

# فزیکل سائنسیس

## PHYSICAL SCIENCES

جماعت ہشتم CLASS 8

حصہ-1 1-1 Part-1

FREE



CTFAJA



Published by  
The Government of  
Telangana, Hyderabad

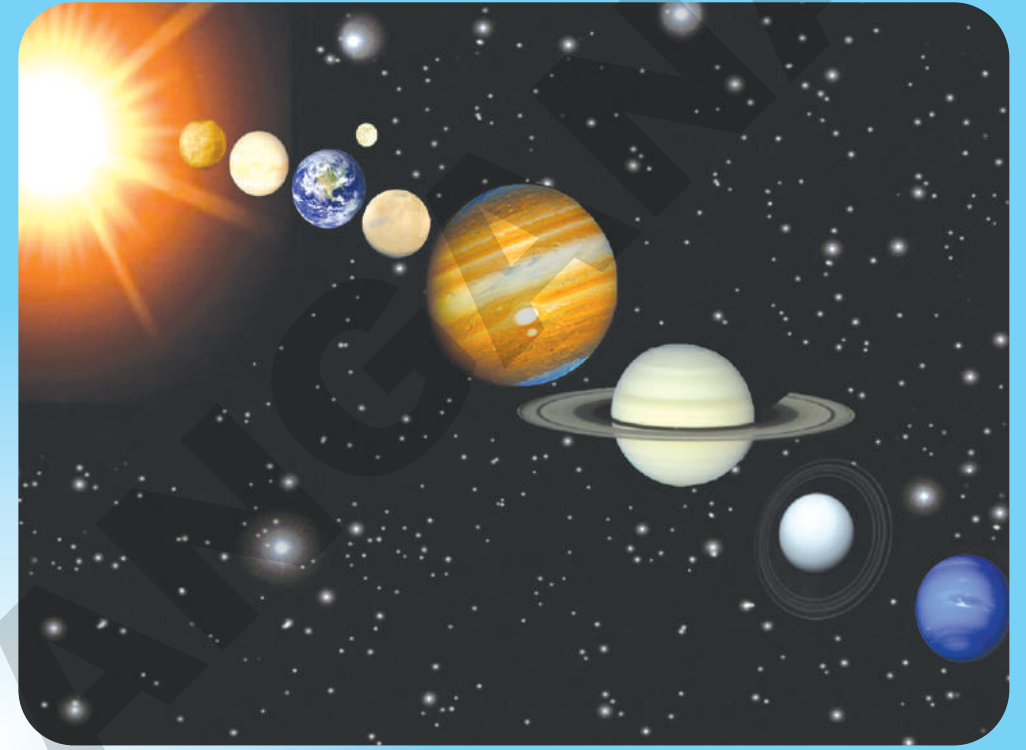
ناشر حکومت تلنگانہ، حیدرآباد

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

CHILD LINE 1098 NIGHT & DAY

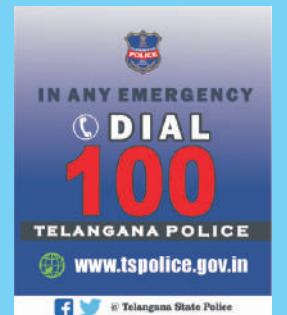
24 گھنٹے قومی ہیلپ لائن

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



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۔



एन सी ई आर टी  
NCTE

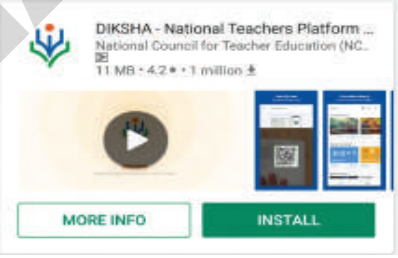
**Energized Text Books** facilitate the students in understanding the concepts clearly, accurately and effectively. Content in the QR Codes can be read with the help of any smart phone or can as well be presented on the Screen with LCD projector/K-Yan projector. The content in the QR Codes is mostly 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
<b>A.</b>	<b>Use Android mobile phone or tablet to view content linked to QR Code:</b>
1.	Click on <b>Play Store</b> on your mobile/ tablet.
2.	In the search bar type <b>DIKSHA</b> .
3.	
	will appear on your screen.
4.	Click <b>Install</b>
5.	After successful download and installation, Click <b>Open</b>
6.	Choose your preferred Language - Click <b>English</b>
7.	Click <b>Continue</b>
8.	Select <b>Student/ Teacher</b> (as the case may be) and Click on <b>Continue</b>
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>B.</b>	<b>Use Computer to view content linked to QR code:</b>
1.	Go to <a href="https://diksha.gov.in/tehrangana">https://diksha.gov.in/tehrangana</a>
2.	Click on <b>Explore DIKSHA-TEHRANGANA</b>
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-1)

### 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-1

ایڈیٹرس (انگریزی)

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

ڈاکٹر کمل مہندرو، پروفیسر  
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، ادتے پور، راجستھان۔

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

ڈاکٹر بی۔ کرشنناراجو ناٹائیڈ، 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 سریکانٹ، ایس اے GTWAHS، ایس ایل پورم سریکانٹولم۔  
ڈاکٹر کے سریش، ایس اے ضلع پریشہائی اسکول پیرانگنڈہ، ورنگل۔
- شری ایم ایشور راو، ایس اے گورنمنٹ ہائی اسکول سوم پیٹھ، سریکانٹولم۔  
شری وائی گرد پرساد، ایس اے ضلع پریشہائی اسکول چناپیر وکورو، نیلور۔
- شری وائی وینکٹ ریڈی، ایس اے ضلع پریشہائی اسکول کوڈاکوڈا، ننگنڈہ۔  
شری ڈی مدھوسدھن ریڈی، ایس اے ضلع پریشہائی اسکول منگلا، ننگنڈہ۔

### 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 پریشہائی 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 پریشہائی 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

نچرہی زمین پر تمام حیاتیاتی تنوع کا اصل وسیلہ ہے اور یہی نچر شجر و حجر، پہاڑوں اور چٹانوں، وادیوں اور پیڑ 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 درجہ 10 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 دیکھ 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، ڈیسے تھیٹر 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 مضروبہ 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



## 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



- راہبدر ناتھ ٹیگور

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 Mohnt Page No.*

1	<i>Force</i>	8	June	1-37
2	<i>Friction</i>	8	July	39-65
3	<i>Synthetic fibres and plastics</i>	11	July	67-105
4	<i>Metals and non-metals</i>	12	August	107-133
5	<i>Sound</i>	12	August	135-171
6	<i>Reflection of light by plane surfaces</i>	6	September	173-191

## فہرست مضامین

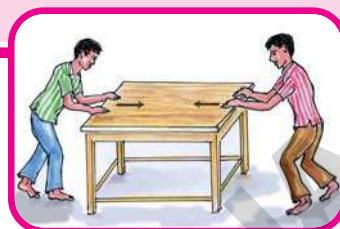
صفحہ نمبر مہینہ وقفے

2-38	جون	8	1	وقت
40-66	جولائی	8	2	رگڑ
68-106	جولائی	11	3	مصنوعی ریشے اور پلاسٹکس
108-134	اگست	12	4	دھاتیں اور ادھاتیں
136-172	اگست	12	5	آواز
174-192	ستمبر	6	6	انعکاس نور مستوی- مسطحوں کے ذریعہ

We can observe many changes around us, like changes in seasons, change during sun rise and sun set, changes in tides of sea etc. Have you ever thought about the cause behind these changes? In ancient days, people thought that an invisible force was responsible for the changes occurring in nature. Even now many people believe that an invisible force exists that causes whatever is happening in the world.

Later, the concept of force was developed, but it was limited to explaining our efforts and actions. The words force, effort, strength and power had almost the same meaning at that time. Have you ever wondered what forces are? What are the different types of forces and how do they act? Let's find out the answers to such questions in this chapter.

For instance, when you ride a bicycle, most of the time your legs are pushing down on the pedals. To push you have to make an effort. When you pick up your school bag you have to make an effort in order to lift or pull the bag upwards and off the ground. When you open a door you make an effort on the door knob with your hands either to push the door forward or pull it backward.



### What is force?

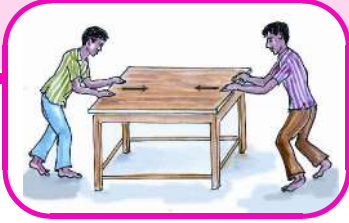
Have you ever picked a heavy stone? How does a paper boy throw a newspaper? Have you ever wondered about this action? Actions like stretching a rubber band, pulling a rickshaw, rowing a boat etc., are some more examples where our efforts help to change the position or shape of the object. Such actions like picking, squeezing, twisting, stretching, lowering and lifting etc., cause a change in the state of an object. Now let us try to group these tasks as a pull or a push.

### Activity-1

#### Identifying push or pull

Table-1 gives some examples involving the actions like digging, sucking, erasing, falling, attracting, raising etc. Classify these actions in terms of a push or a pull or both. Write pull or push in the blank boxes. If you feel that the action involves both push and pull, write "both" in the box.

# قوت Force



## قوت کیا ہے؟

کیا آپ نے کبھی بھاری پتھر اٹھایا ہے؟ اخبار ڈالنے والے اخبار کیسے پھینکتے ہیں؟ کیا آپ نے کبھی ان اعمال پر غور کیا ہے؟ ربر کا کھینچنا، رکشا چلانا اور کشتی چلانا جیسے کئی کام کی انجام دہی میں ہم قوت کو استعمال کرتے ہوئے ان کے مقام یا ساخت میں تبدیلی لاسکتے ہیں۔ اوپر اٹھانا، موڑنا، کھینچنا، چیزوں کو نیچے رکھنا جیسے اعمال سے اشیا کی حالت میں تبدیلی لائی جاسکتی ہے۔ آئیے ہم ان کاموں کو ڈھکیلنے یا کھینچنے کے اعمال میں تقسیم کریں۔

## مشغلہ 1

### کھینچنے اور ڈھکیلنے کے عمل کی شناخت







#### Identifying Pull or Push

ذیل کے جدول - 1 میں مختلف کاموں جیسے کھودنے، چوسنے، میٹنے، گرانے، اٹھانے کشش کرنے کو سمجھایا گیا ہے۔ ان کاموں کو محض کھینچنے یا ڈھکیلنے کے اعمال متصور کرتے ہوئے ان کی گروپ بندی کیجئے۔ خالی باکس میں کھینچنا یا ڈھکیلنا لکھیے۔ اگر آپ سمجھتے ہیں کہ اس عمل میں کھینچنا اور ڈھکیلنا دونوں شامل ہیں تو باکس میں دونوں ہی درج کریں۔

روزمرہ زندگی میں اپنے اطراف و اکناف میں کئی تبدیلیاں جیسے موسم کی تبدیلی، سورج کا طلوع و غروب ہونا، سمندر میں مد و جزر وغیرہ کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ کیا آپ نے کبھی سوچا کہ ان تبدیلیوں کی وجہ کیا ہے؟ قدیم زمانے میں لوگ یہ سمجھتے تھے کہ قدرت میں ہونے والی ان تبدیلیوں کے پیچھے کوئی چھپی ہوئی قوت کام کرتی ہے۔ آج بھی بعض لوگوں کا خیال ہے کہ ایسی ہی کوئی طاقت دنیا میں تمام تبدیلیوں کے پس پردہ موجود ہے۔ بعد ازاں قوت کا تصور پیش کیا گیا تاہم یہ تصور ہماری کوششوں اور اقدامات تک محدود تھا۔ اس وقت قوت، طاقت، کوشش ایک ہی معنی میں لیے جاتے تھے۔ آپ نے کبھی سوچا بھی ہے کہ قوت کا مطلب کیا ہے؟ قوت کی مختلف قسمیں کیا ہیں؟ اور وہ کس طرح کام کرتی ہیں؟ آئیے اس باب میں ہم ایسے ہی سوالات پر غور کریں گے۔

مثال کے طور پر جب ہم سیکل چلاتے ہیں تو زیادہ تر وقت پیڈل پر پاؤں سے زور ڈالتے ہیں۔ آگے بڑھنے کے لیے ہمیں طاقت لگانا پڑتی ہے۔ اسی طرح جب ہمیں مدرسے کا بستہ اٹھانے کی ضرورت ہو تو طاقت درکار ہوتی ہے اور رکھنے کے لیے بھی طاقت کا صرف ہونا ضروری ہوتا ہے۔ جب ہم دروازہ کھولتے ہیں تو نواب (Knob) پر زور لگانا پڑتا ہے اور ایسے ہی اسے بند کرنے کے لیے قوت کا استعمال کرنا ضروری ہے۔

Table 1: Identify tasks as Push or Pull or Both

S.No	Action	Diagram	Push/Pull/Both
1	Digging bore well		
2	Sipping Juice with a straw		
3	Erasing blackboard with duster		
4	A magnet attracting nails		
5	Fruits falling from tree		
6	Hoisting a flag		

- List three more activities where we exert force which appears as a push.
- List three more activities where we exert a force as a pull.
- State three actions which involve both push and pull.

Based on this activity, can you explain what is a force?

Shall we call the effort done on an object by means of pushing or pulling as a force exerted on the object?

We cannot directly see the forces acting on a body, but we can see the effects caused due to the forces.



جدول - 1: حسب ذیل اعمال کی شناخت کھینچنے یا ڈھکیلنے کے تحت کیجیے۔

سلسلہ نشان	عمل	تصویر	ڈھکیلنا/کھینچنا
1	بورویل کی کھدائی		
2	اسٹرا سے شربت پینا		
3	ڈسٹر سے بلیک بورڈ صاف کرنا		
4	مقناطیس کا کیلوں کو کشش کرنا		
5	پھلوں کا پیڑ سے گرنا		
6	ترنگا لہرانا		

اس مشغلے کے ذریعہ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ قوت سے کیا مراد ہے؟  
 کسی شے کو ڈھکیلنے یا کھینچنے کے لیے کی گئی کوشش کو کیا ہم اس شے پر استعمال کی گئی قوت کہہ سکتے ہیں۔  
 کسی جسم پر کام کرنے والی قوت کو ہم راست طور پر دیکھ نہیں سکتے تاہم ان اشیاء پر قوت کے اثرات کا مشاہدہ کر سکتے ہیں۔

- اشیا کو ڈھکیلنے کی مزید تین مثالیں دیجیے جہاں ڈھکیلنے والی قوت استعمال کی جاتی ہے۔
- ایسی تین مثالیں دیجیے جہاں پر ہم قوت استعمال کرتے ہوئے اشیا کو کھینچتے ہیں۔
- ایسی تین مثالیں دیجیے جن پر کھینچنے اور ڈھکیلنے جیسے دونوں اعمال شامل ہوں۔

When an object slips off your hand, why does it always fall down? If you roll a ball on a level ground, it slows down and after sometime it will come to a stop. What makes the ball stop? What forces acting on objects, change their state or position of motion?

## Types of forces

### Contact forces and forces at a distance (Field Forces)



Observe the following figures.



*Fig-1 (a)*

*Pressing tube to come out of the toothpaste.*



*Fig-1(b)*

*Change in direction of the needle of the compass due to bar magnet.*

Why does the toothpaste come out when we press the tube? Why does the needle of a magnetic compass move when we place a bar magnet near it? Have you observed the difference between the force you applied on the tube and the force applied by a magnet on the needle of a compass?

In Fig.1 (a) you observe that there is direct physical contact (or interaction) between your hand and the tube. Force, which results when there is a direct physical contact between two interacting objects, is known as **contact force**.

In Fig.1 (b) the needle of the compass changes its direction without any physical contact with the bar magnet. But a force must be acting on the needle. The force which occurs without any physical contact between two objects is known as a **force at a distance** or **field force**.

## Forces acting at a distance (field forces)

### 1. Magnetic force

You must have done some experiments with magnets in class VI. Let us recall some of your experiences.

#### Activity-2

### Observing the magnetic force.

Take a sewing needle. Rub it with a bar magnet several times always moving the magnet in the same direction. Does the needle get magnetised? You may find that the needle acts like a magnet. With the help of a magnetic compass you can identify the north and south poles of the needle. Pin a red coloured cork ball to South Pole and white ball to North Pole of the needle; then drop it in a bowl of water, it floats. (Fig-2)

Make another needle in the same way. Float both the needles such that same colour balls face each other (either red or white balls).

- What happens to the needles? How do they move?

Similarly, float both the needles in such a way that different colour balls face each other.

شکل (b) 1 میں کمپاس کی سوئی سلاخی مقناطیس کو مس کیے بغیر اپنی سمت تبدیل کرتی ہے اس سے ہمیں پتہ چلتا ہے کہ اس پر کوئی قوت عمل کر رہی ہے۔ وہ قوت جو دو جسموں کے ایک دوسرے کو چھوئے بغیر ان پر اثر انداز ہوتی ہمیدانی قوت (Field Force) یا ”قوت فاصلے پر“ (Force at a distance) کہلاتی ہے۔

**فاصلے پر رکھے ہوئے جسم پر عمل کرنے والی قوت**

## 1۔ مقناطیسی قوت magnetic force

آپ نے چھٹی جماعت میں سلاخی مقناطیس سے کچھ تجربات انجام دیئے ہوں گے۔ آئیے انہی تجربات کا اعادہ کرتے ہیں۔

### مشکل۔ 2

### مقناطیسی قوت کا مشاہدہ

ایک سوئی لیجیے۔ اس کو سلاخی مقناطیس پر ایک ہی سمت میں گھسنے کا عمل کئی بار دہرائیے۔ کیا سوئی میں بھی مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے؟ آپ محسوس کر سکتے ہیں کہ سوئی بھی مقناطیسی خصوصیات کا مظاہرہ کرتی ہے۔ مقناطیسی کمپاس کی مدد سے آپ سوئی کا شمالی اور جنوبی قطب دریافت کر سکتے ہیں۔ سوئی کے جنوبی قطب پر لال رنگ کا نوم بال لگائیے اور شمالی قطب پر سفید رنگ کا نوم بال لگائیے اور اسے پانی سے بھرے لگن میں ڈالیے، یہ تیرنے لگے گا۔ (شکل 2-)

دوسری سوئی کے ساتھ بھی ایسا ہی کیجیے۔ یہ دونوں ایک دوسرے کے پہلو میں اس طرح رکھیں کہ مشابہہ قطب ایک دوسرے کے مقابل ہوں (لال یا سفید)۔

● سوئیوں کی حرکت پر غور کیجیے؟ ان کی حرکت کیسی ہوگی؟ دوسرے تجربے میں سوئیوں کو اس طرح رکھیے کہ مخالف قطب ایک دوسرے کے مقابل ہوں۔ (پہلی سوئی کا سفید بال اور دوسری سوئی کا سرخ بال)

جب کوئی شے ہمارے ہاتھ سے پھسل جاتی ہے تو ہمیشہ نیچے گرتی ہے؟ اسے کونسی طاقت نیچے کھینچتی ہے۔ جب آپ سطح زمین پر گیند کو پھینکتے ہیں تو گیند کچھ فاصلے تک حرکت کر کے رک جاتی ہے۔ گیند کیوں رک گئی؟ وہ کونسے عوامل ہیں جن سے کہ اشیا کی حالت تبدیل ہوتی ہے؟

### قوت کے اقسام:

### مس کرنے والی قوت اور قوت فاصلے پر (میدانی قوت)

درج ذیل تصاویر کا مشاہدہ کیجیے۔



شکل (b) 1

شکل (a) 1

ٹیوب کو دبانے پر ٹوتھ پیسٹ کیوں کر نکلتا ہے؟ سلاخی مقناطیس کے قریب رکھنے پر کمپاس کی سوئی حرکت کیوں کرتی ہے؟ کیا آپ نے ٹیوب پر عمل کرنے والی قوت اور کمپاس کی سوئی پر عمل کرنے والی سلاخی مقناطیس کی قوت میں فرق محسوس کیا ہے؟

شکل (a) 1 میں آپ یہ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ ٹیوب پر آپ کے ہاتھ سے راست قوت عمل کرتی ہے۔ ایسی قوت جس میں دو اجسام راست طور پر مس کرتے ہیں مس کرنے والی قوت (Contact Force) کہلاتی ہے۔

- What happens this time?

How do the needles attract each other?  
How do they repel?



*Fig-2: Making needle magnets and floating them in a bowl of water.*

You have learnt in class VI that like poles of two magnets repel each other and unlike poles attract each other. You can observe the red end of one needle and white end of another needle attract each other, and ends with same colour repel.

Now, you know that like poles repel or push each other away and unlike poles attract or pull each other. This action of pull or push arises due to a **magnetic force**. A magnet can attract or repel another magnet without contact. So magnetic force is a field force.

## 2. Electrostatic force

### Activity-3

#### Observing electrostatic forces

Take a balloon. Inflate it and tie up the open end. Now cut a paper into small pieces and place them on the floor. Rub the balloon with a paper and bring the balloon near the pieces of papers. What happens now? Are

the bits of paper pulled towards the balloon? (Fig-3) Why does the balloon pull or attract the pieces of paper? Try to use pepper and salt in the place of pieces of paper. What do you observe?



*Fig-3: Charged balloon attracting bits of paper*

We can say that when the balloon is rubbed with a paper, it acquires an electrostatic charge on its surface. The balloon is now said to be a charged body. When it is brought near the bits of paper, the pieces acquire opposite charge and will rise and cling to the balloon.

The force exerted by a charged body on another charged body is known as **electrostatic force**.

This force comes into play even when the bodies are not in contact. It is an example of a force at a distance.

## 3. Gravitational force

It is our common experience that if a pen slips off from our hands it falls down to the floor.

- Why does the pen fall down?
- What is the force which pulls the pen down?

کیا کاغذ کے یہ چھوٹے ٹکڑے (شکل-3) غبارے سے قریب کھینچ آتے ہیں؟ بتائیے کہ غبارہ کاغذ کے ان ٹکڑوں کو کیوں کر کشش کرتا ہے؟ اب کاغذ کے ٹکڑوں کی جگہ کالی مرچ اور نمک استعمال کیجیے۔ آپ نے کیا دیکھا؟



### شکل - 3 برقی بار کا حامل غبارہ

ہم کہہ سکتے ہیں کہ غبارے کو کاغذ سے گھنے پر اس کی سطح پر برقی سکونی بار پیدا ہوتا ہے۔ غبارہ ایک برقی یا ہوا جسم کہلاتا ہے۔ جب اسے کاغذ کے ٹکڑوں سے قریب کیا جاتا ہے تو ان ٹکڑوں میں مخالف بار پیدا ہوتا ہے اور یہ ٹکڑے غبارے سے چمٹ جاتے ہیں۔

برقی بار رکھنے والے جسم کی وہ قوت جو کسی برقی بار یا غیر برقی بار والے اجسام کو متاثر کرتی ہے ”برقی سکونی قوت“ کہلاتی ہے۔

یہ قوت اس وقت بھی اپنا اثر دکھاتی ہے جب کہ اجسام ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں۔ یہ ایک ”میدانی قوت“ (Field force) کی مثال ہے۔

### 3. قوتِ تجاذب (Gravitational Force)

یہ ایک عام بات ہے کہ ہمارے ہاتھ سے قلم پھسل جاتا ہے تو فرش پر گرتا ہے۔

- قلم نیچے کیوں گرتا ہے؟
- وہ کونسی قوت ہے جو قلم کو نیچے گراتی ہے؟

● اب مشاہدہ کریں کہ کیا ہوتا ہے۔

یہ دونوں ایک دوسرے کو کس طرح کھینچتے یا ڈھکیلتے ہیں؟



### شکل-2 سوئیوں کو مقناطیس میں تبدیل کر کے پانی پر تیرانا

آپ نے چھٹی جماعت میں پڑھا ہے کہ یکساں قطب ایک دوسرے کو دفع کرتے اور مخالف قطب ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ سفید فوم بال کا کنارہ سرخ فوم بال کے کنارے کو کشش کرے گا۔ اسی طرح ایک ہی رنگ والے فوم بال کے کنارے ایک دوسرے کو دفع کریں گے۔

آپ نے اب جان لیا کہ مقناطیس کے مخالف قطب ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں اور مشابہہ قطب ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔ یہ کشش اور دفع کی قوتیں مقناطیسی قوتیں کہلاتی ہیں۔ اسی طرح ایک مقناطیس کے یکساں قطب یا مخالف قطب مس کیے بغیر دفع یا کشش کریں گے۔ لہذا مقناطیسی قوت ایک میدانی قوت (Field force) کہلاتی ہے۔

### 2. برقی سکونی قوت

#### مشغلہ-3

### برقی سکونی قوت کا مشاہدہ

ایک غبارہ لیجیے۔ اس میں ہوا پھونک کر کھلے سرے کو باندھ دیجیے۔ دوسری جانب ایک کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کرتے ہوئے انھیں فرش پر بکھیر دیجیے۔ غبارے کو کاغذ سے گھستے ہوئے اسے کاغذ کے چھوٹے ٹکڑوں کے قریب کیجیے۔ آپ نے کیا دیکھا؟

If we keep the same pen on a table, it does not fall down. Why?

Generally our answer would be that the table supports the pen. If the table does not support the pen it would fall down until it is supported by another object, like the floor.

- Why does a stone thrown up into the sky fall back to the earth?
- Why do rivers flow down to the sea?
- How does the earth hold the atmosphere?
- Is there any force pulling the objects towards earth?

If an object is thrown upwards, there exists a force which pulls it down towards the earth, because of this it falls down to the ground. We call this force as a **gravitational force**.

Every object on the Earth or close to Earth, will experience a gravitational pull. The force of gravity is not just due to the attraction of the Earth. It is a force of attraction that exists between any two bodies (or masses) everywhere in the universe.

As the earth is so massive and huge, all the other objects close to the earth are attracted or pulled towards it. When you sit in your class room, there will be a gravitational force between you and your teacher, and a similar force exists between you and the black board.

You cannot experience the gravitational force that exists between you and your teacher or between you and the black board because it is very small when compared to the gravitational force exerted by the earth on these objects. You will learn more about this in the lesson "Gravitation" in higher classes.

Gravitational force works even the objects are not in contact. So, this is an example of field force.



### Think and discuss

A cricket ball of mass 'm' is thrown upward with some initial speed. If the air resistance is neglected, what forces are acting on the ball when it reaches

- (a) half its maximum height and
- (b) its maximum height?

### Explaining of force acting at a distance: concept of field

The force which acts between two bodies, when the bodies are not directly touching each other is called force at a distance. We can explain the forces at a distance by using the concept of field.

### Activity-4

### Visualizing magnetic field.

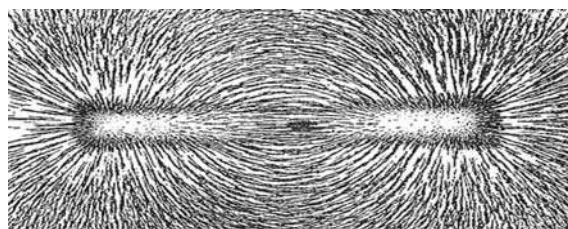


Fig-4 : Magnetic field

- Take a bar magnet and place it on a table. Place a thick white paper over it (White drawing sheet).
- On the paper, sprinkle fine powder of iron (iron filings) as shown in the fig -4.
- Tap the table or the paper gently with pen/pencil.

اجسام جب مس نہ کرتے ہوں تب بھی تجاذبی قوت ان پر عمل کرتی ہے اس لئے یہ ایک میدانی قوت ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



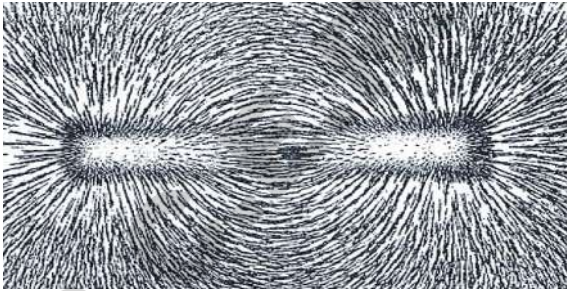
m کمیت والی گیند کو کچھ ابتدائی رفتار سے اوپر کی جانب پھینکا گیا۔ اگر ہوا کی مزاحمت کو نظر انداز کر دیا جائے تب گیند پر عمل کرنے والی قوتیں کونسی ہیں۔ جبکہ وہ (a) انتہائی بلندی کے نصف تک پہنچتی ہے۔ (b) انتہائی بلندی تک پہنچتی ہے۔

## فاصلے پر رکھے ہوئے کسی جسم پر عمل کرنے والی قوت کی تشریح : مقناطیسی میدان کا تصور

فاصلے پر رکھے ہوئے دو اجسام کے درمیان جو قوت عمل کرتی ہے، اسے (force at a distance) کہا جائے گا۔ ان قوتوں کو مقناطیسی میدان کے نظریے کی مدد سے سمجھایا جاسکتا ہے۔

### مشغلہ - 4

## مقناطیسی میدان کا مشاہدہ (magnetic field)



شکل - 4 مقناطیسی میدان

- ایک سلاخی مقناطیس کو میز پر رکھیے اور اس پر ایک دبیز سفید کاغذ رکھیے۔
- کاغذ پر لوہے کا برادہ پھیلا دیجیے جیسا کہ شکل - 4 میں بتایا گیا ہے۔
- آہستہ سے میز یا کاغذ کو قلم/پنسل کی مدد سے حرکت دیجیے۔

اگر اسی قلم کو میز پر رکھ دیا جائے تو یہ نہیں گرے گا۔ کیوں؟  
عموماً ہمارا جواب یہی ہوگا کہ میز قلم کا سہارا بنتا ہے۔ اگر یہ سہارا نہ ہو تو قلم زمین پر گر ہی جائے گا جب تک اسے دوسری شے کا نڈل جائے۔ جیسے زمین۔

- اوپر کی جانب پھینکا ہوا پتھر واپس آ کر زمین پر کیوں گر جاتا ہے؟
  - کیا وجہ ہے کہ دریا ڈھلوان سطح سے بہتے ہوئے سمندر میں جا ملتا ہے؟
  - زمین فضائی کرہ کو کس طرح تھامی ہوئی ہے؟
  - کیا کوئی ایسی قوت ہے جو تمام اشیاء کو زمین کی طرف کھینچتی ہے؟
- اگر کسی شے کو اوپر کی جانب پھینکا جائے تو ایک ایسی قوت اس پر کام کرے گی جو اسے زمین کی طرف واپس لائے گی۔ اسی قوت کو ”قوت تجاذب“ یا ”قوت ثقل“ کہتے ہیں۔

زمین پر یا اس کی سطح سے قریب رکھی ہوئی شے پر قوت تجاذب عمل کرتی ہے۔ قوت تجاذب زمین کی قوت کشش ہی نہیں ہے بلکہ کائنات میں پائے جانے والے ہر دو اجسام (کمیتوں) کے مابین یہ قوت پائی جاتی ہے۔ ہماری زمین چوں کہ بہت بڑی جسامت رکھتی ہے اس لیے تمام اجسام جو اس سے قریب ہوتے ہیں، اس سے کشش یا دفع کرتے ہیں۔ آپ جب کمرہ جماعت میں بیٹھے ہوئے ہوتے ہیں تب بھی آپ کے اور آپ کے استاد کے درمیان یہ قوت پائی جاتی ہے اور ایسی ہی قوت آپ کے اور جماعت کے تختہ سیاہ کے درمیان بھی پائی جاتی ہے۔ آپ کے اور آپ کے استاد یا آپ کے اور تختہ سیاہ کے درمیان پائی جانے والی قوت کشش بہت کم ہوتی ہے۔ بمقابلہ زمین اور دوسری اشیاء کے درمیان پائی جانے والی قوت کشش کے۔ اسی بناء پر ہم اس کو محسوس نہیں کر سکتے۔ آپ اس سے متعلق مزید معلومات اگلی جماعت کے سبق ”تجاذب“ میں حاصل کریں گے۔

- What do you observe? Do you find any pattern of iron filings there?
- Rotate the magnet in different directions and do the same. How has the pattern changed?

You can see that in a small space around the magnet, iron filings set themselves in a pattern because they are affected by the magnetic force of the field created by the bar magnet. The pattern represents the magnetic field. The space around the magnet where its influence can be detected is called the magnetic field. This field is three dimensional.

Thus, a field is a region in which a force can be experienced by another magnetic object placed at any point in that region.

A body creates a field and another body experiences the force by the field when it is placed in that field.

A magnetic field surrounds a magnet, an electric field surrounds electric charges and a gravitational field surrounds masses.

The strength of a field in a particular region can be represented by field lines; the greater the density of lines, the stronger the forces in that part of the field.



### Think and discuss

Two identical bars, one which is steel and the other a magnet, are painted with the same colour. How can you tell which one is the magnet using only these two bars? (don't break the bars)

## Contact Forces

### 1. Muscular Force



Fig-5

In all the actions that we perform in our daily life like brushing, bathing, eating, writing, driving and walking; we have to exert a force. Do you know from where the force comes? The force which we exert by using our body muscles is known as **muscular force**. Even when we smile our muscles exert force to bring changes in our face. Human beings and animals use muscular force to carry out their regular physical activities. Muscular forces can be exerted only through contact.

### Activity-5

### Preparing a list of examples for muscular force

List at least ten activities where we apply muscular force to perform various tasks, in table - 2.



## مس کرنے والی قوتیں یا Contact forces

### 1. عضلاتی قوت



شکل-5

روزمرہ کے کاموں جیسے دانت برش کرنے، نہانے، کھانے، ڈرائیونگ اور وانگ (پیدل چلنے) میں ہمیں قوت صرف کرنا ہوتا ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ یہ قوت کہاں سے آتی ہے؟ جو قوت ہم اپنے عضلات کے ذریعے سے صرف کرتے ہیں عضلاتی قوت کہلاتی ہے۔ ہم مسکراتے بھی ہیں تو چہرے کی بانٹوں پر زور پیدا ہوتا ہے اور چہرے کی نوعیت بدلتی ہے۔ انسان کے بشمول تمام جان دار اپنی روزمرہ زندگی میں کام کاج کے لیے عضلاتی قوت استعمال کرتے ہیں۔ واضح رہے کہ عضلاتی قوت جسم کو مس کرنے ہی سے ڈالی جاسکتی ہے۔

### مشغلہ-5

#### عضلاتی قوت کی مثالوں کی فہرست

جدول-2 میں روزمرہ زندگی کے کوئی دس کام بتائیے جس میں ہم عضلاتی قوت استعمال کرتے ہیں۔

- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ کیا لوہے کا برادہ کسی خاص انداز میں ترتیب ہوتا دکھائی دیا؟
  - اب مقناطیس کو مختلف سمتوں میں گھمائیے۔ بتائیے کہ لوہے کے برادے کی حرکت میں کس لحاظ سے تبدیلی پیدا ہوئی؟
- آپ دیکھ سکتے ہیں کہ مقناطیس کے اطراف کے علاقے میں پایا جانے والا لوہے کا برادہ سلاخی مقناطیس کے قوت کشش کی بناء پر ایک خاص ترتیب اختیار کر لیتا ہے۔ مقناطیس کے اطراف کا وہ میدان جہاں تک لوہے کا برادہ متاثر ہوتا ہے ”مقناطیسی میدان“ (Magnetic Field) کہلاتا ہے۔

مقناطیسی میدان ایک ایسا علاقہ ہے جس کے کسی بھی نقطہ پر جسم مقناطیسی قوت کو محسوس کرتا ہے۔ یہ میدان سدا بعدادی ہوتا ہے۔ کسی جسم کو مقناطیسی میدان میں رکھنے پر ایک جسم مقناطیسی قوت محسوس کرتا ہے اور دوسرا (مقناطیسی) جسم مقناطیسی قوت کا اثر ڈالتا ہے۔

لہذا جس طرح سلاخی مقناطیس کے اطراف مقناطیسی میدان پایا جاتا ہے ٹھیک اسی طرح برقی بار کے اطراف برقی میدان اور کمیتوں کے اطراف تبادلی قوت کا میدان پایا جاتا ہے۔ ان میدانوں کی قوت یا کسی خاص حصے میں ایسی قوتوں کو خطوط قوت (Lines of force) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ خطوط ایک دوسرے سے جتنے قریب ہوں گے، میدان کی طاقت اتنی ہی زیادہ ہوگی۔

### سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



فرض کیجئے کہ ایک ہی رنگ کی دو سلائیں (ایک لوہے کی اور دوسری مقناطیسی) دی گئی ہیں۔ انہیں بغیر توڑے آپ کس طرح معلوم کریں گے کہ کونسی سلاخ لوہے کی ہے اور کونسی مقناطیسی (دونوں سلاخوں کے علاوہ کسی اور سلاخ کا استعمال نہ کریں)۔

Table-2

Sl.No	List of activities where we exert force
1	Lowering a basket
2	
3	
4	
5	
6	

Usually we are unaware of the muscular forces that are responsible for the various actions taking place inside our body, like blood circulation, expansion and contraction of lungs during breathing, heart beat etc.

- Do you feel your muscles get tightened while performing any physical activity? What could be the reason for it?

### Activity-6

#### Observing the changes in any muscle while working

Take a dumbbell and lift it in different ways. Observe while doing this exercise which muscle is going to be shortened.

Ask your friends to do the same and observe the movement of their muscles.

The term muscle refers to multiple bundles of muscle cells held together. Muscles are normally arranged in such a way that as one group of muscles contract or shortens, another group relaxes or expands. For example,

when you are throwing a ball, the muscles in the front of the chest and shoulder expand and pull our hand forward, while the muscles in the back of the shoulder contract and control the movement of our hand.

## 2. Force of Friction

When you roll a ball on a level ground it invariably stops after sometime.

- Why does the ball stop?
- Is there any hidden force which brings it to stop?

If you stop peddling your bicycle on a level road you observe that its speed decreases gradually.

- Why does the speed of the bicycle decrease gradually?
- Is there any force acting on it which tends to reduce its speed?

Does the change in speed of the ball and bicycle depend on roughness and smoothness of the surface on which they move? Let us find out.

### Activity-7

#### Observing the motion of a ball on different surfaces

Try to roll a ball on different surfaces like carpet, rough roads, smooth floor etc. See that surfaces are plane, exerted force is same.

- On which surface does the ball roll farther?

The motion of the ball is different in each case. The force of resistance to the motion seems to be more on the rough surface than on the smooth surface. The rolling ball moves farther on a smooth marble floor than on a rough sandy surface.

بافتیں بازو کو آگے لے جانے کے لیے پھیلتی ہیں، پیٹھ اور کاندھے کی بافتیں سکڑتی ہیں تاکہ حرکت کو قابو میں رکھے۔

## 2. رگڑ کی قوت

جب آپ سطح زمین پر گیند پھینکتے ہیں تو کچھ وقت کے بعد وہ گیند رک جاتی ہے۔

- گیند کیوں رک گئی؟
- کیا کوئی مخفی قوت ہے جو اسے روکتی ہے؟
- جب کبھی آپ کسی سطح سڑک پر سیکل کے پیڈل چلانا روک دیتے ہیں تو سیکل کی رفتار بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔
- سیکل کی رفتار بتدریج کم کیوں ہوتی؟
- کیا سیکل پر کوئی قوت عمل کر رہی ہے جس سے کہ رفتار میں کمی واقع ہوئی ہے؟

کیا گیند اور سیکل کی رفتار میں واقع ہونے والی کمی کھر درے پن یا سطح سطح ہونے پر منحصر ہوتی ہے۔ جس پر یہ حرکت کر رہے ہیں۔ آئیے معلوم کریں۔

### مشکل - 7

## مختلف سطحوں پر گیند کی حرکت کا مشاہدہ

مختلف سطحوں جیسے قالین، کھر درے سڑک، چکنافرش وغیرہ پر گیند کو لڑھکانے کی کوشش کیجیے۔ غور کریں کہ تمام سطحیں مستوی ہیں اور گیند پر عمل کرنے والی قوتیں یکساں ہیں۔

- کونسی سطح پر گیند دور تک حرکت کرے گی؟
- گیند کی حرکت ہر صورت میں مختلف ہوگی۔ چکنی سطحوں کے مقابلے میں کھر درے سطحوں پر مزاحمت زیادہ ہوتی ہے۔ گیند، ریتیلی سڑک کے مقابلے میں سنگ مرمر کی چکنی سطح پر دور تک جاتی ہے۔

سلسلہ نشان	کاموں کی فہرست جہاں کہ ہم عضلاتی قوت استعمال کرتے ہیں
1	باسکٹ کوڈوری سے نیچے اتارنا
2	
3	
4	
5	
6	

عام طور پر ہم دوران خون، پھیپھڑوں کے پھیلنے سکڑنے اور دل کی دھڑکن جیسے جسم کے اندرونی افعال میں مدد دینے والی عضلات کی قوتوں پر غور نہیں کرتے۔

- کیا آپ نے غور کیا ہے جب کوئی جسمانی فعل انجام دیتے ہیں تو ہماری بافتیں تنگ ہو جاتی ہیں؟ اس کی کیا وجہ ہوگی؟

### مشکل - 6

کام کے دوران بافتوں میں ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کرنا۔

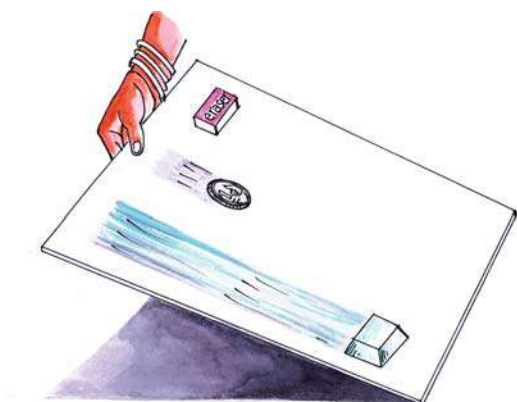
کسرت (ورزش) کرنے کے آ لے dumbbell کو مختلف انداز سے اٹھائیے۔ غور کیجیے کہ کونسی بافت کھنچ جاتی ہے۔ ایسا ہی کرنے کے لیے اپنے دوستوں سے کہیے اور ان کی بافتوں کی حرکت پر غور کیجیے۔

ایک بافت کئی چھوٹی بافتوں سے مل کر بنتی ہے۔ ان کا نظام کچھ ایسا ہوتا ہے کہ بافتوں کا ایک گروپ جب سکڑتا ہے تو دوسرا پھیلتا ہے۔ مثال کے طور پر جب آپ گیند پھینکتے ہیں تو سینے اور کاندھے کی

## Activity-8

### Observing the motion of objects on an inclined plane

Take a tray. Place a small ice cube, eraser and a rupee coin on a line at one end of the tray. Now slowly lift this end of the tray as shown in the figure-6.



**Fig-6: Motion of objects on an inclined plane.**

- What do you observe?
- Which one of these three objects slides down first? Why?
- Do all the objects experience the same resistance to motion? If not why?
- Which one of the objects experiences more resistance to motion? Why?
- Why there is a change in resistance experienced by the objects though they all slide down on the same plane?

Do this activity with different objects like a book, a ball, a pen, a stone etc., and record your observations.

**Friction** is the resistance to the movement of a body over the surface of another body.



**Fig-7**

Did you ever experience slipping on a floor? What conditions caused you to slip? Did you experience slipping while you are walking on wet mud? Why do most road accidents happen during rainy days?

- Would it be possible to drive a car if there was no friction between the tyres and the road?

The direction of friction is always opposite to the direction of motion relative to the surface. Let's imagine a world without friction. Without friction, would it be possible to write with a pen on a paper or with a piece of chalk on the black board? Can we at least walk on a road without friction? You will learn more about friction in the next chapter.



### Think and discuss

A book placed on a table is at rest. Is the force of friction acting on it or not? Explain.

کسی جسم کے دوسرے جسم کی سطح پر حرکت کرتے وقت عائد ہونے والی مزاحمت ہی ”رگڑ“ کہلاتی ہے۔



شکل - 7

کیا آپ کبھی کسی فرش پر پھسل کر گر پڑے؟ کس وجہ سے آپ لڑکھڑا کر گر پڑے؟ کیا کچھ والی سطح پر آپ آسانی سے چل پاتے ہیں؟ بتائیے کہ سڑک حادثات زیادہ تر بارش کے موسم ہی میں کیوں ہوتے ہیں؟

● اگر موٹر کار کے ٹائروں اور سڑک کے درمیان رگڑ نہ ہو تو کیا کار چلانا ممکن ہے؟

کسی سطح کے بہ لحاظ رگڑ کی سمت ہمیشہ حرکت کی سمت کے مخالف ہوتی ہے۔ آئیے ایک ایسی دنیا کا تصور کریں جہاں رگڑ ہی نہ پائی جاتی ہو۔ کیا ہم ایک ایسی سڑک پر چل سکتے ہیں جس پر رگڑ کی قوت ہی نہ ہو؟ کیا کسی ایسی سطح پر لکھنا ممکن ہے؟ کیا تختہ سیاہ پر قلم سے بغیر رگڑ کے لکھا جاسکتا ہے؟ آپ اگلے باب میں رگڑ کے تعلق سے مزید معلومات حاصل کریں گے۔

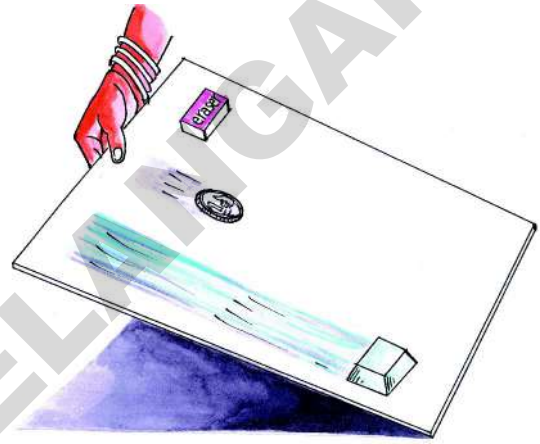
سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



ایک میز پر ایک کتاب حالت سکون میں رکھی ہوئی ہے۔ کیا اس کتاب پر بھی رگڑ کی قوت عمل کر رہی ہے؟ یا نہیں! سمجھائیے۔

## مائل مستوی پر مختلف اشیاء کی حرکت کا مشاہدہ

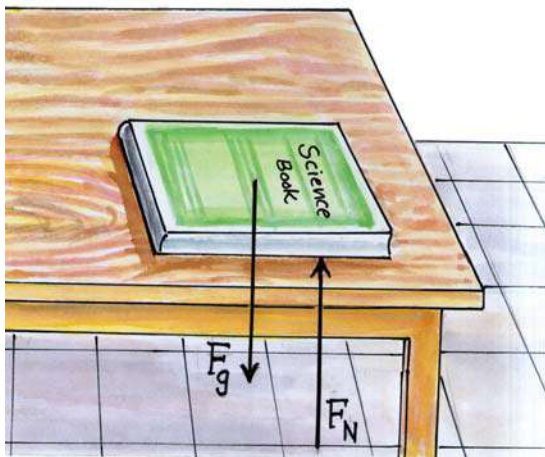
ایک کشتی (Tray) لیجئے۔ برف کا ٹکڑا، برابر اور ایک روپے کا سکہ ایک ہی سیدھ میں کشتی کے ایک کنارے پر جمائیے۔ اب اس کنارے کو جس پر یہ چیزیں رکھی گئی ہیں، شکل نمبر 6 کے مطابق ایک جانب تھوڑا سا اوپر اٹھائیے۔



## شکل - 6 مائل مستوی پر مختلف اشیاء کی حرکت

- آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟
- ان تینوں میں کونسی شے سب سے پہلے پھسل کر نیچے جائے گی؟ کیوں؟
- کیا تمام اشیاء کی حرکت پر ایک ہی طرح کی مزاحمت عائد ہوتی ہے؟ کیوں؟
- کونسی شے کی حرکت پر زیادہ مزاحمت عائد ہوئی؟ کیوں؟
- اگرچہ یہ تینوں اشیاء ایک ہی مائل مستوی پر رکھی گئی تھیں لیکن ان پر عائد ہونے والی مزاحمت میں فرق کیوں ہے؟
- اس تجربے کو مختلف اشیاء جیسے کتاب، گیند، قلم اور پتھر وغیرہ سے کرتے ہوئے اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجئے۔

### 3. Normal force



**Fig-8: Force of gravitation and normal force acting on the book.**

Place your science book on the table. Is it in a state of rest? Is there any force acting on that book? Imagine that the table has disappeared suddenly by magic. What will happen then? The book will fall down due to the gravitational pull of the Earth. Even when a book is lying on the table, the gravity pulls the book down all the time but it does not fall down because it is supported by the table. Therefore, there exists a force which supports the book against gravity by pushing it upward.

- What do we call this force?

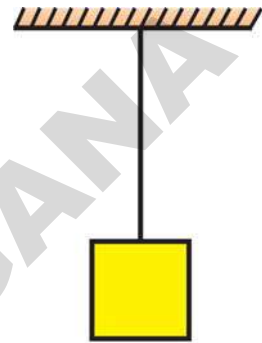
Look at the fig.8 A direction which is perpendicular to the plane of a surface is said to be **normal**. The force that a solid surface exerts on any object in the normal direction is called the **normal force**.

In the above example the downward

gravitational force is balanced by the upward normal force. Since these two forces are of equal magnitude and acting in opposite directions, we say that the net force acting on the book is zero and the book is in equilibrium.

### 4. Tension

As shown in the figure-9 a wooden block is suspended with the help of a string and its free end is tied to the ceiling



**Fig-9**

- What is the state of the wooden block?
- What forces are acting on it?
- What will happen if the string is broken?

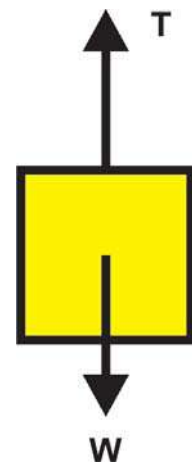
We know that the wooden block would fall down due to gravitational pull (weight) of the earth if the string is broken.

For a wooden block tied to the string, gravity pulls down the wooden block all the time but it does not fall down because it is supported by the string. Thus, there exists a force which supports the wooden block against gravity by pulling it upward.

- What do we call this force?

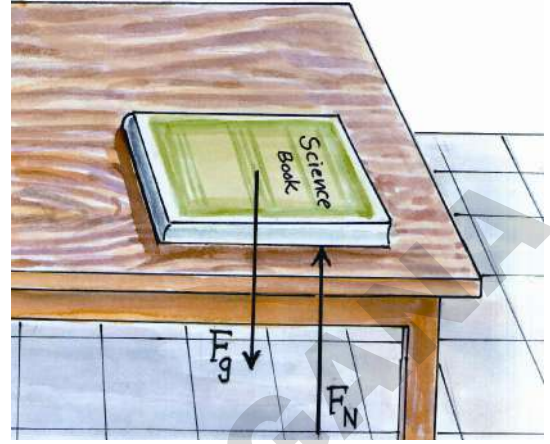
When you try to stretch a rope or a string the tightness of rope or string is called tension. Tension is a contact force.

In the above example, as shown in fig-10, the upward tension force in the string is equal



**Fig-10**

### 3. عمودی قوت (Normal Force)



شکل-8 میز پر رکھی ہوئی کتاب پر قوت تجاذب اور عمودی قوت

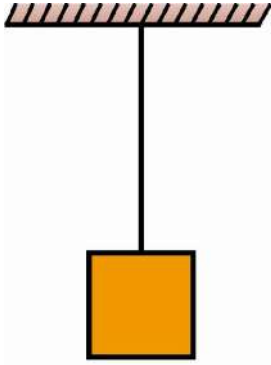
میز پر اپنی سائنس کی کتاب رکھیے۔ آپ نے کچھ مشاہدہ کیا؟ کیا کتاب حالت سکون میں ہے؟ کیا کتاب پر کوئی قوت عمل کر رہی ہے؟ تصور کیجیے کہ کسی جادو سے اچانک میز غائب ہو جاتی ہے، ایسی صورت میں کیا ہوگا؟ ایسی صورت میں قوت تجاذب (زمین کی قوت کشش) کی وجہ سے کتاب نیچے گر جائے گی۔ اس وقت بھی یہ طاقت کتاب پر عمل کرتی ہے جب یہ کتاب میز پر رکھی ہوئی ہوتی ہے، لیکن زمین کی کشش کے خلاف میز کی طرف سے فراہم کی جانے والی مخالف قوت کی وجہ سے کتاب گرنے نہیں پاتی۔ لہذا کتاب کے میز پر رکھی ہوئی حالت میں کتاب کو ایک سہارا ملتا ہے۔

● اس قوت کو ہم کیا کہیں گے؟

شکل-8 کو غور سے دیکھیے۔ وہ سمت جو کسی سطح سے عمودوار واقع ہوتی ہے، عمودی سمت کہلاتی ہے۔ اس طرح ایک ایسی قوت جو کوئی ٹھوس سطح پر عمودی سمت میں ہوتی ہے، عمودی قوت کہلاتی ہے۔ اوپر دی گئی مثال میں کتاب پر عمل کر رہی عمودی قوت، زمین

کی تجاذبی قوت کے مساوی ہوتی ہے اور یہ دونوں قوتیں ایک دوسرے کی مخالف اور مساوی ہیں۔ اس حالت میں کتاب پر عمل کرنے والی مجموعی قوت صفر ہوتی ہے۔ لہذا اس کی حالت کو تعدیلی حالت (Equilibrium) کہا جاتا ہے۔

### 4. تناؤ (Tension)



ایک پتھر کو ڈوری سے باندھ کر اس کے آزاد سرے کو چھت سے باندھ دیجیے جیسا کہ شکل 9 میں بتایا گیا ہے۔

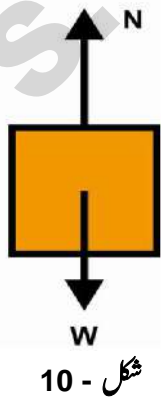
- پتھر کونسی حالت میں پایا جاتا ہے؟
- اس پر کونسی قوتیں عمل کر رہی ہیں؟
- ڈوری کے ٹوٹ جانے پر کیا ہوگا؟

شکل - 9

ہم جانتے ہیں کہ ڈوری کے ٹوٹ جانے پر قوت تجاذب (وزن) کی وجہ سے پتھر نیچے گر جائے گا۔ پتھر کے ڈوری سے بندھے ہوئے ہونے پر قوت تجاذب اس پر ہمیشہ ہی کام کرتی ہے، لیکن ڈوری کے سہارے کی وجہ سے یہ نہیں گرے گا۔ لہذا پتھر پر ایک ایسی قوت کام کر رہی ہے جو کہ اسے زمین کی قوت کشش کے خلاف اوپر کی جانب کھینچتی ہے۔

- اس قوت کو کیا کہا جائے گا؟

جب آپ کسی رسی یا تار کو کھینچنے کی کوشش کرتے ہیں تو رسی یا تار کی جھڑن کو تناؤ (Tension) کہتے ہیں۔ تناؤ ایک مس کرنے والی قوت ہے۔



شکل - 10

اوپر دی ہوئی مثال میں جیسا کہ شکل 10 میں بتایا گیا ہے اوپر کی جانب عمل کردہ قوت کشش

to downward gravitational force but in opposite direction. Hence, the two forces balance each other.



## Lab Activity

**Aim:** To find the limiting force that can be borne by a string.

**Material used:** Spring balance, weights, light strings are of 10 cm length and of equal thickness, weight hanger.

### Procedure:

1. Arrange the system as shown in figure-11. Put some small weights like 50 gm on the weight hanger and note the readings of the spring balance. Now, add some more weights to the hanger and note the readings of spring balance. Do the same till the string is broken. Note the reading of the balance in the following table when the string is broken. Find out the limiting force of different types of strings and mention the values in the given table.



Fig-11

Sl.No.	Type of String	Limiting Force

2. Separate the whole system from the ceiling, and tie the string to weight hanger and now slowly pull up the whole system with your hand when there is a small weight on the hanger.

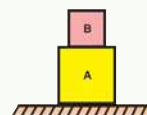
While pulling up, note the readings of spring balance. Similarly, while slowly moving down, note the readings of spring balance.

- What do you observe from the readings when it is pulled up and released to move down?
- Is the string broken when the whole system is pulled quickly up?



## Think and discuss

- A system of two bodies A and B are placed as shown in figure. How many forces are acting on A and B respectively?
- Why is it necessary to separate contact force into a normal force and frictional force? Give at least two reasons.



## Net force

In reality, many forces can act simultaneously on a body. For example, there exists two forces on an object placed on a horizontal floor. One is gravitational force (vertically down) and other is normal force (vertically up).

Do you observe any change in the state of rest of that object because of these forces? Obviously your answer is 'No'.

In this case two forces acting on the object are equal and opposite in direction. Hence, the object remains in the state of rest.



ثقل کے مساوی اور مخالف ہے اس لئے دونوں قوتیں ایک دوسرے کو متوازن کرتی ہیں۔

تک یہ تجربہ جاری رکھیے۔

- کمائی دار ترازو کی ریڈنگ میں اس وقت کیا تبدیلی ہوگی جب آپ اوزان کو کھینچ کر حرکت کرنے کے لیے چھوڑ دیتے ہیں؟
- کیا اسے اچانک کھینچ کر چھوڑ دینے کی صورت میں دھاگہ ٹوٹ جائے گی؟

## تجربہ گا ہی مشغلہ



مقصد : ڈوری کے تناؤ کی انتہائی قوت معلوم کرنا۔

آلات : کمائی دار ترازو، اوزان، یکساں موٹائی اور 10 سمر طول والے ہلکے دھاگے، ویٹ ہینگر (اوزان لٹکانے والا ہک)

## طریقہ کار

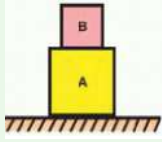
شکل - 11

1. آلات کو دی ہوئی شکل کے مطابق ترتیب دیجیے۔ چھوٹے اوزان جیسے 50 گرام ویٹ ہینگر سے لٹکائیے۔ کمائی دار ترازو کی ریڈنگ نوٹ کیجیے۔ اب ویٹ ہینگر میں کچھ اور زیادہ وزن لٹکائیے اور ترازو کی ریڈنگ دوبارہ نوٹ کیجیے۔ اس طرح دھاگا ٹوٹنے تک وزن بڑھاتے جائیے۔ اس موقع پر ریڈنگ کو ذیل کے جدول میں نوٹ کیجیے جب کہ دھاگا ٹوٹ جاتا ہو۔

سلسلہ نشان	دھاگے کی قسم	انتہائی قوت

2. چھت سے سارے آلات نکال لیجیے اور دھاگے کو ویٹ ہینگر سے باندھ دیجیے پورے نظام کو تھوڑا سا کھینچ کر چھوڑ دیجیے۔ جب کہ ویٹ ہینگر سے تھوڑا وزن لگا ہوا ہو۔ ریڈنگ نوٹ کیجیے اور دھاگا ٹوٹ جانے

## سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- شکل میں A اور B اجسام کی ترتیب ظاہر کی گئی ہے۔ بتائیے کہ A اور B پر کتنی قوتیں عمل کر رہی ہیں۔

- مس کرنے والی قوت کو رگڑ کی قوت اور عمودی قوت میں تقسیم کرنا کیوں ضروری ہے؟ کم سے کم دو وجوہات بتائیے؟

## حاصلہ قوت (Net Force)

- درحقیقت کسی جسم پر ایک ہی وقت کئی قوتیں کام کرتی ہیں۔ مثال کے طور پر کسی افقی فرش پر رکھے ہوئے جسم پر دو قوتیں عمل کرتی ہیں۔ ایک قوت تجاذب (عموداً نیچے کی جانب) اور دوسری عمودی قوت (عموداً اوپر کی جانب)

کیا ان قوتوں کی وجہ سے ان دونوں کے حالت سکون میں

کوئی تبدیلی ہوتی ہے؟ ظاہر ہے آپ کا جواب نہ میں ہوگا۔

اوپر بتائی گئی صورت میں جسم پر عمل کرنے والی دونوں قوتیں

مساوی اور مخالف ہوں گی جس کی وجہ سے جسم حالت سکون میں ہوگا۔

Technically, we say that the net force on this object is zero.

Imagine that the same object is kept in a lift which is accelerating.

- How many forces are acting on this object?
- Is the net force acting on the object zero? Why?

**Note:** When an object is in non uniform motion, it is said to be in acceleration.

The net force acting on an object kept in a lift which is accelerating is not zero, as the object is in non-uniform motion.

When two forces act on a body, as in the above case, one of the forces should be greater than the other to set the body in motion.

The strength of a force is usually represented by its magnitude. The direction of a force is as important as its magnitude. We represent the direction of force, magnitude using 'arrows' ( $\rightarrow$ ).

### Activity-9

#### Effects of net force acting on a table

- Try to push a heavy wooden table. (Fig-12a). Is it hard to push ?



Fig - 12(a)

- Ask your friend to help you in pushing the table in the same direction, as shown in the fig.12 (b). Do you find it easier to move the table now? Why?



Fig - 12 (b)

You may notice that it is easier to push the table when you take the help of your friend. The force applied by your friend added to the force exerted by you, results in both forces being applied on the table in the same direction. The total force applied by both of you made it easy to move the table.

Now ask your friend to push the table from the opposite side as shown in fig.12(c). Does it move? If it moves, then in which direction does it move?

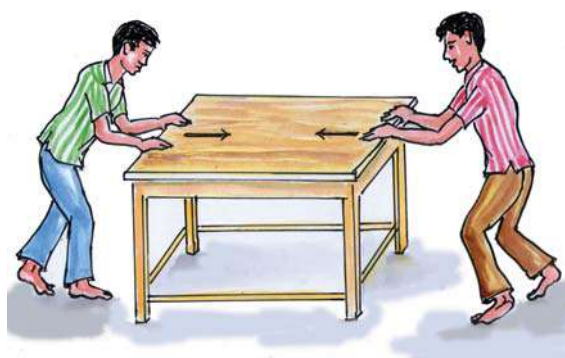


Fig-12(c)

When you and your friend push the table from opposite sides, the table doesn't move if both of you apply force with equal

اپنے دوست سے کہیے کہ میز کو ایک سمت میں حرکت دینے کے لیے آپ کی مدد کرے جیسا کہ شکل (b) 12 میں بتایا گیا ہے۔ کیا آپ کا یہ کام آسان ہو گیا؟ کیوں؟



شکل (b) : 12

آپ یہ محسوس کر سکتے ہیں کہ دوست کی مدد سے یہ کام آسان ہو گیا۔ آپ کے دوست کی اور آپ کی لگائی ہوئی قوت ایک ہی سمت میں ہونے سے میز کو متحرک کرنا آسان ہو گیا۔ دونوں کی قوتیں یک جا ہو کر یہ کام آسان ہو جاتا ہے۔

اب اپنے دوست سے کہیے کہ وہ میز کو مخالف سمت میں حرکت دینے کی کوشش کرے جیسا کہ شکل (c) 12 میں بتایا گیا ہے۔ کیا میز حرکت میں آئے گا؟



شکل (c) - 12

جب آپ اور آپ کا دوست میز کو مخالف سمتوں میں ڈھکیلتے ہیں تو اس صورت میں جب کہ دونوں کی قوتیں مساوی ہوں گی، میز

سائنسی اصطلاح میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ جسم پر حاصلہ قوت صفر ہوگی۔

فرض کیجیے کہ اسی جسم کو اسراع کے ساتھ حرکت کرنے والی لفٹ میں رکھا گیا ہے۔

• اس جسم پر کتنی قوتیں عمل کر رہی ہیں؟

• کیا یہاں بھی حاصلہ قوت صفر ہے؟ کیوں؟

نوٹ: جب کوئی جسم ناہموار حرکت میں ہوتا ہے تو ہم کہتے ہیں کہ اس میں اسراع پایا جاتا ہے۔

لفٹ میں رکھی ہوئی شے پر عمل کرنے والی حاصلہ قوت صفر نہیں ہوتی چونکہ اس کی حرکت ناہموار حرکت ہے۔

جب کسی جسم پر دو قوتیں اس طرح عمل کر رہی ہوں (جیسے کہ اوپر بتایا گیا ہے) تو دونوں میں سے کوئی ایک دوسری سے زیادہ ہونی چاہیے تاکہ جسم کو متحرک کیا جاسکے۔

عموماً قوت کو ظاہر کرنے کے لیے صرف مقدار کو لیا جاتا ہے جبکہ سمت بھی مقدار کی طرح اہمیت رکھتی ہے مقدار اور قوت کی سمت کو تیر کے نشان (→) سے ظاہر کرتے ہیں۔

## مشغلہ - 9

### میز پر حاصلہ قوت کے اثرات

• لکڑی سے بنی ہوئی وزنی میز کو ڈھکیلنے کی کوشش کیجیے۔ (شکل (a) 12) کیا کوئی دشواری محسوس ہو رہی ہے؟



شکل (a) : 12

magnitude. Let us assume that one of you exerts a larger force, what will happen? Why?

All forces have both magnitude and direction. While adding forces, the directions of forces have to be taken into account. When forces act on a body along a straight line and they are in the same direction the net force is taken as the sum of all forces acting on the body. To add forces, sign convention must be used.



**Fig - 13**

As shown in the above figure the force  $F_1$  directed towards right could be taken as positive and the force  $F_2$  acting towards left could be taken as negative. Let the forces  $F_1$  and  $F_2$  act on the table in opposite directions as shown in the figure and  $F_1 > F_2$ ,

$$\text{Then } F_{\text{net}} = F_1 + (-F_2) = F_1 - F_2$$

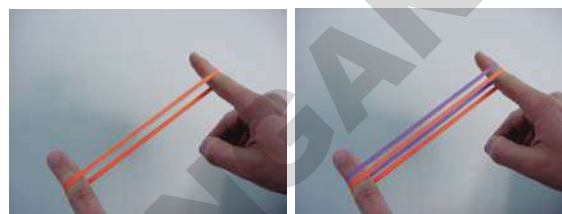
When the forces on a body in a straight line are in opposite directions, the net force is equal to difference between the two forces. The object at rest moves in the direction of the net force acting on it.

### Activity-10

#### Effects of stretched rubber bands on fingers

Take a rubber band, stretch it using your fingers. When you stretch the rubber band it exerts force on your fingers and you feel

the force of pull on your fingers. What happens if you add one more similar rubber band around your fingers and stretch both together to the same length? Do you feel the combination of two bands exerts a larger force than that of one? Increase the number of rubber bands around your fingers and observe the force exerted on your fingers by the rubber bands.



**Fig-14 Stretching rubber bands**

Let us say the force exerted by one rubber band is  $F$  units and the force exerted by the second rubber band is also  $F$  units. Then what will be the net force of two rubber bands? We can express it as:

$$F_{\text{net}} = F + F = 2F \text{ units}$$

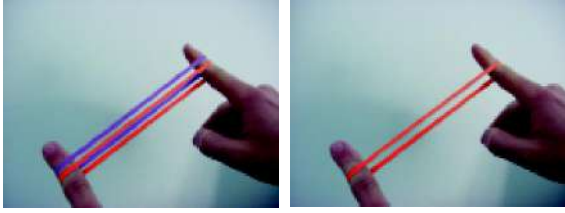
The unit of force in SI system is newton(N).

What is the net force acting on your finger when three, four etc. rubber bands are used?

#### How to calculate net force from free body diagrams

The diagram showing all the forces acting on an object at a particular instant is called Free Body Diagram. It is denoted as FBD.

ذریعہ عائد کی جانے والی قوت کو محسوس کریں گے۔ اب اسی عمل کو دو برابر بینڈس سے دہرائیے۔ آپ نے کیا محسوس کیا؟ دو برابر بینڈس کے ذریعہ عائد ہونے والی قوت زیادہ ہوتی ہے۔ ربر بینڈس کی تعداد بڑھاتے جائیے۔ اور انگلیوں پر عائد ہونے والی قوت کو محسوس کیجیے۔



شکل - 14 ربر بینڈس کو پھیلانے کا عمل

فرض کیجیے کہ ایک ربر بینڈ کی قوت  $F$  اکائیاں اور دوسرے ربر بینڈ کی قوت بھی  $F$  اکائیاں ہیں۔ بتائیے کہ دونوں ربر بینڈس کی حاصلہ قوت کیا ہوگی؟ ہم اسے ذیل کی مساوات سے واضح کریں گے۔

$$F_{net} = F + F = 2F \text{ units}$$

SI نظام میں قوت کی اکائی (N) newton ہے۔

ربر بینڈ کی تعداد کو تین، چار یا پانچ اسی طرح بڑھاتے جائیں تو انگلیوں پر عائد ہونے والی حاصلہ قوت کیا ہوگی؟

### آزاد اجسام کی حاصلہ قوت کو محسوب کرنے کا طریقہ

کسی جسم پر بیک وقت عمل کرنے والی تمام قوتوں کو ظاہر کرنے والے خاکے کو آزاد مجسم خاکہ (Free Body Diagram-FBD) کہتے ہیں۔

حرکت نہیں کرے گا۔ فرض کیجیے کہ آپ دونوں میں سے کسی نے زیادہ قوت لگائی تو اس صورت میں کیا ہوگا؟ کیوں؟

تمام قوتیں سمت اور مقدار رکھتی ہیں۔ قوتوں کو جمع کرتے وقت ان کو بھی مد نظر رکھنا ضروری ہے۔ جب کسی جسم پر قوتیں خط مستقیم میں ایک ہی سمت عمل کر رہی ہوں گی تو ان کے مجموعے کو حاصلہ قوت کے طور پر لیا جائے گا۔ قوتوں کے مجموعے کو علامتوں کے ذریعہ ظاہر کرنا لازمی ہے۔



شکل - 13

اوپر دیئے ہوئے خاکے میں قوت  $F_1$  سیدھی جانب دکھائی گئی ہے۔ اس کی علامت (+) متصور کی جائے گی اور قوت  $F_2$  جو بائیں جانب کام کر رہی ہے، منفی قوت (-) ہوگی۔ فرض کیجیے کہ  $F_1$  اور  $F_2$  دونوں میز کی مخالف سمتوں میں عمل کر رہی ہیں جیسے کہ شکل میں بتلایا گیا ہے اور جہاں  $F_1 > F_2$  تب

$$F_{net} = F_1 + (-F_2) = F_1 - F_2 \text{ تب}$$

جب کسی جسم پر عمل کرنے والی قوتیں خط مستقیم میں اور مخالف سمتوں میں ہوں تو قوت حاصلہ دونوں کا فرق ہوگا اور جسم حاصلہ قوت کی سمت حرکت کرنے لگے گا۔

### مشغلہ - 10

#### ہاتھ کی انگلیوں پر پھیلانے ہوئے ربر بینڈ کے اثرات

ایک ربر بینڈ لیجیے اور اسے اپنی انگلیوں کی مدد سے پھیلائیے۔ اس طرح کرنے سے آپ اپنے انگلیوں پر ربر بینڈ کے

### Example:

Let a car be moving with a non uniform speed along a road. What are the forces acting on the car on the car? What is the net force acting along the vertical direction? What is the net force acting on the car along horizontal direction?

Draw all the relevant forces acting on the car. We call it a free body diagram (FBD).

Choose a coordinate system with X-axis and Y-axis as shown in figure-15. Add forces algebraically with sign conventions along X and Y axes separately. Then those values give net forces along X and Y directions respectively.

### Solution:

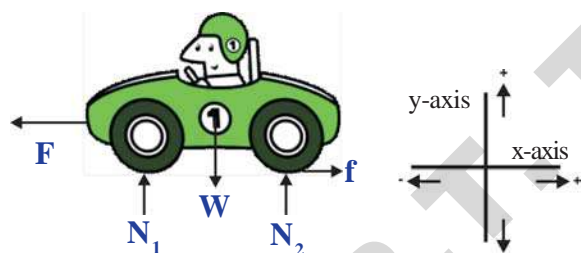


Fig-15: Free Body Diagram(FBD)

The forces acting on the car are shown in the fig-15. They are:

Force applied by the engine =  $F$

Friction applied by road =  $f$

Normal forces =  $N_1$  and  $N_2$

Gravitational force ( $F_g$ ) =  $W$

Net force along X-axis:

$$F_{\text{net, x}} = f - F$$

Net force along y-axis:

$$F_{\text{net, y}} = N_1 + N_2 - W$$



### Think and discuss

- Play arm wrestling with your friend. Explain the winning of the game by using the concept of net force. Name forces acting on arm and their direction while playing the game. Try to draw FBD for this situation.

### What Forces can do?

#### Activity-11

### Effect of force on state of motion of an object and it's direction.

Place a football on the ground. The ball will remain in a state of rest unless someone kicks the ball. Now kick the ball (Fig-16a). What happens? Does the ball start moving? Kick the moving ball again in the same direction (Fig-16b). What will be the result? Place your hand or leg against the ball. Does the ball stop? Or does it change its direction? Note your observations.

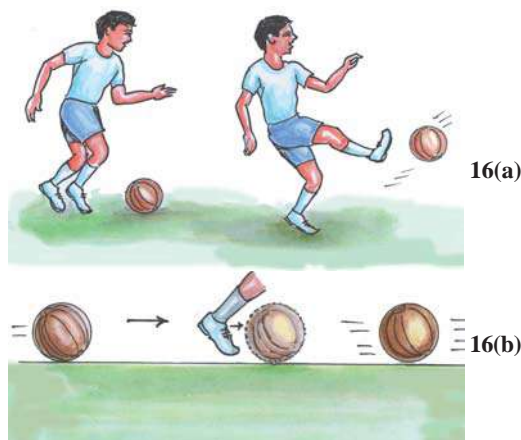


Fig-16: (a) Force applied on a ball at rest.

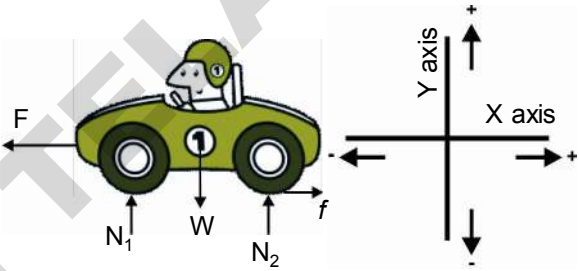
Fig-16: (b) Force applied on a moving ball in the direction of motion.

## مثال

فرض کیجیے کہ سڑک پر ایک موٹر کار غیر ہموار رفتار سے حرکت ہوگی؟ کسی جسم پر عمل کرنے والی تمام متعلقہ قوتوں کا نقشہ کھینچئے (ہم اسے FBD کہیں گے)۔

X اور Y محور کا ایک مختصاتی نظام لیا جائے گا۔ جیسے کہ شکل میں 15 بتایا گیا ہے۔ X اور Y محوروں کے ساتھ علامتیں ضرور درج کی جائیں۔ X اور Y محوروں کو علاحدہ علاحدہ علامتوں کے ساتھ لیتے ہوئے الجبرئی طریقے سے قوتوں کو جمع کیا جائے گا۔ تب یہ قیمتیں X اور Y محور میں حاصل قوتیں ہوں گی۔

حل:



شکل 15 آزاد مجسم خاکہ

کار پر عمل کرنے والی قوتوں کو شکل - 15 میں ظاہر

کیا گیا ہے۔

انجن کی قوت =  $F$

رگڑ کی قوت =  $f$  ہوگی۔

عمادی قوتیں =  $N_1$  اور  $N_2$

قوت تجاذب =  $W = F_g$

X محور پر حاصل قوت

$$F_{net,x} = F - f$$

Y محور پر حاصل قوت

$$F_{net,y} = N_1 + N_2 - W$$

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- اپنے دوست کے ساتھ نچڑائیئے۔ بتائیے کہ حاصل قوت کی بناء پر کھیل جیتنے ہارنے کو کیسے سمجھاؤ گے۔ اس کھیل کے دوران ان بازو پر عمل کرنے والی قوتیں اور سمتوں کو بتائیئے۔ اس موقع کا FBD کھینچئے۔

## قوتیں کیا کر سکتی ہیں؟

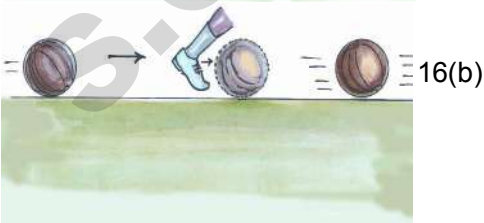
### مشکلہ - 11

جسم کی حالت حرکت اور سمت میں تبدیلی پر قوت کے اثرات

زمین پر فٹبال رکھیے۔ کسی کے حرکت دینے تک گیند اسی حالت میں رہے گی۔ اب فٹبال کو کک لگائیے شکل (16a)۔ آپ نے کیا دیکھا؟ کیا گیند حرکت میں آگئی؟ اسی اس سمت میں دوبارہ کک لگائیے شکل (16b)۔ کیا ہوگا؟ گیند کے آگے اپنا ہاتھ یا پیر لگائیے۔ کیا گیند رک جائے گی؟ یا پھر اپنی سمت بدل دے گی؟ اپنے مشاہدات نوٹ کیجئے۔



16(a)



16(b)

شکل 16(a) حالت سکون میں موجود گیند پر قوت کا استعمال

16(b) ایک متحرک گیند پر اس کی حرکت کی سمت میں قوت کا استعمال

We can move the ball from its position of rest by applying a force on it. We can stop the moving ball and bring it back to rest by catching it. Give few more examples where the state of motion of an object changes due to the application of force.

You might have seen children playing with a rubber tyre by pushing it with a stick. They push the tyre again and again with the stick to increase its speed. Do you understand why the speed of the tyre increases whenever it is pushed by the stick?

With every push they are applying a little more force on the moving tyre in the direction of motion. Hence the speed of the tyre increases continuously.

If the net force acts in the direction of motion, the speed of an object moving with constant speed also increases. If the net force acts in a direction opposite to the motion, then it either slows down the object or brings it to a rest or it may change the direction of motion.

Give some more examples where the object speeds up or slows down or a change may occur in its direction of motion when we exert a force on it.

### Activity-12

#### Effect of net force on direction of moving object

Hit a carrom coin with the striker. Ask your friends to do the same. Does the coin move in the same direction in each case? If not, why?

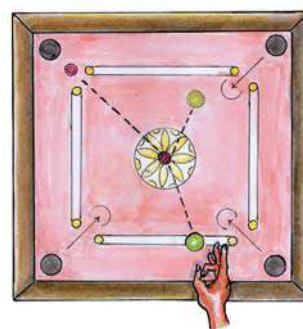


Fig.17

You can observe that in each case the direction of the coin changes.

When you hit the coin with the striker, not only does the coin change its direction, but the striker changes its direction too. What might be the cause for that?

From these observations, we can say that a net force stops a moving object or makes a stationary object move and also changes the speed and direction of a moving object.

Does the force change only the state of motion? Are there any other effects of force?

### Other effects of force

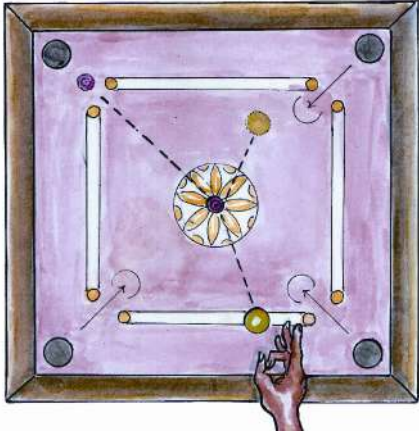
#### Activity-13

#### Effects of force on the shape of an object



In table-3 some situations are given in the first column showing how the force is applied on an object. Observe the shape of the objects carefully before and after applying the force. In the above situations, observe if there is permanent or temporary change in shape of the object and fill the table.





شکل - 17

آپ دیکھیں گے کہ ہر ایک صورت میں کائن کی سمت مختلف ہوتی ہے۔ جب آپ کائن کو اسٹرائیکر سے مارتے ہیں تو نہ صرف کائن کی سمت بدل جاتی ہے بلکہ اسٹرائیکر کی سمت بھی بدلتی ہے۔ اس کی کیا وجہ ہے؟

مندرجہ بالا مشاہدات سے ہم کہہ سکتے ہیں کہ قوت حاصلہ متحرک جسم کو حالت سکون میں لاتی ہے یا پھر حالت سکون سے جسم کو متحرک کرتی ہے۔ علاوہ ازیں متحرک جسم کی سمت اور رفتار میں بھی تبدیلی پیدا کر سکتی ہے۔ اس طرح ایک قوت کسی جسم کی حالت حرکت کو بدل سکتی ہے۔ کیا قوت جسم کی صرف حرکت پر اثر انداز ہوتی ہے؟ کیا قوت کے دیگر اثرات بھی ہو سکتے ہیں؟

### قوت کے دیگر اثرات

#### مشغلہ - 13

### اجسام کی شکل پر قوت کے اثرات

جدول 3 کے پہلے کالم میں چند صورتیں درج کی گئی ہیں، جس میں بتایا گیا ہے کہ کسی جسم پر قوت کس طرح عمل کرتی ہے۔ قوت کے عمل کرنے سے پہلے اور بعد اجسام کی شکل میں ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کریں۔

قوت استعمال کرتے ہوئے کسی ساکن گیند کو حرکت دے سکتے ہیں۔ اسی طرح ایک متحرک گیند کو پکڑ کر اسے حالت سکون میں لاسکتے ہیں۔ لگائی گئی قوت کے زیر اثر کسی جسم کی حالت حرکت بدلنے کی چند مثالیں دیجیے۔

آپ نے ٹائر کو لکڑی سے ڈھکیلتے ہوئے کھیلنے والے بچوں کو دیکھا ہوگا۔ اس کی رفتار بڑھانے بچہ اسے بار بار مار کر ڈھکیلتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ اسے مارنے سے رفتار میں کس طرح اضافہ ہوتا ہے؟ لکڑی سے مارنے کے ہر ایک عمل میں ہم متحرک ٹائر کی سمت میں زیادہ قوت کا استعمال کر رہے ہیں اور اس طرح ٹائر کی رفتار میں مسلسل اضافہ ہوتا ہے۔

اگر حرکت کی سمت میں قوت کا اضافہ ہوتا جائے تب جسم کی رفتار میں بھی اضافہ ہوگا اور اگر حاصلہ قوت حرکت کی مخالف سمت میں عمل کرے تب جسم کی رفتار میں کمی واقع ہوگی یا حالت سکون اختیار کرے گا یا پھر اپنی حرکت کی سمت بدل دے گا۔

قوت کے استعمال سے جسم کی رفتار میں اضافہ یا کمی یا حرکت کی سمت بدلنے والی چند مثالیں دیجیے۔

#### مشغلہ - 12

### متحرک جسم کی سمت میں قوت حاصلہ کے اثرات

کیرم کے کھیل میں کائن کو اسٹرائیکر سے ماریے۔ اپنے دوست سے بھی کہیے کہ وہ بھی ایسا کرے۔ کیا ہر صورت میں کائن ایک ہی سمت میں حرکت کرے گی؟ اگر نہیں تو کیوں؟

Mark 'T' for temporary change and mark 'P' for permanent change in the second column.

**Table 3**

Action of force	Change in shape [temporary (T)/ permanent(P)]
Stretching rubber band	
Squeezing sponge	
Tearing paper	
Breaking piece of chalk	
Making chapathi	
Breaking glass	

Give some more examples where force can change the shape of an object.

From the above table we can understand that a force not only changes the state of motion of an object but can also change the shape of an object. It may change the shape temporarily or permanently, based on the nature of the object and the force applied on it.

## Pressure

### Activity-14

#### Change in effect of force with area of contact

Take a pencil. Just push its rounded end on your palm. Now push from the other side of the pencil gently so that the sharp end is on your palm. What difference did you experience? Why?



**Fig-18**

Why do people who carry weights on their heads wear a turban?

Why school bags and shopping bags have wide belts?

Did you ever think why trucks that carry more weight have broader tyres?

In these examples you might have noticed that the effect of force depends on the area of contact on which the force is acting. When there is a decrease in the area of contact of the force or load then the effect of force increases and vice versa.

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

$$\text{Pressure} = \text{Force}/\text{Area}$$

The unit of pressure in S.I. system is Newton/meter<sup>2</sup> or N/m<sup>2</sup>.

### Activity 15

#### Identifying effects of force

Take two trays. Fill both the trays with lime powder or fine sand. Now take two rectangular bricks of equal mass and similar shape.

تبدیلی اگر عارضی ہو تو T یا مستقل ہو تو P درج کیجیے۔

### جدول - 3

تبدیلی (مستقل/عارضی)	قوت سے حالت کی تبدیلی
	ربر بینڈ کو پھیلا نا
	اسپانچ کو دبانا
	کانڈ پھاڑنا
	چاک کو توڑنا
	روٹی بیلنا
	شیشہ توڑنا



### شکل - 18

قلی اپنے سروں پر وزنی سامان اٹھاتے وقت اپنے سروں پر پگڑی کیوں باندھتے ہیں؟ اسکول بیگ اور شاپنگ بیگس کے ہینڈل پر زیادہ چوڑی پٹیاں کیوں لگائی جاتی ہیں؟ آپ نے کبھی سوچا ہے کہ زیادہ وزنی سامان لے جانے والی ٹرکوں کے ٹائر چوڑے اور زیادہ مقدار میں کیوں ہوتے ہیں؟ دی ہوئی مثالوں میں آپ یہ غور کر سکتے ہیں کہ قوت کا اثر اس تماس رقبے پر ہوتا ہے جس پر قوت عمل کرتی ہے۔ جب تماسی رقبے میں کمی واقع ہوتی ہے تب قوت کے اثرات میں اضافہ ہوتا ہے۔ اسی طرح جب تماسی رقبہ بڑھ جاتا ہے تو قوت میں کمی واقع ہوتی ہے۔

اکائی رقبے کی سطح پر عموداً عمل کرنے والی قوت کو دباؤ (Pressure) کہتے ہیں۔

$$\text{دباؤ (P)} = \frac{\text{قوت (F)}}{\text{رقبہ (A)}}$$

S I نظام میں دباؤ کی اکائی نیوٹن مربع میٹر یا  $N/m^2$

### مشغلہ - 15

### قوت کے اثرات کی شناخت

#### (effects of force)

دو کشتیاں لیجیے۔ دونوں کو چونے کے سفوف یا باریک ریت سے بھر دیجیے۔ اب دو مساوی کیت اور ساخت والی مستطیلی اینٹیں لیجیے۔

قوت کی وجہ سے اجسام کی شکل میں آنے والی تبدیلی کی چند مثالیں لکھیے۔

اوپر دیئے گئے جدول سے ہم سمجھتے ہیں کہ قوت، نہ صرف جسم کی حالت حرکت بدل سکتی ہے بلکہ اس کی شکل و صورت بھی تبدیل کر سکتی ہے۔ شکل اور صورت میں تبدیلی عارضی یا مستقل ہو سکتی ہے اور یہ کسی جسم کی بناوٹ، اس کے مادہ اور عمل کرنے والی قوت پر منحصر ہوتی ہے۔

### دباؤ: (Pressure)

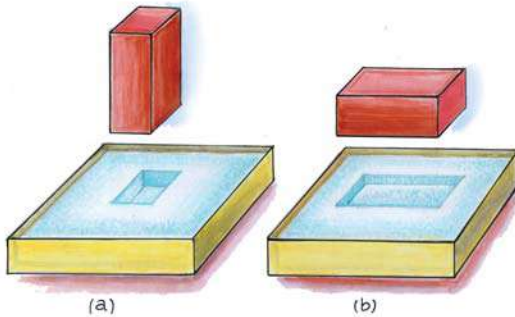
### مشغلہ - 14

### تماسی رقبہ کے لحاظ سے قوت کے اثرات میں تبدیلی

ایک پنسل لیجیے اور اس کے گولائی والے سرے کو اپنی ہتھیلی پر دبائیے۔ اس کے بعد پنسل کی نوک کو ہتھیلی پر دبائیے۔ آپ نے کیا فرق محسوس کیا؟ کیوں؟

As shown in Fig.-19, drop one brick vertically in one tray and the other brick horizontally in the second tray from certain height. What do you notice?

Do both bricks sink to the same depth in lime powder? If not why?



**Fig-19**

You may notice that the brick standing vertically sinks deeper in lime powder than the brick standing horizontally.

Since the masses of both bricks are similar, the force applied on lime powder by them is the same on both the trays. The difference lies in the surface area of the brick in contact with the lime powder and this is responsible for the change in the extent to which the brick sinks in the lime powder.

In above activity, the contact area on which force is acting is different in each case. The depth to which the brick sinks in the first tray (Fig 19 a) is deeper than that in the second tray (Fig 19 b). This is because

in Fig 19(a), the contact area or the surface area on which force is acting is smaller and hence, the pressure exerted by the brick is more. In Fig 19(b), the contact area or the surface area on which force acting is larger. Hence the pressure exerted by the brick is less.

Why does the sharper side of a knife cuts more easily than the blunt side of it? A sharp side of knife has a smaller contact area. Therefore, for the same amount of force applied on it, the sharp side of knife exerts more pressure than the blunt side and hence cuts more easily.

- Can you give some more examples of pressure?

From the above examples, you can say that for a given force, if the surface area is smaller, the pressure will be greater. If you use a larger area, you are spreading out the force, and the pressure becomes smaller.



### Think and discuss

Does pressure have direction? Explain.



### Key words

*Force, Push, Pull, Contact force, Force at a distance, Field, Friction, Muscular force, Gravitational force, Magnetic force, Electrostatic force, Net force, Magnitude, Equilibrium, Normal force, Tension, State of motion, Pressure, Freebody diagram*

شکل (19a) میں اینٹ کا تماشہ رقبہ کم ہونے کی وجہ سے رقبہ جس پر قوت عمل کر رہی ہے وہ کم ہے لہذا عائد ہونے والا دباؤ زیادہ ہوگا۔ جبکہ شکل (19b) میں موجود اینٹ کا تماشہ رقبہ زیادہ ہونے کی وجہ سے رقبہ جس پر قوت عمل کر رہی ہے وہ زیادہ ہوتا ہے لہذا اینٹ کی وجہ سے عائد ہونے والا دباؤ کم ہوتا ہے۔

عام طور پر ہم چاقو کے تیز دھار والے حصے سے بہ آسانی کاٹا جاسکتا ہے نسبتاً اس کے کند حصے کے کیوں؟ تیز دھاری والے حصے کا تماشہ رقبہ کم ہوتا ہے۔ چاقو کی دونوں جانب یکساں قوت لگانے کے باوجود تیز دھار والے حصے پر زیادہ دباؤ پڑتا ہے اور کند حصے پر کم۔ اسی طرح ہم تیز دھار والے حصے سے بہ آسانی کاٹ سکتے ہیں۔

● کیا آپ دباؤ کے چند مزید مثالیں دے سکتے ہیں۔

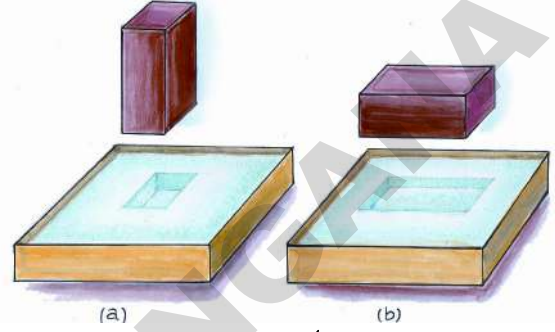
مندرجہ بالا مثالوں کے ذریعے سے آپ کہہ سکتے ہیں کہ اگر تماشہ رقبہ کم ہو تو عائد ہونے والا دباؤ زیادہ ہوگا۔ اگر تماشہ رقبہ زیادہ ہو تو عائد ہونے والی قوت اتنے ہی رقبے پر (قوت فی اکائی رقبہ) پھیل جاتی ہے اور یوں دباؤ کم ہو جاتا ہے۔

سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



کیا دباؤ کی بھی کوئی سمت ہوتی ہے؟ سمجھائیے۔

جیسا کہ شکل 19 میں دکھایا گیا ہے۔ پہلی اینٹ کو ایک کشتی میں عمودی (کھڑی) حالت میں رکھیے اور دوسری کو دوسری کشتی میں افقی (آڑی) حالت میں مساوی بلندیوں سے گرائیے۔ کیا غور کیا؟ کیا دونوں اینٹیں چونے کے سفوف میں یکساں گہرائی تک دھنستی ہیں؟ اگر نہیں تو کیوں؟



شکل - 19

آپ دیکھ سکتے ہیں کہ وہ اینٹ جسے عموداً چھوڑا گیا تھا، افقاً چھوڑ گئی اینٹ کے مقابل میں زیادہ گہرائی تک دھنستی ہے۔ دونوں اینٹوں کی کمیت چوں کہ مساوی ہے، چونے کے سفوف پر عمل پیرا قوت دونوں کشتیوں میں مساوی ہوتی ہے۔ لیکن سفوف سے مس کرنے والے اینٹوں کے رقبے کا فرق اینٹوں کے دھسنے پر اثر انداز ہوتا ہے۔

پہلی کشتی (شکل 19a) میں بننے والی گہرائی زیادہ ہوگی جبکہ دوسری کشتی (شکل 19b) میں بننے والی گہرائی کم ہوگی کیوں کہ

اہم نکات



قوت ، ڈھکیلنا ، کھینچنا ، تماشہ رقبہ ، میدانی قوت ، میدان ، رگڑ ، عضلاتی قوت ، تجاذب ، مقناطیسی قوت ، برق سکونی قوت ، حاصلہ قوت ، قوت کی مقدار ، توازن ، عمودی قوت تناؤ ، حالت حرکت ، دباؤ، آزاد جسم خاکہ (FBD)



## What we have learnt

- Force is a push or a pull.
- A force can act on an object with or without being in contact with it. A force acting on a body is either a contact force or force acting at a distance.
- Field is a three dimensional region. If an object is kept at any point in the field, it will experience the force.
- Friction is the force that opposes relative motion of surfaces in contact.
- The force which we exert by using our body muscles is known as muscular force.
- The attractive force between any two massive objects is called gravitational force.
- The magnetic force attracts a magnetic material such as iron. But it either attracts or repels another magnet.
- The force exerted by a charged body on other charged body is known as electrostatic force.
- Force has magnitude as well as direction.
- The algebraic sum of all the forces acting on a body is known as net force, and is denoted by  $F_{\text{net}}$ .
- A force can change the state of motion of an object.
- Force may cause a change in the shape of an object.
- The force acting perpendicularly on a unit area of a surface is called pressure.



## Improve your learning



### I. Reflections on concepts

1. What is a force? What changes can be produced by a Force? (AS<sub>1</sub>)
2. Give two examples each for a contact force and a force at a distance. (AS<sub>1</sub>)
3. Explain Gravitational Force by giving a suitable example. (AS<sub>1</sub>)
4. Draw and explain a free body diagram (FBD) to show all the forces acting on a car? (AS<sub>5</sub>)
5. Why do tools meant for cutting always have sharp edges? (AS<sub>1</sub>)

### II. Application of concepts

1. Explain the differences between a contact force and a force at a distance with examples? (AS<sub>1</sub>)



- قوت، ڈھکیلنے یا کھینچنے کا عمل ہے۔
- قوت کسی جسم کو مس کرتے ہوئے یا بغیر مس کئے بھی عمل کرتی ہے۔ کسی جسم پر عمل کرنے والی قوت تماسی یا غیر تماسی قوت ہو سکتی ہے
- میدان (مقناطیسی، برقی وغیرہ) سے ابعادی علاقہ ہوتا ہے جہاں اس میں رکھا ہوا جسم اس کے اثرات محسوس کرتا ہے۔
- رگڑوہ قوت ہے جو مس کرنے کی سطحوں کی اضافی حرکت کی مخالفت کرتی ہے۔
- وہ قوت جس میں عضلات استعمال ہوتے ہیں، عضلاتی قوت کہلاتی ہے۔
- دو کمیتوں کے درمیان پائی جانے والی قوت کشش کو تجاذبی قوت کہتے ہیں۔
- مقناطیسی قوت لوہے جیسی، مقناطیسی اشیاء کو کشش کرتی ہے لیکن یہ دوسرے مقناطیس کو یا تو کشش کرتی ہے یا دفع کرتی ہے۔
- برقی بار والے جسم کی جانب سے عمل کرنے والی ایسی قوت جو دوسرے برقی بار والے جسم پر عمل کرتی ہے، برقی سکونی قوت کہلاتی ہے۔
- قوت مقدار اور سمت دونوں کی حامل ہوتی ہے۔
- کسی جسم پر عمل کرنے والی تمام قوتوں کا الجبرائی مجموعہ حاصل قوت کہلاتا ہے۔ اسے  $F_{net}$  کے ذریعے ظاہر کرتے ہیں۔
- قوت کسی جسم کی حالت حرکت کو تبدیل کر سکتی ہے۔
- قوت کسی جسم کی ساخت میں بھی تبدیلی لاسکتی ہے۔
- کسی جسم کے اکائی رقبے پر عموداً عمل کرنے والی قوت کو دباؤ کہتے ہیں۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



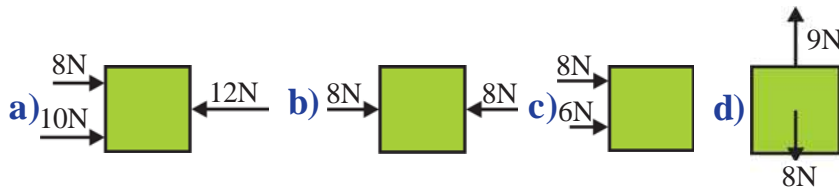
## I. تصورات پر رد عمل

1. قوت کی وضاحت کیجئے؟ قوت کی وجہ سے کونسی تبدیلیاں واقع ہو سکتی ہیں؟ (AS1)
2. تماسی قوت اور میدانی قوت کی دو مثالیں دیجئے۔ (AS1)
3. ایک مناسب مثال کے ذریعہ قوت جاذبہ کی تشریح کیجئے۔ (AS1)
4. ایک کار پر عمل کرنے والی تمام قوتوں کو واضح کرنے والا ایک آزاد مجسمہ خاکہ (FBD) بنائیے۔ (AS5)
5. کاٹنے والے اوزار ہمیشہ تیز دھاوا لے ہوتے ہیں۔ کیوں؟ (AS1)

## II. تصورات کا اطلاق

1. تماسی قوت اور فاصلاتی قوت کے درمیان آپ کس طرح فرق کر سکتے ہیں؟ (AS1)

2. Find the net forces from the following diagrams. (AS<sub>1</sub>)



3. A man stand still on a level floor. What forces act on him? Draw a free body diagram (FBD) to show all forces acting on him? (AS<sub>5</sub>)
4. The surface area of an object is 20 m<sup>2</sup> and a force of 10 N is applied on it, then what is the pressure? (AS<sub>7</sub>)
5. How do you appreciate the role of friction in facilitating our various activities? (AS<sub>6</sub>)
6. Identify and draw all forces acting on the body shown in the diagram. (AS<sub>5</sub>)



### III. Higher Order Thinking Questions

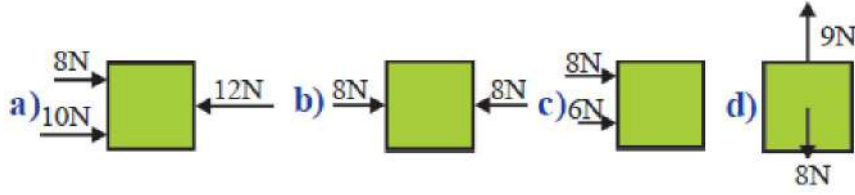
1. If you push a heavy box which is at rest, you must exert some force to start its motion. However once the box is sliding you apply a lesser force to maintain that motion. Why? (AS<sub>1</sub>)
2. How do you increase the pressure by keeping (AS<sub>1</sub>)
- area unchanged
  - force unchanged
3. Imagine that friction disappeared from the earth. Explain what would happen? (AS<sub>2</sub>)

### Multiple Choice Questions

1. Hoisting a flag is related to ( )
- push
  - pull
  - Push and pull both
  - pressure
2. A person is pulling water from well. Which type of force it is ( )
- Muscular force
  - Magnetic force
  - Friction force
  - Electrostatic force



2. ذیل کی اشکال سے حاصلہ قوتیں محسوب کیجیے۔ (AS1)



3. ایک سطح جگہ پر کھڑے ہوئے شخص پر کون کونسی قوتیں عمل کرتی ہیں؟ اس پر عمل پیرا قوتوں کو ظاہر کرنے والا آزاد مجسمہ خاکہ (FBD) اتاریئے۔ (AS5)

4. ایک شے کا سطحی رقبہ  $20\text{m}^2$  اور اس پر عمل کرنے والی قوت  $10\text{N}$  ہے، تب دباؤ کیا ہوگا؟ (AS4)

5. روزمرہ زندگی میں رگڑ کے استعمالات لکھئے؟ (AS6)

6. خاکے میں بتلائے گئے جسم پر عمل کرنے والی تمام قوتوں کی شناخت کیجئے اور ان قوتوں کو خاکہ کے ذریعہ ظاہر کیجئے۔ (AS5)



### III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. حالت سکون میں واقع ایک صندوق کو حرکت دینے کے لیے آپ کو کچھ قوت لگانی پڑتی ہے، لیکن صندوق کے ایک بار حرکت

میں آجانے پر اس رفتار کو برقرار رکھنے کے لیے کم قوت درکار ہوتی ہے۔ کیوں؟ (AS1)

2. درج ذیل حالتوں میں آپ دباؤ کس طرح بڑھاؤ گے؟ (AS1)

(a) رقبہ تبدیل کئے بغیر

(b) قوت تبدیل کئے بغیر

3. فرض کیجئے اگر زمین پر رگڑ نہ ہو تو کیا ہوگا۔ بیان کیجئے۔ (AS2)

### کثیر الانتخابی سوالات

1. پرچم کشائی کا تعلق اس سے ہے۔

(a) ڈھکیلنا

(b) کھینچنا

(c) ڈھکیلنا اور کھینچنا

(d) دباؤ

2. ایک شخص کنویں سے پانی نکال رہا ہے یہ کس قسم کی قوت ہے۔

(a) عضلاتی قوت

(b) مقناطیسی قوت

(c) رگڑ کی قوت

(d) برقی سکونی قوت

3. The force that a solid surface exerts on any object in the normal direction is called ( )
- a) Muscular force                      b) Normal Force  
c) Tension force                      d) Magnetic force
4. Let the forces  $F_1$  and  $F_2$  act on the table in opposite directions,  $F_1 > F_2$ , the  $F_{\text{net}} =$  ( )
- a)  $F_1 - F_2$                       b)  $F_1 + F_2$                       c) 0                      d)  $2F_2 - F_1$
5. A situation for effect of force leads to a permanent change in shape of object is ( )
- a) Stretching Rubber band                      b) Squeezing sponge  
c) Pressing the Spring                      d) Breaking glass

### Experiments

1. Conduct an experiment to find the limiting forces that can be borne by different strings.
2. Design and conduct experiment to test few ways how friction may be reduced.
3. Conduct an experiment to determine the change in effect of force with an area of contact.

### Project Works

1. Collect pictures to illustrate contact forces, forces at a distance and prepare a report.
2. Classify the actions in your daily life into
  - (i) actions where we exert force which appears as a push
  - (ii) actions where we exert force which appears as a pull
  - (iii) actions which involve both push and pull
3. Observe the situations of electrostatic forces in your daily life and prepare a report.

3. کسی ٹھوس سطح کی جانب سے کسی دوسرے جسم پر عمودی حالت میں عائد ہونے والی قوت کہلاتی ہے۔ ( )

(a) عضلاتی قوت (b) عمودی قوت

(c) تناؤ (d) مقناطیسی قوت

4. فرض کیجئے کہ  $F_1$  اور  $F_2$  دو قوتیں ایک میز پر مخالف سمت میں عمل کر رہی ہیں۔ اگر  $F_1 > F_2$  ہو تب  $F_{net} = ?$  ( )

(a)  $F_1 - F_2$  (b)  $F_1 + F_2$

(c) 0 (d)  $2F_2 - F_1$

5. قوت کے اثر سے کسی شے کی حالت میں مستقل تبدیلی ( )

(a) ربر بینڈ کا کھینچنا (b) سفنج کو نچوڑنا

(c) اسپرنگ کو دبانا (d) شیشے کا توڑنا

### تجربات (Experiment)

1. مختلف دھاگوں کے سہارنے کی قوت معلوم کرنے کے لئے تجربہ کیجئے

2. رگڑ کی قوت کو کم کرنے کے لیے چند تجربات تیار کرتے ہوئے ان کا انعقاد عمل میں لائیے۔

3. قوت اور مس کرنے والے رقبہ میں تبدیلی کے اثر کو ظاہر کرنے کے لئے تجربہ منعقد کیجئے۔

### پراجکٹ کام (Project Works)

1. تماسی قوت اور میدانی قوت کو ظاہر کرنے والی تصاویر کو اکٹھا کر کے ایک رپورٹ پیش کیجئے۔

2. روزمرہ زندگی میں انجام دیئے جانے والے مختلف اعمال کی درجہ بندی حسب ذیل کے مطابق کیجئے۔

(i) ایسے اعمال جہاں پرہم ڈھکیلنے کے لئے قوت استعمال کرتے ہیں۔

(ii) ایسے اعمال جہاں پرہم کھینچنے کے لئے قوت استعمال کرتے ہیں۔

(iii) ایسے اعمال جہاں پرہم ڈھکیلنے اور کھینچنے کے لئے قوت استعمال کرتے ہیں۔

3. اپنی روزمرہ زندگی میں برقی سکونی قوتوں کا مشاہدہ کیجئے اور ایک رپورٹ تیار کیجئے۔

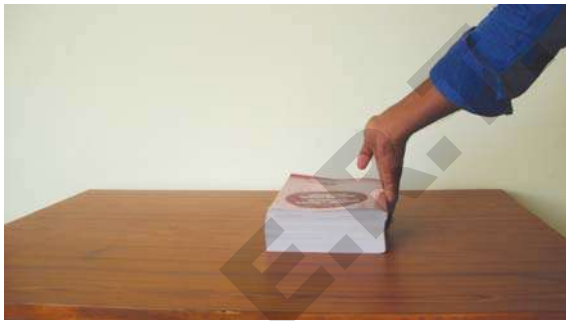
We have learnt about the various types of forces in the chapter 'Force'. We also have learnt about the 'force of friction' which plays an important role in daily life. Let us learn in detail about frictional force in this chapter.

### Force of friction and its Types

#### Activity -1



### Identifying forces acting on a body and effect of frictional force

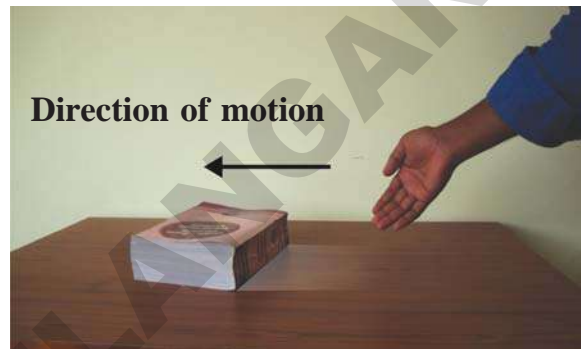


**Fig-1: Pushing the book**

Gently push a book on a horizontal floor as shown in fig.1 and then leave it.

- What do you observe?

You may observe that the book acquires a certain speed in the direction of push. However, the speed of the book gradually decreases and after some time it stops.



**Fig-2 : The book acquires a speed**

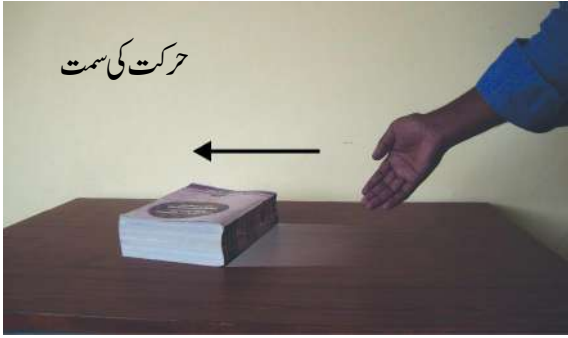
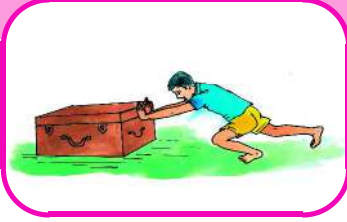
- Why does the book stop after covering some distance?
- Is the book moving with uniform speed?
- Why does the speed of the book change gradually?

You know that the book is in non-uniform motion with respect to the floor. In the "Force" chapter we studied that non-uniform motion of a body takes place only when a net force acts on it.

- How many forces act on the book when it is pushed on the floor?

Let us observe the forces acting on the book.

## رگڑ Friction



شکل - 2 کتاب کا چال حاصل کرنا

• کچھ فاصلہ طے کرنے کے بعد کتاب کیوں رک گئی؟

• کیا کتاب ہموار چال سے حرکت کرتی ہے؟

• کتاب کی چال بتدریج کیوں بدلتی ہے؟

آپ جانتے ہیں کہ بلحاظ میز کی سطح کتاب کی حرکت ناہموار

ہے۔ قوت کے باب میں ہم نے پڑھا ہے کہ کوئی جسم اسی وقت ناہموار

حرکت کرتا ہے جب کہ اس پر حاصل قوت (Net Force) عمل کرتی ہو۔

• میز کی سطح پر کتاب کو ڈھکیلنے کی صورت میں اس کتاب پر کتنی

قوتیں عمل کر رہی ہیں؟

آئیے کتب پر عمل کرنے والی قوت کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

”قوت“ کے باب میں ہم نے اس کے مختلف اقسام سے متعلق جانکاری حاصل کی ہے اس کے علاوہ روزمرہ زندگی میں رگڑ کی قوت کے کردار سے متعلق بھی معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ آئیے اس باب میں ہم رگڑ کی قوت کے بارے میں تفصیلی طور پر جاننے کی کوشش کریں گے۔

## رگڑ کی قوت اور اس کے مختلف اقسام

## مشئلہ - 1

کسی جسم پر عمل کرنے والی قوتوں کی شناخت اور قوت رگڑ کا اثر



شکل - 1 کتاب کو ڈھکیلنا

میز پر رکھی گئی کتاب کو آہستہ سے ڈھکیلنے جیسا کہ شکل 1 میں

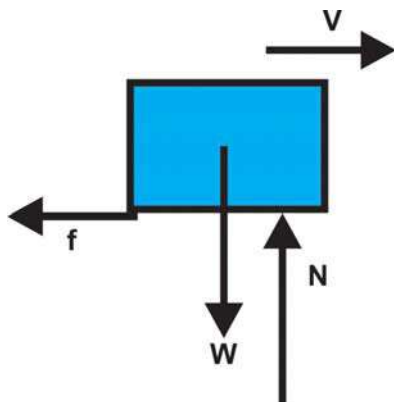
بتایا گیا ہے۔

• آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ کتاب لگائی گئی قوت کی سمت

میں ایک خاص رفتار سے حرکت کرتی ہے اور یہ چال بتدریج کم

ہو کر کتاب رُک جاتی ہے۔



**Fig-3: Forces acting on the book**

Two forces act on the book in the vertical direction as shown in fig-3.

They are,

- (i) Weight of the book (W) or gravitational force acting vertically down.
- (ii) Normal force (N) or reaction force applied by the floor vertically up.

As there is no change in motion of the book along the vertical direction, the net force acting on the book in the vertical direction is zero. That is,

$$W - N = 0 \Rightarrow W = N$$

In the horizontal direction, the speed of the book is changing continuously. Its speed is decreasing gradually in the horizontal direction i.e., the book has acceleration opposite to the direction of motion (which we call deceleration).

- What are the forces acting on the book in the horizontal direction?
- What is the net force acting in the horizontal direction?

When the speed of the body moving in a straight line changes continuously, we say that the body has acquired an acceleration.

By close observation of this activity, we can understand that the floor

applies a force on the book against its motion. Similarly the book also applies the same amount of force on the floor in the opposite direction. Here it is clear that the floor is at rest. Hence the net force acts in the direction of the force applied by the floor on the book.

The force applied by the floor on the book is called “**frictional force**” or **friction**.

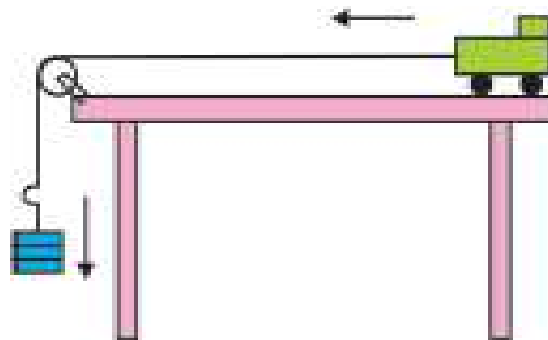


### Lab Activity



**Aim:** Understanding the nature of friction and the concept of static friction.

**Material required:** Toy Trolley, small wooden block, inextensible string, weights, pulley weight hanger, and a long table.



**Fig-4: The trolley accelerating towards left**

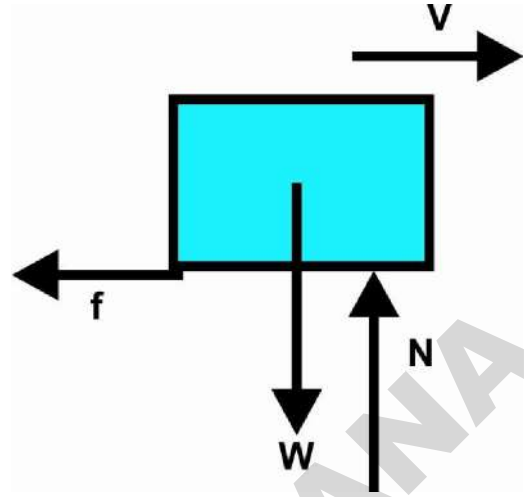
**Procedure:** Take a small toy trolley and keep a small wooden block on it as shown in fig-4.

Tie an inextensible string to the trolley and pass it over a pulley. And other end of the string is fixed to weight hanger.

Take a small weight and keep it on weight hanger and observe the changes in motions of block and trolley.

جانب سے بھی کتاب پر اس کی حرکت کی مخالف سمت میں ایک قوت عمل کر رہی ہے۔ اسی طرح مخالف سمت میں میز پر کتاب بھی ایک قوت ڈالتی ہے۔ یہاں یہ بات واضح ہے کہ میز حالت سکون میں ہے۔ لہذا حاصلہ قوت کتاب پر میز کی طرف سے ڈالی جانی والی قوت کی سمت میں عمل کرتی ہے۔

کتاب پر میز کے ذریعہ عمل کرنے والی افقی قوت کو رگڑ یا ”قوت رگڑ“ کہتے ہیں۔



شکل - 3 کتاب پر عمل کرنے والی قوتیں

کتاب پر دونوں قوتیں عموداً عمل کرتی ہیں جیسا کہ شکل-3

میں دکھایا گیا ہے۔

وہ ہیں:

(i) کتاب کا وزن (W) یا قوت ثقل (تجاذبی قوت) جو کہ عمودی طور پر نیچے جانب اثر انداز ہوتی ہے۔

(ii) عمودی قوت (N) یا رد عمل کی قوت جو کہ میز کی سطح سے اوپر کی جانب عموداً اثر انداز ہوتی ہے۔ عمودی سمت میں چونکہ کتاب کی حرکت میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی تب حاصلہ قوت جو کہ کتاب کے عموداً عمل کر رہی ہے صفر ہوگی۔

$$W - N = 0 \Rightarrow W = N$$

یعنی افقی سمت کتاب کی چال میں مسلسل تبدیلی ہوتی ہے۔ افقی سمت میں یہ چال بتدریج کم ہوتی ہے یعنی اسراع (acceleration) حرکت کی سمت کی مخالف سمت میں عمل کرے گا (جسے ہم ابطاع deacceleration کہتے ہیں)۔

● افقی سمت میں کتاب پر کونسی قوتیں عمل کر رہی ہیں؟

● افقی سمت عمل کرنے والی حاصلہ قوت کیا ہوگی؟

خط مستقیم میں کسی متحرک جسم کی رفتار مسلسل بدلتی ہے تو ہم کہتے ہیں کہ یہ جسم اسراع کے ساتھ حرکت کر رہا ہے۔

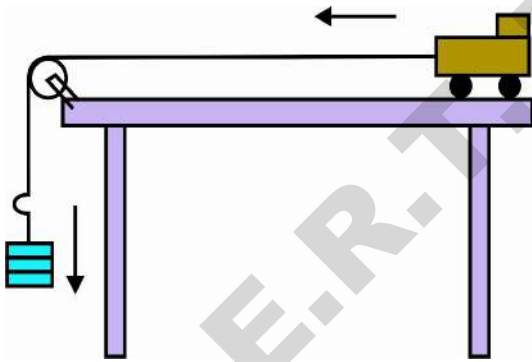
اس مشغلے کا بغور مشاہدہ کرنے پر ہم یہ سمجھ سکتے ہیں کہ میز کی

### تجربہ گاہی مشغلہ



مقصد: رگڑ کی فطرت اور سکونی رگڑ (Static Friction) کا تصور

درکارا اشیاء: کھلونے کی ٹرائی، لکڑی کا چھوٹا کندہ، غیر چمک دار ڈوری، ویٹ ہینگر، اوزان، چرخی اور میز



شکل-4 ٹرائی بائیں جانب اسراع کے ساتھ حرکت کرتی ہوئی

طریقہ عمل: ایک کھلونے کی ٹرائی لیجیے اور اس پر لکڑی کا ایک چھوٹا کندہ رکھیے جیسا کہ شکل 4 میں بتایا گیا ہے۔

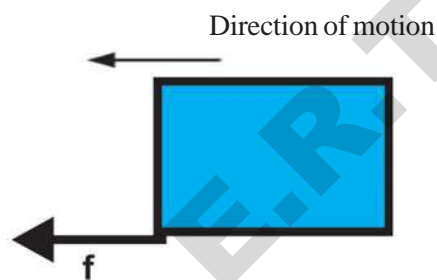
ٹرائی کو ایک غیر چمک دار ڈوری سے باندھ دیجیے اور چرخی پر سے گزاریجئے۔ ڈوری کا دوسرا سر اوپٹ ہینگر سے بندھا ہوا ہونا چاہیے۔ مناسب وزن ہینگر پر رکھیے لکڑی کے ٹکڑے اور ٹرائی کی حرکت پر غور کیجیے۔

- What happens to the position of the block kept on the trolley?
- Does it fall or move along with the trolley?
- What changes occur in the motion of trolley and wooden block?

You will notice that the trolley with the block on it moves towards left with an acceleration. The block is at rest with respect to the surface of the trolley, but it is in motion with respect to the surface of the table.

Now keep on increasing the weight on the hanger. Observe the motions of both trolley and block.

Here the surface of the trolley tries to keep the block at rest here with respect to its surface. The force of friction by the surface of the trolley acts on the block in the direction of motion. At the same time the block also applies a force on the trolley in opposite direction and tries to move towards the right.



**Fig-5: The direction of friction on the block.**

We can increase the trolley's acceleration by increasing the weight on the hanger. If we increase the acceleration of trolley gradually, at certain 'limiting weight' or 'limiting acceleration' the block comes into motion in the reverse direction. This means that now there exists relative motion between the surface of the trolley and the block.

- What happens when the experiment is repeated by using rock and iron blocks of the same mass; and by using rock and iron blocks of different masses?
- Does the limiting weight change? If so, why?

Apply some grease to the bottom of the wooden block and keep it on the trolley's surface and do the same experiment.

- Is there any change in the limiting weight?
- What should we do to increase the limiting weight?

From the above activities we may define friction as follows,

*The force which opposes the relative motion of two surfaces of bodies in contact, is called 'frictional force'.*

In activity-1, the book moves with respect to the floor. So, this friction is called sliding friction.

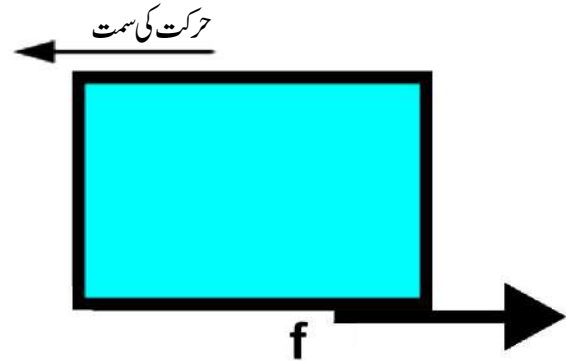
**Sliding friction** is the friction which comes into play when the surface of one object moves relative to the surface of another object.

In lab activity, the block is at rest relative to the surface of the trolley up to a certain limiting acceleration. The friction exists at this stage is a static friction.



- اسی تجربے کو پتھر یا فولادی ٹکڑا استعمال کرتے ہوئے جن کی کمیت مساوی یا مختلف ہو، کرنے پر کیا تبدیلی واقع ہوگی؟
- پچھلے تجربے میں جو حتمی وزن استعمال کیا گیا تھا، کیا اس میں کوئی تبدیلی واقع ہوئی اور اگر واقع ہوئی ہے تو کیوں؟
- لکڑی کے کندے کی سطح پر grease لگائیے اور اسے ٹرالی کی سطح پر رکھیے۔ اس تجربہ کو دہرائیے۔
- حتمی وزن میں کیا فرق واقع ہوا؟
- حتمی وزن میں اضافے کے لیے ہمیں کیا کرنا ہوگا؟
- مذکورہ تجربے کی بنیاد پر ہم رگڑ کی تعریف اس طرح کر سکتے ہیں:
- دو متصل جسموں کی سطحوں پر ان کی اضافی حرکت کی مخالف سمت میں عمل کرنے والی قوت کو رگڑ کی قوت (Friction) کہا جاتا ہے۔
- مشغلہ-1 میں کتاب بے لحاظ مزاحمت کرتی ہے۔ لہذا رگڑ کی اس قوت کو مائل رگڑ (sliding friction) کہتے ہیں۔
- مائل رگڑ: مائل وہ رگڑ ہے جو اس وقت عمل میں آتی ہے جب کسی جسم کی سطح دوسرے جسم کی سطح کے بلحاظ حرکت میں آتی ہے۔
- تجربہ گا ہی مشغلہ میں لکڑی کا کندہ، ایک خاص حد تک اسراع کے ساتھ ٹرالی کی سطح کے بلحاظ حالت سکون میں ہے۔ اس موقع پر لکڑی کے کندے اور ٹرالی کے درمیان پائی جانے والی رگڑ سکونی رگڑ کہلاتی ہے۔

- ٹرالی پر رکھے ہوئے لکڑی کے کندے کے مقام میں کس طرح کی تبدیلی واقع ہوتی ہے؟
- کیا یہ گرجاتا ہے یا ٹرالی کے ہمراہ حرکت کرتا ہے؟
- ٹرالی اور لکڑی کے کندے کی حرکت میں تبدیلی کس طرح واقع ہوتی ہے؟
- آپ اس بات کا مشاہدہ کرتے ہیں کہ ٹرالی لکڑی کے کندے کے ساتھ ساتھ ایک خاص اسراع سے بائیں جانب حرکت کرتی ہے۔ ٹرالی کی سطح کے لحاظ سے یہ کہا جائے گا کہ لکڑی کا کندہ غیر متحرک ہے لیکن یہی کندہ میز کی سطح کے لحاظ سے حالت حرکت میں ہے۔
- ہیٹنگر پر وزن میں اضافہ کرتے چلے جائیے اور ٹرالی اور لکڑی کے کندے کی حرکت پر غور کرتے جائیے۔
- ٹرالی کی سطح لکڑی کے کندے کو حالت سکون میں رکھنے کی کوشش کرتی ہے۔
- اس طرح ٹرالی کی سطح پر کام کرنے والی رگڑ کی قوت حرکت کی سمت میں (بائیں جانب) لکڑی کے کندے پر عمل کرتی ہے۔ ساتھ ہی ساتھ لکڑی کا کندہ بھی ٹرالی پر اتنی ہی قوت مخالف سمت میں عائد کرتا ہے اور دائیں جانب حرکت کرنے کی کوشش کرتا ہے۔



شکل-5 لکڑی کے کندے پر رگڑ کی سمت

- ہیٹنگر پر وزن میں اضافہ کرتے ہوئے ہم ٹرالی کے اسراع میں اضافہ کر سکتے ہیں۔ اگر ہم ٹرالی کے اسراع میں بتدریج اضافہ کریں تو کسی خاص حتمی اسراع یا خاص حتمی وزن (Limiting Weight) پر لکڑی کا کندہ بھی مخالف سمت میں حرکت کرنے لگتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ٹرالی کی سطح اور لکڑی کے کندے کے درمیان اضافی حرکت پائی جاتی ہے۔

So, **static friction** is the friction which comes into play when surfaces of the objects are at rest relative to each other even though there is an external force acting on them.

In the above lab activity we observe that there exists two types of frictional forces at a time. One is friction between surface of the table and trolley, and the other is the static friction that exists between the surface of trolley and wooden block kept on it.

### Activity-2

### Observing the variation of friction

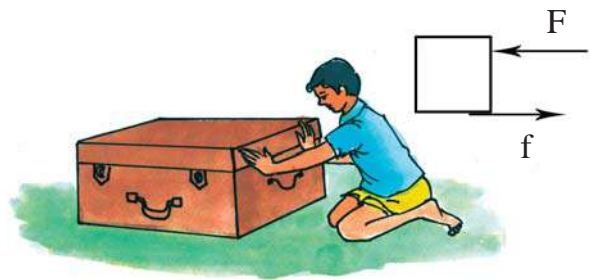
Push a heavy box which is kept on a floor with a small force to move horizontally as shown in fig-6. The box does not move because there is a frictional force which is equal and opposite to the applied force on the box.



**Fig-6: Pushing a heavy box with small force**

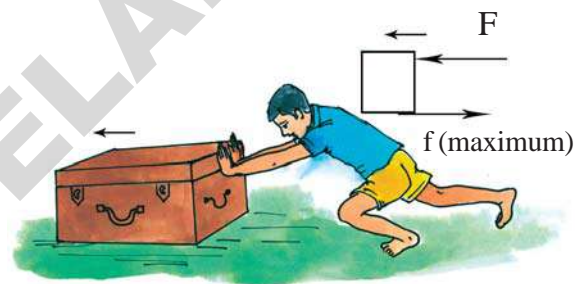
Now gradually increase the applied force, the box still does not move, because the frictional force also increases accordingly and thus balances the increased applied force.

From this experience we conclude that static friction is a self adjusting force.



**Fig-7 : Pushing a heavy box with increasing force.**

But there is a limit to this static friction. As you keep on increasing the applied force, at some point the box starts moving. That is, when the applied force is more than the limit of the static friction, the body starts to move as shown in fig-8.

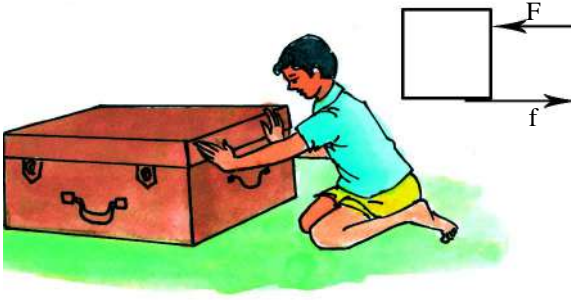


**Fig-8: The heavy box starts moving**

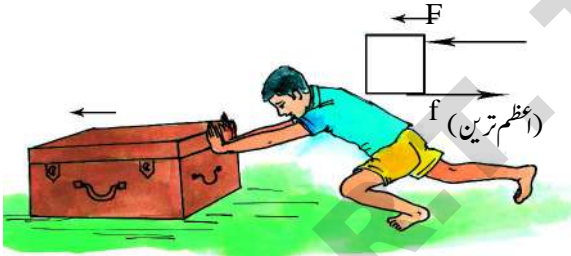
When the box is sliding on the floor, the friction between them is called sliding friction.

### Think and Discuss

- Does friction oppose motion or relative motion of surfaces in contact? Discuss.
- What observations and experiments can you cite to show the existence of friction?
- When do we speak of "sliding friction?"



شکل-7 وزنی صندوق کو نسبتاً زیادہ قوت سے متحرک کرنے کی کوشش کرنا  
لیکن یہ سکونی رگڑ ایک حد تک ہی مزاحمت کر سکتی ہے۔ عمل  
کرنے والی قوت کے بتدریج اضافے سے ایک خاص قوت پر صندوق  
حرکت کرنے لگتا ہے۔ یہ اس وقت ہوتا ہے جب عائد کی جانے والی  
قوت سکونی رگڑ کی قوت سے زیادہ ہو جائے اور اس طرح جسم شکل-8  
کے مطابق حرکت کرنے لگتا ہے۔



شکل-8 وزنی صندوق حالت حرکت میں



- کیا رگڑ، حرکت کے مخالف عمل کرتی ہے یا اضافی حرکت کی مخالفت کرنے والی قوت ہے جو متصلہ سطحوں کے درمیان پائی جاتی ہے۔ بحث کیجئے۔
- رگڑ کی موجودگی ثابت کرنے کے لیے آپ کو کون سے مشاہدات اور تجربات پیش کریں گے؟
- ہم مائل رگڑ کا تذکرہ کن موقعوں پر کریں گے؟

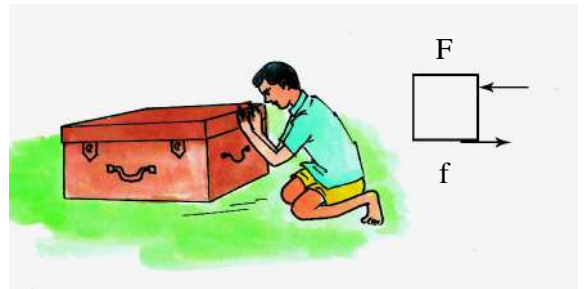
لہذا، سکونی رگڑ (static friction) اس وقت عمل میں

آتی ہے جبکہ مختلف اجسام کی سطحیں ایک دوسرے کے بہ لحاظ حالت سکون میں واقع ہوں چاہے ان پر کوئی بیرونی قوت بھی عمل کرتی ہو۔  
اس تجربے سے ہمیں پتہ چلتا ہے کہ ایک ہی وقت میں دو طرح کی رگڑ کی قوتیں عمل کرتی ہیں۔ ایک مائل رگڑ جو میز کی سطح اور ٹرائی کے درمیان پائی جاتی ہے دوسری سکونی رگڑ جو ٹرائی کی سطح اور لکڑی کے کندے کی سطح کے درمیان پائی جاتی ہو۔

## مشغلہ - 2

### رگڑ میں تبدیلی کا مشاہدہ

شکل-6 کے مطابق فرش پر رکھے ہوئے ایک وزنی صندوق کو افقی طور پر حرکت میں لانے کے لیے اس پر ہلکی سی قوت عائد کیجئے، صندوق حرکت نہیں کرے گا اس لئے کہ یہاں رگڑ کی قوت موجود ہے جو صندوق کو ڈھکیلنے کے لئے لگائی گئی قوت کے مساوی اور مخالف سمت میں پائی جاتی ہے۔



### شکل-6 وزنی صندوق کو نسبتاً کم قوت سے ڈھکیلنے کی کوشش کرنا

اب لگائی جانے والی قوت میں بتدریج اضافہ کریں، اس کے باوجود صندوق حرکت میں نہیں آئے گا، اس لیے کہ رگڑ کی قوت بھی اسی لحاظ سے بڑھتی ہے اور یوں اضافہ شدہ عائد کی جانے والی قوت کے ساتھ توازن پیدا کرتی ہے۔  
ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ سکونی رگڑ از خود توازن پیدا کرنے والی قوت ہے۔

## Factors affecting friction

### Activity-3



### Effect of roughness on frictional force



**Fig-9: Motion of a Ball on an inclined plane.**

Set up an inclined plane on the horizontal floor. Use a wooden board as inclined plane. Put a mark 'A' at any point on the inclined plane. Now let a glass marble or ball move down from this point. Note the distance covered by the glass marble from the bottom of the inclined plane to point where it comes to a stop.

Now, spread a cloth over the floor. Make sure that there are no wrinkles in the cloth. Try again with glass marble or ball. Now measure and note down the distance.

- What are your observations from these experiments?
- In which case is the distance covered maximum?
- In which case is the distance covered minimum?

- Why is the distance covered by the glass marble or ball different on different surfaces? Discuss the result.

If you do the above activity by replacing the cloth with white marble surface or glass surface, can you predict the distance covered by the glass marble? You can conclude that smoothness / roughness of the surfaces of both the floor and the glass marble could affect the distance travelled by it.

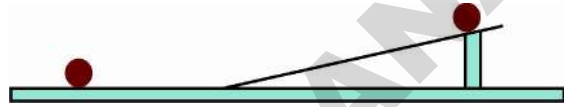
Though many surfaces look like perfect planes, there exist many ups and downs on them. That type of surfaces are called irregular surfaces. Friction is caused by the irregularities on the two surfaces which are in contact.

Irregularities on the two surfaces lock into one another, when we attempt to move on any surface. We have to apply a force to overcome interlocking. On rough surfaces, there exist a large number of irregularities (ups and downs). Hence, the force of friction is greater if a rough surface is involved.

## رگڑ پر اثر انداز ہونے والے عوامل

### مشغلہ - 3

## رگڑ کی قوت پر غیر مسطح رقبے کے اثرات



شکل 9۔ مائل مستوی پر گیند کی حرکت

شکل 9 کے مطابق کسی افقی فرش پر ایک مائل مستوی ترتیب دیجئے۔ اس مقصد کے لئے لکڑی کے ایک بورڈ کو استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مائل مستوی کے کسی نقطے پر نشان لگائیے۔ اب اس نشان سے کانچ کی گولی کو نیچے کی طرف حرکت کرنے دیجئے۔ بورڈ کے نچلے حصے سے کانچ کی گولی کے ساکن مقام تک فاصلے کی پیمائش کیجئے۔

اب فرش پر ایک کپڑا بچھائیے۔ اس بات کو یقینی بنائیے کہ کپڑے پر سلوٹیں نہ ہوں۔ اس تجربے کو دہرائیے اور فاصلہ درج کیجئے۔

● ان تجربات سے آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

● کس صورت میں فاصلہ اعظم ترین رہا؟

● کس صورت میں فاصلہ اقل ترین ریکارڈ کیا گیا؟

● کانچ کی گولی سے کیے گئے تجربے میں مختلف سطحوں کے لیے مختلف فاصلہ کیوں دیکھا گیا؟ اپنے نتیجے پر تبادلہ خیال کیجئے۔

اگر آپ یہی مشغلہ کپڑے کو ہٹا کر سنگ مرمر یا شیشے کی سطح پر کرتے ہیں تو قیاس کیجئے کہ کانچ کی گولی کتنا فاصلہ طے کر سکے گا؟

آپ اس نتیجے پر پہنچ سکتے ہیں کانچ کی گولی اور فرش کی سطح/ غیر مسطح سطحیں طے کئے گئے فاصلے پر اثر انداز ہوتی ہیں۔

اگرچہ کہ کئی سطحیں ایسی ہیں جو کامل مستوی نظر آتی ہیں لیکن ان میں اتار چڑھاؤ (سطح میں بے قاعدگی) پائی جاتی ہے۔

رگڑ دراصل دو ایسی سطحوں کی بے قاعدگی کے سبب پیدا ہوتی ہے جو ایک دوسرے سے تماس میں رہتے ہیں۔ جب ہم ایک سطح پر حرکت کرتے ہیں تو سطحوں کی یہ بے قاعدگی یا کھر دراپن ان کے درمیان مزاحمت پیدا کرتا ہے۔ دو سطحوں کے درمیان رگڑ پر قابو پانے ہمیں ایک خاص قوت لگانا ضروری ہوتا ہے۔ اگر ایک کھر دری سطح پر بے قاعدگی بہت زیادہ پائی جاتی ہے تو اس سطح پر رگڑ زیادہ ہوتی ہے۔

## Activity-4

### Effect of area of contact on frictional force

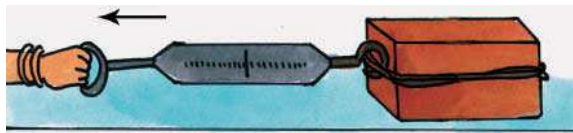


Fig -10: Pulling a brick with spring balance

Tie a string around a brick and pull the brick by using a spring balance as shown in fig-10. We use spring balance as a device to measure the applied force.

In a spring balance, the spring is stretched by the applied force. The change in the length of the spring is proportional to the applied force. So the scale of the spring balance directly gives the applied force in Newtons and in some spring balances the force is given in kilogram-weight also.

Pull it to move the brick. Note down the reading of spring balance when the brick just begins to move.

- How many forces do act on the brick in the horizontal direction?

Two forces act on the brick in the horizontal direction as shown in fig-11 .



Fig-11: Horizontal forces on the brick

One is the force applied ( $F$ ) by you and the other is force of friction ( $f$ ). The applied

force is equal to the maximum limit of the frictional force at the instant when the brick just begins to move. But they act in opposite direction. You can note down its value by observing the reading of the spring balance. In this way we can measure the maximum frictional force offered by the surface.

Now turn the brick upright as shown in fig-12 so that the contact area with the floor becomes small. Repeat the same experiment and measure the friction using the spring balance.



Fig-12: Pulling same brick with another orientation

- How does the frictional force vary with the change in the area of contact?

The frictional force appears to be the same in both cases irrespective of area of contact of the surfaces.

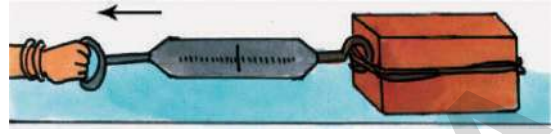
## Activity-5

### Effect of normal force on friction

As in the activity-4, keep a brick on the horizontal floor and pull it with the spring balance attached to it and measure the frictional force. Now put another brick over the brick tied to the spring balance or press it vertically with your hand and then measure the force of friction as described above.

## مشغلہ - 4

### رگڑ کی قوت پر تماشای رقبے کے اثرات



شکل نمبر - 10 اینٹ کو کمائی دار ترازو سے کھینچنا

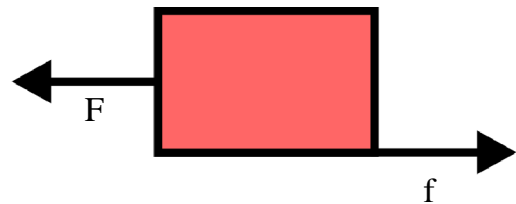
اینٹ کے اطراف ایک ڈوری باندھ دیجیے جیسا کہ شکل نمبر 10 میں دکھایا گیا ہے، کمائی دار ترازو کی مدد سے اینٹ کو ایک جانب کھینچئے۔ یہاں پر قوت کی پیمائش کے لیے ہم کمائی دار ترازو استعمال کر رہے ہیں۔ کمائی دار ترازو میں لگائی گئی قوت کی وجہ سے اسپرنگ پھیلتی ہے۔ اسپرنگ کے طول میں واقع ہونے والی تبدیلی لگائی گئی قوت کے راست متناسب ہوتی ہے۔ لہذا کمائی دار ترازو پر درج اسکیل راست طور پر قوت کی اکائیاں نیوٹن میں ظاہر کرتی ہے، بعض کمائی دار ترازوؤں میں قوت کیلوگرام کی اکائیوں میں بھی محسوب کی جاتی ہے۔

کمائی دار ترازو پر اتنی ہی قوت لگائیے کہ اینٹ حرکت کرنے لگے۔ جب اینٹ حرکت کرنے لگے تو اس وقت ترازو کی ریڈنگ نوٹ کی جائے۔

• افقی سمت میں اینٹ پر کتنی قوتیں عمل کر رہی ہیں؟

شکل نمبر 11 کے مطابق اس اینٹ پر دو قوتیں عمل کر رہی

ہیں

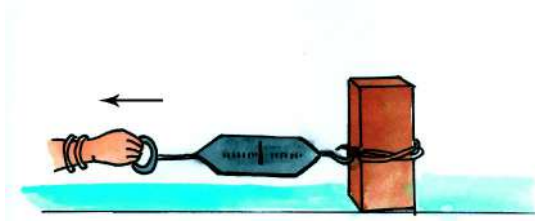


شکل - 11 اینٹ پر عمل کرنے والی افقی قوتیں

ایک قوت رگڑ (f) اور دوسری عائد کردہ قوت (F) جو آپ

اینٹ کو کھینچنے کے لئے استعمال کر رہے ہیں۔ عائد کردہ قوت جب اعظم ترین رگڑ کی قوت کے مساوی ہوتی ہے تب اینٹ حرکت کرنا شروع کرتی ہے یہ دو قوتیں مخالف سمت میں عمل کرتی ہیں آپ اسے کمائی دار ترازو کے ذریعہ نوٹ کر سکتے ہیں۔ اس طریقے سے ہم کسی سطح پر پائی جانے والی اعظم ترین رگڑ کی قوت کی پیمائش کر سکتے ہیں۔

اینٹ کو شکل 12 کے مطابق طویل انداز پر رکھیے تاکہ زمین کی سطح سے اس کا تماسی رقبہ کم ہو جائے۔ اسی تجربے کو دہراتے ہوئے رگڑ کی قوت محسوب کیجئے۔



شکل نمبر 12 اینٹ کی وضع تبدیل کرتے ہوئے کھینچنا

• دو جسموں کے درمیان تماسی رقبے میں تبدیلی کے ساتھ رگڑ کی قوت کیسے بدلتی ہے؟

اجسام کے تماسی رقبہ کے بلا لحاظ رگڑ کی قوت دونوں صورتوں میں مستقل رہتی ہے، لہذا رگڑ کی قوت جسموں کے تماسی رقبے پر منحصر نہیں ہوتی۔

## مشغلہ - 5

### رگڑ کی قوت پر عمودی قوت کا اثر

مشغلہ 4 کی طرح ایک اینٹ کو افقی سطح پر رکھیے اور ڈوری کی مدد سے کمائی دار ترازو سے کھینچئے اور رگڑ کی قوت محسوب کیجئے۔

اب اس اینٹ کے اوپر ایک اینٹ رکھیے یا پھر اپنے ہاتھ سے عموداً اسے دبائیے مذکورہ بالا طریقے سے رگڑ کی قوت محسوب کیجئے۔

- Is there any difference between frictional forces in two cases? If yes, why?

From the above activity you can understand that there is a change in the values of frictional force. Frictional force is increasing.

When we add a brick to the existing brick or apply a force by pressing it vertically, the normal force increases and hence, we find there is an increase in the frictional force. So, Friction is proportional to the Normal force i.e.,

$$\text{Friction} \propto \text{Normal Force}$$

(where  $\propto$  is the symbol representing “proportional to”)



### Think and Discuss

- Does friction act on a table resting on the floor?
- If normal force is doubled, what happens to friction? Discuss.
- Your friend says, “Friction depends on the area of contact”. How do you correct your friend through some experiments?
- “Friction is independent of weight, but depends on normal force between surfaces of contact where friction exists”. Do you agree with this statement? Discuss.

### Is friction necessary?

Have you ever tried to walk on muddy or slippery surface. Why do you find it difficult to walk on slippery surfaces? We cannot walk or run without friction.

Let us see the things that will not happen in the world if friction was not present.

We will not have any cars, bicycles or scooters. All of them move only because of friction.

Even if somebody pushes a car, we will not be able to stop it by applying brakes.

Carpenters will not be able to smoothen surfaces.

You will not be able to hold any appliances such as hammer, soap etc.

It will not be possible to write with pen or pencil if there is no friction.

You would not be able to fix a nail on the wall.

No building could be constructed if there were no friction.

All the above examples tell the importance of friction. On the other hand friction is undesirable too in the machinery. For instance, friction is responsible for overheating and wearing out of moving parts. You need to apply oil or grease to your bicycle parts in order to make it move smoothly.

Make a list of few more examples of the situations where we need to reduce friction for efficient functioning of tools.

### Activity-6

#### Friction produces heat



*Fig-13: Rubbing the hands*



آئیے دیکھیں کہ روزمرہ زندگی میں وہ کونسے مواقع ہیں جو رگڑ کے بغیر انجام نہیں پاتے۔ ہم کار، اسکوٹر اور سائیکل کا استعمال نہیں کر سکتے تھے۔ کیوں کہ یہ تمام رگڑ کی وجہ سے ہی حرکت کرتے ہیں۔ فرض کیجیے کہ کوئی شخص کار کو ڈھکیل کر حرکت میں لاتا ہے تب بریک لگانے کے باوجود ہم اسے روک نہیں پائیں گے۔ بڑھتی بھی مختلف سطحوں کو مسطح نہیں کر پائے گا اور نہ ہی ہم ہتھوڑا، صابن وغیرہ جیسی اشیا پکڑ پائیں گے۔

رگڑ کی عدم موجودگی سے پن اور پنسل سے لکھ نہیں پائیں گے۔ اور نہ ہی دیوار میں کیل ٹھونکی جاسکے گی۔ رگڑ نہ ہو تو عمارتیں بھی تعمیر نہیں کر پائیں گے۔ مذکورہ بالا تمام مثالیں رگڑ کی اہمیت کو واضح کرتی ہیں۔

اس کے برخلاف قوت رگڑ تمام مشینوں کے لیے مناسب نہیں ہوتی۔ مثال کے طور پر چلنے کے دوران مشینوں کا غیر ضروری گرم ہو جانا اور اس کے کل پرزوں کا گھس جانا رگڑ کی وجہ سے ہی ہوتا ہے۔ اسی لیے مشینوں جیسے سیکل وغیرہ کو ایچھے ڈھنگ سے چلانے کے لئے گریس یا چکناٹیاں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ رگڑ کو کم کرتے ہوئے مختلف موقعوں پر مشینوں کی بہتر کارکردگی کے لئے چند مثالیں دیجئے اور اس کی فہرست تیار کیجئے۔

## مشغلہ - 6

heat due to friction

حرارت بوجہ رگڑ



شکل - 13 ہاتھوں کو رگڑنا

• ان دونوں صورتوں میں کیا رگڑ کی قوتوں میں کوئی فرق پایا گیا؟ اگر آپ کا جواب ہاں میں ہو تو اس کی تشریح کیجئے۔

مذکورہ مشغلے سے آپ سمجھ سکتے ہیں کہ جب دی ہوئی اینٹ پر ایک اور اینٹ رکھی گئی یا عمودی قوت بڑھادی جائے تو اس پر عمل کرنے والی عمودی قوتوں میں بھی اضافہ ہوا۔ اس طرح رگڑ کی قوت میں بھی اضافہ ہوا۔ لہذا کہا جائے گا کہ رگڑ کی قوت راست متناسب ہوتی ہے عمودی قوت کے۔ یعنی

قوت رگڑ  $\propto$  عمودی قوت

Friction  $\propto$  Normal Force

(جہاں پر  $\propto$  تناسب کی علامت ہے۔)

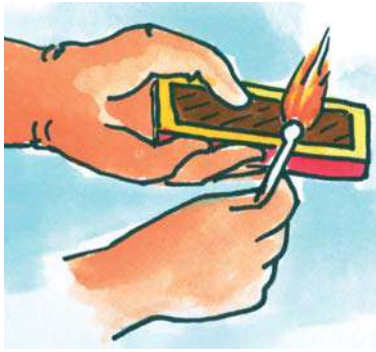
سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- کیا فرش پر رکھی ہوئی میز پر بھی رگڑ کی کوئی قوت عمل کر رہی ہے؟
- اگر عمودی قوت کو دوگنا کر دیا جائے تو بتاؤ کہ رگڑ کی قوت میں کیا تبدیلی ہوگی؟ بحث کیجئے۔
- آپ کا دوست کہتا ہے کہ ”رگڑ کی قوت کا انحصار جسموں کے تماسی رقبے پر ہوتا ہے“ بتائیے کہ آپ اپنے دوست کی کسی تجربے کے ذریعے اصلاح کریں گے؟
- رگڑ کی قوت کسی جسم کے وزن پر منحصر نہیں ہوتی لیکن جسموں کے تماسی رقبے پر منحصر ہوتی ہے۔ کیا آپ اس بیان سے متفق ہیں؟ بحث کیجئے۔

کیا رگڑ ضروری ہے؟

کچھ یا کسی چکنی سطح پر چلنے کی کوشش کیجئے۔ بتائیے کہ چکنی سطحوں پر چلنا مشکل کیوں ہوتا ہے؟ رگڑ کے بغیر چلنا یا دوڑنا ممکن نہیں۔



**Fig-14: Striking a matchstick against the surface of matchbox**

- Rub your palms against each other for a few minutes. How do you feel?
- Strike a match stick against the rough surface of match box. What happens?

In both the activities we observe because of the friction, temperature of the surfaces increases. Matchstick catches fire because of increase in temperature by friction. Thus, we can conclude that friction can produce heat.

Give some more examples where friction produces heat.

You have probably heard that space craft returning to the earth has to be protected by a heat shield covering it. Find out why? What is the material used as the 'heat shield'?



### Think and Discuss

- What important role does friction play in the life of human being and animals?
- Why is friction important for transport?

## Increasing and decreasing friction

### Activity-7

### How to reduce friction ?



Take a spoon and hold its head (broader portion) in the left hand and hold the mid portion of the spoon by the right hand and pull it towards the other end of the spoon.

- What do you notice?

Now dip your right hand fingers in water, do it again as said above.

- In which case it is easy to pull? Why?

Repeat the activity with other liquids such as coconut oil, grease etc and observe the difference.

Friction can be advantageous in some cases and disadvantageous in other cases. In the former case of activity 7 you will find that the friction is more, in the latter case, friction is reduced.

Let us try some examples.



**Fig-15: Bottom of the shoe**

- Have you ever thought why the sole of your shoes is grooved as shown in fig-15?

## رگڑ کو کیسے کم کریں

ایک چمچ لے کر اس کے سرے کو بائیں ہاتھ سے اور درمیانی حصے کو دائیں ہاتھ سے پکڑ کر تھچے کو دوسرے کنارے کی جانب کھینچئے۔

• آپ نے کیا محسوس کیا؟

اب اپنے دائیں ہاتھ کی انگلیوں کو پانی میں ڈبوئیے اور اوپر بتائے گئے طریقے کے مطابق پکڑے رکھیے۔

• کونسی صورت میں تھچے کے کنارے کو کھینچنا آسان ہوگا؟ کیوں؟

اس تجربے کو کھوپرے کے تیل، گریس وغیرہ جیسی اشیاء سے دہرائیے اور فرق کا مشاہدہ کیجئے۔

رگڑ بعض مرتبہ فائدہ مند اور بعض مرتبہ نقصان دہ ہوتی ہے۔ اول الذکر مشغلہ میں ہم نے زیادہ رگڑ کو محسوس کیا، جب کہ موخر الذکر میں رگڑ میں کمی واقع ہوئی۔

آئیے مزید مثالوں کے ذریعہ سمجھنے کی کوشش کریں گے



شکل نمبر 15۔ جوتے کا تھلا

• آپ نے کبھی سوچا کہ جوتے کے نچلے حصے میں کھانچے کیوں پائے جاتے ہیں۔ جیسا کہ شکل 15 میں بتایا گیا ہے۔



شکل - 14 دیاسلائی کی ڈبیہ پر تیلی کو رگڑنا

• اپنی ہتھیلیوں کو کچھ دیر کے لیے رگڑیے۔ آپ کیا محسوس کرتے ہیں؟

• دیاسلائی کی ڈبیہ کی کھر درمی سطح پر تیلی رگڑنے سے کیا ہوتا ہے؟

ان دونوں مشغلوں میں رگڑ کی وجہ سے سطحوں کی تپش میں اضافہ ہوتا ہے۔ رگڑ کی وجہ سے تپش میں اضافہ ہو کر ماچس کی تیلی جل اُٹھتی ہے۔

لہذا پتہ چلا کہ رگڑ سے حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

ایسی چند اور مثالیں دیجیے جہاں رگڑ حرارت پیدا کرتی ہے۔

آپ نے شاید سنا ہوگا کہ راکٹس (Space Crafts) کے زمین پر واپس لوٹتے وقت انھیں ہیٹ شیلڈ (Heat Shield) کے ذریعہ محفوظ رکھنا پڑتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

راکٹ کو فضا میں پیدا ہونے والی حرارت سے بچانے کے لئے ہیٹ شیلڈ میں کس قسم کا مادہ استعمال کیا جاتا ہے۔

## سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



• جانوروں اور انسانوں کی روزمرہ زندگی میں رگڑ کی کیا اہمیت ہے؟

• حمل و نقل میں رگڑ کیوں ضروری ہے؟

It is done to provide the shoes better grip on the floor, so that you can move safely. Similarly, the tyres of cars, trucks and bulldozers are treaded (fig-16). Why?

- Why do you need to change the tyres when it's treaded is worn out?



**Fig-16: Pattern of tyre**

Gymnasts apply some coarse substance on their hands to increase friction for better grip.

In some situations, however, friction is undesirable and we would like to minimize it.



**Fig-17: The carom board**

Play carom board without powder and then play with fine powder sprinkled on the board.

- In which case is the movement of the striker and the coins easy? Why?
- Why do we apply a few drops of oil on the hinges of a door?

- Why do we use grease between the moving parts of motor vehicles?

In all the above cases, we want to reduce friction in order to increase efficiency.

When oil, grease or any other lubricants are applied between the moving parts of a machine, a thin layer is formed between the moving surfaces and hence they do not directly rub against each other. Interlocking of irregularities is avoided to a great extent by the application of lubricants. Hence movement becomes smooth.

The substances which reduce friction between the moving parts of a machine are called “Lubricants”

### Activity -8

#### Effect of rollers on friction



**Fig-18: Pulling suitcase with rollers**

Pull a suitcase without rollers and pull a suitcase which has rollers.

- In which case pulling is easy? Why?

- کسی موٹر ویکل کے حرکت کرنے والے کل پرزوں پر گریس کیوں لگائی جاتی ہے؟  
ان مثالوں میں ہم آلات کی کارکردگی بڑھانے کے لیے رگڑ کو کم کرنا چاہتے ہیں۔

کسی مشین کے حرکت کرنے والے حصوں میں آئیل یا گریس لگانے پر متحرک سطحوں کے بیچ آئیل کی ایک پتلی تہہ (Film) بنتی ہے اور اس طرح یہ حصے آسانی سے نہیں گھس پاتے۔ آج کے دور میں چکنائیات (lubricants) کے استعمال سے مشینوں کے کل پرزوں کی حرکت کو بڑی حد تک سہل بنا دیا گیا ہے اور یوں مشینوں کی کارکردگی بہت بہتر ہو گئی ہے۔ جن اشیاء سے رگڑ کو کم کیا جاتا ہے انہیں چکنائیات (lubricants) کہا جاتا ہے۔

## مشغلہ - 8

### رگڑ پر رولرس کا اثر



شکل نمبر - 18 رولرس کے ذریعہ سوٹ کیس کھینچنا

- ایک ایسے سوٹ کیس کو کھینچنے جسے رولرس نہ لگے ہوں اور پھر ایک ایسے سوٹ کیس کو بھی کھینچنے جسے رولرس لگے ہوں۔
- کونسی صورت میں سوٹ کیس کھینچنا آسان ہوگا؟ کیوں؟

- یہ اس لیے ہوتے ہیں کہ فرش پر قدم کی گرفت جی رہے اور آپ صحیح طور پر حرکت کر سکیں۔ اسی طرح کاروں، ٹرکس اور بلڈوزرس کے ٹائرز میں بھی کھانچے پائے جاتے ہیں کیوں؟
- ٹائر کے کھانچے گھس جانے پر انہیں کیوں بدلا جاتا ہے؟



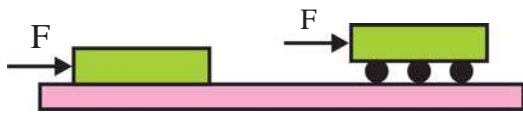
شکل - 16 ٹائر کا نمونہ

- ورزشی کرتبوں کے ماہر (gymnasts) کرتب بازی کے دوران رگڑ کو بڑھانے اپنے ہاتھوں پر کوئی خاص شے لیتے ہیں۔
- بعض موقعوں پر رگڑ غیر ضروری ہو جاتی ہے اور ایسے مواقعوں پر اسے اقل ترین حد تک لانا فائدہ مند ہوتا ہے۔



شکل - 17 کیرم بورڈ

- کیرم بورڈ بغیر پاؤڈر کے کھیلنے اور پھر پاؤڈر چھڑک کر کھیلنے کس صورت میں اسٹرائیکر اور کوائٹس کی حرکت آسان ہوتی ہے؟ کیوں؟
- دروازے کی جوڑوں (hinges) پر تیل کے قطرے کیوں ڈالے جاتے ہیں؟



**Fig-19: Pushing a book on pencils**

Try to push a book lying on the table. Now place the book on two to three pencils or pens without caps. Push the book again.

- What do you notice? Why?
- In which case it is easy to pull the book? Why?

It is always easier to roll a body than to slide it over a surface. So it is convenient to pull the suitcase fitted with rollers. When one body rolls over the surface of another body, the friction offered is called **rolling friction**.

### Activity-9

#### Understanding the principle of ball bearings



**Fig-20: Rotating the lids**

Take two lids and rotate them by putting one on the top of the other. What do you observe? Now place four to five marbles on one lid and place the other lid on the top of the marbles. Then try to rotate the top lid. What do you observe?

This is the principle of ball bearings.

To reduce friction between rotating shafts of machine tools, we use “ball bearings”.



### Think and Discuss

- Can we reduce friction to zero? Explain.
- What purposes are served by ball bearings in machines? Explain with daily life situations.

### Fluid friction

#### Activity -10

#### Observing fluid friction



**Fig-21: Stirring water**

Take a glass of water and stir it with a spoon. You know that water whirls around an axis. Stop stirring and see what happens. You may notice that whirling speed of water gradually decreases and after some time, the water comes to a stable state.

- Which force is responsible for stopping the rotation of the water?

The frictional forces between the liquid layers and between the liquid surfaces that is in contact with glass surface are responsible for stopping the rotation of the water.

Similarly water and other liquids exert force of friction when objects move through them.

## سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- کیا ہم رگڑ کو صفر کی حد تک گھٹا سکتے ہیں؟ سمجھائیے۔
- مشینوں میں بیرنگ استعمال کرتے ہوئے کونسا مقصد پورا کیا جاسکتا ہے؟ روزمرہ زندگی میں پیش آنے والے چند مواقعوں کے ذریعہ واضح کیجئے۔

## سیالی رگڑ

مشغلہ - 10

## سیالی رگڑ کا مشاہدہ

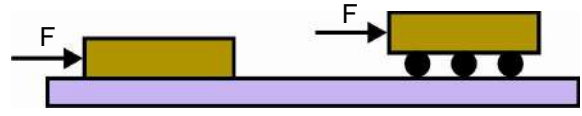


## شکل نمبر - 21 پانی میں حرکت کی مزاحمت کا مشاہدہ

ایک گلاس میں پانی لے کر اسے چمچے سے اچھی طرح ہلایئے۔ آپ جانتے ہیں کہ پانی ایک محور بنا کر اس کے اطراف گھومنے لگتا ہے۔ ہلانا بند کر دیجیے اور دیکھئے کیا ہوتا ہے؟ آپ محسوس کر سکتے ہیں کہ گھومتے ہوئے پانی کی رفتار میں بتدریج کمی واقع ہو کر پانی ساکن ہو جاتا ہے۔

- پانی کے ساکن ہو جانے کی وجہ کیا ہے؟
- مائع کی پرتیں اور مائع کی سطح دونوں گلاس کی سطح سے تماس میں رہنے کی وجہ سے قوت رگڑ پیدا ہوگی۔ جس کی وجہ سے پانی ساکن ہو جاتا ہے۔

اسی طرح مائع میں جب چیزیں حرکت کرتی ہیں تو مائع بھی رگڑ (مزاحمت) کرتے ہیں۔ پانی کی اسی مزاحمت کو آپ کشتی رانی میں محسوس کر سکتے ہیں۔



## شکل نمبر - 19 کتاب کو پنسلوں پر ڈھکیلنا

- کسی میز پر رکھی ہوئی کتاب کو ڈھکیل کر دیکھئے۔ اس کتاب کو اب دو یا تین پنسلوں پر رکھ کر ڈھکیئے۔
- آپ نے کیا محسوس کیا؟
- کونسی صورت میں کتاب کو ڈھکیلنا آسان ہے؟ کیوں؟
- کسی جسم کو گھومتی ہوئی شے کو کھینچنا/ڈھکیلنا سطح پر گھسیٹنے سے کہیں زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اسی لیے رولرس لگے ہوئے لکچ کو منتقل کرنا سہولت بخش ہوتا ہے۔
- جب کوئی جسم کسی دوسرے جسم پر گھومتا ہے تو اس رگڑ کو رولنگ رگڑ (rolling friction) کہتے ہیں۔

مشغلہ - 9

## بال بیرنگ کے اصول کا فہم



## شکل نمبر - 20 ڈھکنوں کو گھمانا

- برتن کے ایک ڈھکن کو ایک دوسرے پر رکھ کر گھمائیے۔ آپ نے کیا محسوس کیا؟ اب ایک ڈھکن پر کاچ کی چند گولیاں رکھ کر اس پر دوسرا ڈھکن رکھیں اور اسی عمل کو دہرائیں۔ آپ نے کیا غور کیا؟
- یہی عمل بال بیرنگ (ball bearings) کا اصول کہلاتا ہے۔
- مشینوں کے گھومنے والے شافٹس کے درمیان رگڑ کو کم کرنے کے لیے بال بیرنگ استعمال کئے جاتے ہیں۔

You can observe fluid friction when you travel in a boat.

Not only liquids, gases and air also offer friction to bodies like aeroplanes, jets when they move through air.

In science, the common name for gases and liquids is 'fluids'. So, we can say that fluids exert force of friction on objects in motion through them. The frictional force exerted by fluids is also called "drag".

### Activity-11

#### Identifying the factors influencing the fluid friction

Take a tub of water. Try to move your hand in water in the direction of stretched fingers (up and down). Now try to move your hand in the direction perpendicular to the plane of the hand (to and fro).

- In which orientation of your hand, do you experience more drag? Why?



#### Key words

*Friction, Static Friction, Sliding friction, Lubricants, Rolling friction, Ball bearings, Drag, Fluid Friction.*



#### What we have learnt?

- Friction opposes the relative motion between two surfaces in contact. It acts on both the surfaces.

Frictional force on an object in a fluid depends on its speed with respect to fluid, on the shape of the object and on the nature of the fluid.

It is obvious that when objects move through fluids, they have to overcome friction acting on them. So efforts are made to minimize friction. Objects are given special shapes. Where do you think scientists get hints for these special shapes? From nature, of course.



Fig-22: Bird and Aeroplane

Birds and fishes have to move about in fluids all the time. Their bodies must have evolved to shapes which would make them not to lose much energy in overcoming friction.

Do you find any similarity in the shape of an aeroplane and a bird? In fact all vehicles are designed to have shapes which reduce fluid friction.



مانعات میں یہ مزاحمتی قوت اس میں حرکت کرنے والے جسم اور اس کی ساخت کے علاوہ اس کی رفتار اور مائع کی خصوصیت پر منحصر ہوتی ہے۔ ہم اس بات سے واقف ہیں کہ جب سیال میں چیزیں حرکت کرتی ہیں تو انہیں سیال کی مزاحمت پر قابو پانا ضروری ہوتا ہے۔ اس لیے اس مزاحمت کو ممکنہ حد تک گھٹانے کی کوشش کی جاتی ہے۔ مختلف اشیا خصوصی جسامت رکھتی ہیں۔ آپ بتائیے کہ سائنس دانوں کو ہوا (سیال) میں حرکت کرنے والے اجسام کی جسامت متعین کرنے میں کونسی چیز مددگار ہوتی ہے؟ ظاہر ہے نیچر ہی سے سائنس داں بھی مدد پاتے ہیں۔



شکل - 22 پرندہ اور ہوائی جہاز

پرندوں اور مچھلیوں کو ہمیشہ ہی سیال میں حرکت کرنا ہوتا ہے۔ لہذا ان کے جسم اور ساخت ایسی ہونی چاہئے کہ زیادہ توانائی خرچ کیے بغیر سیال کی مزاحمت پر قابو پاسکے۔ کیا آپ کو ہوائی جہاز اور ایک پرندے کی ساخت میں کوئی مشابہت نظر آتی ہے؟ حقیقت میں تمام گاڑیوں کو اس طرح بنایا (ڈیزائن کیا) جاتا ہے کہ سیالی رگڑ کم سے کم ہو جائے۔

نہ صرف مانعات بلکہ گیسوں اور ہوا بھی رگڑ (مزاحمت) کی حامل ہیں۔ ہوائی جہاز اور جٹ جب ہوا میں حرکت کرتے ہیں تو رگڑ کی قوت ان پر عمل کرتی ہے۔

سائنس میں گیسوں اور مانعات کو ایک نام دیا گیا ہے۔ انہیں سیال (fluids) کہتے ہیں۔

لہذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ جب سیال میں کوئی شے حرکت کرتی ہے تو سیال بھی ان پر رگڑ کی قوت ڈالتے ہیں۔

مانعات کی اس قوت کو drag بھی کہتے ہیں۔

## مشغلہ - 11

### سیالی رگڑ پر اثر انداز ہونے والے عوامل کی شناخت

ایک واٹر ٹب لیجے اور اپنے ہاتھ کی انگلیوں کو آگے پیچھے حرکت دیجیے۔ اب اپنے ہاتھ کو تھیلی کی عمودی سمت (اوپر نیچے) حرکت دیجیے۔

- ہاتھ کی کونسی حرکت پر مائع کا دباؤ زیادہ محسوس ہوتا ہے؟ کیوں؟

### اہم نکات

رگڑ (مزاحمت)، سکونی رگڑ، مائل رگڑ، چکنائیات، رولنگ رگڑ، بال بیرنگ، Drag، مانعات کی مزاحمت

### ہم نے کیا سیکھا

- رگڑ، تہاسی سطحوں کے درمیان اضافی حرکت کی مخالفت کا نام ہے۔ یہ دونوں سطحوں پر عمل کرتی ہے۔

- Static friction comes into play when we try to move an object that is at rest on a plane surface.
- Sliding friction comes into play when an object is sliding over another.
- Friction depends on the nature of surface and the normal force with which the body presses the other surface.
- Friction can be reduced by using lubricants and ball bearings in many machines.
- When bodies move through fluids, fluids exert a frictional force called drag.



**Improve your learning**



### I. Reflections on concepts

1. Explain the types of friction with suitable examples ( $AS_1$ )
2. A book placed on the surface of a table. The book is pushed in one direction. Draw the forces acting on the book and explain. ( $AS_3$ )
3. Give few examples for Sliding friction. ( $AS_1$ )
4. Explain how does lubrication reduce friction. ( $AS_1$ )
5. Explain with one example that frictional force is proportional to the normal force ( $AS_1$ )

### II. Application of concepts

1. Explain why do sportsmen use shoes with spikes ( $AS_1$ )
2. Would it be easier or difficult for you to walk on a marble floor with soapy water. Why? ( $AS_1$ )
3. What happens if we do not reduce friction in machines? ( $AS_2$ )
4. What purposes are served by using ball bearings in machines? Explain with daily life examples. ( $AS_7$ )
5. Draw a free body diagram (FBD) to show various forces acting on a body which is sliding on an inclined plane. ( $AS_5$ )

- سکونی رگڑ اس وقت ظاہر ہوتی ہے جب ہم کسی ساکن جسم کی سطح سے دوسرے جسم کی سطح کی اضافی حرکت کا تقابل کرتے ہیں۔
- جب ایک جسم دوسرے جسم سے مس کرتے ہوئے گزرتا ہے تو مائل رگڑ پیدا ہوتی ہے۔
- رگڑ کسی سطح کی خصوصیات اور اس عمودی قوت پر جس سے وہ جسم دوسری سطح پر دباؤ ڈالتا ہے، منحصر ہوتی ہے۔
- رگڑ تماسی رقبے پر منحصر نہیں ہوتی۔
- مشینوں میں چکنائی (lubricants) اور بال بیرنگ کے استعمال سے رگڑ کو کم کر دیا جاتا ہے۔
- جب جسم مائع میں حرکت کرتا ہے تو مائع بھی رگڑ کی قوت عائد کرتے ہیں۔ مایعات کی اس رگڑ کی قوت کو drag کہتے ہیں۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



## I. تصورات پر رد عمل

1. موزوں مثالوں کے ساتھ رگڑ کے اقسام کی وضاحت کیجئے۔ (AS<sub>1</sub>)
2. ایک کتاب کو میز کی سطح پر رکھا گیا ہے اور کتاب کو ایک سمت میں ڈھکیلتے ہیں تو اس پر عمل کرنے والی مختلف قوتوں کو ظاہر کرنے والا خاکہ اُتار کر اس کی وضاحت کیجئے۔ (AS<sub>5</sub>)
3. مائل رگڑ کو سمجھانے کے لیے مثالیں دیجئے۔ (AS<sub>1</sub>)
4. چکنائیاں رگڑ کو کس طرح کم کرتی ہیں؟ سمجھائیے۔ (AS<sub>1</sub>)
5. کسی ایک مثال کے ذریعہ سمجھائیے کہ کس طرح رگڑ کی قوت، عمادی قوت کے متناسب ہوتی ہے۔ (AS<sub>1</sub>)

## II. تصورات کا اطلاق

1. وضاحت کیجئے کہ کھلاڑی اپنے جوتوں کے نچلے حصے پر نوکیلی گنڈیاں کیوں استعمال کرتے ہیں؟ (AS<sub>1</sub>)
2. صابن کے پانی سے گیلے ہوئے سنگ مرمر کے فرش پر چلنا آپ کے لئے آسان ہوگا یا مشکل کیوں؟ (AS<sub>1</sub>)
3. مشینوں میں رگڑ کو کم نہ کریں تو کیا ہوگا؟ (AS<sub>2</sub>)
4. مشینوں میں بال بیرنگ کیوں لگائے جاتے ہیں؟ روزمرہ زندگی کی مثالوں کے ذریعہ سمجھائیے۔ (AS<sub>7</sub>)
5. کسی مائل مستوی پر پھسلنے ہوئے جسم پر رگڑ کی مختلف قوتوں کو سمجھانے کے لئے آزد مجسم خاکہ (FBD) بنائیے۔ (AS<sub>5</sub>)

### III. Higher Order Thinking Questions

1. Do you agree with the statement. “friction is both good and evil.” Explain with examples. (AS<sub>1</sub>)
2. Reducing friction to the lowest possible level in machine tools solves the problem of energy crisis and conserve biodiversity. How do you support the statement? Explain? (AS<sub>7</sub>)

### Multiple Choice Questions

1. Which material do gymnasts apply on their hands to increase friction for better grip ( )
  - a) Oils
  - b) Soap
  - c) Coarse substance
  - d) water
2. The relation between the change in the length of spring and the applied force is ( )
  - a) Inversely proportional
  - b) Equal
  - c) Directly proportional
  - d) Never depends on the force
3. The bodies of birds and fishes must have evolved to shapes which would make them not to loose much energy in overcoming ( )
  - a) Rolling friction
  - b) Static friction
  - c) Sliding friction
  - d) Fluid friction
4. Which of the following friction has self adjusting force ( )
  - a) Sliding friction
  - b) Static friction
  - c) Rolling friction
  - d) Fluid friction

### III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. کیا آپ اس بیان سے متفق ہیں کہ رگڑ (مزاہمت) فائدہ مند بھی ہے اور نقصان دہ بھی ہے۔ مثالوں کے ذریعہ سمجھائیے۔ (AS1)
2. ”مشینوں میں رگڑ کی قوت کو ممکنہ حد تک گھٹا دینے سے ہی توانائی کے بحران کے حل اور حیاتیاتی تنوع کا تحفظ کیا جاسکتا ہے۔“ دیئے گئے بیان سے آپ کس حد تک متفق ہیں (AS1)

### کثیر الانتخابی سوالات

1. جن اسٹاک کھلاڑی اپنے ہاتھوں میں رگڑ کے اضافہ کے لئے کوئی شے استعمال کرتے ہیں ( )
  - (a) تیل
  - (b) صابن
  - (c) کھردری شے
  - (d) پانی
2. اسپرنگ کے طول میں ہونے والی تبدیلی لگائی ہوئی قوت کے ( )
  - (a) بالعموم متناسب ہوتی ہے
  - (b) مساوی ہوتی ہے
  - (c) راست ہوتی ہے
  - (d) قوت پر غیر منحصر ہوتی ہے
3. پرندوں اور گھٹیسوں کی ساخت اس طرح بنی ہوئی ہے جس سے کہ وہ اس پر قابو پا کر زیادہ توانائی خرچ نہ کرنا پڑے۔ ( )
  - (a) رولنگ رگڑ
  - (b) سکونی رگڑ
  - (c) ماٹل رگڑ
  - (d) سیالی رگڑ
4. مندرجہ ذیل میں کونسی رگڑ خود سے مطابقت پانے کی صلاحیت رکھتی ہے۔ ( )
  - (a) ماٹل رگڑ
  - (b) سکونی رگڑ
  - (c) رولنگ رگڑ
  - (d) سیالی رگڑ

## Experiments

1. Conduct an experiment to understand the nature of friction and the concept of Static friction.
2. Conduct an experiment to findout the effect of roughness on frictional force.

## Project Works

1. Collect information about various new techniques being adopted by human beings to reduce energy losses due to friction.Prepare a report on it.
2. Collect information about the substances using to reduce the friction in different machines and prepare a report on it.

S.C.E.R.T. TELANGANA

## تجربات (Experiment)

1. رگڑ کی فطرت اور سکونی رگڑ کی وضاحت کے لئے ایک تجربہ منعقد کیجئے۔
2. رگڑ کی قوت پر کھردرے پن کے اثرات کو معلوم کرنے کے لیے تجربہ منعقد کیجئے۔

## پراجیکٹ کام (Project Work)

1. رگڑ کی وجہ سے توانائی کے نقصان کو کم کرنے کے لیے جو اقدامات کیے جا رہے ہیں، ان اقدامات کے بارے میں انٹرنٹ یا اپنے کتب خانے سے معلومات اکٹھا کیجئے۔ اس پر ایک تفصیلی نوٹ لکھئے۔ (AS4)
2. مختلف مشینوں میں رگڑ کو کم کرنے کے لئے جن اشیاء کو استعمال کیا جاتا ہے ان سے متعلق تفصیلات حاصل کر کے ایک رپورٹ تیار کیجئے۔

**Chapter**  
**3**

# SYNTHETIC FIBRES AND PLASTICS



In previous classes, you were familiar with different types of fibres. You know that clothes can be made from natural fibres such as cotton, silk and wool (figure 1). You also learnt how they are prepared.

**Clothes made of natural fibres:**

We wear a wide variety of fabrics in our daily life.

- Are all of our clothes made of natural fibres?

You might have heard about fabrics such

as polyester, nylon and acrylic etc. They are examples of synthetic fibres.

- Why do we call them synthetic?

Synthetic fibres are not obtained from plant or animal source. They are made by the raw materials obtained from petroleum. Synthetic fibres are used not only for fabrics but also in preparing many household articles.



*Fig-1: Clothes from Natural Resources*

**Activity-1**

**Identify household articles made up of natural and synthetic fibres.**

Identify the articles made of fibres at your home, school and in your surroundings and write their names against relevant category in table-1.

**Table -1**

Source	Articles / Object
Natural fibres from plants	cotton saree, .....
Natural fibres from animals	silk saree, .....
Synthetic fibres	.....



# مصنوعی ریشے اور پلا سٹکس



واقف ہو چکے ہیں۔ گزشتہ جماعتوں میں آپ، ریشوں کی مختلف اقسام سے

سے سنا ہوگا۔ یہ تمام مصنوعی (synthetic) ریشوں سے بننے والے کپڑوں کی مثالیں ہیں۔

● انھیں مصنوعی ریشے کیوں کہتے ہیں؟

انھیں ایسا اس لیے کہا جاتا ہے کہ یہ ریشے کسی نباتی یا حیوانی ذرائع سے حاصل نہیں کئے جاتے بلکہ پٹرولیم سے حاصل ہونے والی اشیاء استعمال کرتے ہوئے انہیں مصنوعی طور پر تیار کیا جاتا ہے۔ مصنوعی ریشے نہ صرف کپڑوں کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں بلکہ بہت ساری گھریلو اشیاء بھی ان سے بنائی جاتی ہیں۔

آپ جانتے ہیں کہ سوت، سلک اور اڈن کے کپڑے قدرتی ریشوں سے تیار کیے جاتے ہیں۔ یہ ریشے قدرتی وسائل (شکل 1 دیکھئے) سے حاصل ہوتے ہیں۔ آپ نے ان کی تیاری کے بارے میں بھی پڑھا ہے۔

● کیا وہ تمام قدرتی ریشوں سے تیار کئے گئے ہیں؟

آپ نے پلاسٹر، نائیلان اور اکرلیک جیسے کپڑوں کے تعلق

## قدرتی ریشوں سے بنے کپڑے

ہم اپنی روزمرہ زندگی میں ہمہ اقسام کے ملبوسات استعمال کرتے ہیں۔

● کیا وہ تمام قدرتی ریشوں سے تیار کئے گئے ہیں؟

آپ نے پلاسٹر، نائیلان اور اکرلیک جیسے کپڑوں کے تعلق



شکل-1 قدرتی وسائل سے حاصل ہونے والے کپڑے

## مشغلہ - 1

### قدرتی و مصنوعی وسائل سے بننے والے گھریلو اشیاء کی شناخت

آپ اپنے اطراف و اکناف میں دستیاب اشیاء کی شناخت کرتے ہوئے ان کے نام ذیل کے جدول-1 میں مناسب خانوں میں لکھئے۔

#### جدول - 1

اشیا	وسیلہ
سوتی ساڑھیاں، .....	پودوں سے حاصل ہونے والے قدرتی ریشے
ریشمی کپڑے، .....	حیوانات سے حاصل ہونے والے قدرتی ریشے
.....	مصنوعی ریشے

What do you observe from the list made by you?

You notice that the list of household articles made of synthetic fibres is very long. It encompasses all our day to day activities.

What do you know about synthetic fibres? How are they manufactured? Let us discuss synthetic fibres in detail.

### What is synthetic fibre?

Have you seen a bead necklace? Do you observe any pattern in arrangement of beads? see (Figure 2 (a)) Can you describe the pattern?



Fig-2(a):  
bead necklace



Fig-2(b):  
single paper clip



Fig-2(c):  
paper clips chain

### Activity-2

#### Beads and paper clips pattern

Take a few paper clips (Figure 2(b)) and join them together as shown in figure 2(c). Observe the pattern of clips. Do you find any similarity between the pattern of beads in necklace and the pattern of paper clips in the chain?

Each unit of paper clip or bead can be joined together to form a long chain like structure. Each bead (or clip) is a separate unit but when many such units are joined together, they form a new, different structure.

Similarly, synthetic fibres are made of chain like structure which are themselves

formed by joining small units together. Each small unit in the chain is known as monomer units. Many small, identical units monomers combine to form a large unit called **polymer**. Synthetic fibres are made of polymers.

Unlike natural fibres, synthetic fibres are made from petroleum based chemicals or petro chemicals. Petrochemicals are subjected to various chemical processes to obtain synthetic fibres. Due to this, they are called **Synthetic fibres** or **artificial fibres**.

### Do you know?

*What does Polymer mean?*

‘Poly’ means many and ‘mer’ means part/unit. The word is derived from Greek. So we can say polymer is a structure made up of many small repeating units.



### Think and Discuss

- What made the human beings to search for the alternative for natural fibres?
- Which fibre source is not exhaustible? Why?

### Some synthetic fibres

How do you find whether a fabric is synthetic or not? Take a piece of cloth and pull out a thread. Unravel this thread (yarn). How long is the fibre? Is it lustrous or not? Do these characteristics help in identifying a fibre?

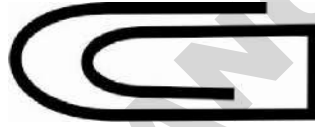
اکائیوں کو جوڑنے سے چین جیسی شے تیار کرتے ہیں۔ اس قسم کے دھاگوں میں ہر ایک چھوٹی اکائی بھی کیمیائی شے کی طرح ہوتی ہے ایک جیسی چھوٹی چھوٹی کئی اکائیاں بڑی تعداد میں ملکر ایک بڑی ساخت تیار کرتے ہیں جسے پالی مر (polymer) کہا جاتا ہے۔ ان چھوٹی اکائیوں کو مونومرس (monomer units) بھی کہتے ہیں۔ مصنوعی ریشے (synthetic fibres) پالی مر سے ہی تیار کئے جاتے ہیں۔ قدرتی ریشوں کے برخلاف مصنوعی ریشے پٹرولیم کی کیمیائی اشیا سے بنائے جاتے ہیں۔ جنہیں پٹرولیم کیمیکلس (petro chemicals) کہا جاتا ہے۔ پٹرولیم کیمیکلس کو مصنوعی ریشوں میں ڈھالنے سے پہلے انہیں مختلف کیمیائی مرحلوں سے گزارا جاتا ہے اسی لیے انہیں انسان کے بنائے ہوئے یا مصنوعی ریشے بھی کہا جاتا ہے۔

آپ نے جو فہرست تیار کی ہے اس میں آپ نے کیا مشاہدہ کیا۔ مصنوعی ریشوں سے بنائے جانے والے گھریلو سامان کی فہرست بہت طویل ہوگی۔ اس فہرست میں موجود اشیا ہمارے روزمرہ زندگی میں بہت زیادہ استعمال ہوتی ہیں۔

مصنوعی ریشوں کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟ یہ کس طرح تیار کئے جاتے ہیں؟ آئیے اب ہم مصنوعی ریشوں سے متعلق تفصیلی معلومات حاصل کریں گے۔

## مصنوعی ریشے سے کیا مراد ہے؟

کیا آپ نے کبھی موتیوں کا ہار دیکھا ہے؟ (شکل 2a) پرغور کیجئے۔ کیا کبھی آپ نے اس کی ترتیب پرغور کیا ہے؟ کیا آپ اس ترتیب کے طریقے کو بتا سکتے ہیں؟



شکل 2(b) واحد پیپر کلپ



شکل 2(c) پیپر کلپس کی چین



شکل 2(a) موتیوں کا ہار

## مشغلہ - 2

### موتیوں اور پیپر کلپس کی ترتیب

شکل 2(b) میں بتائے گئے طریقے پر چند پیپر کلپس لیجئے اور انہیں شکل 2(c) کے مطابق ایک دوسرے سے جوڑ دیجیے۔ کلپس کی ترتیب پرغور کیجئے۔ کیا آپ نے موتیوں کے ہار اور پیپر کلپس کی چین میں کوئی مشابہت محسوس کی؟

ایک طویل چین حاصل کرنے کے لیے پیپر کلپس یا پھر موتی ایک کے بعد دیگر جوڑے جاسکتے ہیں۔ ہر ایک موتی یا کلپ ایک علاحدہ مکمل اکائی مانتے ہوئے ایسے کئی اکائیوں کو جوڑنے سے مختلف نئی ساختیں وجود میں آتی ہے۔

اسی طرح مصنوعی ریشے بھی ایسی ساختیں ہیں جو چھوٹی

## کیا آپ جانتے ہیں؟

پالی مر (Polymer) سے کیا مراد ہے؟

لفظ پالی مر اصل یونانی زبان کے الفاظ 'پالی' اور 'مر' کا مجموعہ ہے۔ پالی کے معنی 'کئی' یا 'بے حساب' اور 'مر' کے معنی یونٹ یا اکائیوں کے ہوتے ہیں۔ کئی اکائیاں مل کر بننے والی ساخت ہی پالی مر کہلاتی ہے۔

## سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔

- انسان کے قدرتی ریشوں کے متبادل کو تلاش کرنے کی وجوہات کیا ہیں؟
- کس قسم کے ریشوں کے وسائل قابل تجدید ہوتے ہیں

## چند مصنوعی ریشے

آپ یہ کیسے پہچان سکتے ہیں کہ کوئی کپڑا مصنوعی ریشوں سے بنا ہے یا نہیں؟ ایک کپڑے کا ٹکڑا لیجئے اور اس کے دھاگوں کو الگ کیجئے۔ اس دھاگے (ریشے) پرغور کیجئے۔ اس کی لمبائی کتنی ہے؟ کیا اس میں چمک پائی جاتی ہے؟ کیا ہم ان خصوصیات کی بنیاد پر شناخت کر سکتے ہیں کہ کونسا ریشہ استعمال کیا گیا ہے۔

You can't identify the fibres by simple visual inspection alone in the absence of brand label. Then how to identify them? Let us see.

### Activity-3

## Identifying fibres – burning test

You can do a fibre burning test. Unravel several warp and weft yarns. Using tweezers hold the yarn to the edge of a flame. Observe the changes.

- If it smells like burning hair, the yarn is wool or silk.
- If it smells like burning paper, the yarn may be cotton, or rayon.
- If the yarn melts in the flame, it is a synthetic fibre such as nylon and acrylic.

You had learnt in the previous classes how natural fibres are obtained and fabrics are made from them. Do you know how various synthetic fibres are obtained? Let us learn about it.



### Think and Discuss

How synthetic fibres evolved to the present position?

## Nylon

Can you name few synthetic fabrics that you wear? Have you ever heard of nylon?

Nylon is a synthetic fibre. It is prepared from coal, water and air. It was the first fully processed synthetic fibre. It became popular during the Second World War, now

a days Nylon replaced silk in most hosiery articles such as stockings.

### How is nylon made?

Nylon is a polymer made of chemical units called 'polyamides'. Polyamides are made with monomers, hexamethylene diamine and adipic acid. Solid chips of these polyamides are melted and forced through a heated spinneret which has very, very tiny holes.

The size and shape of the holes change, the characteristics of the resulting fibre. The fibre solidifies as it cools and can be spun or woven.

Have you ever heard a crackling sound when you take off certain types of clothes? Or did you see sparks in them when it is dark? This is due to static electricity. Learn from your teacher about it.

Nylon fibre is strong, elastic and light in weight. Clothes made of Nylon are lustrous and easy to wash. So it has become very popular. Nylon does not absorb water - this fact explains many of its uses. But static electricity is easily created in nylon fabrics. It also easily catches fire. So we should not wear nylon clothes while cooking, welding, working near a fire or using heavy machineries.

(hosiery articles) آج کل زیرجامہ کے ملبوسات کی تیاری میں نائیلان نے ریشم کی جگہ لے لی۔

کپڑوں پر اگر برائنڈ لیبل نہ لگا ہو تو سادہ آنکھ کے ذریعہ ہم اس کو نہیں پہچان سکتے۔ تب انہیں کس طرح پہچانا جاسکتا ہے؟ آئیے معلوم کریں۔

### نائیلان کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

نائیلان ایک ایسا پالی مر ہے جو کیمیائی اجزا جیسے پالی مائیڈس (polyamides) سے تیار کیا جاتا ہے۔ پالی مائیڈس، Hexamethylene di Amine اور Adipic Acid جیسے مولومرس سے تیار کئے جاتے ہیں یہ اجزا کاربن، آکسیجن اور نائیٹروجن کے حامل ہوتے ہیں۔ پالی مائیڈس کی ٹھوس چپس (chips) کو پگھلایا جاتا ہے پگھلے ہوئے مادے کو ایک انتہائی باریک جالی سے گزارا جاتا ہے۔

اس جالی میں باریک سوراخوں اور ان کی ساخت ہی کے سبب مختلف نوعیت کے ریشے تیار ہوتے ہیں۔ یہ ریشے ٹھنڈے ہو کر کپڑا بننے کی حالت میں تیار ہو جاتے ہیں۔

کیا آپ نے کپڑے بدلنے کے دوران ان سے نکلتی چٹھاتی ہوئی کوئی آواز سنی ہے یا اس عمل کو اندھیرے میں کرتے وقت ہلکی سی چنگاریاں محسوس کی ہیں۔ یہ سکونی برق کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اپنے استاد سے اس سلسلہ میں مزید معلومات حاصل کیجئے۔

نائیلان کے ریشے یا فائبر مضبوط، لچک دار اور ہلکے ہوتے ہیں۔ نائیلان سے بنے کپڑے چمکدار اور دھونے میں آسان ہوتے ہیں۔ نائیلان کے کپڑے دور حاضر میں بہت مقبول ہیں۔ یہ پانی کو جذب نہیں کرتے۔ یہی وجہ ہے کہ اس کے مختلف النوع استعمالات ہوتے ہیں۔ نائیلان کے کپڑوں میں سکونی برق آسانی سے پیدا کی جاتی ہے اور یہ آسانی سے جل اٹھتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ پکوان، ویلڈنگ کے دوران ہمیں نائیلان کے کپڑے نہیں پہننا چاہیے اور ایسے اوقات میں بھی ان کپڑوں سے گریز ضروری ہے جب کہ ہم بھاری مشینوں کے پاس یا آگ کے قریب کام کر رہے ہوں۔

### مشغلہ - 3

#### جلنے کی خاصیت پر ریشوں کی شناخت۔

جانچ کئے جانے والے دھاگے کو الگ کر کے اسے جلائیے اب اس کا مشاہدہ کیجئے۔ دھاگے جلتے وقت اگر.....!

- جلتے ہوئے بالوں کی سی بو آتی یو تو یہ دھاگا اون یاریشم ہوگا۔
- جلتے ہوئے کاغذ کی سی بو آتی ہے تو یہ دھاگا کاٹن (سوتی) یا رینون (rayon) ہوگا۔
- کپڑے کا ٹکڑا شعلے سے پگھل جاتا ہو تو یہ نائیلان اور اکرلیک جیسا مصنوعی دھاگا ہوگا۔

آپ نے پچھلی جماعتوں میں پڑھا ہے کہ قدرتی ریشے کیسے حاصل کیے جاتے ہیں اور ان سے کپڑے کیسے تیار کئے جاتے ہیں۔ آئیے جانتے ہیں کہ مصنوعی دھاگے کیسے حاصل کیے جاتے ہیں؟

### سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



مصنوعی دھاگوں کا موجودہ دور تک ارتقاء کس طرح

ہوا؟

### نائیلان

آپ کے استعمال کردہ یا مشاہدہ کردہ چند مصنوعی کپڑوں کے نام بتا سکتے ہیں؟ کیا آپ نے کبھی نائیلان کے بارے میں سنا ہے؟ نائیلان ایک مصنوعی دھاگا ہے۔ یہ دراصل کونکہ، پانی اور ہوا سے تیار کیا جاتا ہے۔ نائیلان ہی مصنوعی طور پر تیار کردہ سب سے پہلا دھاگا ہے۔ دوسری جنگ عظیم میں یہ بہت زیادہ مقبول ہوا

- Why do we wear apron during cooking or working near the fire?

Many articles that we use in our daily life are made up of nylon.

Can you name a few things made of nylon?

Tooth brush bristles, ropes, fishing nets, tents, sarees, stockings and socks, car seat belts, sleeping bags, curtains etc, are made of nylon.

Can you add some more articles to this list?



**Fig-3: Articles made of nylon**

Nylon has replaced wool as the fibre used in making carpets. Nylon is also used in making parachutes. Rock climbers use nylon ropes to climb mountains. It is used in making of swim suits, sheer hosiery, sails, umbrella cloth, dress materials, car tyres, etc.



**Fig-4: Use of Nylon Fibres**

Why nylon is preferred to make a good parachute or a climbing rope? Let us find out!

### Activity -4

#### How strong is nylon?

Take an iron stand with a clamp. Take cotton, wool, nylon and silk threads about 50cm in length. Tie cotton thread to stand so that it hangs freely from it. At the free end, attach a pan so that a weight can be placed on it (Figure 5). Add weights starting from 10 grams one by one, till the thread breaks down. Note down the total weight required to break the thread. Repeat the same activity with threads of wool, silk and nylon. Fill the data in table 2. (Precaution: Note that all the threads should be of the same length and almost of the same thickness.)

**Table 2**

S.No.	Type of thread/ fibre	Total weight in gr or kg required to break the thread
1	Cotton	
2	Wool	
3	Silk	
4	Nylon	



بتائیے کہ آگ کے قریب کام کرنے یا پکوان کے دوران اپران (apron) (ایک خاص کوٹ) کیوں پہنا جاتا ہے؟  
روزمرہ زندگی میں استعمال کی جانے والی بہت ساری ایشیا نائیلان سے بنی ہوتی ہیں۔

کیا آپ ایسی ایشیا کے نام بنا سکتے ہیں؟  
ٹوتھ برش کی کارٹیاں، رسیاں، مچھلی پکڑنے کی جالی، ڈیرے، ساڑھیاں، اسٹاکنکس اور موزے، کارکی سیٹیں، بیٹ، سلپنگ بیگس، پردے وغیرہ نائیلان سے تیار کئے جاتے ہیں؟  
کیا آپ ان کے علاوہ مزید اشیاء کے نام بنا سکتے ہیں۔

#### شکل-4 نائیلان فابریس کا استعمال

ایک اچھے پیراشوٹ اور چڑھائی کے لیے استعمال کی جانے والی رسی کی تیاری میں نائیلان کا استعمال کیوں ہوتا ہے؟ آئیے معلوم کریں۔

#### مشغلہ - 4

#### نائیلان کتنا مضبوط ہوتا ہے؟

چمٹے والا ایک اسٹانڈ لیجے اور تقریباً 50 سمر لے طول والے سوٹی، اون، نائیلان اور ریشم کے دھاگے لیجے۔ سوٹی دھاگے کو اسٹانڈ سے اس طرح لٹکائیے کہ اس کا دوسرا سرا آزاد رہے۔ اس کے آزاد سرے پر ترازو کا ایک پلٹا لٹکائیے (شکل 5)۔ اس میں اوزان دس دس گرام بڑھاتے ہوئے اس وقت تک رکھے جائیں جب تک کہ دھاگہ ٹوٹ نہ جائے وزن کو نوٹ کر لیجئے۔ یہ مشغلہ دیگر دھاگوں جیسے اولن، سلک اور نائیلان سے دہرائیے۔ اپنے مشاہدات کو جدول 2 میں پُر کیجئے۔ (احتیاط: خیال رہے کہ تمام دھاگوں کی لمبائی اور ان کی موٹائی وغیرہ مساوی ہونی چاہیے)

#### جدول-2

سلسلہ نشان	دھاگے/ریشم کی قسم	دھاگا توڑنے کے لیے مطلوبہ وزن گرام رکلوگرام میں
1	سوٹی دھاگا	
2	اون کا دھاگا	
3	ریشمی دھاگا	
4	نائیلان کا دھاگا	

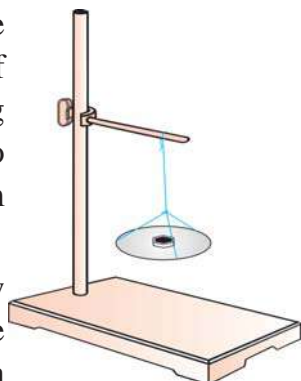


#### شکل-3 نائیلان سے بنی ہوئی ایشیا

قالینوں میں زیادہ تر استعمال ہونے والے فابریس میں بھی اولن کی جگہ نائیلان نے لے لی ہے۔ نائیلان پیراشوٹ کے علاوہ پہاڑ چڑھنے کے لیے استعمال میں آنے والی رسیوں کی تیاری میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ تیراکی کے سوٹس (swim suits)، زیر جامہ، کشتیوں کے بادبان، چھتری کے کپڑوں، ملبوسات اور کار کے ٹائروں وغیرہ میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

Arrange the threads in order of their increasing strength. What do you observe from the above activity?

Do you know that if you compare a nylon thread with a steel wire of same thickness, nylon will be as strong as steel wire?



*Fig-5: An iron stand with a thread hanging from the clamp*



### Think and discuss

- If we use cotton cloth and cotton ropes in preparing a parachute, what will happen?
- Traditionally fishermen used cotton nets. Now they are using nylon nets. What is the advantage of using nylon nets?
- Nylon sarees are better than the cotton sarees. It is better to use only nylon sarees. Do you agree with this? Why?

## Rayon

We know about natural silk which is obtained from silkworms. Fabrics made of silk are very costly. It is not even accessible to all. Production and maintenance of silk clothes are also very difficult and time taking process. But its texture fascinates everyone.

For many years scientists attempted to make silk artificially and their efforts were successful towards the end of the nineteenth century. The first commercial production of artificial silk was achieved in USA in 1911. But this fibre was named as rayon only in 1924. The first rayon factory in India was established in Kerala in 1946.

- Where do we find rayon factories in our state? Discuss with your teacher.

Let us now discuss how rayon is prepared.

## How rayon is made?

We noted that petrochemicals are the source material for many polymers and synthetic fibres. But the source material for rayon is wood pulp. It is the only synthetic fibre obtained from plant's cellulose and so it is called cellulose fibre.

If rayon is obtained from plant cellulose then why don't we call it as a natural fibre? Let us find out the process of preparing rayon to decide whether rayon is natural or artificial.

The cellulose that was collected from wood or bamboo pulp, is treated with several chemicals. First sodium hydroxide is added and then carbon disulphide to the cellulose. The cellulose dissolves in chemicals, added to it and gives a syrup called **viscose**. Viscose is forced through a Spinneret (Metal plates with very, very tiny holes) into a solution of dilute sulphuric acid. This gives us silk like threads. The threads are cleaned with soap and dried. This new fibre is called **rayon**. What do you say now. Is rayon natural fibre or artificial? Some kinds of rayons are made from the short cotton fibres left on cotton seeds after ginning.

Rayon is cheaper than silk and can be woven like silk fibre. It can be dyed in a wide variety of colours.



- بتائیے کہ ریان کی فیکٹریاں ہماری ریاست میں کہاں واقع ہیں؟ اپنے استاد سے تبادلہ خیال کیجیے۔  
آئیے اب ہم دیکھتے ہیں کہ ریان کیسے تیار کیا جاتا ہے۔

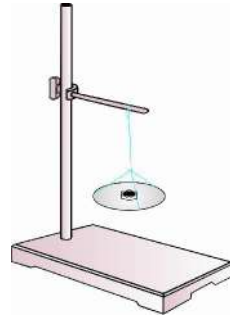
### ریان کیسے تیار کیا جاتا ہے؟

ہم نے دیکھا کہ پیٹرو کیمیکلس (petro chemicals) کئی پالیمرس اور مصنوعی ریشوں کا اہم وسیلہ ہیں، لیکن ریان کا اصل وسیلہ لکڑی کا گودا ہوتا ہے۔ یہی ایک وہ مصنوعی ریشہ ہے جو پودوں کے مخصوص جوسیلولوز (cellulose) سے حاصل ہوتا ہے۔ اسی لئے اسے سیلولوز فائبر بھی کہتے ہیں۔

اگر ریان پودوں کے سیلولوز سے حاصل کیا جاتا ہے تو اسے قدرتی فائبر کیوں نہ کہا جائے؟ آئیے دیکھتے ہیں کہ ریان کس طریقے سے تیار کیا جاتا ہے؟ تب یہ فیصلہ کیا جائے گا کہ یہ فائبر قدرتی ہے یا مصنوعی۔

سب سے پہلے لکڑی یا بھوکے گودے سے سیلولوز اخذ کیا جاتا ہے۔ بعد ازاں متعدد کیمیائی تعاملات کے بعد اس میں سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ ملا یا جاتی ہے۔ اس مرکب میں کاربن ڈائی سلفائیڈ بھی شامل کیا جاتا ہے۔ کیمیائی اجزا میں سیلولوز تحلیل ہونے پر لزوجی مادہ (viscose) حاصل ہوتا ہے۔ اس مادے کو ایسی دھاتی پیٹیوں سے گزارا جاتا ہے جس میں ان گنت باریک سوراخیں ہوتی ہیں۔ جہاں سے یہ ہلکے سلفیورک ترشے میں داخل کیا جاتا ہے، جس سے سلک جیسے ریشے حاصل ہوتے ہیں۔ انھیں بعد ازاں صابن سے دھو کر سکھایا جاتا ہے۔ اس ریشے کو ریان نام دیا گیا ہے؟ اب آپ کیا کہیں گے ریان مصنوعی ہے یا قدرتی؟ کپاس کے بیجوں کو علاحدہ کرنے کے بعد کاٹن کے جو ریشے بچ رہتے ہیں اس سے بھی چند اقسام کے ریان تیار کئے جاتے ہیں۔

یہ دھاگے ریشم سے سستے ہوتے ہیں اور انہیں ریشم کے فائبر کی طرح بنا جاسکتا ہے۔ اسے مختلف رنگوں میں رنگا جاسکتا ہے۔



شکل-5 لوہے کا اسٹائنڈر چمٹے سے لٹکتے ہوئے دھاگے کے ساتھ

دھاگوں کو ان کی طاقت کے لحاظ سے ترتیب دیجیے۔ آپ نے مذکورہ مشغلے سے کیا سیکھا؟  
کیا آپ جانتے ہیں کہ نائیلان کے دھاگے اور فولادی تار میں جن کے ابعاد بالکل مساوی ہوں، نائیلان بھی فولادی تار جتنا مضبوط ہوگا۔

### سوچیے اور تبادلہ خیال کیجیے۔



- پیراشوٹ کے بنانے میں اگر سوتی کپڑا یا سوتی دھاگے استعمال کیے جائیں تو کیا ہوگا؟
- روایتی طور پر چھیرے سوتی جالیاں استعمال کرتے تھے۔ چھیرے دور حاضر میں نائیلان سے بنا ہوا جال استعمال کرنے لگے ہیں۔ نائیلان کے جال کے فوائد کیا ہیں؟
- نائیلان کی ساڑھیاں سوتی ساڑھوں سے بہت بہتر ہوتی ہیں۔ نائیلان کی ساڑھیاں استعمال کرنا بہتر ہے۔ کیا آپ اس سے متفق ہیں؟ کیوں؟

### ریان (Rayon)

ریشم کے کپڑوں سے حاصل ہونے والے قدرتی ریشوں سے ہم واقف ہیں۔ ریشمی کپڑے بہت مہنگے ہوتے ہیں یہ تمام لوگوں کے دسترس میں بھی نہیں ہوتے۔ ریشمی کپڑوں کی تیاری اور ان کی دیکھ بھال بہت مشکل ہے لیکن اس کی بناوٹ بڑی دیدہ زیب ہوتی ہے۔ متعدد سائنس دانوں نے طویل عرصے سے اس بات کی کوشش کی تھی کہ مصنوعی طور پر ریشم کے کپڑے تیار کیے جائیں ان کی کوششیں انیسویں صدی عیسوی کے اواخر میں ثمر آور ثابت ہوئیں۔ مصنوعی طور پر تجارت کی غرض سے پہلا ریشمی کپڑا امریکہ میں 1911 میں تیار کیا گیا۔ بعد ازاں 1924 میں اسے ریان (rayon) نام دیا گیا۔ ہمارے ملک میں ریان کی سب سے پہلی فیکٹری کیرالا میں 1946 میں قائم کی گئی۔

- Is rayon used only for clothes?
- What are the other things that are made from rayon fabric?

Rayon is mixed with cotton to make bed sheets. Rayon is mixed with wool in making of carpets. Rayon is often used in fashion and home furnishings. Rayon is also found in sanitary products, diapers and bandages and lints for dressing wounds (Fig.-6).



**Fig-6: Articles made from rayon.**

Rayon is not a perfect fibre to prepare all fabrics because it is made from plant cellulose, it absorbs water easily. Absorbing water makes rayon weak and causes the fibre to break easily.



### Think and Discuss

- What characteristics make rayon better than natural silk?
- If you want to purchase a door mat made of synthetic fibre, which synthetic fibre door mat will you select? Why?
- If sanitary diapers and bandages are made of nylon, what will happen?

## Activity-5

### Why do we combine fibres?

Whenever you buy clothes or readymade garments observe the brand label. What do you notice? Or, visit a nearby garment shop and look at the labels on the cloth see Fig. - 7.

Record the percentage of different fibres mentioned on the labels.

You may find rayon mixed with wool and cotton, polyester mixed with cotton and wool. Even Nylon is mixed with polyester. Why do we combine fibres? What is this process called?

*(Here, we just introduced a new word 'polyester'. You will learn about this in detail in later part of this chapter).*

Quality : JAZZ  
Shade No. : 087  
Width : 122 cm (48")  
Contents : 40% Polyester, 60% Cotton  
Wash Care :



**Fig-7: Labels showing different percentages of blend**

Any synthetic fibre can be combined with two or more other fibres. This is called **blending**. Natural and synthetic fibres are often blended for preparing better fabric. A blend does not simply mean alternating threads of cotton and polyester. Unique and different textures can be created through blending.

## ہم ریشوں کو ایک دوسرے سے کیوں ملاتے ہیں؟

جب آپ تیار ملبوسات خریدتے ہیں تو اس پر لگے برانڈ لیبل کا مشاہدہ کریں۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ یا پھر قریب میں واقع ملبوسات کی دکان پر لیبل کا مشاہدہ کیجیے۔ (شکل - 7)

لیبل پر پائے گئے مختلف ریشوں کافی صددرج کیجیے۔ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ اولن اور سوتی کپڑوں کے ساتھ ریان شامل کیا گیا ہے، پالیسٹر کو بھی سوتی اور اولن کے ریشوں کے ساتھ ملایا گیا ہے اور یہ کہ نائیلان کو بھی پالیسٹر سے ملایا گیا ہے۔ مختلف ریشوں کو یکجا کیوں کیا جاتا ہے؟ اس عمل کو کیا کہتے ہیں؟ کسی بھی مصنوعی فابریک کو دو یا زائد فابریکس کے ساتھ یکجا کیا جاسکتا ہے۔ اس عمل کو blending کہتے ہیں۔ بہتر معیار کے کپڑے تیار کرنے کے لیے قدرتی اور مصنوعی فابریکس کی بلینڈنگ ضروری ہے۔

Quality : JAZZ  
Shade No. : 087  
Width : 122 cm (48")  
Contents : 40% Polyester, 60% Cotton  
Wash Care : ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞



شکل - 7 آمیزے کے مختلف اجزائے فیصد کو بتلانے والے لیبل

بلینڈنگ کا مطلب کاٹن اور پالیسٹر کے ریشوں کا یوں ہی رد و بدل نہیں ہوتا۔ بلینڈنگ کے عمل سے کپڑوں کی نوعیت میں مختلف تبدیلیاں لائی جاسکتی ہیں۔ Blending کا اصل مقصد کپڑے کے معیار کو بہتر بنانا ہوتا ہے اور اس سے دونوں ہی فابریکس کی کمزوریوں کو دور کیا جاسکتا ہے۔ کاٹن اور پالیسٹر کی بلینڈنگ اس کی ایک اچھی مثال ہے۔

- کیا ریان صرف کپڑے بنانے کے لیے ہی کام آتا ہے؟
- اس فابریک سے دوسری کونسی اشیاء تیار کی جاتی ہیں؟
- بیڈ شیٹس کی تیاری میں ریان سوتی کپڑوں کے ساتھ شامل کیا جاتا ہے جب کہ قالینوں کی تیاری میں اولن اور ریان ملائے جاتے ہیں۔ ریان کو عام طور پر فیشن اور گھریلو آرائشی اشیاء کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ نکاسی کے لیے استعمال ہونے والی اشیاء، ڈیپرس، بینڈیج اور زخموں پر مرہم کاری کی ٹیپوں کی تیاری میں بھی ریان ہی استعمال ہوتا ہے۔ (شکل 6)



شکل - 6 ریان سے بنی ہوئی اشیاء

ریان تمام کپڑوں کی تیاری کے لیے مناسب نہیں ہوتا کیونکہ یہ نباتی سیلیولوز سے تیار کیا جاتا ہے۔ جو پانی کو بہ آسانی جذب کر لیتا ہے پانی جذب ہونے کی وجہ سے ریان کمزور ہو کر اس کے ریشے ٹوٹ جاتے ہیں۔

## سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- وہ کونسی خصوصیات ہیں جس سے ریان کو قدرتی ریشوں پر فوقیت حاصل ہے۔
- اگر آپ مصنوعی ریشوں سے بنا ہوا پائے دان خریدنا چاہیں تو کونسی مصنوعی ریشے کو منتخب کریں گے؟ کیوں؟
- ڈیپرس اور بینڈیج نائیلان کی بنی ہوئی ہوں تو کیا ہوگا؟

When a fibre is combined with other fibre, certain qualities of first fibre are combined with the qualities of other fibers and give us a blended fabric which possess the best qualities of both. Blending helps us to reduce the limitations of both fibres. For example, if you consider cotton and polyester blend, cotton is comfortable to wear but it forms wrinkles. But polyester is wrinkle free. Therefore when these two are combined, the end result is a comfortable and wrinkle free fabric. Cotton shrinks in wash while polyester generally does not. So when these two are combined in a proper ratio, the resultant material does not shrink to a large extent when compared with a pure cotton fabric.

The more the percentage of natural fibre in blending of fibres, the more would be the comfort to the skin. When natural fibres contribute to a fabric, it allows the skin to breathe easily. Also natural fibres are generally free from irritating chemicals.

## Acrylic

What type of clothes do you wear in winter? All of us wear clothes which keep our body warm. We use sweaters, shawls or blankets. People feel that all these are made up of natural wool. Wool is very expensive and generally is not affordable and accessible to everyone. Think! How many sheep would be needed to obtain the wool to prepare sweaters for everyone in India?

All the winter wear nowadays is made of a synthetic fibre called **acrylic**. It became commercially available in 1941.

It looks like natural wool. It can be considered as artificial wool. It is generally called '**fake fur**'.

It is made from petrochemicals. It is spun by either dry spinning, or wet spinning. In dry spinning the dissolved polymers are extruded into warm air. The fibres solidify by evaporation. In wet spinning, the polymers are dissolved and extruded into a bath and then dried out. The wool obtained from natural sources is quite expensive, whereas clothes made from acrylic are relatively cheap. Can you give examples for the things made up of acrylic?

It is used in knitted apparels such as socks, sportswear and sweaters. It is also used in craft yarns, upholstery fabric, carpets, luggage awnings and vehicle covers.

- Do you have any of them in your home?



### Think and Discuss

- Which type of blended fabrics do you find more comfortable in winter? Why?
- The fabrics namely natural, synthetic and blended are available for garments. Which fabrics will you prefer to wear for rare occasions like functions and in routine? Why?

اولن بھی کہا جاسکتا ہے۔ اکرلیک کو جعلی اولن (fake fur) کا بھی نام دیا گیا ہے۔

یہ پیٹروکیمیکل سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس کی تیاری دو طرح سے کی جاتی ہے۔ خشک بنائی اور گیلی بنائی۔ خشک بنائی میں تحلیل شدہ پالی مرس کو گرم ہوا کے جھکڑوں سے گزارا جاتا ہے۔ تبخیر کے عمل کے بعد یہ فائبر ٹھوس کی شکل اختیار کر لیتا ہے جب کہ گیلی بنائی میں پالی مرس کو تحلیل کر کے بھگویا جاتا ہے اور پھر خشک کیا جاتا ہے۔ قدرتی وسائل سے حاصل ہونے والا اولن مہنگا ہوتا ہے جب کہ اکرلیک سے تیار ہونے والے کپڑے نسبتاً سستے ہوتے ہیں۔

کیا آپ اکرلیک سے تیار ہونے والی بعض اشیاء کے نام بتا سکتے ہیں؟ موزے، اسپورٹس کے ملبوسات، سوئٹس اور فینتوں (fleece) کی تیاری میں یہی فائبر استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ دست کاری سے بنائے جانے والے کپڑے، گھریلو آرائشی اشیاء، قالین، لگیج اور گاڑیوں کے Cover بنانے میں بھی اس کا کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔

● کیا ان میں سے کوئی شے آپ کے مکان میں بھی موجود ہے؟

### سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- سرما کے موسم میں کونسی بلیٹڈ ریشہ آرام دہ ہوتے ہیں؟ کیوں؟
- ملبوسات کی تیاری کے لیے قدرتی اور مصنوعی ریشوں سے مل کر بنے ہوئے دھاگے کثرت سے دستیاب ہیں۔ بتائیے کہ تقاریب کے علاوہ روزمرہ کے استعمال کے لیے کس قسم کے ریشے کو آپ ترجیح دیں گے؟ کیوں؟

سوتی کپڑا پہننے کے لیے آرام دہ ہوتا ہے لیکن اس میں سلوٹیں پڑ جاتی ہیں۔ پالیسٹر کے کپڑے میں سلوٹیں نہیں پڑتیں۔ اسی لیے دونوں کی بلیٹنگ کی جاتی ہے۔ ایسا کپڑا پہننے میں آرام دہ اور سلوٹوں سے مبرا ہوتا ہے۔ سوتی کپڑا دھونے پر کھنچ جاتا ہے جب کہ پالیسٹر میں ایسا نہیں ہوتا۔ دونوں مناسب تناسب میں ملا دینے پر کپڑا نہیں کھنچتا۔ ریشوں کی بلیٹنگ میں قدرتی ریشوں کا فیصد زیادہ ہونے کی وجہ سے یہ ہماری جلد کے لیے آرام دہ ہوتا ہے۔

جب کپڑوں کی تیاری میں قدرتی ریشوں کو شامل کیا جاتا ہے تو اس میں آسانی سے ہوا کا گذر ہو سکتا ہے۔ اس کے علاوہ قدرتی ریشے عام طور پر نقصان رساں کیمیائی اشیاء سے پاک ہوتے ہیں۔

## اکرلیک Acrylic

سرما کے موسم میں آپ کس قسم کے کپڑے پہنتے ہیں؟ ہم وہ ہی کپڑے پہنتے ہیں جو ہمارے جسم کو گرم رکھتے ہیں۔ اس موسم میں سوئٹس، شال اور کمبل کثرت سے استعمال کیے جاتے ہیں۔ لوگ سمجھتے ہیں کہ یہ کپڑے قدرتی اولن سے تیار ہوتے ہیں۔ اولن بہت مہنگی ہوتی ہے اور عام آدمی کی دسترس سے باہر ہے۔ ذرا غور کیجیے ہندوستان میں ہر شخص کو سوئٹس فراہم کرنے کے لیے درکار اولن کے حصول میں کتنی بھیڑوں کی ضرورت ہوگی؟

آج کے دور میں موسم سرما کے ملبوسات کے لیے مصنوعی ریشے (acrylic) تیار کیے جاتے ہیں۔ تجارتی سطح پر اکرلیک 1941 ہی سے دستیاب ہے۔ یہ قدرتی اولن جیسا دکھائی دیتا ہے۔ اسے مصنوعی

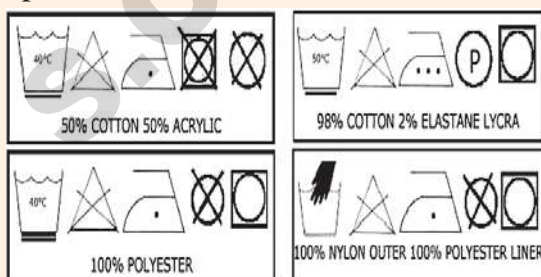
## Why synthetic fibres?

What kind of umbrella would you use on a rainy day? Would you use an umbrella made of cotton or wool?

We have learnt about three different synthetic fibres. How are they different from natural fibres? Synthetic fibres absorb less water and dry at a faster rate. Some are even water proof. Most of them possess several unique characteristics. They are durable, less expensive, readily available, affordable and are easy for maintenance.

In activity 3, when you burn synthetic fibre you find that their behaviour is different from that of natural fibres. Synthetic fibres melt on heating. This is the disadvantage of synthetic fibres. If the synthetic fabric catches fire, it can be disastrous. The fabric melts and sticks to the body of the person who wears it. So we shouldn't wear the synthetic clothes while working in the kitchen or in a laboratory. Washing and ironing also different for synthetic clothes. Have you ever observed the labels given in the figure-8 on the collars of your shirts or inside the frocks and trousers? What does it indicate?

collect some labels and discuss with your teacher about the symbols they represent.



**Fig-8: Laundry label codes**

Symbols showing precautions to be followed while washing and ironing.



## Think and Discuss

- Which fabrics do you prefer? Natural or synthetic? Why? Discuss comparatively.
- What is the difference between washing of clothes at home and washing by dry cleaning at laundry?

## Polyesters

You might have heard about polyester and terylene clothes. What type of fabrics are they?

Polyester is the most commonly used synthetic fibre. Polyester fibres revolutionized the fabric industry and changed the costume culture. Fabric made from polyester fibre doesn't get wrinkled easily. It remains crisp and is easily washable. So it is quite suitable for making dress material. Terylene is a popular polyester. It can be drawn into very fine fibres. That can be woven like any other fibres. This fibre blends well with natural fibres. Terylene is often mixed with cotton to make terricot and with wool to give terriwool. Like nylon, pure polyester or terylene easily catches fire.

Polyester is made by reacting, terephthalic acid to di-methyl ether, then with dihydric alcohol. Polyester can be melted and spun. This property allows the fibre to convert into different shapes and sizes. Polyester fibres of these days are ultra thin microfibers which gives them a smoother, softer feel.

## مصنوعی ریشے ہی کیوں؟

بارش کے وقت آپ کس قسم کی چھتری استعمال کریں گے؟ کیا اولن یا سوتی کپڑے کی چھتری استعمال کر سکتے ہیں؟ ہم نے اب تک تین مختلف مصنوعی ریشوں کے بارے میں معلومات حاصل کی ہیں۔ مصنوعی ریشے (synthetic fibres)، قدرتی ریشوں سے کس طرح مختلف ہوتے ہیں؟ مصنوعی ریشے پانی کی بہت کم مقدار جذب کرتے ہیں اور تیزی سے خشک ہو جاتے ہیں۔ بعض ریشے پر پانی کا اثر بھی نہیں ہوتا۔ انہیں واٹر پروف کہتے ہیں اکثر مصنوعی ریشے متعدد خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں۔ یہ فائبرس مضبوط، سستے، بہ آسانی دستیاب اور استعمال میں بہت سہل ہوتے ہیں۔

مشغلہ - 3 میں جب آپ نے مصنوعی دھاگے کو جلایا تھا تو یہ قدرتی دھاگوں کے مقابلے میں متفرق خصوصیت رکھتے ہیں۔ مصنوعی ریشے جلانے پر پگھل جاتے ہیں اور یہی ان کی ایک خامی ہے۔ اگر آگ لگ جائے تو بڑا حادثہ رونما ہو سکتا ہے۔ جل کر یہ مادہ جسم سے چپک جاتا ہے۔ لہذا ہمیں چاہیے کہ باورچی خانے یا تجربے خانے میں کام کرنے کے دوران مصنوعی synthetic کپڑے استعمال نہ کریں۔ ان کپڑوں کو دھونے اور استری کرنے کے طریقے بھی الگ ہوتے ہیں۔ کیا آپ نے کبھی شکل 8 میں دیئے گئے لیبل کو آپ کی قمیص کی کارلر، فراک اور پتلونوں پر دیکھا ہے؟ ان سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟

## سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- آپ کونسے کپڑوں کو ترجیح دیتے ہیں؟ قدرتی یا مصنوعی؟ کیوں؟ موازنہ کرتے ہوئے لکھئے؟
- کپڑوں کی گھریلو دھلوائی اور لانڈری پر خشک دھلوائی میں کیا فرق ہے؟

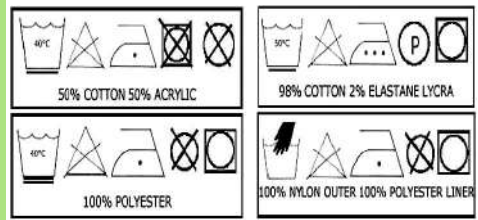
## پالسترس

آپ نے پالستر کپڑوں سے متعلق سنا ہوگا اس کے علاوہ آپ نے ٹیریلین کے بارے میں بھی سنا ہوگا۔ یہ کس قسم کے ریشے ہیں؟ پالسترسب سے زیادہ استعمال ہونے والا مصنوعی ریشہ ہے۔ پالستر کے ریشوں نے کپڑوں کی دنیا میں ایک انقلاب برپا کیا ہے اور ملبوسات کے کلچر کو بدل کر رکھ دیا ہے۔ اس فائبر پر سلوٹس نہیں آتیں۔ یہ ہمیشہ کرارا اور دھونے میں سہولت بخش ہوتا ہے۔ اسی لیے پہننے کے لیے بہت مناسب ہے۔ ٹیریلین ایک مقبول عام پالستر ہی ہے۔ اس کے ریشوں سے بہترین کپڑا بنایا جاسکتا ہے۔ یہ ریشہ دیگر ریشوں کے ساتھ بہ آسانی بنا جاسکتا ہے اور اس کو قدرتی ریشوں کے ساتھ ملایا جاسکتا ہے۔ اسی لیے اس کو کاٹن کے ساتھ ملا کر ٹیری کاٹ (terriwool) اور اولن کے ساتھ یکجا کر کے ٹیری اول (terricott) میں ڈھالا جاسکتا ہے۔ نائیلان کی طرح خالص پالستر یا ٹیریلین آسانی سے جل اٹھتا ہے۔

پالستر ٹیری فیتھلک ترشے (Terephthalic acid) ڈائی میتھائل ایٹھر کے ساتھ تعامل سے حاصل ہوتا ہے۔ اس کو ڈائی ہیڈرک الکوہل سے گزراتے ہیں اسے پگھلا کر کپڑے میں ڈھالتے ہیں ریشے کی یہ خاصیت اس کو مختلف ساخت، سائزس، میں ڈھالنے کا موقع فراہم کرتی ہے۔

آج کل پالستر فائبرس بہت مہین مائیکرو فائبرس میں تبدیل کر دیئے گئے ہیں جس سے یہ دیکھنے میں خوش نما اور چھونے میں بھی پالستر سے کہیں زیادہ نرم ہوتے ہیں۔ اس کا بنیادی مادہ نہ صرف کپڑوں

چند لیبل کو اکٹھا کیجئے اور ان علامتوں سے متعلق اپنے معلم سے گفتگو کیجئے۔



## شکل - 8 لانڈری لیبل کوڈس

علامتیں دھونے یا استری کے لئے دینے کے وقت پہچان کے لئے ہماری رہنمائی کرتی ہیں۔

This base material can be used to make not just fibres for fabric but many other things: from soda bottles to boats.

Have you seen or heard of PET bottles? PET is a very familiar form of polyester. It is used for making bottles, utensils, films, wires and many other useful things.

### Activity-6

#### How can you say a bottle is PET bottle?

Collect different kinds of water bottles of your classmates and look at them carefully. Do you observe any triangle shaped symbol at the bottom of the bottle or on the brand label sticker? What number is marked in the center of the triangle? Look at figure 9. You will find that many of the bottles will have 1 in the center of the triangle. If it is 1, then it is a PET bottle.



**Fig-9 : Resin identification codes**

#### Code Numbers:

1. Polyethylene Terephthalate (**PET, PETE**)
2. High Density Polyethylene (**HDPE**)
3. Vinyl (**Polyvinyl Chloride or PVC**)
4. Low Density Polyethylene (**LDPE**)
5. Polypropylene (**PP**)
6. Polystyrene (**PS**)
7. **Other** (The category of “Other” includes any resin not specifically numbered 1, 2, 3, 4, 5, or 6, or combinations of one or more of these resins.)

### Activity -7

#### Identification of various articles with recycling codes

Collect bottles of soft drinks (500 ml or more), bottles of juice, and containers of fruit jam, Ketchup, shampoo, coffee powder and try to look for the triangle. What do you notice? What are these codes? What is the use of these codes? Are all bottles found with codes?

First look at the soft drinks and juices. You may observe that irrespective of the brand name, the number 1 is marked in the middle of the triangle. It indicates that it is a PET bottle. What about other bottles? There are other numbers as shown in figure-9.

- Where do you find these codes?

Explore from various sources and try to know more about coded articles.

#### **?** Do you know?

Why are soft drinks stored in these PET bottles? Soft drinks are carbonated so they should be stored in containers with which they will not react.

#### Plastics around us



Observe various articles around you, in your house, kitchen, rooms, and bathrooms. What is the most common material used in making these objects?



## مشکل - 7

### ری سیکلنگ کوڈس کی مدد سے مختلف اشیا کی شناخت

مشروبات (جیسے جوس کی بوتلوں، فروٹ جام، کچپ، شیمپو، کی 500 ملی لیٹر یا زائد) بوتلوں کو جمع کر کے ان کے قاعدے پر کندہ مثلث کا جائزہ لیجیے۔ آپ نے کیا دیکھا؟ یہ کوڈس کن باتوں کو ظاہر کرتے ہیں؟ کوڈس کا استعمال کیا ہے؟ کیا تمام بوتلوں پر کوڈس درج ہوتے ہیں؟

آئیے سب سے پہلے مشروبات اور Juices پر غور کریں۔ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ کمپنی کے نام سے قطع نظر مثلث کے بیچوں بیچ 1 لکھا ہوتا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ PET بوتل ہے۔ دیگر بوتلوں کے بارے میں آپ کا کیا خیال ہے؟ شکل-9 میں دیگر اعداد بھی بتائے گئے ہیں۔

● اس کے علاوہ دیگر کوڈس آپ کو کہاں نظر آتے ہیں؟ اس سلسلے میں مختلف ذرائعوں کی مدد سے کوڈ کی ہوئی اشیا سے متعلق مزید معلومات حاصل کیجیے۔

### کیا آپ جانتے ہیں؟

مشروبات کو PET بوتلوں ہی میں کیوں رکھا جاتا ہے؟ مشروبات میں دراصل کاربوئیٹ ہوتے ہیں اس لیے انہیں ایسی بوتلوں میں رکھنا پڑتا ہے جس سے کہ یہ تعامل نہ کر سکیں۔

### ہمارے اطراف و اکناف پلاسٹک

اپنے اطراف و اکناف پائے جانے والی اشیا کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ کے گھر کے باورچی خانہ، دیگر کمروں، باتھ روم، میں موجود مختلف اشیا کو بنانے کے لیے سب سے زیادہ کونسی چیز استعمال کی گئی ہے؟

کی تیاری کے لیے بلکہ دیگر اشیا جیسے سوڈے کی بوتلوں سے لے کر پانی پر تیرنے والی کشتیوں کی تیاری تک استعمال ہوتا ہے۔

کیا آپ نے PET بوتلوں کے بارے میں سنایا انہیں دیکھا ہے؟ یہ بھی پلاسٹک کی ایک دوسری شکل ہے۔ اسے بوتلیں، برتن، فلم، تار بنانے کے علاوہ بعض دیگر کارآمد چیزوں کی تیاری میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

## مشکل - 6

آپ کیسے کہہ سکتے ہیں کہ دی ہوئی ایک بوتل ایک PET بوتل ہے؟

اپنے ساتھیوں کی پانی کی مختلف بوتلوں کو جمع کیجیے اور ان کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا ان کے قاعدے پر آپ کو مثلث کا ایک مخصوص نشان یا برانڈ لیبل کا اسٹیکر نظر آیا؟ بتائیے کہ مثلث کے بیچ کونسا نمبر کندہ ہے؟ اگر آپ کو کچھ مدد یعنی ہوتو شکل-9 کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ دیکھیں گے کہ کئی بوتلوں پر مثلث کے مرکز میں 1 کندہ ہوگا۔ اگر یہ عدد تحریر ہو تو یہ بوتل PET بوتل کہلائے گی۔



### شکل-9 Resin identification codes

Code Numbers:

1. Polyethylene Terephthalate (PET, PETE)
2. High Density Polyethylene (HDPE)
3. Vinyl (Polyvinyl Chloride or PVC)
4. Low Density Polyethylene (LDPE)
5. Polypropylene (PP)
6. Polystyrene (PS)
7. Other (The category of "Other" includes any resin not specifically numbered 1, 2, 3, 4, 5, or 6, or combinations of one or more of these resins.)

Milk and oil pouches, containers to store pickles and rice, buckets to store water, chairs, water pipes, electric appliances, television, radio and computers, mobile phones—everything seems to be made of plastic.

Talk to the elders in your family about the materials they used in the past. Particularly, what do they think about buying water in polythene pouches? What did they use to bring milk, oil, other liquids from shop to home in the past? What were the containers, buckets, mugs, chairs and tables used in the past made of? What do we use to make these articles nowadays?

Plastic has taken over the place that occupied by metals and wood earlier. Plastics have also replaced glass items. If we continue to write the list, it will be endless. Plastics completely occupied our life because of their characteristic properties.

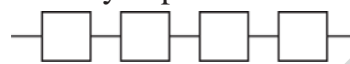


**Fig-10: Articles made of plastics**

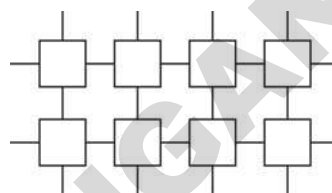
## What is plastic?

Plastic is also a polymer like many synthetic fibers we have studied so far. But the monomers in plastic can be arranged in two ways. Some are in linear chains (Fig. 11 a) and others cross linked (Fig.- 11 b).

Plastics are available in different shapes and sizes. They have a wide variety of uses. We also observed that they have different code numbers as mentioned in activity-6. Does the arrangement of monomer units in plastics has any relation for this diversity in plastics?



**Fig-11(a): Linear arrangement of monomers**



**Fig-11(b): Cross-linked arrangement**

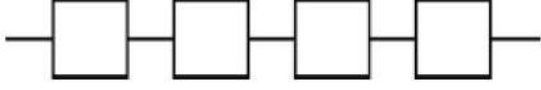
### **?** Do you know?

**Alexander Parkes (1813-1890)**- Creator of first Plastic - “Parkesine” One of the many triumphs of modern science which is completely encompassed the day to day

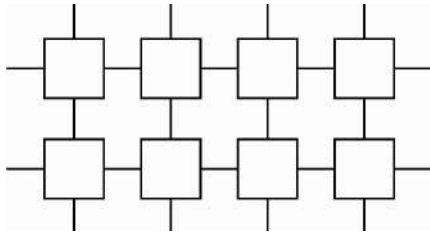


life across the world is the invention of plastics. The synthetically produced material was first presented in 1862 in London by Alexander Parkes. To prepare this material Parkes heated nitrated cotton which previously soaked in sulfuric acid and made fabric soft and elastic with oil and camphor. The end product was an ivory – colored material that became distorted when subjected to heat. This is named as **Parkesine**. Based on these initial efforts plastic evolved as main base for many modern materials. But at that time people were not interested on this alternative to natural substances. Now it is the basis for most of the modern materials.

پلاسٹک مختلف شکلوں اور جسامتوں میں دستیاب ہے۔ ان کے استعمالات بھی بے شمار ہیں۔ ہم نے عملی کام-6 میں دیکھا ہے کہ ان کے کوڈ نمبرات مختلف ہوتے ہیں۔ کیا مونومرس کی اکائیوں کی ترتیب ان کی تنوع سے تعلق رکھتی ہے۔



شکل-11(a) مونومرس کی خطی ترتیب



شکل-11(b) ترچھی ترتیب

کیا آپ جانتے ہیں؟



الکٹوینڈر پارکس (1813-1890) پہلی تیار کردہ پلاسٹک (Parkesine) کا موجد ہے۔



پلاسٹک کی ایجاد جو ساری دنیا پر چھا گئی ہے، جدید سائنس کا ایک کارنامہ ہے۔ اسے سب سے پہلے الکٹوینڈر پارکس نے 1862 میں لندن میں مصنوعی طریقے سے تیار کیا۔ اس مادے کی تیاری کے لیے پارکس نے نائٹریٹڈ کائون کو گرم کیا۔ نائٹریٹڈ کائون کو قبل ازیں سلفیورک ترشے میں بھگو کر فیبرک اور ایلاسٹک جیسا نرم کر دیا گیا۔ ایسا کرنے کے لیے پارکس نے تیل اور کافور کا استعمال کیا تھا۔ محاصل شے سفید رنگ میں حاصل ہوئی اور جب بھی اسے گرم کیا جاتا اس کی شکل و صورت بدل جاتی۔ اس شے کو Paresine کا نام دیا گیا۔ ان ابتدائی کوششوں کے بعد دور حاضر میں پلاسٹک کئی جدید اشیا کا ایک اساس بن چکی ہے، لیکن اس زمانے میں عوام، پلاسٹک کے قدرتی اشیا کے متبادل کے طور پر استعمال میں دلچسپی نہیں رکھتے تھے۔ اب صورت حال یہ ہے کہ پلاسٹک تمام جدید سامان کا اصل بن چکی ہے۔

دودھ کے پیالہ، چار، چاول وغیرہ کے کنٹینرز اور پانی کی بکٹس، کرسیاں، پانی کے پائپ، برقی اشیا، ٹیلی ویژن، ریڈیو اور کمپیوٹرز، موبائل فون، ہر چیز پلاسٹک سے بنی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ اپنے بزرگوں سے معلوم کریں کہ وہ اپنے دور میں کونسی اشیا استعمال کرتے تھے۔ خاص طور پر پالیٹھین کی تھیلیوں میں پانی خریدنے کو وہ کیا سمجھتے ہیں؟ دکان سے دودھ، تیل اور دیگر مائع لانے کے لیے وہ کیا استعمال کرتے تھے؟ ماضی میں استعمال کی جانی والی بکٹ، مگ، کرسیاں، کنٹینرز اور میزکس چیز سے بنے ہوتے تھے؟ اب وہی سامان کونسی چیز سے بنائے جا رہے ہیں؟ دھاتی اور لکڑی کی اشیا کے متبادل کے طور پر پلاسٹک کا استعمال کیا جا رہا ہے۔ شیشے کے سامان کی جگہ بھی پلاسٹک نے لے لی ہے۔ اگر ہم پلاسٹک کے سامان کی فہرست بنانے لگیں تو یہ غیر مختتم ہوگی۔ پلاسٹک اپنی خصوصیات اور نوعیتوں کے اعتبار سے ہماری زندگیوں پر چھا گئی ہے۔



شکل-10 پلاسٹک سے بنی اشیا

پلاسٹک کیا ہے؟

پلاسٹک بھی مصنوعی ریشوں کی طرح ایک پالیمر ہے جس کا ہم مطالعہ کر چکے ہیں، لیکن پلاسٹک میں مونومرس (monomers) کو دو طریقوں سے ترتیب دیا جاسکتا ہے۔ بعض مونومرس ایک خطی چین کی شکل میں (شکل-11(a)) اور دوسری ترتیب Cross linked طور پر متصل مونومرس کی ہوتی ہے (شکل-11(b))

## Activity-8

### Types of Plastics

Let's take two bottles made up of plastic. One is PP bottle and another ordinary PET. Pour some hot water in both. What changes do you notice? Have you experienced such instances in your daily life (Figure 12). See the code of the bottle that gets deformed.

Plastics which get deformed easily on heating and can be bent are known as **thermoplastics**. Some of the thermoplastics are polythene and PVC. These are used in manufacturing toys, combs and various types of containers.

There are some plastics which moulded once can't be softened by heating. They are called **thermosetting plastics**. Bakelite and melamine are examples for this type. Now can you tell whether PP is thermosetting plastic or thermoplastic?

Thus we can conclude that different types of plastics have different properties. Plastics are easily mouldable, can be converted into any shape, can be recycled, reused, coloured, melted and rolled into sheets and wires. Do all kinds of plastics show the above properties? Let us see.



**Fig-12**  
*deformed bottle*



### Lab Activity

**Aim:** Identifying thermoplastic and thermosetting plastics by flame test.

**Materials required:** Pair of Tongs, spirit lamp, samples of plastics (Collect small pieces of plastics from the objects like comb, tooth brush handle, plastic bucket, handle of utensil, electric switch, piece of melamine of meals plate and coffee mug)



**Fig-13: Conducting flame test**

#### Procedure:

- Take a spirit lamp and light it.
- Clamp one piece of plastic sample (say piece of tooth brush with tongs)
- Place the sample on spirit lamp flame. See fig. 13. Observe the changes during the burning of sample.
- Note your observations like, whether sample is being softened or burnt with smell or become hard etc.
- Repeat the procedure with other samples.
- Record your observations sample wise in the following table - 3.

**Note:** While doing this activity, if needed, cover your nose and mouth with a mask to avoid breathing of fumes. And also keep yourself away from spirit lamp flame when you put sample on the flame by stretching your hand.

## پلاسٹک کے اقسام

پلاسٹک سے بنی ہوئی دو بوتلیں لیجیے۔ ایک بوتل PP کی بنی اور دوسری عام PET بوتل ہونی چاہیے۔ دونوں پر گرم پانی ڈالیے۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ کیا آپ نے پہلے بھی کبھی ایسا مشاہدہ کیا؟ (شکل-12) اس بوتل کے قاعدے پر کوڑکا مشاہدہ کیجیے جو گرم پانی سے سکڑ گئی ہو۔



شکل- 12

deformed bottle

پلاسٹک ایسے گرم کرنے پر بہ آسانی بے ساخت ہو جاتے ہیں اور ٹیڑھے ہو جاتے ہیں انہیں تھرمو پلاسٹک کہا جاتا ہے۔ PVC اور polythene تھرمو پلاسٹک کی مثالیں ہیں۔ یہ پلاسٹک کھلونے، کنگھے اور مختلف کنٹینرز کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔ پلاسٹک کی دوسری قسم وہ ہے جسے

ایک بار تیار کرنے کے بعد گرم کرنے پر بھی وہ نرم نہیں ہوتی۔ اسے thermosetting plastics کہا جاتا ہے۔ Bakelite اور melamine اس قسم کی پلاسٹک کی مثالیں ہیں۔ اب آپ کہہ سکتے ہیں کہ دیا ہوا پلاسٹک Tupperware Thermosetting Plastic ہے یا Thermo Plastic؟

اس طرح ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ مختلف قسم کی پلاسٹک مختلف خصوصیات رکھتی ہیں۔ سچ یہ ہے کہ پلاسٹک کو کسی بھی انداز میں موڑا جاسکتا ہے اور کسی بھی شکل میں ڈھالا جاسکتا ہے۔ اسے ری سیکل کرتے ہوئے دوبارہ استعمال کے قابل بنایا جاسکتا ہے۔ علاوہ ازیں اسے پگھلایا کر شیٹ اور وائر بنائے جاتے ہیں اور رنگ چڑھایا جاسکتا ہے۔ لیکن کیا مذکورہ بالا تمام پلاسٹک میں یہ خصوصیت پائی جاتی ہے؟ آئیے دیکھتے ہیں۔

## تجربہ گاہی مشغلہ



مقصد: شعلے کی جانچ کے ذریعہ تھرمو پلاسٹک اور تھرموسٹیک پلاسٹک کی شناخت

درکارا شے: دو چوٹے، اسپرٹ لیمپ، پلاسٹک کے نمونے (کنگھا، ٹوتھ برش کا ہینڈل، پلاسٹک کی بکٹ، کوکرکا دستہ اور برقی سوئچ کے علاوہ melamine سے بنی ہوئی کھانے کی پلیٹ اور کافی کاگ بھی لیا جاسکتا ہے۔)



شکل-13: شعلے کا تجربہ کرتے ہوئے

### طریقہ عمل:

- ایک اسپرٹ لیمپ کو جلائیے۔
  - پلاسٹک کے کسی نمونے جیسے ٹوتھ برش کے دستے کے ایک سرے کو چوٹے سے پکڑیے۔
  - شکل-3 کے مطابق اسے شعلے کے قریب لائیے۔
  - پلاسٹک کے نمونے کے جلنے کا عمل دیکھئے۔
  - اپنے مشاہدہ کو نوٹ کیجیے جیسے کہ جلنے کے سبب یہ نمونہ بھی مخصوص بو کے ساتھ جل رہا ہے۔ نرم پڑ گیا ہے یا سخت ہو گیا ہے۔ وغیرہ
  - دیگر نمونوں سے بھی تجربہ دہرائیے۔
  - ذیل میں دیئے گئے جدول-3 کے مطابق اپنے مشاہدات کو درج کیجیے۔
- نوٹ: تجربے کے دوران دھوئیں سے بچنے کے لیے حسب ضرورت اپنی ناک اور منہ کو ماسک کے ذریعے ڈھانک لیجیے۔ خود کو شعلے سے محفوظ رکھیے۔

**Table-3**

Sl.no.	Name of the plastic sample	Softened/burnt with burning smell and become hard	Thermoplastic/ Thermosetting plastic
1.	Tooth brush handle		
2.	Comb		
3.	Piece of bucket		
4.	Handle of utensil		
5.	Electric Switch		
6.	Meals plate		
7.	Coffee mug		

In the above activity, we have taken the known samples and tested. If unknown samples are given, how do you decide whether it is thermoplastic or thermosetting plastic?

If you burn a piece of wood, paper, cloth, steel rod, do you notice similar observations like plastic material? How are they different from plastics?

Based on the observations can you write a note on the properties of thermoplastics and thermosetting plastics?

### Thermoplastic

This is a plastic which will soften when heated and harden when cooled. A thermoplastic is a polymer that turns into a liquid when heated and freezes to a glassy state when cooled sufficiently.

#### Do you know?

Hermann Staudinger (1881-1965) :  
Hermann Staudinger, a German Chemist, in 1920 made an important step forward in the processing of synthetic materials when he developed thermoplastics which are stable in themselves. Hermann Staudinger won Nobel Prize in 1953 for demonstrating that **Polymers are long-chain molecules.**



### Thermosetting Plastic

Thermosetting plastics are simply plastics, when moulded into a shape and allowed to cool down, will remain in moulded form and will not change their shape. When heated again they will char or burn.

Thermosetting plastics are synthetic materials which gain strength during moulding by heating, but cannot be re-moulded or reheated after their initial heat, moulding. Thermosetting plastics are not re-mouldable. Strong cross links are formed during the initial moulding process that gives the material a stable structure. They are more likely to be used in situations where thermal stability is required. Where do we use this type of plastics?

Observe the kitchenware in your house or visit any home appliances shop. What do you notice? Is all kitchenware totally made up of metal? With what materials are the handles of utensils made? Utensils are made of metals like aluminum, copper or steel. Then what is the additional material?

### جدول-3

سلسلہ نشان	پلاسٹک کا نمونہ	نرم ہو گیا / مخصوص بوسے جلتے ہوئے سخت ہو گیا	تھر مو پلاسٹک / تھر مو سینٹک پلاسٹک
1	ٹوٹھ برش کا دستہ		
2	کنگھا		
3	ٹوٹی ہوئی بکٹ کا ٹکڑا		
4	کوکر کا دستہ		
5	برقی سوئچ		
6	کھانے کی پلیٹ		
7	کافی کا گگ		

### تھر مو سینٹک پلاسٹک

تھر مو سینٹک پلاسٹک اشیاء اور اشیاء ہوتی ہیں جنہیں ایک بار گرم کر کے تیار کرنے کے بعد ٹھنڈی ہو کر مستقل شکل و صورت اختیار کر لیتی ہیں۔ انہیں دوبارہ گرم کرنے پر یہ اشیاء جل اٹھتی ہیں۔ تھر مو سینٹک پلاسٹک اشیاء وہ مصنوعی اشیاء ہیں جو گرم کرنے کے دوران ہی مضبوط ہو جاتی ہے، دوبارہ گرم کر کے انہیں دوسری شکل میں نہیں ڈھالا جاسکتا۔ ابتدائی صورت گرمی کے دوران ہی یہ اشیاء قیام پذیر ہو جاتی ہیں۔ جہاں حراری قیام پذیری کی ضرورت ہو ایسے مواقع پر ہی پلاسٹک کی یہ قسم استعمال کی جاتی ہے۔ ہم اپنی روزمرہ زندگی میں اسے کہاں استعمال کرتے ہیں؟

اپنے باورچی خانہ کا مشاہدہ کیجیے یا پھر گھریلو سامان کی دکان تک جائیے۔ آپ کیا دیکھتے ہیں۔ کیا باورچی خانہ میں استعمال کی جانے والی اشیاء دھات سے بنی ہوتی ہیں؟ ان اشیاء کے دستے کس مادے کے بنے ہوئے ہوتے ہیں؟ بعض گھریلو اشیاء پوری طور پر المونیم، تانبہ یا فولاد سے بنی ہوئی نہیں ہوتیں۔ پھر کیا دیگر اشیاء سے بھی ان کے بعض حصے تیار ہوتے ہیں؟ bakelite ایک ایسی شے ہے جس کی حراری اور برقی موصلیت بہت خراب ہوتی ہے۔ اسی سبب اس کے ہینڈل بنائے جاتے ہیں۔

مذکورہ بالا تجربے میں ہم نے جانے پہچانے نمونے لے کر ان کی جانچ کی۔ اگر آپ کو نا معلوم نمونے دیئے جائیں تو بتائیے کہ تھر مو پلاسٹک یا تھر مو سینٹک کی شناخت کیسے کرو گے؟  
لکڑی کے ایک ٹکڑے، کانڈکٹر، فولادی سلاح کو اگر آپ جلاتے ہیں تو کیا آپ پلاسٹک جیسی اشیاء کو جلانے پر ہونے والے مشاہدات کے مماثل مشاہدے کرتے ہیں۔ بتائیے کہ پلاسٹک ان اشیاء کے مقابلے میں کیوں مختلف ہے؟

اپنے تجربات کی بنیاد پر کیا آپ تھر مو پلاسٹک اور تھر مو سینٹک پلاسٹک کی خصوصیات لکھ سکتے ہیں؟

### تھر مو پلاسٹک

یہ وہ پلاسٹک ہوتا ہے جو گرم کرنے پر نرم اور ٹھنڈا کرنے پر سخت ہو جاتا ہے۔ تھر مو پلاسٹک وہ پالی مر ہے جو گرم کرنے پر مائع حالت اختیار کر لیتا ہے اور ٹھنڈا کرنے پر یہ شے جیسا سخت ہو جاتا ہے۔

### کیا آپ جانتے ہیں؟



ہرمن اسٹاڈنگر (1881-1965)  
جرمن کیمیا داں تھا جس نے 1920 میں مصنوعی اشیاء کی تیاری میں اہم کارنامہ انجام دیا جبکہ اس نے قیام پذیر تھر مو پلاسٹک سے اشیاء کی تیاری کا طریقہ ایجاد کیا۔ اس ماہر کیمیا نے یہ ثابت کیا کہ پالی مرس سالموں کی ایک سلسلہ وار چین ہوتی ہے، اس کارنامہ کے مد نظر اس کو 1953 میں نوبل انعام سے نوازا گیا۔

Bakelite is used for making handles of various utensils due to its poor conductivity of heat and electricity. It is also used for making electrical appliances including switch boards. Bakelite is used as an alternative for pearl and jade stones. You can see the Bakelite made articles in figure 14.



**Fig-14: Articles made of Bakelite**

The other thermosetting plastic, Melamine used for making kitchenware. Utensils and other items of kitchen are made by melamine. It is also used for making of floor and dress material for their nature of fire resistance. Computer and TV cabinets are made of melamine. *Now List out the melamine products in your house.* You can see few melamine articles in figure 15.



**Fig-15: Articles of Melamine**

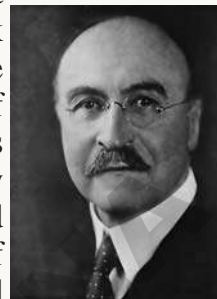
## Why do we prefer plastics?

**Plastics are non-reactive:** You might have experienced that iron gates and nails exposed to atmosphere, soon get rusted. But does this happen to plastic articles? Plastic material will not corrode easily. That's why they are used to store various kinds of materials including chemicals.

## Do you know?

### Father of Plastic Industry

A Belgian scientist named Dr. Leo Hendrik Baekeland was responsible for the invention of Bakelite. In 1907 he was working as chemist, by accident he discovered the compound of carbonic acid and formaldehyde. When he tried to reheat the solidified compound, he discovered. It would not melt no matter how high the temperature was. Dr. Baekeland is considered as the father of the present plastics industry.



### Hot Pin Test

To test if a piece is Bakelite, get a very very hot pin from an open flame source, then touch the pin to the item. If it is Bakelite it will not penetrate. It may give off the acid smell and it may leave a purple burn mark. If the pin penetrates or melts the plastic, then it is not genuine Bakelite.

Plastic is very light, strong, durable and can be moulded into different shapes and sizes. Plastics are generally cheaper than metals

Why do electrical wires have plastic covering? You might have seen pans, pressure cookers and screw driver handles. Why are they made of plastic? Plastics are poor conductors of heat and electricity.



## Think and Discuss

- Certain fry pans are said to be non-stick. What made them non-stick?
- Firemen wear dress which does not catch fire. What type of fabric is it made of?



## کیا آپ جانتے ہیں؟



### بابائے پلاسٹک صنعت

بلجیم کے سائنسداں ڈاکٹر لیو ہینڈرک بیک لینڈ نے بیک لائٹ ایجاد کی۔ اس نے 1907 میں تحقیق کے دوران اسے اتفاقی طور پر کاربونیٹ ترشہ اور فارمل ڈی ہائیڈ

(formaldehyde) کے مرکب کا پتہ چلا۔ جب اس نے اس ٹھوس مرکب کو دوبارہ گرم کرنے کی کوشش کی، تو ایسا کرنے میں ناکام رہا۔ وہ زیادہ درجہ حرارت پر بھی اسے پگھلا نہ سکا۔ ڈاکٹر بیک لینڈ کو موجودہ پلاسٹک صنعت کا باوا آدم تصور کیا جاتا ہے۔

### گرم سوئی کے ذریعہ جانچ (Hot Pin Test)

دی ہوئی شے بیک لائٹ کی ہے یا نہیں جانچنے کے لیے اس پر ایک گرم گرم سوئی رکھے۔ اگر شے بیک لائٹ کی ہو تو سوئی دھسنے نہیں پائے گی۔ ورنہ وہ دھسن جائیگی اور اس مقام پر ترشہ بواور بنفشی رنگ کی سوراخ نظر آئے گی۔ اگر سوئی اس سے گذر جائے اور پلاسٹک پگھل جائے تو یہ حقیقی بیک لائٹ نہیں ہوگی۔

پلاسٹک اشیا ہلکی، مضبوط، طویل عرصے تک کام آنے والی ہوتی ہیں۔ یہی نہیں بلکہ پلاسٹک کے مختلف اشیا الگ الگ شکلوں اور جسامتوں میں تیار کی جاسکتی ہیں۔ اس کے علاوہ پلاسٹک کا سامان دھات کے مقابلے میں سستا ہوتا ہے۔

برقی تاروں پر پلاسٹک کی پرت کیوں چڑھائی جاتی ہے۔ آپ پریشر کوکڑا، اسکرودرا نیورا اور PAN کے ہینڈل دیکھے ہوں گے۔ یہ پلاسٹک سے کیوں بنائے جاتے ہیں؟ پلاسٹک ناقص موصل برق اور حرارت ہوتی ہے۔

### سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- بعض فرائی پن non-stick کہے جاتے ہیں؟ بتائیے کہ وہ ایسے کیوں ہوتے ہیں؟
- آتش فر و عملد ایسا لباس استعمال کرتا ہے جسے آگ نہیں لگتی۔ بتائیے یہ کیسے ممکن ہے؟

سوچ بورڈ اور دیگر برقی اشیا کی تیاری میں بھی بیک لائٹ استعمال میں لائی جاتی ہے۔ بیک لائٹ کو ہیرے اور دیگر موتیوں کے متبادل کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ آپ ایسی اشیا شکل-14 میں دیکھ سکتے ہیں۔



### شکل-14 بیک لائٹ سے بنی ہوئی اشیا

کچن کے سامان کی تیاری کے لیے دوسری قسم کی پلاسٹک تھر مو سیٹنگ پلاسٹک melamine استعمال کیا جاتا ہے۔ کچن کا سامان اور برتن اسی سے تیار کیے جاتے ہیں۔ علاوہ ازیں ان اشیا کے حراری مزاحم ہونے کے سبب ان سے فرش کے لیے استعمال ہونے والی اشیا اور ملبوسات بھی بنتے ہیں۔ کمپیوٹر اور ٹی وی کمینٹ melamine ہی سے بنائے جاتے ہیں۔ آپ اپنے مکان میں موجود melamine اشیا کی فہرست تیار کیجئے۔ ایسی ہی بعض اشیا شکل-15 میں دکھائی گئی ہیں۔



### شکل-15 melamine سے بنی اشیا

## پلاسٹک کو ہم ترجیح کیوں دیتے ہیں؟

پلاسٹک غیر عامل ہوتی ہے آپ نے دیکھا ہوگا کہ فولادی گیٹ اور کیلے فضا میں کھلے رہنے پر زنگ آلود ہو جاتے ہیں۔ کیا پلاسٹک کی اشیا کے ساتھ بھی ایسا ہی ہوتا ہے؟ پلاسٹک کی اشیا موسمی اثرات سے خراب نہیں ہوتیں۔ یہی وجہ ہے کہ کیمیائی اشیا کے بشمول مختلف چیزیں رکھنے کے لیے پلاسٹک کے برتن استعمال ہوتے ہیں۔

## Plastics and environment

You must have seen garbage (waste) dumps. Some articles there seem to remain for a long time while some other disappear. You may notice that most of the material that does not disappear are the polythene bags. Polythene is a plastic. It is mainly used for making carry bags.

The polythene bags thrown around are responsible for clogging drains. Animals in urban areas, particularly cows, eat polythene bags containing food material. Can you imagine the consequences? See the Fig-16 and read the comments of Supreme Court of India about the effect of plastic on environment.



**Fig-16: Plastic bags found in the stomach of a cow after a postmortem**

With the direction of the Supreme Court of India, very thin polythene bags have been banned to stop indiscriminate usage of polythene bags. What is the difference between the banned polythene bags and the bags using presently in place of previous ones? What do you notice on that bags? Some efforts are taking place to reduce negative consequences of plastics on the environment.

If we burn plastic, it creates a lot of air pollution.

***“Plastic bags are more danger than atom bomb for future generations”:  
Supreme Court of India.***

*“Excessive use of plastic bags and their unregulated disposal has been choking lakes, ponds and urban sewerage systems, the Supreme Court said while warning that it posed a threat more serious than the atom bomb for the next generation. Andhra Pradesh-based NGOs drawing the court’s attention to 30-60 kg of plastic bags recovered from the stomachs of cows because of irresponsible disposal of plastic bags and defunct municipal waste collection system. But the bench wanted to address the larger questions arising from indiscriminate use of plastic bags, which not only posed a grave threat to nature and environment but also to the human race itself. “All of us are watching how our lakes, ponds and urban sewerage systems are getting choked by plastic bags. Unless we examine a total ban on plastic bags or put in place a system for manufacturers mandating them to collect back all plastic bags, the next generation will be threatened with something more serious than the atom bomb”, Justices Singhvi and Mukhopadhaya said. Large quantities of water packed in plastic pouches, which were thrown around in undisciplined and uncivil manner across the country every day. “A rough estimate shows more than 100 million water pouches are thrown all over the cities and towns in a day” the bench said.*

## پلاسٹک اور ماحولیات

آپ نے کچرے کے ڈھیر دیکھے ہوں گے۔ ان میں بعض ایشیا بہت دنوں تک قائم رہتی ہیں اور بعض غائب ہو جاتی ہیں۔ سوچئے کیوں؟ وہ ایشیا جو طویل عرصے تک غائب نہیں ہوتیں پالی تھین کی تھیلیاں ہوتی ہیں۔ پالی تھین بھی پلاسٹک کی ایک قسم ہے۔ عام طور پر سامان لے جانے والی تھیلیاں بنانے میں اس کا استعمال ہوتا ہے۔ اطراف و اکناف کے ماحول میں پھینک دی جانے والی پالی تھین کی تھیلیوں ہی سے موریوں مسدود ہو جاتی ہیں۔ خاص طور پر گائیں اور دیگر جانور غذائی اشیاء رکھی ہوئی پالی تھین کی تھیلیاں کھا جاتی ہیں۔ اس کے خراب نتائج پر نظر ڈالیے۔ شکل-16 کو دیکھیے اور ماحولیات پر پلاسٹک کے خراب اثرات سے متعلق سپریم کورٹ کے تبصرے پر غور کیجیے۔



شکل-16 پوسٹ مارٹم کے بعد گائے کے پیٹ سے نکلی

### پلاسٹک کی تھیلیاں

سپریم کورٹ کی اسی ہدایت پر بہت زیادہ مہین پالی تھین بیگ کے بے تحاشہ استعمال پر پابندی لگائی گئی ہے۔ ممنوع پالی تھین بیگ، اور موجودہ استعمال کئے جانے والے پالی تھین بیگ میں کیا فرق ہے؟ ان دونوں میں آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ ماحولیات پر پلاسٹک کے مضر اثرات کو کم کرنے کے لیے کیا اقدامات کیے جا رہے ہیں۔

پلاسٹک کو جلانے پر یہ فضائی آلودگی پیدا کرتی ہے۔

## ”پلاسٹک کی تھیلیاں آئندہ نسلوں کے لیے

ایٹم بم سے بھی زیادہ خطرناک ہیں۔“

### سپریم کورٹ آف انڈیا

”سپریم کورٹ نے کہا کہ پلاسٹک بیگ کے اندھا دھند استعمال اور انھیں بے قاعدگی سے کہیں بھی پھینک دینے کی وجہ سے چشمے، نالے اور شہری علاقوں میں سورتج کا نظام بگڑ گیا ہے۔ عدالت نے انتباہ دیا کہ یہ طرز طریق آئندہ نسلوں کے لیے ایٹم بم سے بھی زیادہ خطرناک ہے۔ اس مسئلے پر آندھرا پردیش سے تعلق رکھنے والی ایک غیر سرکاری تنظیم نے سپریم کورٹ کی توجہ مبذول کرواتے ہوئے کہا تھا کہ ایک گائے کے پیٹ سے 30 تا 60 کلو وزنی ایسے پلاسٹک بیگ برآمد کیے گئے جنہیں غیر ذمہ دارانہ طور پر پھینک دیا گیا تھا۔ عدالت نے اس سے بھی زیادہ سنگین مسئلے یعنی پلاسٹک بیگ کے اندھا دھند استعمال کے خلاف انتباہ دیا اور کہا کہ ایسا کرنا نہ صرف ماحولیات کے لیے نقصان رساں ہے بلکہ نسل انسانی کے لیے بھی خطرناک ہے۔ ہم سب جانتے ہیں کہ پلاسٹک بیگ سے ندی نالے اور چشموں کے علاوہ شہروں میں سورتج کا نظام بھی بگڑ رہا ہے تا وقتیکہ پلاسٹک کی تھیلیوں کے استعمال پر امتناع عائد نہیں کیا جاتا، یا پھر اس سلسلے میں تیار کنندگان ہی کو استعمال شدہ پلاسٹک بیگ دوبارہ اکٹھا کر لینے کی ہدایت نہیں دی جاتی آئندہ آنے والی نسلوں کو سنگین حالت سے بچایا نہیں جاسکتا ہے۔ جسٹس سنگھوی اور مکھو پادھیائے نے کہا کہ پلاسٹک کی تھیلیوں میں پانی کی بھاری مقدار بے تحاشہ ادھر ادھر پھینکی جاتی ہے۔ ایک اندازے کے مطابق شہروں اور دیہاتوں میں ایک دن میں پانی کی ایسی سو ملین تھیلیاں پھینکی جاتی ہیں۔“

## Activity-9

### Biodegradable, Non-bio degradable

Let's take peels of fruits and vegetables, left over food stuff, waste paper, cotton cloth and plastic bag. Keep this material in a pit. Open the pit after some days and list the material which remain a long time and those that disappear quickly in the table-4.

**Table-4**

Type of waste	Approximate time to degrade	Change
Peels of fruits and vegetables		
Left over food stuff		
Waste paper		
Cotton cloth		
Plastic bag		

You observe that certain materials can break down into smaller fragments in the presence of water, sunlight and oxygen. These fragments get further broken down by bacteria. This is called decomposition. A material which is easily decomposed by natural process is called bio-degradable, and one which is not decomposed by natural processes, is called **non-bio degradable**.

The time taken for decomposition depends upon whether a material is bio-degradable or not.

Explore various sources of material including plastic to know the time required

for them to decompose.

Plastics take several years to decompose as compared to other materials like peels of fruits, vegetables and waste food stuff which decompose within a short period. Slow decomposition causes environmental pollution. The burning process of synthetic material is also very slow and can't be burnt completely. The process of burning, releases a lot of poisonous fumes into air causing air pollution. So it is better to avoid or minimize the use of plastics.

Make a list of some occasions where you can avoid the plastics and use alternatives.

### Reduce, Recycle, Reuse and Recover – 4R principle

Can we avoid using plastics altogether? The entire civilization is enveloped with them. Every walk of life is linked with plastics. Now you can understand that you cannot avoid use of plastics completely but we can reduce, recycle, and reuse plastics and avoid indiscriminate use of plastics. We can also adopt recovery mechanisms to convert waste into a usable resource. Let us discuss the **4R** principle for creating an eco friendly environment.

#### Reduce

What do you observe when you attend a marriage or function? What plates they use to serve food? What type of glasses for the drinking water is supplied? What containers do they use to serve sweets and ice cream? What are the spoons made up

## حیاتیاتی تحلیل اور حیاتیاتی غیرتحلیلی اشیاء

آئیے میوؤں اور ترکاریوں کے چھلکے، پچی ہوئی غذا، ناکارہ کاغذ اور کپڑے کے علاوہ پلاسٹک بیگ کو ایک گڑھے میں ڈالیے۔ چند دن بعد اس گڑھے کو کھولیں اور جدول 4 کے مطابق ایسی اشیاء کی ایک فہرست بنائیے جو طویل عرصے تک باقی رہتی ہیں اور وہ اشیاء جو بہت جلد غائب ہو جاتی ہیں۔

جدول - 4 غائب ہونے کے لیے درکار وقت

تبدیلی	تخمینی مدت	ضائع ہونے والی اشیاء کی قسم
		میوؤں اور ترکاریوں کے چھلکے
		پچی ہوئی غذا
		ناکارہ کاغذ
		سوتی کپڑے
		پلاسٹک کی تھیلیاں

آپ دیکھیں گے کہ بعض اشیاء پانی، دھوپ اور آکسیجن کی موجودگی میں چھوٹے ٹکڑوں میں بدل جاتی ہیں۔ ان ڈزوں کو بیکٹریا مزید باریک کر دیتے ہیں۔ اس عمل کو تحلیل کہتے ہیں۔ ایسی اشیاء جو قدرتی طریقے سے آسانی سے تحلیل ہو جاتی ہیں، حیاتیاتی تحلیل اشیاء (bio-degradable) کہلاتی ہیں اور جو اشیاء قدرتی طور پر تحلیل نہیں ہوتیں، حیاتیاتی غیرتحلیلی اشیاء (non-bio degradable) کہلاتی ہیں۔

تحلیل کے لیے درکار مدت سے اس بات کا پتہ چل سکتا ہے کہ کونسی حیاتیاتی تحلیل اشیاء ہیں اور کونسی حیاتیاتی غیرتحلیلی اشیاء ہیں۔ پلاسٹک کے بشمول آپ ایسی تمام اشیاء کی مدت کے تعین کے لیے تجربات کیجیے۔

میوؤں اور ترکاریوں کے چھلکوں اور ضائع شدہ غذائی اشیاء کے مقابلے میں پلاسٹک کی اشیاء کو تحلیل ہونے کے لیے کئی برس لگتے ہیں۔ تحلیل کی شرح کم ہو تو ماحولیاتی آلودگی پیدا ہوتی ہے۔ مصنوعی اشیاء کے جلنے کا عمل بھی بہت سست ہوتا ہے علاوہ ازیں انہیں مکمل طور پر آسانی سے جلایا بھی نہیں جاسکتا۔ ایسی اشیاء کو جلانے پر زہریلے دخان (دھواں) پیدا ہوتے ہیں اور فضائی آلودگی میں بھی اضافہ کا سبب ہے۔ بہتر یہ ہے کہ پلاسٹک کی اشیاء کے استعمال کو اقل ترین حد تک گھٹایا جائے۔ ایسے موقعوں کی فہرست تیار کیجیے جب کہ ہم پلاسٹک کی اشیاء کا استعمال ترک کرتے ہوئے متبادل چیزیں استعمال میں لاسکتے ہیں۔

کم کرنا، دوبارہ تیار کرنا، دوبارہ استعمال اور بازیابی کا اصول

**Reduce, Recycle, Reuse and Recover - 4R principle**

کیا ہم پلاسٹک کا استعمال بالکل طور پر ترک کر سکتے ہیں؟ موجودہ تہذیب ان کے استعمال کی عادی ہو چکی ہے۔ زندگی کے ہر شعبے میں پلاسٹک کثرت سے استعمال کی جاتی ہے۔ آپ کہہ سکتے ہیں کہ ان کا استعمال بالکل طور پر ترک نہیں کیا جاسکتا لیکن ہم ان اشیاء کے استعمال کو کم کرتے ہوئے ری-سیکل کر سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ پلاسٹک کے اندھا دھند استعمال کو کم کرنے کے لیے ایسی اشیاء کا دوبارہ استعمال ایک بہتر طریقہ ہوگا۔ ضائع شدہ اشیاء کے دوبارہ استعمال کے سلسلے میں مشینوں کا استعمال بھی ایک متبادل ہے۔ ماحول کو انسان دوست بنانے کے لیے آئیے 4R کے اصول کا جائزہ لیں۔

**استعمال کم کرنا (Reduce)**

شادی یا کسی اور تقریب کے موقع پر ہمارے مشاہدات کیا ہیں؟ کس طرح کی پلیٹوں میں کھانا دیا جاتا ہے؟ پینے کا پانی پینے کے لیے کونسے گلاس استعمال کرتے ہیں۔ مٹھائیوں اور آئس کریمریوں کو رکھنے کے لیے کس قسم کے برتن استعمال کیے جاتے ہیں؟ پیچھے کس شے

of? Everything is made of plastic. Imagine how much plastic garbage will be accumulated in this single function. Is there a way to stop this 'Use and throw' culture? Discuss and write the ways and means where we can reduce the usage of plastic, to avoid its negative consequences on environment.

Land filling of plastics and burning of plastics in incinerators is the other way of disposal of plastics. They too have negative consequences. Therefore, we should reduce its usage whenever it is possible.

## Reuse

Have you observed that when we go to market to buy something we go without any bag? With the result that we come back with lot of plastic bags. Every time we go to market, we accumulate lot of plastic bags. Some of these can be used again and again. Are we doing so? Articles made of plastics may be used again and again for its optimum utilization. This should be every body's concern for an eco friendly environment. If anything you feel now out of fashion and you want to buy a new one, give it to others instead of putting it idle at home or throwing it out.

Can you give certain instances where we reuse plastics?

## Recycle

You might have noticed your mother selling old plastic articles which are broken and not useful, to the local vendor.

What will they do with that? They collect all plastics from the households and send it for recycling. From this recycled plastic new products are prepared, after giving it a proper treatment.

- Are all types of plastics recyclable?

There are 60,000 types of plastics available in the world as on today (the synthetic fibers that we discussed are also plastics). There are only 6 from these 60,000 that we use regularly. We have seen that each of these six plastics is given a code. These codes help us in recycling.

PET (code 1) and HDPE (code -2) are commonly recycled. But LDPE (code -4 used for carrier bags) is not recycled commonly. Similarly PVC (code-3) which is used for pipes are currently not recycled. The PS (code -6), used for making coffee cups, egg boxes, packing peanuts and 'take out' food packing can be recycled. Recycling can be used to obtain materials from which the original products were made.

## Recycling code

In activity-7 we raised certain questions regarding recycling symbol code and its use. Now let us discuss them in this section.

The Society of the Plastics Industries, Inc. (SPI) introduced its voluntary resin identification coding system in 1988 to assist recycling programs.

The SPI coding system offered a way to identify and sort the resin content of containers commonly found in the household waste stream. Plastic household containers are marked with a number that indicates the type of resin, or plastic as shown in fig-9.

کیا کرتے ہوں گے؟ یہ لوگ ان چیزوں کو ری-سیکل کے لیے متعلقہ افراد کے حوالے کر دیتے ہیں۔ ان سے بعض نئی اشیاء بنائی جاتی ہیں۔ اس مقصد کے لیے ان کی صفائی اور بعض کیمیائی مرحلے ضروری ہوتے ہیں۔

● کیا پلاسٹک کی تمام اقسام ری-سیکل کی جاسکتی ہیں؟

دور حاضر میں پلاسٹک کے 60 ہزار اقسام ہیں۔ (مصنوعی اشیاء بھی جن کا جائزہ لیا جا چکا ہے، پلاسٹک کی ہیں) ان 60 ہزار اقسام میں سے صرف چھ ہی ایسی اشیاء ہیں جن کا ہم باقاعدگی سے استعمال کرتے ہیں۔ ہم نے دیکھا ہے کہ پلاسٹک کی ان چھ اقسام پر کوڈ درج ہوتا ہے۔ اس کوڈ کی مدد سے ری-سیکلنگ کی جاتی ہے۔

*PET (code1)* اور *HDPE (code2)* کی عام طور پر ری سیکل کی جاتی ہے۔ *LDPE (code4)* جو کہ تھیلیاں بنانے کے لئے استعمال ہوتی ہے، عموماً ری سیکل نہیں کی جاتی۔ اسی طرح *PVC (code-3)* جو کہ پائپ بنانے کے کام آتی ہے، تاحال ری سیکل نہیں کی جا رہی ہے۔ *PS (code-6)* جو کہ کافی کی پیالیوں، انڈوں کے کیس اور بعض ایسی ہی اشیاء جو کہ غذائی سامان کی پیکنگ کے لیے استعمال کی جاتی ہیں، ری-سیکل ہوتی ہے۔ ری-سیکلنگ کے اس عمل سے وہی مادہ حاصل ہوتا ہے جس سے یہ اشیاء بنائی گئی تھیں۔

### ری-سیکلنگ کوڈ Recycling code

ہم نے مشغلہ-7 میں ری سیکلنگ کے کوڈ اور اس کے استعمال کے تعلق سے جائزہ لیا ہے۔ آئیے اس سیکشن میں ان اشیاء کا تفصیلی جائزہ لیں گے۔

سوسائٹی آف پلاسٹک انڈسٹریز آئی این سی (ایس پی آئی) نے جو کہ ایک رضا کار ادارہ ہے، ایشیا کی شناخت کے لیے 1988 میں ری-سیکلنگ کے مقصد سے کوڈنگ کا نظام رائج کیا۔

ایس پی آئی کوڈنگ سسٹم سے ایسی کیمیائی شے کی شناخت اور گھریلو استعمال کے بعد ضائع ہونے والے پلاسٹک کے سامان میں ان اشیاء کی مقدار کی پہچان ہوتی ہے۔ ایسی گھریلو اشیاء پر بھی ایک کوڈ درج کیا جاتا ہے۔ اسے شکل-9 میں دکھایا گیا ہے۔

سے بنے ہوتے ہیں؟ ہر شے پلاسٹک ہی کی ہوا کرتی ہے۔ بتائیے کہ ایسی کسی ایک ہی تقریب میں پلاسٹک کا کتنا کچرا نکلے گا؟ استعمال کیجیے اور ترک کر دیجیے کے اس انسانی کلچر کو ختم کرنے کا کیا کوئی راستہ بھی ہے؟ ماحولیات پر پلاسٹک کے بے تحاشہ استعمال کے منفی اثرات ختم کرنے کے لیے ایسی اشیاء کے دوبارہ استعمال یا کم استعمال کے طریقے ڈھونڈنیے۔ اس مسئلے پر اپنے ساتھیوں سے تبادلہ خیال کیجیے۔ پلاسٹک کی ناکارہ اشیاء کا ڈھیر لگا کر انھیں جلادینا بھی پلاسٹک اشیاء کے استعمال کو ترک کرنے کا ایک دوسرا طریقہ ہے لیکن ایسے کسی طریقے سے منفی اثرات بھی پائے جائیں گے۔ لہذا ضروری ہے کہ پلاسٹک کا استعمال دانش مندی سے کیا جائے اور جہاں کہیں ممکن ہو، اسے دوبارہ استعمال کیا جائے یا اس کا استعمال کم کیا جائے۔

### دوبارہ استعمال Re-use

کیا آپ نے دیکھا ہے کہ ہم جب بھی بازار جاتے ہیں، کسی تھیلی کے بغیر جاتے ہیں اور واپسی میں ڈھیر سارے پلاسٹک بیگس میں سامان بھر کر لاتے ہیں۔ اس طرح ہمارے ہاں پلاسٹک بیگ کثیر مقدار میں جمع ہو جاتے ہیں۔ ان میں سے بعض بیگ دوبارہ اور سہ بارہ استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ کیا ہم ایسا کر رہے ہیں؟ پلاسٹک کے زیادہ سے زیادہ استعمال کے لیے ان اشیاء کا بار بار کام میں لانا بہتر ہوگا۔ ماحولیاتی مددگار ماحول (*eco friendly environment*) پیدا کرنا سبھی کی ذمہ داری ہے۔ جب بھی ہمیں لگتا ہے کہ کوئی طریقہ فرسودہ ہو گیا ہو، تو ہم ایک نیا انداز اپناتے ہیں اور ایک نئی چیز خرید لاتے ہیں۔ بہتر ہے کہ اسے گھر پر رکھ چھوڑنے یا پھینک دینے کے مقابلے میں دوسروں کو دے دیا جائے۔ کیا آپ ایسی مثالیں دے سکتے ہیں جہاں کہ پلاسٹک کے سامان کا دوبارہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔

### دوبارہ تیار کرنا Recycle

آپ نے دیکھا ہوگا کہ خاندان کے ذمہ دار افراد پلاسٹک کی پرانی یا ٹوٹی ہوئی اشیاء کو فروخت کر دیتے ہیں۔ خواجہ فروش ان چیزوں کا

To identify the plastic, look at the recycling icon, the chasing arrows. Inside the arrows, there will be a number that identifies the polymer. When the number is omitted as seen in the figure 17, the symbol is known as the **Universal Recycling Symbol**, indicating generic recyclable materials.



*Fig-17: Universal recycling symbol*

### What is role of codes in recycling process?

Each plastic is manufactured with different processes. During recycling process, if same codes are not sorted out separately the whole lot meant for recycle will spoil the process. Therefore, it is essential to recycle the same codes in one lot. If you add a simple PET bottle in the lot of other plastics during recycling process, the entire lot will be spoiled. Think why ?



#### Key words

*Acrylic, synthetic fibre, Bakelite, biodegradable, blend, cellulose, melamine, natural fibres, non-biodegradable, nylon, petro chemicals, plastics, polymer, polyamide, polythene, polyester, rayon, recycling, spinneret, terricot, terylene, terriwool, thermoplastics, thermosetting plastics, universal recycling symbol.*

### Uncoded plastics

Do all plastics have resin identification code on them? Plastic tarps, toys, computer key boards and many other products simply do not fit in the coding system adopted for recycling. Wide variety of plastic materials are made to suit the needs of consumer by using different varieties of plastic resins or mixtures of resins. Is it possible to code thousands of plastic varieties? Recycling of various types of plastics is not commercially viable because their production when compared to coded plastics is less. Code 1 and 2 plastics occupy major share in recycling plastics.

### Recover

Supreme Court gave a judgment on ways and means of solid waste management and gave order to implement this in all the cities of India by 2003. In the solid waste garbage of municipalities, plastic occupies major share. The principle of recover plays major role in this solid waste management. The solid waste should be converted into resources such as electricity, heat, compost and fuel through thermal and biological means.

Is any such effort for solid waste management taking place in your village/ town.? How do you appreciate 4R principle?



## کوڈ کے بغیر پلاسٹک کا سامان

کیا پلاسٹک کی تمام اشیاء پر ان کے اجزا سے متعلق کوئی کوڈ ہوتا ہے؟ پلاسٹک کے کھلونے، کمپیوٹر کے کی۔ بورڈ اور بعض دیگر اشیاء ایسی اشیاء ہیں جو ری۔ سیکلنگ کوڈنگ نظام کے قابل نہیں ہیں۔ پلاسٹک کی مختلف اقسام استعمال کنندگان کی ضروریات کے پیش نظر بنائی جاتی ہیں۔ اس مقصد کے لیے ان کے کیمیائی اجزا یا ان اجزا کے آمیزے استعمال ہوتے ہیں۔ کیا پلاسٹک کی ہزاروں قسموں کے لیے کوڈنگ ممکن ہے؟ ان تمام اقسام کے لیے ری۔ سیکلنگ ہی تجارتی طور پر قابل عمل نہیں ہوتی چونکہ ان کی پیداوار کوڈنگ پلاسٹکس سے کم ہوتی ہے۔ عام طور پر کوڈ 1 اور کوڈ 2 ہی ری۔ سیکل کیے جاسکتے ہیں۔

## بازیابی Recover

واضح رہے کہ سپریم کورٹ نے ٹھوس ناکارہ چیزوں کے مینجمنٹ کے لیے طریقہ کار بتایا ہے اور 2003 تک ملک کے تمام شہروں میں اس پر عمل آوری کی ہدایت دی ہے۔ بلدیات کی جانب سے جو کچر جمع کیا جاتا ہے اس میں بڑا حصہ پلاسٹک اشیاء ہی کا ہوتا ہے۔ بازیابی کا اصول (principle of recovery)، ٹھوس ناکارہ اشیاء کو تلف کرنے میں اہم رول ادا کرتا ہے۔ ٹھوس ناکارہ اشیاء کو برق، اور حرارت کے وسیلے میں تبدیل کرنا چاہیے۔ اس مقصد کے لیے حراری اور حیاتیاتی ذرائع استعمال میں لائے جاسکتے ہیں۔ کیا ضائع کی جانے والی ٹھوس اشیاء کے سلسلے میں آپ کے گاؤں میں بھی کوئی کام ہوتا ہے؟ آپ 4R کے اصول کی توصیف کیسے کریں گے؟

پلاسٹک کی قسم کو پہچاننے کے لیے ری۔ سیکلنگ کے نشان کو دیکھیے۔ یہ نشان ایک دوسرے کے پیچھے تیر کے تین نشانوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ تیر کے ان تین نشانوں کے بیچ ایک عدد ہوتا ہے جس سے پالی مرکب کی شناخت کی جاتی ہے۔ جب یہ عدد نکال دیا جاتا ہے جیسا کہ شکل-18 میں بتایا گیا ہے، تو اس نشان کو آفاقی ری۔ سیکلنگ سمبل کہتے ہیں جس سے واضح ہوتا ہے کہ یہ شے ری۔ سیکلنگ کے قابل ہے۔



شکل-18 آفاقی ری۔ سیکلنگ کا نشان

## ری۔ سیکلنگ کے عمل میں کوڈس کی اہمیت

پلاسٹک کی ہر شے ایک مختلف کیمیائی عمل سے تیار ہوتی ہے۔ ری۔ سیکلنگ کے دوران ایک ہی قسم کے کوڈ علاحدہ نہ کرنے کی صورت میں یہ عمل بے معنی ہو جائے گا۔ لہذا ایک ہی دفعہ میں ایسے کوڈس کے سامان کی ری۔ سیکلنگ ہو جاتی ہے۔ اگر آپ PET بوتل کو دوسری اشیاء کے ساتھ ملا دیں تو ری۔ سیکلنگ کا کام بگڑ جائے گا۔ کیوں؟ سمجھائیے؟

## اہم نکات

اکریلک، مصنوعی ریشہ، بیک لائٹ، حیاتیاتی تحلیل اشیاء (bio-degradable)، آمیزہ (blend)، سیلولوز، بھٹی، میلامائن، قدرتی ریشہ، حیاتیاتی غیرتحلیلی اشیاء، نائیلان، پٹروکیمیکل، پلاسٹک، پالی مر، پالیامائیڈ، پالی تھین، پالسٹریان، ری۔ سیکلنگ، ریشم کا کیڑا، ٹیری کاٹ، ٹیری لین، ٹیری اول، تھرموپلاسٹک، تھرموسٹیٹنگ پلاسٹک، یونی ورسل ری۔ سیکلنگ سمبل۔



## What we have learnt?

- Synthetic fibres are made of very large units called polymers.
- Rayon is an artificial silk made up of cellulose fibre.
- Nylon is made artificially by using raw material like coal, water and air
- Polyester is a synthetic fibre.
- Acrylic is artificial wool made from coal, air, water, oil and limestone.
- Petro chemicals are used to manufacture synthetic fibres.
- Commonly used synthetic fibres are rayon, nylon, polyester and acrylic.
- The different types of fibres differ from one another in their strength, water absorbing capacity, nature of burning, cost, and durability.
- Synthetic fibres and plastics enveloped our life.
- The waste created by plastics is not environment friendly.
- Plastics take years to decompose.
- Enjoy the good qualities of synthetic fibres and plastics and reduce the indiscriminate use of plastics to minimize environmental hazards.
- Synthetic fibres find uses ranging from house hold articles to healthcare.
- Synthetic fibres blend with natural and artificial fibres.



## Improve your learning



G7BPLM

### I. Reflections on concepts

1. Why do some fibres are called Synthetic? Explain. (AS<sub>1</sub>)
2. What are thermosetting plastics? Give two examples. (AS<sub>1</sub>)
3. Give reasons “for using plastic containers as storing devices.” (AS<sub>1</sub>)



- مصنوعی ریشے ایسی بڑی اکائیوں سے تیار ہوتے ہیں جنہیں پالی مرس کہا جاتا ہے۔
- سیلولوز فائبر سے بنایا جانے والا مصنوعی ریشم ریان کہلاتا ہے۔
- نائیلان کو مصنوعی طور پر کونکہ، پانی اور ہوا جیسی اشیاء کے استعمال سے تیار کیا جاتا ہے۔
- پالستر مصنوعی ریشہ ہے۔
- اکریلک مصنوعی اولن ہے جسے کونکہ، ہوا، پانی، روغنیات اور چونے کے پتھر سے تیار کیا جاتا ہے۔
- مصنوعی ریشوں کی تیاری کے لیے پٹرول کیمیکل استعمال کیے جاتے ہیں۔
- عام طور پر استعمال ہونے والے مصنوعی ریشے ریان، نائیلان، پالستر اور اکریلک ہیں۔
- مختلف ریشے اپنی مضبوطی، پانی کو جذب کرنے کی صلاحیت، جلنے کی خصوصیت، قیمت اور پائے داری میں مختلف ہوتے ہیں۔
- مصنوعی ریشے اور پلاسٹک ہماری زندگی کا جز لا ینفک ہے۔
- پلاسٹک کی ضائع شدہ اشیاء ماحول دوست نہیں ہوتیں۔
- پلاسٹک اشیاء کی تحلیل کے لیے ایک عرصہ درکار ہے۔
- مصنوعی ریشوں اور پلاسٹک اشیاء کی اچھی خصوصیات سے فائدہ اٹھائیے لیکن ماحول کو خطرات سے بچانے کے لیے اس کا دانش مندانہ استعمال کیجیے
- مصنوعی ریشے گھریلو سامان سے لے کر صحت و نگہداشت سے متعلق سامان تک ہماری زندگی کا حصہ ہیں۔
- بعض دفعہ مصنوعی ریشے (synthetic fibres) کو قدرتی اور مصنوعی ریشوں سے یکجا کیا جاتا ہے۔

اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔



## I. تصورات پر رد عمل

1. سمجھائیے کہ بعض ریشوں کو مصنوعی ریشے کیوں کہا جاتا ہے؟
2. تھر موستنگ پلاسٹک کیا ہے؟ اس کی دو مثالیں دیجئے۔
3. وضاحت کیجیے کہ ذخیرہ کرنے کے بڑے برتنوں کو پلاسٹک سے تیار کیا جاتا ہے۔


## II. Application of concepts

1. How do synthetic fibres have changed our daily life? (AS<sub>7</sub>)
2. What would happen, if we make electric switches with thermo plastics. (AS<sub>1</sub>)
3. What could be the consequences if plastics are not properly disposed? (AS<sub>7</sub>)
4. Rani wants to buy clothes to her parents for winter wear. What types of clothes would you suggest? Specify reasons. (AS<sub>7</sub>)

## III. Higher Order Thinking Questions

1. What made the human beings to search for the alternative for natural fibres? (AS<sub>2</sub>)
2. Imagine what would happen if we do not discover plastics? (AS<sub>2</sub>)
3. “Indiscriminate usage of plastic is a serious threat to bio diversity.” What are the efforts of Government and Non government organizations in this regard. (AS<sub>7</sub>)

## Multiple Choice Questions

1. Rayon is prepared by ( )  
a) Coal                      b) Oxygen                      c) Fibre                      d) Cellulose
2. Necessity of labels on clothes ( )  
a) Required by law                      b) To identify fabric content  
c) Both A and B                      d) not decomposable
3. The material which is not decomposed by natural process is called ( )  
a) Non bio-degradable material                      b) Bio-degradable material  
c) Polyester                      d) Nylon
4. The symbol  represents ( )  
a) PET                      b) HDPE                      c) LDPE                      d) Others
5. Which is a Natural fibre among the following? ( )  
a) Rayon                      b) Nylon                      c) Polyester                      d) Silk


## II. تصورات کا اطلاق

1. بتلائے کہ مصنوعی ریشے نے ہماری روزمرہ زندگی کو کس طرح بدل ڈالا ہے؟ (AS<sub>7</sub>)
2. اگر برقی کھلے تھر مو پلاسٹک سے بنائے جائیں تو کیا ہوگا؟ (AS<sub>1</sub>)
3. پلاسٹک کی ناکارہ اشیا کو موزوں طریقے سے تلف نہ کیا جائے تو کیا نتائج برآمد ہوں گے؟ (AS<sub>7</sub>)
4. ساجد سراما کے موسم کی موزونیت سے اپنے والدین کے لیے کپڑے خریدنا چاہتا ہے۔ آپ اسے کس قسم کے کپڑے خریدنے کا مشورہ دیں  
وجوہات بتائیے۔ (AS<sub>7</sub>)

## III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. انسانوں نے قدرتی ریشوں کے متبادل کی تلاش کیوں کی؟ (AS<sub>2</sub>)
2. سوچئے! کہ کیا ہوتا اگر ہم پلاسٹک کو دریافت ہی نہ کرتے؟ (AS<sub>2</sub>)
3. پلاسٹک کا بے تحاشہ استعمال حیاتی تنوع کے لیے خطرے کا انتباہ ہے۔ اس کی روک تھام کے لیے سرکاری اور غیر سرکاری تنظیموں کی جانب سے کیا اقدامات کئے جا رہے ہیں؟ (AS<sub>7</sub>)

## کثیر جوابی سوالات

1. ریان اس سے تیار کیا جاتا ہے۔  
( ) (a) کونکہ (b) آکسیجن (c) ریشے (d) سیلولوز
2. کپڑوں پر لیبل کی ضرورت اس لئے ہوتی ہے۔  
( ) (a) قانون سے مطلوب (b) ریشوں کے مقدار کی شناخت (c) اور b دونوں (d) ان میں سے کوئی نہیں
3. ایسی اشیاء جو قدرتی طور پر تحلیل نہیں ہوتیں۔  
( ) (a) غیر حیاتیاتی تحلیل اشیاء (b) حیاتیاتی تحلیل اشیاء (c) پالیسٹر (d) نائیلان
4. یہ علامت  ظاہر کرتی ہے۔  
( ) (a) PET (b) HDPE (c) LDPE (d) دیگر
5. حسب ذیل میں کونسا ریشہ قدرتی ہے۔  
( ) (a) ریان (b) نائیلان (c) پالیسٹر (d) ریشم

## Experiments

1. Conduct a flame test to identify Thermo plastics and Thermosetting plastics.
2. Take a wool, silk, cotton thread, bandage, piece of umbrella cloth, thread of sweater, piece of rope and carefully conduct a flame test. Based on smell and type of melting Classify them as natural and artificial fibres.

## Project Works

1. Prepare a table of various synthetic fibres which are used to make household articles from them.
2. Collect the figures made up of thermosetting, thermo plastics used in your daily life and make a poster.
3. Prepare a chart which can explain recycling codes, full names and acronym of plastic and its usage for various household articles, recycled or not, if recycled what will be made from that.

S.C.E.R.T. TELANGANA

## تجربات (Experiment)

1. شعلہ کی جانچ کے ذریعہ تھر مو پلاسٹک اور تھر موسیٹنگ کی شناخت کے لئے تجربہ انجام دیجئے۔
2. بال، اولن، ریشم، کاغذ، سوتی دھاگا، پلاسٹک کا ٹکڑا، سوٹر کا ریشم، سی کا ایک ٹکڑا لیتے ہوئے شعلے کی جانچ کیجئے۔ بو اور شے کے پگھلنے کی نوعیت پر ان اشیاء کو قدرتی اور مصنوعی ریشموں میں علاحدہ کیجئے۔

## مجوزہ پراجیکٹ (Suggested Project)

1. مختلف مصنوعی ریشموں کا ایک جدول بنائیے جو گھریلو اشیاء کی تیاری میں کام آتے ہیں؟
2. روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے تھر مو پلاسٹک اور تھر موسیٹنگ سے بنی اشیاء کی تصاویر اکٹھا کیجئے اور ایک پوسٹر تیار کیجئے۔
3. ری۔ سیکلنگ کوڈس اور پلاسٹک کے نام سے متعلق ایک چارٹ تیار کیجئے اور بتائیے کہ مختلف گھریلو اشیاء میں ان کا کیا استعمال ہے اور انہیں ری۔ سیکل کیا جاسکتا ہے یا نہیں۔ ری۔ سیکل کرنے پر کنسی اشیاء بنائی جاسکتی ہیں؟

In the previous classes, you have studied about some materials that are used in our daily life. For example you studied about natural fibres. The soil, Acids, Bases, salts and their properties characteristics. You also studied changes around us like rusting etc. In this chapter you learn about the properties of metals and non-metals

You are familiar with a number of metals like aluminium, copper, gold, iron, etc., which are normally solid in state at room temperature. Mercury is an exemption, which is liquid at room temperature.

- Can you name some objects made of metals?

Observe the fig-1. Try to name the metals from which the objects are made. Add names of more metals that you know to the list.



**Fig-1**

Your first answer is gold. Some of you may also have added aluminium, silver, lead, iron, copper, tin, mercury etc.



- Did any of your friends add steel to the list of metals?
- Do you think that steel is a metal?

Let us learn the properties of metals so that you are able to answer these questions at the end of the chapter. You also learn about another type of materials, called non-metals, which may be new to you.

Now observe carefully all the materials that you have listed above as metals.

- Do all these look alike?
- Do all of them shine?
- Are they hard or soft?
- Do they break easily?
- Can you group materials into two categories by looking at their properties?

We try to find two groups, then discuss and compare them in detail in this chapter.

### Physical Properties

Before we start this section, you will need to collect pieces of iron (iron nails), copper, zinc, sulphur powder, aluminium, carbon, magnesium and iodine



for carrying out the activities.



# دھاتیں اور ادھاتیں

سبق

Metals and non-metals

4



- کیا آپ میں سے کسی نے فولاد (اسٹیل) کو دھاتوں کی فہرست میں شامل کیا ہے۔
- کیا آپ سوچتے ہیں کہ فولاد (اسٹیل) ایک دھات ہے۔
- ہم اس باب میں دھاتوں کی خصوصیات کا مشاہدہ کریں گے اور آخر میں آپ اس سوال کا جواب دینے کے قابل ہوں گے۔ ہم مادے کی ایک اور قسم ”ادھاتیں“ کا بھی مطالعہ کریں گے۔ جو آپ کے لیے نیا ہو سکتا ہے۔
- اب! آپ دھاتوں کی اپنی فہرست کا بغور مشاہدہ کیجئے

- کیا یہ تمام دھاتیں ایک جیسی نظر آتی ہیں؟
- کیا ان تمام دھاتوں میں چمک پائی جاتی ہے؟
- کیا یہ تمام سخت ہوتی ہیں یا نرم؟
- کیا یہ تمام آسانی سے ٹوٹی ہیں؟
- کیا ہم ان اشیاء کو ان کی خصوصیات کی بناء پر انہیں دو گروپوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔
- اس باب میں ہم ان دو گروپوں کو معلوم کرنے کی کوشش کریں گے اور اس کے بعد ان کا تفصیلی جائزہ اور موازنہ کریں گے۔

## طبعی خواص:

- اس سبق کی شروعات سے قبل، آپ کو لوہے کے ٹکڑوں (لوہے کے رکیلے)، تانبہ، زنک، سلفر، کاسٹون، المونیم گرافائیٹ (HB پنسل کی نوک) میگنیشیم اور آئیوڈین کو اکٹھا کرنے کی ضرورت ہوگی تاکہ مشغلے عمل میں لائے جاسکیں۔

ہم کچھلی جماعتوں میں روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے چند مادوں کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ مثال کے طور پر ہم قدرتی ریشے اور ان کی خصوصیات، مٹی اور اس کی خصوصیات اور ساتھ ہی ترشے، اساس اور نمک کا مطالعہ کر چکے ہیں اس کے علاوہ ہمارے اطراف و اکناف وقوع پذیر تبدیلیوں جیسے لوہے کا زنگ لگنا وغیرہ سے متعلق معلومات بھی حاصل کر چکے ہیں اس باب میں ہم مادے کی ایک اور قسم کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے جس کو ”دھات“ کہا جاتا ہے۔

آپ المونیم، تانبہ، سونا، لوہا جیسی دھاتوں کے بارے میں جانتے ہیں۔ جو کمرہ کی تیش پر ٹھوس حالت میں پائی جاتی ہیں لیکن پارہ ان سے الگ دھات ہے یہ کمرہ کی تیش پر بھی مائع حالت میں پایا جاتا ہے۔

- کیا آپ چند ایسی اشیاء کے نام بتا سکتے ہیں جو دھاتوں سے بنی ہوئی ہوں؟

شکل: (1) کا مشاہدہ کیجئے۔ اور ان دھاتوں کے نام بتانے کی کوشش کیجئے جن سے یہ اشیاء بنی ہیں۔ اس فہرست میں مزید دھاتوں کا اضافہ کیجئے۔ جن کو آپ جانتے ہیں۔



شکل - 1

آپ نے پہلا جواب ”سونا“ دیا ہوگا اور آپ میں سے کچھ نے المونیم، چاندی، سیسہ، لوہا، تانبہ، ٹن اور پارہ وغیرہ کا اضافہ کیا ہوگا۔

## Appearance

In previous classes, you learnt that the materials which have a bright surface and reflect light are called lustrous materials and materials that do not shine are non-lustrous.

### Activity-1

## Observing appearance and colour of some materials

Observe the appearance of your samples. Look at their colour. Decide whether they appear shining or dull and record your observations in table - 1. (If the surface seems dirty, clean it with sand paper.)

Table-1

Sample	Appearance Shining/not shining	Colour
Iron		
Zinc		
Copper		
Sulphur		
Aluminium		
Carbon		
Magnesium		
Iodine		

Your observations in the table shows that some materials are shining and some are dull.

- Which of the samples did not shine even after you cleaned them with sand paper?

Generally metals are lustrous. Do all lustrous materials are metals?

We all know that mirror reflects light.

- Can a mirror be called metal?

No, so you need to look at several properties to decide if a given material is metal or not.

## Sonority

While Aryan was carrying a geometry box he slipped and fell down. He noticed that the box made a ringing sound when it hit the hard floor. It was similar to the sound that of ringing bell.

- Have you observed material used to make school bell or bells in temple?
- Why are wooden bells not used in schools?
- Do all materials produce sound when they dropped on hard surface?

Let us find

### Activity-2

## Listening the sound produced by some material

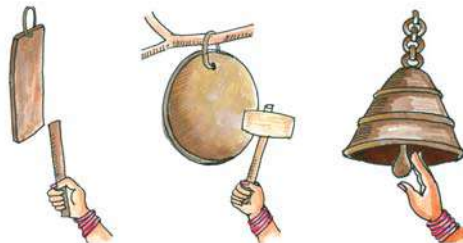


Fig-2

Drop a piece of coal on the floor and listen to the sound.

- Do you think coal is sonorous?

Take the pieces of zinc, copper, aluminium, magnesium and tightly packed packets of sulphur, carbon and iodine. Drop them one by one, on a hard surface. Listen carefully to the sound produced and record your observations in table-2.

## ظاہری شکل:

ہم جانتے ہیں کہ آئینہ میں چمک پائی جاتی ہے۔

- کیا ایک آئینے کو دھات کہا جاسکتا ہے؟  
نہیں! لہذا کسی شے کو دھات قرار دینے کیلئے کئی خصوصیات پر غور کرنے کی ضرورت ہوگی۔

## گرج (Sonority)

اجملو ہے کے جیومیٹری باکس لے جاتے ہوئے۔ اچانک پھسل کر گر گیا۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ جب باکس سخت فرش سے ٹکراتا ہے تو جھنجھناہٹ کی آواز پیدا ہوتی ہے۔ جو ایک گھنٹی کی آواز کے مماثل ہوتی ہے۔ (شکل-2 دھاتی گھنٹہ)

- کیا آپ نے مشاہدہ کیا کہ اسکول کی گھنٹی اور مندروں کی گھنٹی کس شے (مادے) سے بنی ہوئی ہوتی ہے۔
- ہم اسکول میں لکڑی کی گھنٹی کیوں استعمال نہیں کرتے۔
- کیا تمام اشیاء سخت سطح سے ٹکرانے پر آواز پیدا کرتی ہیں آئیے معلوم کرتے ہیں

## مشغلہ-2

### چند مادوں سے پیدا ہونے والی آوازوں کا مشاہدہ



شکل-2

فرش پر ایک کونڈہ کا ٹکڑا گرایئے اور پیدا ہونے والی آواز کو سنئے۔

- کیا آپ کو کونڈہ کی آواز گرج دار لگتی ہے؟  
زنک، تانبہ، المونیم، میکینیشیم، سلفر، کاربن کے پاؤس اور آئیوڈین کے ٹکڑوں کو سخت سطح پر ایک کے بعد دیگرے گرایئے اور پیدا ہونے والی آواز کو غور سے سنئے۔ اپنے مشاہدات کو ذیل کے جدول - 2 میں درج کیجئے۔

ہم نے پچھلی جاعتوں میں پڑھا ہے کہ وہ مادے جن کی سطح روشن ہوتی ہے اور جو نور کا انعکاس کرتے ہیں انہیں چمکدار مادے اور جن مادوں میں چمک نہیں ہوتی ان کو غیر چمکدار مادے کہتے ہیں۔

## مشغلہ: 1

### چند مادوں کے رنگ اور ان کی ظاہری ہیئت کا مشاہدہ

آپ نے جن اشیاء کے ٹکڑوں کو اکٹھا کیا ہے ان کا مشاہدہ کیجئے۔ ان کے رنگ کو دیکھئے اور بتائیے کہ یہ چمکدار ہیں یا غیر چمکدار، اپنے ان مشاہدات کو ذیل میں دیئے گئے جدول-1 میں درج کیجئے۔ اگر ان مادوں کی سطح میلی ہو تو اس کو (Sand Paper) ریگ مال سے صاف کیجئے۔

## جدول-1

رنگ	ظاہری ہیئت (چمکدار / غیر چمکدار)	اشیاء
		لوہا
		زنک
		تانبہ
		سلفر
		المونیم
		کاربن
		میگنیشیم
		آئیوڈین

جدول میں آپ کے مشاہدات یہ بتاتے ہیں کہ کچھ مادے چمکدار ہیں اور کچھ مادے غیر چمکدار ہیں۔

- وہ کونسی اشیاء ہیں جو ریگ مال (Sand Paper) سے صاف کرنے کے بعد بھی نہیں چمکتی۔  
عام طور پر دھاتیں چمکدار ہوتی ہیں لیکن اس کا یہ مطلب نہیں کہ تمام مادے جن میں چمک پائی جاتی ہے وہ دھاتیں ہیں۔

**Table-2**

Material Sample that Produce sound	Material Sample that do not Produce sound

- What similarity do you notice among materials which produce sound?

You may notice that some of the materials produce sound and some of them do not. Materials which produce ringing sound are called sonorous materials. Generally, most of the metals are sonorous. The materials other than metals are not sonorous.

**Lustre** and **sonority** are the properties associated with the metals. But there is no need that all metals should possess this property. For example, though mercury is a metal, it is not sonorous.

- Which property of metals first attracted the attention of human beings? The story of early tools will give you a hint.

## Malleability

Have you ever noticed the thin silver foil used to decorate sweets or the thin aluminium foil used for packing food?

Try to observe a blacksmith at work. He beats a hot iron piece repeatedly till its shape changes.

- Do you bring a similar change in the shape of a clay material by beating it?

Not all materials can be converted into thin sheets to make the desirable objects.

### Activity-3

#### Identifying malleability of material

Take a hammer and beat the material samples which are used in Activity-2 and observe the changes in material samples. Record your observations in the table-3.

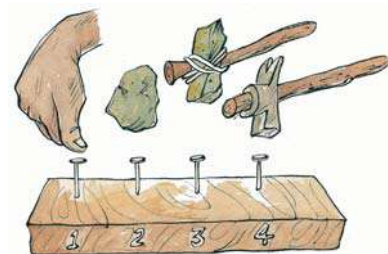
**Table-3**

Observing the change	Name of sample
Flattens	Iron, .....
Breaks/ converts into powder	
No change	

## Story of Early Tools

Do you think tools were always made of metals? Early human beings made their tools from which were easily available - stone and wood. Later, they used the bones of animals.

Then they discovered metals like copper and iron. Tools made of copper and iron are much stronger than tools made of stone and wood. Metals had the advantage of not just being harder but they can be heated in a fire and moulded or cast into different shapes. So it became possible to make a wider range of tools with such metals.



**Fig-3 : tools are made of different materials**

## جدول-2

اشیاء کا نمونہ جو آواز پیدا کرتا ہے	اشیاء کا نمونہ جو آواز پیدا نہیں کرتا

- آواز پیدا کرنے والی اشیاء میں آپ نے کس قسم کا مشاہدہ کیا؟  
آپ نے یہ غور کیا ہوگا کہ ان میں چند مادے آواز پیدا کرتے ہیں اور چند آواز پیدا نہیں کرتے۔ ایسے مادے جو جھنجھناہٹ کی آواز پیدا کرتے ہیں انہیں گرج پیدا کرنے والے مادے کہا جاتا ہے۔ عام طور پر دھاتیں سخت سطحوں سے ٹکرا کر گرج دار آواز پیدا کرتی ہیں۔ دھاتوں کے علاوہ جو مادے ہیں وہ عموماً گرج نہیں پیدا کر سکتے۔ چمک اور گرج جیسی خصوصیات کا تعلق دھاتوں سے ہے لیکن یہ ضروری نہیں کہ تمام دھاتیں ان خصوصیات کی حامل ہوں۔ مثال کے طور پر پارہ ایک دھات ہے لیکن آواز نہیں پیدا کرتی یعنی گرج نہیں پیدا کرتی۔

- دھات کی کونسی خاصیت انسان کو متوجہ کرتی ہے؟ دور قدیم کے اوزار کی کہانیوں سے آپ کو اشارہ ملے گا۔

## تورق (Malleability)

کیا آپ نے کبھی مٹھائی پر لگائی جانے والی چاندی کی پتلی پرت اور غڈا سینٹھ (Pack) کرنے کیلئے استعمال ہونے والی المونیم کی پرت کا مشاہدہ کیا ہے؟  
ایک لوہار کو کام کرتے ہوئے دیکھئے۔ وہ گرم سُرخ لوہے کے ٹکڑے کو اس وقت تک بار بار پیٹتا ہے جب تک کہ اس کی شکل تبدیل نہ ہو جائے۔

- کیا آپ اسی طرح کی تبدیلی کسی مٹی کے جسم کو پیٹ کر لاسکتے ہیں۔ تمام مادوں کو مطلوبہ اشیاء کی تیاری کے لیے پتلی پرتوں میں تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔

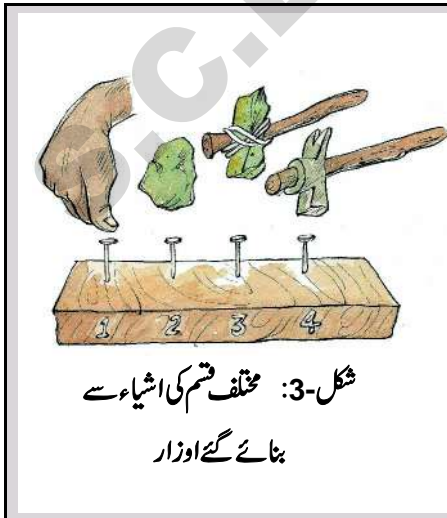
## مشغلہ - 3

### مادے کی تورق کی خاصیت کی شناخت کیجئے

ایک ہتھوڑی لیجئے اور مشغلہ-2 میں استعمال کی گئیں اشیاء کے نمونوں کو پیٹنے اور ان میں ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کیجئے۔ اپنے مشاہدات کو جدول-3 میں درج کیجئے۔

### جدول - 3

مشاہدہ کردہ تبدیلی	شے کا نام
چپٹا ہوتا ہے	لوہا، -----
ٹوٹ جاتا ہے / سفوف بنتا ہے	
کوئی تبدیلی نہیں ہوتی	



شکل-3: مختلف قسم کی اشیاء سے

بنائے گئے اوزار

## دور قدیم کے اوزار کی کہانی

کیا آپ سوچتے ہیں کہ اوزار ہمیشہ دھاتوں ہی سے بنائے جاتے تھے؟ دور قدیم کے لوگ اپنے اطراف آسانی سے دستیاب ہونے والی اشیاء کے اوزار بناتے تھے۔ جیسے لکڑی اور پتھر بعد کے زمانے میں انہوں نے جانوروں کی ہڈیوں کا استعمال کیا۔

اس کے بعد انہوں نے لوہے اور تانبہ کی دریافت کی۔ لوہے اور تانبہ سے بنائے گئے اوزار، لکڑی اور پتھر کے اوزار سے کافی زیادہ مضبوط تھے۔ ان دھاتوں کی صرف یہی خوبی نہیں تھی کہ وہ کافی مضبوط تھے بلکہ ان کو آگ پر گرم کر کے پگھلایا یا کسی بھی شکل میں ڈھالا جاسکتا تھا۔ لہذا ان دھاتوں کے استعمال سے ہمہ اقسام کے اوزار اور ہتھیار بنانا ممکن ہوا۔

Some of the samples, when beaten hard, were flattened whereas some materials broke into pieces or became a powder.

The materials which can be flattened into thin sheets are called **malleable materials**. Malleability is one of the properties associated with metals.



**Fig-4**

What did you observe in the case of iron? You may not be able to flatten it but the blacksmith can do it. He heats it before beating. So we can say that materials differ in the range of their malleability.

Metals like aluminium, silver and gold are highly malleable.

### Ductility

We use wires in different situations in our daily life. Look at the samples given in the table-4.

**Table-4**

Sample	Can we convert it into Wires (Yes/No)
Iron	yes
Zinc	
Copper	
Sulphur	
Aluminium	
Carbon	
Magnesium	
Iodine	

- Have you ever seen the wires made up of materials mentioned in table-4.

Write yes, if you have seen wires made of them.

Take help from your teacher, friends and elders to decide which of the material can be used to make wires.

From the table-4 you may infer that some materials can be drawn into wires and some materials cannot be drawn into wires.



**Fig-5**

The property of drawing a material to make fine wires is called **ductility**. Most metals are ductile.

We use connecting wires made up of metals in Electric Circuits.

- Is ductility the only property of metal to use them as connecting wires in electric circuits?

Let us explore another property of metals.

### Electrical Conductivity

You might have seen an electrician using the screwdriver.

- What materials does it contain?
- Why does not a screwdriver used by electricians have metal handle?

- کیا آپ نے جدول - 4 میں دیئے گئے دھاتوں کے تاروں کا مشاہدہ کیا؟  
اگر آپ نے کہیں دیکھا ہے تو ”ہاں“ لکھئے۔  
آپ اپنے استاذ دوستوں اور بزرگوں سے یہ جاننے کی کوشش کریں کہ کونسی اشیاء کو تار بنانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔  
اوپر کے جدول سے آپ یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ چند اشیاء کو تار میں ڈھالا جاسکتا ہے اور چند اشیاء کے تار نہیں بنائے جاسکتے۔



شکل - 5

- مادے کی وہ خاصیت جس سے اس کو باریک تاروں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے تمدد (Ductility) کہلاتی ہے۔ تقریباً تمام دھاتیں تمدد کی خاصیت رکھتی ہیں۔
- کیا کسی بھی دھات سے بنے ہوئے تاروں کو برقی دور (Electric Circuit) بنانے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے؟  
آئیے دھاتوں کی ایک اور خاصیت کی وضاحت کرتے ہیں

### برقی موصلیت

#### (Electrical Conductivity)

- آپ نے ایک الیکٹریشن (Electrician) کو اسکرو ڈرائیور کا استعمال کرتے ہوئے دیکھا ہوگا
- اس میں کون کونسی اشیاء ہوتی ہیں۔
- الیکٹریشن کے اسکرو ڈرائیور میں دھاتی دستہ کیوں نہیں ہوتا؟

لئے گئے نمونوں کے چند ٹکڑوں کو زیادہ زور سے پیٹنے پر چپٹے ہوتے ہیں۔ چند نمونے ٹکڑے ٹکڑے ہو گئے یا سفوف بن گئے۔  
ایسی اشیاء جن کو پتلی پرتوں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے توڑتی مادے کہا جاتا ہے۔ توڑق (چک) دھات سے تعلق رکھنے والی ایک خصوصیت ہے۔



شکل - 4

آپ نے لوہے کے معاملہ میں کیا مشاہدہ کیا؟ آپ اسکو چپٹا نہ کر پائے ہوں لیکن ایک لوہا اس کو چپٹا کر سکتا ہے۔ وہ اسکو پیٹنے سے پہلے گرم کرتا ہے۔ لہذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ مادے میں توڑق کی صلاحیت مختلف ہوتی ہیں۔ دھاتیں جیسے المونیم، چاندی اور سونا بہت زیادہ توڑق صلاحیت رکھتی ہیں۔

### تمد (Ductility)

روزمرہ زندگی میں ہم مختلف موقعوں پر تاروں کا استعمال کرتے ہیں جدول - 4 میں دیئے گئے نمونوں پر غور کیجئے۔

جدول - 4

نمونہ	کیا ہم انہیں تار میں تبدیل کر سکتے ہیں (ہاں/نہیں)
لوہا	ہاں
زنک	
تانہ	
سلفر	
المونیم	
کاربن	
میگنیشیم	
آیوڈین	

## Activity-4

### Identifying electric conductivity of a material

Arrange an electric circuit with a battery and bulb (remember the simple electric circuits from 7<sup>th</sup> class). Close the circuit using an iron nail, as shown in figure 6.

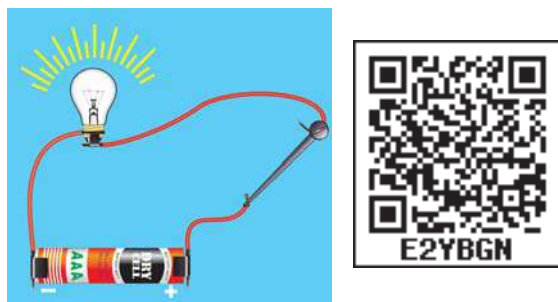


Fig-6

Observe whether the bulb glows or not. Repeat the same experiment using the other samples and record your observations in the table-5.

Table-5

Sample	Does the bulb glow? (Yes/No)
Iron	
Zinc	
Copper	
Sulphur	
Aluminium	
Carbon	
Magnesium	
Iodine	

- Do all the samples allow the bulb to glow?

Materials that allow electricity to pass through them and make the bulb to glow are called **electric conductors**. Most metals like iron, copper and aluminium are good conductors of electricity.

Talk to an electrician. Look at the handles of his tools.

- Are the handles made of the same material? If not, why?

Note the precautions to be taken while working with such tools.

The handles of both electrical appliances and cooking utensils are not made of metals. Because electrical appliances conduct electricity.

- What do cooking appliances conduct?



### Think and discuss

How will you close the circuit using sulphur, carbon or iodine? They may be in powder form. Try to tightly pack the powder in a straw and use it. Think of other ways!

## Activity-5

### Observing heat conduction by metals

Take an iron rod. Stick pins on it with the help of wax (see fig-7). Now fix the rod to a stand. Heat one end of the rod with a spirit lamp and see how the pins fall off?

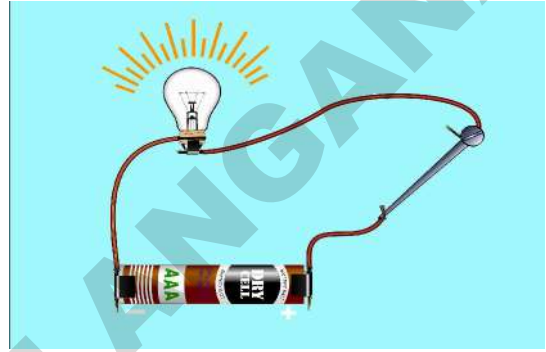
- Why did the pins fall from iron rod?
- Pin of which end fell first?
- What could be the reason for this?



## مشغلہ - 4

### کسی مادے میں برقی موصلیت کی شناخت

ایک خشک خانے یا بیٹری اور بلب سے ایک برقی دور بنائیے (پچھلی جماعت کے ابواب سے سادہ برقی دور کا اعادہ کیجئے) ایک لوہے کے کیلے کے ذریعے برقی دور کو مکمل کیجئے۔ جیسا کہ شکل میں بتلایا گیا ہے۔



## شکل - 6

مشاہدہ کیجئے کہ بلب روشن ہوگا یا نہیں؟  
ذیل کے جدول - 5 میں اپنے مشاہدات کو درج کیجئے۔ اسی تجربہ کو دیگر اشیاء استعمال کرتے ہوئے دہرائیے۔ اور اپنے مشاہدات کو جدول - 5 میں درج کیجئے

## جدول - 5

نمونہ	بلب روشن ہوا (ہاں / نہیں)
لوہا	
زنک	
تانبہ	
سلفر	
المونیم	
کاربن	
میگنیشیم	
آیوڈین	

کیا تمام نمونوں کے استعمال سے بلب روشن ہوا؟

ایسی اشیاء جن سے برقی روگزر سکتی ہے اور انہی کے ذریعے بلب روشن ہوتا ہے موصل کہلاتی ہیں۔ کئی دھاتیں جیسے لوہا، تانبہ، المونیم، اچھے موصل برقی ہیں۔

ایک الیکٹریشن سے ملاقات کیجئے اور اس کے اوزار کے دستوں کا مشاہدہ کیجئے

● کیا اس کے اوزار کے دستے ایک ہی مادے سے بنے ہیں؟ اگر نہیں تو کیوں؟

نوٹ کیجئے ان اوزار کو استعمال کرنے کے دوران کیا احتیاط برتنا ہوگا۔

برقی اور پکوان میں استعمال ہونے والے برتنوں کے دستے دھاتوں سے بنے نہیں ہوتے برقی اوزار میں ایصال برقی ہوتا ہے۔  
● پکوان کے برتنوں میں کس چیز کا ایصال ہوتا ہے۔

## سوچیے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



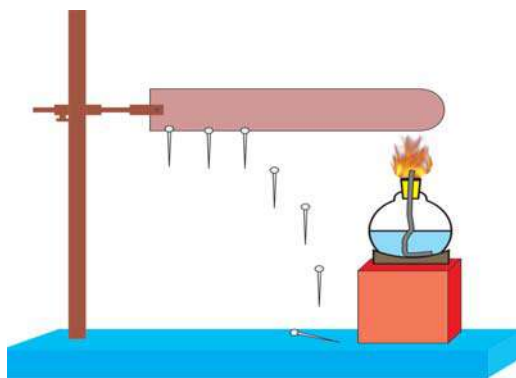
سلفر/کاربن/آیوڈین کے استعمال سے آپ برقی دور کیسے مکمل کریں گے؟ وہ سفوف بھی ہو سکتے ہیں۔ اسٹرا (Straw) کو ان سے مکمل بھر لیجئے اور ایسے اسٹرا کو دھاتی تار کے طور پر استعمال کیجئے۔ یا کوئی اور طریقہ سوچیے۔

## مشغلہ - 5

### دھاتوں میں ایصال حرارت کا مشاہدہ

ایک لوہے کی سلاخ لیجئے۔ موم کی مدد سے اس پر کچھ پن (Alpins) چپکائیے۔ (شکل - 7 دیکھئے)۔ اس سلاخ کو ایک ایستادہ پرکس دیجئے۔ جیسا کہ شکل - 7 میں بتایا گیا ہے۔ سلاخ کے ایک سرے کو اسپرٹ لیمپ کی مدد سے گرم کیجئے اور دیکھئے کہ پنس کس طرح نیچے گرتی ہیں؟

- پن نیچے کیوں گرتی ہیں؟
- کونسے سرے سے پنیں پہلے گریں گی؟
- اس کی کیا وجہ ہو سکتی ہے؟



**Fig-7**

You know that the pin fell because of the heat supplied to the iron rod makes the wax to melt at one end. The wax closer to the flame melted first. This activity clearly shows that heat moves from one end of the iron rod to the other. This property of a material is known as **conductivity of heat**. All metals conduct heat. But all metals do not have equal conductivity. Iron, copper and aluminium cooking vessels are preferred due to their high conductivity of heat.

**Do it!**

On the basis of all the activities carried out, fill in the table - 6.

We find that it is the metal which possess most of the properties of lustre, malleability, ductility, sonority, conduction

**Table-6**

Material sample	Lustrous	Sonorous	Conducts heat	Conducts electricity	Malleable	ductile
Iron						
Zinc						
Copper						
Sulphur						
Aluminium						
Carbon						
Magnesium						
Iodine						

of heat and electricity. Non-metals generally do not show these properties.

The properties you have studied so far are all physical properties. Though these properties are quite reliable, chemical properties are better indicators of determining as to whether a given material is metallic or not.

**Chemical properties of metals**

Let us try to see what happens when metals and non-metals react with other substances.

**Reaction with Oxygen**



**Lab Activity**

**Aim:** To know the reaction of oxygen with metals and non-metals

**Material required:** One metal sample (magnesium)

and one non-metal sample (sulphur), spirit lamp or Bunsen burner and litmus papers, petridishes, deflagrating spoon, glass jar etc.



گرج، لچک، ملائیت، ایصال حرارت اور ایصال برق میں سے اکثر خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ عام طور پر ادھاتوں میں یہ خصوصیات نہیں پائی جاتیں۔

ہم نے اب تک جن خصوصیات کا مطالعہ کیا ہے ان کو طبعی خصوصیات کہا جاتا ہے یہ خصوصیات کسی شے کو صرف دھات یا ادھات قرار دینے کے لئے پہچان کا ذریعہ ہیں۔ یہ بالکل حتمی نہیں ہیں۔ یہ جاننے کے لئے کہ کوئی دیا گیا نمونہ، دھات ہے یا نہیں اس کے کیمیائی خواص کا مطالعہ بھی ضروری ہوگا۔

### دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات:-

آئیے ہم دیکھتے ہیں کہ جب دھاتیں اور ادھاتیں کسی دوسری اشیاء سے تعامل کرتی ہیں تو کیا ہوتا ہے؟

### آکسیجن سے تعامل

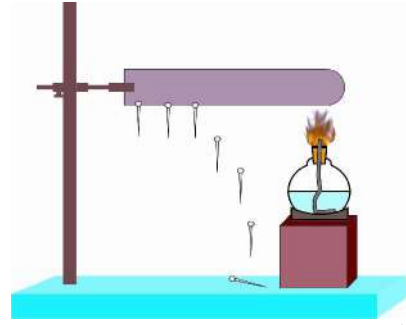
#### تجربہ گاہی مشغلہ



مقصد : دھاتوں اور ادھاتوں سے آکسیجن کے تعامل کو معلوم کرنا  
 درکار اشیاء : دھات کا ایک نمونہ (میکینیشیم) ادھات کا نمونہ (سلفر)  
 اسپرٹ لیپ یا بنسن برز، لٹمس کاغذ، پیٹری ڈش، چمچ اور عمل احتراق کے لیے کانچ کا ایک جار وغیرہ۔

### جدول - 6

شے	چمک	گرج	ایصال حرارت	ایصال برق	لچک	ملائیت
لوہا						
زنک						
تانہ						
سلفر						
المونیم						
کاربن						
میگینیشیم						
آیوڈین						



### شکل - 7

آپ جانتے ہیں کہ پنس (Pins) نیچے گرتی ہیں کیونکہ لوہے کی سلاخ کے ایک سرے کو فراہم کردہ حرارت آگے بڑھتے ہوئے موم کو پگھلاتی ہے۔ شعلہ کے قریب پایا جانے والا موم پہلے پگھلتا ہے۔ اس تجربہ سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ حرارت شے کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک منتقل ہوتی ہے۔ شے کی اس خاصیت کو ایصال حرارت کہتے ہیں۔ تمام دھاتوں میں ایصال حرارت ہوتا ہے۔

تمام دھاتوں میں ایصال حرارت مساوی نہیں ہوتی۔ لوہا، تانبہ اور المونیم کو پکوان کے برتن بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ ان میں ایصال حرارت بہت زیادہ ہوتی ہے۔

انجام دیئے گئے تمام تجربوں کی بنیاد پر جدول - 6 کو مکمل کیجئے۔

دھاتوں کے لئے ہم نے یہ معلوم کیا کہ ان میں چمک،

**Procedure:**

- Take a small strip of magnesium and note its appearance. Burn it. Note the appearance after burning.
- Collect the ashes of magnesium in a petridish and add some distilled water to it. Test the solution with red and blue litmus papers. Note the colour change in table-7.
- Take a small quantity of powdered sulphur in a deflagrating spoon and heat it on a spirit lamp. (You can make your own spoon using a metal bottle cap and wrapping a wire around it).

(Caution: *Do not inhale fumes, they are harmful*).

- As soon as sulphur starts burning, introduce the spoon into a glass jar/ tumbler. Cover the tumbler with a lid to ensure that the gas produced does not escape. Remove the spoon after some time but try to keep the jar covered. Add a small quantity of water into the tumbler and quickly replace the lid. Shake the tumbler well. Check the solution with red and blue litmus papers. Record the changes in table 7.

**Table-7**

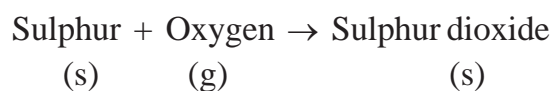
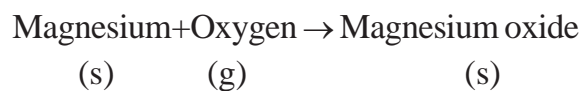
Sample	Physical Appearance before Reaction	Physical Appearance After Reaction	Effect on Litmus Paper
Magnesium			
Sulphur			



**Fig-8**

- What do you observe?

When the samples are burnt, they react with oxygen in air to give different products. See how.



All the products in the above reactions are oxides, but are they same in nature? The oxide of magnesium turns red litmus to blue.

## طریقہ عمل :

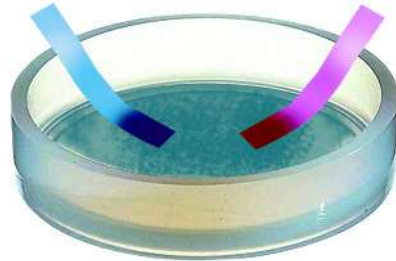
(احتیاط: خارج ہونے والی گیسوں کو مت سونگھئے یہ نقصان دہ ہوتی ہیں)

- میکنیشیم کے تار کا ایک ٹکڑا لیجئے۔ اس کی طبعی ہیئت نوٹ کیجئے اب اس کو جلایئے۔ جلنے کے بعد اس کی طبعی ہیئت پر غور کیجئے۔
- میکنیشیم کی راکھ کو پیٹری ڈش میں لیجئے، اور اس میں تھوڑا سا کشید کیا ہوا پانی ڈالیئے۔ سرخ اور نیلے تمس کاغذ پر اس محلول کے اثر کو جانچ لیجئے اور جدول-7 میں نوٹ کیجئے۔
- ایک جلانے والے تچھے میں تھوڑا سا سلفر کا سفوف لیجئے اور اسکو گرم کیجئے (ایک دھاتی ڈھکن اور تار کی مدد سے چھپے بنالیجئے۔)

جیسے ہی سلفر جلنا شروع ہوگا اس تچھے کو کسی استوانے میں رکھیئے اور اس استوانے کو بند کیجئے تاکہ پیدا ہونے والی گیس خارج نہ ہو سکے۔ کچھ دیر بعد استوانے سے چھچھ نکال لیجئے اس طرح کے گیس باہر نہ نکلنے پائے اس استوانہ میں تھوڑا سا پانی ڈالیئے اور فوراً اس کو اچھی طرح ہلایئے سرخ اور نیلے تمس پیپر پر اس محلول کے اثر کی جانچ کیجئے اور جدول-7 میں نوٹ کیجئے۔

## جدول - 7

نمونہ	تعالل سے پہلے طبعی ہیئت	تعالل کے بعد طبعی ہیئت	لتمس کاغذ پر اثر
میکنیشیم سلفر			



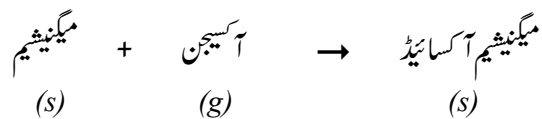
## شکل - 8

سلفر ڈائی آکسائیڈ → آکسیجن + سلفر  
(s) (g) (s)

مذکورہ بالا تمام تعاملات کے محاصلات آکسائیڈس ہیں لیکن کیا ان کی نوعیت ایک جیسی ہی ہے میکنیشیم کے آکسائیڈس سرخ لتمس کو نیلے تمس میں تبدیل کرتے ہیں۔

آپ نے کہا مشاہدہ کیا؟

جب ہم دیئے ہوئے نمونوں کو جلاتے ہیں تو وہ ہوا میں موجود آکسیجن سے تعامل کرتے ہیں اور محاصلات بنتے ہیں۔ آئیے دیکھتے ہیں۔



The oxide of sulphur turns blue litmus to red. From this knowledge, you can say that magnesium oxide is basic and Sulphur dioxide is acidic.

You can also infer that non-metals react with oxygen to give oxides which are acidic, while metals react with oxygen to give oxides that are basic in nature.



### Think and discuss

#### Is our body a metal or non-metal?

Most of the human body is made up of water ( $H_2O$ ). It isn't surprising that majority of a human body's mass is oxygen. Carbon, the basic unit of organic molecules is the second. 99% of the mass of the human body is made up of just six elements. Oxygen (65%), carbon(18%), hydrogen (10%), Nitrogen (3%), calcium (1.5%), phosphorus (1.0%). Can we decide whether our body is metal or non metal?

### Rusting of Metals

In class VII we studied rusting of iron in detail. Recall that iron rusts when it is in contact with air that contains oxygen and moisture. When it is covered with paint, it cannot come in contact with air, hence it does not rust. If paint is gone on iron then the rust forms on it.

Something similar happens with other metals also. Magnesium ribbon is dull when exposed to air and shiny if we cut it.

Silver objects and jewellery becomes black. Copper statues and vessels become dull green. All these metals react with components in air. But gold jewellery does not become dull.

- What could be the reason for gold does not become dull?

Different metals react with the components of air in a different manner at different rates and conditions. There are some metals which do not react with the components of air. Gold and platinum are such metals which do not rust.

### Activity-6

#### Reaction with water

(**Note:-** This is a demonstration to be carried out by the teacher. Sodium is extremely reactive and dangerous, so students should see the demonstration from a distance.)

Take a 500 ml beaker or a big glass trough and fill half of it with water. Take the sodium which is stored in kerosene and keep it on a sheet of filter paper to blot the kerosene and cut a very small piece of sodium from it. Put the remaining sodium back in kerosene.



Fig-9

چاندی کی اشیاء اور زیور کالے پڑ جاتے ہیں تاہم کے جسے، برتن ہلکے سبز رنگ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ تمام دھاتیں ہوا سے تعامل کرتی ہیں لیکن ”سونے“ کے زیورات ماند نہیں پڑتے۔

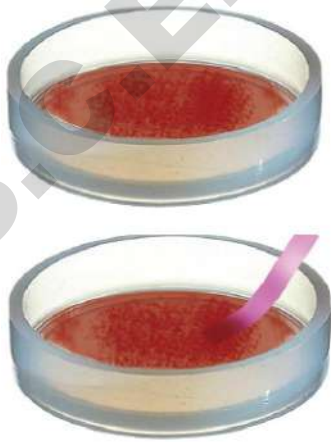
● سونے کے زیورات کے ماند نہ ہونے کی کیا وجوہات ہو سکتی ہیں؟  
مختلف دھاتیں ہوا کے اجزاء سے مختلف انداز میں تعامل کرتی ہیں جس کی شرح تعامل اور شرائط مختلف ہوتی ہیں۔ کچھ دھاتیں ایسی ہوتی ہیں جو کہ ہوا کے اجزاء سے تعامل نہیں کرتیں ”سونا“ اور ”پلاٹینم“ ایسی دھاتیں ہیں جن کو زنگ نہیں لگتا۔

## مشغلہ - 6

### پانی سے تعامل

(نوٹ: اس تجربہ کو ٹیچر انجام دیں۔ سوڈیم بہت زیادہ حاصل ہوتا ہے اور اسے استعمال کرتے ہوئے کوئی تجربہ جو کھم بھرا ہو سکتا ہے طلباء اس تجربہ کا تھوڑے فاصلے سے مشاہدہ کریں۔)

ایک 500 ملی لیٹر یا اس سے بڑا منقارہ (Beaker) لیجئے۔ اس کو پانی سے نصف بھر دیجئے۔ کیروسین میں رکھے گئے سوڈیم کو لیجئے اور اس کو تقطیری کا غڈ پر رکھیے تاکہ یہ کیروسین کو جذب کر لے۔ اس سوڈیم سے بہت ہی چھوٹا ٹکڑا کاٹ لیجئے۔



شکل - 9

جبکہ سلفر کے آکسائیڈ نیلے لٹمس کو سُرخ میں تبدیل کرتے ہیں ان معلومات کی بناء پر آپ کہہ سکتے ہیں کہ میگنیشیم آکسائیڈ اساسی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ ترشٹی ہوتے ہیں۔

ہم ان تعاملات سے یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ ادھاتیں آکسیجن سے تعامل کر کے آکسائیڈ بناتی ہیں جو ترشٹی ہوتے ہیں اور زیادہ تر دھاتیں آکسیجن سے تعامل کر کے آکسائیڈ بناتے ہیں جو کہ اساسی ہوتے ہیں۔



### کیا آپ جانتے ہیں؟

#### ہمارا جسم دھاتی ہے یا ادھاتی؟

انسانی جسم کا بیشتر حصہ پانی (H<sub>2</sub>O) سے بنا ہوا ہے۔ کیا یہ تعجب خیز بات نہیں کہ انسانی جسم کی بیشتر کیمت آکسیجن ہی ہے۔ اس کے بعد کاربن جو نامیاتی سالموں کی اکائی ہے دوسرے مقام پر ہے۔ 99% انسانی جسم کا مادہ صرف 6 عناصر سے مل کر بنا ہے۔ آکسیجن (65%)، کاربن (18%)، ہائیڈروجن (10%)، نائیٹروجن (3%)، کیلشیم (1.5%)، فاسفورس (1.0%)۔ کیا اب ہم فیصلہ کر سکتے ہیں کہ ہمارا جسم دھات ہے یا ادھات۔

### دھاتوں کو زنگ لگنا (Rusting of Metals)

ہم جماعت ہفتم میں لوہے پر زنگ لگنے کے عمل کا تفصیلی جائزہ لے چکے ہیں۔ لوہے کو جب ہوا میں کھلا رکھا جاتا ہے تو ہوا میں موجود آکسیجن اور بخارات کے ساتھ تعامل سے لوہے کو زنگ لگتا ہے۔ جب لوہے کی سطح پر رنگ کیا جاتا ہے تو لوہا ہوا سے تعامل نہیں کر پاتا اور زنگ سے محفوظ رہتا ہے۔ لوہے پر لگائے ہوئے رنگ کو کھروچ کر نکلنے پر اس حصے پر زنگ لگ جائے گا۔

دوسری دھاتوں پر بھی اسی طرح کا عمل ہوتا ہے۔ میگنیشیم کا ٹکڑا چمکدار ہوتا ہے۔ اس کو ہوا میں کھلا رکھا جاتا ہے تو اس کی چمک ختم ہو جاتی ہے۔

Standing away from the trough put the sodium piece in water using forceps.

The piece of sodium floats on the surface of the water with a ‘hissing’ sound. This shows that sodium is reacting extremely fast with water. After the reaction is complete, test the solution with litmus paper.

Repeat the same experiment using aluminium or iron. You will not see any change even after five minutes. This is because these metals react extremely slowly with water.

- Does non-metals react with water?

Generally they do not react with water, (except chlorine and fluorine.)

### Activity-7

## Reaction with Acids

Table-8

Sample	Reaction with dilute hydrochloric acid	Reaction with dilute sulphuric acid
Iron		
Zinc		
Copper		
Sulphur		
Aluminium		
Carbon		
Magnesium		
Iodine		

Take the samples given in the table 8 in separate test tubes. Add 5ml of dilute hydrochloric acid to each of the test tubes with the help of a dropper.

Observe the reactions. If you find no reaction, heat the test tube gently. If you still see no reaction, add 5 drops of conc. Hydrochloric acid. Now bring a burning Match stick near the mouth of the test tube and observe what happens. Record your observations in the table-8.



Fig:10

- Do you find any difference in these reactions?
- When do you notice a pop sound with a burning match stick?

This sound indicates the presence of hydrogen.

You found that some metals react with dilute hydrochloric acid liberating hydrogen but non-metals usually do not react with acids.

Repeat the same experiment with sulphuric acid and record your observations in table-8.

### Activity-8

## Reactivity of metals

You have already seen that some metals react with air and others do not. The reaction is fast in some cases like magnesium and slow in case of silver and copper. Similarly, different metals react with water and acids under different conditions. Let us explore this reactivity further.





شکل - 10

- کیا آپ ان تعاملات میں کوئی فرق محسوس کر رہے ہیں؟
  - آپ جلتی ہوئی تیلی کے ساتھ کب ٹھپ کی آواز سنیں گے؟
- یہ آواز ہائیڈروجن کی موجودگی کی نشاندہی کرتی ہے
- ہم نے یہ معلوم کیا کہ کچھ دھاتیں ہلکے ہائیڈروکلورک ترشہ سے تعامل کر کے ہائیڈروجن کو خارج (آزاد) کرتی ہیں لیکن ادھاتیں عام طور پر ترشوں سے تعامل نہیں کرتیں۔
- تجربات کو سلفیورک ترشے کے ساتھ دہرائیے اور آپ کے مشاہدات جدول 8 میں درج کیجئے۔

### مشغلہ - 8

#### دھاتوں کی عاملیت

آپ نے یہ دیکھا ہے کہ چند دھاتیں ہوا سے تعامل کرتی ہیں اور چند دھاتیں ہوا سے تعامل نہیں کرتیں بعض دھاتیں جیسے میگنیشیم تیز رفتار تعامل کرتی ہیں اور چاندی تانبہ جیسی دھاتیں ہوا سے سست رفتار تعامل کرتی ہیں اسی طرح مختلف دھاتوں کو پانی اور ترشوں سے تعامل کے لئے مختلف شرائط درکار ہیں۔ آئیے ہم عاملیت کو مزید واضح کرتے ہیں۔

باقی سوڈیم کو دوبارہ کیرو سین میں ڈال دیجئے۔  
منقارہ (Beaker) سے دور کھڑے ہو کر چمٹے کے ذریعہ سوڈیم کے چھوٹے ٹکڑے کو پانی میں ڈالیئے۔  
سوڈیم کا ٹکڑا آواز کے ساتھ پانی پر تیرتا ہے جس سے اس بات کا اندازہ ہوتا ہے کہ سوڈیم پانی سے سرعت کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ تعامل کے بعد تمس کا غدر اس محلول کے اثرات کو نوٹ کیجئے۔  
اس تجربہ کو لوہے اور المونیم کے ساتھ دہرائیے آپ کو پانچ منٹ بعد بھی کوئی فرق نظر نہیں آئیگا چونکہ دھاتیں پانی سے بہت سست رفتار تعامل کرتی ہیں

- کیا ادھاتیں پانی سے تعامل کرتی ہیں؟
- عام طور پر ادھاتیں پانی سے تعامل نہیں کرتیں۔

### مشغلہ - 7

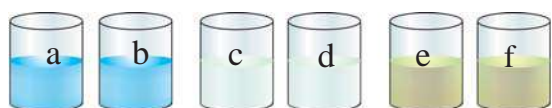
#### ترشوں کے ساتھ تعاملات

#### جدول - 8

نمونے	ہلکے ہائیڈروکلورک ترشے سے تعامل	ہلکے سلفیورک ترشے سے تعامل
لوہا		
جست		
تانبہ		
سلفر		
المونیم		
کاربن		
میگنیشیم		
آیوڈین		

جدول - 8 میں دیئے گئے نمونوں کو الگ الگ امتحانی نلیوں میں لیجئے۔ ڈراپر (Dropper) کی مدد سے ہر امتحانی نلی میں 5ml ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالیئے۔  
تعاملات کا مشاہدہ کیجئے اگر کوئی تعامل نہ ہو تو امتحانی نلی کو ہلکا سا گرم کیجئے۔ تب بھی کوئی تعامل نہ ہو تو 5 قطرے مرکب ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالیئے۔ اب ایک جلتی ہوئی اگر بنی کو امتحانی نلی کے قریب لائیے اور مشاہدہ کیجئے کہ کیا ہوتا ہے۔ اپنے مشاہدات کو جدول - 8 میں درج کیجئے۔

Take six beakers and label them a, b, c, d, e and f. Take 50ml of water in each beaker prepare Copper Sulphate solution in beakers 'a', 'b', prepare Zinc Sulphate solution in beakers 'c', 'd' and prepare Iron Sulphate solution in beakers 'e', 'f'.



**Fig:11**

Now put:

\* Zinc granules in beakers 'a', 'e'

\* Iron nails in beakers 'b', 'd'

\* Copper turnings in beakers 'c', 'f'

Leave the beakers undisturbed, for some time. Record the changes in the colour of the solutions in the table-9.

**Table-9**

Solutions	Observations
Beaker 'a'	
Beaker 'b'	
Beaker 'c'	
Beaker 'd'	
Beaker 'e'	
Beaker 'f'	

The blue colour of copper sulphate disappears and a red mass of copper deposits at the bottom of the beaker 'a'.

Also notice that in beaker 'b' red copper deposits on the iron nail leaving light green iron sulphate solution.

- What could be the reasons behind these changes?

In beaker 'a' zinc displaces copper from copper sulphate giving rise to colourless

zinc sulphate solution. Iron displaces copper from copper sulphate in beaker 'b' leaving light green colour of Iron sulphate. Zinc displaces iron from iron sulphate in beaker 'e'.

Copper sulphate+Zinc → Zinc sulphate + Copper

Copper sulphate + Iron → Iron sulphate + Copper

Iron sulphate+Zinc → Zinc sulphate + Iron

Similar to the reactions in beakers 'a' and 'b', is there displacement of zinc from Zinc sulphate by Copper in beaker 'c' and Zinc from Zinc sulphate by Iron in beaker 'd' and iron from iron sulphate by copper in 'f'?

- Do you find any changes in beakers c,d and f?

Since we do not see any change in the other three beakers (c,d and f) we can infer that.

- Copper is unable to displace zinc from zinc sulphate. (beaker-c)
- Copper is unable to displace iron from iron sulphate. (beaker-f)
- Iron is unable to displace zinc from zinc sulphate. (beaker-d)

We can understand with the above reactions that zinc is the most reactive metal and can replace a less reactive metal, copper or iron from its solution, but a least reactive copper cannot replace the more reactive metals iron, zinc from the solution. Similarly less reactive iron cannot displace zinc from zinc sulphate solution.

Reactivity order is

**zinc >iron>copper.**

اس کی جگہ لے لیتا ہے اور زنک سلفیٹ کا محلول تیار کرتا ہے جو بے رنگ ہوتا ہے۔ اسی طرح منقارہ 'b' میں لوہا، تانبہ کو ہٹا کر اس کی جگہ لے لیتا ہے اور آئرن سلفیٹ کا محلول حاصل ہوتا ہے جو ہلکے سبز رنگ کا ہوتا ہے۔ منقارہ "e" میں زنک (جست)، آئرن سلفیٹ سے آئرن کو ہٹا کر اس کی جگہ لے لیتا ہے۔

(منقارہ a میں) کا پر + زنک سلفیٹ → زنک + کا پرسلفیٹ

(منقارہ b میں) کا پر + آئرن سلفیٹ → آئرن + کا پرسلفیٹ

(منقارہ e میں) آئرن + زنک سلفیٹ → زنک + آئرن سلفیٹ

منقارہ 'a'، 'b'، اور 'e' میں ہونے والے تعامل کی طرح کیا منقارہ 'c' میں زنک سلفیٹ میں زنک کی جگہ تانبہ نے، منقارہ 'd' میں زنک سلفیٹ میں زنک کی جگہ آئرن نے اور منقارہ 'f' میں آئرن سلفیٹ کی جگہ کا پر (تانبہ) نے لے لی ہے؟

● کیا آپ نے منقارہ d، c اور f میں کوئی تبدیلی محسوس کی؟

چونکہ دیگر تین بیکرس (c, d, f) میں کوئی تبدیلی واقع

نہیں ہوئی، ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ:

(i) تانبہ، زنک کو زنک سلفیٹ سے نہیں ہٹا سکتا۔ (منقارہ c میں)

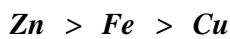
(ii) آئرن (لوہا)، زنک سلفیٹ سے، زنک کو نہیں ہٹا سکتا۔ (منقارہ d میں)

(iii) تانبہ، آئرن سلفیٹ سے، آئرن (لوہا) کو نہیں ہٹا سکتا۔ (منقارہ f میں)

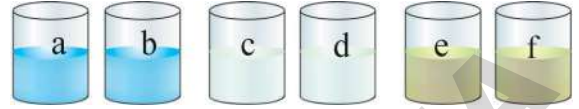
مندرجہ بالا تعاملات سے ہم یہ سمجھ سکتے ہیں کہ زنک طاقتور عامل ہے اور یہ ایک کم طاقتور عامل جیسے آئرن اور کا پر کے محلول میں ان کی جگہ لے لیتا ہے لیکن کم طاقتور عامل جیسے آئرن (لوہا)، زنک کے محلول سے زنک کو نہیں ہٹا سکتا۔

عاملیت کی ترتیب اس طرح ہوگی

کا پر (تانبہ) > آئرن (لوہا) > زنک (جست)



6 منقارے (Beaker) لیجئے ان کو a، b، c، d اور f نام دیجئے۔ ہر منقارہ میں 50ml پانی ڈالیئے۔ منقارہ a اور b میں ایک چمچہ کا پرسلفیٹ ڈالئے اور حل کیجئے۔ منقارہ c اور d میں زنک سلفیٹ اور منقارہ e اور f میں آئرن سلفیٹ (فیرس سلفیٹ) ڈال کر حل کیجئے۔



شکل - 11(a)

اب ان میں

☆ منقارہ a, e میں زنک (جست) کے ٹکڑے ڈالیئے۔

☆ منقارہ b, d میں لوہے کے کیلے ڈالیئے۔

☆ منقارہ c, f میں تانبہ کے تراشے ڈالیئے۔

منقاروں کو بغیر حرکت دیئے کچھ دیر کے لیے ویسے ہی رکھ چھوڑیں۔ ان کے رنگ میں واقع ہونے والی تبدیلی کو جدول - 9 میں درج کیجئے۔

### جدول - 9

مشاہدات	محلول
	منقارہ 'a'
	منقارہ 'b'
	منقارہ 'c'
	منقارہ 'd'
	منقارہ 'e'
	منقارہ 'f'

کا پرسلفیٹ کا نیلا رنگ غائب ہو جاتا ہے اور کا پر کا سرخ سفوف منقارہ 'a' کے نچلے حصے میں جمع ہو جاتا ہے۔

منقارہ 'b' کا مشاہدہ کیجئے۔ لوہے کے کیلوں کو کا پرسلفیٹ میں ڈالنے سے لوہے کے کیلیوں پر کا پر (تانبہ) کا سرخ سفوف جمع ہو جائے گا اور منقارہ میں آئرن سلفیٹ کا سبز محلول حاصل ہوگا۔

منقارہ e میں آئرن سلفیٹ کا سبز رنگ غائب ہو جائے گا اور زنک سلفیٹ کا بے رنگ محلول حاصل ہوگا۔

● ان تبدیلیوں کی وجوہات کیا ہو سکتی ہیں؟

منقارہ 'a' میں زنک، کا پرسلفیٹ سے کا پر (تانبہ) کو ہٹا کر

## Some uses of non-metals



You are all aware of the uses of metals. Non-metals are also useful. The three non-metals studied by us are sulphur, carbon and iodine.

Let us know about their uses.

Sulphur is used in making fireworks, crackers, gun powder, matchsticks and antiseptic ointments. It is found in onions, garlic, eggs, hair and nails.

Activated carbon is used as a decolourising agent and also in water purification systems.

Iodine mixed with alcohol is used in medical purposes.

## Uses of metals

Have you ever noticed a thin silver foil decorated on sweets and thin aluminium foil

used in inner packing of food materials and toffees?

Aluminium and copper mixture is used in currency coins, medals and statues. Zinc and iron mixture is used in making of iron sheet. Most of the agricultural instruments are made by iron. Electrical appliances, automobiles, satellites, aeroplanes, cooking utensils, machinery, decorative materials made by metals due to their malleability, ductility.

### Try this

Recall the names of the some of the laboratory acids and bases that you know. Write down their names in table -10 and identify metal/non-metal present in them, which form oxides when react with oxygen. Take the help of your teacher table -10.

Have you seen a periodic table?

Try to find the metals and non-metals that you come across in the periodic table.

**Table-10**

S.No.	Name of the Base	Metal present in it	Name of the Acid	Non- Metal present in it
1.	Calcium hydroxide	Calcium	Sulphuric acid	Sulphur



### Key words

*Metals, non-metals, lustrous, sonority, malleability, ductility, good conductors of heat and electricity, oxides of metals and non-metals, displacement reaction.*

## ادھاتوں کے چند استعمالات

ہم ادھاتوں کے استعمال سے واقفیت رکھتے ہیں۔ اسی طرح سے ادھاتیں بھی کافی کارآمد ہوتی ہیں۔ تین ادھاتیں جن کا مطالعہ اب تک کیا گیا ہے سلفر، کاربن اور آیوڈین ہیں۔  
آئیے ان کے استعمالات سے واقفیت حاصل کرتے ہیں۔  
سلفر کا استعمال آتش بازی کی اشیاء، دھماکو اشیاء بارود، دیاسلائی اور (antiseptic) مرہم وغیرہ میں ہوتا ہے۔ پیاز، لہسن، انڈوں، بال اور ناخن میں سلفر پایا جاتا ہے۔

Activated Carbon کورنگ کٹ عامل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور پانی کی تخلیص میں بھی اس کا استعمال ہوتا ہے۔  
ٹینکچر آیوڈین (Tincture Iodin) کو شعبہ طب میں استعمال کیا جاتا ہے۔

## دھاتوں کے استعمالات

کیا آپ نے چاندی کے ورق سے آراستہ مٹھایاں اور المونیم کے ورق کو غذائی اشیاء کی Packing میں استعمال ہوتے

دیکھا ہے۔ المونیم اور تانبہ کے آمیزہ کو کرنسی کے سکے بنانے، تمغے (Medal) اور مجسمہ سازی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جست اور لوہے کے آمیزہ کو لوہے کی شیٹس (Sheets) بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ بیشتر زراعتی اوزار یا آلات لوہے کے بنے ہوتے ہیں۔ برقی آلات، آٹوموبائلس (Auto Mobiles) سیارچے، ہوائی جہاز، پکوان کے برتن، مشین، سجاوٹی اشیاء وغیرہ کو دھاتوں سے بنایا جاتا ہے، کیونکہ دھاتیں تورق اور تمد جیسی خصوصیات کی حامل ہوتی ہیں۔

## کوشش کیجئے۔

چند ترشے اور اساس کا اعادہ کیجئے۔ ان کے نام جدول 10 میں لکھے اور ان میں پائی جانے والی دھات / ادھات کی شناخت کیجئے۔ ان میں سے کونسی اشیاء آکسیجن سے تعامل کر کے آکسائیڈس بناتی ہیں اپنے ٹیچر کی مدد سے لکھئے۔  
کیا آپ نے دوری جدول دیکھا ہے؟

اس باب میں جب دھاتوں اور ادھاتوں کا مطالعہ کیا ہے ان کی نشاندہی دوری جدول میں کیجئے۔

## جدول - 10

ادھات	ترشہ کا نام	موجود دھات	اساس کا نام	سلسلہ نشان
سلفر	سلفیورک ترشہ	کیلیشیم	کیلیشیم ہائیڈروآکسائیڈ	1

## اہم نکات

دھاتیں ، ادھاتیں ، چمکدار ، تمد ، تورق ، گرج ، اچھے موصل برق اور حرارت ، دھاتوں اور ادھاتوں کے آکسائیڈ ، عمل ہٹاؤ کے تعاملات



## What we have learnt?

- The materials which show brightness on surface and reflect the light are called lustrous and which do not shine are non-lustrous material.
- The property of materials by which they can be beaten into thin sheets is called malleability.
- The property of drawing material to make fine wires is called ductility.
- The ability of materials to produce a particular sound when it is dropped on the hard surface is termed as sonorous.
- Metals often possess all the properties like are lustrous, sonorous, hard, malleable, ductile, good conductors of heat and electricity Ex: copper, magnesium, aluminium, iron, zinc etc.
- Some metals react with the components of air in different manner with different rates and in different conditions.
- Gold and platinum are the metals which do not react with air.
- Some Metals react with acids and liberate hydrogen gas.
- Metals can displace each other according to their reactivity.
- Oxides of non-metals are usually acidic in nature and Oxides of metals are usually basic in nature.



## Improve your learning

### I. Reflections on concepts

1. Explain about ductility. (AS<sub>1</sub>)
2. Explain the physical properties of metals with suitable examples. (AS<sub>1</sub>)
3. Draw the diagram of identifying electric conductivity of a material. (AS<sub>5</sub>)





- ایسے مادے جن کی سطح چمکدار ہوتی ہے اور نور کو منعکس کرتے ہیں چمکدار مادے اور ایسے مادے جن میں یہ خصوصیت نہیں ہوتی غیر چمکدار مادے کہلاتے ہیں۔
- اشیاء کی اس خصوصیت کو جس کی بناء پر مادے کو پیٹھ کر پتلی پر توں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے تو زق (لچیلی) کہا جاتا ہے۔
- کسی مادے کی وہ خصوصیت جس سے اسے باریک تاروں میں ڈھالا جاسکتا ہے تمدد (ductility) کہلاتی ہے۔
- کسی مادے کی وہ خاصیت جس سے وہ سخت سطح سے ٹکرا کر ایک خاص آواز پیدا کرتی ہے گرج کی خاصیت کہا جاتا ہے۔
- دھاتوں میں عام طور پر یہ تمام خواص جیسے چمکدار سطح، سخت (مضبوط)، تو زق و تمدد کی صلاحیت، اچھے موصل برق و حرارت، اور گرج پائے جاتے ہیں مثلاً تانبہ، میکیشیم، المونیم، لوہا، جست وغیرہ۔
- چند دھاتیں ہوا میں موجود اجزاء سے مختلف انداز سے مختلف شرح اور الگ الگ شرائط پر تعامل کرتی ہیں۔
- سونا اور پلاٹینم ایسی دھاتیں ہیں جو ہوا سے تعامل نہیں کرتیں۔
- دھاتیں ترشے سے تعامل کرتی ہیں اور ہائیڈروجن گیس کو خارج (آزاد) کرتی ہیں۔
- دھاتیں عاملیت کی بنیاد پر ایک دوسرے کی جگہ لیتی ہیں۔
- ادھاتوں کے آکسائیڈ عام طور پر ترشی خاصیت رکھتے ہیں۔
- دھاتوں کے آکسائیڈ عام طور پر اساسی خاصیت رکھتے ہیں۔



## I. تصورات پر رد عمل

1. تمدد کیا ہے؟ سمجھائیے۔ (AS1)
2. دھاتوں کی طبعی خصوصیات کو مثالوں کے ذریعہ واضح کیجئے؟ (AS1)
3. اشیاء کی برقی موصلیت کی شناخت کو ظاہر کرنے والا خاکہ اتاریئے۔ (AS5)

## II. Application of concepts

1. If you are given two samples, how do you distinguish which one is metal and which is non metal? (AS<sub>1</sub>)
2. Which metals are used in making jewellery? Why? (AS<sub>1</sub>)
3. Why don't cooking pans have metal handles? (AS<sub>7</sub>)

## III. Higher Order Thinking Questions

1. Dumping of waste material made up of metals and non metals leads to environment pollution. Do you support the statement? Give your justification with suitable examples. (AS<sub>7</sub>)
2. In a chemical reaction iron is unable to displace zinc from zinc Sulphate. Why? (AS<sub>1</sub>)
3. How the property malleability of metals is used in our daily life? (AS<sub>7</sub>)

## Multiple Choice Questions

1. Sulphur dioxide, by nature is ( )
  - a) Basic oxide
  - b) Acidic Oxide
  - c) Neutral Oxide
  - d) Dual Nature oxide
2. Maximum metals are obtained in the state of ( )
  - a) Liquid
  - b) Solid
  - c) Gaseous
  - d) Plasma
3. Some metals react with acids and evolve ( )
  - a) Hydrogen
  - b) Oxygen
  - c) Carbon dioxide
  - d) Nitrogen
4. Generally non metallic oxides are by nature ( )
  - a) Basic
  - b) Acidic
  - c) Neutral
  - d) Dual



## II. تصورات کا اطلاق

1. اگر آپ کو کوئی دواشیاء کے نمونے دیئے جائیں تو آپ یہ کیسے بتائیں گے کہ کوئی دھات ہے اور کوئی ادھات؟ (AS1)
2. کوئی دھات کو زیورات بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے؟ کیوں؟ (AS1)
3. پکوان میں استعمال ہونے والے برتنوں کے دستے دھات کے نہیں ہوتے کیوں؟ (AS1)

## III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. دھاتی اور ادھاتی ناکارہ اشیاء کے ڈھیروں سے ماحولیاتی آلودگی پیدا ہوتی ہے۔ کیا آپ اس بیان سے متفق ہیں اپنے جواب کو موزوں مثالوں سے واضح کیجئے؟ (AS7)
2. ایک کیمیائی تعامل میں لوہا، زنک سلفیٹ سے زنک کو ہٹا نہیں سکتا۔ کیوں؟ (AS1)
3. ہماری روزمرہ زندگی میں دھاتوں کی توڑق کی خاصیت کا کیا استعمال ہے؟ (AS7)

## کثیر انتخابی سوالات

1. سلفر ڈائی آکسائیڈ کی فطرت ہے۔ (AS1)  
( )  
(a) اساسی آکسائیڈ  
(b) ترشی آکسائیڈ  
(c) تعدیلی آکسائیڈ  
(d) Dual nature Oxide
2. زیادہ تر دھاتیں اس حالت میں پائی جاتی ہیں  
( )  
(a) مائع  
(b) ٹھوس  
(c) گیس  
(d) پلازمہ
3. جب دھاتیں ترشوں سے تعامل کرتی ہیں تو یہ گیس خارج ہوتی ہے  
( )  
(a) ہائیڈروجن  
(b) آکسیجن  
(c) کاربن ڈائی آکسائیڈ  
(d) نائٹروجن
4. عام طور پر ادھاتی آکسائیڈ اس فطرت کے حامل ہوتے ہیں  
( )  
(a) اساسی  
(b) ترشی  
(c) تعدیلی  
(d) دوہری تعدیلی

## Experiments

1. Conduct an experiment to know the reaction of Oxygen with metals and non metals.
2. The nature of oxides helps to identify the metals and non metals. Conduct an experiment to prove this and record the observations.
3. Identify the electric conductivity of materials with an experiment.

## Project Works

1. Collect the information about metals which we use in our daily life, and their uses. Write a report on it.
2. Imagine the human life without metals. Write a report.

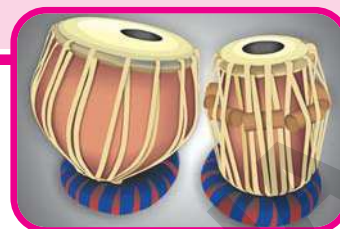
S.C.E.R.T. TELANGANA

## مجوزہ تجربات (Suggested Experiment)

1. دھاتوں اور ادھاتوں سے آکسیجن کے تعامل کو معلوم کرنے کے لئے تجربہ منعقد کیجئے۔
2. مختلف مادوں میں برقی موصلیت کی شناخت کے لئے تجربہ منعقد کیجئے۔
3. دھاتوں اور ادھاتوں کے آکسائیڈس کی فطرت اور ان کی افادیت کی شناخت کے لئے تجربہ منعقد کرتے ہوئے مشاہدہ کئے گئے نکات کو جدول میں نوٹ کیجئے۔

## مجوزہ پراجیکٹ (Suggested Project)

1. روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی دھاتوں سے متعلق معلومات حاصل کرتے ہوئے ان کے استعمال کے متعلق ایک رپورٹ لکھئے۔
2. دھاتوں کے بغیر انسان کی زندگی کا تصور کیجئے۔ اور اس کے نتائج کے بارے میں مختصر لکھیئے؟



Throughout the day we are constantly exposed to different sounds. For example, people talk, birds chirping, cries of animals, sounds of autos, motorbikes, buses, lorries, tractors, trains and music from loudspeakers at public places, television. Sound is an unavoidable and integral part of our lives. We are always surrounded by sound. It is almost omnipresent. Sound plays an important role in our lives. It helps us to easily communicate with each other.

Make a list of sounds that you get to hear in your surroundings.

- How are these sounds produced?
- How do sounds travel from one place to another?
- Are we able to hear all sounds in nature?

We will try to seek answers to some of these and similar questions in this chapter.

### Production of sound

#### Activity-1

#### Listening to sound and predicting its source



Let us sit quietly for a while and listen

to sounds of objects, animals. Prepare a list of sounds that we hear and the sources from which they might have originated. Write them in table-1.

**Table 1**

Sound heard	Source of Sound
Feeble barking	Dog from some distance
Bell ringing	

#### Activity-2

#### Identifying different sounds

Make a student to stand at the black board such that his face is turned towards the black board (other student will see back of that student). Ask other student in the class to make different sounds. The student at the board should tabulate the sounds he heard and sources of those sounds as shown in table-2.

## آواز Sound



دن رات ہمیں مختلف آوازوں سے سابقہ پڑتا ہی رہتا ہے۔ مثال کے طور پر لوگوں کی گفتگو، چڑیوں کا چہانانا، جانوروں کی آوازیں، گاڑیوں جیسے موٹر سیکل، لاری، ٹریکٹر، ریل وغیرہ کی آوازیں، عوامی مقامات پر لاؤڈ اسپیکر (loud speaker) پر بجنے والی موسیقی، ٹیلی ویژن کی آوازیں وغیرہ۔ آواز ہماری زندگی کا لازمی جز ہے جس کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔ ہمارے اطراف ہمیشہ آوازیں ہی آوازیں ہوتی ہیں۔ یہ تقریباً ہر جگہ ہوتی ہیں۔ آواز ہماری زندگی میں بہت اہم رول ادا کرتی ہے۔ یہ ہمیں ایک دوسرے سے آسانی سے گفتگو کرنے میں معاون ہوتی ہے۔

## جدول 1:

مبداء آواز	سنی گئی آواز
بھونکنے کی دھیمی آواز	دور کھڑا ہوا کتا
گھنٹی کا بجننا	

## مشغلہ - 2

## مختلف آوازوں کی پہچان

کمرہ جماعت میں ایک طالب علم کو تختہ سیاہ کے پاس اس طرح کھڑا کریں کہ اس کا چہرہ تختہ سیاہ کی طرف ہو۔ اور دوسرے طلباء کو مختلف آوازیں نکالنے کے لئے کہا جائے تختہ سیاہ کے پاس موجود طالب علم ان تمام آوازوں کو جدول میں نوٹ کرتا ہے۔ جیسا کہ ذیل کے جدول 2- میں بتایا گیا ہے۔

آپ کے اطراف سنائی دینے والی آوازوں کی فہرست تیار کیجئے۔

یہ آوازیں کس طرح پیدا ہوتی ہیں؟

- آواز ایک مقام سے دوسرے مقام تک کیسے سفر کرتی ہے؟
- کیا ہم ماحول میں پیدا ہونے والی تمام آوازوں کو سن سکتے ہیں اس باب میں ہم اس طرح کے چند سوالات کے جوابات معلوم کرنے کی کوشش کریں گے۔

## آواز کا پیدا ہونا

## مشغلہ - 1

## آواز کو سن کر اس کے مبدے کو پہچاننا

آئیے ہم کچھ دیر خاموشی سے بیٹھ کر مختلف اجسام، جانوروں

**Table 2**

S.No.	Sound heard	way of producing Sound
1.	Gala Gala	A few stones rattling in a metal box
2.	Eela (whistling sound)	A student has produced the sound from her/his mouth
3		Some one striking the table tab with a scale
4		Someone thumping the ground with shoes
5		
6		

- How does the student at the black board guess the source of sound without actually seeing the source?

You might have observed many other sources of sound in your daily life. Try to listen and identify some more sources of sound and prepare a list.

- How do objects produce sound?
- What happens when objects made of metals are hit by a hammer or fall down from a height on a concrete floor?
- How does a flute or a whistle produce sound?
- What would you feel if you touch a body while it is producing sound?

### Activity-3

#### Vibrating body produces sound

Take a brass bell (bell used in pooja room or in your school). Ring the bell and listen to the sound carefully. Now hold the bell tightly with your hand as shown in fig--1 and ring it again.

- Do you hear sound from the bell?
- Is there any change in the sound produced in the two situations?

How do you feel when you touch the ringing bell? Remove your hand and ring it again. Do you hear a different sound? Why?



**Fig-1: Observing vibrations of bell when it is producing sound**

## جدول - 2

سلسلہ نشان	سنی گئی آواز	آواز پیدا کرنے کا طریقہ
1	گرگڑاہٹ	دھاتی بکسے میں دو پتھر ڈال کر ہلانا
2	سیٹی کی آواز	کسی طالب علم نے سیٹی بجائی
3		کسی طالب علم نے اسکیل سے ٹیبل کو مارا
4		کسی نے اپنے پیرٹھ کر جوتوں سے آواز پیدا کی
5		
6		

- طالب علم، تختہ سیاہ کے پاس کھڑا کس طرح بنا دیکھے آواز کے مبداء کا اندازہ لگائے گا؟
- آپ نے روزمرہ زندگی میں کئی اور مبداء آواز کا مشاہدہ کیا ہوگا۔ کچھ اور آوازوں کو سن کر ان کے مبداء کی شناخت کی کوشش کیجئے اور ایک فہرست تیار کیجئے۔
- کیا آپ کو گھنٹی سے آواز سنائی دے گی؟
- کیا چھیلی آواز اور اس آواز میں کوئی فرق ہے؟
- گھنٹی کے بجنے کے دوران آپ کے ہاتھوں کو کیا محسوس ہوا؟
- اپنے ہاتھوں کو گھنٹی کے اوپر سے ہٹائیے اور دوبارہ بجائیں کیا آپ کو الگ آواز سنائی دے گی؟ کیوں؟



شکل - 1 آواز پیدا کرنے کے دوران ارتعاش کا مشاہدہ

- اشیاء سے آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟
- دھاتوں سے بنی اشیاء کو ہتھوڑی مارنے پر یا کسی شے کو بلندی سے سخت سطح (فرش) پر گرانے سے کیا ہوگا؟
- بانسری یا سیٹی سے آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟
- آواز پیدا کرنے والے جسم کو چھونے پر آپ کیا محسوس کریں گے؟

### مشغلہ - 3

### مرتعش جسم آواز پیدا کرتا ہے

### Vibrating body produces sound

- پیتل کی گھنٹی کا مشاہدہ کیجئے۔ گھنٹی کو بجائیں اور آواز کو غور سے سُنیں۔ اب گھنٹی کو اپنے ہاتھوں میں مضبوطی سے تھام لیجئے (جیسا کہ شکل-1 میں بتایا گیا ہے) اور پھر اس کو بجائیں۔

### Let us do following activities

1. Fix a rubber band tightly on an empty matchbox as shown in fig-2. Pluck the rubber band and keep it close to your ear.



**Fig-2: Listening to sound from match box tied with rubber band**

- Do you hear any sound?
- Do you feel any vibration in your hands?

2. Blow air into papers of your notebook as shown in fig-3. What happens? Does the action produce any sound? Do you find any vibrations in the note book?



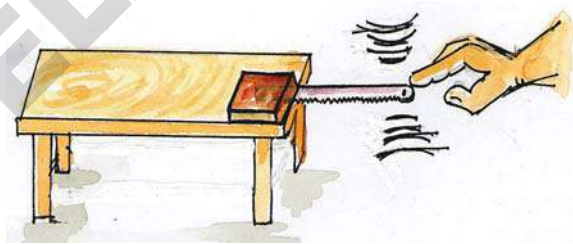
**Fig-3: Blowing air into papers**

3. Fill a plate with water and let the water settle. Strike the rim of the plate with a spoon as shown in fig-4. What do you observe? What do you hear? Where do you find vibrations in this case?



**Fig-4: Striking the rim of a plate with a spoon**

4. Put a hack-saw blade in between a table and a brick as shown in the figure-5 and press it and leave it abruptly. What happens? Does it produce sound? What is the state of the hack-saw blade while it is producing sound?



**Fig-5: Sound produced by a vibrating hack-saw blade**

- What you have observed while doing the above activities?
- What changes took place in those objects?

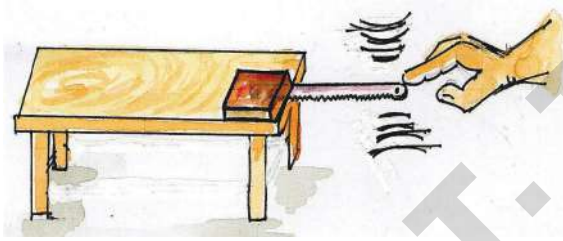
You must have noticed that objects vibrate while they are producing sound. You can feel these vibrations if you touch the objects. We are able to observe the vibrations of the plate and papers of the book. We have also observed vibrations of the hack-saw blade. Thus, we can conclude that a vibrating body produces sound.





شکل-4 برتن کے کنارے پر چمچے سے مارنا

4- ایک میز اور اینٹ کے درمیان ایک آرا Hack (Saw Blade رکھیے جیسا کہ شکل-5 میں بتایا گیا۔ اس کے کھلے سرے کو اپنی انگلی سے دبائیے اور فوراً چھوڑ دیجئے۔ کیا ہوتا ہے؟ کیا یہ آواز کو پیدا کرتا ہے؟ آواز پیدا کرنے کے دوران آرے کی حالت کیسی ہوتی ہے؟



شکل-5 مرتعش آرے سے آواز کو پیدا کرنا

- اوپر دیئے گئے مشاغل سے آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟
- ان اشیاء میں کیا تبدیلیاں رونما ہوئی؟

آپ یہ غور کر سکتے ہیں کہ اشیاء آواز پیدا کرنے کے دوران مرتعش ہوتی ہیں آپ ان اشیاء کو چھو کر ارتعاشات کو محسوس کر سکتے ہیں۔ ہم نے برتن اور نوٹ بک کے ارتعاشات کا مشاہدہ کیا ہے اور ہم نے آرے کے ارتعاشات کا بھی مشاہدہ کیا ہے۔

لہذا ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ ایک مرتعش جسم ہی آواز پیدا کر سکتا ہے۔

## آئیے ذیل کے مشاغل انجام دیتے ہیں

1- دیاسلائی کی ایک خالی ڈبیہ پر ربر بینڈ (Rubber Band) لگائیے۔ شکل-2 دیکھئے اس ربر کو کھینچ کر چھوڑ دیجئے۔ اور اس ڈبیہ کو اپنے کان کے قریب رکھیے۔



شکل - 2 دیاسلائی کی خالی ڈبیہ پر ربر بینڈ لگا کر آواز سننا۔

2- کیا آپ کو کوئی آواز سنائی دیتی ہے؟ کیا آپ نے اپنے ہاتھ میں کسی ارتعاش کو محسوس کیا؟

اپنی نوٹ بک کے صفحوں پر پھونک ماریئے جیسا کہ شکل-3 میں بتایا گیا ہے۔ آپ کیسا محسوس کرتے ہیں؟ کیا یہ عمل کوئی آواز پیدا کرتا ہے؟ کیا آپ نے نوٹ بک میں کوئی ارتعاش محسوس کیا؟



شکل-3 کاغذ میں ہوا پھونکنا

3- ایک برتن میں پانی ڈالیئے اور پانی کے ساکن ہونے کا انتظار کیجئے پھر ایک چمچ سے برتن کے کنارے پر ماریئے جیسا کہ شکل-4 میں بتایا گیا ہے آپ نے کیا غور کیا؟ آپ نے کیا سنا؟ آپ نے اس عمل میں ارتعاشات کو کہاں پر محسوس کیا؟

But there are certain instruments which produce sound though we cannot see any vibrations in the instruments like in flute and clarinet etc.

- How do they produce sound?
- Is it possible to produce sound without vibrations?
- Does every vibrating body produce sound?
- Does sound have energy? Let us find out!

### Activity-4

### Sound has energy

Take a plastic bottle. Cut the top of the bottle so that it looks like a glass. Play songs on the mobile phone in high volume and place it in the bottle. Close the mouth of bottle with a balloon using rubber band so that it covers the bottle as shown in the fig-6 and stretch it tightly so as to behave like a diaphragm. Place some sugar crystals or small size of sand particles on the balloon diaphragm and observe the movement of particles. Do the same activity after removing the phone from the bottle. What do you notice?



**Fig-6: Sound has energy**

When there is no cell phone inside the bottle, sand particles on the diaphragm remain stationary. While the cell phone inside the bottle, the diaphragm vibrates which can be seen through dancing of sand particles. The sound produced by cell phone inside the bottle is responsible for these vibrations. Thus, sound has energy to make sand particles vibrate on the diaphragm.

### Musical instruments

You might have observed many musical instruments like Tabala, Flute, Harmonium and Gitar. The sounds produced by these instruments are distinct. It is easy for us to identify sounds separately from different instruments.



- How do they produce sound?
- Why is there a difference between the sounds produced by various musical instruments?
- Which part of these instruments is responsible for production of sound?



**Fig-7**

### Let us do

List out the names of musical instruments and mention the vibrating part of each instrument, write them in table-3.

جب بوتل میں بچتا ہوا فون نہ ہو تو مٹی کے ذرات ڈیا فرام پر ساکن ہوتے ہیں۔ جب بچتا ہوا فون بوتل میں ہوتا ہے تو ڈیا فرام میں ارتعاش ہوتا ہے جو کہ متحرک مٹی کے ذرات سے محسوس کیا جاسکتا ہے۔ بوتل میں موجود فون سے پیدا ہونے والی آواز ان ارتعاشات کی وجہ بنتی ہے۔ لہذا آواز میں توانائی ہوتی ہے جو ڈیا فرام جھلی پر موجود ذرات کی حرکت کا سبب بنتی ہے۔

### موسیقی کے آلات

آپ نے موسیقی کے کئی آلات کا مشاہدہ کیا ہوگا۔ جیسے طبلہ، بانسری ہارمونیم، گٹار وغیرہ۔ ان تمام سے پیدا ہونے والی آوازیں مختلف ہوتی ہیں یہ شناخت کرنا کہ کونسی آواز کس آلے سے نکل رہی ہے ہمارے لیے آسان ہوتا ہے۔

- ان آلات میں آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟
- الگ الگ آلات سے پیدا ہونے والی آوازیں کیوں مختلف ہوتی ہیں؟
- ان آلات کا کونسا حصہ آواز کو پیدا کرتا ہے۔



شکل - 7 - موسیقی کے آلات

آئیے موسیقی کے آلات کی فہرست تیار کریں اور ہر ایک کے مرتعش حصے کی نشاندہی کریں اور انہیں جدول 3 میں لکھیں۔

لیکن چند ایسے آلات بھی ہوتے ہیں جو آواز پیدا کرتے ہیں لیکن ہم ان میں ہونیوالے ارتعاشات کو نہیں دیکھ سکتے جیسے بانسری،

Clarinet وغیرہ

- وہ آواز کس طرح پیدا کرتے ہیں؟
- کیا بغیر ارتعاشات کے آواز پیدا کی جاسکتی ہے؟
- کیا ہر مرتعش جسم آواز پیدا کرتا ہے؟
- کیا آواز میں توانائی ہوتی ہے؟ آئیے معلوم کرتے ہیں۔

### مشکل - 4

آواز میں توانائی ہوتی ہے۔ *Sound has energy*

ایک پلاسٹک کی بوتل لیجئے۔ اور اس کے اوپر کے حصے کو کاٹ دیجئے تاکہ وہ ایک گلاس نما ہو جائے۔ موبائیل فون میں بلند آواز پر گیت بجائیے اور اسکو بوتل میں رکھ دیجئے۔ اس بوتل کو ایک غبارے سے ڈھانک دیجئے اور اس پر ایک ربر بینڈ لگائیے جیسا کہ شکل - 6 میں بتایا گیا ہے اور اس کو کھینچ کر مضبوطی سے باندھ دیجئے تاکہ وہ ایک جھلی یا ڈیا فرام (Diaphragm) کی طرح کام کرے۔ اس پر کچھ شکر کی قلمیں یا مٹی کے چھوٹے چھوٹے ذرات ڈالیئے اور ان ذرات کی حرکت کا مشاہدہ کیجئے۔ فون کو باہر نکال کر اسی عمل کو دہرائیے۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا۔



شکل - 6 - آواز میں توانائی ہوتی ہے

**Table 3**

Name of instrument	Vibrating part of it
Tabala	Membrane, air inside hollow body

Have you named all the vibrating parts for each musical instrument? For example, in tabala, not only the stretched membrane but the air inside the hollow body also vibrates.

- Can you name the instrument for which more than one part is responsible for the production of sound?
- How do you compare the production of sound in a flute and sound produced in a water tap when it is turned on, just before the water flows out of it?

### Activity-5

#### Producing a sound that resembles sound of rainfall

Start clapping with fore finger on left hand palm, add the middle finger and clap again, then ring finger and lastly small finger successively and reverse the process gradually. If all the students in your class do it simultaneously the sounds produced would resemble the onset and stopping of rainfall.

### Activity-6

#### Observing the changes in sound

Take 4 or 5 metal glass bowls or tumblers of same size. Fill them with different amount of water. Arrange them in the order of decreasing water levels. Strike gently each bowl or tumbler with a spoon. What do you hear? (This is a jalatarang) (see figure-8)

Fill the bowls or tumblers with equal amounts of water, strike each bowl like in above case and listen to the sound.

- What difference do you notice in the sound produced?
- Why is there a variation in the sound produced due to change in the water level of a bowl?



**Fig-8 : Jalatarang**

Thus we conclude that sounds are produced by vibrating bodies and the air that passes through orifices of the instruments.

## مشکلہ - 6

### آواز میں پیدا ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ

4 تا 5 یکساں جسامت کے دھاتی یا پلاسٹک کے گلاس یا کٹورے لیجئے۔ ان میں مختلف مقداروں میں پانی ڈالئے۔ اب ان کو پانی کی سطح کے لحاظ سے گھٹی ہوئی ترتیب میں رکھیئے۔ ایک چمچے سے ان گلاسوں کو ہلکے سے ماریئے۔ آپ کو جو کچھ سنائی دے گا اسے جل ترنگ کہتے ہیں۔ (شکل 8 دیکھیئے)

اب ان گلاسوں میں مساوی مقدار میں پانی ڈالیئے اور پر کے عمل کو دہرائیئے اور پیدا ہونے والی آواز کو سنیئے۔

- آواز کے پیدا ہونے میں آپ نے کیا فرق محسوس کیا؟
- گلاسوں میں موجود پانی کی سطح کی تبدیلی سے آواز میں تبدیلی ہوتی ہے۔ کیوں؟



شکل - 8 جل ترنگ

لہذا ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ مرتعش اجسام سے آواز پیدا ہوتی ہے ہوا جب کسی آلے کے کھوکھلے یا خالی حصے سے گذرتی ہے تب بھی آواز پیدا ہوتی ہے۔

## جدول - 3

موسیقی آلہ	اس کا مرتعش حصہ
طبلہ	جھلی، کھوکھلے جسم میں موجود ہوا

کیا آپ نے تمام موسیقی آلات کے مرتعش حصوں کے نام لکھے ہیں؟ مثال کے طور پر طبلے میں نہ صرف کسی ہوئی جھلی بلکہ اس کے کھوکھلے حصے میں موجود ہوا بھی ارتعاش کرتی ہے۔

- کیا آپ ان آلات کے نام بتا سکتے ہیں جن میں آواز ایک سے زائد حصوں سے پیدا ہوتی ہے۔
- آپ ایک بانسری سے نکلی ہوئی آواز اور ٹل میں پانی آنے سے عین قبل آنے والی آواز کا تقابل کیسے کرو گے؟

## مشکلہ - 5

### بارش سے پیدا ہونے والی آواز کے مماثل آواز پیدا کرنا

اپنی شہادت کی انگلی اور اپنے دوسرے ہاتھ کی ہتھیلی سے تالی بجائیں پھر درمیانی انگلی کو بھی شامل کیجئے پھر تیسری انگلی اور آخر میں چھوٹی انگلی کو بھی شامل کر لیجئے۔ اگر جماعت کے سبھی طلبہ اس عمل کو ایک ساتھ کریں گے تب پیدا ہونے والی آواز بارش کی سی آواز ہوگی۔

## Do you know?

Bismillah Khan, the most outstanding and world-famous shehnai player, had attained astonishing mastery over the instrument. He was born in a small village in Bihar about 80 years ago. He spent his childhood in the holy city of Varanasi, on the banks of the Ganga, where his uncle was the official shehnai player in the famous Kasi Viswanath temple.



*Bismilla Khan*



*Chitti babu*

Chitti Babu (October 13, 1936 - February 9, 1996) was a renowned classical musician from India, and arguably one of the greatest Veena artists, in the field of Karnatic Music a speciality of South India. He became a legend in his own lifetime. His name was synonymous with the musical instrument Veena, and he was and still is known in the Karnatic Music world, simply as Veena Chitti Babu.

## Sounds produced by human beings

We know that all animals produce sound to communicate with other animals. Human beings use these sounds more effectively. Sounds produced in particular order and manner constitutes our speech. This order in production of sound is different for different languages or communication processes.



Honeybee makes sounds on seeing flowers to communicate to the other bees who are at a distance.

- Do they produce this peculiar sound through their mouth or some other organ used for that purpose?

Majority of communication in human beings is through speech. Which organs do give human beings the ability to talk?

### Try this :

Imitate different sounds made by animals. Try to mimic your friends. While making these sounds, place your fingers on your throat. What do you feel? Do your fingers sense any vibrations? Are the vibrations same for all the sounds that you make?

## Structure of larynx or voice box

Larynx is the important organ in human body to produce sound.

کیا آپ جانتے ہیں؟



بسم اللہ خاں شہنائی بجانے کے فن میں ممتاز تھے اور عالمی شہرت کے حامل تھے۔ وہ اس آلے پر مہارت رکھتے تھے۔ وہ بہار کے ایک چھوٹے سے گاؤں میں پیدا ہوئے۔ انکا بچپن وارناسی میں گذرا۔



شکل : بسم اللہ خاں



شکل : چٹی بابو

چٹی بابو (13 اکتوبر 1936 - فروری 1996) ہندوستان کے مشہور کلاسیکی موسیقار اور ویٹا کے عظیم فن کاروں میں سے ایک تھے۔ کرناٹک موسیقی جنوبی ہند میں خصوصیت کی حامل ہے۔ چٹی بابو اس میدان کے ایک عظیم فن کار ہیں وہ اک عہد ساز شخصیت تھے۔ انہیں ویٹا چٹی بابو سے یاد کیا جاتا ہے۔

انسانوں میں ربط و تعلق زیادہ تر بات چیت کے ذریعہ ہی ہوتا ہے۔ بتائیے کہ انسانی جسم کے کونسے اعضاء اظہار خیال کی قدرت عطا کرتے ہیں۔

کوشش کیجئے:

مختلف جانوروں کی آواز کی نقل کیجئے اپنے دوستوں کی آواز کی بھی نقل کرنے کی کوشش کیجئے۔

ان آوازوں کو نکالنے کے دوران اپنی انگلی کو حلق پر رکھیے آپ نے کیا محسوس کیا؟ کیا آپ تمام آوازوں کے لئے یکساں ارتعاشات محسوس کرتے ہیں؟

### نخرہ یا صوتی صندوق کی ساخت

(Structure of Larynx or Voice Box)

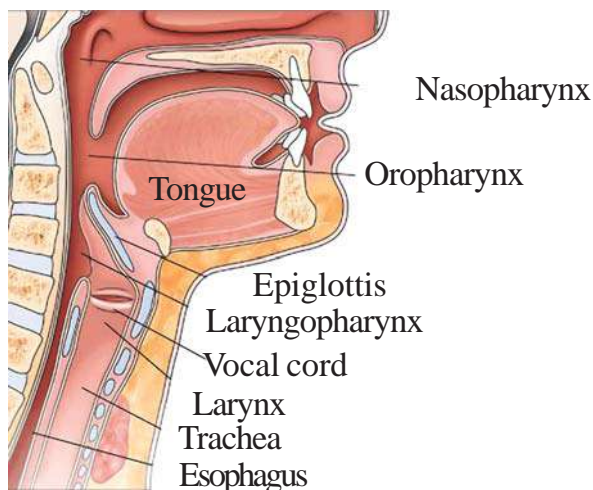
نخرہ انسانی جسم میں آواز پیدا کرنے کا اہم عضو ہے۔

### آوازیں جو انسانوں کے ذریعہ نکالی جاتی ہیں

ہم جانتے ہیں تمام جاندار آواز کے ذریعہ ایک دوسرے سے اپنے تعلق کا اظہار کرتے ہیں۔ جبکہ انسان آواز کو مزید موثر انداز میں استعمال کرتے ہیں۔ مخصوص انداز اور ترتیب میں پیدا کی جانے والی آوازوں کو زبان (language) کہتے ہیں۔ یہ انداز یا ترتیب مختلف زبانوں کے لیے الگ الگ ہوتی ہے۔

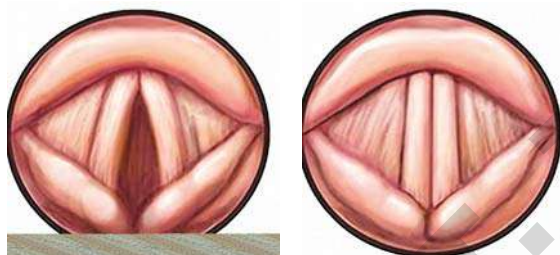
شہد کی مکھی پھولوں کو دیکھ کر آواز نکالتی ہے تاکہ دیگر مکھیوں کو اس کی اطلاع دے سکے۔

کیا وہ یہ آواز اپنے منہ سے نکالتی ہیں یا اس مقصد کے لیے اپنے جسم کا کوئی اور عضو استعمال کرتی ہیں؟



**Fig-9: Anatomy of the larynx**

Larynx has two muscular ligaments called vocal cords. They are stretched across voice box; it leads to a narrow slit between them, to allow passage of air, to produce sounds.



**Fig- 10 (a) : Opened vocal cords**

**Fig - 10 (b) : Closed vocal cords**

Observe Fig- 10(a), Vocal cords open during breathing to allow air into lungs.

Observe Fig- 10(b), Vocal cords close when we speak. The air from the lungs presses between them to cause vibration and produce sound.

### **Do you know?**

Length of vocal cords in men is nearly 20mm, in women it is about 5mm less, whereas in children it is shorter. Can we say that the length of vocal cords plays any role in deciding the quality of sound produced by men, women and children?

## **Activity-7**

### **Observing the movements of vocal cords during speech**

Ask a friend to raise his head up. Stretch a chocolate wrapper across his mouth and ask him to blow air on the wrapper forcibly. Observe the changes in movement at his throat. Ask him to blow again slowly and observe the difference in movements.

- What changes do you observe in the movements at the throat on the two occasions?

During the first trial the voice box gets tensed and produces high sound while during the second trial it is close to normal position of throat and produces lower sound. The sound produced in the above activity is due to a combination of vibrations produced in the wrapper and the vocal cord.

If the sound is a kind of vibration, how does this vibration reach us from the source? How are we able to hear the sounds produced at a distance?

### **Propagation of sound**

#### **Sound needs a medium to propagate**

The sound produced by the school bell will be heard by all of us irrespective of whether we are in a room opposite to the bell or in a room at the back of the bell. Obviously, the sound produced by the school bell travels in all directions and reaches us, propagating through the air present between source of the sound and our ears. That is the air surrounding us acts as a medium which allows the sound to pass through it.



## مشغلہ - 7

بات کرنے کے دوران صوتی ڈوریوں کی حرکت کا مشاہدہ:

اپنے کسی دوست کو سراٹھانے کے لئے کہئے۔ ایک چاکلیٹ کے کور کو اس کے منہ کے قریب رکھیے اب اسکو کور پر زور سے پھونک مارنے کے لئے کہئے۔ اس کے بعد اس کو آہستہ پھونکنے کے لئے کہئے۔ دونوں کی حرکت میں آپ نے کیا فرق محسوس کیا۔

● آپ نے ان دونوں موقعوں پر حلق پر ہونے والی حرکت میں کس فرق کا مشاہدہ کیا۔

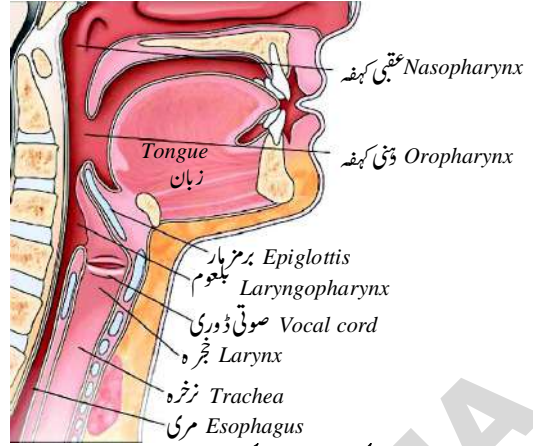
پہلے موقع پر صوتی صندوق پر دباؤ پڑتا ہے اور بلند آواز پیدا ہوتی ہے جبکہ دوسری مرتبہ حلق تقریباً عام حالت میں ہے اور ہلکی آواز پیدا ہوتی ہے۔ اس مشغلہ میں آواز صوتی ڈوریوں اور کور (Wrapper) دونوں کے ملے جلے ارتعاشات کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔

اگر آواز ایک قسم کا ارتعاش ہے تو یہ ارتعاش اپنے مبدے سے ہم تک کیسے پہنچتا ہے۔ کسی فاصلے پر پیدا ہونے والی آواز کو ہم کیسے سن سکتے ہیں؟

## آواز کی اشاعت

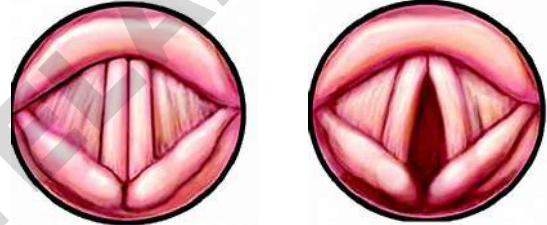
آواز کی اشاعت کے لئے واسطہ ضروری ہے۔

اسکول کی گھنٹی کے بجنے کی آواز ہمیں اسکول میں ہر جگہ سنائی دیتی ہے۔ خواہ ہم گھنٹی کے مقابل کے کمرہ جماعت میں ہوں یا اس کے عقبی حصے میں موجود کمرہ جماعت میں۔ گھنٹی کے بجنے کی آواز یقیناً تمام سمتوں میں پھیلتی ہے اور ہم تک پہنچتی ہے، یہ آواز ہمارے کانوں تک ہوا کے ذریعہ پہنچتی ہے جو کہ گھنٹی اور ہمارے کان کے درمیان موجود ہے۔ ہمارے اطراف پائی جانے والی ہوا، آواز کے لئے واسطے کا کام کرتی ہے جس سے آواز کی اشاعت ہوتی ہے۔



شکل: 9 نزرہ کی ساخت

نزرہ کے دو عضلاتی جوڑ (Ligaments) صوتی ڈوریاں کہلاتے ہیں یہ سانس کی نالی کے آخری سرے پر پائے جاتے ہیں یہ ڈوریاں صوتی صندوق تک کھینچی ہوئی ہوتی ہیں۔ ان کے درمیان ایک سوراخ پایا جاتا ہے۔ تاکہ اس میں ہوا کا گذر ہو کر آواز پیدا ہو سکے۔



شکل: 10(a) کھلی صوتی ڈوریاں شکل: 10(b) بند صوتی ڈوریاں  
شکل 10(a) کا مشاہدہ کیجئے۔ صوتی ڈوریاں سانس لینے کے دوران کھلتی ہیں جس سے ہوا پھیپھڑوں میں پہنچتی ہے۔  
شکل 10(b) کا مشاہدہ کیجئے۔ جب ہم بات کرتے ہیں تو صوتی ڈوریاں بند ہو جاتی ہیں۔ پھیپھڑوں میں پائی جانے والی ہوا ان پر دباؤ ڈالتی ہے جسکی وجہ سے ارتعاش ہوتا ہے اور آواز پیدا ہوتی ہے۔

## کیا آپ جانتے ہیں؟



مرد حضرات میں صوتی ڈوری کی لمبائی 20mm ہوتی ہے اور عورتوں میں 5mm کم ہوتی ہے۔ جبکہ بچوں میں مزید کم ہوتی ہے کیا ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ صوتی ڈوری کی لمبائی مردوں، عورتوں اور بچوں میں آواز کے معیار (Quality) میں کوئی رول ادا کرتی ہے؟

## ? Do you know?

### Can we talk without moving of lips?

Ventriloquists make sounds or talk with hardly any movement of lips. Lips are slightly separated. The various words are spoken quickly and it is difficult for listeners to notice the difference. They have a very good control over breathing and movement of lips, throat and the muscles of mouth which aids in pronunciation and delivery of speech without much movement of lips and throat. They let the breath out of the mouth by vibrating their lips in accordance to the air supply and relax muscles while doing this. This is one of the most effective vocal activities. In Telangana, Chinchapattana Gomatham Srinivas from Warangal district is a famous ventriloquist. He has performed more than 6000 shows around the world. He created a sensational world record by performing a 32 hour non-stop mimicry show in 1990.



Gomatham Srinivas



Nerella Venumadhav

### Mimicry

The mimicry artists maintain a very good control over their voices. The magic they create is solely with their voice. They exercise their vocal parts to keep them fit to be able to enthrall the audience through their voice. Dr. Nerella Venu Madhav is a world famous mimicry artist. He belongs to Warangal District of Telangana State. Govt of India honoured him with Padma Shree in 2001.

Try these yourself and you can acquire a hobby.

- Does sound travel only in air?
- Does it travel in any other gaseous medium?
- Does sound also travel in other media like solids and liquids?

### Propagation of sound in different media

Let us try to know how vibration can propagate through different media!

### Activity-8

#### Observing sound propagation in solids

- 1) Strike one end of the table with a pen and ask your friend to listen to the sound produced keeping her ear touching the table at other end and also ask her to listen to the sound by lifting her head slightly from the table as shown in fig-11. Ask your friend what difference she noticed while hearing the sounds when her ears were away from the table and touching the table.

کیا ہم بغیر ہونٹ ہلائے بات کر سکتے ہیں؟

صوتی شعبہ باز بغیر ہونٹ ہلائے بات کرتے ہیں۔ ان کے ہونٹ تھوڑے سے کھلے ہوتے ہیں اگر مختلف الفاظ کو تیزی سے بولا جائے تو سننے والے کو ان میں زیادہ فرق محسوس نہیں ہوتا۔ صوتی شعبہ بازوں کو تنفس (سانس) اور ہونٹوں کی حرکت پر اچھا کنٹرول ہوتا ہے اور اس کے ساتھ حلق اور منہ کے عضلات پر بھی انہیں قابو ہوتا ہے جو تلفظ اور الفاظ کی ادائیگی میں معاون ہوتے ہیں وہ سانس کو منہ کے ذریعہ چھوڑتے ہیں اس کے دوران ہونٹوں کو ہوا کے بہاؤ کے مطابق حرکت دیتے ہیں۔ اور اپنے منہ کے عضلات کو ساکن رکھتے ہیں۔ یہ ایک بہت ہی موثر صوتی مشغلہ (عمل) ہے۔ تلنگانہ میں ضلع ورنگل سے تعلق رکھنے والے گوما تھم سرینواس بہت ہی مشہور صوتی شعبہ باز ہیں انہوں نے ساری دنیا میں 6000 سے بھی زیادہ شو کئے ہیں۔ انہوں نے 1990 میں 32 گھنٹہ لگا تار مظاہرہ کرتے ہوئے عالمی ریکارڈ قائم کیا



سن۔ وینوما دھو



گوما تھم سرینواس

### میمیکری (Mimicry)

میمیکری کے فن کار اپنی آواز پر بہت قابو رکھتے ہیں اپنا ہنر صرف اپنی آواز ہی سے ظاہر کرتے ہیں یہ فنکار اس طرح مشق کرتے ہیں کہ ان کے صوتی اعضاء مخصوص آوازوں کے لیے موزوں ہو جاتے ہیں۔ اور ان کی آوازوں سے سامعین لطف اندوز ہوتے ہیں۔ ڈاکٹرین۔ وینوما دھو عالمی شہرت یافتہ میمیکری فن کار ہیں ان کا تعلق ہماری ریاست کے ضلع ورنگل سے ہے۔ انکو حکومت ہند نے 2001 میں پدماشری اعزاز سے نوازا۔ ان طریقوں پر عمل کرنے کی کوشش کیجئے اور اس کو اپنے مشغلے کے طور پر اپنائیئے۔

### مشغلہ - 8

#### ٹھوس اشیاء میں آواز کی اشاعت کا مشاہدہ

(1) ایک میز کے کسی سرے کو قلم سے ماریئے اور اپنے دوست کو دوسرے سرے پر کان لگا کر سننے کے لئے کہئے۔ اور پھر کان کو میز سے تھوڑا سا اوپر اٹھا کر (شکل 11 کے مطابق) سننے کے لئے کہیئے۔ آپ کے دوست سے معلوم کیجئے کہ دونوں اعمال میں اس نے کیا فرق محسوس کیا۔

- کیا آواز صرف ہوا میں سفر کرتی ہے؟
- کیا آواز کسی اور گیس واسطے میں سفر کرتی ہے؟
- کیا آواز کوئی اور واسطے ٹھوس اور مائع میں بھی سفر کرتی ہے؟

### مختلف واسطوں میں آواز کی اشاعت

آئیے ہم یہ جاننے کی کوشش کرتے ہیں کہ مختلف واسطوں میں ارتعاش کے اثرات کس طرح مستقل ہوتے ہیں۔



**Fig-11: Propagation of sound in solids**

- 2) Take a metal or wooden strip. Strike it at one end and ask your friend to hear the sound by keeping his ears at the other end of the strip. Ask your friend what difference he noticed while hearing the sounds when his ears are away from the strip and touching the strip (fig-12).

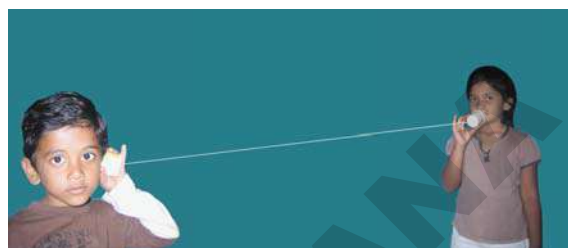


**Fig-12**

- 3) Do you know how to make a toy telephone using tea cups?

Take two paper-cups. Make small holes at the bottom of these cups. The holes should be very small so that only a thin string can pass through them. Take a long string. Make sure that the string does not have any knots in it. Push the string through the hole in one of the cups. Fix the string by putting a knot at the end. Similarly fix the string to the other cup. Our phone is ready.

You and your friend can communicate with this phone now. Stand away from each other so that the string is tightly held. One of you can speak in the cup while the other can listen by putting the cup on his ear.



**Fig-13**

- Are you able to hear the sound?
- What is a medium between you and your friend which is responsible for propagation of sound?

In the above activities you observed that sound travels in solid medium like wood, metal, thread, etc.

- Does sound travel in liquids?
- Can we hear the sound produced in water?

Let us find out.

### Activity-9

#### Propagation of sound through liquids



**Fig-14**

Take two stones and strike them against each other and listen the sound. Now take a bucket fill it with water. Take two stones and strike them against each other keeping your hands inside the water. Ask your friend

اس فون سے آپ اور آپ کے دوست بات کر سکتے ہیں آپ دونوں ایک دوسرے سے اتنی دور کھڑے رہیں کہ تار مضبوطی سے کھنچا رہے۔ دونوں میں کوئی ایک پیالی کو اپنے منہ پر رکھ کر بات کرنے کی صورت میں دوسرا اس پیالی کو اپنے کان پر رکھ کر سن سکتا ہے۔



شکل - 13

- کیا آپ نے آواز سنی؟
  - آپ کے اور آپ کے دوست کے درمیان کونسا واسطہ ہے جس کے ذریعہ آواز کی اشاعت ہوئی؟
  - اوپر کے مشغلوں سے آپ نے یہ مشاہدہ کیا کہ آواز ٹھوس اجسام جیسے لکڑی، دھاتی پٹی اور تاروں وغیرہ میں سفر کرتی ہے۔
  - کیا آواز کی اشاعت مائع میں ہوتی ہے؟
  - کیا ہم پانی میں پیدا کی گئی آواز سن سکتے ہیں؟
- آئیے معلوم کرتے ہیں۔

## مشغلہ - 9

### مائعات میں آواز کی اشاعت

#### Propagation of sound in liquids



شکل - 14

ایک پانی کا بکٹ لیجئے اس میں پانی ڈالیں۔ دو پتھر اپنے ہاتھوں میں پکڑ کر دونوں ہاتھ بکٹ ہی میں رکھتے ہوئے پتھروں کو



شکل - 11 ٹھوس جسم میں آواز کی اشاعت

- (2) ایک دھاتی پٹی یا لکڑی لیجئے۔ اس کے ایک سرے پر ماریئے اور اپنے دوست کو دوسرے سرے سے کان لگا کر آواز سننے کے لئے کہتے اور اس سے کہتے کہ آواز کو سننے کے دوران لکڑی کو دور ہٹائے اور پھر کان سے لگائے۔ اس سے پوچھئے کہ اس نے کیا فرق محسوس کیا؟



شکل - 12

- (3) کیا آپ چائے کی پیالیوں سے ٹیلیفون کا کھلونا بنا جانتے ہیں؟ دو کاغذ کی پیالیاں لیجئے۔ ان کے نچلے حصوں میں ایک سوراخ کیجئے۔ سوراخ اتنا ہی چھوٹا ہو کہ ایک باریک تار گزارا جاسکے۔ ایک باریک تار لیجئے اور دیکھ لیجئے کہ اس میں کوئی گانٹھ تو نہیں۔ تار کے ایک سرے کو ایک پیالی سے باندھ کر دوسرے سرے کو دوسری پیالی سے باندھ دیجئے۔ ہمارا فون تیار ہے۔

to listen to the sound by keeping his / her ears touching walls of the bucket. Ask your friend about the difference between sounds produced by striking the stones against each other in water and striking them in air.

Thus the conclusion is that sound propagates through matter in all the three states – solid, liquid and gas.



### Think and Discuss

What is the effect of humidity on quality of sound propagation? Is there any difference in propagation of sound in air during the summer and winter seasons? Discuss with your friends.

### Activity-10

#### Does sound travel if there is no medium?

Take a glass or plastic tumbler. Make sure that the tumbler is dry. It should be long enough to accommodate a cell phone vertically. Place a cell phone in the glass and play the ring tone of the mobile. Listen to the ringtone and its volume level. Cover the glass with a small plate and again listen to the ringtone and note the difference in volume of the sound. Now suck the air from the glass keeping it close to your mouth as shown in the figure 15. If you suck air quickly the rim of the glass will stick around your mouth due to air lock. Listen to the volume of the ringtone at this stage. And also ask your friend to listen to the sound for comparing variation in its volume. Is there any change in the volume of sound observed by you or your friend?



**Fig-15: Sound does not travel (propagate) through vacuum**

When the tumbler is covered with a plate, the volume reduces but you can hear the ringtone. As you start sucking more and more air, you can notice that the volume decreases gradually. If the air is sucked completely, you will not hear the sound at all. But practically it is not so easy. This activity gives an idea about the need of a medium for propagation of sound.

We can demonstrate that sound does not propagate through vacuum and it requires a medium, if we use perfect vacuum pumps to create vacuum

#### How do we hear sound?

We hear the sound produced in our surroundings with the help of our ears. The structure of ears play an important role in hearing the sound. Let us peep into our ear and try to understand how we hear sound.



#### Structure and functioning of the eardrum

Our ear consists of three sections, the outer ear, the middle ear and the inner ear as shown in the figure-16.



شکل - 15 آواز خلاء میں سفر نہیں کر سکتی

جب گلاس کو ڈھانک دیا گیا تو آواز کی سمعی حد میں کمی ہوئی لیکن آواز سنائی دے رہی تھی اور جیسے ہی آپ نے ہوا کو کھینچنا شروع کیا تو آپ غور کر سکتے ہیں کہ آواز کی سمعی حد میں بتدریج کمی واقع ہوئی ہے اور جب گلاس کو ہوا سے مکمل خالی کر لیا جائے تو آواز سنائی نہیں دے گی۔ لیکن عملی طور پر ایسا کرنا مشکل ہے۔ اس مشغلہ کے ذریعہ ہمیں پتہ چلتا ہے کہ آواز کی اشاعت کے لئے واسطہ ضروری ہے۔

ہم یہ مظاہرہ کرتے ہیں کہ آواز خلاء میں نہیں گذر سکتی۔ اس کے لینے واسطہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اگر ہم اوپر بتائے گئے مشغلہ میں ایک معیاری خلائی پمپ کو خلاء پیدا کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں تو یہ مظاہرہ کر سکتے ہیں کہ آواز خلاء میں سفر نہیں کرتی۔

## ہم آواز کیسے سنتے ہیں؟

ہم اپنے اطراف پیدا ہونے والی آوازوں کو اپنے کانوں سے سنتے ہیں۔ کانوں کی ساخت آواز کی سماعت میں اہم رول ادا کرتی ہیں۔ آئیے ہم کان کی ساخت کا جائزہ لیتے ہیں اور یہ سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں کہ ہم کس طرح سنتے ہیں۔

## کان کے پردے کی ساخت اور اس کے افعال:

انسانی کان تین حصوں پر مشتمل ہے، درمیانی کان اور اندرونی کان پر مشتمل ہوتا ہے جیسا کہ شکل 16 میں بتایا گیا ہے۔

ٹکرائیے۔ اپنے دوست سے کہیے کہ بکٹ سے کان لگا کر آواز سنئے۔ اب اپنے دوست سے پوچھئے کہ پانی میں پتھروں کی آواز اور ہوا میں پتھروں کے ٹکراؤ کی آواز میں کیا فرق ہے؟ لہذا آواز کی اشاعت مادے کی تینوں حالتوں، ٹھوس، مائع اور گیس میں ہوتی ہے۔

## سوچئے اور تبادلہ خیال کیجئے۔

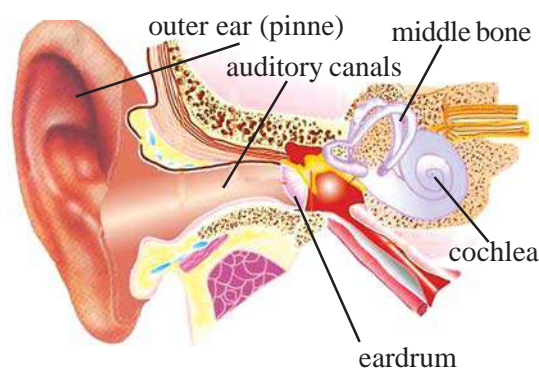


آواز کی اشاعت کے معیار پر رطوبت کا کیا اثر ہوتا ہے؟ گرما اور سرما کے موسم میں ہوا میں آواز کی اشاعت میں کیا کوئی فرق ہوتا ہے؟ اپنے دوستوں سے بحث کیجئے۔

## مشغلہ - 10

## کیا آواز واسطہ کے بغیر بھی سفر کر سکتی ہے؟

ایک شیشہ یا پلاسٹک کا گلاس لیجئے۔ یہ دیکھ لیں کہ یہ گلاس خشک ہو۔ اور یہ کہ اس میں ایک موبائیل فون آسانی سے سما سکے۔ ایک چھوٹی جسامت والے موبائیل فون کو اس گلاس میں کھڑا کیجئے۔ اور اس میں رنگ ٹون (Ring Tone) بجائیے اور اس آواز کی حد پر غور کیجئے۔ اب اس گلاس کو ایک ڈھکن سے ڈھانک دیجئے اور اب سنائی دینے والی آواز کی حد میں فرق پر غور کیجئے۔ اس گلاس کو اپنے منہ کے قریب رکھ کر ہوا کو کھینچئے۔ جیسا کہ شکل - 13 میں بتایا گیا ہے۔ اگر آپ ہوا کو تیزی سے کھینچتے ہوں تو گلاس کا کور ہونٹوں سے چٹ جاتا ہے۔ اس وقت فون سے آنے والی رنگ ٹون (Ring Tone) کی آواز پر غور کیجئے۔ اور اپنے دوست کو بھی اسکو سننے کے لئے کہئے تاکہ آواز میں تقابل کیا جاسکتا ہے۔ کیا آپ نے یا آپ کے دوست نے آواز کی حد میں کوئی فرق محسوس کیا۔



**Fig-16: Structure of the eardrum**

Pinna of external ear collects the sound vibrations. They enter into the ear canal. We have learnt that sound travels in the form of vibrations. These vibrations strike the tympanum (ear-drum) and make it to vibrate.

The vibrations from the tympanic membrane reach the middle ear (ear ossicles), contains three small bones malleus (hammer shaped), incus (anvil shaped) and stapes (stirrup shaped). They magnify the sound vibrations. The stapes transmits the vibrations to the membrane of oval window. The oval window has the surface area  $\frac{1}{20}$ th of the eardrum. By this the vibrations increase 30 to 60 times. The vibrations from the oval window transmit to the cochlea which is the inner part of the ear. The cochlea is filled with thick fluids which transmits the vibrations. The motion of the vibrations in the cochlea is detected by tiny hairs connected to nerves at this point. The vibrations are transformed into electrical signals and carried by the nerves to the brain where the sensation of the sound is realized. The sound vibrations can also reach the inner ear by travelling directly through the bones of the skull, as you tap your head.

Are there any harmful sounds that we hear? What happens when we hear such sounds?

## Characteristics of sound

We learnt how sound is produced and what a vibration is. Now, let us look at different characteristics of sound.



### Loudness, feebleness and amplitude

Sometimes people talk loudly and sometimes softly. If we hit a table hard we get a loud sound. If we tap the same table gently, we hear a feeble sound.

In our daily life we hear many loud sounds and feeble sounds on different occasions. For example, sounds emanating from drums during the prayer of assembly in the school are very loud. But the sound produced while we are taking pledge in the assembly is a feeble sound. We know that diwali is a festival of sound and light. When fire crackers they make loud sounds.

- Why are some sounds loud, and some sounds feeble?
- Is there any relation between the intensity of sound and vibrations of the body which produces sound?



### Think and Discuss

- "Vibrations produce sound and sound produces vibrations". Which is true in this? Discuss.
- "Our ear has the three media through which sound propagates." Discuss with your friends as to whether the above statement is true.



## آواز کی خصوصیات

ہم یہ سیکھ چکے ہیں کہ آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے اور ارتعاش کیا ہوتا ہے۔ اب ہم آواز کی دوسری خصوصیات کا مشاہدہ کریں گے۔

## بلند آواز، نحیف آواز اور چیطہ ارتعاش

افراد کبھی بلند آواز سے بات کرتے ہیں اور کبھی دھیمی آواز

سے۔ اگر ہم ایک میزکوزور سے ماریں تو بلند آواز سنائی دیتی ہے۔

اگر ہم میزکوزور آہستہ مارتے ہیں تو نحیف آواز سنائی دے گی۔

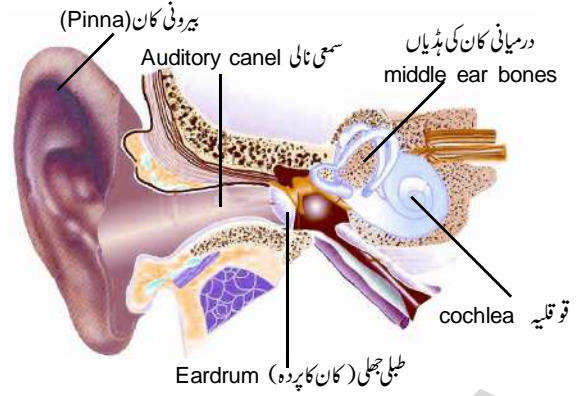
ہم اپنی روزمرہ زندگی کے مختلف موقعوں پر بھی بلند آوازیں اور کبھی ہلکی آوازیں سنتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہم اسکول کی اسمبلی میں ڈرم (Drum) سے آنے والی آواز کو سنتے ہیں جو بہت بلند آواز ہوتی ہے لیکن ہم اسمبلی میں جو عہدہ (Pledge) کرتے ہیں اس کی آواز نحیف (ہلکی) ہوتی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ دیوالی روشنی اور آواز کا تہوار ہے جب ہم پٹانے جلاتے ہیں تو بلند آوازیں آتی ہیں۔

- کچھ آوازیں بہت بلند ہوتی ہیں۔ کیوں؟ کچھ آوازیں نحیف ہوتی ہیں۔ کیوں؟
- کیا آواز پیدا کرنے والے اجسام کے ارتعاشات اور آواز کی حدت میں کوئی تعلق ہوتا ہے؟

## سوچے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- ”ارتعاشات آواز پیدا کرتے ہیں اور آواز ارتعاشات پیدا کرتی ہے۔“ ان میں سے کونسا صحیح ہے؟ بحث کیجئے۔
- ”ہمارے کان میں تین ذرائع ہوتے ہیں جس سے آواز کی اشاعت ہوتی ہے“ کیا یہ بیان صحیح ہے؟ اپنے دوست سے تبادلہ خیال کریں۔



شکل - 16 کان کے پردے کی ساخت

بیرونی کان آواز کے ارتعاشات کو حاصل کرتا ہے اور اندرونی کان تک منتقل کرتا ہے ہم یہ سیکھ چکے ہیں کہ آواز ارتعاشات کی وجہ سے خلل کے طور پر سفر کرتی ہے۔ یہ واسطہ میں یہ خلل طبل جھلی سے ٹکراتے ہیں۔ اور اس کو مرتعش کرتے ہیں۔

طبل جھلی سے ارتعاشات درمیانی کان کو منتقل ہوتے ہیں درمیانی کان تین ننھی ہڈیوں مطرقی (Malleus) (تھوڑا نما)، سندان (Incus) (آہرن نما) اور رکیب (Stapes) (گھڑ نعلی شکل) پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ ارتعاشات کے خلل کو آگے بڑھاتے ہیں۔

رکیب خلل کو بیضوی کھڑکی (Oval window) کی جھلی تک پہنچاتا ہے بیضوی کھڑکی کا سطحی رقبہ کان کے پردے کے رقبہ کا  $1/20$  واں حصہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے ارتعاشات 30 تا 60 گنا زیادہ ہو جاتے ہیں۔ بیضوی کھڑکی سے ارتعاشات قوتقلیہ (Cochlea) کو پہنچتے ہیں۔ قوتقلیہ سیال سے بھرا ہوتا ہے قوتقلیہ میں ارتعاشات کے خلل سیال کے ذریعہ منتقل ہوتے ہیں ان ارتعاشات کو ہڈی خلیہ (بال نما ساخت) دماغ تک پہنچاتے ہیں۔ ارتعاشات کے یہ خلل برقی (الکٹریکل) سگنل میں منتقل کئے جاتے ہیں جہاں ہر آواز کا احساس پیدا ہوتا ہے۔ آواز کے یہ خلل اندرونی کان سے راست طور پر کھوپڑی کی ہڈیوں کے ذریعہ بھی منتقل ہو سکتے ہیں۔

کیا ہم جو آوازیں سنتے ہیں ان میں کوئی آواز نقصان دہ بھی ہوتی ہے؟ اگر ہم ایسی کوئی آواز سنتے ہیں تو کیا ہوگا؟



## Lab Activity -1

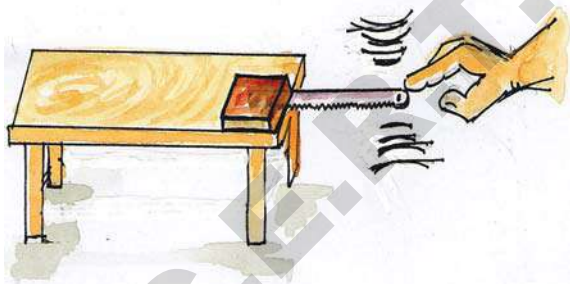
**Aim:** To know the relation between the intensity of sound produced by a body and the vibrations of the body.

**Material required:** Wooden table, 30 cm metal scale or nearly 30 cm hack-saw blade and a brick.

### Procedure :

1. Place the blade/scale on the table, with 10cm of the blade on the surface of the table and rest of it in air. Keep a heavy brick on one end of the 10 cm blade/scale kept on table (fig-17).

2. Vibrate the blade gently and observe the vibrations and simultaneously listen to the sounds. Repeat the same for 2-3 times and record your observations in the table-4.



**Fig-17:** vibrations of the body and intensity of sound.

3. Vibrate the blade using greater force. Observe the vibrations and listen to the sound. Repeat this for 2-3 times and record your observations in the table-4.

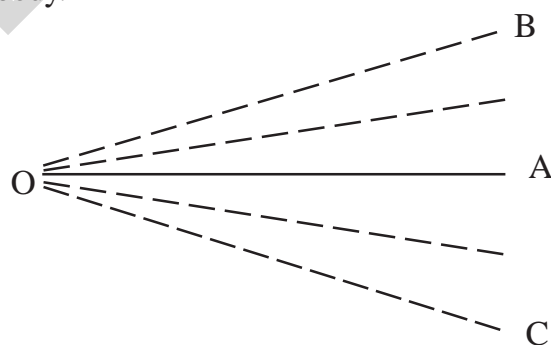
**Table 4**

Force	Vibrations of the blade / scale	Intensity of sound
Small		
Large		

- When do you hear a loud sound?
- When do you hear a feeble sound?
- What difference do you notice in vibrations of blade / scale during loud and feeble sounds?

The initial position of the scale at rest along the surface of the table, is called mean position.

As shown in the figure 18(scale) OA is the mean position of the vibrating body. OB and OC are the vibrations occurring in the body.



**Fig-18**

The to and fro motion of a body from its mean position is known as **one vibration**.

The body vibrates from the mean position OA to OC and comes back to OA and then moves from OA to OB and comes back. The maximum displacement of vibrating body from its mean position is called **amplitude**. In the figure-18 given above the maximum displacement is A to B or A to C.



#### جدول - 4

قوت	آرے / اسکیل	آواز کی حدت
چھوٹے		
بڑے		

مقصد: جسم کے ارتعاشات اور اس سے پیدا ہونے والی

آواز کی حدت کے درمیان تعلق کو معلوم کرنا

درکارا شیا: لکڑی کا میز، 30cm کی پٹری یا 30cm لمبائی

والا آرا اور ایک اینٹ۔

طریقہ عمل:

1. آرایا اسکیل میز پر اس طرح رکھیے کہ آرا 10cm میز

کی سطح پر اور باقی ہوا میں ہو۔ ایک وزنی اینٹ کو آرے / اسکیل کے

10cm اندرونی سرے پر رکھیے۔ (شکل-17)

2. آرے / اسکیل کو ہلکے سے مرتعش کیجئے اور پیدا ہونے

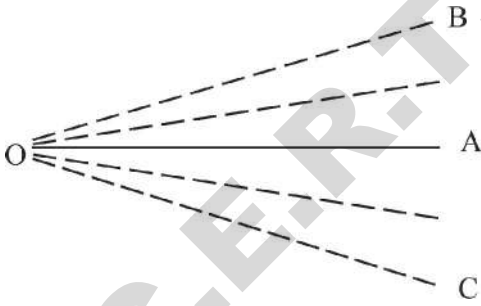
والے ارتعاشات کا مشاہدہ کرتے ہوئے آواز کو سنیئے۔ اس عمل کو 2، 3

دفعہ دہرائیئے۔ اور ذیل میں دیئے گئے جدول - 4 میں اپنے مشاہدات

کو درج کیجئے۔

- ہمیں بلند آواز کب سنائی دیتی ہے؟
- ہمیں ٹحیف آواز کب سنائی دیتی ہے؟
- آپ نے بلند آواز اور ٹحیف آواز کے دوران آرے / اسکیل میں ہونے والے ارتعاشات میں کیا فرق محسوس کیا؟
- اسکیل / آرے کی حالت سکون کا حصہ میز کی سطح پر ہے۔ اس مقام کو اوسط مقام (Mean Position) کہتے ہیں۔

جیسا کہ شکل 18 میں دکھایا گیا ہے۔ OA مرتعش آرے / اسکیل کا اوسط مقام ہے OB اور OC جسم کے جھٹکے کے مقامات ہیں۔



شکل: 18

اوسط مقام سے اوپر اور نیچے کی حرکت ایک ارتعاش کہلاتی ہے۔

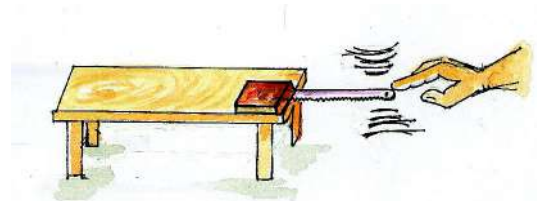
جسم اپنے اوسط مقام OA سے OC تک حرکت کرتا

ہے۔ اور OA کو لوٹ آتا ہے اور پھر OA سے OB تک سفر کرتا ہے

اور پھر OA سے واپس آجاتا ہے۔ مرتعش جسم کا اپنے اوسط مقام سے

اعظم ترین نقل مقام جھٹکا ارتعاش کہلاتا ہے۔ اوپر دی گئی شکل 18 میں

سب سے زیادہ نقل مقام A سے B یا A سے C دکھایا گیا ہے۔



شکل - 17 جسم کے ارتعاشات اور آواز کی حدت

3. اب اسکیل / آرے کو زیادہ قوت سے مرتعش کیجئے۔

ارتعاشات کا مشاہدہ کرتے ہوئے آواز کو سنیئے۔ اس عمل کو 2، 3 دفعہ

دہرائیئے اور اپنے مشاہدات کو ذیل کے جدول - 4 میں درج کیجئے۔

- What difference do you find in the amplitude of vibration for a feeble and a loud sound in the above experiment?

### Do you Know?

Decibel is the unit for measuring the intensity of sound. It is denoted as dB.

The unit expressed as decibel in the name of Alexander Graham Bell (1847 – 1942), whose research in sound is famous.

The smallest audible sound (nearer to total silence) is 0 dB. A sound 10 times more powerful than this is 10 dB. A sound 100 times more powerful than that of total silence is 20 dB. A sound 1,000 times more powerful than the sound nearer to total silence is 30 dB. Some common sounds and their decibel ratings are given below.

- Near total silence 0 dB
- A whisper 15 dB
- Normal conversation 60 dB
- A lawnmower 90 dB
- A car horn 110 dB
- A jet engine 120 dB
- A gunshot or firecracker 140 dB

From the above data, compute the following.

1. How many times is a car horn more powerful than normal conversation?
2. How many times is a jet engine more powerful than a whispering sound?



### Lab Activity-2

**Aim:** Identifying pitch or shrillness of a sound.

**Material required:** A wooden table, two hack-saw blades or metal scales of 30cm length and a brick.

#### Procedure:

1. Place the first blade/scale on the table, with 10cm portion of the blade on the table and rest of it in air. Keep a brick as weight on the 10 cm portion of the blade/scale kept on the table.
2. Place the second blade/scale on the table (see that the gap between these two blades is 10cms), with 25cm on the table and 5cm in air. Keep a brick as weight on the scale/blade (fig-19).
3. Vibrate both blades with same force. Observe the vibrations and listen to the sounds produced.

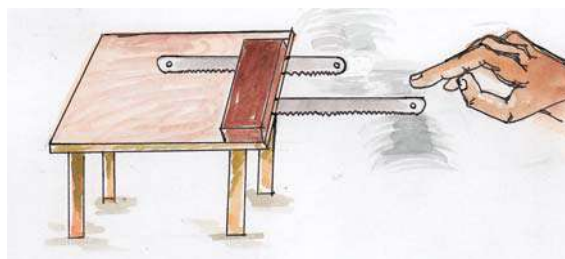


Fig-19: Vibrations of hack - saw blades

Repeat the same 2-3 times and record observations in the table-5.

Table 5

Blade length in Air	Vibrations more/ less	Sound loud/feeble
Blade-1 :20cm		
Blade-2 :5cm		



کیا آپ جانتے ہیں؟

آواز کی حدت کو ناپنے کی اکائی ڈیسی بلس (Decibels) ہے اس کو dB سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

یہ اکائی الیکٹریٹریٹر گراہم بل (1847-1942) کی یادگار میں اس کے نام سے موسوم کی گئی ہے۔ اس نے آواز کی پیدائش اور اشاعت پر بنیادی تحقیقات کی تھیں۔

کم سے کم قابل سماعت آواز (تقریباً) صفر dB ہے اور اس سے 10 گنا حدت والی آواز 10 dB ہوتی ہے۔ اور 100 گنا حدت والی آواز 20 dB ہوتی ہے۔ تقریباً خاموشی سے یعنی 0 dB سے 1000 گنا زیادہ حدت والی آواز کی قدر 30 dB ہے۔ ذیل میں چند آوازیں اور انکی ڈیسی بلس کی قدر دی گئی ہے۔

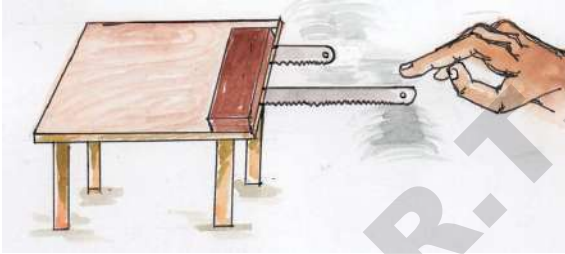
- تقریباً خاموشی 0 dB -
- سرسراہٹ 15 dB -
- عام گفتگو 60 dB -
- گھاس کاٹنے کی مشین کی آواز 90 dB -
- کار کے ہارن کی آواز 110 dB -
- جٹ انجن کی آواز 120 dB -
- بندوق کی گولی 140 dB -

اوپر دی گئی معلومات کی بنا پر ذیل کی قدریں محسوب کیجئے۔

1. عام گفتگو کے مقابلہ میں کار کے ہارن کی آواز کتنے گنا زیادہ ہوتی ہے؟
2. ایک جٹ انجن کی آواز گھاس کی سرسراہٹ سے کتنے گنا زیادہ ہے؟

مقصد: آواز کے امتداد (Pitch) کی شناخت کرنا۔  
درکار اشیاء: ایک لکڑی کا میز، دو آرے کی پٹیاں، یادھاتی پٹریاں (30cm لمبائی والی) اور ایک اینٹ۔  
طریقہ عمل:

1. آرے کی ایک پٹی / اسکیل کو میز پر اس طرح رکھیے کہ 10cm حصہ میز کی سطح پر ہو اور باقی 20cm ہو امیں۔ ایک اینٹ کو میز کی سطح پر موجود آرے کے 10cm والے سرے پر رکھیے۔
2. دوسری پٹی / اسکیل میز پر رکھیے (پہلی اور دوسری اسکیل کے درمیان 10cm فاصلہ ہو) جو 25cm میز پر ہو اور باقی 5cm ہو امیں ہو۔ اینٹ بطور وزن اسکیل کے سرے پر رکھیں جو کہ میز پر ہے۔
3. دونوں اسکیل / پٹیوں کو مساوی قوت سے مرتعش کریں اور ارتعاشات کا مشاہدہ کرتے ہوئے پیدا ہونے والی آواز کو سنئے۔



شکل - 19 Vibrations of hack - saw blades

اس عمل کو 2، 3 دفعہ دہرائیے اور اپنے مشاہدات کو ذیل کے جدول میں درج کیجئے۔

### جدول - 5

آواز	ارتعاشات	ہوا میں آر/اسکیل کی لمبائی
		اسکیل 1-20cm
		اسکیل 2-5cm

- What difference do you notice in number of vibrations of two blades?
- What difference do you notice in the quality of sound produced by them?

You would notice that the number of vibrations produced are less in the 20cm long blade when compared to the vibrations of the 5cm long blade. The sound produced by the 5cm blade is more shrill when compared to that of the 20cm blade.

The shrillness of a sound is known as **pitch**.

The number of vibrations per second (vib/sec) is called **frequency**.

The pitch of the sound depends upon its frequency.

In the above experiment number of vibrations per second in 20cm blade is less. It denotes that it has low frequency. Whereas the number of vibrations per second are more in 5cm blade so it has high frequency.

Thus the sound produced by a short blade (5cm) has high pitch and sound produced by long blade (20cm) has low pitch.

Conduct the above experiment with different lengths of the blades or metal scales and note your observations.

Think of lengths of male, female and children vocal cards and try to decide their voice pitch.

A bird makes high pitch sound and a lion makes low pitch roar. Which one does produces the sound of more frequency?

Give some more examples of natural sounds that you come across in your daily

life and differentiate them as low pitch sounds and high pitch sounds.

### Do you know?

Pitch of the voices of the following is in ascending order.

Lion < adult man < adult women < child < infant < insect

- Can you guess the reason why?
- Do you find any difference in blowing the whistle and striking the drum?

### Normal sound consists of mixed frequencies

In our daily activities, we hear many different sounds. But we generally do not concentrate on every sound that we hear. All these different sounds are produced with different frequencies and with different amplitudes. For example, the different sounds produced in a classroom before the commencement of the class. If we keenly observe these sounds, we can find that no two persons produce the same sound of equal pitch and amplitude.

- Why do we produce sounds with different pitches or amplitudes while speaking?

The variation in pitch and amplitude of sound during our speech helps us to communicate with others in the form of language.

Primitive man had no developed language, so he used to communicate with signs and some sounds which had no written equivalent. Later in the process of evolution these sounds became a source of a meaningful communication and eventually were converted into written forms. This led to the development of the full form of language which we all use now to communicate.

دیکھئے۔ اور بلحاظ امتداد فرق کو ظاہر کیجئے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

?

ذیل میں کچھ آوازوں کے امتداد کی صعودی ترتیب دی گئی ہے  
بہر > بالغ مرد > بالغ عورت > بچہ > نومولود > کیڑے

- کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ اس کی وجہ کیا ہے؟
- کیا آپ سیٹی بجانے کی آواز اور ڈھول بجانے کی آواز میں کوئی فرق محسوس کرتے ہیں؟

## عام آواز ملے جلے تعدد کی حامل ہوتی ہے

ہم اپنی روزمرہ زندگی کے مشاغل میں کئی آوازوں کو سنتے ہیں لیکن ہم ان پر غور نہیں کرتے۔ یہ تمام آوازیں مختلف تعداد اور مختلف حیثیت ارتعاش پر مبنی ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر تدریس سے قبل کمرہ جماعت میں پیدا ہونے والی آوازیں۔ اگر ہم ان آوازوں پر غور کریں تو یہ معلوم ہوگا ان میں کوئی بھی دو افراد سے پیدا ہونے والی آواز کا امتداد اور حیثیت مساوی نہیں ہوتا۔

- ہم گفتگو کے دوران مختلف امتداد اور حیثیت کی آوازیں نکالتے ہیں۔ کیوں؟

بات کرنے کے دوران ہم آواز کے امتداد اور حیثیت میں فرق کی بنا پر ہی ایک دوسرے سے گفتگو کر سکتے ہیں جس کو زبان (Language) کہتے ہیں۔

قدیم دور کے لوگوں میں ایسی کوئی زبان فروغ نہیں پائی تھی جس سے کہ گفتگو کر سکیں لیکن وہ اشاروں اور مختلف آوازوں کے ذریعہ ترسیل کرتے تھے۔ اس کے بعد عمل ارتقاء کے دوران یہ مخصوص آوازیں ایک بامعنی ترسیل کا ذریعہ بن گئیں اور ان کو تحریر میں لایا جانے لگا جس نے آگے چل کر آج کی ترقی یافتہ زبان کی شکل اختیار کی جو آج ہم گفتگو کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

- دونوں بلیڈوں کے ارتعاشات کی تعداد میں کیا فرق ہے؟
- پیدا ہونے والی آواز کے معیار میں آپ نے کیا فرق محسوس کیا؟

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ 20cm لمبائی والے اسکیل میں 5cm لمبائی والے اسکیل سے کم ارتعاشات ہوتے ہیں۔ 5cm اسکیل سے پیدا ہونے والی آواز کی باریکی (Shrillness) 20cm لمبائی والی اسکیل سے پیدا ہونے والی آواز کی باریکی (Shrillness) سے زیادہ ہوتی ہے۔

آواز کی باریکی کو امتداد (Pitch) کہتے ہیں۔

ایک سکند میں ہونے والے ارتعاشات کی تعداد ”تعدد“

(Frequency) کہلاتی ہے

آواز کے امتداد کا انحصار اس کے تعدد پر ہوتا ہے۔

اوپر بتائے گئے تجربہ میں 20cm لمبائی والے اسکیل کے ایک سکند میں پیدا ہونے والے ارتعاشات کی تعداد کم ہے جو یہ ظاہر کرتی ہے کہ اس کا تعدد کم ہے۔ جبکہ 5cm لمبائی والے اسکیل کے ایک سکند میں پیدا ہونے والے ارتعاشات کی تعداد زیادہ ہے لہذا اس کا تعدد زیادہ ہے۔ لہذا چھوٹی پٹی / اسکیل (5cm) سے پیدا ہونے والی آواز کا امتداد زیادہ اور پٹی / اسکیل 20cm سے پیدا ہونے والی آواز کا امتداد کم ہوتا ہے۔

اس تجربہ کو مختلف لمبائی والے اسکیل کی پٹیوں سے دہرائیے اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کیجئے۔

مردوں، عورتوں اور بچوں کی صوتی ڈوریوں کی لمبائی ذہن میں رکھتے ہوئے ان کی آواز کے امتداد کا قیاس کیجئے۔

ایک چڑیا کی آواز کا امتداد زیادہ ہوتا ہے اور ایک شیر کی ڈھاڑ کم امتداد والی ہوتی ہے۔ ان دونوں میں کس آواز کا تعدد زیادہ ہے؟

آپ کو روزمرہ سنانی دینے والی قدرتی آوازوں کی مثالیں

Not only human beings but animals too have a mechanism of communication by producing sounds with different frequencies and amplitudes according to their need.

The parts of the speech organ which are involved in producing sounds are

- Vocal cords
- Lips
- Teeth & tongue
- Nose & throat

Naturally, the words that we utter do not have a single sound but are a combination of sounds with different frequencies and amplitudes. The sound produced for each letter possess a particular frequency. Thus, the word is a combination of different letters of different frequencies i.e., a word is sound of mixed frequencies. Sometimes the same word is uttered in different ways to express different emotions. For example, the word 'NO' is uttered in different pitches to express **negativity, anger and frustration.**

### Noise and music

- How do you feel when you hear sounds in busy traffic?
- How do you feel while listening to songs from a radio?
- Which of the above sounds are more pleasant to hear?

We enjoy the sounds in a music concert. They are pleasant to hear. But there are some sounds which are unbearable to hear like the sounds produced when a steel plate or utensil is dropped on the floor.

The sounds which are pleasant to hear are called **music**. The sounds which are not pleasant to hear are called **noise**. Noise is an irregular combination of sounds which are 'unpleasant' to hear. **Music** is a combination of sounds that are produced in an order and pleasant to hear.

Give some more examples for pleasant and unpleasant sounds.

### Audible range

One of our sense organs, ear, enable us to hear a number of sounds. Are we able to hear all sounds produced in our surroundings?

- Do we hear the sounds produced by bats?

The sounds that a normal human being can hear are called **audible sounds**. The sounds that a normal human being cannot hear are called inaudible sounds. Frequency of the audible sound ranges from 20vibrations/sec-20000vibrations/second. Frequency of inaudible sounds are less than 20vibrations/sec or greater than 20000vibrations/sec.

### Sound pollution

Sound pollution is a serious problem like air, water pollution. It is harmful to human beings. We express the loudness of the sound in decibels (dB), which we have already learnt in this chapter. The sound produced in our normal conversation is about 60dB.





نہ صرف انسان بلکہ جانور بھی ترسیلی طریقہ کار کو استعمال کرتے ہوئے ان کی ضرورتوں کے مطابق مختلف تعدد اور حیط کی آواز نکالتے ہیں۔ جسم کے وہ اعضاء جو آواز پیدا کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

● صوتی ڈوریاں

● ہونٹ

● دانت اور زبان

● ناک اور حلق

جو آواز سننے میں خوش الحان معلوم ہوتی ہے ”موسیقی“ کہلاتی ہے اور جو خوش الحان نہیں ہوتی ”شور“ کہلاتی ہے۔ شور آوازوں کا فاسد مجموعہ ہے جو سننے میں ناخوشگوار کیفیت پیدا کرتا ہے۔ موسیقی مرتب آوازوں کا وہ مجموعہ ہے جو سننے میں خوشگوار ہوتی ہے۔

”شور“ اور ”موسیقی“ کی چند مثالیں دیجئے۔

### سمعی حدود

ہمارے حسی اعضاء میں سے ایک ”کان“ بھی ہے جو ہمیں آواز سننے کے قابل بناتا ہے۔ کیا ہم اطراف و اکناف میں پیدا ہونے والی آوازیں سن سکتے ہیں۔

● کیا ہم چمچا ڈر کی آوازوں کو بھی سن سکتے ہیں؟

وہ آوازیں جن کو عام انسان سن سکتے ہیں قابل سماعت آوازیں کہلاتی ہیں اور وہ آواز جو عام انسان نہیں سن سکتے نا قابل سماعت آواز کہلاتی ہیں۔ قابل سماعت آواز کا تعدد 20 ارتعاشات فی سکنڈ تا 20000 ارتعاشات فی سکنڈ ہوتا ہے۔ اور نا قابل سماعت آواز کا تعدد 20 ارتعاشات فی سکنڈ سے کم یا 20000 ارتعاشات فی سکنڈ سے زیادہ ہوتا ہے۔

### صوتی آلودگی Sound pollution

فضائی اور آبی آلودگی کی طرح صوتی آلودگی بھی ایک تشویشناک مسئلہ ہے۔ یہ انسان کیلئے نقصان دہ ہے۔ آواز کی حدت کی پیمائش (dB) ڈی بیس میں کی جاتی ہے۔ جس کو ہم اس باب میں پڑھ چکے ہیں۔ عام گفتگو میں پیدا ہونے والی آواز تقریباً 60dB ہوتی ہے۔

ہم جو لفظ ادا کرتے ہیں وہ صرف ایک آواز نہیں ہوتا بلکہ مختلف تعدد اور حیط پر مبنی آوازوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لہذا ایک لفظ مختلف تعدد والے حروفوں سے بنتا ہے۔ یعنی لفظ آوازوں کا ایک مرکب ہوتا ہے۔ کبھی کبھی ایک ہی لفظ کو مختلف طریقہ سے ادا کرنے پر اس سے مختلف جذبات کا اظہار ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر لفظ ”نہیں“ کو الگ الگ امتداد سے ادا کرنے پر اس کے معنی انکار، غصہ اور برہمی ہوتے ہیں۔

### شور اور موسیقی

● ایک مصروف سڑک کی ٹریفک سے آنے والی آوازیں سن کر آپ کیا محسوس کرتے ہیں؟

● آپ ایک ریڈیو پر گیت سننے کے دوران کیسا محسوس کرتے ہیں؟

● اوپر بتائی گئیں آوازوں میں کونسی آواز خوش الحان ہوتی ہے؟

ہم موسیقی کے آلات کی آوازوں سے محفوظ ہوتے ہیں۔ یہ آوازیں سننے میں خوش الحان ہوتی ہیں لیکن کچھ آوازیں نا قابل برداشت ہوتی ہیں جیسے ایک اسٹیل کے برتن کو فرش پر گرانے سے پیدا ہونے والی آواز۔

If the loudness exceeds 80dB, the sound becomes physically painful. If a person is being exposed to the sound of 80dB continuously it may lead to hearing problems.

Let us observe the sounds that are responsible for sound pollution.

In our surroundings there are many sounds causing sound pollution, like sounds of traffic, their horns, sounds in construction sites, sounds at industries, sounds at mines, sounds during explosions and firing of crackers, etc.

The unwanted sound in our surroundings leads to sound pollution. There are some more sources of sound pollution in our homes like mixer/ grinder, washing machines and motors etc.

Write some more sources of sound pollution in your surrounding.

### Effects of sound pollution

What are the harmful effects of sound pollution?

The first harmful effect is loss of hearing. It also leads to several health related problems. eg: sleeplessness, hyper tension, increase in blood pressure, etc....

Discuss and list some more effects of sound pollution.

### Measures to control sound pollution

We cannot stop production of sound but we can reduce sound pollution by some measures.

Let us list the steps which can be taken to reduce sound pollution:

- Attach silencers to bikes and other machines to reduce sounds.

- Manufacture machines that work with less noise
- During the use of TVs and music players tone down volume of sound.
- Plant trees to reduce sound pollution.

Discuss with your friends about some other measures to limit sound pollution and tabulate them.

### Do you know?



*M.S. Subbulakshmi*

**M.S. Subbulakshmi** was famous for her melodious music. It would be difficult to overstate the talent and the impact made by Smt. M.S. Subbulakshmi, not just in the field of Karnatic music, but also as a philanthropist and a person who placed her life at the service to the country and people. She rendered her voice to devotional songs.



*Ghantasala Venkateswara Rao*

**Ghantasala Venkateswar Rao** was famous playback singer. He was famous for his melodious voice. He sang more than 10,000 songs in Telugu, Tamil, Kannada, and Malayalam and worked as a music director for over 100 films. His private songs were equally popular and his devotional songs are popular even today.

- ایسی مشینوں کو تیار کیجئے جو کام کے دوران کم آواز پیدا کرتی ہوں۔
- اپنے گھروں میں ٹی۔وی اور ٹیپ ریکارڈر کی آواز کو کم رکھیں۔
- صوتی آلودگی کو کم کرنے کے لئے شجر کاری کریں۔

اپنے دوستوں اور اساتذہ سے تبادلہ خیال کیجئے اور مزید چند تدابیر کی فہرست تیار کیجئے۔

اگر آواز کی حدت 80dB سے زیادہ ہو جائے تو یہ تکلیف دہ ہو جاتی ہے اگر کوئی شخص 80dB والی آواز میں مسلسل کھڑا رہے تو اس کو سماعت کے مسائل پیدا ہوں گے۔

آئیے ان آوازوں پر غور کریں جو صوتی آلودگی کا سبب بنتی ہیں۔ ہمارے اطراف و اکناف ایسی کئی آوازیں پیدا ہوتی ہیں جو صوتی آلودگی کا سبب بنتی ہیں۔

جیسے ٹریفک کی آوازیں، ہارن کی آوازیں اور زیر تعمیر عمارتوں کے پاس پیدا ہونے والی آوازیں، صنعتوں سے پیدا ہونے والی آوازیں، معدنی کانوں سے آنے والی آوازیں، دھماکے یا پٹانے جلانے سے آنے والی آوازیں وغیرہ۔

ہمارے اطراف پیدا ہونے والی ناپسندیدہ آوازیں صوتی آلودگی کا باعث بنتی ہیں۔ ہمارے گھروں میں استعمال ہونے والی مشینیں (آلات) جیسے میکسر گریڈر، واشنگ مشین، پانی کی موٹر وغیرہ سے پیدا ہونے والی آوازیں بھی صوتی آلودگی کا باعث بنتی ہیں۔

آپ کے اطراف و اکناف پائی جانے والی مزید چند اشیاء کا نام بتلائیے۔ جن سے پیدا ہونے والی آوازیں صوتی آلودگی کا سبب بنتی ہیں۔

## صوتی آلودگی کے اثرات

صوتی آلودگی سے ہونے والے مضر اثرات کیا ہیں؟ سب سے پہلا مضر اثر یہ ہے کہ اس سے سماعت میں نقص پیدا ہوتا ہے اس کے ساتھ ساتھ صوتی آلودگی کئی بیماریوں کی وجہ بنتی ہے۔ مثلاً: بے خوابی، اختلاج (Hypertension) اور بلڈ پریشر میں اضافہ (blood Pressure) وغیرہ۔

اپنے دوستوں اور اساتذہ سے تبادلہ خیال کیجئے۔ اور صوتی آلودگی سے ہونے والے مزید چند اثرات کی فہرست بنائیے۔

## صوتی آلودگی پر قابو پانے کے اقدامات

ہم آواز کو پیدا ہونے سے نہیں روک سکتے! ہاں اس سے ہونیوالی صوتی آلودگی میں کمی کر سکتے ہیں۔ اس کے لیے ذیل میں چند اقدامات دیئے گئے ہیں۔

- موٹر سیکلوں اور دوسری مشینوں کو Silencer لگائیے۔

## کیا آپ جانتے ہیں؟

ایم۔ ایس۔ سبالکشی اپنی سریلی موسیقی کے لئے مشہور

تھیں۔ ان کی قابلیت دنیا کے

گوشہ گوشہ میں جانی جاتی ہے۔

وہ نہ صرف موسیقی کے میدان کی

ایک ممتاز شخصیت تھیں بلکہ ایک

انسان دوست خاتون تھیں۔

انہوں نے اپنی زندگی کو قوم اور

عوام کی خدمت کے لئے صرف

کر دیا۔



ایم۔ ایس۔ سبالکشی



گنٹا سالہ

وینٹنیشور راؤ ایک مشہور

گلوکار تھے۔ وہ اپنی سریلی

آواز کی وجہ سے شہرت

رکھتے تھے۔ انہوں نے تلگو

، ٹامل، کنڑا اور ملیالم میں

کل 10,000 سے بھی

زائد گیت گائے ہیں اور

100 سے زائد فلموں میں موسیقی بھی ترتیب دی ہے۔ ان کے بھکتی

نغمے بھی کافی شہرت رکھتے ہیں۔



## Key words

*Vibration, vocal cords, medium, vacuum, eardrum, loudness, feeble, amplitude, decibel, pitch (shrillness), frequency, noise, music.*



## What we have learnt?

- Vibrating body produces sound.
- Human beings are able to produce sound with the help of vocal cords.
- Sounds travel through solids, liquids, and gases. It cannot travel through vacuum.
- The vibration of the ear drum caused by the sound produced by a vibrating body gives us sense of hearing.
- Loudness and feebleness of a sound are determined by amplitude of vibration.
- The intensity of sound is measured in dB (decibels)
- Pitch or shrillness is determined by the frequency.
- The number of vibrations per second is called frequency.
- Normal sounds consist of mixed frequencies.
- The hearing limit of sounds by human beings is called audible range.
- Sounds pleasant to listen are called music and unpleasant to listen are called noise.



## Improve your learning



### I. Reflections on concepts

1. How can you explain that sound has energy? (AS<sub>3</sub>)
2. Write the unit to measure the sound intensity. (AS<sub>1</sub>)



ارتعاش ، زرخہ، صوتی ڈوریاں ، واسطہ ، خلاء ، کان کا پردہ ، آواز کی بلندی ،  
نجیف آواز ، جیٹہ، تعدد ، ڈسی بل ، امتداد ، کرختگی ، شور ، موسیقی

## ہم نے کیا سیکھا



- مرتعش اجسام سے آواز پیدا ہوتی ہے۔
- انسان صوتی ڈوریوں کی مدد سے آواز پیدا کرتے ہیں۔
- آواز ٹھوس اور گیسوں میں سفر کرتی ہے۔ آواز خلاء میں سفر نہیں کر سکتی۔
- مرتعش جسم سے پیدا ہونے والی آواز جب ہمارے کان کے پردے کو مرتعش کرتی ہے تو ہمیں سماعت کا احساس ہوتا ہے۔
- آواز کے جیٹہ ارتعاش سے اس کی حدت (بلندی یا پستی) کو معلوم کیا جاتا ہے۔
- آواز کی حدت کی پیمائش ڈسی بلس dB میں کی جاتی ہے۔
- آواز کی باریکی اور امتداد کو اس کے تعدد سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔
- ایک سکند میں ہونے والے ارتعاشات کی تعداد، تعدد کہلاتی ہے۔
- عام آواز، (عام گفتگو وغیرہ) مختلف تعددوں کا آمیزہ ہوتی ہے۔
- انسان جن آوازوں کو سن سکتا ہے وہ آوازوں کے حدود ”سمعی حدود“ کہلاتے ہیں۔
- ایسی آوازیں جو ہمارے کان پر خوشگوار اثر ڈالتی ہیں موسیقی کہلاتی ہیں۔ ایسی آوازیں جو ہمارے کان پر ناخوشگوار اثر ڈالتی ہیں شور کہلاتی ہیں۔

## I. تصورات پر عمل

1. آپ کیسے سمجھائیں گے کہ آواز میں توانائی ہوتی ہے۔ (AS1)
2. آواز کی حدت کی پیمائش کس اکائی میں کی جاتی ہے؟ (AS3)

3. Write the differences between the noise and music. (AS<sub>1</sub>)
4. Explain the sources which produce sound pollution in your surroundings. (AS<sub>1</sub>)

## II. Application of concepts

1. The sounds of crickets (insects) make us close our ears. Why? (AS<sub>1</sub>)
2. Write the names of any three musical instruments that you know. Explain how do they produce sound. (AS<sub>1</sub>)
3. Draw the figures depicting low amplitude and high amplitude. (AS<sub>3</sub>)
4. "Vibrations in a body produce sounds". How do you prove it? (AS<sub>3</sub>)

## III. Higher Order Thinking Questions

1. What is the effect of humidity on quality of sound propagation? Is there any difference in propagation of sound in air during the summer and winter seasons? Discuss. (AS<sub>1</sub>)
2. How does sound pollution effect Bio diversity? Explain. (AS<sub>7</sub>)

## Multiple Choice Questions

1. An object which moves to and fro motion from rest known as..... ( )  
 a) Linear motion    b) vibration    c) simple motion    d) Angular motion
2. The number of vibrations produced per second is known as..... ( )  
 a) Frequency    b) Shrillness    c) Vibration limit    d) Decibels
3. The audible sound range of man is ..... ( )  
 a) 10-10000 Vibrations/sec    b) 20-20000 Vibrations/sec  
 c) 30-30000 Vibrations/sec    d) 40-40000 Vibrations/sec
4. The oval window has the surface area.....of the eardrum ( )  
 a) 1/10    b) 1/20    c) 1/30    d) 1/40
5. The shrillness of a sound is known as ..... ( )  
 a) Pitch    b) Vibration    c) Intensity    d) decibel

3. شور اور موسیقی میں کیا فرق ہے؟ لکھئے۔ (AS1)

4. اپنے اطراف و اکناف میں صوتی آلودگی کو پیدا کرنے والے مختلف ذرائعوں کی وضاحت کیجئے۔ (AS1)

## II. تصورات کا اطلاق

1. کرکٹ (Cricket) نامی کیڑے (حشرات الاراض) کی آوازیں ہمیں اپنے کان بند کر لینے پر مجبور کرتی ہیں کیوں؟ (AS1)

2. کسی تین موسیقی آلات کے نام لکھئے جنہیں آپ جانتے ہیں؟ بتائیے کہ ان میں موسیقی کے سُر کس طرح پیدا ہوتے ہیں؟ (AS1)

3. کم امتداد اور زیادہ امتداد کو بتلانے کے لئے شکل بنائیے۔ (AS5)

4. ”کسی جسم کے ارتعاشات آواز پیدا کرتے ہیں“ آپ اس بات کو کیسے ثابت کریں گے؟ (AS3)

## III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات

1. آواز کی اشاعت کے معیار پر رطوبت کے کیا اثرات مرتب ہوتے ہیں؟ اور اسی طرح بتلائیے کہ سرما اور گرما میں ہوا میں آواز کی اشاعت

میں کیا کوئی فرق پایا جاتا ہے؟

2. صوتی آلودگی کس طرح حیاتی تنوع پر اثر انداز ہوتی ہے؟ واضح کیجئے۔ (AS7)

## کثیر جوابی سوالات

1. اگر کوئی جسم اوسط مقام سے آگے اور پیچھے کی جانب حرکت کرتا ہے تو ایسی حرکت کہلاتی ہے۔ ( )

(a) خطی حرکت (b) اہتزازی حرکت (c) سادہ حرکت (d) زاویائی حرکت

2. اکائی وقت میں پیدا ہونے والے ارتعاشات/اہتزازات کہلاتے ہیں۔ ( )

(a) تعدد (b) کرننگلی (Shrillness) (c) اہتزازی حرکت (d) ڈسی بلس

3. انسان کی قابل سماعت آواز ( )

(a) 10 تا 10,000 اہتزاز فی سکینڈ (b) 20 تا 20,000 اہتزاز فی سکینڈ  
(c) 30 تا 130,000 اہتزاز فی سکینڈ (d) 40 تا 140,000 اہتزاز فی سکینڈ

4. بیضوی کھڑکی (Oval Window) کا سطحی رقبہ کان کے پردے کے رقبے کا \_\_\_\_\_ وال حصہ ہوتا ہے ( )

(a)  $\frac{1}{10}$  (b)  $\frac{1}{20}$  (c)  $\frac{1}{30}$  (d)  $\frac{1}{40}$

5. آواز کی باریکی (Shrillness) اس کو کہا جاتا ہے ( )

(a) Pitch (b) اہتزاز (c) حدت (d) ڈسی بلس

## Experiments

1. Conduct an experiment to know the relationship between the intensity of sound produced by a body and its amplitude.
2. Conduct an experiment to Identify Pitch or Shrillness of different sounds.

## Project Works

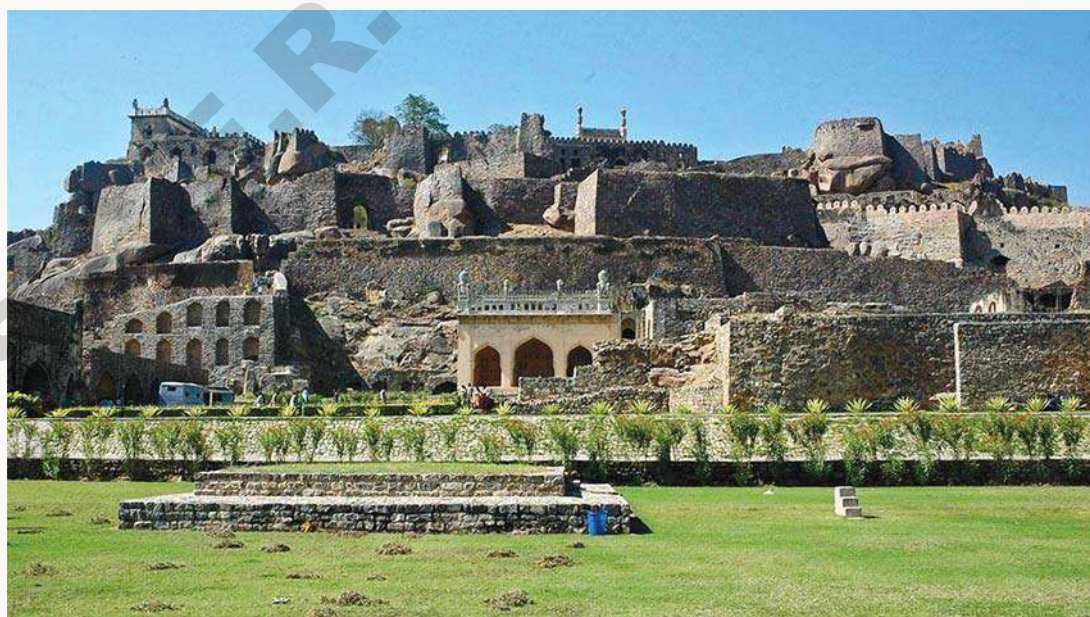
1. Collect photographs showing various situations of sound pollution and prepare a report.
2. Collect the photographs of different musical instruments and paste in your scrap book.
3. Collect the photographs of local musicians and exhibit them in your class.



### Do you know?

#### Golconda Fort - Hyderabad - Telangana State

It is a famous fort in India. It is famous for many engineering and architectural marvels. If you clap your hands at a particular point under the dome it reverberates and can be heard at the highest point of the fort which is about 1km away.





## مجوزہ تجربات (Suggest Experiments)

1. جسم کے ارتعاشات اور اس سے پیدا ہونے والی آواز کی حدت کے درمیان تعلق کو معلوم کرنے کے لئے ایک تجربہ منعقد کیجئے۔
2. مختلف آوازوں کی امتداد (Pitch) اور باریکی (Shrillness) کی شناخت کرنے کے لئے تجربہ انجام دیجئے۔

## مجوزہ پراجیکٹس (Suggest Projects)

1. صوتی آلودگی کی مختلف تصاویر جمع کیجئے اور اس کو کتابچہ کی شکل دیجئے۔
2. مختلف موسیقی آلات کی تصاویر جمع کر کے اسکرپ بک میں چسپاں کیجئے۔
3. نامور مقامی موسیقاروں کی تصاویر جمع کیجئے اور ان کو اپنے کمرہ جماعت میں آویزاں کیجئے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

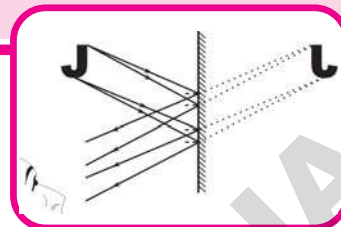


### گولکنڈہ قلعہ (حیدرآباد)

یہ ہندوستان کا ایک مشہور قلعہ ہے۔ یہ انجینئرنگ اور فن تعمیر کے کئی حیرت انگیز نمونوں کے لئے شہرت رکھتا ہے۔ قلعہ کے باب الداخلے کے گنبد کے نیچے ایک مخصوص مقام پر تالیوں سے پیدا ہونے والی آواز کی گونج تقریباً ایک کلومیٹر کے فاصلہ پر واقع قلعہ کے سب سے اونچے مقام پر سنائی دیتی ہے۔



# REFLECTION OF LIGHT BY PLANE SURFACES



In class 6, we have learnt about shadows and we carried out many experiments with light rays and also discussed the rectilinear propagation of light i.e., light travels in a straight line. In class 7 we learnt the laws of reflection.

Let us recall some of them.

- A source of light, an opaque object and a screen are needed to form a shadow.
- Light travels in a straight line.
- When light gets reflected from a surface, the angle of reflection is equal to the angle of incidence.
- The incident ray, the normal at the point of incidence and the reflected ray all lie in the same plane.

You must have observed shadows and images in your daily life. Some questions might have come to your mind while observing these shadows or images!

- How can we get the image of a big building in a small mirror?
- Can we get the image formed by a plane mirror on a screen?
- Why is there right-left inversion (lateral inversion) when we look into a mirror?
- Why is the angle of reflection equal to the angle of incidence when a light ray gets reflected from a surface?

In this lesson we are going to learn about reflection of light on plane surfaces in detail so that we can answer the above questions. Let's start with some activities based on your previous knowledge.

## Activity-1

### Formation of image by a pinhole camera

Recall how an image forms in a pinhole camera that you have learnt in class 6. Draw a ray diagram of the formation of an image in a pinhole camera.



Imagine what would happen if we increase the size of the hole of the pinhole camera. Observe the flame of a candle with a pinhole camera making a big hole. Try to draw a ray diagram of the formation of an image in a pinhole camera with a big hole. Look at figure 1.

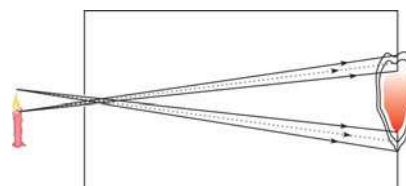


fig-1

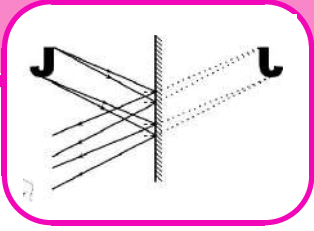
By observing the figure we can understand that the light rays coming from

# انعکاس نور۔ مستوی سطحوں کے ذریعہ

باب

6

Reflection of Light by Plane surfaces



اس سبق میں ہم انعکاس نور مستوی سطحوں کا تفصیلی مطالعہ کریں گے تاکہ مذکورہ سوالات کو سمجھ سکے۔ آئیے سابقہ معلومات کی بنیاد پر کچھ سادے سے تجربات کریں۔

## مشغلہ-1

### ثقبالہ (پن ہول) کیمرے کے ذریعہ خیال کی بناوٹ

چھٹی جماعت میں ہم نے پڑھا ہے کہ ایک سوراخ کے اصول پر کام کرنے والے کیمرے کی مدد سے عکس کیسے بنتے ہیں۔ شعاعوں پر مشتمل ایک خاکہ کھینچنے جس میں ایک سوراخ کے کیمرے کی مدد سے عکس بنایا جائے۔

کیمرے کے سوراخ کی جسامت بڑھانے پر کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ ایک سوراخ والے کیمرے کے ذریعہ موم بتی کی شعاع کیسے عکس بناتی ہے مشاہدہ کیجئے۔ کیمرے کے سوراخ کی جسامت میں اضافے کے ذریعے عکس کی بناوٹ کو ظاہر کرنے کے لیے ایک شعاعی خاکہ کھینچئے۔ (شکل 1 دیکھئے)

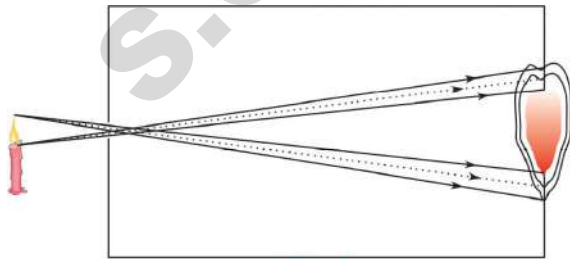


fig-1

اس شکل کا مشاہدہ کرنے سے ہم یہ سمجھ سکتے ہیں کہ موم بتی

چھٹی جماعت میں ہم نے سائے سے متعلق معلومات حاصل کی ہیں اور اس موضوع پر روشنی کی شعاعوں کے کئی تجربات کیے ہیں۔ اس کے علاوہ ہم نے کسی خاص سمت میں روشنی کی اشاعت یعنی روشنی خط مستقیم میں سفر کرتی ہے، سے متعلق بھی پڑھا ہے ساتویں جماعت میں ہم نے انعکاس نور کے کلیات کا مطالعہ کیا ہے۔

- آئیے اب ہم ان میں سے بعض کلیات کا اعادہ کریں گے۔
- سائے کی تشکیل کے لیے روشنی کا مبداء ایک غیر شفاف جسم اور پردے (Screen) کی ضرورت ہوتی ہے۔
- روشنی خط مستقیم میں سفر کرتی ہے۔
- کسی سطح سے انعکاس پر روشنی کی شعاع سے پیدا ہونے والا زاویہ وقوع، زاویہ انعکاس کے مساوی ہوتا ہے۔
- شعاع وقوع اور نقطہ وقوع پر کھینچا ہوا عمود اور شعاع انعکاس ایک ہی مستوی میں پائے جاتے ہیں۔
- آپ نے روزمرہ زندگی میں سائے اور عکس دیکھے ہوں گے۔ سایوں اور عکس کے مشاہدے کے بعد آپ کے ذہن میں کچھ سوالات پیدا ہوئے ہوں گے۔

- چھوٹے سے آئینے میں بڑی عمارت کا خیال کیسے بنتا ہے؟
- کیا ہم آئینے سے بننے والے خیال کو اسکرین پر حاصل کر سکتے ہیں؟
- جب ہم کسی آئینے میں دیکھتے ہیں تو دایاں بائیں اور بائیں دایاں یعنی (جانبی معکوس) نظر آتا ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟
- جب کوئی شعاع کسی سطح پر منعکس ہوتی ہے تو ایسی صورت میں زاویہ انعکاس اور زاویہ وقوع مساوی ہوتے ہیں؟ کیوں؟

the top of the candle flame fall at different points on the screen. Similarly the rays coming from bottom of the candle flame also fall at different points on the screen. Thus we get blurred image on the screen due to the big hole of the camera as shown figure 1.



### Think and discuss

- Does the explanation match your observation?
- What happens if the hole is much bigger i.e. equal to the size of the flame?
- If so, can we get an image of a flame on the screen of the pinhole camera? Why?
- What happens if we observe the same flame with the same pinhole camera from a long distance?
- What happens if we arrange two holes to the pin hole camera?

Think and answer. Do the experiment and check your answer.

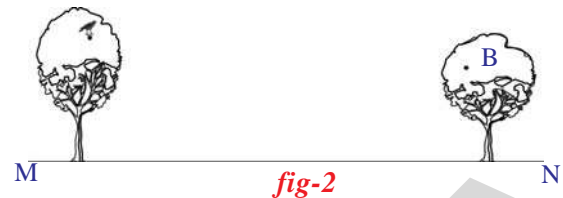
Now think about reflection of light, and solve the task given below.

### Activity-2

### To find the shortest distance

A smart crow is on a tree at point 'A' as shown in figure-2. Some grains are on the ground [MN]. If the crow wants to take

a grain and reach the point 'B' on the other tree as early as possible (in least time), from where should the crow pick up the grain?

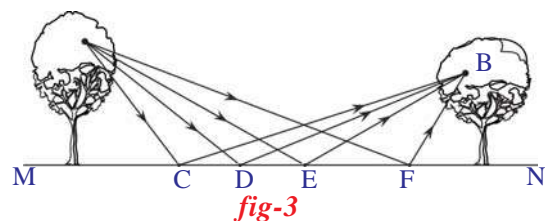


A

With the mathematical knowledge you have about angles and triangles can you guess the path that the crow selects? If you can't, read the following.

The crow can pick the grain from any point on the ground but the condition is; selecting a point on the ground to reach point 'B' from point 'A' in least possible time. If we assume that the speed of the crow is constant the path that the crow selects should be the shortest. Let us find the shortest path.

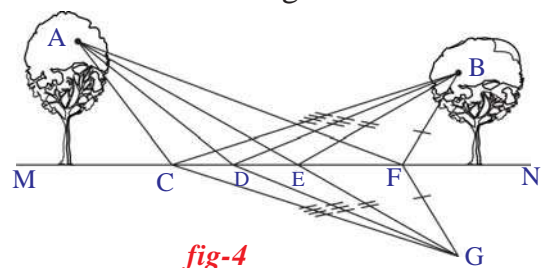
Observe some of the paths in figure-3.



A

Which among the paths ACB, ADB, AEB and AFB is the shortest path?

To compare the lengths of these paths, we make duplicates of them in such a way that all the duplicate paths meet at point G as shown in figure-4.



اگر کوؤا دانہ چگتے ہوئے دوسرے درخت کے کسی اور مقام B پر اقل ترین وقت میں پہنچنا چاہے تو بتائے کہ کس مقام سے کوؤے کو دانہ چگنا ہوگا۔

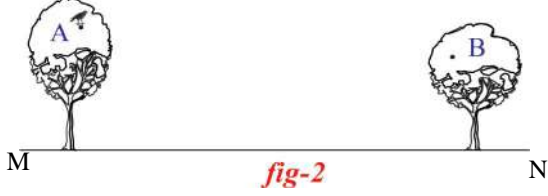


fig-2

ریاضی کے اصولوں کے ذریعہ زاویوں سے متعلق اپنی معلومات کی بناء پر آپ کوؤے کے راستے کا انتخاب کر سکتے ہیں؟ اگر نہیں تو ذیل کی سطور غور سے پڑھئے۔

کوؤا زمین پر موجود دانوں میں کسی بھی دانے کو حاصل کر سکتا ہے لیکن شرط یہ ہے کہ اقل ترین وقت میں ایک درخت کے مقام A سے دانہ چگتے ہوئے دوسرے درخت کے مقام B پر پہنچنے کے لیے کونسا راستہ اختیار کرنا چاہیے۔ اگر ہم یہ فرض کرتے ہیں کہ کوؤے کی رفتار مستقل ہو تو کوؤے کا اختیار کیا ہوا راستہ مختصر ترین ہونا چاہیے آئیے مختصر ترین راستے کو معلوم کریں۔

شکل 3 میں جو ممکنہ صورتیں ہیں ان پر غور کیجئے

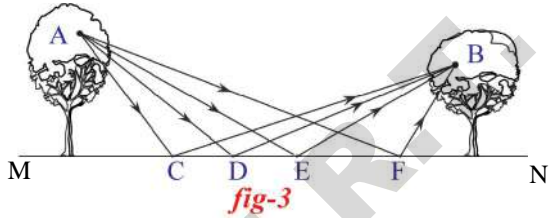


fig-3

بتائیے کہ دیئے گئے راستوں AEB، ADB، ACB اور AFB میں سے کونسا سب سے مختصر راستہ ہے؟ ان راستوں کے طول کا تقابل کرنے کے لیے ہم نے شکل میں ان کے نقل ظاہر کئے ہیں۔ اس طرح کے تمام راستے نقطہ G پر ملتے ہیں۔ جیسا کہ شکل 4 میں ظاہر کیا گیا ہے۔

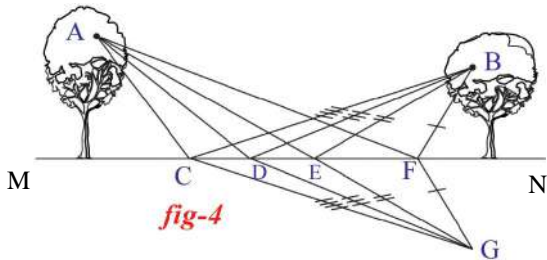


fig-4

کے اوپری سرے سے آنے والی شعاعیں پردے پر مختلف نقاط پر پڑتی ہیں۔ اس طرح موم بتی کے شعلے کے نچلے حصے سے آنے والی شعاعیں پردے پر مختلف نقاط پر پڑتی ہیں۔ کیمرے کے بڑے سوراخ کی وجہ سے پردے پر پڑنے والی شعاعیں دھندلا عکس بناتی ہیں جیسا کہ شکل 1 میں دکھایا گیا ہے۔

### سوچیے اور تبادلہ خیال کیجئے۔



- ☆ کیا مذکورہ تشریح آپ کے مشاہدے کے مطابق ہیں۔
- ☆ سوراخ بہت بڑا کرنے پر یعنی شعلے کی جسامت کے مساوی ہونے پر کیا تبدیلی واقع ہوگی۔
- ☆ اگر ایسا ہو تو کیا ہم پردے پر سوراخ والے کیمرے سے پیدا ہونے والے عکس کو حاصل کیا جاسکتا ہے؟ کیوں؟
- ☆ کیا ہوگا جب طویل فاصلے سے شعلے کو اسی کیمرے سے دیکھا جائے۔
- ☆ کیا ہوگا جب پن ہول کیمرے میں دو سوراخ بنائیں جائیں۔ سوچ کر جواب دیجئے اور تجربہ انجام دیجئے۔

اب روشنی کے انعکاس پر غور کرتے ہوئے ذیل کے سوالات

حل کیجئے۔

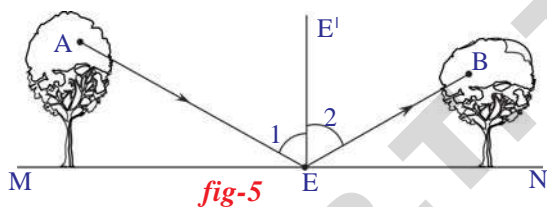
### مشئلہ-2

جیسا کہ شکل-2 میں دکھایا گیا ہے کہ ایک کوؤا درخت کے مقام A پر بیٹھا ہوا ہے میدان (MN) پر اناج کے کچھ دانے پڑے ہیں

In the figure-4,  $CB = CG$ . The length of path  $ACB = AC + CB = AC + CG = ACG$ . Thus the length of the path  $ACG$  is equal to the length of the path  $ACB$ . Similarly, length of the path  $ADB =$  length of the path  $ADG$   
 length of the path  $AEB =$  length of the path  $AEG$   
 length of the path  $AFB =$  length of the path  $AFG$

If you observe Fig-4 carefully, you will notice that, among the paths  $ACG$ ,  $ADG$ ,  $AEG$  and  $AFG$ , the shortest path is  $AEG$ , because it is the straight line distance between points  $A$  and  $G$ . You can measure and check this using a scale. As  $AEG = AEB$ , path  $AEB$  is the shortest path to reach point  $B$  from point  $A$ . It would take the least time. So the smart crow will pick the grain from point  $E$ .

Observe the path  $AEB$  once again in figure-5.



If we draw a normal  $EE'$  at point  $E$ , we can easily find that angle  $AEE'$  (angle 1) is equal to angle  $E'EB$  (angle 2).

Like the crow in the above situation, light also selects the path which takes the least time to travel. This principle was first given by **Pierre de Fermat**, a French lawyer and an amateur mathematician.

It is also applicable to reflection of light. When light gets reflected from a surface, it selects the path that takes the least time. That is why the angle of incidence is equal to the angle of reflection as shown in figure-5.

- Which line segment can be considered as a mirror in the above activity?
- We know that plane mirror is a surface. How can we denote it in ray diagrams?

Let us know about plane mirror, before going to discuss reflection of light on plane surfaces and to know how to draw ray diagrams.

## Plane mirror



Plane mirrors are made by depositing a Silver layer on one side of a glass plate and then the Silver layer is protected by a paint.

Silver metal is one of the best reflectors of light. But now-a-days instead of Silver, a thin layer of Aluminium is used to deposit on glass plates, because Aluminium is much cheaper than Silver and it also reflects light very well. Hence the thin layer of Silver or Aluminium is the reflecting surface at the backside of the mirror.

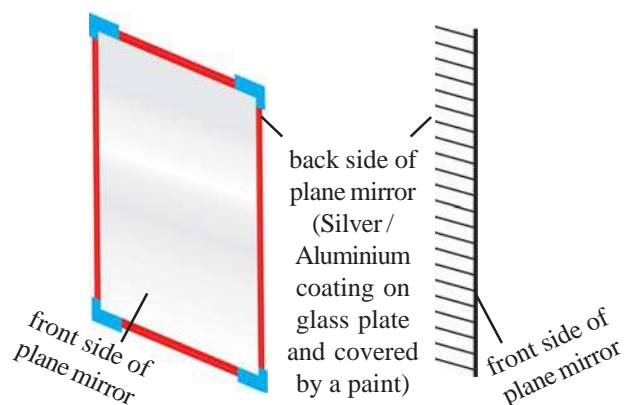


Fig-6(a)  
Plane Mirror

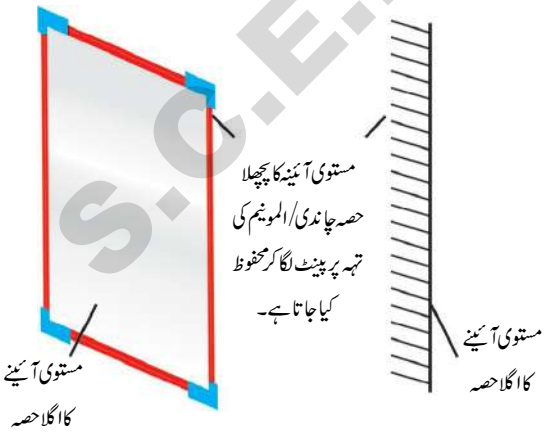
Fig-6(b)  
This is how we represent plane mirror in diagrams

- حسب بالا مشغلے میں کون سے خط کو آئینہ تصور کیا جاسکتا ہے۔
- ہم جانتے ہیں کہ مستوی آئینہ ایک سطح ہے۔ شعاعی خاکوں میں ہم اسے کس طرح ظاہر کرتے ہیں۔

مستوی سطحوں پر انعکاس نور کے کلیات کے مطالعہ سے پہلے آئیے مستوی آئینے کے بارے میں جانیں۔ اس کے علاوہ ہم یہ بھی جاننے کی کوشش کریں گے کہ شعاعی خاکے کیسے کھینچے جاتے ہیں۔

### مستوی آئینہ

شیشہ کی تختی کے ایک جانب چاندی کی تہہ چڑھانے کے بعد تہہ کو Paint کے ذریعہ محفوظ کیا جاتا ہے تو مستوی آئینہ تیار ہوتا ہے۔ چاندی سب سے بہترین نور کا انعکاس کرنے والی دھات ہے۔ ان دونوں چاندی کے بجائے ایک پتلی سی المونیم کی تہہ شیشہ کی تختی پر چڑھائی جا رہی ہے کیوں کہ المونیم چاندی کی بہ نسبت سستی دھات ہے۔ چاہے المونیم ہو یا چاندی دونوں ہی انعکاسی سطحوں کی طرح آئینہ کی چھبلی سطح پر جمی ہوتی ہیں۔

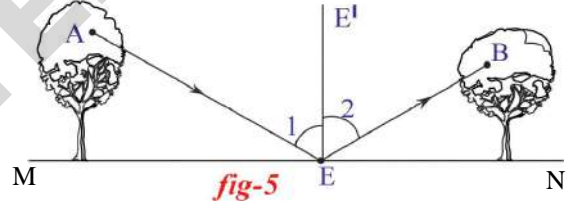


شکل (a) 6 مستوی آئینہ

شکل (b) 6 ہم مستوی آئینوں کو خاکوں میں اس طرح ظاہر کرتے ہیں۔

اس شکل میں  $ACB = AC + CB =$  ،  $CB=CG$   
 $AC + CG = ACG$  یعنی راستہ  $ACG$  کا طول راستہ  $ACB$  کے طول کے مساوی ہوگا۔ راستہ  $ADG$  کا طول = راستہ  $ADB$  کا طول راستہ  $AEG$  کا طول = راستہ  $AEB$  کا طول راستہ  $AFG$  کا طول = راستہ  $AFB$  کا طول

اگر آپ شکل 4- کو بغور دیکھیں گے تو پتہ چلے گا کہ  $ACG$ ،  $ADG$ ،  $AEG$  اور  $AFG$  میں سب سے چھوٹا راستہ  $AEG$  ہے اس لیے کہ یہ فاصلہ دو نقاط  $A$  اور  $G$  کے درمیان مختصر ترین خط مستقیم ہے۔ آپ اس کو پڑی کی مدد سے معلوم کر سکتے ہیں جیسا کہ  $AEG=AEB$  یعنی  $AEB$  مقام  $A$  سے مقام  $B$  تک پہنچنے کے لیے مختصر ترین راستہ ہوگا اور اس کو طے کرنے کے لیے بھی سب سے کم وقت درکار ہوگا اس لیے کوئے کو مقام  $E$  سے دانہ چگنا پڑے گا۔ راستہ  $AEB$  کا دوبارہ مشاہدہ کیجیے جس کو شکل 5- میں دکھایا گیا ہے۔



اگر نقطہ  $E$  پر عمود  $EE'$  کھینچے پر ہمیں  $AEE'$  حاصل ہوتا ہے۔ (زاویہ 1) جو کہ زاویہ  $E'EB$  (زاویہ 2) کے مساوی ہوگا۔

چھبلی مثال میں کوئے سے متعلق مثال روشنی کی شعاع بھی مختصر ترین فاصلے سے سفر کرتی ہے۔ اس اصول کو سب سے پہلے فرانسیسی ماہر قانون *Pierre de fermat* نے پیش کیا جو وکیل اور ریاضی داں بھی تھا۔

یہ اصول روشنی کے انعکاس پر بھی قابل اطلاق ہے جب روشنی کسی سطح سے منعکس ہوتی ہے تو وہ ایسا راستہ اختیار کرتی ہے جس کے لیے اقل ترین وقت درکار ہوتا ہے۔ اسی لیے زاویہ وقوع زاویہ انعکاس کے مساوی ہوتا ہے جیسا کہ شکل 5 میں دکھایا گیا ہے۔

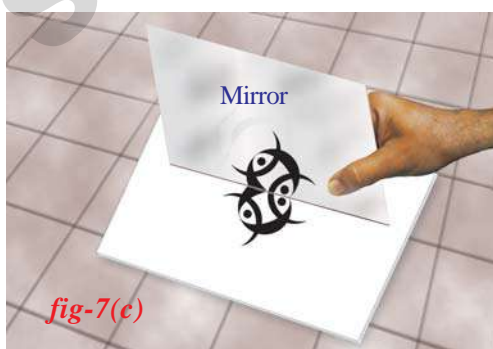
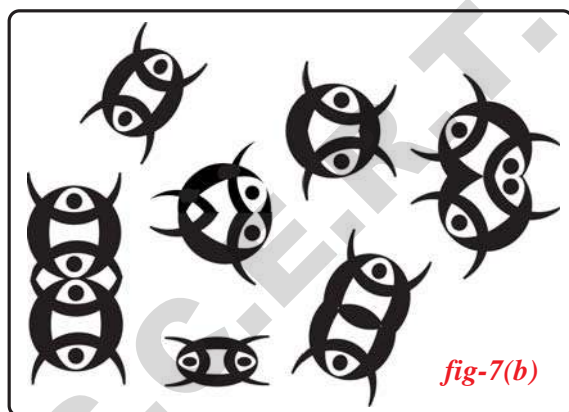
### Activity-3

## Check your understanding of reflection

Look at figures 7(a) and 7(b). Let us suppose that you have been given a plane mirror strip.

- What will you do to obtain figures that are shown in figure 7(b) using mirror strip and figure 7(a)?

Place the plane mirror strip on the figure shown in 7(a) in such a manner that you see one of the figures shown in figure 7(b). The procedure is shown in figure 7(c).



- Are you able to obtain all figures shown in 7(b)?

Take the help of your friends to complete the task.

Let us begin the detailed discussion on reflection of light by plane surfaces.

## Reflection of light by plane mirrors

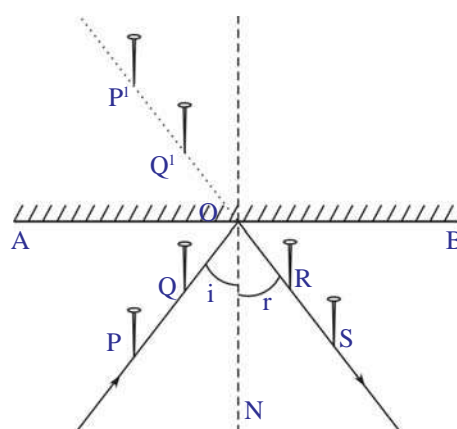


### Lab Activity

**Aim:** Verification of laws of reflection

**Required material:** mirror strip, drawing board, white paper, pins, clamps, scale and pencil.

**Procedure:** Take a drawing board and fix a white paper on it with the help of clamps. Draw a straight line AB at the centre of the paper and also a normal (ON) to AB at the point 'O'. Draw a straight line PQ making certain angle (angle  $i$ ) with ON as shown in figure 8. Fix two pins at the points P and Q on the paper vertically. Observe the image  $P'$  of the pin P and  $Q'$  of the pin Q, in the mirror kept along the line AB. Fix two more pins R and S such that they are in the same line as that of  $P'$  and  $Q'$ . Join R, S and O as shown in figure 8.



*fig-8*



## انعکاس نور کی تفہیم کی جانچ

اشکال 7(a) اور 7(b) پر غور کیجیے۔ فرض کیجئے کہ آپ کو ایک مستوی آئینے کی پٹی دی گئی ہے۔

• دی ہوئی آئینے کی پٹی اور شکل 7(a) کی مدد سے شکل 7(b) میں دی ہوئی اشکال حاصل کرنے کے لئے آپ کیا کریں گے۔

شکل 7(a) پر مستوی آئینے کی پٹی کو رکھئے جیسا کہ شکل 7(c) میں بتایا گیا ہے۔ جس سے 7(b) کے تمام اشکال حاصل ہوں گے۔

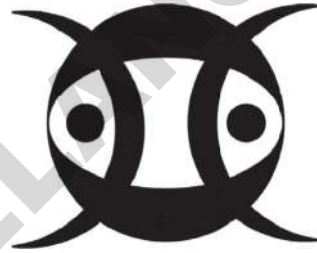


fig-7a

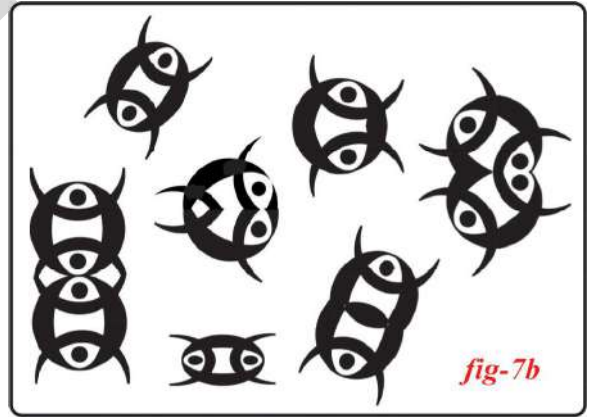


fig-7b

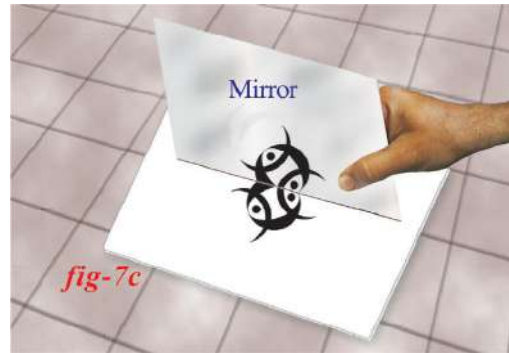


fig-7c

- کیا آپ شکل 7(b) کی تمام اشکال حاصل کر سکیں گے؟ اس کام کی تکمیل کے لیے اپنے دوستوں سے مدد لیجیے۔ آئیے اب ہم مستوی سطحوں پر روشنی کے انعکاس کا تفصیلی مطالعہ کریں۔

## مستوی آئینوں کے ذریعہ انعکاس نور



مقصد: انعکاس نور کے کلیات کی تصدیق

مطلوبہ آلات: آئینے کی پٹی، Drawing board، سفید کاغذ، پن، شکنجے (Clamps) پٹی اور پنسل۔

طریقہ کار: ایک ڈرائینگ بورڈ لیتے ہوئے چمچے کی مدد سے سفید کاغذ لگائیے۔ کاغذ کے مرکز پر ایک خط مستقیم AB کھینچیے۔

اور نقطہ O پر ایک عمود ON کھینچیے۔ ایک زاویہ  $i$  بناتے ہوئے خط مستقیم PQ کھینچیے جیسا کہ شکل 7 میں دکھایا گیا ہے نقاط P اور Q پر عموداً دو پن لگائیے۔ پن P کا عکس P' اور پن Q کا عکس Q' خط مستقیم AB کے ساتھ رکھے گئے آئینے میں واقع ہوتا ہے اس کا مشاہدہ کیجئے۔ اب دو مزید پن R اور S کو اس طرح لگائیے کہ وہ P اور Q سے بننے والی خط مستقیم کی سیدھ میں ہوں۔ اب S، R اور O کو ملائیے جیسا کہ شکل 8 میں بتایا گیا ہے۔

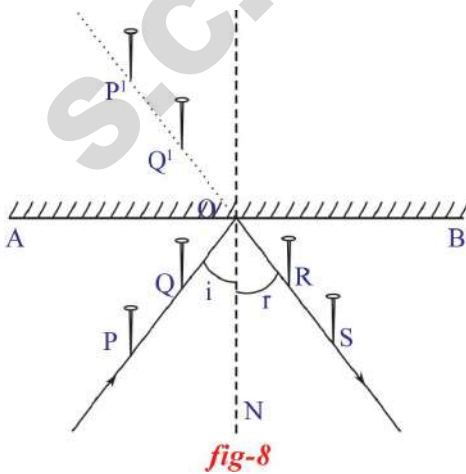


fig-8

Measure the angle ( $r$ ) between RS and ON (angle of reflection). You will find that angle of incidence = angle of reflection. Repeat the experiment for different angles of incidence and measure the corresponding angles of reflection ( $r$ ).

Record your observations in table - 1

**Table-1**

S.No.	$i$	$r$	Is $i = r$ yes/no

- Is the angle of reflection equal to the angle of incidence in all cases ?

In which plane does the incident ray, reflected ray and the normal lie (2<sup>nd</sup> law of reflection of light) ? Let us discuss this.

### Plane of reflection

In the above activity, the incident ray is the ray which passes through the points P and Q touching the paper. The reflected ray is the ray which passes through the points R and S touching the same paper, and ON is the normal to the mirror at point O.

- Do the two rays and the normal lie in the same plane? If yes, which is that plane?

If the incident ray, reflected ray and normal are in the plane parallel to the plane of the paper, where will that plane be?

Assume that the heads of all pins pierced at points P, Q, R and S in the above activity are at the same height. The incident ray is the ray which passes through the heads of pins which are located at points P and Q, and reflected ray is the ray which passes through the heads of pins which are located at points R and S.

Then,

- Where will the normal be?
- In which plane will the incident ray, reflected ray and the normal lie?

The plane in which the incident ray, reflected ray and normal lie is the **plane of reflection**.

Assume that the heads of the pins which are located at the points P and Q are not of the same height.

- How will the incident ray be?
- How will the reflected ray be?
- How will the normal be?
- How will the plane of reflection be?

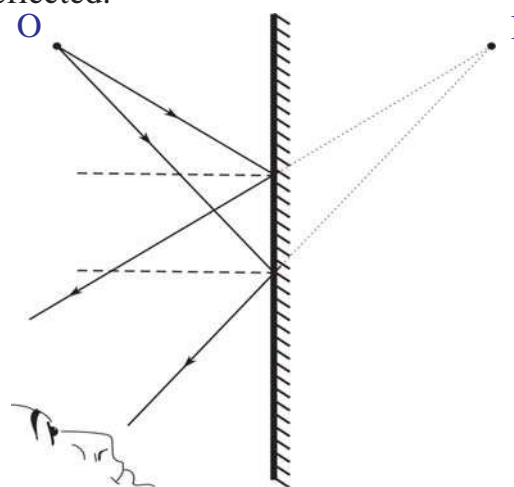
Arrange two pins with different heights. Arrange the incident ray, reflected ray and the normal with the help of spokes of a cycle. Then think of the plane of reflection.

- How does a mirror form the image of a pin or any object? Let us discuss.

### Formation of an image by a plane mirror

#### Case - I: Point Object

In figure 9, O is a point object. Some rays from O reach the mirror and get reflected.



**fig-9**

- عمادی خط کہاں واقع ہوگا؟
- شعاع وقوع، شعاع انعکاس اور عمادی خط کس مستوی میں واقع ہیں؟
- وہ مستوی جس میں شعاع وقوع، شعاع انعکاس اور عمادی خط واقع ہوں، انعکاس کا مستوی کہلاتا ہے۔
- فرض کیجیے کہ نقاط P اور Q پر چوہن لگائے گئے ہیں ان کی بلندی غیر مساوی ہے۔

- ایسی صورت میں شعاع وقوع کیسی ہوگی؟
- شعاع انعکاس کیسی ہوگی؟
- عمادی خط کیسا ہوگا؟
- انعکاس مستوی کیسا ہوگا؟
- دو پن اس طرح ترتیب دیں کہ ان کی بلندیاں مختلف ہوں۔
- سائیکل کی کاڑیوں کی مدد سے شعاع وقوع، شعاع انعکاس اور عمادی خط ترتیب دیجیے۔ اب انعکاس مستوی پر غور کیجیے۔
- آئینے میں پن یا کوئی اور شے کا عکس کس طرح بنتا ہے؟

## ایک سادہ آئینے سے خیال کی بناوٹ

### صورت حال-1: نقطی شے

- شکل 9 میں O ایک نقطی شے ہے۔ نقطہ O سے بعض شعاعیں آئینے پر پہنچ کر منعکس ہو جاتی ہیں۔

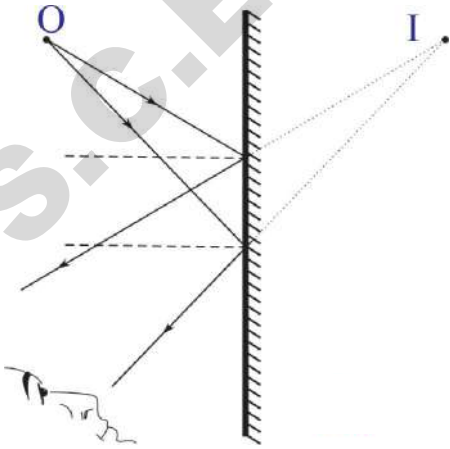


fig-9

- RS اور ON کے درمیان یہ زاویہ (زاویہ انعکاس) کو محسوب کیجیے۔ اس اصول کی تصدیق ہوگی کہ زاویہ وقوع، زاویہ انعکاس کے مساوی ہے۔ اپنے تجربے کو مختلف زاویہ وقوع سے دہرائے اور متعلقہ زاویہ انعکاس (r) کو محسوب کیجیے۔
- اپنے مشاہدات کو جدول 1 میں درج کیجیے۔

جدول-1

S.No.	i	r	Is $i = r$ yes/no

- کیا تمام صورتوں میں زاویہ انعکاس مساوی ہوتا ہے زاویہ وقوع کے؟ بتائیے کہ روشنی کے انعکاس کے دوسرے کلیہ کے متعلق آپ کی کیا رائے ہے؟ شعاع وقوع، شعاع انعکاس اور عمادی خط (Normal) کس مستوی میں پائے جاتے ہیں؟ آئیے ان پر غور کریں۔

## انعکاس کا مستوی

- مذکورہ مشغلہ میں شعاع وقوع وہ شعاع ہے جو کاغذ پر نقاط P اور Q سے مس کرتی ہیں جب کہ منعکس شعاع وہ شعاع ہے جو کہ اسی کاغذ پر نقاط R اور S کو مس کرتی ہیں جب کہ ON آئینے کے نقطہ O پر عمود کہلاتا ہے۔ (عمود سے مراد وہ خط مستقیم ہے جو آئینے کی سطح پر 90 کا زاویہ بناتا ہے۔)

- کیا دونوں شعاعیں اور عمادی خط ایک ہی مستوی میں ہیں؟ اگر ہاں! تب وہ مستوی کونسا ہے؟

- اگر شعاع وقوع، منعکس شعاع اور عمود ایک ہی مستوی میں واقع ہوتے ہیں جو کاغذ کے مستوی کے متوازی ہوتا ہے۔ یہ مستوی کہاں واقع ہوگا؟

- فرض کیجیے کہ P، Q، R اور S کے نقاط پر جن پنوں کو کھڑا کیا گیا ہے ان کی بلندی یکساں ہے۔ شعاع وقوع وہ شعاع ہے جو ان پنوں سے گذرتی ہے جو پنوں p اور q پر واقع ہیں اور شعاع انعکاس وہ شعاع ہے جو ان پنوں سے گذرتی ہے جو نقاط R اور S پر واقع ہیں۔

When we look into the mirror, the reflected rays seem to be coming from the point I. So point I is the image of point object O. Observe the distances of object O and image I from the surface of the mirror and try to compare these distances by approximate estimation in figure 9. We find that these distances are equal.

### Case II: Object with certain height

Let us assume that an object ( $OO'$ ) is kept in front of a mirror as shown in figure 10. Draw a few incident rays from the object to the mirror and reflected rays from the mirror using laws of reflection. Your drawing may look like that shown in figure 10.

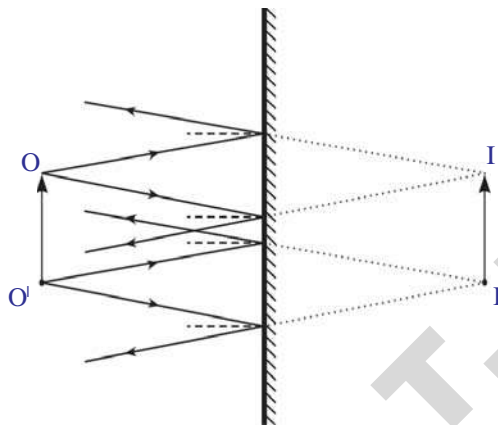


fig-10

In the figure, the rays coming from the point O get reflected from the mirror and seem to be coming from the point I. So we say I is the image of O.

The rays coming from the point  $O'$  get reflected from the mirror and seem to be coming from the point  $I'$ . So we say  $I'$  is the image of  $O'$ .

The rays coming from the middle part of the O and  $O'$  will form their own images between I and  $I'$ .

Thus,  $I I'$  is the image of the object  $OO'$ .

- What is the size of the image compared to the size of the object?

Let us discuss some of the characteristics like size, distance and right-left inversion of an image formed by a plane mirror.

### Characteristics of an image formed by a plane mirror

Take an object, say pen or pencil. Put it in front of a plane mirror, touching the surface of the mirror.

- What do you say about the size of the image compared to the size of the object?
- Move the object towards your eye. What do you observe?
- Is the size of the image decreasing or increasing?

Figure 10 shows the formation of an image by a plane mirror. In that figure, you might have noticed that the size of the image is equal to the size of the object. Why does the size of the image seem to be decreased when you move the object towards your eye?

To understand this see figure 11, which shows how our eyes judge the size of an object.

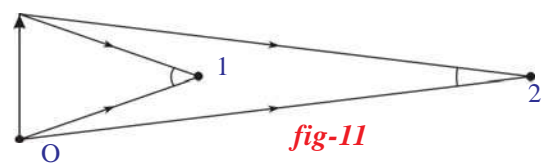


fig-11

Observers 1 and 2 are looking at the object which is at point O. It looks smaller to observer 2 than to observer 1, because the light rays coming from the object make a smaller angle at the eye of observer 2 who is at a larger distance compared to observer 1. (Confirm your self by measuring these angles in Fig-11). The angle plays a role in judging the size of the object.

آئیے ہم شے کی جسامت، فاصلے اور بائیں یا دائیں جانب بننے والے معکوس عکس کی خصوصیات پر غور کریں گے جو آئینے سے بنتے ہیں۔

## آئینے کے ذریعے بننے والے عکس کی خصوصیات:

پنسل یا پن جیسی کوئی شے لیجیے۔ اس شے کو آئینے کی سطح سے مس کرتے ہوئے رکھئے۔

● شے کی جسامت کے مقابلے میں عکس کی جسامت سے متعلق آپ کیا کہیں گے۔

● شے کو اپنی آنکھ کی جانب حرکت دیجئے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

● شے کی جسامت اور عکس کی جسامت کے بارے میں کیا کہتے ہیں؟

● شکل-10 میں دکھایا گیا ہے کہ ایک آئینہ میں عکس کیسے

بنتا ہے اس شکل میں آپ نے یہ دیکھا ہوگا کہ عکس کی جسامت شے کی

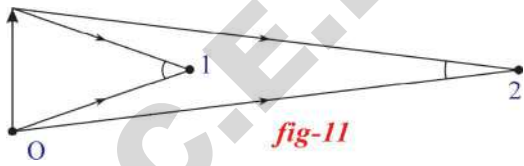
جسامت کے مساوی ہوتی ہے۔ جب ہم شے کو ہماری آنکھ کے قریب

لاتے ہیں تو عکس کی جسامت میں کمی کیوں واقع ہوتی ہے۔

● اس بات کو سمجھنے کے لیے شکل 11 کو دیکھیے۔ جس میں یہ بتایا

گیا کہ آئینے میں شے کی جسامت کو ہماری آنکھ کس طرح محسوس کرتی

ہے۔



● مشاہدہ 1 اور 2، نقطہ O پر واقع کسی شے کو دیکھ رہے ہیں۔

● یہ شے مشاہدہ 2 کو مشاہدہ 1 کے مقابلے میں چھوٹی نظر آتی ہے۔ ایسا

اس لیے ہوتا ہے کہ شے سے آنے والی روشنی کی شعاعیں مشاہدہ 2 کی

آنکھ پر چھوٹا زاویہ بناتی ہیں جو مشاہدہ 1 کے مقابلے میں زیادہ فاصلہ پر

واقع ہے کسی شے کی جسامت کی جانچ میں زاویہ کا کلیدی رول

ہوتا ہے۔

جب ہم آئینے میں دیکھتے ہیں تو ایسا محسوس ہوتا ہے کہ یہ شعاعیں نقطہ I سے آرہی ہیں۔ اس لیے نقطہ I کو نقطہ شے O کا خیال کہا جاتا ہے۔

● آئینے کی سطح سے شے O اور اس کا خیال I کے فاصلے کا مشاہدہ کیجئے جیسا کہ شکل 9 میں دکھایا گیا ہے۔ خیال اور شے کے درمیان فاصلے کا اندازہ کیجئے۔ شکل 9 میں ہمیں معلوم ہوگا کہ یہ فاصلے مساوی ہیں۔

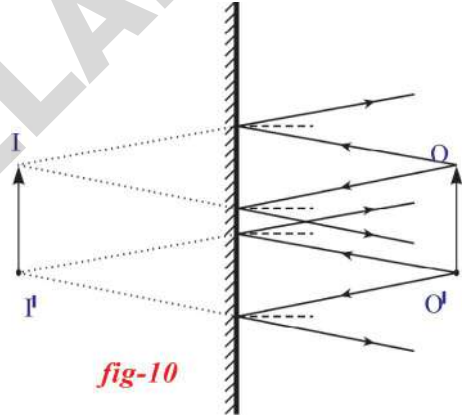
## صورت حال-2: کچھ بلندی رکھنے والی شے

● فرض کیجئے کہ ایک شے OO' کو آئینے کے سامنے رکھا گیا

جیسا کہ شکل 10 میں دکھایا گیا ہے اب شے سے آنے تک چند شعاع

وتوع اور شعاع منعکس کھینچنے یا درہے کہ وہ انعکاس کے کلیات کی پابندی

کرتے ہوں۔ آپ کا خاکہ شکل 10 کے مطابق ہوگا۔



● اس شکل میں نقطہ O پر پڑنے والی شعاعیں آئینے سے

منعکس ہو کر ایسی دکھائی دیں گی کہ یہ نقطہ I سے آرہی ہیں لہذا ہم یہ کہیں

گے کہ O، I کا عکس ہے۔

● نقطہ O' سے آنے والی شعاعیں آنے سے منعکس ہوتی ہیں

اور ایسی دکھائی دیتی ہیں کہ یہ نقطہ I' سے آرہی ہوں اس لیے ہم کہتے

ہیں کہ O'، I' کا عکس ہے۔

● اور O، O' کے وسطی حصے سے آنے والی شعاعیں میں I

اور I' کے درمیان اپنا خود کا عکس بناتے ہیں۔ اس طرح ہم کہتے ہیں

کہ OO'، II' کا عکس ہے۔

● کسی شے کی جسامت کے مقابلے میں اس کے عکس کی جسامت

کیسی ہوگی؟

In the same way when we move the object from the mirror to our eye, the image in the mirror seems to move back in the mirror. Then the distance from the image to our eye increases. The angle made by image at our eye is smaller than the angle made by the object. That is why the image looks smaller than the object.

When you stand in front of a mirror you might have observed that the distance of your image in a plane mirror seems to be equal to the distance between the mirror and yourself. What you observe is generally true. You can verify this by observing figure-10.

You also might have observed the right-left inversion of your image in a plane mirror.

- Why does an image suffer lateral (right-left) inversion?

See figure-12.

- What do you understand from the figure-12?

The light rays which come from our right ear get reflected from the plane mirror and reach our eye. Our brain feels that the ray (reflected ray) is coming from the inside of the mirror (shown by dotted line in the figure-12). That is why our right ear looks like left ear in the image.

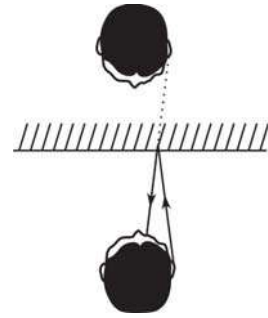


fig-12

Now observe the lateral inversion of a letter with a ray diagram in figure-13.

Think of the process of image formation by a plane mirror and explain lateral inversion by observing figure-13.

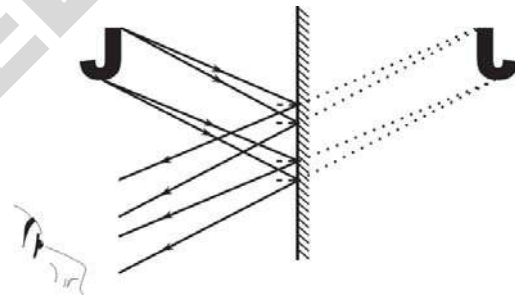


fig-13

As shown in figure - 14 arrange some Telugu, English alphabets in front of a plane mirror and observe the images.

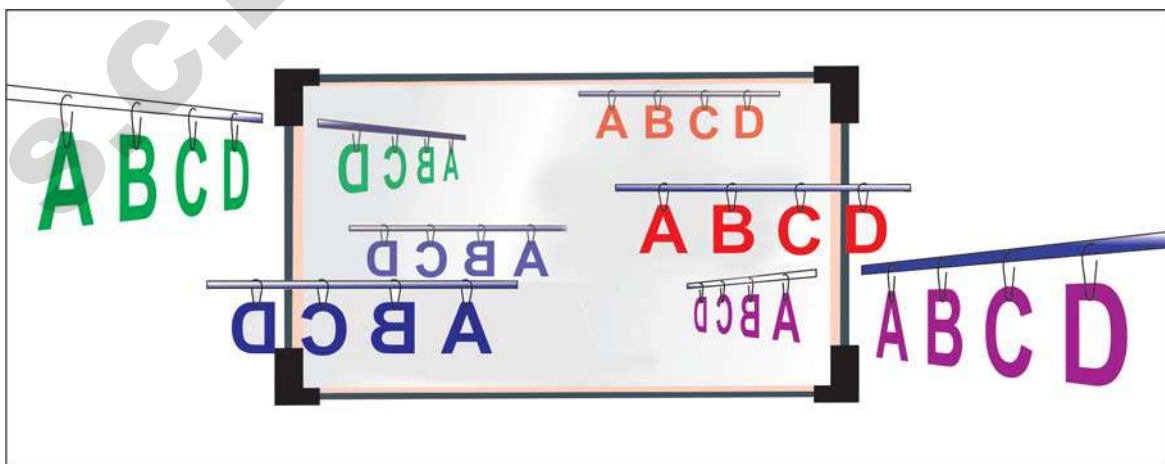


fig-14

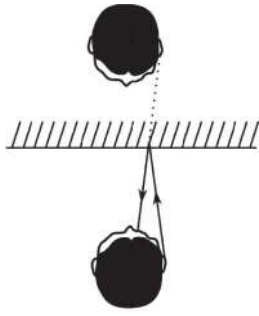


fig-12

روشنی کی شعاعیں جو سیدھے کان کی جانب سے آتی ہیں آئینے میں منعکس ہوتی ہیں اس کا خیال آپ کی آنکھ میں بنتا ہے۔ آپ کے دماغ میں یہ بات آتی ہوگی کہ منعکس ہونے والی شعاع آئینے کے اندر سے آرہی

ہے۔ (نقطوں کی لکیر سے اس بات کو شکل 12 میں دکھایا گیا ہے) اسی وجہ سے سیدھا کان عکس میں بایاں کان دکھائی دیتا ہے۔

آئیے غور کرتے ہیں کہ دیئے ہوئے حرف کی سطحی حالت معکوس کیسے ہو جاتی ہے۔ اس کو شکل 13 میں دکھایا گیا ہے۔ کسی آئینے میں عکس کی تشکیل کے عمل پر غور کرتے ہوئے سمجھائیے کہ عکس جانبی طور پر معکوس کیسے بدل ہو جاتا ہے۔ سمجھنے کے لیے شکل 13 کی مدد لیجئے۔

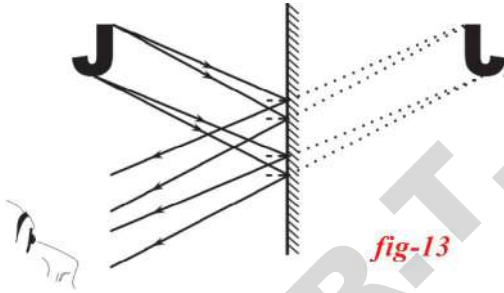


fig-13

اس طرح جب ہم کسی شے کو آئینے سے دور کرتے ہوئے آنکھ سے قریب لاتے ہیں تو ایسا محسوس ہوتا ہے کہ آئینے میں بننے والا عکس، آئینے کے اندر بچھلی جانب حرکت کر رہا ہے۔ اس طرح عکس اور آنکھوں کے درمیان کا فاصلہ بڑھتا جاتا ہے تو آنکھ پر بننے والا خیال کا زاویہ شے سے بننے والے زاویے کے مقابلے میں چھوٹا ہوتا ہے۔ اس لیے خیال، شے کے مقابلے میں چھوٹا نظر آتا ہے۔

جب آپ آئینے کے سامنے ٹہرتے ہیں تو آپ نے دیکھا ہوگا کہ آئینے میں بننے والے عکس کا فاصلہ آپ سے آئینے کے فاصلے کے مساوی ہوتا ہے۔ عام طور پر آپ کا جو مشاہدہ ہوتا ہے وہ صحیح ہوتا ہے۔ اسی بات کو آپ شکل 10 میں مشاہدہ کر سکتے ہیں۔

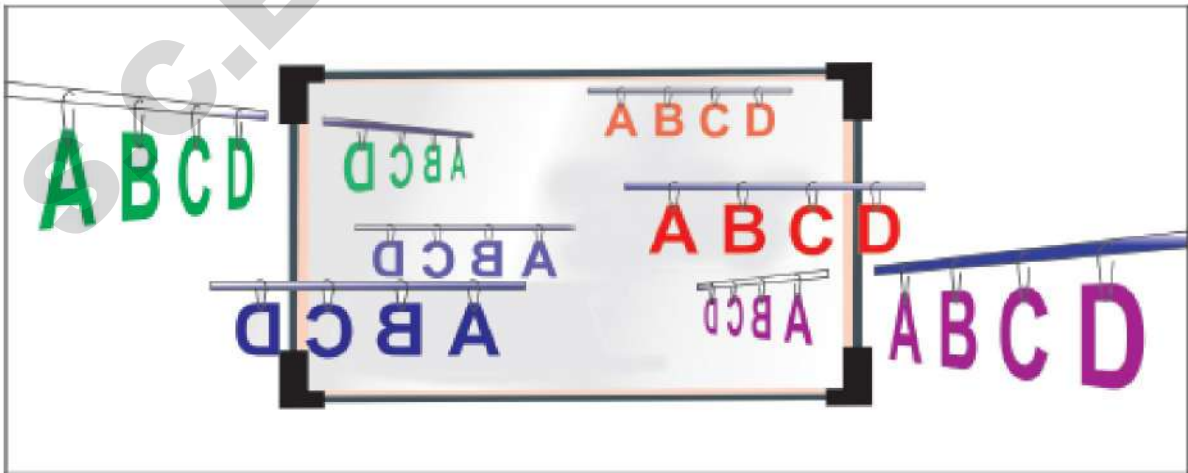
اسی طرح آپ نے کسی مستوی آئینے میں سایے کے دائیں یا بائیں معکوس عکس پر غور کیا ہوگا۔

● عکس میں (دائیں یا بائیں) سطحی تبدیلی کیوں واقع ہوتی ہے؟

● شکل 12 پر غور کیجئے۔

● اس شکل 12 میں آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

جیسا کہ شکل 14 میں دکھایا گیا ہے چند انگریزی، اردو، تلوگو وغیرہ کے حرفوں کو سادہ آئینے کے سامنے رکھتے ہوئے ان کا مشاہدہ کیجئے۔



## Uses of plane mirrors in our daily life

1. Plane mirrors are used for dressing purpose of ourselves.
2. Plane mirrors are used for decoration on walls of some shops like Jewellery shops, Sweet shops, Barber shops etc. to observe the shop in all directions, and to get multiple images of things and persons.
3. Plane mirrors are used in making some optical instruments like periscopes etc.
4. Some type of Solar cookers are made by using plane mirrors.



### Key words

*reflection, incident ray, reflected ray, normal, angle of incidence, angle of reflection, plane of reflection, lateral inversion, object distance, image distance, real image, virtual image,*



### What we have learnt?

- Light selects the path which takes the least time to travel (Fermat's Principle). It is also applicable to reflection of light.
- Image of a real object in a plane mirror is virtual, erect and the same size of the object.
- The image in a plane mirror appears to be small because of the small angle subtended at our eye.
- Image in a plane mirror suffers lateral inversion.



### Improve your learning

#### I. Reflections on concepts.

1. If a ray incidents normally on a plane mirror, what will be the angle of reflection?(AS<sub>1</sub>)
2. Explain the laws of reflection. (AS<sub>1</sub>)
3. Explain the process of formation of an image with a pinhole camera with help of a diagram. (AS<sub>2</sub>)
4. Why does the image in plane mirror suffers lateral inversion? (AS<sub>1</sub>)
5. Draw a ray diagram to understand the formation of image for a pointed object by a plane mirror and explain it. (AS<sub>3</sub>)





## ہماری روزمرہ زندگی میں مستوی آئینوں کے استعمالات

1. مستوی آئینوں کو ہم سنگھار کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
2. مستوی آئینوں کو ہم زیورات، مٹھائی، زلف تراش (حجامت خانوں) جیسی مختلف دکانوں میں سجاوٹ، کثیر خیال حاصل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
3. مستوی آئینوں کو بعض بصری آلات جیسے منظر بین (Peri Scope) وغیرہ کی تیاری میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
4. بعض اقسام کے شمسی چولہوں کو مستوی آئینوں کا استعمال کرتے ہوئے بھی بنایا جاتا ہے۔

### اہم نکات

انعکاس، شعاع وقوع، شعاع منعکس، عمود، زاویہ وقوع، زاویہ انعکاس، انعکاس کی مستوی، جانبی معکوس، شے کا فاصلہ، مجازی خیال، حقیقی خیال

### اپنی معلومات کو فروغ دیجئے۔

### I. تصورات پر رد عمل

1. اگر ایک مستوی آئینہ پر شعاع وقوع عموداً واقع ہوتی ہے تو بتلائیے کہ اس شعاع سے بننے والا زاویہ انعکاس کیا ہوگا؟ (AS1)
2. انعکاس نور کے کلیہ کی وضاحت کیجئے۔ (AS1)
3. پن ہول کیمرے میں خیال کے بننے کے عمل کی وضاحت کیجئے۔ اس کے لیے ایک شعاعی کا کہ کھینچئے۔ (AS1)
4. مستوی میں خیال جانبی معکوس کیوں نظر آتا ہے؟ (AS1)
5. مستوی آئینہ میں کسی نقطی جسم سے بننے والے خیال کی وضاحت کرنے کے لیے شعاعی کا کہ بنائیے۔ (AS1)

## II. Application of concepts

1. In the adjacent figure, AO and OB are incident and reflected rays respectively.  $\angle AOB = 90^\circ$ . Find the values of angle of incidence and angle of reflection? (AS<sub>4</sub>)

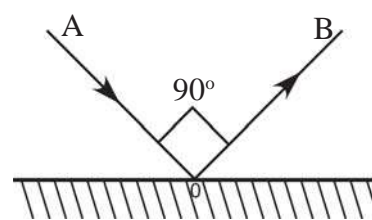


fig-II-1

2. Bharath stands in front of a plane mirror at a distance of 5m. from the mirror and observes his image in the mirror. If he moves 2m. towards the plane mirror, then what will be the distance between Bharath and his image? (AS<sub>4</sub>)
3. Explain diagrammatically the image of letter 'B' in a plane mirror. (AS<sub>5</sub>)
4. Why can't we see our image in a white sheet of paper though it reflects light? (AS<sub>2</sub>)
5. Discuss the merits and demerits of using mirrors in building elevation? (AS<sub>1</sub>)

## III. Higher Order Thinking Questions.

1. Observe the adjacent figure. AB and BC are two plane mirrors arranged at  $120^\circ$ . A ray incidents at and angle  $55^\circ$  on AB. Find the value of 'x'? (AS<sub>1</sub>)

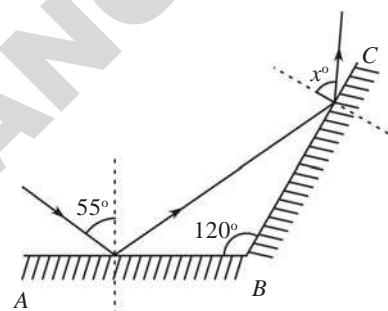


fig-III-1

2. Niharika holds a clock in her hand, which shows the time 3'O clock. If she observes the clock in a plane mirror, what will be the time that the clock show in the plane mirror? (AS<sub>1</sub>)
3. Two plane mirrors are fixed at right angles to each other and an object is placed between them as shown in the figure. Trace the path of the rays by which an observer see the final image in one of the mirrors. (AS<sub>4</sub>)

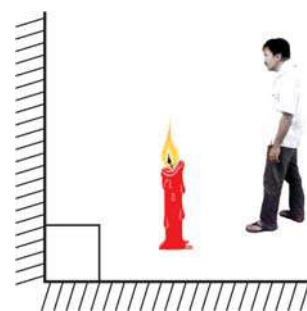
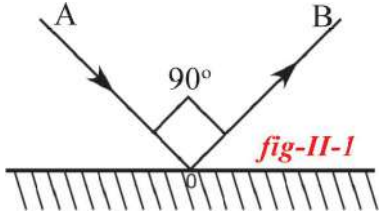


fig-III-2

4. Two divergent rays originating from the same point have an angle of  $10^\circ$  between them. If they strike a plane mirror with same incident angle, what will be the angle of reflection? (AS<sub>1</sub>)
5. The size of the image in the mirror seem to be decreased when you move the object towards your eye from the mirror. Draw the diagram showing angles depicting the situation. (AS<sub>5</sub>)

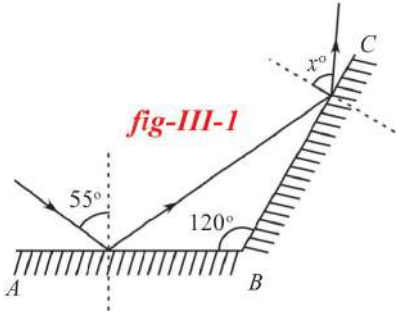
## II. تصورات کا اطلاق



1. متصلہ شکل میں A O اور O B ترتیب وار شعاع وقوع اور شعاع انعکاس ہیں جبکہ زاویہ  $AOB = 90^\circ$  ہو تو زاویہ وقوع اور زاویہ انعکاس معلوم کیجئے (AS4)

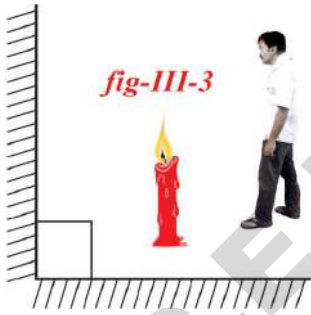
2. عبداللہ مستوی آئینہ کے سامنے 5 میٹر دور کھڑا ہوا ہے۔ اور اس میں اپنا عکس دیکھتا ہے۔ اگر وہ مستوی آئینہ کی جانب 2 میٹر حرکت کرتا ہے تو بتلائیے کہ عبداللہ اور اس کے عکس کے درمیان کتنا فاصلہ ہوگا؟
3. مستوی آئینہ میں انگریزی حرف 'B' کے عکس کے بننے کے عمل کو خاکہ کے ذریعہ وضاحت کیجئے۔ (AS5)
4. سفید کاغذ میں ہمارا عکس کیوں نہیں دکھائی دیتا جبکہ سفید کاغذ روشنی کا انعکاس کرتا ہے؟ (AS2)
5. عمارتوں کی بیرونی سجاوٹ (Building Elevation) میں آئینوں کے استعمال کی خوبیوں اور خامیوں پر بحث کیجئے۔ (AS1)

## III. غور و فکر پر مبنی اعلیٰ درجے کے سوالات



1. متصلہ شکل کا مشاہدہ کیجئے۔ AB اور BC دو مستوی آئینے  $120^\circ$  کے زاویہ کے ساتھ ترتیب دیئے گئے ہیں۔ اگر ایک شعاع AB آئینہ پر  $55^\circ$  کا زاویہ بناتے ہوئے وقوع ہوتی ہے تو  $x$  کی قدر معلوم کیجئے۔ (AS6)

2. شائعہ ایک گھڑی کو اپنے ہاتھ میں پکڑی ہوئی ہے جس میں 3 بجے ہیں۔ اگر اس گھڑی کے عکس کو مستوی آئینہ میں دیکھیں تو گھڑی کیا وقت بتلائے گی۔ (AS1)



3. دو مستوی آئینوں کو زاویہ قائمہ پر جوڑا گیا ہے اور ان کے درمیان ایک جسم رکھا گیا ہے جیسا کہ شکل میں دکھلایا گیا ہے۔ ان شعاعوں کو کھینچئے جن سے مشاہدہ کو کسی آئینہ میں عکس نظر آئے۔
4. دو غیر مرکوزی (Divergent rays) شعاعیں ایک ہی نقطے سے  $10^\circ$  کا زاویہ بناتے ہوئے نکلتی ہیں۔ جب یہ ایک مستوی آئینہ پر یکساں زاویہ وقوع کے ساتھ ٹکراتی ہیں تو زاویہ انعکاس کیا ہوگا۔
5. جب آپ کسی شے کو آئینے سے اپنی آنکھ کی جانب حرکت دیتے ہیں تو اس شے کا خیال آئینے میں بتدریج کم ہوتا نظر آتا ہے۔ ان حالات میں بننے والے زاویوں کا خاکہ بنائیے۔

### Multipule choice questions

1. Angle of incidence = Angle of reflection. This rule is explained by \_\_\_\_\_ principle. ( )  
(A) Fermat (B) Newton (C) Archemedes (D) Pascal
2. Which of the following letters doesn't suffer lateral inversion. ( )  
(A) C (B) O (C) B (D) N
3. A ray of light incidents on a plane mirror at an angle of  $90^\circ$  to its surface. What will be the angle of reflection. ( )  
(A)  $0^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $45^\circ$  (D)  $180^\circ$
4. If we move an object away from the plane mirror the size of images seems to be ( )  
(A) Increases (B) decreased  
(C) of the same size (D) Image can't be seen
5. Which of the following is incorrect with respect to the image in a plane mirror. ( )  
(A) Image is erect (B) Size of the image is same as the size of object  
(C) Laterally Inverted (D) Image is real

### Experiments

1. Verify laws of reflection experimentally.
2. Find the plane of reflection experimantally for the incident ray which passes through the heads of the two pins pierced in front of the mirror as shown in figure 8.

### Project Works

1. Make a solar heater / cooker with plane mirrors and write a report on the process of making.
2. Generally periscopes are made in the shape of "Z" make your own periscope in the shape of "C". Discuss the problems faced while using the periscope you made in shape "C". Draw the ray diagram to explain the formation of image in 'C' shaped periscope.

## کثیرا انتخابی سوالات

1. زاویہ وقوع = زاویہ انعکاس اس اصول کو پیش کر نیوالا ( )
- (a) فرمٹ (b) نیوٹن (c) آرشمیدس (d) پاسکل
2. حسب ذیل میں کونسے حروف جانی معکوسیت کا شکار نہیں ہوں گے ( )
- (a) C (b) O (c) B (d) N
3. ایک شعاع مستوی آئینہ پر  $90^\circ$  کا زاویہ بناتے ہوئے ٹکراتی ہے تو زاویہ انعکاس ہوگا ( )
- (a)  $0^\circ$  (b)  $90^\circ$  (c)  $45^\circ$  (d)  $180^\circ$
4. جب ہم مستوی آئینہ سے کسی شے کو دور حرکت دیتے ہیں تو آئینہ میں شے کے عکس کی جسامت ہوگی ( )
- (a) بڑھتی (b) گھٹتی (c) مساوی ہوتی ہے (d) خیال حقیقی ہوتا ہے
5. مستوی آئینہ میں بننے والے خیال سے متعلق حسب ذیل میں یہ بات صحیح نہیں ہے۔ ( )
- (a) عکس الٹا ہوگا (b) عکس کی جسامت شے کی جسامت کے مساوی ہوگی
- (c) جانی معکوس (d) خیال حقیقی ہوگا

## مجوزہ تجربات

1. تجربہ کے ذریعہ انعکاس نور کے کلیات کی تصدیق کیجئے۔ اور ایک جدول تیار کیجئے۔
2. شکل 8 میں بتلائیے گئے طریقہ پر ایک مستوی آئینہ کے سامنے نسب کی ہوئی پنوں کے سروں سے گزرنے والی شعاع وقوع کے لیے تجربہ کے ذریعہ انعکاس کا مستوی معلوم کیجئے۔

## مجوزہ پراجکٹ

1. مستوی آئینے کو استعمال کرتے ہوئے شمسی چولہا/کوکر بنائیے۔ اس کی تیاری کے طریقہ پر رپورٹ لکھئے۔
2. عام طور پر Periscope کو "Z" شکل میں بناتے ہیں۔ آپ "C" شکل میں بنائیے C شکل میں Periscope بنانے کے دوران کون کونسے مسائل درپیش آتے ہیں انہیں بیان کیجئے۔ اور "C" شکل کے Periscope میں بننے والے خیال کے لیے شعاعی خاکے اُتار کر سمجھائیے۔

# 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,  
సైబరాబాద్ ప్రభుత్వం



एन सी ई आर टी  
NCERT