگر آپ کا جواب ہاں میں ہو تو بتائیے کہ یہ کیسے ممکن ہے؟ دو ہفتوں بعد غور کیجیے کہ لکڑی کا سایہ کسی متعینہ وقت اسی مقام پر ہوگا۔

- اگر سایہ اسی مقام پر نہ ہو تو اس کی کیا وجہ ہوگی؟
- آپ نے عملی کام - 1 میں دیکھا ہے کہ دن کے اوقات میں آسمان میں سورج کے مقام میں تبدیلی آتی ہے۔ اگر آپ یہ تجربہ پورے سال کرتے ہوں تو آپ کو پتہ چلے گا کہ سورج کا یہ مقام روز بہ روز بدلتا ہے۔

مثلاً اگر آج 10 بجے دن سورج کا جو مقام تھا، دو ہفتوں بعد اسی وقت یہ بدل جائے گا۔ ہر ہفتے ایک خاص وقت متعین کرنے اور اس وقت کھوٹی کی مدد سے سورج کے مقام کو متعین کرنے کے اصول پر آپ سال بھر کے لیے ایک کینڈر ترتیب دے سکتے ہیں اور تواریخ کے تعین کے لیے اس کینڈر کو اگلے سال کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔

پچھلے زمانے میں عوام، مختلف چیزوں کے سایوں کی مدد سے وقت کا تعین کیا کرتے تھے۔

- دو ہفتوں کے دوران آپ نے دیکھا کہ سائے کی لمبائی بدلتی ہے۔ بتائیے کہ یہ لمبائی بڑھے گی یا گھٹے گی؟
- سائے کی سمت دیکھتے ہوئے آپ پہچان سکتے ہیں کہ موسم سرما ہو کہ موسم گرما کیسے بدل رہا ہے۔
- کیا سورج پورے سال کے دوران ایک ہی مقام سے طلوع ہوتا ہے؟ اس امر کو سمجھنے کے لیے آئیے ایک تجربہ کرتے ہیں۔

- You have observed the sun for 2 weeks! Was the sun appear travelling towards south or north during the time you made your observations?
- Do you think that is the reason for the change in the length of the shadow of the stick day by day in activity 1?
- If we do not have any calendar and knowledge of months and seasons, can you use movement of the sun to predict the arrival of winter or summer?



Think and Discuss

Why does the sun appears to travel towards north or south? Try to find the answer by reading your social studies chapter “**Earth movements and seasons**” along with this lesson.

Collect the information : Are the timings of rising and setting of the sun same every day? Collect the information from news papers for at least a period of a fortnight. Think why the lengths of day and night are different every day. Try to get answers through internet or from other books or from teachers.

Activity 1 can be used to make a **sundial** (a clock based on shadows of an object due to sunlight). But the length of the shadow of our stick is changing day to day because of the north – south movement of the sun which is a problem in making a sundial.

People in olden days overcame this problem and made sundials also.

? Do you know?

The Jantar Mantar monument in Jaipur, Rajasthan state is built by the Rajput king sawai Jai Singh-II. It features the world’s largest stone sundial and is a UNESCO’s world heritage site.

How can we make our own sundial?

Activity -3

Make your own sun-dial

First of all, you will need to cut a right-angled triangle ABC from a sheet of cardboard. Angle C of the triangle should equal to the latitude of your city or town and angle A should be 90 degrees, as shown in figure 3. (Latitudes of different districts are given in table-1.)

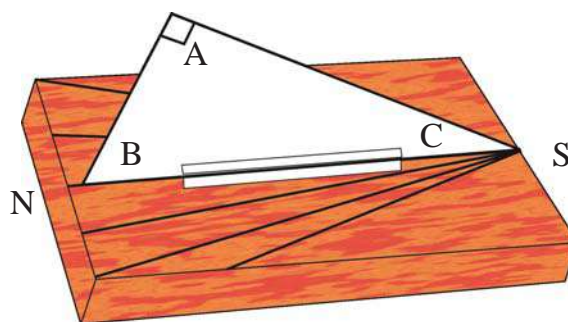


Fig-3 Sun dial

Fix your cardboard ABC triangle vertically in the middle of a rectangular wooden board. Glue strips of paper along both edges of BC and the wooden board to make the triangle stand erect as shown in the figure.

Place your board with the triangle on level ground in an open space which gets sunlight throughout the day.

گزشتہ وقتوں میں عوام نے اس مشکل پر بھی قابو پا کر سورج گھڑیاں بنائی تھیں۔ بتائیے کہ ہم اپنی سورج گھڑی کیسے تیار کریں گے؟

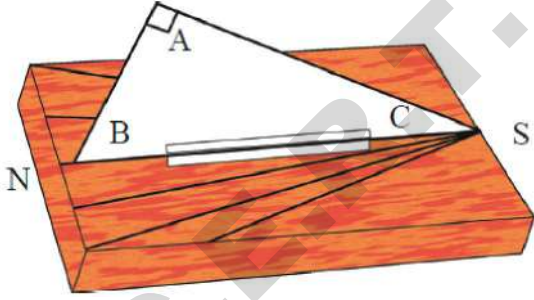
کیا آپ جانتے ہیں؟

سوائی جئے سنگھ دوم نامی راجپوت بادشاہ نے جنرل منتر نامی ایک یادگار عمارت جئے پور راجستھان میں تعمیر کروائی تھی۔ یہ دنیا کی سب سے بڑی دھوپ گھڑی ہے، UNESCO کی جانب سے جس کی نشاندہی عالمی ثقافتی ورثہ کے طور پر کی گئی ہے۔

مشغلہ - 3

سورج گھڑی خود بنائیے

اس کے لیے آپ کو کارڈ بورڈ کے شیٹ سے ایک قائم الزاویہ مثلث ABC تراشنا ہوگا۔ زاویہ قائمہ (90°) اور زاویہ C آپ کے شہر (موضع) کے عرض بلد کے مساوی ہو جیسا کہ شکل-3 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل-3 سورج گھڑی

مقوے سے تراشنے ہوئے مثلث کو لکڑی کے کسی مستطیلی تختے کے پتوں بیچ عموداً رکھیے۔ BC سے متصل کنارے کو لکڑی کے تختے پر چپکا دیجیے۔ اس کے لیے گلوبلسٹریٹس استعمال کیجیے۔
تختے کو جواب مثلث کے ساتھ ہے، کسی کھلے انٹی ایسے مقام پر رکھیے جہاں پر سارا دن سورج کی روشنی آتی ہو۔

- آپ نے جن دنوں میں یہ تجربہ کیا، بتائیے کہ ان دنوں میں سورج جنوب کی جانب یا شمال کی جانب کھسک آیا ہے؟
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ مشغلہ-1 کے مطابق سائے کی لمبائی میں تبدیلی اسی سبب ہوگی؟
- فرض کیجیے کہ آپ کے ہاں نہ ہی جنتری (کیلنڈر) ہے اور نہ ہی مہینوں اور موسموں کا حساب ہے۔ ایسے میں، کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ مرما اور گرما کب آئے گا؟

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



سورج شمال یا جنوب کی جانب کیوں ہٹ جاتا ہے؟ اس سلسلے میں مزید معلومات کے لیے آپ اپنی سماجی علم کی کتاب کا باب 'زمین کی حرکت اور موسم' دیکھ سکتے ہیں۔

معلومات اکٹھا کیجیے: سورج کے طلوع اور غروب کے اوقات ایک ہی ہوتے ہیں؟ کم از کم دو ہفتوں کی مدت کے لیے اخبارات سے یہ معلومات اکٹھا کیجئے۔ غور کیجیے کہ ہر روز دن کے اور رات کے اوقات الگ الگ کیوں ہوتے ہیں؟ اس موضوع پر انٹرنیٹ اور دیگر کتابوں یا اپنے اساتذہ سے معلومات طلب کیجیے۔

مشغلہ-1 کو سورج گھڑی کی تشکیل کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ (سورج کی روشنی میں کسی شے کے سائے کے اصول پر یہ گھڑی ترتیب دی جاسکتی ہے) لیکن ہمارے تجربے میں لکڑی کے سائے کی لمبائی سورج کے شمال-جنوب کی سمت ہٹنے کے سبب روز بہ روز بدلتی جاتی ہے اور یہ تبدیلی سورج گھڑی بنانے میں ایک رکاوٹ ہے۔

Base BC of the triangle should be placed in the north-south direction, with B pointing to the north.

At nine in the morning, draw a line along the shadow of side AC on the wooden board. Write the time alongside the line. Draw lines of the shadow of side AC at one-hour intervals (use a clock to check the time) through the day till sunset and mark the time for each line. Your sun-dial is ready.

You can tell the time by looking at the shadow on the sun-dial. But remember that base BC of the triangle in the sun-dial must always be in the north-south direction if you wish to read the time correctly.

(You can find out the north-south direction at a place by using a stick like in Activity 1, but don't use magnetic compass.)

A list of latitudes of districts of Telangana is given below in table-1.

Table -1

Sl.No.	Districts	Latitude in Degree North (rounded to whole number)
1.	Mahabubnagar	16
2.	Ranga Reddy, Hyderabad, Khammam, Nalgonda	17
3.	Medak, Nizamabad, Karimnagar, Warangal	18
4.	Adilabad	19

Now we will try to know a few things about the moon.

- Have you ever observed the movement of moon in the sky?
- Does the moon appear at same point at a particular time every day?
- Is the shape of the moon same on every day?

To understand these issues, let us do some activities. (You can do these activities on your own at home.)

Activity-4

Observing phases of the moon

1. Note the date of the day after new moon day (Amavasya), when the moon first appears in the sky.



Also note the time at night when the moon sets (goes down in the western sky). In the same way every day locate the moon in the sky at the time of sunset or immediately after sunset.

Record the date and time of the moon set and draw a picture of the moon as you see it on that day in your note book as shown in figure 4.

یاد رہے کہ مثلث کا قاعدہ BC شمال جنوب کی سمت میں ہونا چاہیے اور اس B شمال کی جانب رکھا جائے۔

صبح 9 بجے لکڑی کے تختے پر AC کا سایہ کھینچئے۔ اس خط کے کنارے پر وقت بھی نوٹ کیجئے۔ ہر ایک گھنٹے کے وقفے سے AC کے سائے کے خطوط کھینچتے چلے جائیں۔ (اپنی گھڑی سے وقت کی بھی جانچ کیجئے) یہ عمل شام تک جاری رکھیے اور ہر خط کے لیے وقت نوٹ کیجئے۔ آپ نے سورج گھڑی تیار کر لی۔

اب آپ سورج گھڑی پر سایہ دیکھ کر وقت بتا سکتے ہیں۔ یاد رکھیے کہ مثلث کا قاعدہ BC ہمیشہ ہی شمال جنوب کی سمت رکھا جائے۔ اس سے وقت صحیح طور پر بتایا جاسکے گا۔

(مشغلہ - 1 میں لکڑی استعمال کرتے ہوئے آپ کسی مقام پر شمال - جنوب کی سمت ظاہر کر سکتے ہیں لیکن مقناطیسی کمپاس استعمال نہ کریں)

تلنگانہ کے اضلاع کے عرض بلد جدول - 1 میں دیئے گئے ہیں

جدول - 1

سلسلہ نشان	اضلاع	عرض بلد ڈگری شمال (مکمل عدد بنالیا گیا)
1	محبوب نگر	16
2	رنگاریڈی، حیدرآباد، کھم، نلکنڈہ	17
3	میدک، نظام آباد، کریم نگر، ورنگل	18
4	عادل آباد	19

مشغلہ - 4

چاند کے مختلف مراحل کا مشاہدہ

1۔ ہر مہینے اमाوس کے ایک دن بعد جب کہ چاند آسمان میں دکھائی دیتا ہے، تاریخ نوٹ کیجئے۔

چاند کے غائب ہوجانے پر (جب چاند آسمان کے مغربی حصے میں چلا جاتا ہے) رات کے وقت کو نوٹ کیجئے۔ اسی طرح ہر روز سورج کے غروب ہونے کے فوری بعد چاند کے مقام کا تعین کیجئے۔

چاند کے غائب ہوجانے کے وقت اور تاریخ کو ریکارڈ کیجئے اور اس دن چاند کی شکل اور ہیئت کو اپنی نوٹ بک میں اتاریئے۔ یہ عمل شکل - 4 میں دیا گیا ہے۔

اب ہم چاند کے بارے میں بعض معلومات حاصل کریں گے۔

- کیا آپ نے کبھی آسمان میں چاند کی حرکت پر غور کیا ہے؟
 - کیا چاند دن کے کسی خاص وقت ہر روز ایک ہی مقام پر ہوتا ہے؟
 - کیا ہر روز چاند کی شکل ایک ہی ہوتی ہے؟
- ان امور کو سمجھنے کے لیے آئیے کچھ تجربات انجام دیتے ہیں۔
- (یہ تجربات آپ اپنے گھر پر بھی کر سکتے ہیں)



Fig-4: Drawing the phases of the Moon

Continue making observations for as many nights as possible.

2. Observe the moon a few days before full moon day (Pournami) to a few days after it. Locate the position of moon in the sky at the time of sunset before Pournami and note the time and position of moon in the sky at that time.

After Pournami, note the time at which the moon rises (comes in the eastern sky) and also note the date. Draw pictures of the shape of the moon on each of these days.

What do you understand from these observations?

- Can you calculate the number of hours between one moon rise and the next moon rise or the number of hours between one moon setting and the next moon setting, with help of these observations?
- How many hours lapse between one sunrise to the next, or one sunset to the next?
- Is the time period same for sun and moon to appear at selected position after completing a cycle in the sky every day?
- Does the moon appear at the same point every day during the time of the sunset?
- What is the shape of the moon? Is it same every day?

You might have observed that the shape of the moon changes night after night. These changes in its appearance are called the phases of the moon. Can you guess why the shape of the moon changes?

You may have noticed that the time period taken by sun to complete a cycle in the sky and come to selected position is almost same every day and it is about 24 hours i.e. 1 day. Whereas moon takes about 50 minutes more than a day to complete the cycle and which results in the phases of the moon.

Let us perform two activities to understand why the phases of moon occur.

Activity-5

A Moon-shaped lemon

Choose a day one week after the new moon day when the moon is visible in the sky before the sunset.

Take a yellow lemon or a whitewashed clay ball and pivot it on a long needle or on a spoke of bicycle and hold it up as shown in figure-5 and stand in evening sun.



Fig-5 : Observing the shape formed by sun light on a lemon

آپ نے دیکھا ہوگا کہ ہر رات چاند کی شکل بدلتی ہے۔ بدلتی ہوئی ان صورتوں کو چاند کے مرحلے کہا جاتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

آپ نے دیکھا ہوگا کہ سورج کے کسی ایک مقام سے دوسرے دن اسی مقام پر ایک چکر مکمل کرنے تک ہر روز تقریباً 24 گھنٹے ہوتے ہیں یعنی اسے ایک دن کہا جائے گا۔ دوسری جانب چاند اسی چکر کو مکمل کرنے کے لیے سورج سے 50 منٹ زیادہ لیتا ہے۔ اسی سبب چاند مختلف مراحل میں ظاہر ہوتا ہے۔

چاند کے ان مراحل کو سمجھنے کے لیے آئیے تجربات کریں۔

مشغلہ - 5

چاند کی شکل کا لیموں

ہلالی دن کے ایک ہفتے بعد کسی دن کا تعین کیجیے جب کہ دن کے اوقات میں آسمان میں چاند نمودار ہوتا ہو۔
ایک لیموں یا چونے کا پانی لگا ہوا مٹی کا ایک گولا لیجیے۔ کسی سوئی یا پھر سیکل کی فولادی کاڑی اس میں چھو کر شکل-5 کے مطابق روشن سورج کے سامنے کیجیے۔



شکل-5 لیموں پر سورج کی روشنی کی شکل کا مشاہدہ



شکل-4 چاند کے مختلف مراحل کو اتارنا

- ان مشاہدات کو چھٹی راتوں کے لیے ممکن ہو سکے، جاری رکھیے۔
2. چاند کو چودھویں کی رات سے پہلے اور چودھویں کی رات کے بعد کچھ دن تک غور سے دیکھا کیجیے۔ چودھویں کی رات سے پہلے غروب آفتاب کے وقت آسمان میں چاند کے مقام کا تعین کیجیے اور وقت بھی نوٹ کیجیے۔
 - چودھویں کی رات کے بعد اس وقت کو نوٹ کیجیے جب کہ یہ آسمان کی مشرقی جانب ظاہر ہوتا ہے۔ تاریخ بھی یاد رکھیں۔ ان دنوں میں ہر روز چاند کی ہیئت کی شکلیں بنائیے۔
 - ان مشاہدات سے آپ نے کیا سیکھا؟
 - کیا آپ کسی دن چاند کے طلوع ہونے اور دوسرے دن چاند کے طلوع ہونے کے درمیانی گھنٹوں کی تعداد بتا سکتے ہیں؟ یا پھر چاند کے غروب ہونے اور دوسرے ہی دن اس کے غروب کے درمیان کا وقت کیا ہوگا؟
 - ایک دن سورج کے طلوع ہونے سے لے کر دوسرے دن کے طلوع تک کتنے گھنٹے گزرے ہیں؟ یا پھر ایک غروب آفتاب سے دوسرے دن غروب آفتاب تک وقت محسوب کیجیے۔
 - کیا آسمان میں ہر روز ایک چکر کی تکمیل کے بعد متعین مقامات پر سورج اور چاند ایک ہی وقت پر نمودار ہوتے ہیں؟
 - غروب آفتاب کے وقت ہر روز کیا چاند ایک ہی مقام پر ظاہر ہوتا ہے؟
 - چاند کی شکل کیسی ہوتی ہے؟ کیا اس کی شکل ہر روز ایک جیسی ہوتی ہے؟

Observe the shape formed by the sunlight on the surface of the lemon by keeping lemon towards the moon.

- Is there some similarity between the shape formed and the shape of the moon?

Activity-6

Why does the shape of the moon change?

(Do this activity around 4p.m.)

Wrap a ball tightly with a white handkerchief or with a piece of white cloth. Assume this is the moon. Hold this ball in front of your eyes in bright sunshine as shown in figure 6 and turn around yourself slowly. Observe how the shape of the illuminated part of the ball changes.



Fig-6

- Does sunlight fall on half the ball at all times while you turn around?
- Is the shape of the illuminated part on the ball viewed by you same in all positions during your rotation?
- Why does this happen?

To understand the reason better, look at figure-7 carefully.

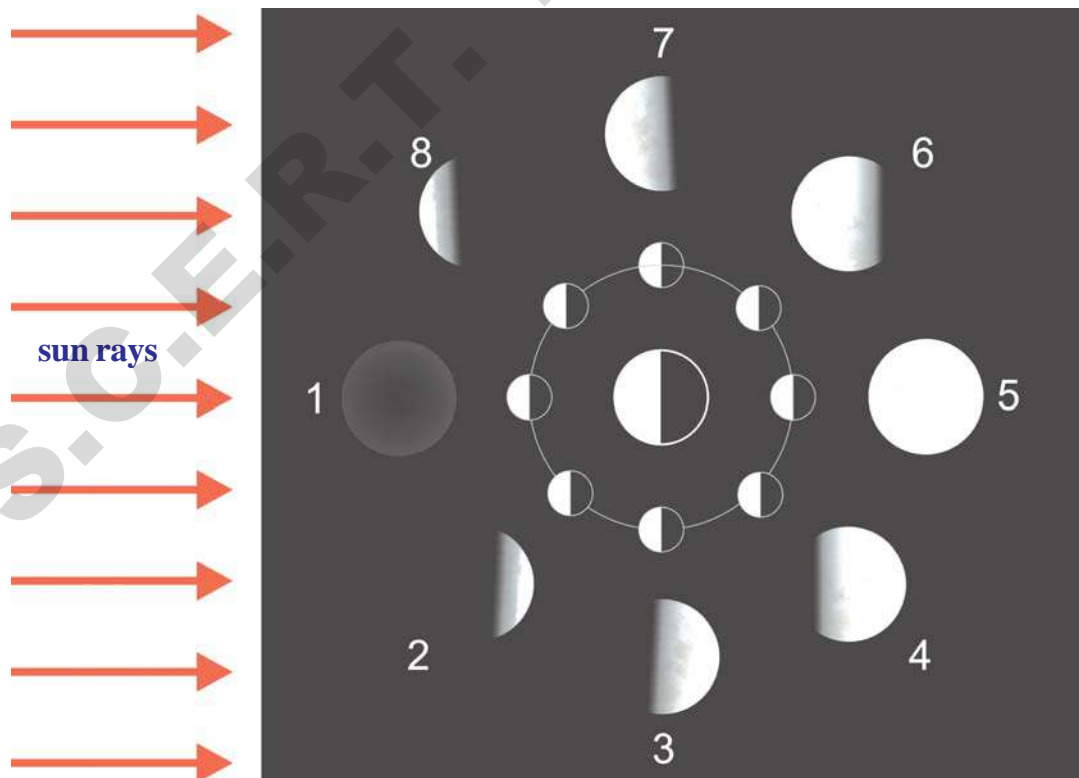


Fig-7 : Phases of moon



شکل - 6

- آپ کے گھمانے پر کیا سورج کی روشنی ہر وقت آدھی گیند پر پڑے گی؟
- کیا مختلف انداز سے گیند پلٹنے پر گیند پر سورج کی روشنی مختلف نظر آئے گی؟
- ایسا کیوں ہوتا ہے؟
- وجہ سمجھنے کے لیے شکل - 7 کا بغور مطالعہ کریں۔

اس دوران یہ ضروری ہے کہ آپ سورج کی طرف رخ کر کے کھڑے ہوں۔ لیموں کی سطح پر سورج کی شعاعوں سے بننے والی شکل پر غور کیجیے۔

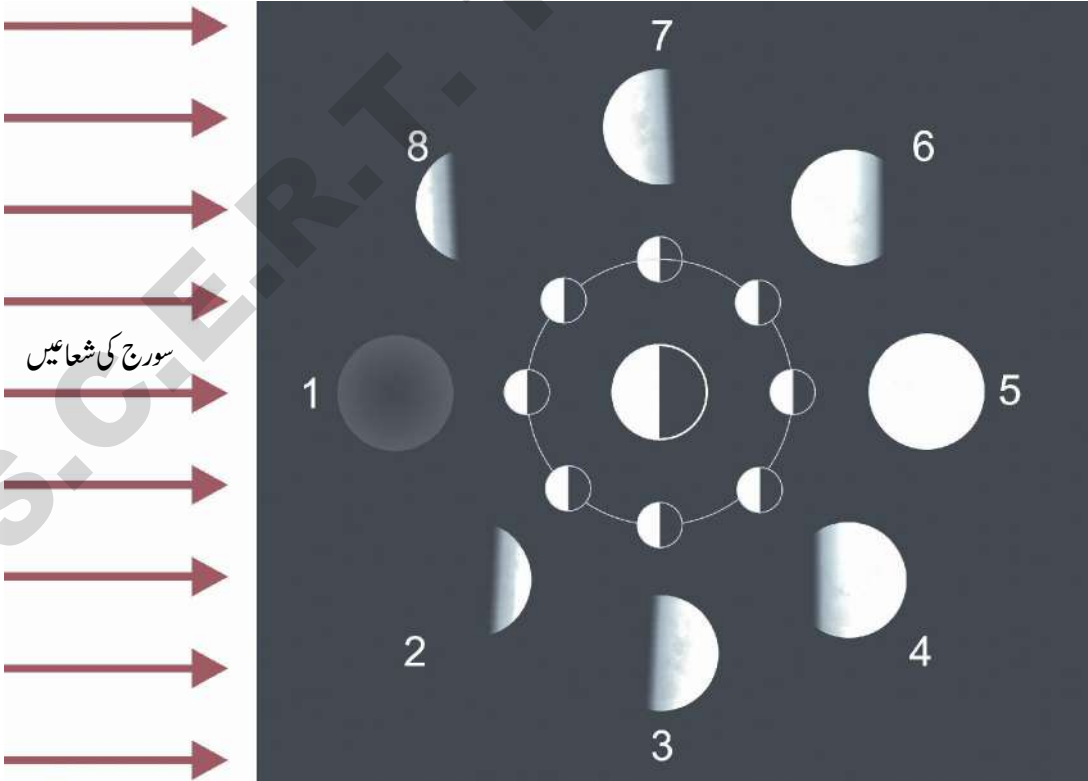
- کیا آپ کو اس شکل اور چاند کی شکل کے درمیان کچھ مشابہت نظر آتی ہے؟

مشکل - 6

چاند کی شکل و صورت کیوں بدلتی ہے؟

(4 بجے شام کے وقت یہ تجربہ کر کے دیکھیے)

- کسی گیند کو اپنی سفید دہلی یا کسی سفید کپڑے سے لپیٹ دیجیے۔ تصور کیجیے کہ یہ چاند ہے جیسا کہ شکل - 6 میں دکھایا گیا ہے ایک روشن دن سورج کا سامنا کرتے ہوئے اس گیند کو پکڑ رکھیے اور پھر آہستگی سے اسے گھماتے جائیے۔ غور سے دیکھیے کہ گیند پر روشنی کس انداز سے پڑتی ہے۔



شکل - 7 : چاند کی شکلیں

The large circle in the middle of figure 7 is the earth and the smaller circles around it represent the moon in different positions. You can also see the phases of the moon on different days in the figure. The sunrays falling on the moon illuminate half its surface in all the positions. However, we cannot see the entire illuminated surface from the earth in all the positions. In some cases we see the entire illuminated surface while in others we see only part of it. In one particular position, we cannot see the illuminated surface at all.

The shape of the moon we see is the shape of the illuminated portion visible to us. In figure 7, the day of the new moon is called day 0 or day 28 (position 1). In this position, the illuminated surface is not visible from earth, so the moon cannot be seen from earth.

Four days later, when the moon is in position 2, a small part of its illuminated surface is visible from earth. On day-7, the moon is in position 3, so more of its illuminated part is visible from earth.

After fourteen days (at position 5) the entire illuminated surface of the moon is visible from earth. This is the day of the full moon.

Subsequently, the moon appears smaller with each day as it passes through positions 6 (day-18), 7 (day-21) and 8 (day-25). After 28 days, the moon is once again in position 1.

Try to duplicate position 1 with the ball. For this, you will have to hold the ball towards the sun (between your eyesight and the sun).

- In this position, which half of the ball is illuminated?

Although half the surface of the moon is illuminated everyday, we cannot see the moon on new moon day since the illuminated surface is on the side opposite to the point of observation on the earth. On a full moon day, the situation is reversed. The illuminated half of the moon faces the point of observation, so we see a full moon.

From the above explanation, you may have understood that the sun and moon must be on the same side of the earth on a new moon day and they are on opposite sides of the earth on a full moon day.

During the phases in between, we see different shapes of the moon.

Hold the ball in different positions and draw pictures of the shapes of the visible illuminated portion in each case.

The different shapes of the moon in its different phases, as seen from the earth, are shown in figure 7. Compare the drawings you have made with those in figure 7.

- Can you now state as to in which direction the moon will rise on a full moon day?

While we observe moon in clear sky on a full moon day, we think about the spots those are visible on the moon. In olden days also people were curious about those spots on the moon. They did not know the nature of the surface of moon as we know it today. This led to creation of a lot of stories and myths about the spots on the moon.

- Do you know any such stories?

Today we have many satellites that observe the surface of the moon. Human beings landed on the moon way back in 1969. We have better information about moon's surface than our ancestors.

شکل نمبر-7 کے مرکز میں ایک بڑا دائرہ ہے جو زمین کو ظاہر کرتا ہے اور اس کے اطراف مختلف مقامات پر چاند مختلف مرحلوں میں پایا جاتا ہے۔ شکل میں آپ کو مختلف ایام میں چاند کے مختلف مرحلے دکھائی دیں گے۔ ہر صورت میں سورج کی روشنی، چاند کی نصف سطح پر پڑ رہی ہے لیکن ہم یہ نہیں کہہ سکتے کہ چاند کی مکمل روشن سطح کا مشاہدہ زمین سے ہمیشہ نہیں کر سکتے۔ بعض صورتوں میں ہی ہم دیکھ سکتے ہیں کہ پوری سطح روشنی میں ڈوبی ہوئی ہے جب کہ بعض میں ایک حصے پر روشنی ہے۔ ایک خاص وقت پر ہمیں کوئی بھی سطح نظر نہیں آتی جس پر روشنی پڑتی ہو۔ چاند کی شکل وہ ہوگی جو کہ ہمیں روشنی میں ڈوبی ہوئی سطح نظر آ رہی ہے۔

شکل-7 میں نئے ہلالی دن کو صفری دن یا اٹھائیسواں دن (مرحلہ 1) کہا جائے گا۔ اس مقام پر زمین سے چاند کی روشن سطح نظر نہیں آتی اور اس طرح چاند دکھائی نہیں دیتا۔ چار دن بعد (چوتھے دن) چاند مقام-2 پر آ جاتا ہے۔ اس کی ایک چھوٹی سطح پر زمین سے روشنی دکھائی دیتی ہے۔ ساتویں دن چاند مقام-3 پر بتایا گیا ہے اور یہاں اس کا بڑا حصہ زمین سے دکھائی دے گا۔

چودہ دن بعد (یعنی مقام 5 پر) زمین سے چاند کی پوری سطح نظر آتی ہے اور یہی چودھویں کا چاند ہے۔ اور اس کے بعد ہر گزرتے ہوئے دن یہ چھوٹا ہوتا ہوا نظر آئے گا جب کہ یہ مقام-6 (دن-18)، مقام-7 (دن-21) اور مقام-8 (دن-25) سے گزرے گا۔ 28 دنوں بعد چاند پھر ایک بار مقام-1 پر آ جائے گا۔ مقام-1 کی نقل کرتے ہوئے اپنی گیند سے تجربہ کریں۔ اس کے لیے آپ کو گیند کو سورج کے سامنے پکڑ کر رکھنا ہوگا۔ (یعنی گیند آپ کی آنکھوں اور سورج کے بیچ حائل ہوگی)

● اس مقام پر گیند کی کوئی نصف سطح روشن ہوگی؟ اگرچہ ہر روز چاند کی نصف سطح روشن ہوتی ہے، ہم ہلالی دن چاند کو نہیں دیکھ سکتے چوں کہ چاند کی روشنی کی سطح زمین سے مشاہدے کے مقام کی مخالف سمت میں ہوتی ہے۔ چودھویں کی رات یہ صورت حال پہلی صورت کی برعکس ہو جاتی ہے۔ چاند کا نصف روشن حصہ زمین سے مشاہدے کے مقام کے سامنے ہوتا ہے اور ہم بدر کامل دیکھ سکتے ہیں۔

مذکورہ بالا تشریحات سے آپ سمجھ گئے ہوں گے کہ ہلالی دن سورج اور چاند زمین کی ایک ہی جانب ہونا چاہیے اور کامل بدر کے دن زمین کے دونوں طرف۔ بیچ کے مرحلوں میں چاند کی مختلف اشکال نظر آتی ہیں۔

ایسی ہر صورت میں آپ اپنی گیند کو مختلف مرحلوں میں رکھ کر خاکہ بنائیں کہ روشنی کس حصے پر نظر آتی ہے۔

مختلف مرحلوں میں زمین سے چاند کی مختلف شکلیں شکل-7 میں دکھائی گئی ہیں۔ اپنی ڈرائنگ کا شکل-7 کے نقشے سے تقابل کیجیے۔

● کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ چودھویں کی رات کس سمت میں چاند نمودار ہوگا؟

چودھویں کی رات کو جب کہ آسمان صاف ہو، چاند کامل نظر آتا ہے۔ ہم اس موقع پر چاند پر نظر آنے والے دھبوں پر غور کر سکتے ہیں۔ قدیم زمانے میں عوام کو چاند کے ان دھبوں پر بڑا تجسس تھا۔ وہ لوگ چاند کی سطح سے متعلق ناواقف تھے جب کہ آج ہم اس سے واقف ہیں۔ اسی سبب چاند پر دھبوں سے متعلق کئی ایک من گھڑت قصے گھڑے گئے۔

● کیا آپ کسی ایسی کہانی سے واقف ہیں؟ دورِ حاضر میں کئی مصنوعی سیارے چاند کی سطح کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ انسان نے 1969ء میں ایک بڑی جست لگائی اور چاند پر قدم رکھ دیا۔ ہمارے آباؤ اجداد کے مقابلے میں چاند کے بارے میں ہمیں زیادہ معلومات ہیں۔

The surface of the moon

When astronauts landed on the moon, they found that the moon's surface is dusty and barren. There are many craters of different sizes. It also has a large number of steep and high mountains. Some of these are as high as the highest mountains on the earth. But the moon has no atmosphere like that on the earth.

- Will we be able to hear any sound if we were on the moon? Why?
- Can any life exist on the moon? Why?



Think and Discuss

Scientists are planning to build settlements on moon and are trying to make arrangements to live there. You know that there is no air on moon. How will it be possible to live on the moon then?

? Do you know?

Our country launched Chandrayan-1 (Satellite to Moon) on 22nd October 2008 to know about the moon.

The objectives of Chandrayan-1 are:

1. To check the possibility of finding water on the moon
2. Finding out the elements of matter on moon
3. To search for Helium-3
4. To make 3-dimensional atlas of the moon
5. To study about the evolution of the solar system

Now India is one of the six countries which have sent satellites to the moon. Search the findings of Chandrayan-1 on internet or in news papers.



We feel pleasant during the night of full moon. But sometimes on full moon day the moon loses its brightness for some time, it appears covered – partially or fully.

This is called **Lunar eclipse**. Why does the moon get covered? Like the moon, the sun also gets covered partially or fully on some of the new moon days. This is called **Solar eclipse**. Let us try to understand these phenomena.

Solar Eclipse

A solar eclipse occurs when the shadow of the moon falls on the earth. It occurs only on new moon day.

Types of solar eclipse

1. **Total Solar eclipse:** It occurs when the moon completely covers the Sun, as seen from earth.
2. **Partial Solar eclipse:** It can be observed when only the partially shaded outer region of the shadow cast by moon (Lunar penumbra) touches the earth.
3. **Annular eclipse:** It occurs when the moon appears smaller than the sun as it passes centrally across the solar disk and a bright ring or annulus of sunlight remains visible during eclipse.
4. **Hybrid eclipses:** These are a rare form of Solar eclipse, which changes from an annular to a total solar eclipse along its path.

چاند کی سطح

چودھویں کی رات کو ہمیں ایک عجیب سی فرحت محسوس ہوتی ہے، لیکن چودھویں کی بعض راتوں میں چاند کی روشنی ماند پڑتی ہوئی دکھائی دیتی ہے اس پر سایہ پڑتا ہے۔ جزوی ہو کہ کامل۔ اسے چاند گہن کہتے ہیں۔ چاند پر سایہ کیوں آجاتا ہے؟ چاند کی طرح سورج پر بھی بعض ہلالی دنوں میں جزوی یا پورے طور پر سایہ پڑتا ہے۔ اسے سورج گہن کہتے ہیں۔ آئیے اس فلکیاتی واقعہ کو سمجھنے کی کوشش کریں۔

سورج گہن solar eclips

سورج گہن اس وقت ہوتا ہے جب چاند کا سایہ زمین پر پڑتا ہے اور ایسا ہلالی دن ہی ہوتا ہے۔

سورج گہن کی مختلف اشکال

1. مکمل سورج گہن: یہ اس وقت ہوتا ہے جب چاند سورج اور زمین کے درمیان حائل ہو جاتا ہے۔
2. جزوی سورج گہن: اس وقت دیکھا جاتا ہے جب چاند کی بیرونی جزوی سطح کا سایہ زمین پر پڑتا ہو۔
3. سالانہ سورج گہن: یہ اس وقت واقع ہوتا ہے جب چاند سورج کے سامنے حائل ہو کر سورج سے چھوٹا دکھائی دیتا ہے۔ اس موقع پر سورج ایک روشن چھلہ سا دکھائی دیتا ہے۔
4. مخلوط سورج گہن: یہ شاذ و نادر واقع ہونے والا فلکیاتی نظارہ ہے جو جزوی گہن سے مکمل گہن کا رخ کرتا ہے۔

جب خلا بازوں نے چاند پر قدم رکھا تو چاند کی سطح کو گرد آلود اور بخر پایا۔ چاند کی سطح پر بہت گہرے گڑھے موجود ہیں۔ علاوہ ازیں یہاں بہت بلند پہاڑ ہیں۔ بعض پہاڑ تو زمین کے پہاڑوں جیسے بلند ہیں لیکن چاند پر زمین کے برعکس کوئی فضا نہیں پائی جاتی۔

- اگر ہم چاند پر ٹھہر جائیں تو کیا کوئی آواز سنائی دے گی؟ کیوں؟
- کیا چاند پر کوئی زندگی پائی جاتی ہے؟ کیوں؟

سوچئے اور تامل خیال کیجئے۔



سائنس دان چاند پر زندگی گزارنے کا منصوبہ بنا رہے ہیں اور وہاں پر زندگی گزارنے کے انتظامات کر رہے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ چاند پر ہوا موجود نہیں ہے۔ تب چاند پر زندگی گزارنا کیسے ممکن ہوگا؟

کیا آپ جانتے ہیں؟



- کیا آپ جانتے ہیں کہ ہمارے ملک نے چاند کا ایک سیارچہ چندرائن-1، 22 اکتوبر 2008 کو روانہ کیا۔ اس کا مقصد چاند کے بارے میں معلومات فراہم کرنا ہے۔
- چندرائن-1 کے مقاصد:**
1. چاند پر پانی کی موجودگی کے امکانات کا جائزہ لینا
 2. چاند پر عناصر کی کھوج
 3. ہیلیم-3 کی تلاش
 4. چاند کا سہ ابعادی (three dimensional) اٹلس تیار کرنا
 5. نظام شمسی سے متعلق معلومات حاصل کرنا
- ہمارا ملک دنیا کے ان چھ ممالک میں سے ایک ہے جنہوں نے چاند کے مصنوعی سیارچے دانے ہیں۔ اس سلسلے میں آپ اخبارات یا انٹرنیٹ کی مدد سے چندرائن-1 کی اکٹھا کی ہوئیں معلومات حاصل کریں۔

Lunar eclipse

A lunar eclipse occurs when the shadow of the earth falls on the moon. It occurs only on full moon day.

Types of lunar eclipse

- 1. Total Lunar eclipse:** It occurs when the earth's shadow(Umbra) obscures all of the moon's visible surface.
 - 2. Partial Lunar eclipse:** It can be observed only when part of the moon's visible surface is obscured by the earth's shadow.
 - 3. Penumbral Lunar eclipse:** It happens when the moon travels through the partially shaded outer region of the shadow cast by the earth(earth's penumbra).
- Why does a lunar eclipse occur only on a full moon day?

- According to figure-7, in which position can the shadow of the earth fall on the moon?
- Can this position occur only on one particular day?
- Can you now explain why a solar eclipse occurs only on a new moon day?

However, why is it that a solar eclipse does not occur on every new moon day and a lunar eclipse does not occur on every full moon day? Let us try and understand the reason.

A total solar eclipse occurred on the afternoon of **February 16, 1980** (it was seen in Mahaboobnagar, Nalgonda and Khammam districts and also in some areas of Krishna district in Andhra Pradesh.) Because the total sun was covered during the eclipse, it looked like night during the day time.

Figure 8 contains a sketch of the time exposure photograph of this eclipse. That means the exposures of the different stages of the eclipse were made at 10-minute intervals on the same frame.

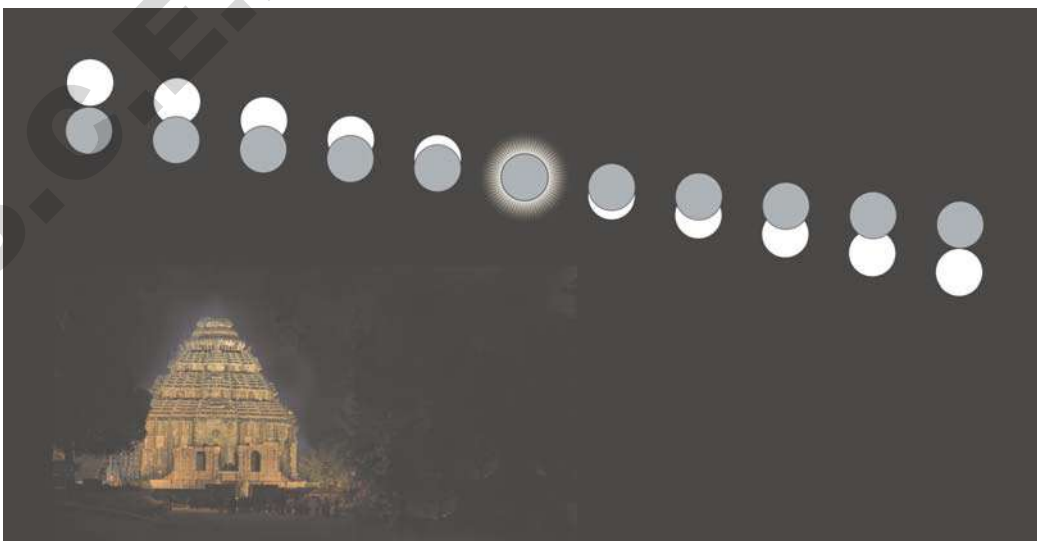


Fig-8

چاند گہن lunar eclipse

چاند پر زمین کا سایہ پڑنے کی وجہ سے چاند گہن واقع ہوتا ہے۔ چاند گہن بدرِ کامل کے دن ہی واقع ہوتا ہے۔

چاند گہن کی اقسام

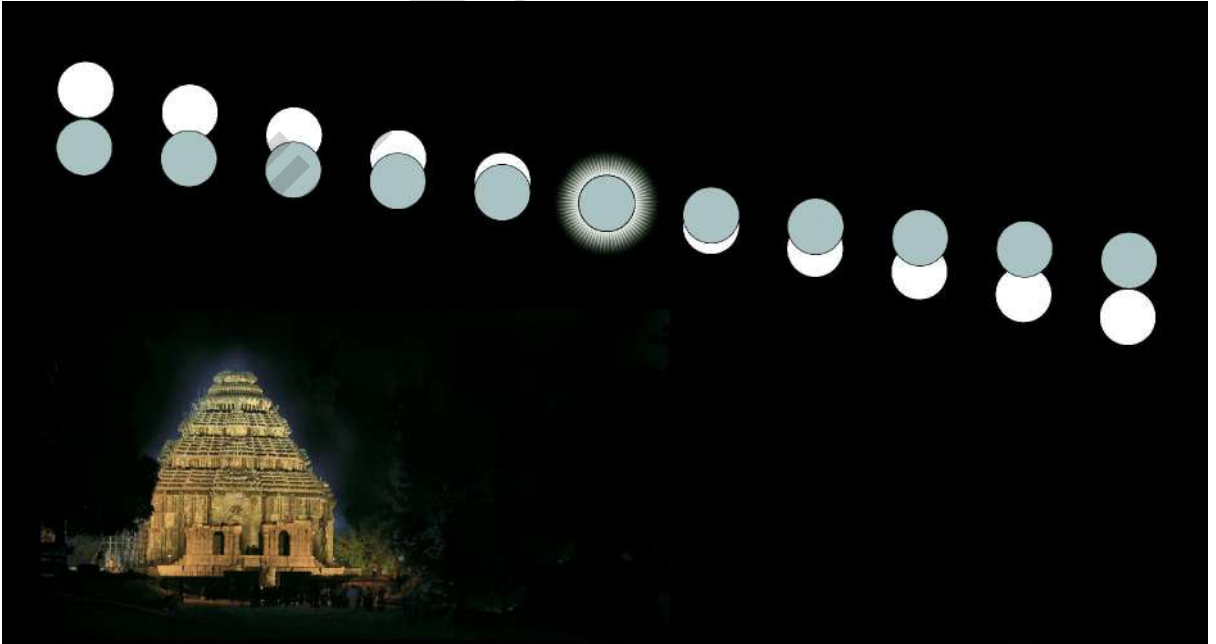
1. مکمل چاند گہن: زمین کا سایہ چاند کی دکھائی دینے والی پوری سطح پر پڑنے سے مکمل چاند گہن ہوتا ہے۔
 2. جزوی چاند گہن: جزوی چاند گہن اس وقت ہی ہوتا ہے جب کہ چاند کی دکھائی دینے والی سطح زمین کے اس پر پڑنے والے سائے سے ڈھنک جاتی ہے۔
 3. نیم جزوی چاند گہن: ایسا گہن اس وقت واقع ہوتا ہے جب چاند زمین کے سائے کے بیرونی علاقے سے جزوی طور پر گزرتا ہے۔
- بدرِ کامل کے موقع پر ہی چاند گہن کیوں ہوتا ہے؟

- شکل - 7 کے مطابق کس مرحلے پر زمین کا سایہ چاند پر پڑتا ہے؟
- کیا ایسا مرحلہ کسی خاص موقع پر ہی پیدا ہوتا ہے؟
- کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ سورج گہن ہلالی دن ہی کیوں واقع ہوتا ہے؟

ایسا کیوں ہوتا ہے کہ سورج گہن ہر ہلالی دن واقع نہیں ہوتا اور چاند گہن ہر بدرِ کامل کے موقع پر نہیں ہوتا؟ آئیے ہم اس کی وجوہات کا پتہ چلائیں۔

ہماری ریاست تلنگانہ کے اضلاع محبوب نگر، نلگنڈہ، کھمم اور آندھرا دیش کے ضلع کرشنا کے بعض مقامات پر 16 فروری 1980 کی دوپہر مکمل سورج گہن واقع ہوا تھا۔ سورج کے مکمل چھپ جانے کی وجہ سے دن کے اوقات میں بھی رات جیسا سماں ہو گیا تھا۔

شکل - 8 میں اسی سورج گہن کے مختلف مرحلوں کو دکھایا گیا ہے۔ اس سورج گہن کے مرحلے دس، دس منٹ کے وقفے سے ایک ہی حوالی فریم سے ریکارڈ کیے گئے۔



شکل - 8

The sketch from left to right shows the moon slowly covering the sun and then moving away. The uncovered portion of the sun appears white and the black circles represent the moon in the sketch. You can easily guess the position of the moon at each stage of the eclipse. Can you draw lines tracing the paths of the sun and moon in the sketch?

The white portions of the discs in figure-8 represents the sun and the black portions represents the moon. Each of these discs depict the position of the sun and moon at various stages of the eclipse.

Make discs, one white and the other black, as the size of sun and moon as in figure-8.

We shall now find the centers of the sun and moon at each stage. To do this, take the white disc you have made and place it exactly on the white portion of any of the stages in the diagram.

Pierce a hole through the center of your disc with a pin to mark the spot at the center of the sun's position at that stage in the diagram. Remove the white disc and mark the spot with a pencil.

In this way, mark the sun's center at every stage of the eclipse in your diagram. Join these spots with a line. This line depicts the path of the sun.

To find the moon's path, repeat the exercise, but this time use the black disc and mark the centers of the black portions at each stage of the eclipse. Join these spots with a line and you will get the path of the moon during the eclipse.

Do the sun and moon follow parallel paths or do their paths cross each other during the course of the eclipse?

There is another aspect to note in figure-8. The sun and moon reached the point of intersection of their paths at exactly the same time during the eclipse on February 16, 1980.

- If this had not happened, would a total solar eclipse still have occurred?
- Can you now tell why a solar eclipse does not occur on every new moon day?

What would be the difference in the position of the sun and moon on new moon days when no eclipse takes place and when there is an eclipse? Use the sketch to try and figure out your answer.

Some other fascinating celestial objects in the sky are stars. They usually appear in groups and members of these groups when viewed together form different shapes. People used to assign some shapes of animals and human being to those small groups. Those groups are called constellations. A group of stars which contains millions of stars are called galaxy. Millions of galaxies together make our universe.

Let us know something about stars

When you look at the night sky, do the stars appear to be moving? If you wish to study the movement of stars across the sky and to trace their paths you must observe the pole star, the seven stars of the Saptarishi (Great Bear) constellation and the six stars of the Sharmistha (Cassiopeia) constellation.

You can easily recognize the great bear with its rectangular head in the northern sky (figure 9a).

شکل میں ایک اور امر قابل توجہ ہے۔ 16 فروری 1980ء کے سورج گہن کے دوران جو ہماری ریاست کے بعض اضلاع میں بھی کامل طور پر واقع ہوا تھا، سورج اور چاند اپنے راستوں کو قطع کرنے کے مقام پر پہنچ چکے تھے۔

- اگر ایسا ہوتا تو بتائیے کہ کیا مکمل سورج گہن واقع ہوتا ہے؟
- کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ سورج گہن ہر ہلالی دن واقع کیوں نہیں ہوتا؟

نظام شمسی میں بعض دوسرے ستاروں سے متعلق فلکیاتی نظارے قابل دید ہوتے ہیں۔ یہ ستارے عام طور پر گروپ کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں۔ گروپ کے یہ ستارے دلچسپ شکلیں بناتے ہیں۔ عوام نے ان اشکال کو جانوروں اور انسانوں کے گروپ سے محمول کیا ہے۔ انھیں ستاروں کا جھر مٹ constellations کہتے ہیں۔ ستاروں کے ایسے گروپ جن میں ان گنت ستارے ہوتے ہیں، ستاروں کا جھر مٹ کہلاتا ہے۔ ایسے لاکھوں جھر مٹوں سے مل کر ہماری کائنات بنتی ہے۔

آئیے ستاروں کے بارے میں معلومات حاصل کریں

جب ہم رات کے وقت آسمان پر نظر اٹھاتے ہیں تو بتائیے کہ کیا ستارے حرکت کرتے ہوئے نظر آتے ہیں؟ اگر آپ آسمان میں ستاروں کی حرکت سے متعلق معلومات حاصل کرنا چاہیں اور ان کے راستوں کا مشاہدہ کرنا چاہیں تو آپ کو قطب تارے کا مشاہدہ کرنا پڑے گا۔ ان ستاروں میں بڑا بچھ (Great bear constellation) کے سات اور Cassiopeia constellation کے چھ ستارے پائے جاتے ہیں۔

Great bear constellation میں آپ کسی ستارے کو آسمان کی شمالی سمت میں دیکھ سکتے ہیں۔ (شکل 9a)

بائیں سے دائیں کے خاکوں میں بتایا گیا ہے کہ کس طرح چاند سورج کے آڑے آتے ہوئے ایک سمت میں حرکت کرتا ہے۔ سورج کا نظروں سے اوجھل حصہ اس خاکے میں سیاہ بتایا گیا ہے اور وہ حصہ جو ظاہر ہے، سفید رنگ میں دکھایا گیا ہے۔

گہن کے ہر مرحلے پر آپ چاند کے مقام کا تعین کر سکتے ہیں۔ کیا آپ اس خاکے کی مدد سے سورج اور چاند کے راستوں کو ظاہر کر سکتے ہیں؟

شکل 8 میں چاند اور سورج کے دائری حصوں کو بالترتیب سیاہ اور سفید بتایا گیا ہے۔ ہر ایک مرحلے پر سورج اور چاند کے مقامات ظاہر کیے گئے ہیں۔ شکل 8 میں دیئے ہوئے سورج کے مرحلوں پر آپ بھی سورج اور چاند کے نمونوں کے طور پر سفید اور سیاہ قرص بنائیے۔ آئیے اب ہم ہر مرحلے پر سورج اور چاند کے مراکز کا پتہ چلائیں۔ اس مقصد کے لیے آپ نے جو سفید قرص تیار کیا ہے، اسے دی ہوئی شکل کے سفید حصے سے منطبق کرتے ہوئے رکھ دیجیے اور اب اس قرص کے مرکز پر سوئی سے ایک سوراخ بنائیے تاکہ سورج گہن کے اس مرحلے پر سورج کے خاکے کا مرکز متعین کیا جائے۔ اس سفید قرص کو ہٹا لیجیے اور اس مقام پر پنسل سے نشان بنائیے۔

اس طرح ہم دی ہوئی شکل میں سورج گہن کے ہر مرحلے پر سورج کے مرکز کو پہچان سکتے ہیں۔ اب ان نقاط کو جوڑ لیجئے۔ ہمیں سورج گہن کے اطراف اس کا راستہ دکھائی دے گا۔

چاند کا راستہ دریافت کرنے اسی طریقہ کار کو اپنائیے لیکن اس مرتبہ سیاہ قرص لیجئے اور گہن کے ہر مرحلے پر سیاہ حصوں میں مراکز پر نشان لگائیے۔ بعد ازاں ان نقاط کو خطوط سے جوڑ لینے پر گہن کے دوران چاند کے راستے کا تعین ہو جائے گا۔

کیا چاند اور سورج دونوں کے راستے متوازی ہیں یا پھر کیا وہ ایک دوسرے کے راستوں پر سے گذرتے ہیں؟ ہلالی دنوں میں جب کوئی گہن نہیں لگتا، کیا سورج اور چاند کے مختلف مرحلوں میں فرق پایا جاتا ہے؟

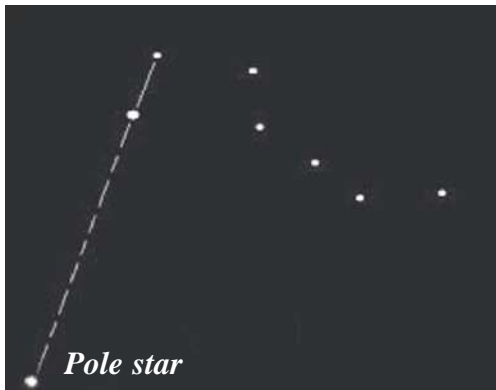


Fig-9(a): Great bear constellation (saptarishi) - position of pole star

In winter, this constellation rise a few hours before sunrise (we can see this from anywhere in Telangana). In this season, you can also see Cassiopeia in the same part of the sky, its six stars forming the letter 'M'.

You can locate the pole star (Polaris) with the help of these two constellations. If you are able to spot only the great bear, look at the two stars that form the outer side of its rectangular head. Extend an imaginary line from these two stars (as shown in figure 9a). The pole star will be located on that extended line with a distance of about 5 times the distance between these two stars.

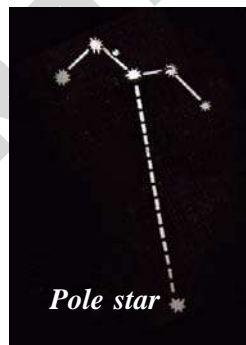


Fig-9(b): Cassiopeia constellation (Sharmistha) - position of pole star

If only Cassiopeia is visible, the pole star will be located on a line extended from the middle star of the 'M' (see figure 9b).

Once you have located the Great Bear, Cassiopeia and pole star in the night sky, do the following activity.

Activity -7

Observing the movement of constellations (stars)

Take a 20cm x 20cm square sheet of paper and make a 1cm diameter hole in its center. Mark a cross (X) on one side of the sheet of paper as shown in figure 10.

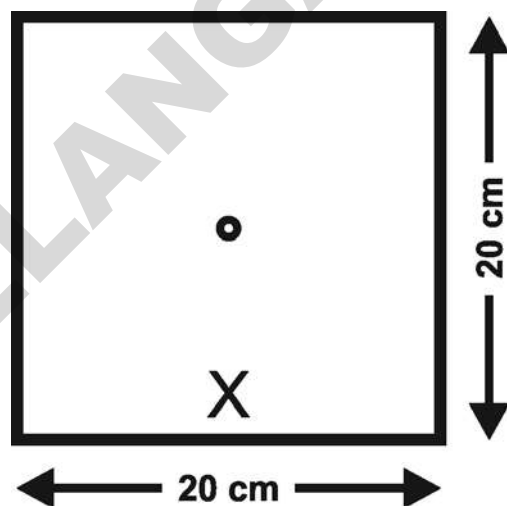


Fig-10

Hold the sheet in front of your eyes with the 'x' mark at the bottom and look for the pole star through the hole. Once you have located the pole star, check in which direction the Great Bear or Cassiopeia lie.

Write 'G' for Great Bear and 'C' for Cassiopeia on the paper in the directions in which you see each of the constellations. Mark the timing at which you made your observation in both cases.

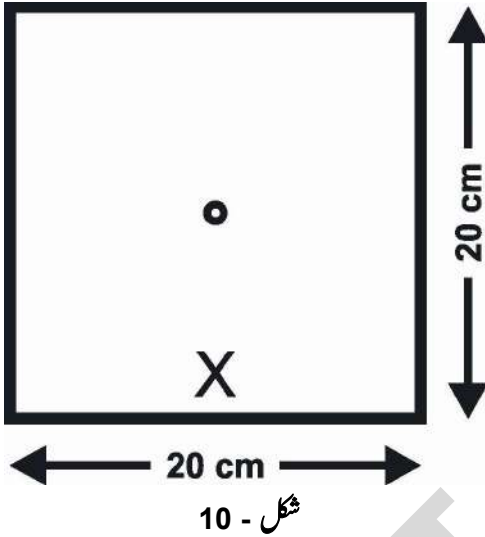
Choose a nearby tree or house as a reference point. Draw a picture of your reference point on the paper sheet taken, clearly indicating its location.

ایک دفعہ 'great bear' Cassiopeia اور قطب تارے کا مشاہدہ کر لینے کے بعد آئیے مزید آگے بڑھیں۔

مشغلہ - 7

ستاروں کے جھرمٹ کی حرکت کا مشاہدہ

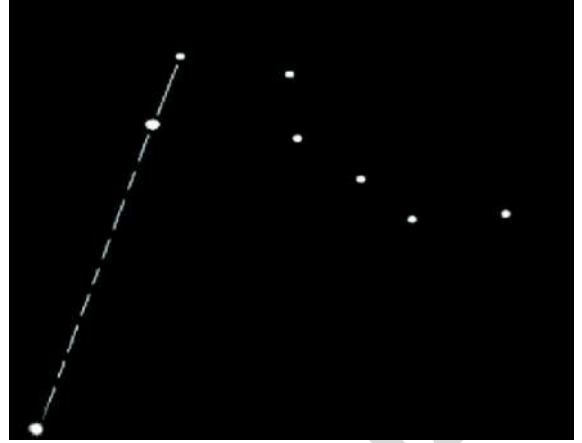
20cm x 20cm سائز کا ایک کاغذ لیتے ہوئے اس کے مرکز میں ایک سمرقتر والا سوراخ کیجیے۔ شکل 10 کے مطابق کاغذ کے شیٹ کی ایک جانب چلیپا (X) کا نشان بنائیے۔



چلیپا کے نشان کو نیچے کی سمت رکھتے ہوئے شیٹ کو اپنی نظروں کے سامنے پکڑیے اور مرکز کے سوراخ میں سے قطب تارے کو دیکھیے۔ ایک بار قطب تارہ نظر آنے کے بعد غور کیجیے کہ great bear اور cassiopeia ایک سمت میں واقع ہیں۔

great bear کے لیے G اور cassiopeia کے لیے C کاغذ پر انہی سمتوں میں درج کیجیے جن سمتوں میں آپ ستاروں کی جھرمٹ دیکھ رہے ہیں۔ دونوں صورتوں میں اوقات بھی نوٹ کریں۔

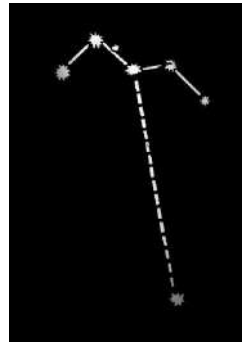
حوالی فریم کے طور پر اپنے مکان سے قریب واقع کسی درخت یا کسی دوسری شے کا تعین کریں۔ کاغذ پر حوالی فریم کا خاکہ بنائیں جس میں اس کے صحیح مقام کو نوٹ کیا جائے۔



شکل 9 (a) Great bear constellation

قطب تارے کا مقام

سرماء کے موسم میں ستاروں کا یہ جھرمٹ طلوع آفتاب سے چند گھنٹے قبل نظر آتا ہے۔ (ہم اس کا مشاہدہ تلنگانہ میں کسی بھی مقام سے کر سکتے ہیں)۔ اس موسم میں Cassiopeia کا جھرمٹ بھی آسمان کی اسی جانب نظر آئے گا۔ چھ ستاروں پر مشتمل یہ جھرمٹ M کی شکل بنائے گا۔



شکل 9 (b)

Cassiopeia constellation - قطب تارے کا مقام

قطب تارے کا مشاہدہ ستاروں کے مذکورہ دونوں جھرمٹوں کی مدد سے کیا جاسکتا ہے۔ اگر آپ بڑا بچھ great bear) کی نشان دہی کر سکتے ہوں تو ان دو ستاروں کا بھی مشاہدہ کیجیے جو جامٹری کا سا ایک نمونہ بناتے ہیں۔ ان دو ستاروں سے ایک فرضی خط کھینچیے۔ قطب تارہ آپ کو اس فرضی خط پر ان دونوں ستاروں کے درمیان کے پانچ گنا فاصلہ پر نظر آئے گا۔ اس بات کو شکل (a) 9 سے ظاہر کیا گیا ہے۔

اگر صرف جھرمٹ Cassiopeia ہی نظر آتا ہے تو قطب تارہ شکل M کے درمیانی تارے سے کھینچے جانے والے خط پر واقع ہوگا۔ (شکل 9b)

Repeat your observations at one-hour intervals. Ensure that you are standing on the same spot each time you look at the stars.

Write G, C in the direction of the position of the great bear and Cassiopeia during each observation and note the time of the observation next to the letters G and C. Using the tree or house you have chosen as your reference point, check whether the position of the pole star has changed or not. If it has changed, note the changed position.

Repeat this activity as many times as possible, the minimum being four times. But ensure that the 'X' mark on your sheet of paper remains at the bottom during all your observations.

You could also use other known stars or constellations close to the pole star to perform this activity.

Study the picture you have drawn and answer the following questions.

- Do the positions of the stars change with time?
- Does the position of the pole star also change with time?
- Does the shape of the great bear and Cassiopeia change with time or does the position of the entire constellations in the sky change?
- What kind of path do these constellations trace in the sky?

From your observations, you would have realized that the stars do not remain in the same spot in the sky but revolve around the pole star. The pole star, however, remains fixed at one place. It takes the stars 24 hours to complete a revolution around the pole star. We can observe only half this revolution during the course of a night.

If all stars move, why doesn't the pole star move? Let us try to understand it by doing the following activity.

Activity -8

The pole star appears fixed at one point. Why?

Take an umbrella and open it. Make about 10 – 15 stars out of white paper having 5 cm length, 2.5 cm breadth. Paste one star at the position of the central rod of the umbrella and others at different places on the cloth near the end of each spoke as shown in figure-11.



Fig-11

Now rotate the umbrella by holding its central rod in your hand. Observe the stars on the umbrella. Is there any star which does not appear moving? Where is this star located? Is it located where the rod of the umbrella holds the cloth of the umbrella?

On similar lines, if there were a star located where the axis of rotation of the earth meets the sky, could this star also be stationary?

اگر تمام تارے حرکت کرتے ہوں تو قطب تارہ کیوں نہ حرکت کرے؟ کیا یہ بھی ایک ستارہ ہے؟ آئیے حسب ذیل عملی کاموں کے ذریعے اس بات کو سمجھنے کی کوشش کریں گے؟

مشغلہ - 8

قطب تارہ کسی ایک ہی مقام پر ساکن کیوں نظر آتا ہے؟

ایک چھتری لے کر اسے کھولیے۔ سفید کاغذ سے 10 تا 15 تارے 5 سمرلابے اور 2.5 سمرچوڑے بنائیے۔ ایک تارے کو چھتری کے مرکزی ڈنڈے سے چسپاں کیجیے اور دیگر ستاروں کو چھتری کی کاٹیوں کے کنارے چپکائیے۔ جیسا کہ شکل-11 میں بتایا گیا ہے۔



(شکل-11)

اپنے ہاتھ میں چھتری کے ڈنڈے کو گھمائیے اور چھتری پر چسپاں کیے ہوئے تاروں کو غور سے دیکھیے۔ بتائیے کہ ایسا بھی کوئی تارہ ہے جو ساکن نظر آئے گا؟ یہ کہاں واقع ہے؟ کیا یہ وہیں پر واقع ہے جہاں چھتری کا دستہ چھتری کے کپڑے سے جاملتا ہے؟

اسی طرح کوئی تارہ اگر کوئی ایسے مقام پر ہو جہاں زمین کا محور آسمان سے ملتا ہو تو بتائیے کہ کیا اس مقام پر واقع تارہ جامد نظر آئے گا؟

اپنے مشاہدات کو ہر ایک گھنٹے کے وقفے سے درج کیجیے۔ اس بات کو یقینی بنائیے کہ جب بھی آپ ستاروں کا مشاہدہ کریں، اسی مقام پر کھڑے ہوں۔

ہر مشاہدے کے مطابق great bear اور G اور C کے نشان لکھیے۔ ان نشانات کے آگے وقت بھی درج کیجیے۔ درخت یا مکان کو آپ نے حوالی فریم کے طور پر منتخب کیا تھا، یہ جانچئے کہ قطب تارے کا مقام بدل چکا ہے۔ اگر یہ مقام بدل چکا ہو تو نئے مقام کو متعین کیجیے۔

اس تجربے کو جتنی مرتبہ ممکن ہو سکے، دوہرائیے۔ کم از کم یہ تجربہ چار مرتبہ کرنا ہی چاہیے۔ اپنے مشاہدات کے دوران اس امر کو یقینی بنائیں کہ کاغذ کی شیٹ پر چلیپا کا نشان زیریں حصے پر ہے۔

اس تجربے کے لیے آپ قطب تارے سے قریب دیگر ستاروں یا جھرمٹ کو بھی منتخب کر سکتے ہیں۔

آپ نے جو خاکہ تیار کیا، اس خاکے کو بغور دیکھیے اور ذیل کے سوالات کے جواب دیجیے۔

- کیا وقت کے ساتھ ستاروں کے مقامات بھی بدلتے ہیں؟
- کیا قطب تارے کا مقام بھی وقت کے ساتھ بدل رہا ہے؟
- کیا great bear اور cassiopeia کی شکل بھی وقت کے ساتھ بدل رہی ہے اور کیا آسمان میں تاروں کے تمام جھرمٹوں کا مقام بھی بدل جاتا ہے؟
- آسمان میں ستاروں کے یہ جھرمٹ کیسے راستوں سے گزرتے ہیں؟

اپنے مشاہدات سے آپ نے دیکھا کہ آسمان میں یہ ستارے ہمیشہ ایک مقام پر نہیں رہتے بلکہ قطب تارے کے اطراف گھومتے ہیں لیکن قطب تارہ ایک مقررہ مقام ہی پر برقرار رہتا ہے۔ دیگر ستاروں کو قطب تارے کے اطراف ایک چکر کاٹنے کے لیے 24 گھنٹے درکار ہوتے ہیں۔ لہذا رات کے دوران یہ تارے نصف چکر پورا کریں گے۔

As shown in figure-12 the pole star is situated in the direction of the earth's axis and that is why it does not appear to move even though all stars appear that they are moving because of the rotation of the earth.

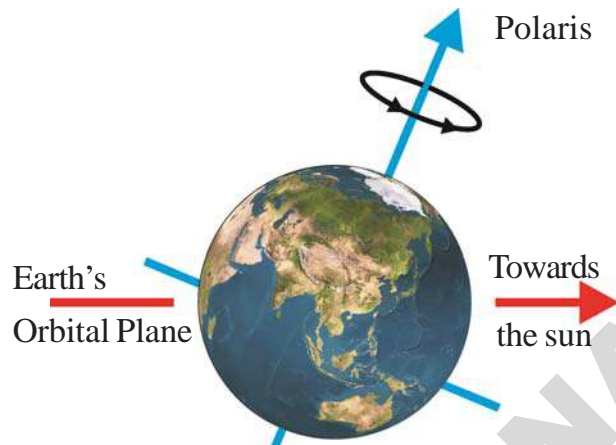


Fig-12: Direction of Pole Star

Some of the constellations visible from Telangana



Fig-13: Saptha rushi Sharmista Orion Leo (Simha Rashi)

Some of the Galaxies in our Universe

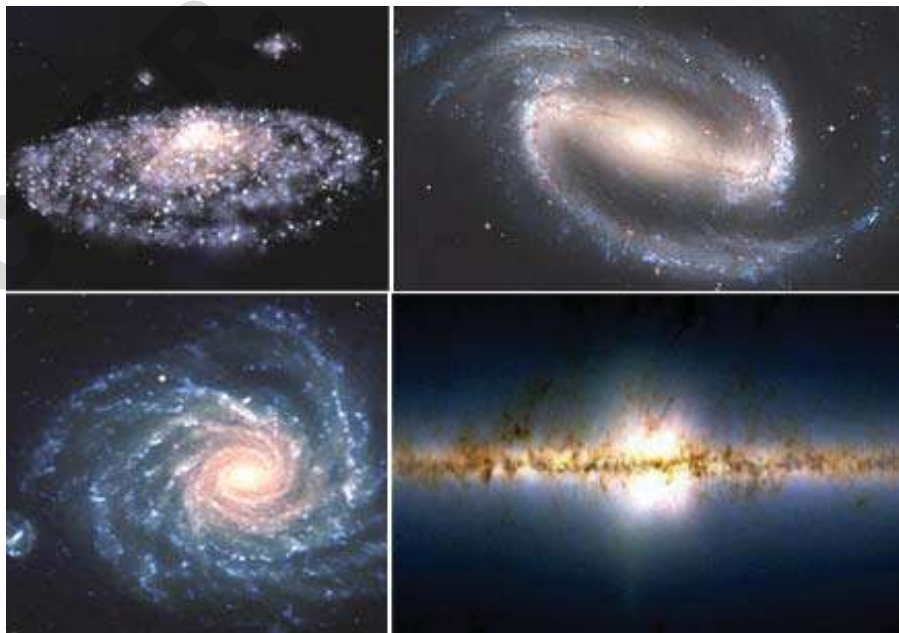
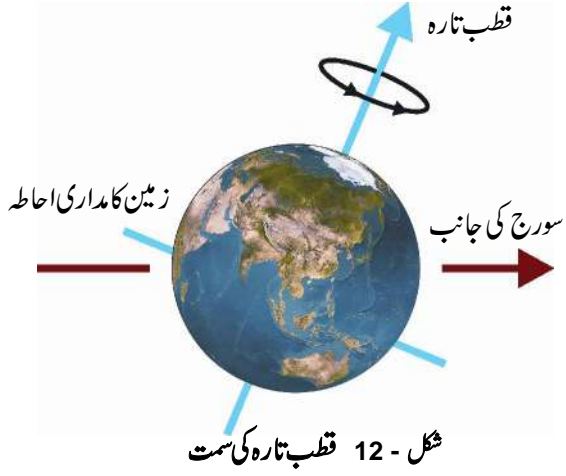


Fig-14

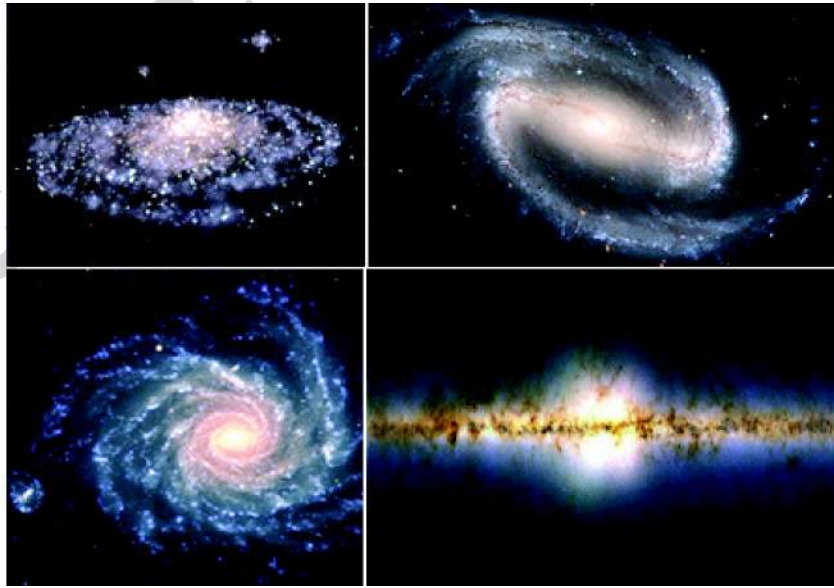


قطب تارہ بھی زمین کے محور کی سمت میں واقع ہے اور یہی وجہ ہے کہ زمین کی حرکت کے ساتھ تمام دوسرے تارے حرکت کرتے ہوئے نظر آنے کے باوجود یہ ستارہ جامد نظر آتا ہے۔ (شکل - 12)

ہماری ریاست تلنگانہ سے نظر آنے والے ستاروں کے بعض جھرمٹ (Constellations)



ہماری کائنات میں بعض کہکشاں



شکل - 14

Among millions of galaxies, our sun is a star in Milky Way galaxy. Our earth is revolving around the sun. And moon is revolving around the earth. Do you know that not only the earth but also some other celestial bodies are revolving around the sun? Let us know something about those celestial bodies.

The solar system

The sun and the celestial bodies which revolve around it form the solar system. It consists of large



number of bodies such as planets, comets, asteroids and meteors. The gravitational attraction between the sun and these objects keeps them revolving around it.

The earth revolves around the sun. It is a member of the solar system. It is a planet. There are seven other planets that revolve around the sun. The eight planets in their order of distance from the sun are: Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune.

Figure-15 shows a schematic view of the solar system. Not to the Scale.

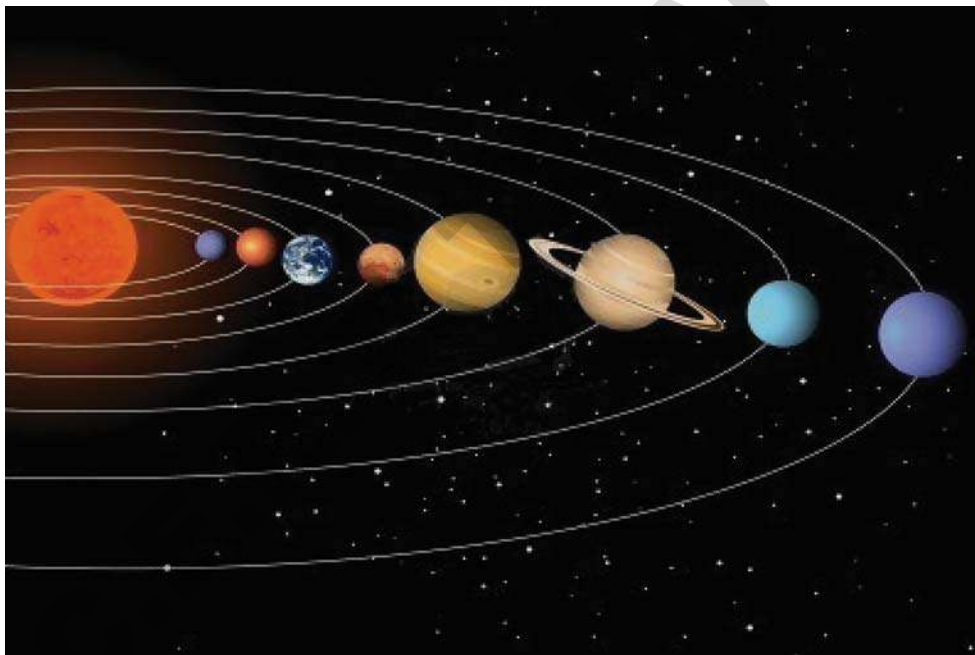
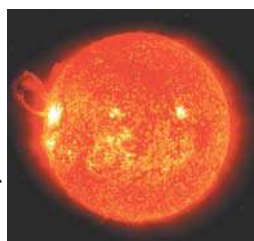


Fig-15

Let us learn about some members of the solar system.

The Sun

The Sun is the nearest star to us. It is continuously emitting huge amounts of heat and light.



The sun is the source of almost all energy on the earth. In fact, the sun is the main source of heat and light for all planets of our solar system.

The planets

The planets look like stars, but they do not have light of their own. They merely reflect the sunlight that falls on them.

دارستارہ، ستارے نما، اور شہاب ثاقب) کی کثیر تعداد پائی جاتی ہے۔ سورج اور ان اجسام کے مابین تجاذبی قوت انہیں اپنے مدار میں قائم رکھتی ہے۔

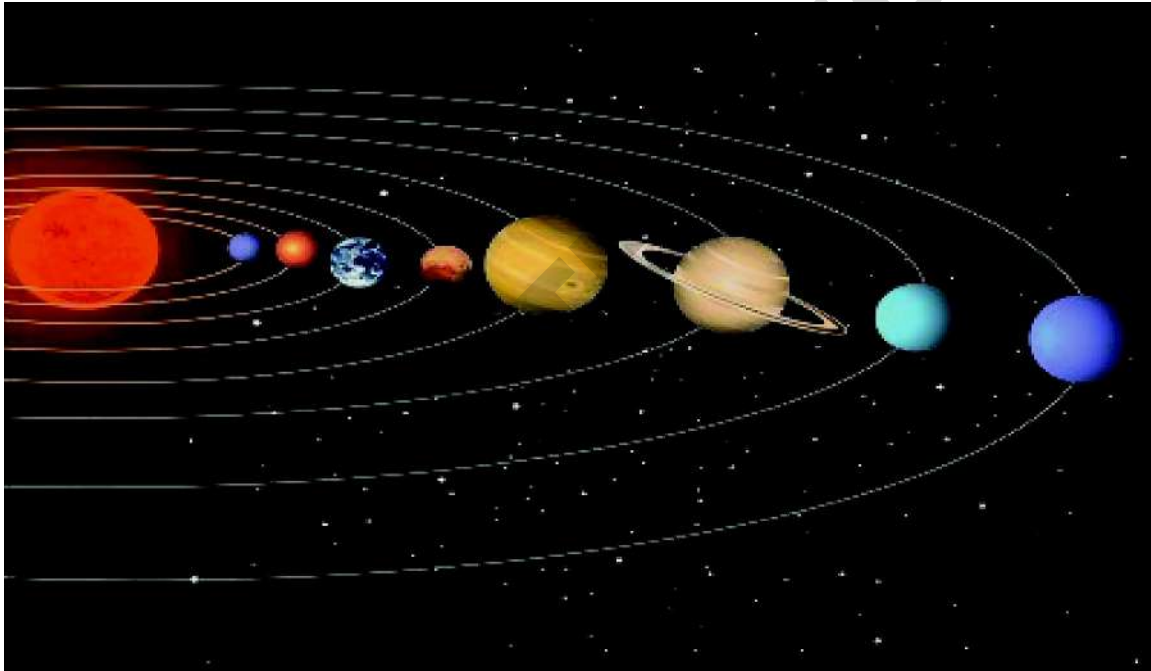
زمین بھی سورج کے اطراف گھومتی ہے۔ یہ شمسی نظام کی ایک رکن ہے۔ زمین ایک سیارہ ہے۔ سورج کے اطراف سات دیگر سیارے گھوم رہے ہیں۔ آٹھ (8) سیارے جو اس کے اطراف گھومتے ہیں، بہ لحاظ فاصلہ ترتیب وار یہ سیارے عطارد، زہرہ، زمین، مریخ، مشتری، زحل، یورانس، نیپچون ہیں۔

شکل - 15 میں نظام شمسی کو دکھایا گیا ہے۔ (اسکیل کے مطابق نہیں)

لاکھوں کہکشاؤں میں دو دھیا کہکشاں (milky way galaxy) بھی ایک کہکشاں ہے جس میں سورج ایک ستارہ ہے۔ ہماری زمین سورج کے اطراف گھومتی ہے جب کہ چاند، زمین کے اطراف چکر کاٹتا ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ زمین ہی نہیں بلکہ بعض دیگر فلکیاتی اجرام سورج کے اطراف مدار میں گھوم رہے ہیں؟ آئیے ایسے ہی اجرام سے متعلق بعض امور کا مطالعہ کیا جائے۔

نظام شمسی Solar system

سورج اور اس کے اطراف گھومنے والے اجرام فلکی کو ملا کر نظام شمسی کہتے ہیں۔ نظام شمسی میں سیاروں، دم دارستاروں، (ہیلی کادم



شکل - 15

سورج ہی زمین پر تقریباً تمام توانائی کا مہد ہے۔ درحقیقت سورج ہی ہمارے نظام شمسی میں تمام سیاروں کے لیے حرارت اور روشنی کا ذریعہ ہے۔

سیارے Planets

سیارے بھی ستاروں جیسے ہی نظر آتے ہیں، لیکن ان کی اپنی روشنی نہیں ہوتی۔ وہ محض سورج کی روشنی کو منعکس کر دیتے ہیں۔

آئیے نظام شمسی کے بعض سیاروں سے متعلق معلومات حاصل کریں۔
سورج



سورج ہی ایک ایسا ستارہ ہے جو ہم سے سب سے زیادہ قریب ہے۔ یہ بہت بڑی مقدار میں مسلسل حرارت اور روشنی کا اخراج کرتا رہتا ہے۔

A planet has a definite path in which it revolves around the sun. This path is called an **orbit**. The time taken by a planet to complete one revolution is called its **period of revolution**. The period of revolution increases as the distance of the planet from the sun increases.

Besides revolving around the sun, a planet also rotates on its own axis like a top. The time taken by a planet to complete one rotation is called its **period of rotation**.

Some planets are known to have moons/satellites revolving round them. Any celestial body revolving around another celestial body is called its **satellite**.

The earth revolves around the sun. Does it make earth a satellite of the sun?

The earth and other seven celestial bodies can be said to be as satellite of the sun, though generally we call them as planets of the sun. We use the term satellite for the bodies revolving around planets. Moon is a satellite of the earth. There are many man-made satellites revolving round the earth. These are called **artificial satellites**.

Mercury (Budhudu)

The planet mercury is nearest to the sun. It is the **smallest planet** of our solar system.



Because mercury is very close to the sun, it is very difficult to observe it, as most of the time it is hidden in the glare of the sun. However, it can be observed just before sunrise or just after sunset, near the horizon.

So it is visible only at places where trees or buildings do not obstruct the view of the horizon. Mercury has no satellite of its own.

Venus (Sukrudu)



Venus is earth's nearest planetary neighbour. It is the **brightest planet** in the night sky. Sometimes, Venus appears in the eastern sky before

sunrise. Sometimes, it appears in the western sky just after sunset. Therefore, it is often called **a morning or an evening star**, although it is not a star. Try to locate Venus in the night sky during early winter.

Venus has no satellite of its own. Rotation of Venus on its axis is somewhat unusual. It rotates from east to west while the earth rotates from west to east.

- Does the sun rise in the east on Venus?

If you get a chance, try to observe Venus through a telescope. You will observe that Venus shows phases just like the moon.

اسی وجہ سے اسے دیکھنا بہت مشکل ہے چوں کہ یہ زیادہ تر سورج کی راست روشنی میں گھرا ہوا ہوتا ہے۔ تاہم اسے طلوع آفتاب سے بالکل پہلے یا غروب آفتاب کے بالکل بعد افق پر دیکھا جاسکتا ہے۔

عطارد کو ایسے مقامات ہی سے دیکھنا ممکن ہے جہاں درخت اور عمارتیں حائل نہ ہوتی ہوں۔ اس سیارے کے کوئی ذیلی سیارے نہیں ہیں۔

زہرا Venus

زہرا زمین کا سب سے



قریب سیارہ ہے۔ رات میں یہ سب سے زیادہ چمک دار ہو جاتا ہے۔ بعض دفعہ یہ سیارہ آسمان کی مشرقی سمت طلوع

آفتاب سے پہلے نظر آسکتا ہے۔ بعض دفعہ سورج کے غروب ہونے کے فوری بعد اسے مشرقی جانب میں دیکھا جاسکتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ زہرا کو صبح یا شام کا تارہ کہتے ہیں اگرچہ یہ ستارہ نہیں ہے۔ سرما کے اوائل میں رات کے اوقات میں زہرا کو دیکھنے کی کوشش کیجیے۔

اس کا کوئی چاند یا ذیلی سیارے نہیں ہوتا۔ اس کی محوری گردش بھی معمول کے مطابق نہیں ہوتی۔ یہ سیارہ مشرق سے مغرب کی سمت گھومتا ہے جب کہ زمین مغرب سے مشرق کی طرف گھومتی ہے۔

● کیا زہرا پر بھی سورج مشرق ہی میں طلوع ہوتا ہے؟

اگر آپ کو موقع ملے تو دور بین کے ذریعے زہرا کا مشاہدہ کریں۔ آپ کو معلوم ہوگا کہ یہ سیارہ بھی بالکل چاند ہی کی طرح فلکیاتی مرحلوں سے گزرتا ہے۔

شکل-15 میں نظام شمسی کو دکھایا گیا ہے۔ (اسکیل کے مطابق نہیں)

ایک سیارہ سورج کے اطراف اپنے مقررہ راستہ میں گھومتا ہے۔ اسے مدار کہتے ہیں۔ وہ وقت جس میں یہ سیارہ سورج کے اطراف ایک چکر لگاتا ہے، مدار کا وقت کہلاتا ہے۔ جیسے جیسے سورج سے کسی سیارے کا فاصلہ بڑھے گا، مداری وقت میں بھی اضافہ ہوگا۔

سورج کے اطراف گھومنے کے ساتھ ساتھ ایک سیارہ ٹوجیسا اپنے محور پر بھی گھومتا ہے۔ اپنے ہی محور پر گھومتے ہوئے ایک چکر مکمل کرنے کے لیے جو وقت درکار ہوتا ہے، اسے گردش کا وقت کہتے ہیں۔

بعض سیاروں کے بارے میں یہ کہا جاتا ہے کہ ان کے اپنے چاند سیارے ہوتے ہیں۔ ایک فلکیاتی جسم اگر کسی دوسرے فلکیاتی جسم کے اطراف گھومتا ہو تو اسے سیارے چکر کہا جائے گا۔

زمین سورج کے اطراف گھومتی ہے تو بتائیے کہ کیا اسے بھی سورج کا سیارے چکر کہا جائے گا؟

زمین سورج کا سیارہ ہے۔ سیارے کا لفظ ایسے اجسام کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جو کسی سیارے کے اطراف گھومتے ہیں۔ چاند زمین کا سیارے چکر ہے۔ زمین کے اطراف کئی ایک مصنوعی سیارے چکر ہیں۔ انہیں مصنوعی سیارے چکر کہا جاتا ہے۔

عطارد Mercury



عطارد شمسی نظام میں سورج سے سب سے زیادہ قریب سیارہ ہے۔ علاوہ ازیں یہ نظام شمسی کا سب سے چھوٹا سیارہ ہے۔

The Earth (Bhoomi)

The earth is the only planet in the solar system on which life is known to exist.

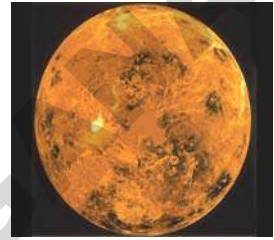
Some special environmental conditions are responsible for the existence and continuation of life on the earth. These include just the right distance from the sun so that it has the right temperature range, the presence of water and suitable atmosphere and a blanket of ozone. We must take special care to protect our environment so that life on earth is not disturbed.



From space, the earth appears blue-green due to the reflection of light from water and landmass on its surface. The earth has only one moon revolving around it.

Mars (Kujudu / Angarakudu)

The first planet outside the orbit of the earth is mars. It appears slightly reddish and therefore, it is also called the **red planet**. Mars has two small natural satellites.



Mars science laboratory: National Aeronautic and Space Administration (NASA) in America started a mission called 'Mars Science Laboratory' on 26th November 2011, to know more about Mars. A rover named 'Curiosity' landed on Mars on 6th August 2012. It is analyzing the elements in the rocks of the surface of the Mars. It found few indications of water on Mars. It is searching whether the favorable conditions for life exist on Mars.



Jupiter (Brihaspati)

Jupiter is the **largest planet** of the solar system. It is so large that about 1300 earths can be placed inside this giant planet. However, the mass of Jupiter is about 318 times that of our earth. It rotates very rapidly on its axis. Jupiter has a large number of satellites.



It also has faint rings around, appears quite bright in the sky. If you observe it with the help of a telescope, you can also see four of its large moons.

Saturn (Shani)

Beyond Jupiter is Saturn. It appears **yellowish** in colour.



زمین Earth

نظام شمسی میں زمین ہی ایک ایسا سیارہ ہے جہاں پر زندگی کا وجود ہے۔

زمین پر زندگی کی بقا کے لیے ماحولیات کے بعض خصوصی عوامل درکار ہیں۔ ان میں سورج سے موزوں فاصلہ اور درجہ حرارت



میں مطلوبہ کمی بیشی ضروری ہے۔ پانی کی موجودگی اور فضا کے علاوہ اوزون کا غلاف درکار ہے۔ زمین پر زندگی کے نظام کو بگڑنے سے بچانے کے لیے ہمیں چاہیے کہ ماحولیات کا تحفظ کریں۔

خلا سے ہماری زمین نیلگوں۔ سبز نظر آتی ہے۔ یہ زمین کی سطح پر پانی سے روشنی کے انعکاس اور خشکی کے سبب ہوتا ہے۔ زمین کا صرف ایک ہی چاند ہے۔

مرخ Mars

زمین کے بیرون مدار مرخ پہلا ستارہ ہے۔ یہ کسی قدر سرخ



نظر آتا ہے۔ اسی لیے اسے سرخ سیارہ بھی کہتے ہیں۔ مرخ کے دو چھوٹے سے قدرتی سیارے ہیں۔

مرخ پر سائنسی تجربہ گاہ: امریکہ کے ادارے نیشنل ایرو نائٹک اینڈ اسپین ایڈمنسٹریشن (NASA) نے 26 نومبر 2011 کو مرخ پر سائنسی تجربہ گاہ کا آغاز کیا تاکہ مرخ سے متعلق مزید معلومات اکٹھا کی جائیں۔ سیارے کی سطح پر حرکت کرنے والی خلائی گاڑی 'Curiosity'، 6 اگست 2012 کو یہاں پہنچی۔ یہ خلائی گاڑی مرخ کی سطح پر چٹانوں کے اجزایا عناصر کے بارے میں تحقیقات کر رہی ہے۔ اس تجربہ گاہ نے اس سیارے پر پانی کے وجود کے اشارے دیئے ہیں۔ اس بات کی تحقیقات جاری ہیں کہ آیا مرخ پر زندگی کے لیے موزوں حالات پائے جاتے ہیں؟

مرخ کے اطراف دھندلے دائرے جیسے دیکھے جاسکتے ہیں جو کہ آسمان میں بہت روشن نظر آتے ہیں۔ اگر آپ انہیں دور بین سے دیکھیں تو اس کے بہت سارے سیارے مشاہدے میں آئیں گے۔



زحل Saturn

مرخ سے آگے زحل ہے جس کا رنگ زردی مائل ہے۔

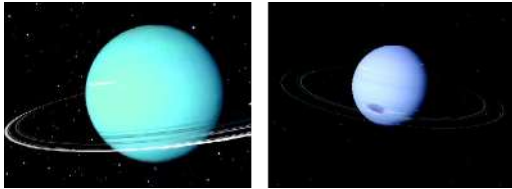
مشتری Jupiter

مشتری نظام شمسی کا سب سے بڑا سیارہ ہے۔ یہ اتنا بڑا ہے کہ 1300 زمینیں اس میں سما سکتی ہیں لیکن دل چسپ بات یہ ہے کہ اس کی کمیت ہماری زمین کی کمیت سے تقریباً 318 گنا ہی



زیادہ ہے۔ یہ اپنے محور پر بہت تیزی سے گھومتا ہے۔ اس کے سیارے بھی ان گنت ہیں۔

These rings are not visible to the naked eye. You can observe them with a small telescope. What makes it unique in the solar system is that it has rings. Saturn also has a large number of satellites.



Uranus

Neptune

Uranus and Neptune

These are the outermost planets of the solar system. They can be seen only with the help of large telescopes. Like Venus, Uranus also rotates from east to west. The most remarkable feature of Uranus is that it has highly tilted rotational axis (figure 16). As a result, in its orbital motion it appears to roll on its side.

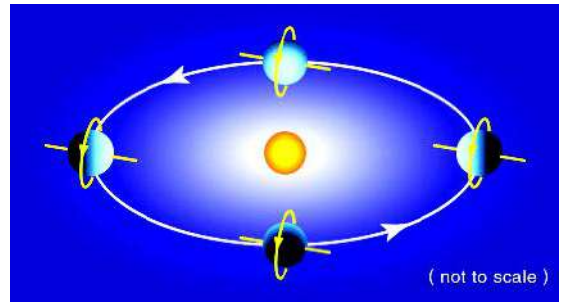


Fig. 16

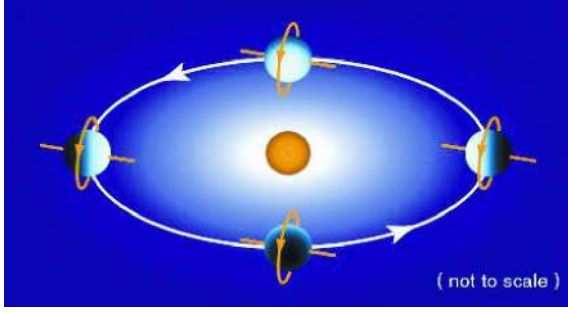
The first four planets, mercury, venus, earth and mars are much nearer the sun than the other four planets. They are called the inner planets. The inner planets have very few moons.

The planets outside the orbit of Mars, namely Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune are much farther away from the sun than the inner planets. They have a ring system around them. The outer planets have a large number of moons.

Table-2 : Comparison between planets

Name of the Planet	Comparative Diameter with Diameter of Earth(Approximately)	Distance from the Sun in Crore km. (Approximately)	Period of revolution (Approximately)	No. of satellites (detected so far)
Mercury	0.38	5.79	88 days	0
Venus	0.95	10.8	225 days	0
Earth	1	15	365 days	1
Mars	0.53	22.8	687 days	2
Jupiter	11.20	77.8	12 years	71
Saturn	9.45	142.7	29.5 years	62
Uranus	4.00	286.9	84 years	27
Neptune	3.88	449.7	165 years	14

We took Earth's diameter (12756 Km) as 1 unit. With this information find the diameters of other planets using the comparison given in table-2.

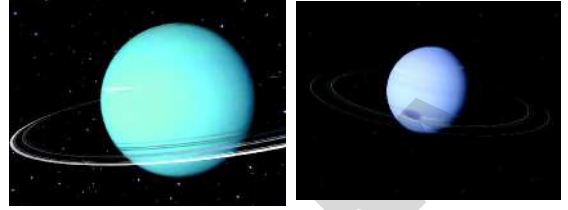


شکل - 16

شمسی نظام کے اولین چار سیارے عطارد، زہرا، زمین اور مریخ دیگر چار سیاروں کی بہ نسبت سورج سے بہت قریب ہیں۔ انھیں اندرونی سیارے کہا جاتا ہے۔ اندرونی سیاروں کے صرف گئے چنے چاند ہیں۔

مریخ کے مدار کے باہر پر پائے جانے والے سیارے مشتری، زحل، یورانس اور نیپچون، اندرونی سیاروں کے مقابلے میں سورج سے بہت دور پائے جاتے ہیں۔ ان سیاروں کے اطراف گول ہالے ہوتے ہیں۔ بیرونی سیارے بہت زیادہ چاند رکھتے ہیں۔

اس کے اطراف پائے جانے والے دائروی ہالے، نظام شمسی میں اسے دوسرے سیاروں سے ممتاز کرتے ہیں۔ سادہ آنکھ سے یہ دائروی حلقے نظر نہیں آتے۔ ہاں ایک دوربین کی مدد سے انھیں دیکھا جاسکتا ہے۔ زحل کے بہت سے چاند پائے جاتے ہیں۔



نیپچون

یورانس

یورانس اور نیپچون Uranus and Neptune

یہ دو سیارے نظام شمسی میں بیرون ترین سیارے ہیں۔ بہت طاقت ور دوربین ہی سے انھیں دیکھا جاسکتا ہے۔ زہرا کی طرح یورانس بھی مشرق سے مغرب کی طرف گھومتا ہے۔ اس کی خصوصیت یہ ہے کہ اس کے محور کا خط بہت زیادہ جھکا ہوا ہے۔ (شکل - 16) نتیجتاً اس کی حرکت ایسی نظر آتی ہے جیسی کہ یہ اپنے پہلو پر گھوم رہا ہے۔

جدول - 2 سیاروں کے درمیان تقابل

سیارے کا نام	تقابل قطر زمین کے قطر سے (تخمیناً)	سورج سے فاصلہ کروڑ کلومیٹر میں (تخمیناً)	مداری گردش کا وقت (تخمیناً)	سیارچوں کی تعداد (تاحال دریافت کے مطابق)
عطارد	0.38	5.79	88 دن	0
زہرا	0.95	10.8	225 دن	0
زمین	1.0	15.0	365 دن	1
مریخ	0.53	22.8	687 دن	2
مشتری	11.20	77.8	12 سال	71
زحل	9.45	142.7	29.5 سال	62
یورانس	4.00	286.9	84 سال	27
نیپچون	3.88	449.7	165 سال	14

دیگر سیاروں اور ستاروں کے قطر کا تقابل کرنے کے لیے زمین کے قطر 12756 کلومیٹر کو اکائی کے طور پر لیا گیا ہے۔ جیسا کہ جدول میں 2 دیا گیا ہے۔



Think and Discuss

The diameter of the sun is 13,92,000 Km.

The diameter of the earth is 12,756Km.

The diameter of the moon is 3,474 Km.

The distance from the sun to earth is 15,00,00,000 Km.

The distance from the earth to moon is 3,84,399 Km.

Take the scale as 1 lakh km = 1 cm, and imagine how the arrangement of sun, earth and moon is in our universe. Can you make this arrangement on your school ground?



Do you know?

Till 25th August 2006 we used to say there are nine planets in our solar system. The ninth planet at that time was 'Pluto'. In the 26th general assembly of International Astronomical Union it was decided that 'Pluto' is no more a planet. The decision was taken since it was observed that Pluto does not follow the rule of "cleared the neighborhood." That means, sometimes it is entering into the orbit of Neptune.

Some other members of the solar system

There are some other bodies which revolve around the sun. They are also members of the solar system. Let us know about some of them.

Asteroids

There is a large gap in between the orbits of mars and Jupiter as in figure-17.

This gap is occupied by a large number of small objects that revolve around the sun. These are called asteroids. Asteroids can only be seen through large telescopes.

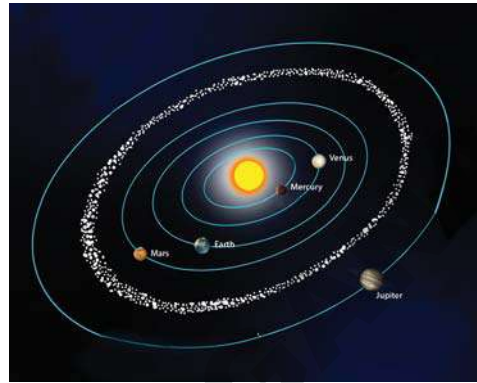


Fig. 17

Comets

Comets are also members of our solar system. They revolve around the sun in highly elliptical orbits. However, their period of revolution round the sun is usually very long. A comet appears generally as a bright head with a long tail. The length of the tail grows in size as it approaches the sun. The tail of a comet is always directed away from the sun (fig.-18).

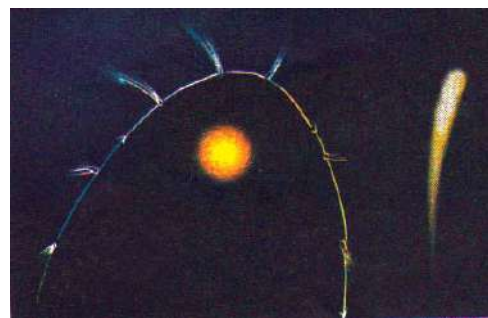
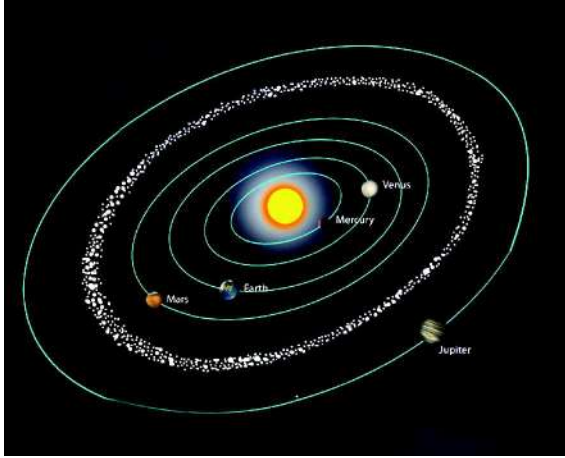


Fig. 18

Many comets are known to appear periodically. One such comet is Halley's comet, which appears after every 76 years. It was last seen in 1986. Can you tell when Halley's comet will be visible again?

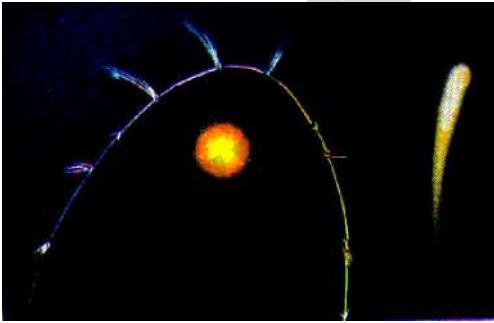
چھوٹے بڑے اجسام پائے جاتے ہیں، انہیں ستارے نما کہا جاتا ہے۔
انہیں بہت بڑے دور بیٹوں سے ہی دیکھا جاسکتا ہے۔



شکل - 17

دمدار ستارے comets

دمدار ستارے بھی نظام شمسی کا حصہ ہیں۔ یہ ستارے غیر معمولی بیضوی مداروں میں سورج کے اطراف گھومتے ہیں۔ لیکن ان کی مداری گردش کی مدت عام طور پر طویل ہوتی ہے۔ دمدار ستارہ آسمان میں عام طور پر روشن سرے اور دم کے ساتھ ظاہر ہوتا ہے جیسے جیسے یہ دمدار ستارہ سورج سے قریب ہوتا ہے اس کی دم کی جسامت بڑھتی جاتی ہے لیکن اس ستارہ کی دم ہمیشہ ہی سورج کے پرے ہوتی ہے۔ (شکل-18)



شکل - 18

متعدد دمدار ستارے ایک مقررہ مدت پر ہی نظر آتے ہیں ان میں سے ایک ہیلی دمدار ستارہ (Halley Comet) 76 برسوں میں ایک مرتبہ نظر آیا ہے۔ گذشتہ مرتبہ اسے 1986 میں دیکھا گیا تھا۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ دوبارہ یہ ستارہ کب نظر آئے گا؟

سوچے اور جانو۔ خیال کیجئے۔



سورج کا قطر 13,92,000 کلومیٹر ہے
زمین کا قطر 12,756 کلومیٹر ہے
چاند کا قطر 3474 کلومیٹر ہے
سورج سے زمین کا فاصلہ 15,00,00,000 کلومیٹر ہے
زمین سے چاند کا فاصلہ 3,84,399 کلومیٹر ہے
اسکیل ایک لاکھ کلومیٹر = ایک سمر لیجنے۔ غور کیجئے کہ ہماری کائنات میں سورج، زمین اور چاند کی ترتیب کیسی ہوگی۔ آپ اپنے مدرسہ کے میدان میں اس طرح کی ترتیب دے سکتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



25 / اگست 2006ء تک ہمارا خیال تھا کہ نظام شمسی میں نو سیارے ہیں۔ اس وقت نواں سیارہ پلوٹو متصور کیا جاتا تھا۔ انٹرنیشنل آسٹرونومیکل یونین کے 26 ویں اجلاس عام یہ فیصلہ کیا گیا کہ پلوٹو کوئی سیارہ نہیں ہے۔ یہ فیصلہ اس مشاہدہ کے بعد کیا گیا کہ پلوٹو قاعدہ Cleared the neighborhood کے تحت واقع نہیں ہوتا۔ یعنی اس کا مطلب ہے کہ بعض دفعہ پلوٹو نچوں کے مدار میں داخل ہو جاتا ہے۔

نظام شمسی کے کچھ اور ارکان

دیگر کچھ اور فلکیاتی اجسام بھی سورج کے اطراف گھومتے ہیں۔ یہ اجسام بھی نظام شمسی کا ہی حصہ ہیں۔ آئیے ہم ان کے بارے میں جاننے کی کوشش کریں۔

ستارے نما Asteroids

مرخ اور مشتری (شکل - 17) کے درمیان بہت زیادہ فاصلہ ہے اس فاصلہ میں سورج کے اطراف گھومنے والے ان گنت

Meteors and Meteorites

At night, when the sky is clear and the moon is not visible, you may sometimes see bright streaks of light in the sky (fig.19).



Fig. 19

These are commonly known as shooting stars, although they are not stars. They are called meteors. A meteor is usually a small object that occasionally enters the earth's atmosphere. It has a very high speed. The friction due to the atmosphere heats it up. It glows and evaporates quickly. That is why the bright streak lasts for a very short time. Some meteors are large and so they can reach the earth before they evaporate completely. The body that reaches the earth is called a meteorite (figure-20).



Fig. 20

Meteorites help scientists in investigating the nature of the material from which solar system was formed.

Artificial satellites

You must have heard that there are a number of artificial satellites which are orbiting the earth. Artificial satellites are man-made. They are launched from the earth. They revolve around the earth much closer than earth's natural satellite, the moon.

India has built and launched several artificial satellites. Aryabhata was the first Indian artificial satellite (figure-21).



Fig. 21

Some other Indian satellites are INSAT, IRS, Kalpana-I, EDUSAT, etc.

Artificial satellites have many practical applications. They are used for forecasting weather, transmitting television and radio signals. They are also used for telecommunication, remote sensing (collecting information from a distance) in aviation and military use.

This information about solar system is known to us for the past 2 to 3 hundred years, after the telescopes were made. But how did the people of olden days know so much about the celestial bodies and also about earth?

Let us know about some of the interesting constructions of their knowledge.

حجر ثاقب سے سائنسدانوں کو اس امر کی تحقیقات میں مدد ملتی ہے کہ آیا نظام شمسی کس طرح کے مادے سے بنا ہے۔

مصنوعی سیارچے artificial satellites

آپ نے سنا ہوگا کہ زمین کے اطراف بہت سارے مصنوعی سیارچے ہیں۔ یہ انسان کے بنائے ہوئے ہوتے ہیں اور انہیں زمین ہی سے داغا جاتا ہے۔ یہ سیارچے زمین کے قدرتی سیارچوں کے مقابلہ میں زمین سے بہت قریب گھومتے ہیں۔



شکل - 21

ہمارے ملک نے کئی سیارچے فضاء میں روانہ کئے ہیں۔ آریہ بھٹ ایسا پہلا سیارچہ ہے شکل - 21

INSAT.IRS، کلپنا - 1

EDUSAT وغیرہ ان میں سے چند ایک ہیں۔

مصنوعی سیارچے کو مختلف کاموں کے لیے استعمال میں لایا جاتا ہے۔ انہیں موسم کی پیش قیاسی، ٹیلی ویژن، شعاعوں کی ترسیل اور ریڈیو کے سگنلوں کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ علاوہ ازیں مصنوعی سیارچے مواصلات، رییموٹ سٹنگ (بہت بڑے فاصلوں سے اطلاعات کے حصول)، ہوا بازی اور دفاعی مقاصد کے لیے استعمال کئے جاتے ہیں۔

نظام شمسی سے متعلق معلومات دور بین کی ایجاد ہونے کے بعد گذشتہ دو تین سو سالوں سے حاصل ہو رہی ہیں۔ لیکن بتائیے کہ قدیم زمانے میں عوام کو فلکیاتی اجسام اور زمین کے بارے میں یہ معلومات کیسے فراہم ہو پائی تھیں۔

آئیے اب ہم فلکیاتی اجسام سے متعلق بعض اہم باتیں جاننے کی کوشش کریں۔

شہاب ثاقب اور حجر ثاقب Meteors and meteorites

اک ایسی رات میں جب آسمان صاف دکھائی دے اور چاند بھی نظر نہ آئے کبھی کبھی آپ کو آسمان میں روشنی کی دھار نظر آتی ہے (شکل - 19)



شکل - 19

انہیں عام طور پر (Shooting Stars) شوٹنگ اسٹارز کہتے ہیں۔ اگرچہ یہ ستارے نہیں ہوتے۔ ان کو شہاب ثاقب کہا جاتا ہے۔ یہ ایک چھوٹا جسم ہوتا ہے جو کبھی کبھی زمین کی فضاء میں داخل ہو جاتا ہے۔ ایسے موقع پر اس کی رفتار بہت تیز ہوتی ہے۔ فضاء کی رگڑ سے یہ گرم ہو جاتا ہے۔ یہ روشن ہو کر بجھ جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس سے پیدا ہونے والی روشنی دھاری چند ثانیوں تک ہی دکھائی دیتی ہے۔ بعض شہاب ثاقب اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ بجھ جانے سے پہلے پہلے زمین کی فضاء میں داخل ہو جاتے ہیں ان میں سے جو اجسام جو زمین تک پہنچ جاتے ہیں حجر ثاقب کہلاتے ہیں (شکل - 20)



شکل - 20

How did people come to an understanding that earth is spherical?

In olden days people felt that earth is flat because it looks flat. However they had a doubt, if it is flat how does the water in oceans remain there, why does it not spill out of the earth? To get clarity they assumed a fencing around the flat earth. After that

1. They assumed the shape of earth as round by observing the shadow of earth in lunar eclipse. In every eclipse they found the shape of earth is in round even though there is a chance of getting linear, elliptical shadows by a circular object.
2. Some sailors, who started their journey in ocean, reached the same place after travelling large distance in one direction only.
3. Observing ships approaching the port also helped to change their opinion about the shape of the earth, that is, usually they see smoke of the ship first and then the top of the ship after that the whole ship.
4. Observations about the movement of stars and different stars visible from different places on the earth also helped to think about the shape of the earth.

Through all such observations made by so many people at so many places on the earth they came to an understanding that earth is spherical. And then it is get clarified in 1969 when man landed on the moon and observed the earth's shape from the moon.

How did people come to an understanding that earth rotates on its own axis?

People from olden days thought that earth is located in the center of the universe with sun, moon and stars moving around it. They also thought that sun, moon and stars are located on transparent concentric spheres surrounding the earth, because they are not falling down. The three spheres are rotating on their axis from east to west that is why sun, moon and stars appear to revolve from east to west around the earth. They also assumed that the sphere on which sun is located rotates east to west and oscillates from south to north that is why uttarayanam and dakshinayanam are happening.

Because of the uneven movement of some stars (actually they are planets) which they observed, it became very difficult to explain the model of universe which required so many transparent spheres around the earth. Nicholas Copernicus suggested that the sun is at the center of the universe and all other celestial objects are revolving around the sun. Then how do day and nights occur.

It was assumed that earth rotates on its axis. This model could explain the occurrence of day and night.

In this way people came to an understanding that earth rotates on its axis.

عوام کو کیسے سمجھ میں آیا کہ زمین کروڑی ہے؟

قدیم زمانے میں زمین کے چھٹے پن کو دیکھ کر یہ خیال کر لیا گیا کہ زمین مسطح ہے پھر اس بات نے کہ اگر زمین مسطح ہو تو سمندر کا پانی کیسے ٹھہر پاتا؟ انسان کے دل میں شکوک پیدا کر دیئے۔ اس امر کو سمجھنے کے لیے عوام نے یہ فرض کر لیا کہ مسطح (چھٹی) زمینی سطح کے اطراف قدرتی پشیمانہ ہو سکتا ہے۔ بعد ازاں

1- لوگوں نے چاند گہن کے دوران زمین کے سایہ سے یہ محسوس کیا کہ زمین کروڑی ہے۔ اور یوں چاند گہن کے موقع پر یہ مشاہدہ کیا گیا کہ زمین کروڑی ہی ہونی چاہیئے اگرچہ دائروں کی اجسام کی وجہ سے اس کے چھٹے (بیضوی سائوں) کا بھی احتمال ہے۔

2- بعض ملاح (جنھوں نے سمندری راستوں سے سفر کئے) ایک ہی سمت میں طویل سفر کرنے کے بعد اسی مقام پر لوٹ آئے۔

3- بندرگاہوں پر ٹھہر کر جہازوں کی نقل و حرکت سے بھی انسان نے زمین کی شکل سے متعلق اپنی رائے بدل دی۔ یعنی سب سے پہلے جہاز سے نکلنے والا دھواں نظر آتا ہے پھر چینی اور پھر بندرگاہ سے قریب ہونے پر سارا جہاز نظر آتا ہے۔

4- ستاروں کی حرکت سے بھی اس کا اندازہ لگایا گیا۔ زمین کے مختلف مقامات سے نظر آنے والے مختلف ستاروں سے بھی زمین کی شکل سے متعلق نتیجہ اخذ کرنے میں مدد ملی۔ تحقیقی ذہن رکھنے والے بہت سارے افراد کی طرف سے زمین کے مختلف مقامات پر مشاہدات سے یہ اتفاق رائے پیدا ہوا کہ زمین کرہ جیسا جسم ہے۔ یہ بات اس وقت غیر متزلزل یقین میں بدل گئی جب اک انسان نے 1969 میں چاند پر قدم رکھا اور وہاں سے زمین کا مشاہدہ کیا۔

یہ کیسے سمجھ لیا گیا کہ زمین اپنے محور پر گھومتی ہے؟

قدیم زمانے کے عوام خیال کرتے تھے کہ زمین کائنات کے مرکز پر واقع ہے اور سورج، چاند اور تارے اس کے اطراف گھومتے ہیں۔ ان کا اک اور مفروضہ یہ تھا کہ کائنات میں چونکہ فلکیاتی اجسام متعین مقامات پر ہوتے ہیں۔ زمین کے اطراف سورج چاند اور ستارے ہم مرکز شفاف کرؤں پر واقع ہیں۔

تین کرے اپنے محور پر مشرق سے مغرب کی جانب گھومتے ہیں اور یہی وجہ ہے کہ سورج چاند اور ستارے ایسا لگتا ہے کہ زمین کے اطراف مشرق سے مغرب کی سمت گھوم رہے ہیں۔ عوام نے یہ بھی قیاس کر لیا تھا کہ وہ کرہ جس پر سورج متعین کیا گیا ہے مشرق سے مغرب کی جانب گھومتا ہے اور جنوب سے شمال کی جانب اتھرازی حرکت کرتا ہے اور اسی وجہ سے شمال اور جنوب کی سمتیں ظاہر ہوئیں۔

بعض ستاروں (اصل میں سیاروں) کی غیر ہموار حرکت کی وجہ سے جن کا مشاہدہ کیا گیا یہ بات ناقابل فہم ہو گئی کہ کائنات میں ستاروں کے مقامات کے تعین کے لئے زمین کے اطراف کتنے شفاف کرؤں کی ضرورت ہوگی؟ کولاس کوپرنیکس نے یہ مفروضہ پیش کیا کہ سورج، کائنات کے مرکز پر واقع ہے جبکہ دیگر سماوی اجسام مغرب سے مشرق کی سمت اس کے اطراف گھوم رہے ہیں۔ یہ بھی قیاس کیا گیا کہ زمین، سورج کے سامنے اپنے محور پر گھوم رہی ہے۔ اس نمونہ سے رات اور دن کے واقع ہونے کی وجوہات بھی سمجھ میں آسکیں۔

اس طرح عوام کو یہ یقین ہو گیا کہ زمین اپنے محور پر گھومتی

ہے۔



Key words

Celestial bodies, Local noon, Sundial, Uttarayanam, Dakshinayanam, Phases of the moon, Constellation, Galaxy, Pole star, Solar system, Planets, Satellites, Artificial satellites, Asteroids, Comets, Meteors, Meteorite.



What we have learnt

- The shortest shadow cast by a vertical object on the ground always falls in North, South direction.
- The shortest shadow of an object occurs at local noon.
- The time duration for appearance of sun and moon after completion of a cycle is different.
- Changes in appearance of moon are called phases of the moon.
- On the new moon day, sun and moon are on the same side of the earth.
- On the full moon day, sun and moon are on either sides of the earth.
- Moon has no atmosphere like we have on the earth.
- The polestar is situated in the direction of the earth's axis and hence it appears as not moving.
- There are eight planets in our solar system.
- Among eight planets of solar system earth is the only planet which supports life.
- Large number of objects that revolve around the sun between the orbits of Mars and Jupiter are asteroids.
- The length of the tail of the comet grows in size as it approaches the sun.
- A meteor is a small object that occasionally enters the earth's atmosphere.
- A body that reaches the earth is called a meteorite.
- Aryabhatta was the first Indian artificial satellite.
- Forecasting weather, transmitting Television and Radio signals, Telecommunication, remote sensing are the practical applications of artificial satellites.



Improve your learning



I. Reflections on concepts

1. Why does pole star seem to be stationary? (AS₁)
2. Among all 8 planets what is the special thing about earth? (AS₁)

اہم نکات



فلکیاتی اجسام، دوپہر کا وقت، سورج گھڑی، شمال، جنوب، چاند کے مرحلے، ستاروں کا جھڑمٹ، کہکشاں، قطب تارہ، نظام شمسی، سیارے، سیارچے، مصنوعی سیارچے، ستارے نما، دمدار ستارے، شہاب ثاقب، حجر ثاقب

ہم نے کیا سیکھا



- زمین پر کسی عمودی شے کا اقل ترین سایہ ہمیشہ ہی شمال اور جنوب کی سمت ہوتا ہے۔
- کسی شے کا اقل ترین سایہ مقامی دوپہر کے وقت پڑتا ہے۔
- ہر دور کی تکمیل کے بعد چاند اور سورج کے نکلنے کا وقت تبدیل ہوتا رہتا ہے۔
- چاند کی مختلف ہیئت چاند کے مراحل کہلاتی ہیں۔
- ہلالی دن سورج اور چاند، زمین کی ایک ہی جانب آجاتے ہیں۔
- چودھویں کی رات، سورج اور چاند، زمین کے دونوں جانب واقع ہوتے ہیں۔
- چاند پر کوئی فضا نہیں ہوتی، جیسے کہ زمین کی اپنی فضا ہوتی ہے۔
- قطب تارہ زمین کے محور کی جانب واقع ہوتا ہے اس لیے یہ ساکن نظر آتا ہے۔
- نظام شمسی میں آٹھ سیارے ہیں۔
- نظام شمسی کے آٹھ سیاروں میں زمین ہی وہ واحد سیارہ ہے جہاں زندگی پائی جاتی ہے۔
- سورج کے اطراف مریخ اور مشتری کے درمیان سیارے نما کثیر تعداد میں گردش کرتے ہیں۔
- سورج سے قریب پہنچتے ہوئے دمدار ستارے کی دم کی جسامت بڑھتی ہے۔
- شہاب ثاقب عام طور پر نسبتاً اک چھوٹا جہم ہوتا ہے جو کبھی کبھار ہی زمین کی فضا میں داخل ہوتا ہے۔
- خلا سے جو جسم زمین تک پہنچتا ہے اسے حجر ثاقب کہتے ہیں۔
- آریہ بھٹا ہندوستان کا سب سے پہلا مصنوعی سیارہ ہے۔
- موسم کی پیش قیاسی، ریڈیوں اور ٹیلیویشن کے سگنلوں کی ترسیل مواصلات اور ریموٹ سنسنگ مصنوعی سیارچوں کے استعمالات ہیں۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



I. تصورات پر رد عمل

1. قطب تارہ ساکن کیوں نظر آتا ہے؟ (AS1)
2. تمام 8 سیاروں میں زمین کو کیا امتیاز حاصل ہے؟ (AS1)

3. How do people come to an understanding that earth is spherical? (AS₁)
4. How do people come to an understanding that earth rotates on its own axis? (AS₁)

II. Application of concepts

1. What factors to be taken into consideration to view the pole star at your place? (AS₁)
2. How can you find north – south direction at your place? (AS₃)
3. Is it possible to see the pole star for the people who live in the southern hemisphere of the earth? Why? (AS₁)
4. Draw the different phases of moon. Arrange them in a order from pournami to amavasya. (AS₅)
5. What are the planets you have seen in the sky? When do you observe those planets? (AS₁)
6. What is the use of artificial satellites in our daily life? (AS₇)
7. How do day and night occur? (AS₁)

III. Higher Order Thinking Questions

1. Even though we do not have clock, we can know the time by observing some shadows in day time. Think and discuss with your friends how can we know the time at night. (AS₂)
2. We launched many artificial satellites around our earth for different purposes. What do you think about the impact of artificial satellites and their radiation on bio diversity? (AS₇)

Multiple Choice Questions

1. When the moon completely covers the sun as seen from the earth is known as...

a) Partial solar eclipse	b) Total solar eclipse	()
c) Annular eclipse	d) Hybrid eclipse	
2. The planet which is near to earth is ()

a) Mercury	b) Venus	c) Jupiter	d) Saturn
------------	----------	------------	-----------
3. The brightest planet among all the planets ()

a) Mercury	b) Venus	c) Jupiter	d) Saturn
------------	----------	------------	-----------

3. لوگوں کو اس بات کا فہم کیسے ہوا کہ زمین کر دی ہے؟ (AS1)

4. یہ کیسے سمجھ لیا گیا کہ زمین اپنے محور پر گھومتی ہے؟ (AS1)

II. تصورات کا اطلاق

1. اپنے مقام پر قطب تارے کو دیکھنے کے لیے کن کن عوامل کو ملحوظ رکھنا چاہیے؟ (AS1)

2. اپنے مقام پر آپ شمال جنوب کی سمت کا تعین کیسے کریں گے؟ (AS3)

3. کیا زمین کے جنوبی نصف کرہ میں رہنے والے عوام کے لیے قطب تارہ دیکھنا ممکن ہے؟ کیوں؟ (AS1)

4. چاند کی مختلف مرحلوں کی شکلیں بنائیے۔ ہلالی دن سے چودھویں تک انہیں ترتیب وار لکھئے؟ (AS5)

5. آسمان میں آپ نے کون کون سے سیارے دیکھے ہیں؟ یہ سیارے آپ کو کب نظر آتے ہیں؟ (AS1)

6. ہماری روزمرہ زندگی میں مصنوعی سیارچوں کے کیا استعمالات ہیں؟ (AS7)

7. دن اور رات کیسے بنتے ہیں؟ (AS1)

III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. گھڑی نہ ہونے پر بھی، دن کے اوقات میں اجسام کے سایہ کے ذریعہ وقت معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اپنے دوستوں سے بات چیت کرتے ہوئے

بتائیے کہ رات کے دوران وقت کیسے معلوم کیا جاسکتا ہے؟ (AS2)

2. ہم نے زمین کے اطراف مختلف مقاصد کے لئے کئی مصنوعی سیارچے دانغے ہیں۔ ماحولیات پر ان سیارچوں کے دوران خارج ہونے والے

اشعاع کے کیا اثرات مرتب ہوتے ہیں؟ (AS7)

کثیر جوابی سوالات

1. جب چاند، سورج اور زمین کے درمیان مکمل حائل ہو جاتا ہے تو یہ واقعہ ہوتا ہے۔ ()

(a) جزوی سورج گہن (b) مکمل سورج گہن

(c) حلقی سورج گہن (d) مخلوط سورج گہن

2. ذیل میں کونسا سیارہ زمین سے قریب تر ہے ()

(a) عطارد (b) زھرہ

(c) مشتری (d) زحل

3. تمام سیاروں میں سب سے زیادہ چمکدار سیارہ ()

(a) عطارد (b) زھرہ

(c) مشتری (d) زحل

4. Moon is ()
a) the natural satellite to earth b) an artificial satellite to earth
c) a comet d) an asteroid
5. The first Indian artificial satellite ()
a) INSAT b) Kalpana - I c) Aryabhata d) EDUSAT

Experiments

1. Conduct an experiment to find out the “local noon time” of your village/Town.
2. Conduct an experiment to make a sundial.

Project Works

1. Collect the information what the Chandrayaan-1 brought the information from the Moon from news papers, magazines etc.
2. Collect information about cosmic dust (wastage) from news papers, internet and make a poster on your school panel board about the consequences of cosmic dust.
3. What is the duration of a day and night today? Collect the information about duration of day and night for the past 7 days from the news papers, analyze it and say whether summer or winter is going to come.
4. Collect the information about Chandrayaan-2 and write a report.

4. چاندز ہے ()

(a) زمین کا قدرتی سیارچہ
(b) زمین کا مصنوعی سیارچہ
(c) مدار ستارہ
(d) ستارہ نما

5. ہندوستان کا پہلا مصنوعی سیارچہ ()

(a) INSAT
(b) Kalpana - 1
(c) آریابھٹا
(d) EDUSAT

مجوزہ تجربات

1. تجربے کے ذریعہ آپ کے علاقے کا نصف النہار کا وقت معلوم کیجئے۔

2. دھوپ گھڑی بنانے کے لیے تجربہ انجام دیجئے۔

مجوزہ پراجیکٹ

1. رسالے، اخبارات اور میگزین سے چند رائے-1 سے موصولہ معلومات کی تفصیلات حاصل کیجئے اور ایک رپورٹ تیار کیجئے۔

2. فلکیاتی گرد (Cosmic Dust) سے متعلق مختلف ذرائع جیسے اخبارات، انٹرنیٹ سے معلومات حاصل کرتے ہوئے اس فلکیاتی گرد کے نتائج کے بارے میں تفصیلات اپنے مدرسہ کے پینل بورڈ پر چسپاں کریں۔ (AS4)

3. آج دن اور رات کے کیا وقفے دوران ہیں؟ اخبارات سے گذشتہ سات دنوں میں دن اور رات کے اوقات سے متعلق معلومات اکٹھا کرتے ہوئے ان کا تجزیہ کریں۔ بتائیے کہ کونسا موسم آنے والا ہے؟ (AS4)

4. چندریان-2 سے متعلق معلومات اکٹھا کیجئے اور ایک رپورٹ تیار کیجئے۔

GRAPHS OF MOTION

In class 7, We studied about motion, types of motion and relation between speed, distance and time.

- Can we describe motion by using graphs?

Let us try with some situations.

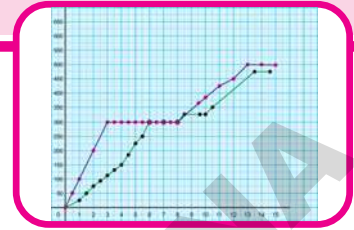
Have you travelled in a bus or train or bullock cart or auto? Try to recall a trip you made and answer the following questions.

- Where did you begin your journey from and where did you go?
- What was the distance between these two places?
- How long did it take for you to make the trip?
- What was the average distance your vehicle (bus or train or bullock cart or auto) travelled in one hour?

The distance travelled by an object in a unit of time (hour, minute, second etc.) is called the average speed of the object. The equation to calculate the average speed is

$$\text{Average speed} = \frac{\text{Total distance travelled}}{\text{Total time taken to cover the distance}}$$

If we measure the distance in kilometers and the time in hours, the unit of speed will be kilometer per hour or KMPH. We can use other units of distance and time to measure the speed.



- Can we guess the unit of speed if the distance covered is measured in centimeters and the time in seconds?
- What will the unit of speed be if the distance covered is measured in meters and the time in minutes?
- Raja travelled 15 kilometers in 3 hours. Calculate his average speed and write the correct unit of speed.

Note: It is important to mention the unit when we denote any quantity like distance, time, speed, weight etc. Otherwise it becomes meaningless. So always remember to write the unit after the quantity that you denote.

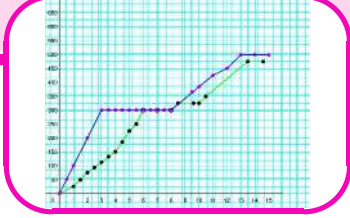
There are many different ways in which you can describe a journey. In this chapter we shall learn how to use graphs to describe and represent motion. We shall also see in what other ways graphs of motion can be useful to us.

Activity-1

Swathi walked from her home to her school. The details of her journey are given in table - 1.

حرکت کی ترسیمات

Graphs of Motion



- اگر طے کردہ فاصلے کی پیمائش سنٹی میٹرس (سمر) اور وقت کی اکائی سکینڈ میں لی جائے تو چال کی اکائی کیا ہو سکتی ہے۔ قیاس کیجئے۔
- اگر طے کردہ فاصلے کو میٹرس اور فاصلے طے کرنے کے لیے درکار وقت کو منٹ میں شمار کیا جائے تو چال کی پیمائش کی اکائی کیا ہوگی؟
- فراز 15 کلومیٹر فاصلہ 3 گھنٹے میں طے کرتا ہے تو اس کی اوسط چال کو محسوب کیجئے اور چال کی صحیح پیمائش کی اکائی لکھئے۔

نوٹ:- جب ہم کسی مقدار (Quantity) جیسے فاصلی، وقت، چال، وزن وغیرہ کو ظاہر کرتے ہیں تو اس کو اس کی متعلقہ اکائی کے ساتھ لکھنا چاہیے۔ ورنہ یہ بے معنی ہوگا۔ اس لئے آپ کو چاہیے کہ آپ جب کبھی کسی مقدار کو ظاہر کرتے ہیں تو اس کے سامنے اس کی متعلقہ اکائی ضرور لکھیں۔

آپ سفر کی وضاحت مختلف طریقوں سے کر سکتے ہیں آئیے اس باب میں ہم حرکت کو ظاہر کرنے کے لیے ترسیم (Graph) کا کیسے استعمال کیا جاتا ہے سیکھیں گے اور یہ بھی جاننے کی کوشش کریں گے کہ حرکت کی ترسیم ہمارے لیے کس طرح کارآمد ہوتی ہے۔

مشغلہ-1

انجم اپنے گھر سے مدرسے تک پیدل سفر کرتی ہے۔ جدول 1 میں اس کے سفر کی تفصیلات دی گئی ہیں۔

- ہم نے ساتویں جماعت میں حرکت، حرکت کی قسمیں، چال، فاصلہ اور وقت کے درمیان رشتے کے بارے میں پڑھا ہے۔
- کیا ہم انہیں حرکت کی گراف (ترسیم) کے ذریعہ وضاحت کر سکتے ہیں۔
- آئیے چند مثالوں کے ذریعہ سمجھنے کی کوشش کریں۔
- کیا کبھی آپ نے بس، ٹرین، بیل گاڑی، یا آٹو سے سفر کیا ہے؟ اُس سفر کو یاد کرنے کی کوشش کیجئے اور حسب ذیل سوالوں کے جواب دیجئے۔

- آپ نے سفر کہاں سے شروع کیا؟
- ان دونوں مقامات کے درمیان فاصلہ کتنا ہے؟
- ایک چکر لگانے کے لیے آپ کو کتنا وقت لگا؟
- آپ نے جس سواری (بس، ٹرین، بیل گاڑی یا آٹو) سے سفر کیا اُس کی اوسط رفتار فی گھنٹہ کتنی تھی؟
- کسی جسم کا اکائی وقت (گھنٹہ، منٹ، سکینڈ وغیرہ) میں طے کردہ فاصلہ جسم کی اوسط چال کہلاتا ہے۔
- اوسط چال کو محسوب کرنے کی مساوات

$$\text{اوسط چال} = \frac{\text{جملہ طے کردہ فاصلہ}}{\text{فاصلہ طے کرنے کے لیے لیا گیا وقت}}$$

اگر ہم فاصلے کو کلومیٹر میں پیمائش کرتے ہیں اور وقت کو گھنٹے میں تو چال کی اکائی ”کلومیٹر فی گھنٹہ“ (KMPH) کہلاتی ہے۔ ہم فاصلہ اور وقت کی دیگر اکائیوں کو بھی چال کی پیمائش کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔

Table - 1

TIME (in minutes)	Distance Travelled (in meters)
0-2 (first two minutes)	120
2-4 (second two minutes)	120
4-6 (third two minutes)	120
6-8 (fourth two minutes)	120
8-10 (fifth two minutes)	120
10-12 (sixth two minutes)	120

This data tells us the distance Swathi walked in consecutive two - minute segments of her journey but it doesn't tell us how far she walked at any given time of her journey, for example say after 10-minutes. So, we can not find the distance from her home to her school just by looking at a table. To get this information, we must present the data in the table in a different way. We must show the total elapsed time and the total distance covered (table-2).

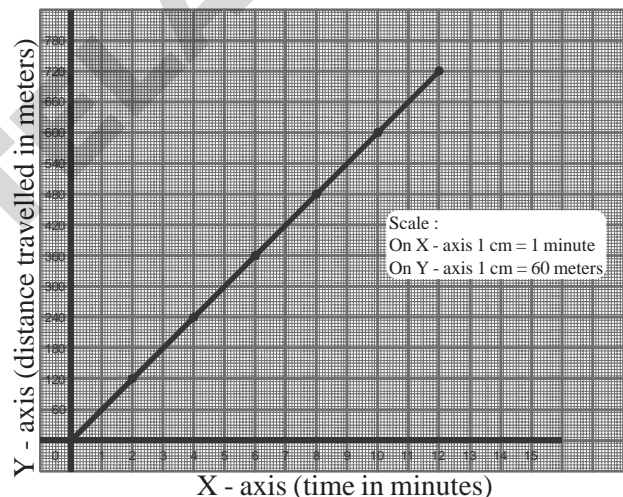
Table - 2

Total elapsed time (in minutes)	Total distance covered (in meters)
2	120
4	240
6	360
8	480
10	600
12	720

Let us now use this data to make a graph of Swathi's journey, showing the time taken and the distance covered.

You have learnt how to make graphs in mathematics. For this graph we shall show the time on X-axis, and distance covered on Y-axis. Draw the X and Y axes on your graph paper and choose a scale for each axis. Record the scale in the upper right hand corner of your graph paper.

To represent the data given in table - 2 as a graph, mark the first point on the graph which corresponds to a time of two minutes on the X-axis and a distance of 120 meters on the Y-axis. In the same way, plot the remaining five points on graph paper. Connect these points with the help of a ruler to get a straight line.



GRAPH - 1

This graph shows swathi's journey from her home to school.



Think and Discuss

- Why should we take time on X-axis and distance covered on Y-axis

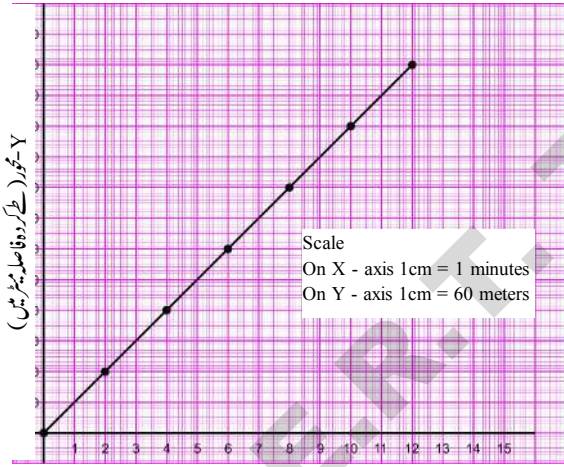
A graph is not a map

You must remember that the graph you have drawn and the other graphs you will draw in this chapter are graphs that are

آئیے اب ہم انجم کے سفر کی تفصیلات استعمال کرتے ہوئے
ترسیم (Graph) بنائیں گے جس میں لیا گیا وقت اور طے کردہ فاصلے کو
ظاہر کیا جائے گا۔

آپ نے ترسیم بنانے کے طریقہ کو مضمون ریاضی میں سیکھ لیا
ہوگا۔ اس گراف کے لیے ہم وقت کو X محور پر اور طے کردہ فاصلے
کو Y محور پر لیں گے۔ اپنے گراف پیپر پر X اور Y محور بنائیے، پیمائشی
اسکیل کا تعین کیجئے اور اس کو گراف پیپر کے دائیں جانب اوپری
کنارے پر درج کیجئے۔

جدول 2 میں دی گئی تفصیلات کے ترسیمی اظہار کے لیے
گراف پیپر کے X محور پر پہلے نقطے کو نشان لگائیں جو 2 منٹ کے وقفے
کی نمائندگی کرتا ہے اور Y محور پر 120 میٹر کے فاصلے پر نشان لگائیے۔
اسی طرح سے گراف پیپر پر دیگر پانچ نقاط پر بھی نشان لگائیں۔ اب ان
نقاط کو اسکیل کی مدد سے جوڑیے جیسا کہ شکل میں بتلایا گیا ہے۔



X-محور (وقت منٹ میں)

گراف - 1

یہ ترسیم ہمیں انجم کے گھر سے اسکول تک کے سفر کو ظاہر کرتی ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



● ہم X محور پر وقت اور Y محور پر طے کردہ فاصلے کیوں لیتے ہیں؟

ترسیم نقشہ نہیں ہوتی

آپ ہمیشہ اس بات کا خیال رکھیں کہ جو ترسیم آپ نے بنائی
ہے اور اس باب میں جو ترسیم آپ بنائیں گے سفر کے لئے درکار وقت

جدول 1

وقت (منٹ میں)	طے کردہ فاصلہ (میٹر میں)
0 - 2 (پہلے 2 منٹ)	120
2 - 4 (دوسرے 2 منٹ)	120
4 - 6 (تیسرے 2 منٹ)	120
6 - 8 (چوتھے 2 منٹ)	120
8 - 10 (پانچویں 2 منٹ)	120
10 - 12 (چھٹویں 2 منٹ)	120

یہ تفصیلات ہمیں ترتیب وار ہر دو منٹ کے وقفے میں انجم
کے ذریعہ طے کردہ فاصلے کو بتلاتی ہے۔ لیکن یہ تفصیلات سے ہمیں اس
بات کا پتہ نہیں چلتا کہ کسی دیئے گئے وقت میں انجم نے کتنا فاصلہ طے کیا
مثال کے طور پر 10 منٹ کے بعد کہئے۔ لہذا جدول سے ہمیں اس بات
کا بھی پتہ نہیں چلتا کہ انجم کا مکان، اسکول سے کتنے فاصلے پر موجود
ہے۔ اس لئے ہمیں جدول میں دی گئی معلومات کو مختلف طریقے سے از
سرنو ترتیب دینا ہوتا ہے۔ ہمیں طے کردہ جملہ فاصلہ اور لئے گئے وقت کو
جدول 2 کی طرح ظاہر کرنا ہوگا۔

جدول 2

جملہ طے کردہ فاصلہ (میٹر میں)	لیا گیا جملہ وقت (منٹ میں)
120	2
240	4
360	6
480	8
600	10
720	12

plotted time elapsed against the distance covered. They are not maps showing the route of journey. Never make a mistake of thinking that a graph shows route of the journey.

Figure - 1 is a map showing the road from Swathi's house to school. Swathi walks to school along this road. Compare the graph that shows Swathi's journey (graph - 1) and the map. (Figure - 1)

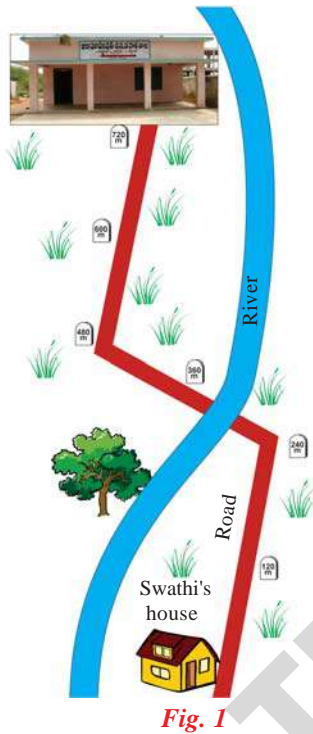


Fig. 1

- Can you estimate how long Swathi takes to reach her school by looking at the map?
- Can we guess how many turns are there along the road from Swathi's home to her school, or where the road crosses the river, by looking at the graph?

It is evident that the information you get from a route map can not be obtained from a graph. Similarly, information about the speed at which Swathi walked can be obtained only from the graph, not from the map.

- Did Swathi cover an equal distance in every two minutes interval of her journey?

If an object covers an equal distance in equal time intervals it is said to be in "*uniform motion*".

- How would the graph of time and distance look for an object travelling with uniform motion?

If an object is travelling with uniform motion, the distance it covers in a unit of time is its speed.

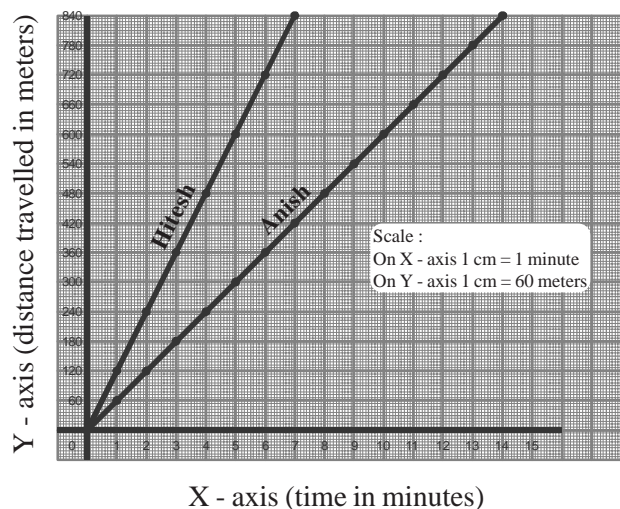
- What was Swathi's speed for each two minute segment of her journey.
- Calculate the average speed of Swathi's complete journey and write in your notebook.
- Is the speed for each two minutes segment the same as her average speed for the entire journey?

The speed of an object which is in uniform motion does not change. In such cases the speed and average speed are the same.

Activity-2

Graphs of objects moving at different uniform speeds

Anish and Hitesh raced from their home to school. Hitesh ran at uniform speed, so did Anish. But their uniform speeds were different. Graph - 2 shows their motions.



GRAPH - 2

- ہم گراف میں وقت اور فاصلہ کو دیکھ کر کیسے کہہ سکتے ہیں کہ جسم ہموار حرکت میں ہے؟

کسی جسم کا ہموار حرکت کے ساتھ اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ چال کہلاتا ہے۔

- سفر کے دوران ہر دو منٹ کے وقفے میں انجم کی چال (speed) کتنی ہے۔

- مکمل سفر کے دوران انجم کی اوسط چال محسوب کیجئے۔

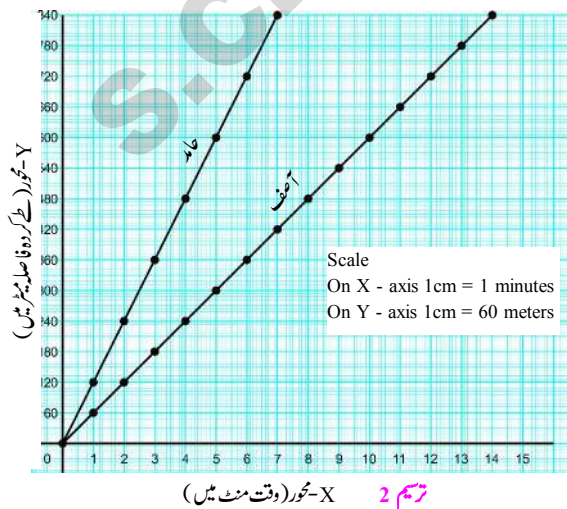
- کیا ہر دو منٹ کے وقفے میں محسوب کی گئی چال اور اوسط چال مساوی ہے؟

ہموار حرکت کے ساتھ سفر کرنے والے کسی جسم کی چال میں کوئی تبدیلی نہیں آتی، ایسے موقعوں پر چال اور اوسط چال مساوی ہوتی ہیں۔

مشغلہ 2

مختلف ہموار چال سے حرکت کرنے والے اجسام کی ترسیم

آصف اور حامد اپنے گھر سے اسکول کے لیے دوڑ لگاتے ہیں۔ حامد اور آصف ہموار چال کے ساتھ دوڑتے ہیں لیکن ان کی ہموار چال مختلف ہوتی ہے۔ گراف 2 میں ان کی حرکت کو ظاہر کیا گیا ہے۔



تسیم 2 X-محور (وقت منٹ میں)

اور طے کئے گئے فاصلے کو ظاہر کرتے ہیں۔ یہ راستے کا تعین کرنے والا کوئی نقشہ نہیں ہوتا۔ آپ کبھی ایسا سوچنے کی غلطی نہ کریں کہ ترسیم (Graph) ہمیں سفر کا راستہ بتلاتے ہیں۔



شکل 1 میں بتلایا گیا نقشہ انجم کے گھر سے اسکول جانے والے راستے کو ظاہر کرتا ہے۔ انجم اسی راستے سے چلتے ہوئے اسکول جاتی ہے۔ آپ انجم کے سفر کو ظاہر کرنے والا نقشہ (شکل 1) اور گراف (ترسیم 1) کا تقابل کیجئے۔

- کیا آپ نقشہ کو دیکھ کر یہ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ انجم کو اسکول سے گھر جانے کے لیے کتنا فاصلہ طے کرنا ہوگا؟

● کیا آپ نقشہ کو دیکھ کر یہ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ انجم کے گھر سے اس کے اسکول تک جانے کے دوران سڑک پر کتنے موڑ آئیں گے؟ یا پھر سڑک ندی کو کہاں پار کرتی ہے؟

یہ اس بات کا ثبوت ہے کہ نقشے کے مشاہدے سے ہم جو معلومات حاصل کرتے ہیں وہ گراف سے حاصل نہیں کر سکتے اسی طرح انجم کی چال (Speed) سے متعلق معلومات ہم صرف گراف سے ہی حاصل کر سکتے ہیں نہ کہ نقشے سے۔

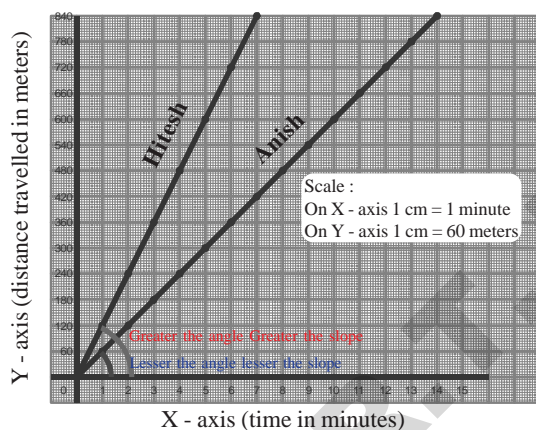
- کیا انجم نے سفر کے دوران ہر دو منٹ کے وقفے میں مساوی فاصلہ طے کیا ہے؟

اگر کوئی جسم وقت کے مساوی وقفوں میں مساوی فاصلہ طے کرتا ہے تو اسے ”ہموار حرکت“ (uniform motion) کہتے ہیں۔

- Can you tell who ran faster just by looking at the graph?
- How much time did Hitesh take to run from home to school?
- Calculate his average speed.
- What was the average speed of Anish?

Relation between speed and the slope of a graph

If we have two graphs of uniform speed, we just by looking at the two lines can tell which speed is greater. We should look at the angle that the two graph lines make with the X-axis. We can estimate the slope of the graph lines from these angles. The greater the angle, the greater the slope for graph line.



GRAPH - 3

- Take another look on graph - 3. Which graph line has the greater slope - Hitesh's or Anish's?
- Is his speed faster too?

Any graph of uniform motion will be a straight line. The faster the speed of uniform motion the greater will be the slope of the graph line (graph-3). That is, the angle that graph line makes with the X-axis will be larger. But remember you can make such visual comparisons only between graphs which have the same scale. You can not compare graphs with different scales just by looking at them.

Activity-3

Graphs of stationary objects.

Bhoomika went to a journey and the data of her trip is given in table - 3.

Table - 3

Time (in minutes)	Distance Travelled (in meters)
0-2	60
2-4	60
4-6	60
6-8	0
8-10	0
10-12	0
12-14	60
14-16	60

- Can you say by looking at the table whether Bhoomika rested some where during her journey?
- After walking how many minutes did Bhoomika take rest? For how many minutes did she take rest?
- How would you show the duration of her rest in a graph?

To understand how this is to be done, let us draw a graph of Bhoomika's journey. But before we do this we must rearrange the figures in table - 3 and write them in the way we did for Swathi's graph.

مشغلہ-3

سکونی اجسام کی گراف (Graph of Stationary Objects)

صادقہ سفر پر جاتی ہے، اس کے سفر سے متعلق تفصیلات

جدول 3 میں درج ہیں۔

جدول-3

طے کردہ فاصلہ (میٹر میں)	وقت (منٹ میں)
60	0 - 2
60	2 - 4
60	4 - 6
0	6 - 8
0	8 - 10
0	10 - 12
60	12 - 14
60	14 - 16

جدول دیکھ کر کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ سفر کے دوران صادقہ نے
کہیں پر آرام کیا ہے؟

کتنے منٹ تک پیدل چلنے کے بعد صادقہ نے آرام کیا؟ اور کتنے
منٹ تک آرام کیا ہے؟

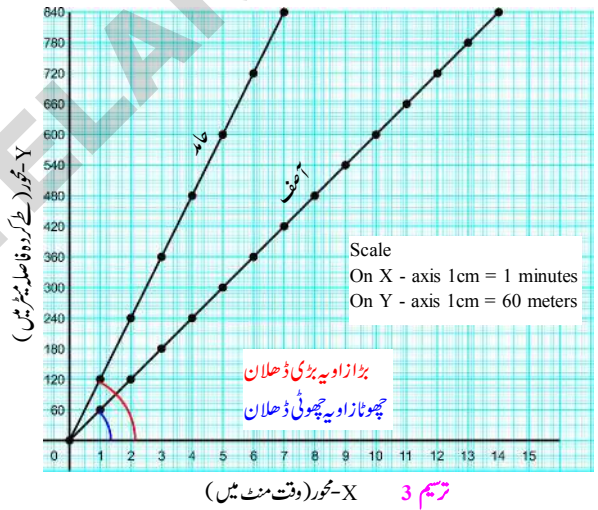
آرام کے وقفے کو آپ ترمیم پر کیسے ظاہر کریں گے؟

اس بات کو سمجھنے کے لیے آئیے صادقہ کے سفر کو ظاہر کرنے
والا گراف بنائیں گے۔ ایسا کرنے سے قبل ہمیں چاہیے کہ ہم
جدول 3 میں دی گئی تفصیلات کو دوبارہ از سر نو ترتیب دیں۔ جیسا کہ ہم
نے انجم کے گراف بنانے کے دوران کیا تھا۔

- ترمیم کو دیکھ کر کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ کس نے تیز دوڑ لگائی؟
- حامد نے گھر سے اسکول تک دوڑنے کے لئے کتنا وقت لیا ہے؟
- اسکی اوسط چال محسوب کیجئے۔
- آصف کی اوسط چال کیا ہے۔

چال اور ترمیم کی ڈھال کے درمیان کوئی رشتہ

اگر ہمارے پاس ہموار چال کو ظاہر کرنے والے دو گراف
ہوں۔ تو ہم دونوں ترمیمی خطوط کو دیکھ کر یہ بتا سکتے ہیں کہ کس کی چال
اعظم ترین ہے۔ اسی طرح ہمیں ان زاویوں کو بھی دیکھنا چاہیے جو ترمیمی
خطوط اور X محور کے درمیان بنتا ہے۔ ہم ان بننے والے زاویوں سے
ترمیمی خطوط کی ڈھال کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔ اگر زاویہ اعظم ترین ہو تو
ترمیمی خط میں زیادہ ڈھلان ہوگی۔



دوبارہ گراف-3 کا مشاہدہ کیجئے۔ کس کی ترمیمی خط میں زیادہ
ڈھلان پائی جاتی ہے، حامد کی یا آصف کی۔

کیا اس کی چال بھی تیز تر ہے؟
ہموار حرکت کا ترمیمی خط ہمیشہ خط مستقیم ہوتا ہے۔ اگر ہموار
حرکت کی چال تیز ہو تو ترمیمی خط میں اعظم ترین ڈھلان ہوگا۔
(گراف 3)۔ X محور سے بننے والا زاویہ بھی بڑا ہوتا ہے۔ آپ اس
بات کو یاد رکھئے کہ ایسا تقابل تب ہی ممکن ہے جن گراف کی اسکیل
دونوں کے لیے یکساں ہو۔ آپ دو مختلف اسکیل سے بنے گراف کا
تقابل نہیں کر سکتے۔

Table - 4

Time (in minutes)	Distance Travelled (in meters)
2	60
4	120
6	-
8	-
10	-
12	-
14	-
16	-

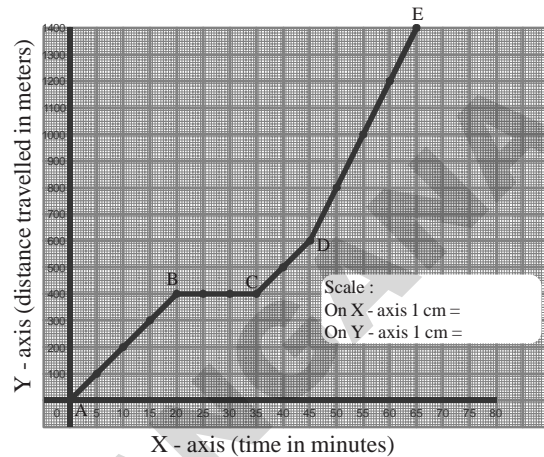
- Copy table -4 in your exercise book and fill the blanks.
- Use the data from table-4 to draw a graph of Bhoomika's journey.
- Look at the graph and estimate the distance covered by Bhoomika after 8 minutes.
- How far did she travel after 12 minutes?

From the 8th to 12th minutes of her journey, the time increased but the total distance covered remained same.

When any object stops at a place, the time continues to increase but the distance covered does not change during its journey. Then the graph line remains parallel to the X-axis. This shows that the object is at rest.

Activity-4

The graph of Sana's journey is given in graph 4.



GRAPH - 4

Look at the graph and answer the following questions.

- What is the scale for X-axis?
- What is the scale for Y-axis?
- What was Sana's average speed for section AB of her journey?
- What was her average speed for section CD of her journey?
- Calculate Sana's average speed for her entire journey.
- After covering what distance did Sana take rest and for how long did she take rest?
- Which section of the graph has a greater slope AB or CD?

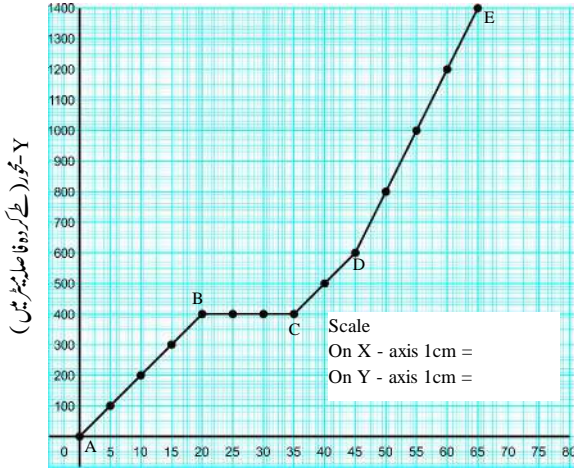
Activity-5

Graphs of non uniform motion

We have learnt about graphs of uniform motion in the activities that we have done so far. We shall now look at graphs of motions which are not uniform.

مشغلہ 4

شنا کے سفر کی تفصیلات کو ترسیم 4 میں بتلایا گیا ہے۔



ترسیم 4 - X محور (وقت منٹ میں)

ترسیم کا مشاہدہ کیجئے اور ذیل کے سوالات کے جواب

دیتے۔

- X محور کے لیے کیا اسکیل ہے؟
- Y محور کے لیے کیا اسکیل ہے؟
- شنا کے سفر کے دوران نقاط AB کے درمیان چال کیا تھی؟
- شنا کے سفر کے دوران نقاط CD کے درمیان اوسط چال کیا تھی؟
- شنا کے مکمل سفر کے دوران اوسط چال کیا تھی؟
- شنا نے کچھ فاصلہ طے کرنے کے بعد تھوڑی دیر کے لیے آرام کیا۔
- شنا نے کتنی دیر تک آرام کیا؟
- ترسیم کے کس حصہ میں زیادہ ڈھلان ہے AB یا CD؟

مشغلہ 5

غیر ہموار حرکت کی ترسیم

اب تک ہم نے مشغلوں کے ذریعہ ہموار حرکت کی ترسیم سے متعلق سیکھا ہے ہم ان ترسیم کا جائزہ لیں گے جو غیر ہموار حرکت میں ہیں۔

جدول 4

وقت (منٹ میں)	طے کردہ فاصلہ (میٹر میں)
2	60
4	120
6	-
8	-
10	-
12	-
14	-
16	-

- جدول 4 کو اپنی بیاضیں لکھیں اور خالی جگہوں کو پر کریں۔
- جدول 4 کی تفصیلات استعمال کرتے ہوئے صادقہ کے سفر کے لیے گراف بنائیں۔
- گراف کا مشاہدہ کیجئے اور 8 منٹ بعد صادقہ کے طے کردہ فاصلے کا اندازہ لگائیے۔
- 12 منٹ بعد اس نے کتنا فاصلہ طے کیا؟
- سفر کے آٹھویں اور بارہویں منٹ میں وقت کا اضافہ تو ہوا

لیکن طے کئے گئے فاصلے میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوئی۔

جب کوئی جسم کسی مقام رک جاتا ہے تو وقت میں اضافہ ہوتا رہتا ہے، جبکہ طے کردہ فاصلے میں کوئی تبدیلی نہیں آتی ایسی صورت میں X محور کے متوازی ترسیمی خط حاصل ہوتا ہے۔ جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ جسم حالت سکون میں ہے۔

Activity-6

Graph showing the motion of a turtle in turtle-swan story

You might have heard about the story of the flight of the turtle. In this story two swans carry their friend turtle by holding the two ends of a stick firmly in their beaks and with the turtle gripped on the middle of the stick with its teeth. The swans flew at about high 180 meters and carry the turtle along.

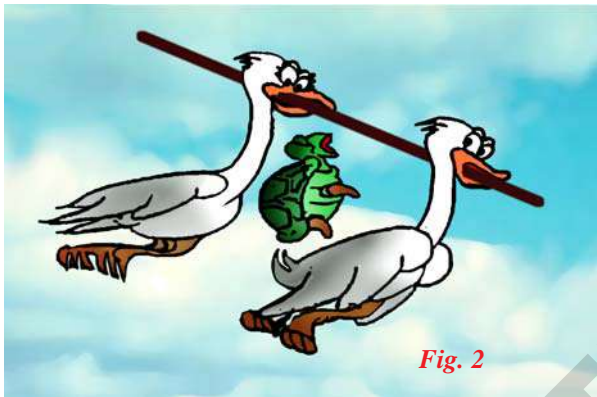


Fig. 2

As they were flying above a lake the turtle was overwhelmed by the beautiful scene below. He could not hold his excitement and exclaimed "Wow!". The remaining part of the story of the turtle's flight of falling down is given in table-6.

Table - 6

Time (in seconds)	Distance Turtle fell (in meters)
1	5
2	20
3	45
4	80
5	125
6	180

- Draw a graph of motion of the turtle's fall.

- What does the graph look like? What is the shape of the graph?
- Can you guess whether the motion of the turtle is uniform or non-uniform based on the graph?
- How much time did the turtle take to fall in to the lake from a height of 180 meters?
- What was the average speed of the turtle during its fall?

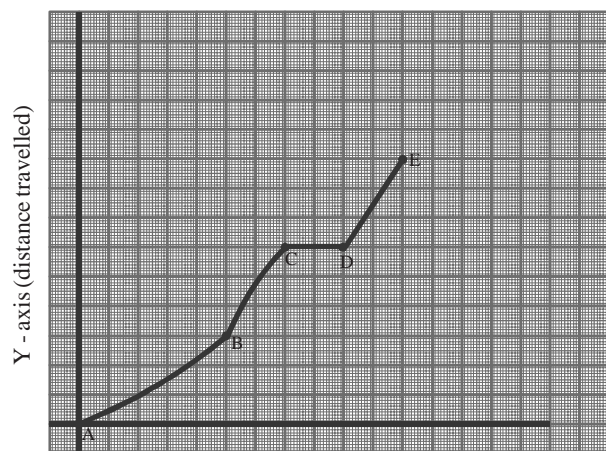
Activity-7

Anitha riding a bicycle

Let us assume you are riding a bicycle. You don't have any problem in pedalling on the plane road with uniform motion. But when you are pedalling on a slant road against uphill, it gets difficult and your speed decreases. On other hand, when you go along the slope, your speed increases and the bicycle moves really fast.



Fig. 3



X - axis (time)

GRAPH - 6

مشغلہ 6

بگلوں کی چونچ سے گرنے والے کچھوے کی حرکت کی ترسیم

آپ نے کچھوے کی اڑان کی کہانی تو سنی ہی ہوگی۔ اس کہانی میں دو بگلے (Swan) لکڑی کے ایک ایک کنارے کو اپنی چونچ میں پکڑتے ہیں اور درمیان میں کچھوے کو اپنے دانتوں کی مدد سے پکڑ کر اپنے سفر کا آغاز کرتے ہیں۔ بگلے 180 میٹر کی بلندی پر کچھوے کو لے اڑتے ہیں۔



شکل 2

اس طرح اڑتے ہوئے یہ ایک جھیل کے اوپر سے گذرتے ہیں۔ نیچے کا خوبصورت و دلکش منظر دیکھ کر کچھ بیحد خوش ہو جاتا ہے اور خود پر قابو نہیں رکھ پاتا اور چلا اٹھتا ہے ”واہ.....!“۔ اسکے بعد کی کچھوے کی اڑان کی کہانی اور نیچے گرنے سے متعلق تفصیلات کو جدول 6 میں بتلایا گیا ہے۔

جدول-6

طے کردہ فاصلہ (میٹر میں)	وقت (منٹ میں)
5	1
20	2
45	3
80	4
125	5
180	6

● کچھوے کے گرنے سے متعلق حرکت کی ترسیم بنائیے۔

● ترسیم کیسی ہوگی؟ ترسیم کی شکل کیسی ہوگی؟

● ترسیم کسی قسم کی ہوگی قیاس کیجئے۔ کیا کچھوے کی حرکت ہموار ہے یا غیر ہموار؟

● کچھوے کو 180 میٹر بلندی سے گرنے کے لیے کتنا وقت لگے گا؟

● نیچے گرنے کے دوران کچھوے کی اوسط رفتار کیا ہوگی؟

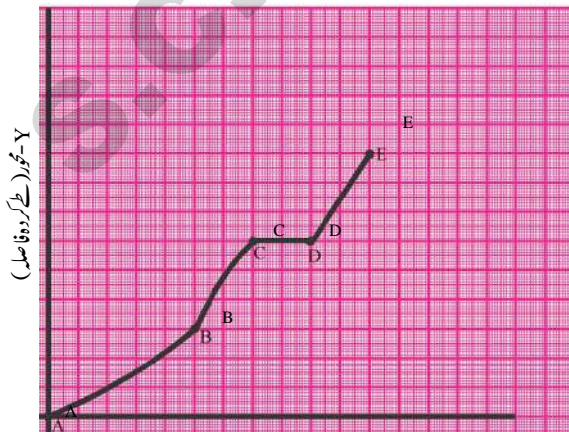
مشغلہ 7

عشرت سیکل چلا رہی ہے

فرض کیجئے کہ آپ مسطح سڑک پر ہموار حرکت کے ساتھ سیکل چلا رہے ہیں۔ اس وقت آپ کو سیکل چلانے میں کوئی دقت پیش نہیں آئے گی۔ اسی طرح آپ ڈھلوان سڑک پر جب چڑھائی کرتے ہیں تو سیکل چلانے میں کافی دقت پیش آئے گی اور سیکل کی چال میں بھی کمی آئے گی۔ اس کے برخلاف اگر آپ ڈھلوان سڑک سے اترتے ہیں تب سیکل کی چال میں اضافہ ہوگا اور سیکل کی رفتار بھی کافی تیز ہوگی۔



شکل 3



ترسیم 6 X-محور (وقت)

Graph-6 shows the motion of bicycle due to the pedalling made by Anitha. Look at the graph and state which of the following statements are true.

- Anitha cycled down the slope for some time and then cycled against the slope then took rest for a while and then cycled on a plane road.
- Anitha is pedalling the bicycle on uphill road continuously.
- Anitha first went downhill, then on a plane road, then uphill and finally rested.
- Anitha first cycled up hill, then stoped and rested for some time because she was tired, then cycled on a level road and finally rode downhill.

Activity-8

Ajay set out from his village walking at a speed of 4 kmph. After walking for two hours he rested under the shade of a tree. An hour later he again began walking at a speed of 3 kmph. After walking for 2 hours he met his friend Rajesh. They sat under a tree talking for one-and-a-half hours. Then Rajesh took Ajay on his bicycle at a speed of 10 kmph. They cycled for one-and-a-half hours before reaching the city.

Let us proceed step by step to draw a graph of Ajay's journey.

First we shall make a table of the distance he travelled in different time intervals. For example in the first two hours he walked at a speed of 4 kmph that means he cover a distance of $2 \times 4 = 8$ km. In the same way the distances he travelled in the remaining time intervals are as follows.

- Ajay rested under a tree for an hour. So the distance travelled in this time was _____ km.
- In the next two hours he walked at a speed of 3 kmph. So the distance he travelled in these two hours was _____ km.
- In the next one-and-a-half hours he sat and talked with his friend. So the distance he travelled was _____ km.
- Finally in the next one-and-a-half hours he travelled on his friend's bicycle at a speed of 10 kmph and reached the city. in this one-and-a-half hours he covered a distance of _____ km.

Enter this data in table 7.

Table - 7

Time (in hours)	Distance covered (in kilometers)
2	8
1	_____
2	_____
1.5 (1 hour 30 min)	_____
1.5 (1 hour 30 min)	_____

Make a table (table-8) on the basis of table-7. It should contain the total elapsed time and the total distance covered.

Table - 8

Time Elapsed (in hours)	Distance covered (in kilometers)
0	_____
2	_____
3	_____
5	_____
6.5 (6 hours 30 min)	_____
8	_____

1. فاروق نے بیڑے کے نیچے ایک گھنٹہ تک آرام کیا۔ اس وقت طے کیا گیا فاصلہ _____ ہوگا۔
2. دو گھنٹوں کے دوران اس نے 3 کلومیٹر فی گھنٹہ کی چال سے سفر کیا تو ان دو گھنٹوں کے دوران طے کیا گیا فاصلہ _____ کلومیٹر ہوگا۔
3. اگلے ڈیڑھ گھنٹے تک فاروق اپنے دوست سے گفتگو کرتا ہے۔ اس وقفہ کے دوران طے کیا گیا فاصلہ _____ کلومیٹر ہوگا۔
4. آخر کار اگلے ڈیڑھ گھنٹے میں دوست کی سیکل پر جس کی چال 10 کلومیٹر فی گھنٹہ تھی طے کیا گیا سفر _____ کلومیٹر۔ ان معلومات کو جدول 7 میں درج کرنے پر

جدول-7

وقت (گھنٹوں میں)	طے کردہ فاصلہ (کلومیٹر میں)
2	8
1	_____
2	_____
1.5 (1 گھنٹہ 30 منٹ)	_____
1.5 (1 گھنٹہ 30 منٹ)	_____

جدول 7 کی مدد سے جدول 8 کی خانہ پری کیجئے اس سے جملہ لیا گیا وقت اور جملہ طے کیا گیا فاصلہ حاصل ہوگا۔

جدول-8

لیا گیا وقت (گھنٹوں میں)	طے کردہ فاصلہ (کلومیٹر میں)
0	_____
2	_____
3	_____
5	_____
6.5 (6 گھنٹے 30 منٹ)	_____
8	_____

عشرت کے ذریعہ پیدل چلانے کی وجہ سے سیکل کی حرکت کو ترسیم 6 میں ظاہر کیا گیا ہے۔ ترسیم کا مشاہدہ کیجئے اور حسب ذیل میں کونسے بیان صحیح ہیں نشانہ ہی کیجئے۔

- a. عشرت کچھ دیر کے لئے ڈھالورخ (Slope) پر سیکل چلاتی ہے اس کے بعد وہ ڈھالورخ کے مخالف سمت سیکل چلاتی ہے۔ اس کے بعد کچھ دیر آرام کرتی ہے اور پھر مسطح سڑک پر سیکل چلاتی ہے۔
- b. عشرت نے ڈھلان سڑک پر مسلسل سیکل چڑھائی۔
- c. عشرت نے پہلے ڈھلان سطح سے نیچے کی جانب سیکل اتاری پھر مسطح سڑک پر سیکل چلائی اور پھر آخر میں آرام کیا۔
- d. عشرت نے سب سے پہلے ڈھلان والی سڑک پر سیکل چڑھائی پھر آرام کیا کیوں کہ وہ تھک گئی تھی پھر مسطح سڑک پر سیکل چلائی بعد میں ڈھلان سے نیچے کی جانب سیکل اتاری۔

مشقلہ-8

اپنے گاؤں سے فاروق 4 کلومیٹر فی گھنٹہ کی چال سے چلتا باہر نکلتا ہے دو گھنٹے پیدل چلنے کے بعد ایک سایہ دار بیڑے کے نیچے آرام کرتا ہے۔ ایک گھنٹہ بعد 3 کلومیٹر فی گھنٹہ کی چال سے دوبارہ چلنا شروع کر دیتا ہے۔ دو گھنٹے تک چلنے کے بعد وہ اپنے دوست ناصر جاملتا ہے، یہ دونوں ایک بیڑے کے نیچے ڈیڑھ گھنٹہ تک گفتگو کرتے ہیں۔ بعد ازاں ناصر اپنی سیکل پر فاروق کو بیٹھا کر 10 کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے ڈیڑھ گھنٹہ تک سیکل چلاتا ہے۔ جب تک کہ شہر کو نہ پہنچ جائے۔

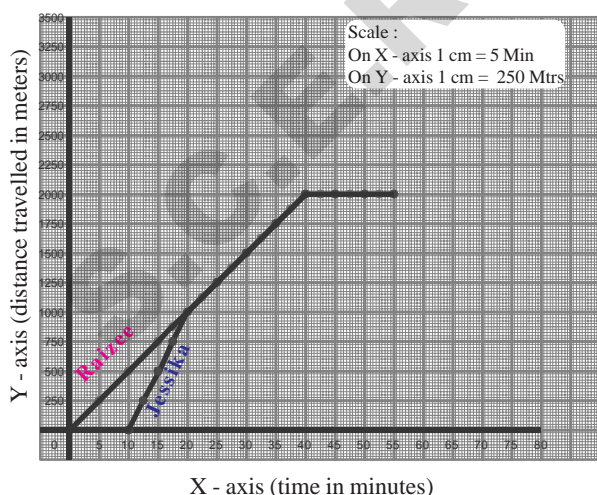
آئیے ترتیب وار فاروق کے سفر کے لیے ترسیم بنائیں۔ سب سے پہلے ہمیں چاہیے کہ فاروق کے سفر کے دوران مختلف وقتوں میں طے کئے گئے فاصلہ کے لیے جدول بنائیں۔ مثلاً ہم پہلے دو گھنٹوں میں 4 کلومیٹر فی گھنٹہ کی چال سے پیدل طے کیا گیا فاصلہ اسی طرح مختلف وقتوں میں طے کیا گیا فاصلہ حسب ذیل ہوگا۔

Draw a graph for Ajay's journey with the data given in the table. Answer the following questions on the basis of this graph.

- After walking how many kilometers did Ajay meet Rajesh?
- How many hours did Ajay take to reach the city from his village?
- What was average speed of Ajay's for the first five hours?
- What is the distance between the village of Ajay and the city?
- Which section of the graph has the maximum slope?

Activity-9

Raizee and Jessika decided to visit a sweet shop after school. When they were about to leave the school, the teacher called Jessika. So Raizee left alone. After a short while Jessika came running and joined with Raizee. Then they went together to the sweet shop and ate sweets there. The entire episode is shown below in the form of a graph (graph-7). Their journeys are shown by separate graph lines marked with different colours.



GRAPH - 7

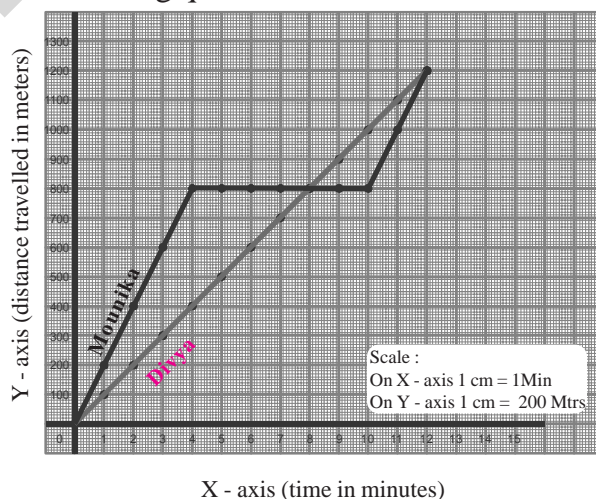
Now look at the graph and answer the following questions.

- What was Raizee's speed per minute?
- For how long was Jessika detained by her teacher?
- For how long did Jessika run before she joined with Raizee?
- What was Jessika's Average speed per minute while she ran?
- At what distance from the school did Jessika joined with Raizee?
- What distance did the two cover together?
- For how much duration did they walk together?

Activity-10

A brain teaser

When school was over, Mounika and Divya left for their homes. Mounika's house lay to the east of the school while Divya's house lay to the west. The graph of their journey to their homes is shown in graph - 8. Look at the graph and answer the following questions.



GRAPH - 8

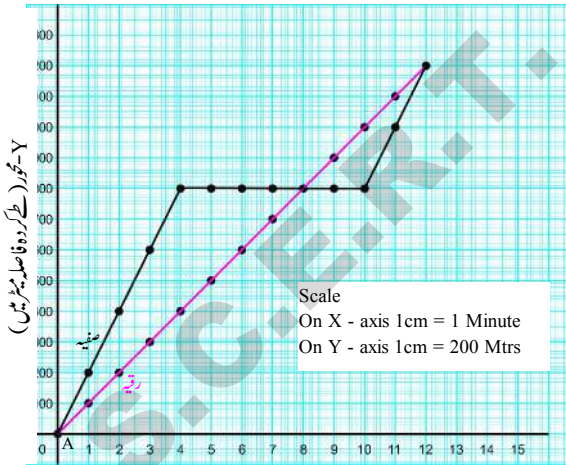
- Did Mounika walk with uniform motion throughout her journey?
- How far is Mounika's home from the school?
- How far is Divya's home from the school?
- How much time did Mounika take to reach her home?

- حنا کی چال فی منٹ کیا تھی؟
- فرح کو اس کی ٹیچر نے کتنے وقت کے لیے روک رکھا۔
- حنا سے جا ملنے سے پہلے فرح نے کتنی دیر تک دوڑ لگائی؟
- دوڑنے کے دوران فرح کی اوسط چال فی منٹ کیا ہوگی؟
- اسکول سے کتنے فاصلہ پر فرح، حنا سے جا ملی؟
- کتنا فاصلہ دونوں نے مل کر طے کیا؟
- انہوں نے کتنا وقفہ ساتھ مل کر طے کیا؟

مشغلہ-10

دماغی ورزش

اسکول ختم ہو جانے کے بعد صفیہ اور رقیہ اپنے گھر کے لیے روانہ ہوئے۔ صفیہ کا گھر اسکول سے مشرق کی طرف اور رقیہ کا گھر اسکول سے مغرب کی طرف تھا۔ ان دونوں کے گھر کے لیے سفر کی ترتیم کو ترتیم 8 میں بتلایا گیا ہے۔ ترتیم کا مشاہدہ کیجئے اور ذیل کے سوالات کے جواب دیجئے۔



ترتیم 8 X-محور (وقت منٹ میں)

- کیا صفیہ نے اپنے تمام سفر کے دوران ہموار حرکت کی؟
- صفیہ کا گھر اسکول سے کتنے فاصلے پر ہے؟
- رقیہ کا گھر اسکول سے کتنی دوری پر واقع ہے؟
- صفیہ کو اپنے گھر پہنچنے کے لیے کتنا وقت درکار ہوگا؟

فاروق کے سفر سے متعلق جدول میں دی گئی تفصیلات کی بنیاد پر ترتیم بنائیے۔ ترتیم کی بنیاد پر دیئے گئے سوالات کے جواب دیجئے۔

● فاروق نے کتنے کلو میٹر فاصلہ طے کرنے کے بعد ناصر سے ملاقات کی؟

● فاروق کو اپنے گاؤں سے شہر جانے کے لیے کتنے گھنٹے لگے؟

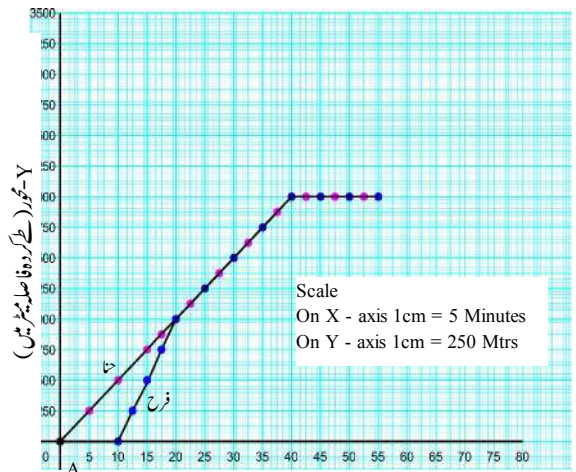
● پہلے پانچ گھنٹوں کے دوران فاروق کی اوسط چال کیا تھی؟

● فاروق کے گاؤں سے شہر کے درمیان فاصلہ کتنا تھا؟

● ترتیم کے کس حصہ میں ڈھلان اعظم ترین ہے؟

مشغلہ-9

حنا اور فرح نے اسکول کے بعد مٹھائی کی دکان جا کر مٹھائی کھانے کا پروگرام بنایا۔ دونوں جانے کے لیے تیار ہی ہوئے تھے کہ ٹیچر نے فرح کو روکنے کے لیے کہا۔ تب حنا کیلے ہی مٹھائی کی دکان کو چلی گئی۔ کچھ ہی دیر بعد فرح دوڑتے ہوئے حنا کے ساتھ آئی۔ دونوں نے ساتھ ساتھ جا کر مٹھائی خریدی۔ یہ تمام واقعہ کو ترتیم کی شکل میں ترتیم 7 میں ظاہر کیا گیا ہے۔ ان کے سفر کو متفرق رنگین خطوط سے ظاہر کیا گیا ہے۔



ترتیم 7 X-محور (وقت منٹ میں)

اب اس ترتیم کو دیکھئے اور ذیل کے سوالات کے جواب

دیجئے۔

- How much time did Divya take to reach her home?
- Did Divya stop on the way? For how much time did she stop?
- Calculate Divya's average speed during her journey.
- Did Mounika halt anywhere? How much time did she stop?
- Calculate Mounika's average speed during her journey.

Activity-11

The graph of a story

This is a very old story. You may have heard it many times before. It is the story of a race between the rabbit and the tortoise. The two take a bet on who will win the race. The rabbit takes off swiftly while the tortoise begins at a slow and steady pace. The rabbit runs far ahead, then halts to rest under a tree for a while. He falls asleep.



Fig. 4

The tortoise, meanwhile, continues to forge ahead steadily. When the rabbit awakes, he runs swiftly to the finishing post. But alas! when he reaches the finishing line he finds that the tortoise has already won the race.

Illustrate the race between the rabbit and the tortoise in the form of a graph.



Key words

Motion, Speed, Uniform motion, Non-uniform motion, Average speed, Slope.



What we have learnt

- Average speed = $\frac{\text{Total distance travelled}}{\text{Total time to cover the distance}}$
- If an object covers equal distances in equal intervals of time then the motion is said to be uniform motion.
- Different types of motions can be represented by time-distance graphs.
- Time-Distance graph of uniform motion is a straight line.
- As the angle made by the graph with X-axis increases, slope increases.
- Motion in which the speed increases or decreases is called non uniform motion.
- Time-Distance graph of a non-uniform motion is not a straight line rather it is a curve.
- Slope of the time-distance graph line shows the speed of the object at that time.
- If an object is at rest then the time distance graph is a line parallel to X-axis.



Improve your learning

I. Reflections on concepts

1. Look at Graph-9.



اہم نکات



حرکت، چال، ہموار حرکت، غیر ہموار حرکت
اوسط چال، مائل، ڈھلوان

ہم نے کیا سیکھا



جملہ طے کردہ فاصلہ

اوسط چال = $\frac{\text{جملہ طے کردہ فاصلہ}}{\text{فاصلہ طے کرنے کے لیے لیا گیا وقت}}$

- اگر کوئی جسم وقت کے مساوی وقفوں میں مساوی فاصلہ طے کرتا ہے تو اس حرکت کو ہموار حرکت کہتے ہیں۔
- مختلف حرکات کو وقت-فاصلہ کی ترسیم کی مدد سے ظاہر کر سکتے ہیں۔
- ہموار حرکت کیلئے وقت اور فاصلہ کا گراف ہمیشہ خط مستقیم ہوتا ہے۔
- ڈھال میں اضافہ سے گراف کے X محور پر بننے والے زاویہ میں بھی اضافہ ہوگا۔
- ایسی حرکت جس میں چال میں اضافہ یا کمی ہوتی ہو غیر ہموار حرکت کہلاتی ہے۔
- غیر ہموار حرکت کیلئے بنایا گیا وقت اور فاصلہ کا گراف ایک منحنی خط بناتا ہے نہ کہ خط مستقیم۔
- وقت اور فاصلہ کے گراف میں ڈھلوان خط کسی جسم کی اس وقت چال کو ظاہر کرتا ہے۔
- اگر کوئی جسم حالت سکون میں ہوتا ہے تو وقت اور فاصلہ کے گراف کا خط X محور کے متوازی (Parallel) ہوتا ہے۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



I. تصورات پر رد عمل

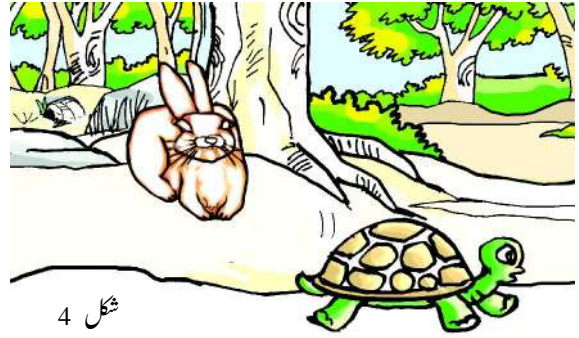
1. ترسیم 9 کا مشاہدہ کیجئے۔

- رقیہ کو اپنے گھر پہنچنے کے لیے کتنا وقت درکار ہوگا؟
- کیا رقیہ راستے میں کہیں رکی، اگر ہاں تو کتنی دیر کے لیے؟
- سفر کے دوران رقیہ کی اوسط چال محسوب کیجئے۔
- کیا صفیہ راستے میں کہیں رکی، اگر ہاں تو کتنی دیر کے لیے؟
- صفیہ کی سفر کے دوران اوسط چال محسوب کیجئے۔

مشغلہ 11

ایک کہانی کی ترسیم

یہ بہت پرانی کہانی ہے جسے آپ نے اس سے پہلے کئی دفعہ سنا ہوگا۔ یہ کہانی ایک کچھوے اور ایک خرگوش کے درمیان دوڑ کے مقابلے کی ہے۔ ان دونوں میں شرط لگی تھی کہ دوڑ کون جیتے گا۔ دوڑ کے آغاز میں خرگوش بہت ہی تیزی سے دوڑا، جبکہ کچھو آہستہ سے۔ خرگوش بہت دور نکل گیا، اور سوچا کہ کچھ دیر آرام کر لیا جائے، اس غرض سے اس نے پیڑ کے نیچے کچھ دیر کے لیے آرام کیا تھوڑی دیر بعد اس کی آنکھ لگ گئی۔

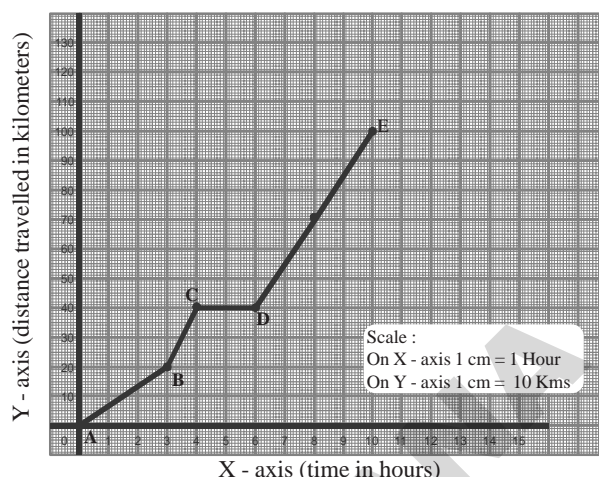


شکل 4

جبکہ کچھوے نے مسلسل اپنی رفتار کو برقرار رکھا۔ جب خرگوش نیند سے بیدار ہوا تو اٹھ کر سیدھا اختتامی پڑاؤ کی طرف دوڑنے لگا، وہاں پہنچ کر کیا دیکھتا ہے کہ کچھو پہلے ہی سے پہنچ کر دوڑ جیت چکا ہے۔

خرگوش اور کچھوے کے درمیان ہونے والی دوڑ کو ظاہر کرنے کے لیے ترسیم بنائیے۔

Which section of graph 9 has the greatest slope? What can you say about the speed in this section? What can you say about the speed in section CD of the graph. (AS₄)



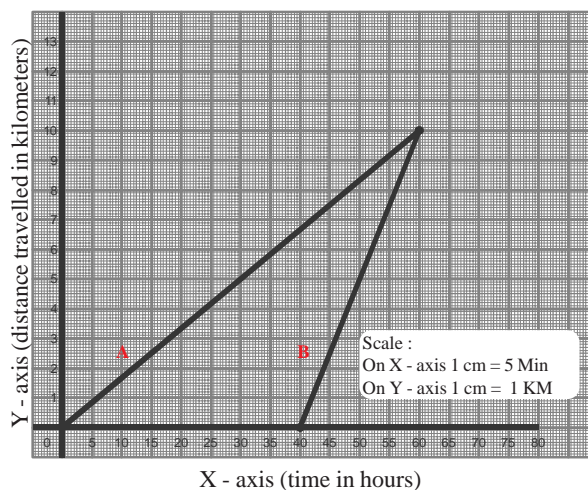
GRAPH - 9

II. Application of concepts

1. A river is 32 kms away from Nikitha's house. There is a hillock on the way. Nikitha left for the river one morning on her bicycle. She reached the hillock after 2 hours, pedalling at a speed of 5 kmph. Since she could not cycle up the slope, she continued on foot, walking for an hour at a speed of 3 kmph, and reached the top of the hillock. From there the road was all downhill. She rode her bicycle at a speed of 18 kmph and reached the bottom of the hillock in half-an-hour. She then rested under a tree for half an hour. Refreshed after a rest, she cycled at a speed of 5 kmph and reached the river in 2 hours.

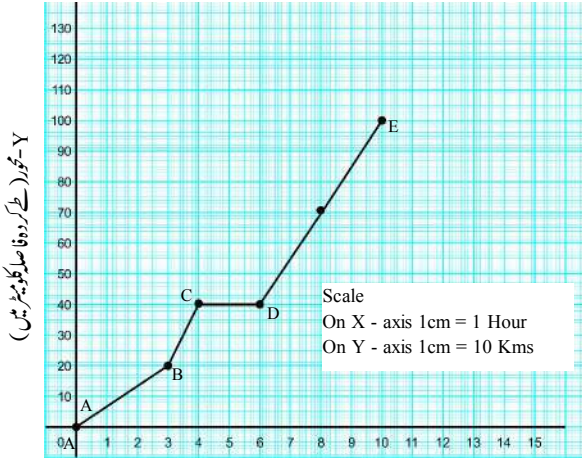
Draw a graph of Nikitha's journey from her home to the river. (AS₄)

2. Sunitha and her brother Bharath studying in the same school. Sunitha walks to the school while Bharath cycles to the school. So, Sunitha has to leave an hour before Bharath to reach the school on time. Graph 10 shows the graph lines of their journey from their home to the school. Look at the graph and answer the following questions. (AS₄)



GRAPH - 10

- A) Which graph line shows Sunitha's journey?
- B) Whose graph line has a greater slope?
- C) Whose speed is greater?
- D) If Sunitha wants to reach school in 3 hours at what speed should she walk?



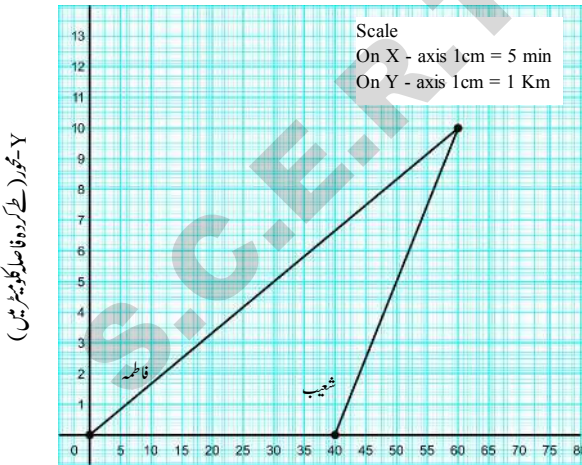
ترسیم 9 X-محور (وقت گھنٹوں میں)

ترسیم 9 میں اعظم ترین ڈھلوان ترسیم کے کس حصہ میں موجود ہے؟ اس حصہ میں جسم کی چال سے متعلق آپ کا خیال ہے؟ آپ CD کے حصہ کی چال سے متعلق کیا کہنا چاہتے ہیں۔ (AS₄)

II تصورات کا اطلاق

1. ایک دریا مسکان کے مکان سے 32 کلومیٹر کے فاصلے پر موجود ہے۔ راستہ میں ایک گھاٹی موجود ہے مسکان صبح اپنی سائیکل پر دریا کی سیر کے لیے چل پڑتی ہے 5 کلومیٹر کی گھنٹہ کی چال سے سفر طے کرتے ہوئے وہ 2 گھنٹے بعد گھاٹی پر پہنچتی ہے۔ یہاں پر وہ سائیکل چلاتے ہوئے چڑھائی نہیں کر سکتی۔ اس لئے اس نے پیدل چلنا شروع کیا تقریباً 3 کلومیٹر کی چال سے 1 گھنٹے تک چلتی ہے اور گھاٹی کے بالائی حصے پر پہنچ جاتی ہے۔ یہاں سے سڑک پر نیچے کی جانب اُتار ہے۔ سیکل پر بیٹھ کر اس نے 18 کلومیٹر کی چال سے آدھے گھنٹے میں گھاٹی کے نچلے حصے تک پہنچ جاتی ہے۔ اس کے بعد آدھے گھنٹے پیڑ کے نیچے آرام کیا تازہ دم ہو کر دوبارہ سائیکل پر 5 کلومیٹر کی چال سے سفر کرتے ہوئے 2 گھنٹے بعد دریا پر پہنچتی ہے۔

مسکان کے مکان سے دریا تک کے سفر کے لیے گراف بنائیے۔ (AS₄)



ترسیم 10 X-محور (وقت گھنٹوں میں)

2. فاطمہ اور اس کا بھائی شعیب ایک ہی اسکول میں تعلیم حاصل کر رہے ہیں، فاطمہ پیدل اسکول جاتی ہے جبکہ شعیب سائیکل پر اسکول جاتا ہے۔ فاطمہ کو اسکول وقت پر پہنچنے کے لیے شعیب سے ایک گھنٹہ پہلے گھر سے نکلنا پڑتا ہے۔ ترسیم 10 میں ان کے سفر سے متعلق تریسی خطوط دیئے گئے ہیں ترسیم کا مشاہدہ کیجئے اور ذیل کے سوالات کے جواب دیجئے۔ (AS₄)

(A) کونسا تریسی خط فاطمہ کے سفر کو ظاہر کرتا ہے؟

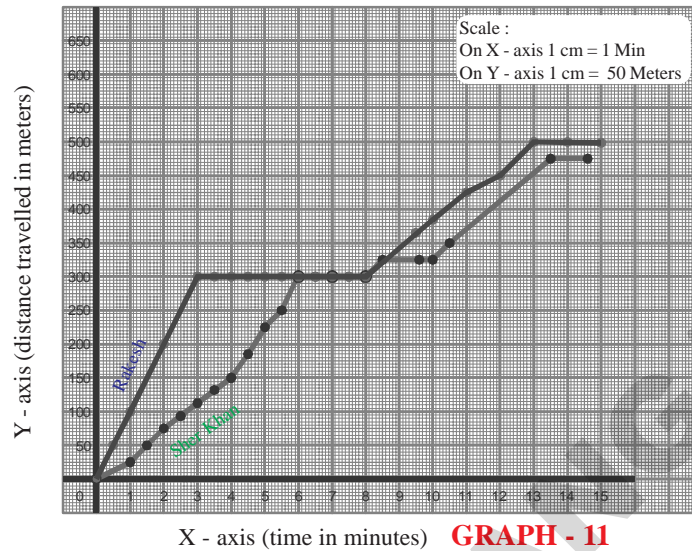
(B) کونسا تریسی خط اعظم ترین ڈھلوان رکھتا ہے؟

(C) کس کی چال اعظم ترین ہے؟

(D) اگر فاطمہ 3 گھنٹوں میں اسکول پہنچنا چاہتی ہو تو اس کو کس چال کے ساتھ حرکت کرنا ہوگا؟

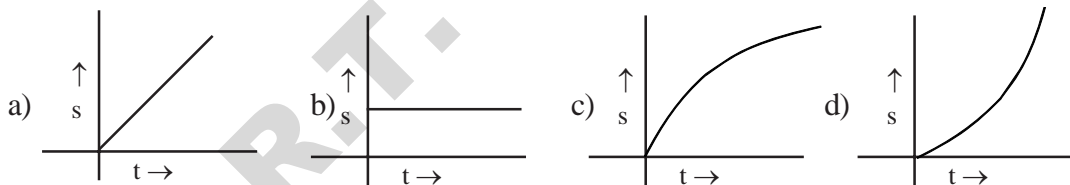
III. Higher order thinking questions

1. Graph 11 shows the journey of Rakesh and Share Khan. Write a story about their journey on the basis of the graph? (AS₄)

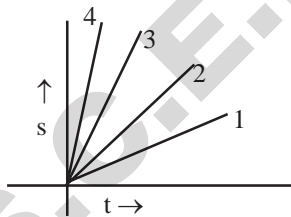


Multiple Choice Questions

1. What does the slope on a distance versus time graph represent? ()
 a) Displacement b) Speed c) Velocity d) Acceleration
2. Which of the following graph represents constant speed (or) uniform motion ()

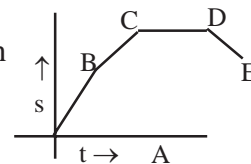


3. The distance - time graphs of four vehicles 1, 2, 3 and 4 are given in the adjacent figure. Which of them has greater speed? ()



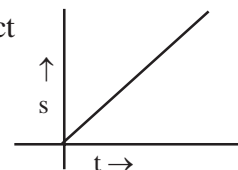
- a) 2 b) 3 c) 1 d) 4

4. The given below distance - time graph represents the motion of a cart. During in which interval the cart is at rest?



- a) AB b) DE c) BC d) CD

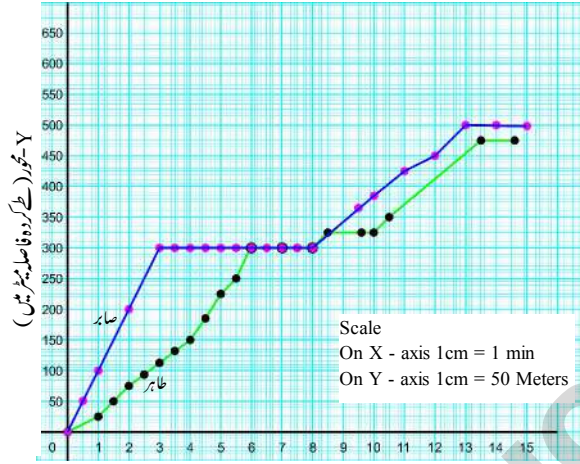
5. According to graph, as time increases, the speed of the object



- a) Increases b) decreases
 c) remains same d) we cannot say

III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. ترمیم 11 صابر اور طاہر کے سفر کو ظاہر کرتی ہے۔ ترمیم کی مدد سے ان کے سفر سے متعلق ایک کہانی لکھئے۔ (AS₄)



ترمیم 11 X-محور (وقت منٹ میں)

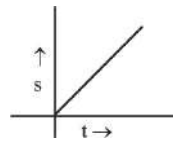
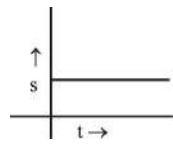
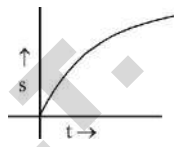
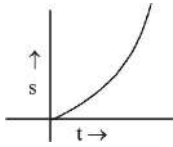
کثیر جوابی سوالات

1. فاصلہ اور وقت کی ترمیم میں بنی ڈھال اس کی نمائندگی کرتی ہے۔ ()

(d) اسراع

(a) نقل مکان (b) چال (c) رفتار

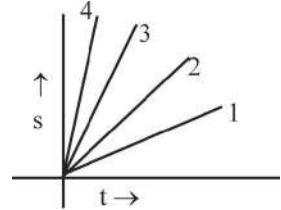
2. حسب ذیل میں کونسی ترمیم مستقل چال یا ہموار حرکت کی نمائندگی کرتی ہے۔ ()



3. متصلہ شکل میں چار گاڑیوں 1، 2، 3 اور 4 کی فاصلہ اور وقت ترمیم دی گئی ہیں ()

ان میں سے کس کی چال سب سے زیادہ ہے۔

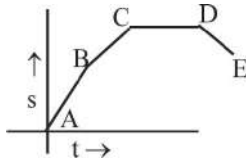
(a) 2 (b) 3 (c) 1 (d) 4



4. متصلہ فاصلہ اور وقت کی ترمیم ایک گاڑی کی حرکت کی نمائندگی کرتی ہے۔ ()

کس وقفہ کے دوران گاڑی حالت سکون میں ہوگی۔

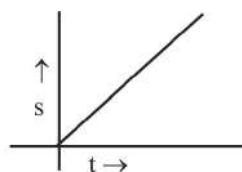
(a) AB (b) DE (c) BC (d) CD



5. ترمیم کے مد نظر وقت میں اضافہ کے ساتھ شے کی رفتار ()

(a) بڑھے گی (b) کم ہوگی

(c) کوئی تبدیلی نہیں ہوگی (d) کہا نہیں جاسکتا



LEARNING OUTCOMES

PHYSICAL SCIENCES

CLASS 8

The learner....

- Differentiates materials such as
 - (i) Natural and human made fibres (ii) Contact and Non-contact forces
 - (iii) Liquids as electrical conductors and insulators.
- Classifies materials based on properties and characteristics.
 - (i) Metals and non-metals (ii) Celestial objects (iii) Exhaustible and Inexhaustible natural resources.
- Conducts simple investigation to seek answers to queries
Ex (i) What are the conditions required for combustion?
- Relates processes and phenomenon with causes
Ex (i) Reflection of light.
(ii) Petroleum products- Separation.
- Explains processes and phenomenon
Ex (i) Production and propagation of sound
(ii) Chemical effects of electrical current
(iii) Structure of flame
- Writes word equations for chemical reactions
 - (i) Reactions of metals and non-metals with air, water and acids etc.
- Measures angles of incident and reflection
- Draws labeled diagram, flow charts (I) Ray Diagram (ii) Experimental setups.
- Constructs models using materials from surroundings and explains their working.
Eg (i) Jaltarang (ii) Sitar (iii) Electroscope (iv) Fire extinguisher
- Applies learning of scientific concepts in day-to-day life
Ex (i) Purifying water (ii) Segregating biodegradable and non biodegradable waste
(iii) Increasing / reducing friction
- Discuss and appreciates stories of scientific discoveries.
- Makes efforts to protect environment
Ex: (i) Using resources (like plastic) judiciously
(ii) Suggesting ways to cope with environmental hazards etc.
- Exhibits creativity in designing planning, making use of available resources etc.
- Exhibits values of honesty, objectivity, cooperation freedom from fear and prejudices.



పాఠశాల విద్యా శాఖ,
తెలంగాణ ప్రభుత్వం



एन सी ई आर टी
NCERT