जिज्ञासू

इयत्ता आठवीसाठी विज्ञानाचे पाठ्यपुस्तक

विज्ञान
SCIENCE

8

मराठी माध्यम
MARATHI MEDIUM

भाग - 1
PART - I

राष्ट्रीय शैक्षणिक संशोधन आणि प्रशिक्षण परिषद
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

Karnataka Textbook Society (R.)
6th Cross, Malleshwaram,
Bengaluru - 560 003.

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

0877 – CURIOSITY
Textbook of Science for Grade 8

ISBN ???-??-????-???-?

First Edition
June 2025 Jyeshtha 1947

PD 1500T SM

© National Council of Educational Research and Training, 2025

₹ 65.00

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, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of the publisher.
- This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade, be lent, re-sold, hired out or otherwise disposed of without the publisher's consent, in any form of binding or cover other than that in which it is published.
- The correct price of this publication is the price printed on this page, Any revised price indicated by a rubber stamp or by a sticker or by any other means is incorrect and should be unacceptable.

OFFICES OF THE PUBLICATION DIVISION, NCERT

NCERT Campus
Sri Aurobindo Marg
New Delhi 110 016 **Phone : 011-26562708**

108, 100 Feet Road
Hosdakere Halli Extension
Banashankari III Stage
Bengaluru 560 085 **Phone : 080-26725740**

Navjivan Trust Building
P.O.Navjivan
Ahmedabad 380 014 **Phone : 079-27541446**

CWC Campus
Opp. Dhankal Bus Stop
Panihati
Kolkata 700 114 **Phone : 033-25530454**

CWC Complex
Maligaon
Guwahati 781 021 **Phone : 0361-2674869**

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Publication Team

Head, Publication Division	:	*M.V. Srinivasan*
Chief Editor	:	*Bijnan Sutar*
Chief Production Officer (In charge)	:	*Jahan Lal*
Chief Business Manager	:	*Amitabh Kumar*
Editor	:	*Shilpa Mohan*
Production Officer	:	*Deepak Jaiswal*

Cover, Layout and Illustrations

Fajruddin
Junaid Digital Arts

Printed on 80 GSM paper with NCERT watermark

Published at the Publication Division by the Secretary, National Council of Educational Research and Training, Sri Aurobindo Marg, New Delhi 110 016 and printed at Laxmi Offset Printers, G–114-115, Heerawala Industrial Area, Kanota, Agra Road, Jaipur.

Foreword

The National Education Policy (NEP) 2020 envisages a system of education in the country that is rooted in an Indian ethos and its civilisational accomplishments in all fields of knowledge and human endeavour. At the same time, it aims to prepare students to engage constructively with the opportunities and challenges of the twenty-first century. The basis for this aspirational vision has been well laid out by the National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE) 2023 across curricular areas at all stages. By nurturing students' inherent abilities across all five planes of human existence (*pañchakośhas*), the Foundational and Preparatory Stages set the Stage for further learning at the Middle Stage. Spanning Grades 6 to 8, the Middle Stage serves as a critical three-year bridge between the Preparatory and Secondary Stages.

The NCF-SE 2023, at the Middle Stage, aims to equip students with the skills that are needed to grow, as they advance in their lives. It strives to enhance their analytical, descriptive, and narrative capabilities, and to prepare them for the challenges and opportunities that await them. A diverse curriculum, covering nine subjects ranging from three languages—including at least two languages native to India—to Science, Mathematics, Social Sciences, Art Education, Physical Education and Well-being, and Vocational Education promotes their holistic development.

Such a transformative learning culture requires certain essential conditions. One of them is to have appropriate textbooks in different curricular areas, as these textbooks are intended to play a central role in mediating between content and pedagogy—a role that helps strike a judicious balance between direct instruction and opportunities for exploration and inquiry. Among other conditions, classroom arrangement and teacher preparation are crucial to establish conceptual connections both within and across curricular areas.

The National Council of Educational Research and Training, on its part, is committed to providing students with such high-quality textbooks. Various Curricular Area Groups, which have been constituted for this purpose, comprising notable subject-experts, pedagogues, and practising teachers as their members, have made all possible efforts to develop such textbooks. The *Curiosity,* textbook of science for Grade 8 is designed to make learning fun, engaging, and meaningful. Aligned with the NEP 2020 and the NCF-SE 2023, the textbook promotes experiential and inquiry-based learning. It encourages students to ask questions, think critically, and understand scientific concepts through real-world contexts. Integrating

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

physics, chemistry, biology, and earth science, the textbook also highlights environmental awareness, ethical values, and insights from India's rich tradition of knowledge. Featuring numerous hands-on activities and relatable examples, the book aims to simplify complex topics and foster deeper understanding. Collaborative learning is encouraged through group work and peer discussions, helping learners develop creativity, logical thinking, and decision-making skills. Rather than simply reading about science, students are guided to explore, question, and experience it actively—making the learning process both enjoyable and impactful.

However, in addition to this textbook, students at this stage should also be encouraged to explore various other learning resources. School libraries play a crucial role in making such resources available. Besides, the role of parents and teachers will also be invaluable in guiding and encouraging students to do so.

With this, I express my gratitude to all those who have been involved in the development of this textbook, and hope that it will meet the expectations of all stakeholders. At the same time, I also invite suggestions and feedback from all its users for further improvement in the coming years.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Dinesh Prasad Saklani
Director
National Council of Educational
Research and Training

New Delhi
June 2025

About this Book

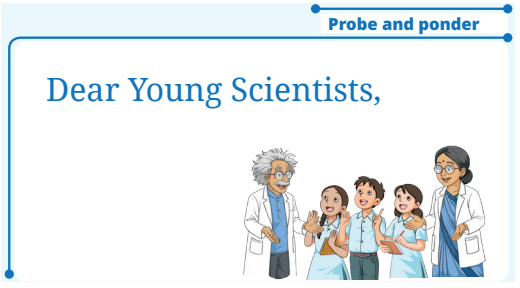
After exploring the *Curiosity*, Grade 7 textbook, we hope you discovered new ideas and found yourself wondering even more about the world around you! Our journey of exploration continues in *Curiosity* for Grade 8, where you will learn to ask deeper questions, design investigations, and think like real scientists.

The Grade 8 textbook of science has been developed in alignment with the National Education Policy (NEP) 2020 and the National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE) 2023. It is expected that all competencies outlined for the final year of Middle Stage (Grade 8) are achieved. This textbook is designed to help you learn about important topics, such as matter, the physical and living world, health, hygiene, and the connection between science, technology, and society. It also helps you understand how science works and how scientists think and explore. The main aim of *Curiosity* is to help you become a responsible and thoughtful member of society.

The textbook integrates topics from biology, chemistry, physics, and earth science. It also incorporates essential themes, such as environmental care, value education, inclusivity, health, hygiene, and India's traditional knowledge systems. The goal is to help you learn through real experiences rather than by simply memorising facts.

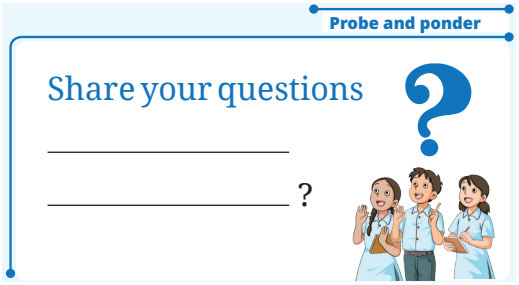
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

Curiosity, the textbook of science for Grade 8, contains 13 chapters.Each chapter includes engaging activities, thought-provoking questions, and clear illustrations to support your learning. The first chapter is titled **Exploring the Investigative World of Science**. It gives you a quick look at the various topics you will come across in this book and is designed to get you more excited about science! This chapter takes you to the next step—entering the investigative world of science, where curiosity, wonder, and discovery come together. You will learn to ask focused questions, design and try out simple experiments to help answer them, and use your observation, exploration, and investigation skills to understand how things work. This chapter is meant to be a fun and friendly introduction to your science journey.



Each chapter begins with a picture linked to the chapter that is designed to spark curiosity, capture your attention, and connect prior knowledge to new concepts. There are a few **Probe and ponder** questions. These are critical thinking questions that are not for evaluation and do not always have simple answers. Instead, they make you think more deeply and explore new ideas. Some of these questions are open-ended and thought-provoking because they do not just

ask for a fact or a quick answer. Instead, they ask *why* or *how*, encouraging you to think critically and stay curious. You may not always be able to find the answers to these questions even after going through the chapter, but do not worry. They will help you link different concepts and deepen your curiosity, and perhaps help you understand the process of science. Many of these questions will also be explored further in higher grades. In fact, we are sure you may also have such questions, and there is space to add your own!



The activities in the book are designed to reflect how science works, offering both hands-on and minds-on experiences. These activities promote teamwork and are inclusive in nature, ensuring participation from all students. Teachers are expected to pay extra attention while supporting children with special needs, especially during experiments involving light, heating devices, microscopes, etc. Teachers should assist these students in visualising the experimental setup. Additionally, they may encourage peer interactions to help students understand concepts of science better. The text also includes questions to help students assess their understanding and reflect how much they have learnt. Many of these questions are aimed at encouraging students to think deeply, reflect on their own ideas, and analyse concepts critically.



In some activities **Safety first**, has been given to keep students safe, especially when using hot, sharp, or breakable materials. These precautions help prevent accidents and make sure everyone can enjoy the activity while learning safely.

To sustain the students' interest, some challenging ideas, additional information, interesting facts, and other engaging materials are presented in boxes labelled **Ever heard of ...**, which highlight fascinating facts, interesting observations, and curiosity-driven questions.



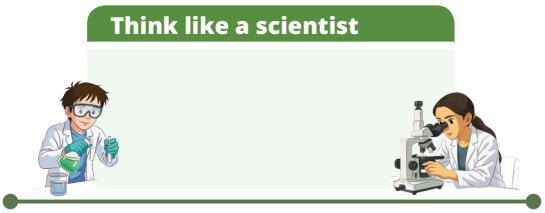


A step further boxes contain advanced concepts that explore the topic in more depth. The information given in these boxes also brings scientific principles and knowledge into real-life applications, showing how science has contributed to societal development.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Our scientific heritage offers information about institutions which have contributed to the progress of scientific temper and any personality or their works of 'heritage level repute'.

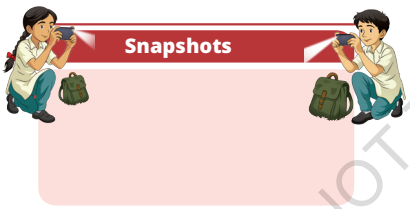




You will find a **Think like a scientist** section in some chapters, where you can explore the experiment further by making modifications or trying different approaches. It will help you to investigate more deeply and allow new questions to emerge in your minds.

Some chapters also feature a section called **Be a scientist**, where you can learn about the contributions of Indian and international scientists related to the topic. These sections include brief biographies and show how scientists have made a difference. Additionally, an interesting element that has been incorporated in some of the chapters is the introduction of certain verses from various Indian texts to promote rootedness in the learners as envisaged in NEP 2020.





The **Snapshots** section provides the summary of a chapter, which offers an overview of the chapter's main points, reinforcing the key ideas discussed. Each chapter includes **Keywords** in between the text that highlight key concepts and steps in science, helping learners understand ideas and think critically. These keywords also outline the procedures in scientific activities.

Keep the curiosity alive includes a range of exercises, from pictorial questions and puzzles to multiple choice questions, offering a challenging and engaging experience. These questions also help assess the competencies developed by learners in each chapter. We recommend teachers to use questions similar to those found in this section for evaluation.

A key feature of the book is **Discover, design, and debate**, which includes activities/projects designed to encourage interaction with experts, teachers, parents, and the community. Students are encouraged to gather diverse information and draw their own conclusions. These support the development of thoughtful, active, and compassionate learners. It makes



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



Prepare some questions based on your learnings so far ...

.....

.....

.....

.....

.....

Reflect on the questions framed by your friends and try to answer ...

.....

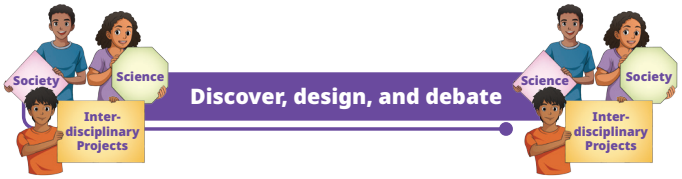
.....

.....

.....

.....





science more fun, meaningful, and connected to life—as it no longer remains about reading and memorising, but also about doing. Some projects may require prior preparation.

Friends! Science is full of wonders, and there is always more to discover. That is why the Grade 8 textbook also ends with a page called **It's never the end, my friend!**

The textbook is one way to learn, but learners should also explore and observe their surroundings. Information and Communication Technology (ICT) can further enhance learning when used appropriately. QR codes in the textbook provide access to interactive resources like videos, puzzles, games, quizzes, audio, and additional content, allowing learners to explore at their own pace.

Now, with *Curiosity* in your hands, keep exploring, keep questioning, and never stop being curious.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Textbook Development Team

National Syllabus and Teaching Learning Material Committee (NSTC)

1. M.C. Pant, *Chancellor*, National Institute of Educational Planning and Administration (NIEPA), ***(Chairperson)***
2. Manjul Bhargava, *Professor*, Princeton University, ***(Co-Chairperson)***
3. Sudha Murty, Acclaimed *Writer* and *Educationist*
4. Bibek Debroy, *Chairperson*, Economic Advisory Council to the Prime Minister (EAC–PM)
5. Shekhar Mande, Former *Director General*, CSIR; *Distinguished Professor*, Savitribai Phule Pune University, Pune
6. Sujatha Ramdorai, *Professor*, University of British Columbia, Canada
7. Shankar Mahadevan, Music Maestro, Mumbai
8. U. Vimal Kumar, *Director*, Prakash Padukone Badminton Academy, Bengaluru
9. Michel Danino, Visiting *Professor*, IIT–Gandhinagar
10. Surina Rajan, *IAS* (Retd.), Haryana, Former *Director General*, HIPA
11. Chamu Krishna Shastri, *Chairperson*, Bharatiya Bhasha Samiti, Ministry of Education
12. Sanjeev Sanyal, *Member*, Economic Advisory Council to the Prime Minister (EAC–PM)
13. M.D. Srinivas, *Chairperson*, Centre for Policy Studies, Chennai
14. Gajanan Londhe, *Head*, Programme Office, NSTC
15. Rabin Chhetri, *Director*, SCERT, Sikkim
16. Pratyusha Kumar Mandal, *Professor*, Department of Education in Social Sciences, NCERT, New Delhi
17. Dinesh Kumar, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi
18. Kirti Kapur, *Professor*, Department of Education in Languages, NCERT, New Delhi
19. Ranjana Arora, *Professor* and *Head*, Department of Curriculum Studies and Development, NCERT, ***(Member-Secretary)***

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Textbook Development Team

CONTRIBUTORS

Arnab Bhattacharya, Centre *Director*, Homi Bhabha Centre for Science Education (HBCSE), Tata Institute of Fundamental Research (TIFR), Mumbai; *Professor*, Department of Condensed Matter Physics and Material Science, TIFR, Mumbai **(*Team Leader* and *Leader*, Physics Sub-group)**

Saroj Ghaskadbi, Former *Senior Professor*, Savitribai Phule Pune University, Pune **(*Leader*, Biology Sub-group)**

Uday Maitra, *Honorary Professor* and *INSA Senior Scientist*, Indian Institute of Science, Bengaluru **(*Leader*, Chemistry Sub-group)**

R. Shankar, *Adviser*, International Geoscience Education Organisation, *Coordinator*, International Earth Science Olympiad and Former *Professor*, Mangalore University, Mangaluru **(*Leader*, Earth Science Sub-group)**

Abhay Kumar, *Associate Professor*, Central Institute of Educational Technology, NCERT, New Delhi

Adithi Muralidhar, *Scientific Officer*, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

A.K. Mohapatra, Former *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, RIE, Bhubaneswar

Anand Arya, *Associate Professor*, Regional Institute of Education, NCERT, Ajmer

Arun Pratap Sikarwar, *Associate Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Ashish Kumar Srivastava, *Assistant Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

B.K. Tripathi, Former *Professor,* Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Charu Maini, *Principal*, DAV Public School, Sector 7, Gurugram, Haryana

C.V. Shimray, *Associate Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Dinesh Kumar, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Fanindra Sharma, *Educator* and *Consultant*, Programme Office, NSTC, NCERT, New Delhi

Gagan Gupta, *Associate Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Gauri Roy, *PGT* (Physics), Demonstration Multipurpose School, Regional Institute of Education, Mysuru

Indrani Das Sen, *Scientific Officer*, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Jaya P. Swaminathan, *Teacher Developer*, Royal Society of Chemistry, Bengaluru

Karthick Balasubramanian, *Scientist E*, Agharkar Research Institute, Pune

Lalminthang Kipgen, *Assistant Professor*, Division of Educational Kits, NCERT, New Delhi

Linto Alappat, *Assistant Professor*, Christ College Autonomous, Irinjalakuda, Thrissur, Kerala

L.K. Tiwary, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Manasi Goswami, *Professor*, Regional Institute of Education, NCERT, Bhubaneswar

Manjushree Chaudhuri, Former *PGT* (Physics), St. Columba's School, New Delhi and La Grande Boissière Campus of International School of Geneva, Switzerland

Mayuri Rege, *Reader*, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

Meher Wan, *Scientist*, CSIR-National Institute of Science Communication and Policy Research, New Delhi

Munindra Ruwali, *Associate Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Neeraja Dashaputre, *Principal Technical Officer* (Education), Indian Institute of Science Education and Research, Pune

Nicole Ann Fae Sequeira, *Assistant Professor*, Goa University, Goa

Poonam Katyal, Former *TGT*, Zeenat Mahal Sarvodaya Kanya Vidyalaya, Jafrabad, Delhi

Pramila Tanwar, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Praveen Pathak, *Scientific Officer*, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

Preeti Khanna, *Rehabilitation Professional* (Visual Impairment), National Association for the Blind, New Delhi

Puneet Sharma, *Assistant Professor*, Division of Educational Kits, NCERT, New Delhi

Pushp Lata Verma, *Associate Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

P.V. Raghavendra, *Associate Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Ravijot Sandhu, *PGT* (Chemistry), Navyug School, Laxmibai Nagar, New Delhi

Ravindra Kumar Parashar, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Ravi S. Nanjundiah, *Professor*, Centre for Atmospheric and Oceanic Sciences (CAOS), Indian Institute of Science, Bengaluru

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Reena Mohapatra, Former *PGT* (Biology), DAV School, Bhubaneswar

Ritika Anand, *Principal*, St. Mark's Senior Secondary Public School, Meera Bagh, New Delhi

Ruchi Verma, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Sarat Phukan, *Professor*, Department of Geological Sciences, Gauhati University, Guwahati

Sarita Kumar, *Professor,* Acharya Narendra Dev College, University of Delhi, Delhi

Sarita Vig, *Professor*, Indian Institute of Space Science and Technology (IIST), Thiruvananthapuram

Shubha Tole, *Senior Professor*, Department of Biological Sciences, TIFR, Mumbai

Smita Chaturvedi, *Assistant Professor*, Interdisciplinary School of Science, Savitribai Phule Pune University, Pune

Sudesh Kumar, *Associate Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Surhud More, *Professor*, Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCAA), Pune

Tarun Choubisa, *Senior Consultant*, Programme Office, NSTC, NCERT, New Delhi

T.A. Viswanath, Former *Associate Professor*, Goa University, Goa

Sunita Farkya, *Professor* and *Head*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi **(*Coordinator*, Biology Sub-group)**

Rachna Garg, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi **(*Coordinator,* Physics Sub-group)**

R.R. Koireng, *Associate Professor*, Department of Curriculum Studies and Development, NCERT, New Delhi **(*Coordinator*, Earth Science Sub-group)**

Anjni Koul, *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi **(*Member-Coordinator* and *Coordinator*, Chemistry Sub-group)**

NOT TO BE REPUBLISHED © NCERT

Reviewers

Shekhar C. Mande, FNA, FASc, FNASc, Former *Director General*, CSIR, *Distinguished Professor*, Bioinformatics Centre, Savitribai Phule Pune University, *Honorary Distinguished Scientist*, National Centre for Cell Science, Pune **(*Chairperson*, Curricular Area Group: Science)**

Manjul Bhargava, *Professor*, Princeton University and *Co-Chairperson*, NSTC

Anurag Behar, *CEO*, Azim Premji Foundation, Member, National Curriculum Framework Oversight Committee

Gajanan Londhe, *Head*, Programme Office, NSTC

Ankush Gupta, *Associate Professor*, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

B.K. Sharma, Former *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

K.K. Arora, Former *Professor*, Zakir Husain Delhi College, University of Delhi, Delhi

K.V. Sridevi, *Associate Professor*, Regional Institute of Education, NCERT, Ajmer

Lakshmy Ravishankar, Former *Professor*, KET's V.G. Vaze College of Arts, Science and Commerce, Mumbai

Manoj Yadav, *Professor*, Government College, Ajmer

Monika Koul, *Professor*, Hansraj College, University of Delhi, Delhi

Mridula Arora, *Principal*, Navyug School, Sarojini Nagar, New Delhi

M.S. Sriram, Former *Professor* and *Head*, Department of Theoretical Physics, University of Madras, Chennai and *President*, K.V. Sarma Research Foundation, Chennai

Paramananda Barman, *Scientist* and *Associate Editor*, NIScPR, CSIR, New Delhi

Pooja Gokhale Sinha, *Assistant Professor*, Sri Venkateswara College, University of Delhi, New Delhi

Pushpanjali Bhagat, *Principal*, Sarvodaya Kanya Vidyalaya, Pushp Vihar, New Delhi

Pushpa Tyagi, Former *Head of Department* (Physics), Sanskriti School, Chanakyapuri, New Delhi and Former *PGT* (Physics), Kendriya Vidyalaya, Delhi

Saket Bahuguna, *Assistant Professor* (Linguistics), Central Institute of Hindi, Delhi Centre, Ministry of Education, Government of India

Sanjay P. Sane, *Professor*, National Centre for Biological Sciences, TIFR, Bengaluru

Sanjeev Kumar, *Professor*, School of Sciences, Indira Gandhi National Open University, New Delhi

Santosh Gharpure, *Professor*, IIT Bombay, Mumbai

Satyajit Rath, *Visiting Professor*, Indian Institute of Science Education and Research, Pune

Savita Ladage, *Professor*, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

Sujata Bhargava, Former *Professor*, Savitribai Phule Pune University, Pune

Surendra Ghaskadbi, Former *Scientist G*, Agharkar Research Institute, Pune

Vijay Sarda, Former *Associate Professor*, Zakir Husain Delhi College, University of Delhi, Delhi

V.P. Srivastava, Former *Professor*, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

V.B. Bhatia, Former *Professor*, Department of Physics and Astrophysics, University of Delhi, Delhi

Yukti Sharma, *Professor*, Department of Education (CIE), University of Delhi, Delhi

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

Acknowledgements

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) acknowledges the guidance and support of the esteemed Chairperson and members of the National Curriculum Framework Oversight Committee for their invaluable contributions in overseeing the translation of NCF-SE 2023 perspectives into the textbook. NCERT is also deeply grateful to the Chairperson, Co-Chairperson, and members of the National Syllabus and Teaching Learning Material Committee for their continuous guidance and thorough review of the textbook. Furthermore, NCERT extends its heartfelt thanks to the Chairperson and members of the Sub-Group: Science, as well as other relevant CAGs, for their support and guidelines on the cross-cutting themes.

The Council gratefully acknowledges Sridhar Srivastava, Former *Joint Director*, NCERT; P.C. Agarwal, *Joint Director*, NCERT; Aman Sharma, *Secretary*, NCERT and *Joint Director*, CIET, NCERT; Amarendra P. Behera, *Professor* and *Head*, PRD, CIET, NCERT; Ranjana Arora, *Professor* and *Head*, DCS&D, NCERT; Sunita Farkya, *Professor* and *Head*, DESM, NCERT; and Ashutosh Kedarnath Wazalwar, *Professor* and *Head*, PMD, NCERT, New Delhi, for their academic, administrative, and technical support.

Special thanks are due to Aniket Sule, *Associate Professor*, HBCSE, TIFR, Mumbai, for his valuable inputs on tribal astronomy; Ruchi Shukla, *Assistant Professor*, Department of Educational Psychology and Foundations of Education, NCERT, New Delhi, for her contribution to Chapter 3; Linto Alappat, *Assistant Professor*, Christ College Autonomous, Irinjalakuda, Thrissur, Kerala, who provided six photographs featured in Chapter 8; Amogh Sahaje, *Researcher*, 100 Suns, whose photograph appears in Chapter 10; and the Indian Space Research Organisation (ISRO), which supplied photographs included in Chapters 11 and 13. The Council also thanks Mohamed Hakif P. and Sai Shetye, HBCSE, TIFR, Mumbai, for preparing some illustrations used in Chapter 11, and Sachin Kishore, *Deputy Director General* (Philately), Postal Directorate, Dak Bhawan, New Delhi, for granting access to high-resolution images of Indian postal stamps related to migratory birds of India.

NCERT appreciates the contributions of Suparna Diwakar, *Educator* and *Chief Consultant*, Programme Office, NSTC; M. Pramod Kumar, *Senior Consultant*; Vaishali Sukhija, *Consultant*; Yadunath Deshpande, Member; and other members of the Programme Office, NSTC, NCERT, New Delhi, for their valuable inputs.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

The Council acknowledges the dedicated efforts of Archana, Dharmendra Kumar, Monika Lamoria, and Preeti Sharma, *Senior Research Associates*; Nitika Rani, *Course Administrator*; Amar Kumar, Neha, and Gaurav Sonare, *Junior Project Fellows*; and Brijesh, Himani, and Nitin, *Graphic Designers*, DESM, NCERT, New Delhi.

Gratitude is also extended to Ankeeta Bezboruah, *Freelance Language Editor*, for her meticulous editing of the textbook manuscript. The Council sincerely appreciates the support provided by the APC office and the administrative staff of DESM.

Finally, the Council gratefully acknowledges Garima Syal, *Assistant Editor*, for her valuable contribution in shaping this book. Thanks are also extended to Pawan Kumar Barriar, *In-charge*, DTP Cell, Publication Division, NCERT; Sachin Tanwar, Sadiq Saeed, and Manoj Kumar, *DTP Operators* (Contractual); and Rajat Subhra Roy and Jatinder Kumar, *Proofreaders* (Contractual), Publication Division, NCERT, New Delhi, for their meticulous efforts and unwavering commitment throughout the publication process.

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

Marathi Translation Committee

Shri J.U. Ghadi H.M. New Girls High School, Shahapur, Belagavi

Shri A.V. Patil A.M. Marathi Vidyalaya, Vijaypur - 586101

Shri R.D. Gurav A.M. V.B.S.S. High School, Atiwad, Taluka, Dist Belagavi.

Sou S. D. Ghatage A.M. Cantonment Board Marathi High School Camp, Belagavi.

Chief Advisors

Shri M. P. Madegowda Managing Director, Karnataka Text Book Society, Bengaluru.

Smt M.D. Usha Deputy Director, Karnataka Text Book Society, Bengaluru.

Program Co-ordinator

Smt. Leelavathi K.S. Senior Asst. Director, Karnataka Text Book Society, Bengaluru.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

❊❊❊❊

अनुक्रमणिका

विज्ञान

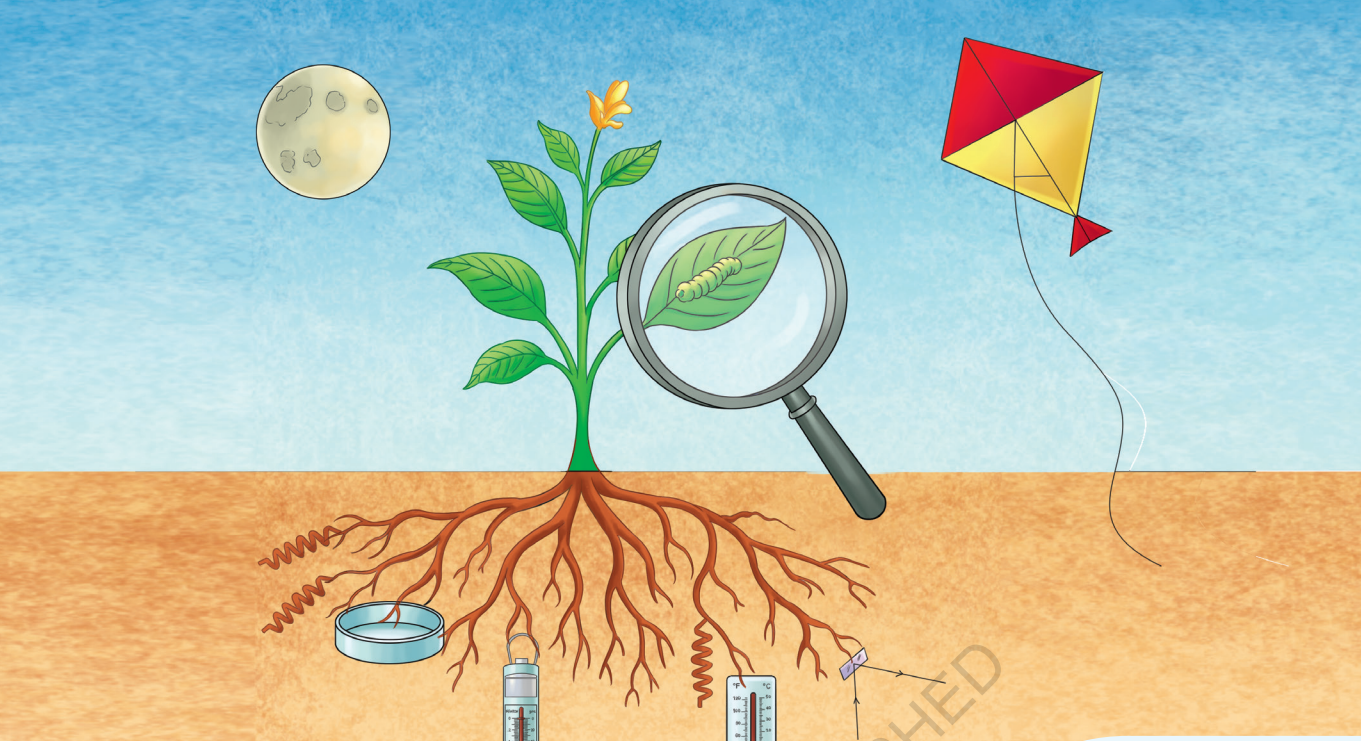
इयत्ता आठवी

भाग - 1

S2C2C5

अ.क्र	पाठाचे नांव	पृष्ठ संख्या
1	विज्ञानाच्या शोधमूलक जगाचे अन्वेषण Exploring the Investigative World of Science	1-8
2	अदृश्य सजीवांचे जग : आपल्या उघड्या डोळ्यांच्या पलीकडील The Invisible Living World: Beyond Our Naked Eye	9-32
3	आरोग्य : एक अमूल्य संपत्ती Health: The Ultimate Treasure	33-53
4	विद्युत: चुंबकीय आणि उष्णतेचा (औष्णिक) परिणाम Electricity: Magnetic and Heating Effects	54-72
5	जोरांचे अन्वेषण (शोध) Exploring Forces	73-93
6	दाब, वारे, वादळे आणि चक्रीवादळे Pressure, Winds, Storms, and Cyclones	94-115
7	पदार्थांच्या द्रव्याचे स्वरूप Particulate Nature of Matter	116-135

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS



विज्ञानाच्या शोधमूलक जगाचे अन्वेषण (Exploring the Investigative World of Science)

1

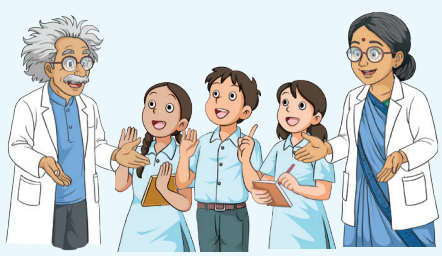
V1H9I4

@CTBSE NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा

प्रिय युवा वैज्ञानिक,

पुन्हा स्वागत आहे! प्रत्येक प्रकरणाच्या पहिल्या पानावर तुम्हाला प्रश्नांचा संच मिळेल. हे कोणत्याही परीक्षेसाठी नाहीत. तुमच्यातील जिज्ञासा वाढवून विज्ञानाच्या विश्वाचा शोध घेण्यासाठी एक विशेष आमंत्रण आहे! पुरीची एक बाजू दुसऱ्या बाजू पेक्षा पातळ का असते? जगातील सर्व समुद्रकिनाऱ्यावर आणि वाळवंटांमध्ये असलेल्या वाळूच्या कणांचा संख्या जास्त आहे की आपल्या आकाशगंगेतील ताऱ्यांची संख्या जास्त आहे ? इयत्ता सहावीपासूनच आपण आपल्या सभोवतालच्या वनस्पती आणि प्राण्यांची अविश्वसनीय विविधता पाहिली आहे पानांच्या वेगवेगळ्या आकारांपासून ते अनेक प्रकारच्या कीटकांपर्यंत निसर्गाने इतकी प्रचंड विविधता का निर्माण केली आहे? असा कांही प्रश्न आहे का जो तुम्हाला जगाबद्दल उत्सुकता निर्माण करतो ?
इथे लिहा! _____



विज्ञान विश्वातील आपला जिज्ञासूपणा इयत्ता आठवी मध्येही सुरू राहील आम्हाला आशा आहे की तुम्ही आतापर्यंत आम्हाला मार्गदर्शन करणाऱ्या साहस आणि शोध भावनेच्या सोबत असाल इयत्ता सहावी मध्ये, आम्हाला आढळले की विज्ञानाची सुरुवात आश्चर्याने कशी होते. आपल्या सभोवतालच्या जगाबद्दलच्या सोप्या का? आणि कसे?

प्रश्नांसह इयत्ता 7 वी मध्ये आम्हाला शिकायला मिळाले की विज्ञान नेहमीच विकसित होत असते. कारण प्रत्येक उत्तर नवीन प्रश्न उभे करते आणि आपण अधिक सखोल शोध घेतल्यावर आपल्या कल्पना हळूहळू बदलू शकतात. ''आता, इयत्ता आठवीत आपण पुढचा टप्पा घेत आहोत, विज्ञानाच्या शोधक जगात प्रवेश करीत आहोत, जिथे आश्चर्य आणि मूल्यमापन एकत्र येऊन विज्ञान कसे कार्य करते याचे हृदय तयार होते.''

आम्हाला तुम्ही फक्त नवी तथ्ये शिकावीत असे नाही तर नवीन तथ्ये शोधण्याची पद्धत शिकावी असे वाटते. विज्ञानातील संशोधन म्हणजे फक्त एखाद्या गोष्टीकडे पाहणे आणि साधे प्रश्न विचारणे एवढेच नसते. ''आता तुम्ही अधिक नेमके प्रश्न विचारू शकता आणि त्या प्रश्नांची उत्तरे मिळविण्यासाठी सोपे प्रयोग रचू शकता आणि नंतर तुमच्या निरीक्षणांचा उपयोग करून तुमचे आकलन वाढवू शकता.''

टप्याटप्याने आपण शिकू की प्रश्नांना सुरुवातीचे बिंदू म्हणून कसे वापरायचे, काळजीपूर्वक निरीक्षण कसे करायचे, विचारपूर्वक प्रयोग कसे रचायचे आणि आपण जे पाहतो ते स्पष्टपणे कसे समजावून सांगायचे असे करताना तुमच्यापैकी प्रत्येक जण फक्त शिकणारेच राहणार नाही तर संशोधक, तरूण वैज्ञानिक म्हणून वास्तव जगातील कोडी उलगडणारे ठरणार आहात. हे प्रश्न दैनंदिन जीवनातील जसे की पिठाचा गोळा का फुगतो? -पासून ते पृथ्वी आणि तिच्यापलीकडील मोठ्या रहस्यांपर्यंत जसे की जग अधिक उष्ण होत आहे का ? अशा विविध स्वरूपाचे असू शकतात.

या पुस्तकातील प्रत्येक पान उलटताना आम्हाला आशा आहे की तुम्ही आमच्या पृष्ठ क्रमांकाच्या रंजक रचनेकडे पुन्हा एकदा लक्ष द्याल. डाव्या बाजूच्या पानांच्या तळाशी तुम्हाला मुळाचे चित्र दिसेल, जे आपल्या पर्यावरण, परंपरा तसेच आपली सांस्कृतिक आणि नैसर्गिक परंपरा यांच्याशी आपल्याला जोडून ठेवणाऱ्या ज्ञानाच्या सखोल आणि भक्कम पायाची प्रतिकात्मकता दर्शविते.

उजव्या बाजूच्या पानांच्या वरच्या कोपऱ्यात तुम्हाला आकाशात झेपावणारा पतंग दिसेल जो आपल्याला आठ्वण करून देतो की अज्ञाताचा शोध घ्यायचा असेल तर कुतूहलाने नक्कीच उंच भरारी घ्यायला हवी एकत्रितपणे ही दोन प्रतीके मुळ आणि पतंग तुम्हाला खऱ्या निरीक्षणांमध्ये स्थिर राहण्याचे आमत्रंण देतात. तसेच तुमच्या कल्पनांना नवे क्षितीज गाठण्यासाठी झेपावण्याची मोकळीक देतात लक्षात ठेवा,

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

विज्ञानातील संशोधन तेव्हाच उत्तम प्रकारे कार्य करते जेव्हा आपण काळजीपूर्वक निरीक्षणाच्या भक्कम भूमीला सर्जनशील विचारांच्या स्वातंत्र्याशी संतुलित करतो.

तुम्हाला पानाच्या तळाशी कांही ओळीमध्ये नमुने दिसतील त्यामध्ये कांही दडलेले वैज्ञानिक विचार आहेत. पण काळजी करू नका, ते मुख्यत पान थोड कमी कंटाळवाण वाटावं यासाठीच आहेत. चला आता आपण या वर्षीच्या आपल्या प्रवासातील विविध थांबे थोडक्यात पाहूया आणि पाहूया की आपली जिज्ञासा जी भक्कम मूळानी व उंच भरारी घेणाऱ्या कल्पनांनी बळकट आहे ही आपल्याला कुठे घेऊन जाते !

या वर्षी आपला शोधमोहीम प्रवास आपण आपल्या अन्वेषन डोळ्यांनी पाहू शकत नाही अशा सूक्ष्मजीवांपासून ते आपण दुर्लक्षित करू शकत नाही अशा ग्रहव्यापी आव्हानांपर्यंत घेऊन जाईल.



आपण एका पाण्याच्या थेंबाइतक्या लहान गोष्टीचा अभ्यास करून सुरुवात करू आणि त्यातून आपल्या नजरेस न दिसणारे पण आपल्याशी अतिशय निगडीत असे सूक्ष्मजीवांचे लपलेले जग उलगडू. यापैकी कांही अदृश्य मदतनीस आहेत, जे आपल्याला अन्न पचविण्यास किंवा औषधे तयार करण्यास मदत करतात. तर इतर कांही हानिकारक असून संसर्ग घडवून आणू शकतात.





पण आपले शरीर निरोगी राहण्यासाठी कशाची आवश्यकता आहे? आपण हे संसर्ग कसे पराभूत करतो ? आपण जाणून घेऊया की पौष्टिक अन्न, व्यायाम, औषधे आणि लस आपल्याला कसे निरोगी ठेवतात आणि संसर्गाविरुध्द लढायला मदत करतात.

© MAHARASHTRA STATE BOARD OF VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING NOT TO BE REPUBLISHED

पण ही तर फक्त सुरुवात आहे. आजच्या जगात् विज्ञान आपले जीवनमान सुधारण्यासाठी मोठी भूमिका बजविते.

उदाहरणार्थ, आपण आपलं जीवन अधिक सोपं करण्यासाठी अनेक प्रकारे विद्युत प्रवाहाचा वापर करतो. उबदार राहण्यासाठी आपण विद्युत प्रवाहाच्या औष्णिक परिणामावर अवलंबून असतो. तर चुंबकीय परिणामामुळे मोटारी चालतात आणि यंत्रे कार्य करतात.

हे घटक मूलभूत बलांवर अवलंबून असतात. म्हणूनच विजेने काम कसे केले हे पाहिल्यानंतर आपण या बलांचा अभ्यास करायला सुरुवात करतो. ज्या बलांमुळे वस्तूंचा वेग वाढतो, कमी होतो किंवा त्यांची दिशा बदलते.



बलांची समज आपल्याला हे समजावून सांगायला मदत करते की हवेत फेकलेला चेंडू परत जमिनीवर का येतो किंवा ब्रेक लावल्यावर गाडी का थांबते.

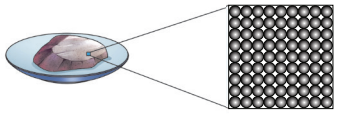
हे आपल्याला दाबाच्या संकल्पनेकडेही घेऊन जाते. म्हणजे बल एखाद्या वस्तूवर कसे वितरीत होते. बल आणि दाब यांची हीच संकल्पना हवा ही कशी हलते हे ठरवितात. दाबातील छोटा फरक सौम्य झुळूक निर्माण करु शकतो, तर जास्त दाब फरकामुळे जोरदार वारे निर्माण होतात आणि कधी कधी चक्रीवादळे सुध्दा उदभवतात.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

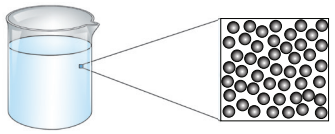


म्हणून हे बल जोरदार हवामानाच्या घटनांशी जोडलेले आहेत. जसे की वादळे आणि चक्रीवादळे ज्यांचा परिणाम आपल्या दैनंदिन जीवनावर, शेतीवर आणि अगदी आपल्या सुरक्षिततेवरही होतो.

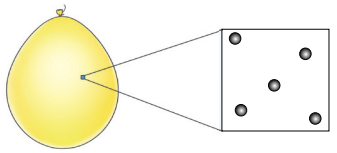
हवा दाब कसा टाकते किंवा पाणी विशिष्ट तापमानाला का उकळते हे खऱ्या अर्थाने समजून घेण्यासाठी आपल्याला या पदार्थामध्ये खोलवर जावे लागेल आणि ते कोणत्या प्रकारच्या कणांपासून बनलेले आहेत आणि ते कसे हालचाल करतात हे पाहावे लागेल.



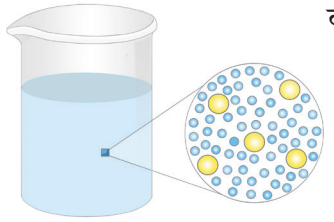
आपल्या आजूबाजूचं सर्व कांही सूक्ष्म कणांपासून बनलेलं आहे. घन पदार्थामध्ये हे कण फार हालचाल करू शकत नाहीत, तर वायूमध्ये ते मुक्तपणे फिरू शकतात.



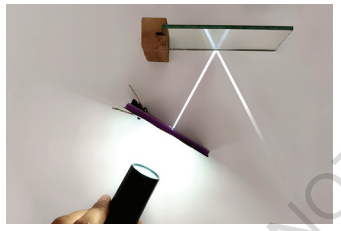
आपल्या आजूबाजूच्या वस्तूंचं वर्गीकरण करणे ही विज्ञानाची एक महत्वाची वैशिट्ये आहेत. आपण आपल्या आजूबाजूच्या पदार्थांचंही वर्गीकरण करू शकतो घटक (शुद्ध पदार्थ), संयुगे (दोन किंवा अधिक घटक रासायनिक बंधांनी जोडलेले) आणि मिश्रणे (संयोग ज्यांना भौतिक पद्धतीने वेगळे करता येतं)



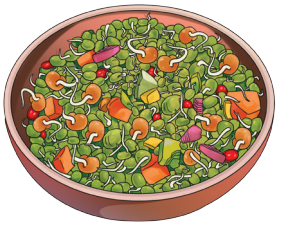
एकदा आपण जाणून घेतले की कण कसे एकत्र येतात किंवा मिसळतात, तेव्हा आपण द्रावणे समजू शकतो उदाहरणार्थ साखर चहात कशी विरघळते आणि ते गोड बनवते.



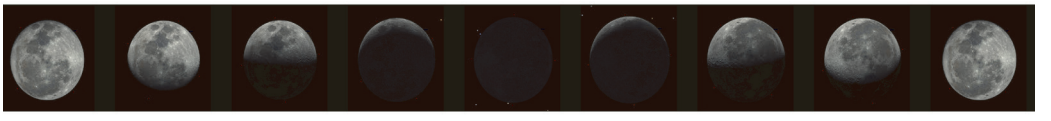
कण आणि मिश्रणांच्या जगापासून आपण नंतर प्रकाशाच्या जगात प्रवेश करतो. आपण अभ्यास करू की प्रकाशाचे किरण सपाट आणि वाकलेल्या आरशांवर कसे परावर्तीत होतात आणि काचे मधून जाताना कसे वळतात आणि हे आपल्याला आपल्या सभोवतालच्या अनेक वस्तूंच्या कार्यपध्दती समजून घेण्यास मदत करते.



प्रकाशाचे वाकणे स्पष्ट करते की आपण चमकदार धातूच्या चमच्यात प्रतिमा कशी पाहतो किंवा दृष्टीसुधारक चष्मे आपल्यापैकी बऱ्याच जणांना स्पष्टपणे पाहण्यात कशी मदत करतात.



केवळ पॉलीश केलेला आरसाच प्रकाशा परावर्तीत करत नाही, खडबडीत पृष्ठभागही प्रकाश परावर्तीत करतो, तसेच चंद्रही करतो. पृथ्वी, चंद्र आणि सूर्याच्या स्थितीवर अवलंबून प्रत्येक रात्री चंद्राचा थोडा वेगळा भाग उजळतो ज्यामुळे आपण आकाशात पाहतो त्या सुंदर चंद्राच्या टप्प्यांचा (चंद्राच्या कलांचा) जन्म होतो.



NOT TO BE REPUBLISHED

चंद्राच्या कलांच्या आवर्ती चक्रांचे निरीक्षण करून माणसांनी पहिले कॅलेंडर तयार केले. सूर्योदय, सूर्यास्त आणि चंद्राच्या कलाचक्रांचे काळजीपूर्वक निरीक्षण एकत्र करून विविध कॅलेंडर तयार केले. हे खूपच आकर्षक नाही का, की पृथ्वीवरील आपल्या दिनचर्येचे नियमन करणारे कॅलेंडर आपल्या ग्रहापलीकडील वस्तूंच्या हालचालींशी संबंधित आहेत?

चैत्र

(March 22 - April 20, 2025)

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
रवि	सोम	मंगल	बुध	गुरू	शुक्र	शनि
						MAR 1 22
2 23	3 24	4 25	5 26	6 27	7 28	8 29
9 30	10 31	APR 11 1	12 2	13 3	14 4	15 5
16 6	17 8	18 7	19 9	20 10	21 11	22 12
23 13	24 15	25 14	26 16	27 17	28 18	29 19
30 20						

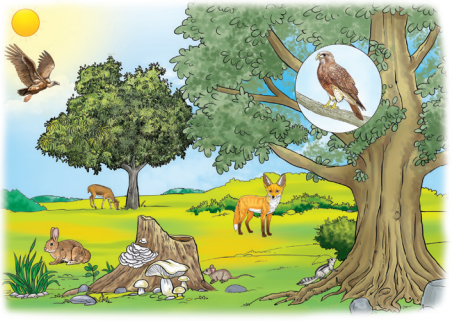
पण फक्त कॅलेंडर किंवा सूर्य आणि चंद्राच्या हालाचालीचेच संबंध नाहीत. पृथ्वीवरच, सजीवसृष्टी आणि त्यांच्या परिसंस्थांमध्ये अदभूत आणि गुंतागुंतीचे नाते पातळीवर दिसते. प्रत्येक सजीव प्राणी सर्वात लहान कीटकांपासून ते सर्वात मोठ्या देवमाशापर्यंत, गवताच्या पानांपासून ते सर्व वृक्षापर्यंत हवामान, पाणी, सूर्यप्रकाश आणि आजूबाजूच्या इतर जीवांवर अवलंबून असतो आणि प्रतिसाद देतो ज्यामुळे आपल्या ग्रहावर जीवनासाठी आधारभूत परिसंस्था तयार होते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

या पुस्तकाच्या अंतिम अध्यायात आपण सर्व गोष्टी एकत्र करून पाहू शकतो आणि समजू शकतो की पृथ्वीला जीवनासाठी योग्य' काय बनविते आणि आपल्या ग्रहास सध्या कोणत्या तातडीच्या आव्हानांचा सामना करावा लागत आहे हे ओळखू शकतो.

सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे पृथ्वी सूर्यापासून योग्य अंतरावर आहे जिथे पाणी द्रव स्वरूपात राहते आणि तिच्या वातावरणामुळे आपल्याला श्वास घेण्यासाठी ऑक्सिजन मिळतो. तसेच हानिकारक अतिनील किरणांपासून संरक्षण मिळते पण ग्रहावर मानवी हस्तक्षेपामुळे पृथ्वीच्या तापमानात लहान बदल घडवू शकतात, ज्यामुळे हवामानाच्या पद्धतींमध्ये गोंधळ होतो आणि धोके निर्माण होतात.



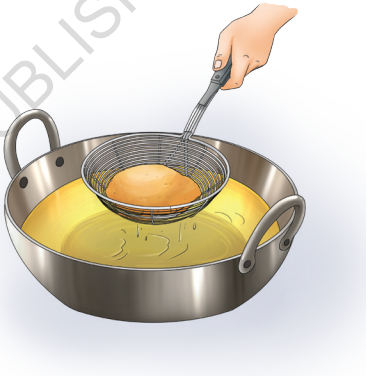


दोन्ही समस्यांचा आणि कोणत्याच शक्य त्या उपायाचा मुख्य केंद्रबिंदू म्हणजे आपण स्वतः पृथ्वीच्या हवामानावर परिणाम करणारे आपणच आहोत. पण हे बदल समजून घेण्यासाठी आणि आपल्या कृतींचे मार्गदर्शन करण्यासाठी विज्ञानाचा उपयोग

करणे देखील आपल्याच हाती आहे आणि करणेही आवश्यक आहे.

ज्या वैज्ञानिक तत्वांनी आपल्या मध्य टप्प्यातील प्रवासाचे मार्गदर्शन केले निरीक्षण करणे, मोजमाप करणे, प्रयोग करणे तीच तत्त्वे जीवनावर अवलंबून असलेल्या नाजूक संतुलनाचे संरक्षण करण्यात आपल्याला मदत करतील. पुढील आव्हाने नेहमी सोपी असणार नाहीत. आपल्यापैकी कांही जण कुतूहलाना मार्गदर्शक मानून या कठीण समस्या सोडविण्याचा प्रयत्न करतील अशी आशा आहे.

तुम्हाला शास्त्रज्ञासारखे विचार करायला मदत करण्यासाठी आपण पहिल्या पानावर विचारलेल्या प्रश्नाकडे परत जाऊया पुरीची एक बाजू दुसऱ्या बाजूपेक्षा पातळ का असते?



सर्वप्रथम हे लक्षात ठेवा की विज्ञान सर्वत्र आहे! साधे प्रयोग करण्यासाठी तुम्हाला एखाद्या आकर्षक प्रयोगशाळेची गरज नाही. अगदी तुमचे घरचे स्वयंपाकघरसुद्धा, निरीक्षण करण्यासाठी आणि प्रश्न विचारण्यासाठी एक अप्रतिम ठिकाण आहे. तुम्हाला फक्त उत्सुकतेने सुरुवात करायची आहे, बारकाईने निरीक्षण करायचे आहे आणि जर असं झालं तर काय होईल ? असे प्रश्न विचारायचे आहेत. तुम्ही पाहिलंय का की पुरी किंवा भटूरा गरम तेलात टाकल्यावर फूगुन वर येतो? किंवा फुलका थेट ज्योतीवर ठेवला की फुगतो ? तो फुग्यासारखा का फुगतो? आणि एक बाजू दुसऱ्या बाजूपेक्षा पातळ का असते? हे असे प्रश्न आहेत जे एखादा शास्त्रज्ञ विचारू, शकतो आणि तुम्ही सुध्दा विचारू शकता! चला पाहुया हा साधा रोजच्या आयुष्यातला प्रकार आपण शास्त्रज्ञासारखा कसा तपासून पाहु शकतो.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

सर्व प्रथम आपण एक शास्त्रीय प्रश्न विचारायचा प्रयत्न करू, पूरी तळताना ती कशी फुगते, यामध्ये बदल घडवणाऱ्या वेगवेगळ्या गोष्टी कोणत्या असू शकतात? या प्रश्नाचे उत्तर मिळवण्यासाठी आपण कांही सोपे प्रयोग करावे लागतील. त्यासाठी आपण दोन मुख्य गोष्टी शोधून काढायच्या आहेत. प्रयोग करताना आपण कोणत्या गोष्टी बदलू किंवा नियंत्रित करू शकतो आणि त्या बदलांचा कांही फरक पडला का हे समजण्यासाठी आपण काय निरीक्षण करू शकतो.

या प्रकरणात आपण कदाचित लाटलेल्या कणकेची जाडी आणि आकार बदलण्याचा विचार करू शकतो. आपण वेगवेगळ्या प्रकारचे पीठ (आटा, मैदा इ) वापरूनही पाहू शकतो. पुरी तळताना आपण गरम तेलाचे तापमान बदलू शकतो किंवा लाटलेली पूरी तेलात टाकण्याचे वेगवेगळे प्रकार वापरू शकतो (ती थेट उभी टाकायची? थोड्या कोनातून हळूवार घसरवून टाकायची ? हळूहळू सोडायची?) लक्षात ठेवा की या अशा गोष्टी आहेत ज्या आपण नियंत्रित करू शकतो?

तरीसुध्दा या बदलांचा अर्थ समजून घेण्यासाठी आपण काय निरीक्षण करू शकतो किंवा काय मोजू शकतो हे विचार करणे गरजेचे आहे. यापैकी कांही गोष्टी फक्त होय! नाही अशा उत्तरांनी ठरतील, तर कांही बाबतीत आपण एखादी संख्या मोजू शकतो. उदाहरणार्थ, आपण पाहू शकतो की पुरी फुगते का (हो! नाही) किंवा पुरीला फुगायला किती वेळ लागतो. (सेकंदामध्ये) आपण हेही तपासू शकतो की खूप जाड लाटलेले पीठ असतानाही पुरीला बारीक बाजू मिळते का. याव्यतिरिक्त असे प्रयोग करताना एकावेळी एक्त एकच गोष्ट बदलणे आणि इतर सर्व अटी सारख्याच ठेवणे अधिक चांगले असते. उदाहरणार्थ, जर आपण उकळत्या गरम, गरम आणि फारसे गरम नसलेल्या तेलाचा परिणाम पाहायचा असेल तर आपल्याला समान जाडीचे पीठाचे गोल वापरावे लागतील आणि त्यांना अगदी त्याच पद्धतीने तेलात सोडावे लागेल. प्रयोग करताना आपण जे कांही पाहतो आणि जाणवतो त्याची नोंद ठेवणे हीसुद्धा चांगली कल्पना आहे. तेल उडाले का, वास आला का, धूर निघाला का? आणि प्रयोगाची एक फेरी पूर्ण झाल्यानंतर तुमच्या मनात आणखी कांही प्रश्न येऊ शकतात. पूरी ताजी केलेली असता जास्त फुगते की साठवून ठेवलेल्या पीठातून केलेली पूरी जास्त फुगते? तळण्यापूर्वी जर मी पुरीला छिद्र पाडले तर काय होईल?

अगदी याच पद्धतीने साध्या ते अतिशय गुंतागुंतीच्या सर्व शास्त्रीय प्रयोग केले जातात. यालाच प्रणालीबद्ध चौकशी किंवा संशोधन असे म्हणतात आणि होय, हे ही लक्षात ठेवा की पुरी फुगण्यासारखे हे साधे, रोजचे निरीक्षण देखील आज शास्त्रज्ञाना पूर्णपणे समजलेले नाही !

म्हणूनच, ते पुरी फुगणे असो किंवा पौर्णिमेनंतर चंद्राचा उजळ भाग कमी होणे असो, तुमची काळजीपूर्वक केलेली निरीक्षणे तुम्हाला विज्ञानाच्या शोधमय जगात मार्गदर्शित करतील.

आनंदी शोधकार्य करा !

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



अदृश्य सजीवांचे जग : आपल्या उघड्या डोळ्यांच्या पलीकडील (The Invisible Living World: Beyond Our Naked Eye)

2

I5NZY6

NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा

- कधी तुम्ही असा विचार केला आहे का की, जर तुमच्या आजूबाजूचे अदृश्य जग दिसू लागले तर तुम्हाला काय पाहायला मिळेल?
- या लपलेल्या जगाचे निरिक्षण केल्यावर आकार, गुंतागुंत किंवा 'सजीव' मानले जाणारे याबद्दलचा तुमचा दृष्टिकोन कसा बदलू शकेल असे तुम्हाला वाटते?
- हे छोटे जीव एकमेकांशी कसे संवाद साधतात याचा तुम्ही कधी विचार केला आहे का?
- तुमचे प्रश्न सांगा.

_____

_____?



मानवी डोळा फक्त ठराविक आकारापेक्षा मोठी वस्तू पाहू शकतो बराच काळ आपल्या आजूबाजूला असलेल्या अनेक सुक्ष्म गोष्टी अज्ञात राहिल्या. खूप पूर्वी लोकांनी शोध लावला की काचेचा (वक्र) वाकलेला तुकडा लहान गोष्टी दाखवू शकतो. हा काचेचा तुकडा मसूराच्या दाण्यासारखा दिसत असे, मध्ये जाड आणि कडेने पातळ म्हणून त्याला लेन्स (भिंग) असे नाव देण्यात आले. काळानुसार भिंगे आधिक सक्षम बनवली गेली. साध्या पारदर्शक काचांपासून सुक्ष्मदर्शकापर्यत प्रत्येक नवीन साधनाने माणसाला डोळ्यांनी न दिसणाऱ्या गोष्टी दिसू दिल्या. सुक्ष्मदर्शकाच्या शोधामुळे सुक्ष्म सजीवांनी भरलेले एक अद्भूत रहस्यमय जग उघड झाले. या प्रकरणात आपण अशा काही सजीवांचा अभ्यास करू.

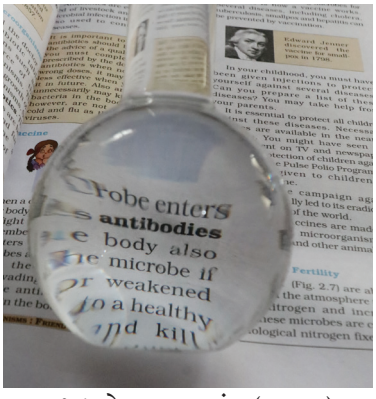
तुम्ही आधीच सजीवांच्या अद्भूत विविधतेविषयी शिकलात. फक्त आजूबाजूला बघा, किती सुंदर झाडे आणि प्राणी आहेत. ते वेगवेगळ्या आकाराचे, प्रकाराचे आणि रंगांचे आहेत. काही सजीव अगदी अगदी सुक्ष्म असतात, तर काही खूप मोठे असतात. त्यांची रचना वेगळी असतेच, पण इतर अनेक लक्षणांतही फरक असतो. झाडे असो किंवा प्राणी, या सर्व सजीवांना एकत्रितपणे जीव असे म्हटले जाते. तुम्ही कधी तुमच्या आजूबाजूला उघड्या डोळ्यांनी दिसणारा सर्वात लहान जीव पाहिला आहे का? विचार करून बघा, तुमच्या डोळ्यांना नक्की किती सुक्ष्म वस्तू दिसू शकतात?

तुम्ही काही लोकांना वाचनाचे चष्मे वापरताना पाहिले असेल. ते त्यांना चांगले (स्पष्ट) पाहायला कसे मदत करतात ? किंवा जेव्हा आपण एखादी वस्तू पाहण्यासाठी भिंग वापरतो तेव्हा काय घडते?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

उपक्रम 2.1 चला निरीक्षण करूया

- आ.2.1 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे काचेच्या गोल तळाचा चंचूपात्र/चंबू (flask) घ्या आणि तो पाण्याने भरा.
- फ्लास्कचे तोंड कॉर्कने बंद करा.
- आता फ्लास्क एका उघड्या पुस्तकावर ठेवा आणि त्यातून अक्षरे बघा तुम्हाला काहीतरी रोचक दिसले का? पाण्याने भरलेल्या फलास्कमधून पाहिल्यावर अक्षरे मोठी दिसतात, कारण तो भिंगासारखा (Magnifying glass) काम करतो. आता खरे भिंग वापरून मुंगी सारख्या छोट्या सजीवांना पाहा. तुम्हाला तिच्या शरीराचे तपशील अधिक स्पष्टपणे दिसले का?



आ. 2.1 गोल बुडाचा चंबू (फ्लास्क)

खूप काळापासून लोकांना आपल्या आजूबाजूच्या सुक्ष्म जीवांचा शोध घेण्याची उत्सुकता होती, पण त्यांना ते उघड्या डोळ्यांनी दिसत नव्हते. मग आपण शेवटी हे अदृश्य जग कसे शोधले? तुम्हाला माहीत आहे का? की, कोणत्या शास्त्रीय शोधामुळे आपण प्रथमच हे सुक्ष्म जग पाहू शकलो?

कधी ऐकले आहे का....

सन् 1665 मध्ये रॉबर्ट हुक नावाच्या शास्त्रज्ञाने मायक्रोग्राफिया नावाचे पुस्तक प्रकाशित केले. तो एक बारकाईने निरिक्षण करणारा शास्त्रज्ञ आणि कुशल चित्रकार होता. या पुस्तकात त्याने अतिशय सुक्ष्म गोष्टींची तपशीलवार चित्रे दाखवली, जी लोकांनी यापूर्वी कधीही पाहिली नव्हती, त्या गोष्टी त्याने अशा साधनाच्या मदतीने पाहिल्या ज्याला आपण आता सुक्ष्मदर्शक (microscope) म्हणतो.

त्याच्या सुक्ष्मदर्शकामुळे वस्तू 200 ते 300 पट मोठ्या दिसत असत ज्या उघड्या डोळ्यांनी पाहता येत नव्हत्या. एकदा त्याने कॉर्कचा (बाटलीच्या बुचाची पातल चकती) एक बारीक तुकडा पाहिला आणि त्यात अनेक लहान रिकाम्या जागा असल्याचे त्याला दिसले. या कप्प्यांनी त्याला मधामाश्यांच्या पोळ्याची आठवण करून दिली. त्याने पाहिलेले चित्र काढले आणि प्रत्येक लहान जागेला पेशी (Cell) असे नाव दिले. विज्ञानामध्ये प्रथमच पेशी हा शब्द जीवनाच्या मुलभूत घटकासाठी वापरला गेला.

याच सुमारास, म्हणजे 1660च्या दशकात अटोनी व्हॉन ल्यूवेनहॉक नावाच्या डच शास्त्राज्ञे अधिक चांगली भिंगे तयार केली त्याला अधिक उपयुक्त सुक्ष्मदर्शक तयार करता आहे. तोच पहिला व्यक्ती होता ज्याने जीवाणू आणि रक्तपेशींसारख्या सुक्ष्म सजीवांना स्पष्टपणे पाहिले आणि त्यांचे वर्णन केले.

त्यामुळे त्यांना सुक्ष्मजीवशास्त्राचा जनक म्हटले जाते.

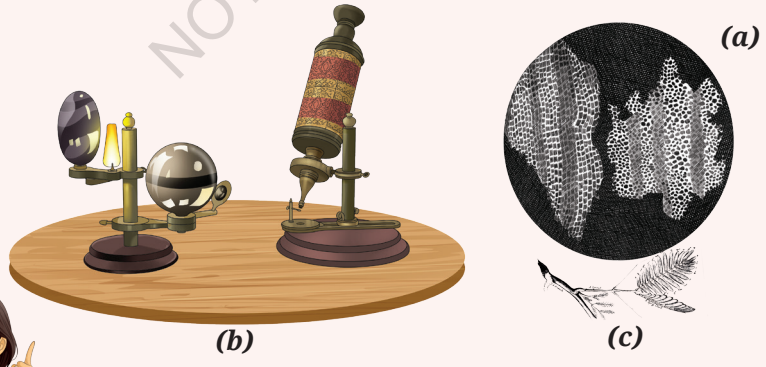
मायक्रोगाफिया किंवा सुक्ष्म वस्तूंची काही शारीरिक वर्णन विशालन भिगांच्या मदतीने तयार केलेली त्यावरिल निरीक्षणे आणि चौकशीस लेखन-आर. हुक, रॉयल सोसायटीचे सदस्य



लंडनमध्ये छापलेले -जो. मार्टिन आणि जा. अलेस्ट्रि

रॉयल सोसायटीचे छापखान्याचे कारकून आणि त्यांचे दुकाच 'द बेल' सिंट पॉल्स चर्चयार्ड येथे विक्रीस उपलब्ध इ.स. 1665

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED





आ. 2.2(a) मायक्रोग्राफिया पुस्तक (b) रॉबर्ट हुक चा सुक्ष्मदर्शक (c) मायक्रोग्राफियामध्ये प्रकाशित केलेल्या कॉर्क पेशी

2.1 पेशी म्हणजे काय ?

सर्व सजीव पेशीपासून बनलेले आहेत. तुम्हाला कदाचित आश्चर्य वाटेल की पेशी नेमकी कशी दिसते? चला तर मग, सुक्ष्मदर्शकाच्या मदतीने पेशीची रचना नीट पाहूया.

जिज्ञासा : इयत्ता आठवी विज्ञान पाठ्यपुस्तक

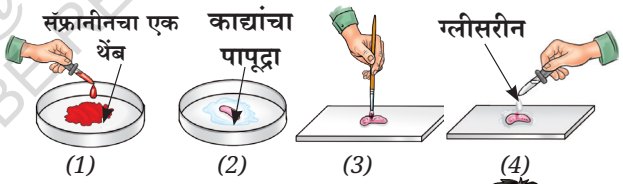
उपक्रम 2.2: चला, आपण एक पेशी अभ्यासूया. (शिक्षक प्रात्यक्षिक उपक्रम)

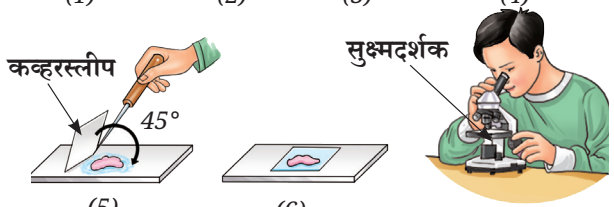




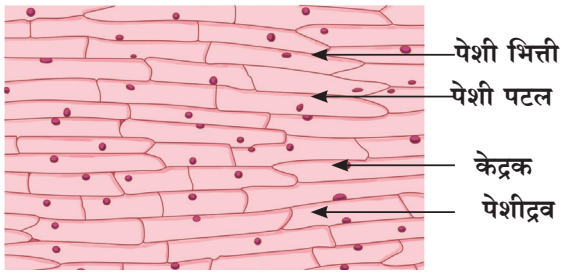
आ. 2.3 (a) कांद्याच्या पाकळ्यांवरून कांद्याचा पापुद्रा काढणे

- स्वयंपाकघरातून एक कांदा घ्या आणि त्याला नीट धुवा.
- कांदा उभा कापून दोन तुकडे करा.
- कांद्याच्या एका तुकड्यातून आतील पातळ, पारदर्शक थर चिमट्याच्या सहाय्याने सावधपणे काढा.
- या थराला कांद्याचा पापूद्रा (onion peel) असे म्हणतात.
- हा पापूद्रा पेट्री डिश (प्रयोगशाळेची ताटली) मध्ये.
- काही थेंब सॅफ्रानिन (लाल रंगाचे डागणारे द्रव्य) टाकून 30 सेकंद ठेवा. यामुळे पेशींचा रग गुलाबी होईल आणि त्या स्पष्ट दिसतील.
- बारीक ब्रशच्या मदतीने हा पापुद्रापाण्याच्या पेट्री डिशमध्ये टाका जास्तीचा रंग धुऊन काढा.
- आता रंगलेला कांद्याचा पापुद्रा पातळ ब्रशच्या मदतीने काळजीपूर्वक स्लाईडवर ठेवा, ज्यामुळे ते तुटणार किंवा दुमडणार नाही.
- कांद्याच्या पापुद्रयावर एक थेंब ग्लीसरीन टाका. ग्लीसरीनमुळे पेशी वाळणार नाहीत आणि त्या अधिक स्पष्ट दिसतील.





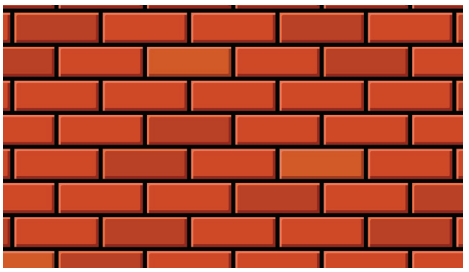
(b)



(c)

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- सुईच्या मदतीने कव्हर स्लिप सावकाश कांद्याच्या पापूद्र्यावर ठेवा, अशा रीतीने की त्याखाली हवेचेबुडबुडे अडकणार नाहीत.
- ब्लॉटिंग पेपरच्या वापराने कव्हर स्लिपच्या कडा भोवती सांडलेले अतिरिक्त ग्लिसरीन हलकेच शोषून घ्या.
- आता स्लाईड सुक्ष्मदर्शक किंवा फोल्डस्कोप (घडी करून बनवलेला सुक्ष्मदर्शका) खाली पाहा. त्याची तुलना आ. 2.3c. शी करा.



(d)

आ. 2.3: (b) सुईच्या साहाय्याने कांद्याचा पापूद्रा ग्लिसरीनमध्ये बसवणे, (c) सुक्ष्मदर्शकाखाली काद्याच्या पापूद्र्याची रचना आणि (d) वीटांनी बनवलेली भिंत

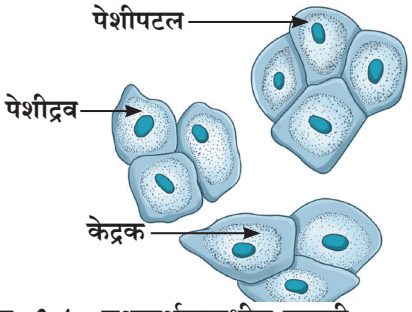
आ. 2.3(c) आणि आ. 2.3(d) मध्ये तुम्हाला कोणत्या समानता दिसतात? सुक्ष्मदर्शकाखाली पाहिल्यावर तुम्हाला जवळजवळ चौकोनी आकाराच्या रचना दिसतील. या कांद्याच्या पापूद्र्यातील पेशी आहेत, ज्या अगदी जवळजवळ रचलेल्या आहेत आणि त्यांच्यामध्ये काहीही मोकळी जागा नाही. आता तुमच्या आसपासच्या वेगवेगळ्या वनस्पतींच्या पानांची साल काढून पाहा. तुम्हाला कळेल की सर्व वनस्पती पेशींनी बनलेल्या आहेत मग तुमच्या मते प्राण्यांचे शरीर कशाने बनलेले असेल?

उपक्रम 2.3. चला आपण तपासूया.

- स्वच्छ पाण्याने तोंड धुवा.
- स्वच्छ टूथपिकच्या बोथट टोकाने हळुवारपणे गालाच्या आतील बाजूला खरवडा.
- खरवडलेले पदार्थ स्वच्छ काचेच्या स्लाईडवर टाकलेल्या पाण्याच्या थेंबामध्ये ठेवा आणि नीट पसरवा.
- त्या स्लाईडवरील पदार्थावर मेथिलीन ब्ल्यू (भेदन रंगद्रव्य/निळ्या रंगाचा डाग) चा एक थेंब टाका. भेदन रंगद्रव्य घातल्यामुळे सुक्ष्मदर्शकाखाली पदार्थ अधिक स्पष्टपणे दिसतो, कारण विरोधाभास वाढतो.
- एका मिनिटानंतर त्या स्लाईडवरील पदार्थावर ग्लिसरीनचा थेंब टाका, म्हणजे पेशी सुकणार नाहीत.
- आता, स्वच्छ कव्हर स्लिप हलकेच पदार्थावर ठेवा आणि कव्हर स्लिपच्या कडांवरून जास्तीचे ग्लिसरीन ब्लॉटिंग पेपरचे शोषून घ्या.
- स्लाईड सुक्ष्मदर्शकाखाली बघा आणि तुम्हाला काय दिसले ते वहित लिहा.

तुम्हाला काय दिसले? तुम्हाला आकृती 2.4 मध्ये दाखवल्या प्रमाणे बहुभुज आकारांच्या रचना दिसतील. या तुमच्या तोंडाच्या आतील बाजूस अस्तर घालणाऱ्या गालाच्या पेशी आहेत.

© KTDS NOT TO BE REPUBLISHED



आ. 2.4 : सूक्ष्मदर्शकामधील मानवी गालाच्या पेशींची रचना

उपक्रम 2.2 मधील कांद्याच्या पापूद्र्यामधील पेशी आणि उपक्रम 2.3 मधील मानवी गालाच्या पेशींमधील तुम्हाला कोणते साम्य व फरक दिसले? तुम्ही पाहिले आहे की पेशीमध्ये तीन मुख्य भाग असतात. पातळ बाह्य आवरण, मध्य क्षेत्र आणि आतल्या बाजूला एक लहान गोल रचना. बाहेरील आवरणाला पेशी पटल म्हणतात. मधल्या गोल रचनेला केंद्रक म्हणतात. याला सुद्धा पातळ आवरण असते. पेशीपटल आणि केंद्रक यांच्या मधील जागा पेशीद्रवाने भरलेली असते. पेशीचे हे तीन मुलभूत भाग-पेशीपटल,पेशीद्रव आणि केंद्रक आहेत काही पेशी जसे कांद्याच्या पापूद्र्यातील पेशीमध्ये, अतिरिक्त बाह्य थर असतो ज्याला पेशीभित्ती म्हणतात. एका पेशीमध्ये या रचना असणे का महत्त्वाचे आहे? या रचनांची काय कार्ये असतात? ही कार्ये पेशीसाठी का आवश्यक आहेत?

पेशी द्रव आणि केंद्रकाला पेशीद्रवाने वेढलेले असते पेशीपटल एका पेशीला दुसऱ्या पेशीपासून वेगळे करते. हे पेशीपटल छिद्रयुक्त असते. जीवन प्रक्रियेसाठी आवश्यक पदार्थ आत जाण्यास तसेच अनावश्यक पदार्थ बाहेर पडण्यास मदत करते.

पेशीद्रवामध्ये पेशीचे इतर घटक आणि संयुगे असतात जसे की कार्बोदके, प्रथिने, स्निग्ध आणि खनिज क्षार. जीवनप्रक्रियेतील बहुतांश क्रिया पेशीद्रवामध्ये घडतात.

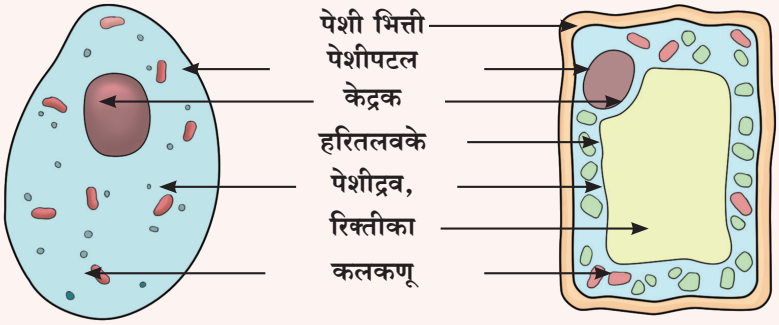
केंद्रक पेशीतील घडणाऱ्या सर्व क्रियांचे नियंत्रण करते. ते वाढीसही नियंत्रित करते.

वनस्पती पेशीतील पेशीभित्ती पेशीला कणखरपणा आणि बळकटी देते. त्यामुळे सर्व पेशी एकमेकांशी घट्ट रचलेल्या दिसतात आणि रचनेत ठाम दिसतात.

© KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

आणखी पुढे

वनस्पतीच्या सर्व भागांतील पेशींमध्ये प्लास्टिड्स नावाच्या सुक्ष्म दांडीसारख्या रचना असतात. काही प्लास्टिड्सना हरितलवके म्हणतात. ज्यामध्ये हरितकण असते. यामुळे त्यांना हिरवा रंग मिळतो आणि प्रकाशसंश्लेषणास मदत होते. हिरवट नसलेल्या भागांमध्ये साठविण्यास मदत होते. वनस्पती पेशीमध्ये रिकाम्या पिशवीसाररवी रिक्तीका असते. हे वनस्पती पेशींना महत्वाचे पदार्थ साठविण्यास, विशिष्ट बाहेर टाकण्यास आणि पेशीचा आकार टिकविण्यास मदत करतो. त्यामुळे पेशीला कणखरपणा आणि आधार मिळतो व वनस्पती उभी राहू शकते.प्राण्यांच्या पेशींमध्ये रिक्तीका सहसा नसते आणि असेल तर खूप लहान असतो.



आ. 2.5A (a) प्राणी पेशी आणि (b) वनस्पती पेशी (रंग वेगवेगळे भाग दाखविण्यासाठी वापरले आहेत)

या लहान रिक्तीकांमध्ये पाण्यात विरघळलेले काही विशिष्ट पदार्थ साठवलेले असतात (आ. 2.5) म्हणूनच रिक्तीका फक्त द्रवाने भरलेली साधी पिशवी नाही ती वेगवेगळ्या भागांनी बनलेली एक गुंतागुंतीची रचना आहे ज्याचा प्रत्येक भाग वेगळे कार्य करतो आणि संपूर्ण सजीवांचे कार्य चालू ठेवतो.



© KEBS NOT TO BE REPUBLISHED

आता आपण पेशीची मूलभूत रचना समजून घेतली आहे. तसेच आपल्याला हेही समजले की वनस्पती पेशी आणि प्राणी पेशी रचना व आकारात वेगळ्या आहेत.

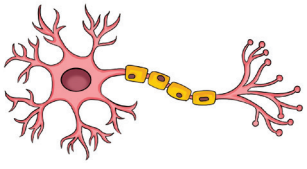
2.1.1 पेशींचा आकार व रचनेतील विविधता

मानवी स्नायू पेशी आणि चेतनपेशी आकृती 2.6 (a) आणि (b) मध्ये दाखविलेल्या आहेत. त्यातील साम्य व फरक कोणते दिसतात? स्नायू पेशी (आ. 2.6 (a)) लांबटगोल आकाराची असते. तर चेतन पेशी खूप लांब व शाखायुक्त असते. काही पेशी गोलसर तर काही लांबट व पातळ असतात वेगवेगळ्या सजीवांमध्ये पेशींच्या आकारातही भिन्नता आढळते. पेशी इतक्या वेगळ्या का दिसतात? त्यांचा आकार व रचना त्यांच्या कार्याशी निगडित असते का?

पेशींचा विशिष्ट आकार, आकारमान आणि रचना त्यांना आपापले विशिष्ट कार्य करण्यास मदत करतात. पण पेशी शरीरातील वेगवेगळी कार्ये कशी पार पाडतात? चला हे पाहू.



स्नायू पेशी (a)

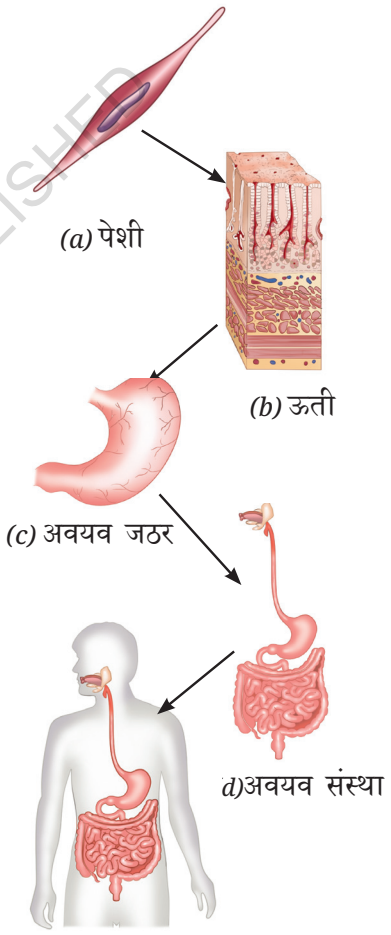


चेतनपेशी (b)

आ. 2.6. मानवातील विविध पेशी

तुम्ही उपक्रम 2.3 मध्ये पाहिले आहे की गालाच्या आतील पृष्ठभागावरील पेशी पातळ व सपाट असतात. त्या गालाच्या आतील भागावर संरक्षक थर तयार करतात. चेतन पेशी, ज्यांना चेतन्या असेही म्हणतात, शरीरात संदेश पोहोचवितात. चेतनपेशीचा लांबट व शाखायुक्त आकार त्यांना शरीराच्या वेगवेगळ्या भागांपर्यंत पोहोचण्यास व पटकन संदेश पोहोचविण्यास मदत करतो. वनस्पतीमध्ये ही पेशींच्या रचनेत भिन्नता आढळते. वनस्पतींच्या पेशी चौकोनी, लांबट, अंडाकृती किंवा नलीकारूपी असू शकतात. काही लांबट नलीकेच्या आकाराच्या पेशी संपूर्ण वनस्पतीमध्ये पाणी पोहोचविण्यास मदत करतात.

तुम्ही इयत्ता 7वी मध्ये पचनसंस्था शिकली आहे. पचनसंस्थेचे विविध भाग वेगवेगळ्या प्रकारच्या पेशीपासून तयार झालेले असतात. स्नायु पेशींचा समूह अन्ननलिकेत असतो. या पेशी लाटांसारख्या हालचाली करत आकुंचन-प्रसरण करतात आणि अन्नाला पोटाकडे ढकलतात. ही हालचाल शक्य होते कारण स्नायु पेशी बारीक, लवचिक व लंबगोलाकार आकाराच्या असतात पोटात (अमाशय) देखील विविध प्रकारच्या पेशी वेगवेगळे कार्य करतात. स्नायु पेशी अन्न घुसळण्यास मदत करतात. आतील आवरणातील पेशी पाचकरस आणि आम्ले निर्माण करतात जे अन्नाचे विघटन करतात. या सर्व पेशी एकत्र काम करतात म्हणून पचन होऊ शकते.



आ. 2.7 सजीवांच्या संघटनाच्या पातळ्या

2.2 सजीवाच्या शरीरातील संघटनाच्या पातळ्या कोणत्या आहेत?

सजीवाचे शरीर गुंतागुंतीच्या पध्दतीने संघटित असते. पेशी (आ. 2.7 (a) हा सजीवांचा मूलभूत घटक आहे. जसे भिंतीतील विटा ह्या भिंतीचा मूलभूत घटक असतात (आ. 2.3 (d) एकाच प्रकारच्या पेशींच्या समूहापासून ऊती बनतात. (आ. 2.7(b) वेगवेगळ्या ऊतीपासून एक अवयव तयार होतो. (आ 2.7 (c)) अनेक अवयव मिळून शरीरातील एक मोठे कार्य करणारी अवयव संस्था तयार करतात (आ. 2.7 (d)). सर्व अवयवसंस्था मिळून एक पूर्ण सजीव तयार होतो. (आ. 2.7 (e) म्हणजेच वनस्पती किंवा प्राणी.

म्हणून संघटनाची पातळी पुढीलप्रमाणे आहे.

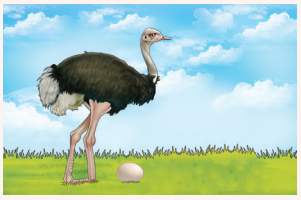
पेशी→ऊती→ अवयव →अवयव संस्था →सजीव

ही पातळी आपल्याला समजायला मदत करते की कशाप्रकारे साधे घटक (पेशी) एकत्र येऊन गुंतागुंतीचा सजीव तयार करतात.

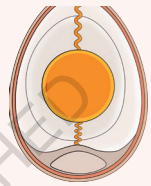
© MTBS NOT TO BE REPUBLISHED

जटिल सजीवाचे जीवन एका पेशीपासून-अंडपेशी पासून सुरू होते. अंडपेशी सतत विभागली जाते आणि शेवटी अनेक पेशी मिळून संपूर्ण सजीव तयार होतो. अशा सजीवांना बहुपेशीय सजीव (Multicellular organisms) म्हणतात प्राणी, मानव आणि वनस्पती हे सर्व बहुपेशीय सजीवांची उदाहरणे आहेत.

कधी ऐकले आहे का...



शहामृगाच्या अंड्याचा पिवळा बलक हा एकच पेशी आहे. जगातील सर्वात मोठी पेशी. हिचा व्यास अंदाजे 130 mm ते 170 mm (मिलीमीटर असतो अंड्यात संरक्षणासाठी एक अतिरिक्त पेशीबाह्य आवरण (कवच) असते आणि वाढ होत असताना पेशीला पोषण देणारा पांढरा द्रव असतो.





2.3 सुक्ष्मजीव काय आहेत ?

कांही सजीव फक्त एकाच किंवा फारच कमी पेशींनी बनलेले असतात. ते इतके सुक्ष्म असतात की उघड्या डोळ्यांनी दिसत नाहीत. त्यांना सुक्ष्मजीव (Micro organisms) असे म्हणतात. कांही सुक्ष्मजीव जसे की जीवाणू (bacteria) आणि अमीबा (Amoeba) हे फक्त एका पेशीपासून बनलेले असतात (एकपेशीय - Unicellular), तर इतर, जसे की बुरशी आणि शैवाळ, अनेक पेशींनी बनलेले असतात. (बहुपेशीय-Multicellular) सुक्ष्मजीव आपल्याभोवती सर्वत्र आढळतात- पाण्यात, मातीत हवेत आणि आपल्या शरीरात सुद्धा.

पण हे सुक्ष्मजीव कसे दिसतात? ते वनस्पती व प्राण्यांच्या पेशींप्रमाणेच असतात का, की वेगळे? सुक्ष्मजीवांच्या पेशी पाहण्यासाठी त्यांचा आकार मोठा करून दाखविण्यासाठी आपल्याला सुक्ष्मदर्शक लागतो. शास्त्रज्ञांनी कमी खर्चात वापरता येणारा फोल्डस्कोप नावाचा कागदी सुक्ष्मदर्शकसुध्दा तयार केला आहे. फोल्डस्कोपमध्ये प्रयोगशाळेतील उच्च शक्तीच्या सुक्ष्मदर्शका इतके तपशील दिसत नसले तरी त्याद्वारे अनेकांना सुक्ष्म जग दिसू शकते.

चला तर मग, सुक्ष्मजीवांच्या या रंजक जगात डोकावूया.

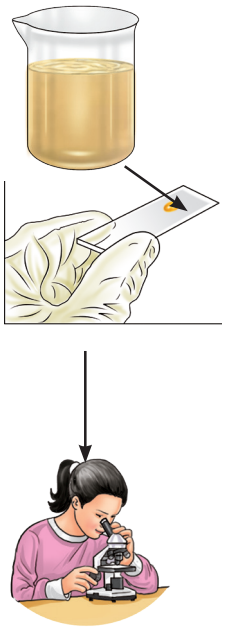
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

उपक्रम 2.4: चला तळ्याच्या / स्थिर पाण्याचे निरीक्षण करूया.

- एका भांड्यात तळ्याचे किंवा स्थिर पाणी घ्या (शिक्षक किंवा मोठ्यांच्या मदतीने.)
- ड्रॉपरने त्या पाण्याचा थेंब सुक्ष्मदर्शक किंवा फोल्डस्कोप स्लाईडवर ठेवा, कव्हर स्लिप ठेवा आणि सुक्ष्मदर्शक किंवा फोल्डस्कोपखाली निरिक्षण करा.
- 'तळ्याच्या / स्थिर पाण्यातील सुक्ष्मजीव पहा.

उपक्रम 2.5. चला मातीचे निलंबन (suspension) पाहूया.

- एका चंचुपात्रामध्ये जवळच्या शेतातून किंवा बागेतून थोडी ओली माती गोळा करा. मातीला थेट हाताने स्पर्श करू नका-चमचा किंवा मातमोजे वापरा.
- चंचुपात्रामध्ये थोडे पाणी ओता आणि काचेच्या कांडीने हलवा, जो द्रव तयार होतो तो दिसायला घाण वाटतो, कारण त्यामध्ये मातीचे सुक्ष्म कण असतात. याला मातीचे निलंबण (Soil Suspension) म्हणतात. थोडावेळ तसेच ठेवून द्या, म्हणजे मिश्रण स्थिर होईल ड्रॉपरने वरच्या थरातून थोडे पाणी काढा.
- त्या पाण्यातील थेंब सुक्ष्मदर्शकाच्या स्लाईडवर टाका सावकाश कव्हर स्लीप ठेवा आणि सुक्ष्मदर्शकाखाली निरिक्षण करा. (आ. 2.8)
- तुम्हाला उपक्रम 2.4 मध्ये दिलेल्या सुक्ष्म सजीवांसारखे काही सजीव दिसतील. यावरून असे कळते की मातीच्या निलंबनातसुद्धा डोळ्यांना न दिसणारे बारीक सुक्ष्म सजीव असतात. असे सजीव सुक्ष्मजीव म्हणून ओळखले जातात. (Micro-सुक्ष्म organisms-सजीव)



आ. 2.8 सुक्ष्मदर्शका खाली मातीच्या निलंबनाचे निरीक्षण

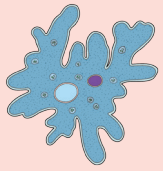
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

उपक्रम 2.6. चला शिकूया.

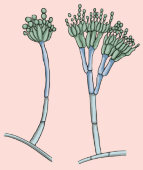
इयत्ता 7 वीतील विद्यार्थ्यांच्या एका गटाने उपक्रम 2.4 आणि 2.5 केले. त्यांनी वाचनालय व इंटरनेटवरून माहिती गोळा केली. त्यांनी तळ्याचे पाणी तपासल्यानंतर मिळालेली माहिती तक्ता 2.1 मध्ये आणि मातीचे निलंबन तपासल्यानंतर मिळालेली माहिती तक्ता 2.2 मध्ये नोंदविली.

त्यांनी सुक्ष्मजीवांचे वर्गीकरण आदिजीव, शैवाळ, बुरशी आणि जीवाणू असे केले तुम्हालाही असे कोणते सजीव आढळल्यास त्यांची नोंद करता येईल.

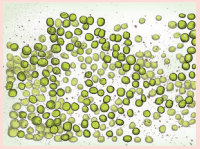
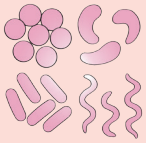
तक्ता 2.1: तळ्याच्या पाण्यात आढळणारे सजीव

क्र.	आकृती	निरिक्षण
1.	अमीबा (आदीजीव) 	एकपेशीय, हालणारे, अनियमित आकार
2.	पॅरामेशियम आदीजीव (प्रोटोझुआ) 	एकपेशीय, एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जातात, हालचाल विशेष संरचनांच्या मदतीने करतात
3.	शैवाळ 	एकपेशीय, हिरवा रंग दिसतो कारण त्यात हिरवा वर्णद्रव्य (रंगद्रव्य) असतो, हालचाल विशेष संरचनांच्या मदतीने होते.

तक्ता 2.2: मातीच्या निलंबनात आढळणार सजीव

क्र. सं.	आकृती	निरिक्षण
1.	ब्रेड मोल्ड / ब्रेडवरिल (बुरशी) 	हरितद्रव्य विरहित शाखायुक्त तंतूसारखी रचना, पिशवीसारखी संरचना असते.
2.	मोल्ड फंगी (सेंद्रीय वस्तूंवर वाढणारी) 	हरितद्रव्य विरहित शाखायुक्त तंतूसारखी रचना, झाडूसारखी संरचना भासते.

©KTES NOT TO BE REPUBLISHED

3.	शैवाळ 	गोलसर, हिरवे रंगद्रव्य असलेले हरितलवके आहेत.
4.	जीवाणू 	गोलसर, स्वल्पविरामसारखा, वर्तुळाकार किंवा दंडाकार लांब केसासारखी रचना तसेच पेशीभोवती बारीक केसासारख्या (रोमके) अनेक संरचना.

तुम्ही हे सुक्ष्मजीव किंवा कांही वेगळे सुक्ष्मजीव पाहिले आहेत का? ते तुमच्या वहीत लिहा आणि वर्गात चर्चा करा.

तक्ता 2.1 आणि 2.2 मध्ये तुम्ही विविध प्रकारचे सुक्ष्मजीव पाहिले. हे सर्वत्र आढळतात आणि आपण त्यांना फक्त सुक्ष्मदर्शकाच्या मदतीने पाहू शकतो-जो एखादी वस्तू 100 ते 400 पट मोठी करून दाखवतो. सुक्ष्मजीव आकाराने लहान असले तरी आपल्या जीवनात त्यांची खूप महत्वाची भूमिका असते.

कधी ऐकले आहे का....



विषाणू हे सूक्ष्म आणि अपेशीय असतात. जे जिवंत पेशीत शिरल्यावर वाढू लागतात. ते वनस्पती, प्राणी किंवा जीवाणूंच्या पेशींना संक्रमित करू शकतात आणि रोग निर्माण करू शकतात.



NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

2.4 आपण सुक्ष्मजीवांशी कसे जोडलेले आहोत ?

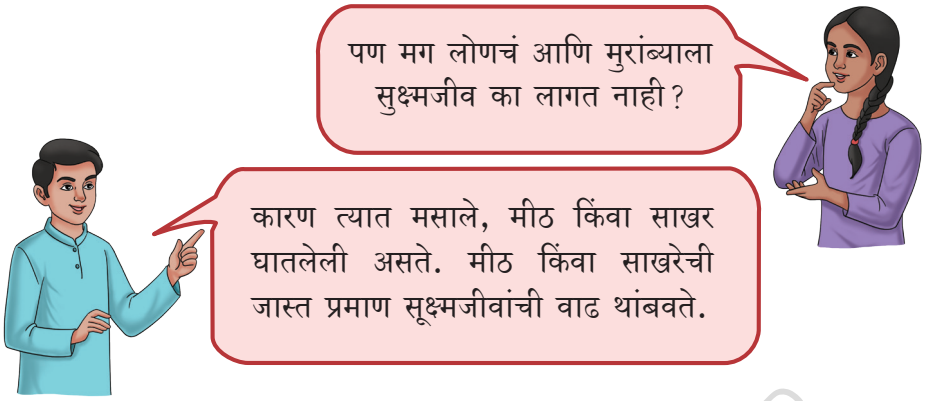
आपण सुक्ष्मजीव इत्तर ठिकाणीही शोधू शकतो का?

चला चर्चा करूया : तुम्ही कधी लिंबू, टोमॅटो, संत्रे किंवा इतर कुठलाही खाद्यपदार्थ काही वेळ बाहेर ठेवल्यावर खराब होताना पाहिला आहे का? जर हो, तर तुम्ही त्यावर पावडरीसारखा किंवा कापसासारखा थर तयार झालेला पाहिला असेल (आ.29). हे सुक्ष्मजीवांमुळे होते. पण हे सुक्ष्मजीव



आ. 2.9. फळावर वाढलेले सूक्ष्मजीव

अन्नावर आले कोठून? ते कसे संपर्कात आले. हे असे होते कारण सुक्ष्मजीव सर्वत्र आढळतात - पाण्यात, मातीत हवेत आणि काही खाद्यपदार्थातसुध्दा.



तुम्ही फोल्डस्कोप किंवा सुक्ष्मदर्शकाचा वापर करून पाने, खोड, मुळे किंवा वनस्पतींचे इतर भाग तपासू शकता. वनस्पती आणि प्राण्यांप्रमाणेच सुक्ष्मजीवांमध्ये ही खूप वैविध्य असते. काही सुक्ष्मजीव अत्यंत उष्ण पाण्याच्या झऱ्यात, हिमप्रदेशात किंवा मध्यम तापमानातसुध्दा आढळतात. काही सुक्ष्मजीव आपल्या शरीरातसुद्धा असतात. विशेषत आंतड्यात तुम्ही इयत्ता सातवी मध्ये प्राण्यांतील जीवनप्रक्रिया या धड्यात शिकला आहे की आपल्या आंतड्यात अन्नपचनास मदत करणारे अनेक जीवाणू असतात. वनस्पती व प्राण्यांप्रमाणे सुक्ष्मजीवांचा आकार, स्वरूप व रचना वेगवेगळी असते. तक्ता 2.1 आणि 2.2 मध्ये तुम्ही विविध प्रकारचे सूक्ष्मजीव पाहिले आहेत - गोलाकार, दंडगोलाकार/ लंबवर्तुळाकार, नलीकारूपी किंवा-अनियमित अकाराचे.

सुक्ष्मजीवाचे हे वैविध्य आपल्या दैनंदिन जीवनात कोणती भूमीका बजावते? ते पर्यावरण स्वच्छ ठेवण्यास कसे मदत करतात?

कारण त्यात मसाले मीठ किंवा साखर घातलेली असते. मीठ किंवा साखरेचा जास्त प्रभाव सुक्ष्मजीवांची वाढ थांबविते.

2.4.1 पर्यावरण स्वच्छ ठेवण्यात महत्त्वाची भूमिका चला, हे समजून घेण्यासाठी एक उपक्रम करूया.

उपक्रम 2.7: चला करूया.

- एक रिकामे भांडे घ्या व त्यात अर्धी बागेची माती भरा.
- त्यात फळे व भाज्यांच्या साली टाका.

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

- नंतर त्यावर पुन्हा मातीचा थर घाला आणि तसेच ठेवून द्या.
- 2-3 आठवड्यांनंतर झालेले बदल निरिक्षण करा. तुम्हाला भांड्यामध्ये फरक दिसतो का?

तुम्ही पाहाल की फूले व भाज्यांच्या साली काळपट रंगाच्या पदार्थात बदलल्या आहेत. हा पदार्थ पोषणतत्त्वांनी समृद्ध असतो आणि जमीनीची सुपीकता वाढवितो. पण फळे आणि भाज्यांच्या साली, खतामध्ये कशा बदलतात?



आ.2.10. खत तयार करून पोषकतत्वांचे पुनःचक्रीकरण

उपक्रम 2.6 मध्ये तुम्ही पाहिले की जमिनीत वेगवेगळ्या प्रकारचे सुक्ष्मजीव असतात. यांपैकी काही सुक्ष्मजीव, जसे की बुरशी व जीवाणू वनस्पतीजन्य कचरा विघटित करून त्याचे साध्या आणि पोषणतत्वांनी भरपूर अशा खतामध्ये रूपांतर करतात. तुम्ही कधी शाळेच्या बागेत किंवा शेतात माळ्याला सुकलेली पाने गोळा करून खड्ड्यात टाकताना पाहिले आहे का? आता तुम्हाला कळले असेल की ते असे का करतात कारण त्यातून नैसर्गिक खत तयार केले जाते.

© IITS NOT TO BE REPUBLISHED

आपला वैज्ञानिक वारसा

प्राचीन भारतीय ग्रंथांमध्ये, विशेषत: वेदांमध्ये, कृमि या शब्दाचा उल्लेख सापडतो. कृमि म्हणजे सुक्ष्म सजीव 'दृश्य' (डोळ्यांना दिसणारे) आणि 'अदृश्य' (डोळ्यांना न दिसणारे) वेदांमध्ये त्यांच्या उपयुक्त व अपायकारक परिणामांचा उल्लेख केलेला आहे. अथर्ववेदातही कृमि या संकल्पनेचा उल्लेख आहे.



जर तुम्ही नीट लक्ष दिले, तर तुम्हाला कुजलेली झाडे आणि गळलेली पाने कंटेनरमध्ये साठविलेली किंवा बागेत पडलेली पाने, काही काळानंतर ती अदृश्य होतात कारण सुक्ष्मजीव त्यांचे विघटन करून त्यांना साध्या, पोषणतत्वांनी समृद्ध अशा पदार्थात बदलतात. ही पोषणतत्वे परत जमिनीत जातात झाडांना वाढण्यास मदत करतात. सुक्ष्मजीव मृत प्राण्यांच्या शरीरांचेही विघटन करतात. त्यामुळे कचरा पुन्हा जमीनीत पोषणतत्वे म्हणून परत जातो. अशा प्रकारे सुक्ष्मजीव व कचऱ्याचे पुनर्वापर करतात खतनिर्मिती योग्य तापमान व आर्द्रतेमध्ये होते.

किती रंजक आहे ना? आता तुम्हाला समजले असेल की जीवाणू आणि काही प्रकारच्या बुरशी हे सुक्ष्मजीवांचे प्रकार आपल्या जीवनात महत्त्वाची भूमिका बजावतात आणि बघा ना, हे उपयुक्त जीवाणू जनावरांच्या शेणासारख्या मलमुत्राचेही विघटन करू शकतात.

उपक्रम 2.7 मधून आपण हे ही शिकलो की सुक्ष्मजीव फक्त झाडांच्या वाढीस मदत करत नाहीत, तर कचरा विघटित करून आपले पर्यावरण स्वच्छ ठेवतात.

आता विचार करा, जर पृथ्वीवर सुक्ष्मजीव आस्तित्वातच नसते तर काय झाले असते?

आणखी एक पाऊल.

पुढे बायोगॅसचा स्त्रोत म्हणून सुक्ष्मजीव



अनेक सुक्ष्मजीव, जसे की जीवाणू आणि बुरशी, प्राणवायूविराहित (विनॉक्सी) वातावरणात जगतात. यापैकी काही जीवाणूंना पर्यावरणातील किंवा घरगुती सांडपाण्यातील वनस्पतीजन्य आणि प्राणीजन्य कचरा विघटित करण्याची क्षमता असते. या प्रक्रियेदरम्यान ते वायूंचे मिश्रण सोडतात, ज्यात कार्बन डायऑक्साईड आणि मोठ्या प्रमाणावर मिथेन वायू असतो. मिथेनचा वापर इंधन म्हणून स्वयंपाक, उष्णता निर्माण करणे, वीज निर्मिती आणि अगदी वाहन चालविण्यासाठी केला जातो.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शास्त्रज्ञ बना.



डॉ. आनंद मोहन चक्रवर्ती (1938-2020) हे जीवाणूंचा अभ्यास करणारे शास्त्रज्ञ होते. 1971 मध्ये त्यांनी एक विशेष शोध विकसित केला जो तेलाचे डाग विघटित करू शकत होता आणि पर्यावरण स्वच्छ ठेवण्यास मदत करत होता. त्यांच्या या शोधासाठी त्यांना 1980 मध्ये पेटंट मिळाले पेटंट म्हणजे अशी कायदेशीर परवानगी जी एखाद्या संशोधकाला मिळते, ज्यामुळे इतर कोणी त्यांचा शोध परवानगीशिवाय वापरू शकत नाही त्यांचे कार्य सुक्ष्मजीवांचा उपयोग करून प्रदूषणासारख्या पर्यावरणीय समस्यांचे निराकरण कसे करता येईल हे दाखविते. त्यांनी विज्ञान आणि पर्यावरणसंरक्षणात मोठे योगदान दिले ! आणखी कोणत्या समस्या सुक्ष्मजीवांच्या मदतीने सोडविता येऊ शकतात याचा तुम्ही विचार करू शकता का ?



आपल्या स्वयंपाकघरात सुक्ष्मजीवांची विविधता कशी मदत करते?

2.4.2 सुक्ष्मजीव आणि अन्न हे समजून घेण्यासाठी चला आपण एक स्वयंपाकघरातील प्रयोग करूया.



(a) पात्रामधील पीठ



(b) B पात्रामधील पीठ

आ. 2.11 : यीस्ट, साखर पाणी घातल्यानंतर पिठाच्या आयतनात / आकारमानात झालेला बदल

उपक्रम 2.8: चला करून पाहूया.

- दोन वाट्या घ्या - A आणि B
- दोन्हीमध्ये प्रत्येकी 200 ग्रॅम पीठ (आटा किंवा मैदा) घ्या आणि त्यात चिमूटभर साखर घाला.
- आता A वाटीत थोडे यीस्ट घाला आणि पिठात व्यवस्थीत मिसळा.
- B वाटीत यीस्ट घालू नका, म्हणजे आपल्याला दोन्हींची तुलना करता येईल.
- मग दोन्ही वाट्यांमधील पीठाला कोमट पाण्याने मळून मऊ पीठ बनवा. (आ. 2.11).
- पिठावर ओलसर कापड झाका आणि ते उबदार जागेत ठेवा.
- 4-5 तासानंतर दोन्ही वाट्यांचे निरिक्षण करा.
- तुम्हाला पिठाचा आकार, वास किंवा स्वरूपामध्ये (पोत) काही बदल दिसतो का? जर नसेल, तर पिठाला अजून काही वेळ तसेच ठेवा.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कांही वेळाने तुम्ही पाहाल की A वाटीत (ज्यामध्ये यीस्ट घातले होते) पीठ थोडे फुगले आहे, हलके व मऊ झाले आहे आणि त्याचा वास B वाटीच्या (पात्राच्या) पिठापेक्षा वेगळा आहे. हे असे का झाले? यीस्टची भूमिका काय आहे? आपण पिठात साखर किंवा कोमट पाणी का घातले? यीस्ट हा एक सूक्ष्मजीव आहे तो बुरशी/कवक गटात मोडतो. यीस्ट उबदार वातावरणात चांगला वाढतो.

इयत्ता 7वी मध्ये तुम्ही प्राण्यांमधील जीवनप्रक्रिया या प्रकरणात शिकलात की इतर सजीवांप्रमाणेच यीस्टसुद्धा श्वसन करतो व अन्नाचे विघटन करून वाढ आणि जीवनप्रक्रियांसाठी उर्जा तयार करतो. या प्रक्रियेत कार्बन डाय ऑक्साईड तयार होते, ज्यामुळे पिठात बुडबुडे तयार होतात आणि पीठ मऊ व फुगलेले दिसते, यीस्ट या प्रक्रियेत थोडे अल्कोहोलदेखील तयार करतो, ज्यामुळे पिठाला थोडासा वेगळा वास येतो यीस्टचे हे खास गुणधर्म ब्रेड, केक आणि इतर पदार्थ बनविण्यासाठी वापरले जातात. या व्यतिरिक्त, लॅक्टोबॅसिलस (Lactobacillus) नावाचे जीवाणू, इडली, डोसा आणि भटूऱ्याचे पीठ आंबवण्यात मदत करतात. उपक्रम 2:9: चला, तयारी करुया.

उपक्रम 2.9: चला तयारी करूया

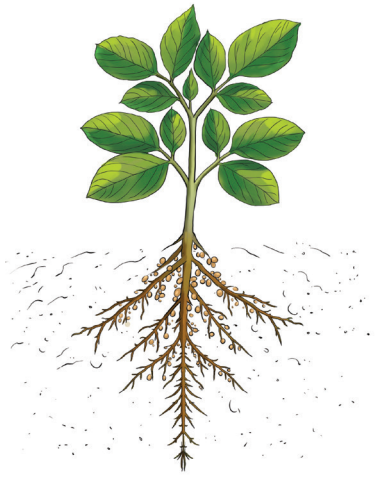
- दोन लहान काचेच्या वाट्या घ्या-त्यांना A आणि B असे ना द्या.
- A वाटीत कोमट दुध घाला आणि B वाटीत थंड दूध घाला.
- दोन्ही वाट्यात प्रत्येकी थोडेसे दही घाला आणि चमच्याने व्यवस्थित मिसळा.
- दोन्ही वाट्यांना झाका. A वाटी उबदार जागेत ठेवा आणि B वाटी थंड जागेत (उदा फ्रीजमध्ये) ठेवा.
- काही तासांनी किंवा रात्रभरानंतर दोन्ही वाट्यांतील बदल पाहा. तुमचे अंदाज आणि निरिक्षणे तक्ता 2.4 मध्ये लिहा.

तक्ता 2.4: दुध विविध परिस्थितीमध्ये ठेवून दही तयार होण्याची चाचणी/तपासणी

	दुधाच्या दिसण्यात बदल		दुधाच्या रंगात बदल		संभाव्य कारण
	वाटी A	वाटी B	वाटी A	वाटी B	
अंदाज					
निरीक्षण					

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुम्ही पाहाल की A वाटीत दूध काही तासानंतर दह्यात बदलले आहे आणि थोडे आंबट झाले आहे. परंतू B वाटीत दुध दाटलेले नाही, पण ते थोडे आंबट झालेले असू शकते. हे असे का झाले? कारण दह्यात काही प्रकारचे जीवाणू असतात. त्यापैकी एक म्हणजे लॅक्टोबॅसिलस (Lactobacillus) जीवाणू दुधातील साखर (लैक्टोज) खातो, वाढतो आणि दुधाचे आंबवन करून दही तयार करतो. यीस्टप्रमाणे अल्कोल तयार करण्याऐवजी हे जीवाणू लॅक्टिक आम्ल (Lactic -acid) तयार करतात, त्यामुळे दही आंबट होते. हे जीवाणू कोमट वातावरणात चांगले वाढतात. म्हणूनच दही A वाटीत बनले पण B वाटीत नाही.



आ. 2.12 : चवळीच्या (Cowpea) वनस्पतीमधील मुळांच्या गाठी ज्यामध्ये रायझोबियम असतात

आपण सुक्ष्मजीवांना वेगवेगळ्या गटात विभागू शकतो आदीजीव, जीवाणू, शैवाळ इ. काही जीवाणू, जसे की रायझोबियम (Rhizobium) कडधान्यांच्या मुळांवर गाठीसारख्या भागात राहतात आ. 2.12 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे कडधान्यांच्या (द्विदल) काही वनस्पतींच्या मुळांमध्ये जसे की हरभरा, मटार व मसूर सूज आल्यासारख्या मुळांच्या गाठी (Root nadules) तयार होतात. त्यामध्ये रायझोबियम जीवाणू असतात. हे जीवाणू हवेतून नायट्रोजन अडवतात आणि ते वनस्पतीसाठी उपयुक्त बनवतात.

यामुळे वनस्पती चांगल्या वाढतात व त्यांना रासायनिक खते न वापरता फायदा होतो. म्हणूनच शेतकरी कडधान्यांची (द्विदल पिके) पिके इतर पिकासोबत फेरपालट पध्दतीने घेतात. यामुळे जमिनीतील नायट्रोजन नैसर्गिकरित्या वाढतो व पुढील पिकासाठी माती सुपीक राहते.

2.4.3 विलक्षण सुक्ष्मशैवाळ : पाण्यातील लहान मदतनीस

सुक्ष्मशैवाळ हे सुक्ष्म वनस्पतीसारखे सजीव आहेत जे पाणी, माती, हवा आणि अगदी झाडांवरही राहतात. ते सूर्यप्रकाशाचा वापर करून आपले अन्न तयार करतात असे करताना ते ऑक्सिजन सोडतात आणि पृथ्वीच्या ऑक्सिजन पुरवठ्याच्या अर्ध्याहून अधिक भागात योगदान देतात. हे पोषणतत्त्वांनी समृद्ध असतात आणि अनेक जलचर प्राण्यांसाठी अन्नस्त्रोत म्हणून काम करतात.

कांही जसे की स्पायरूलिना, क्लोरेला आणि डायटॉम्स हे मानवांसाठी आरोग्यपूरक म्हणून व औषधांमध्ये वापरले जातात. सुक्ष्मशैवाळ पाणी स्वच्छ करण्यास मदत करतात आणि जैवइंधन तयार करण्यासाठीही वापरले जातात.

परंतु प्रदूषण, हवामान बदल व अधिवासाचा नाश यामुळे सूक्ष्म शैवाळांच्या विविधतेला व संख्येला धोका निर्माण झाला आहे हे सुक्ष्मजीव जतन करणे महत्त्वाचे आहे कारण ते पर्यावरणाचे रक्षण करतात व पृथ्वीवरील ऑक्सिजनचे संतुलन राखतात.

सुक्ष्मशैवाळांचे संवर्धन हे अन्नसुरक्षा व रोजगारनिर्मितीसाठी एक उत्तम पध्दत आहे.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कधी ऐकले आहे का...



स्पायरूलिना (Spirulina) हे एक सूक्ष्मशैवाळ आहे ज्याला सुपरफुड म्हटले जाते कारण त्याचे आरोग्यदायी फायदे खूप आहेत. स्पायरूलिना हा व्हिटॅमिन B12 चा उत्तम स्त्रोत आहे, जे आपल्या शरीरासाठी अत्यावश्यक आहे यामध्ये प्रथिनांचे प्रमाण खूप जास्त असते शरीराच्या वजनाच्या 60% पेक्षा जास्त आणि स्निग्ध व साखरेचे प्रमाण खूपच कमी असते आजकाल स्पायरूलिनाची शेती ही एक व्यवहार्य रोजगार संधी म्हणून उदयाला येत आहे. तुम्ही खालील पायऱ्या वाचून सहज स्पायरूलिना वाढवू शकता.

1. एक पारदर्शक काचेची टाकी घ्या आणि थेट सूर्यप्रकाश पडणार नाही अशी दूर उजेडाच्या जागेत ठेवा.

2. टाकीवर सावली देणारे जाळे (... shade net) ठेवा किंवा सामान्य तापमान असलेल्या जागेत ठेवा.



3 टाकीत तळ्याचे पाणी भरा.

4. तळ्यातून आणलेले सजीव स्पायरूलिना त्यात टाका.

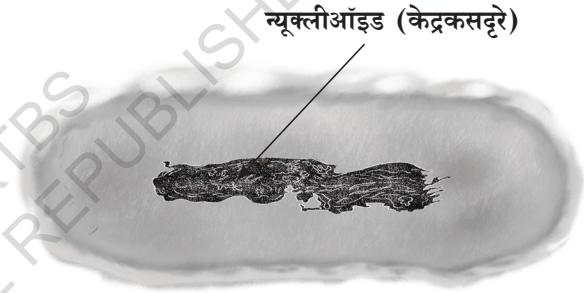
5 आठवड्यातून दोनदा स्पायरूलिनाला हलवा.

6 3-6 आठवड्यानंतर स्पायरूलिना बारीक / पातळ कापडाने गाळून टाकीतून काढता येईल.



2.5 पेशीला सजीवांचा मूलभूत घटक असे का मानले जाते?

सर्व सजीवांचे शरीर पेशी नावाच्या सुक्ष्म घटकांनी बनलेले असते. एका पेशीत अनेक घटक असतात जे सजीवांना विविध कार्य करण्यास मदत करतात. वनस्पती आणि प्राण्यांचे शरीर अनेक पेशींनी बनलेले असते. म्हणून त्यांना बहुपेशीय (Multicellular) सजीव म्हणतात. बहुपेशीय सजीवांमध्ये प्रत्येक पेशी स्वतंत्रपणे आपले कार्य करते तसेच एकमेकांशी सहकार्य करून सजीवाचे जगण्याचे प्रमाण वाढवते (आयुष्य).



आ. 2.13 जीवाणूच्या पेशीमधील केंद्रकसदृश भाग

कांही सुक्ष्मजीव जसे की जीवाणू आणि आदिजीव फक्त एका पेशीपासून बनलेले असतात. त्यांना एकपेशीय (Unicellular) सजीव म्हणतात. या एका पेशीतच जगण्यासाठी लागणारी सर्व कार्य घडतात. इतर सुक्ष्मजीव जसे की शैवाळ आणि कवक हे एक किंवा अनेक पेशांनी बनलेली असतात उदा यीस्ट ही एकपेशीच कवक आहे तर मोल्ड (सेंद्रीय पदार्थीवर वाढणारे कवक) हे बहुपेशीय कवक आहे.

प्राणी व वनस्पती पेशींसारखेच सुक्ष्मजीवांच्या पेशीही पेशीपटलाने वेढलेल्या असतात कवकाच्या पेशींना पेशी भित्ती असते, पण त्यांच्यात हरितलवके नसतात, त्यामुळे त्या प्रकाशसंश्लेषणने अन्न तयार करू शकत नाहीत.

जीवाणू स्वतःचे अन्न तयार करत नाहीत. त्यांच्या पेशीमध्ये केंद्रक व केंद्रकाला आवरण नसते, त्याऐवजी त्यांच्याकडे न्यूक्लिऑइड (केंद्रक सदृश भाग ज्या मध्ये DNA असतो) असते. या वैशिष्ट्यामुळे जीवाणूंच्या पेशी यीस्ट, आदीजीव, शैवाळ, कवक, वनस्पती व प्राणी यांच्या पेशींपेक्षा वेगळ्या असतात.

आत्तापर्यंत आपण काही मुलभूत पेशी संरचना पाहिल्या आहेत. पेशीत आणखी अनेक घटक असतात, जे तुम्ही पुढच्या इयत्तामध्ये शिकाल पेशीतील उपघटक पाहण्यासाठी आपल्याला जास्त विशालन (High

© SCERT TBS NOT TO BE REPUBLISHED

magnification) दाखवणाऱ्या सुक्ष्मदर्शकाची गरज असते, इलेक्ट्रॉन सुक्ष्मदर्शक पेशीला 10,00,000 पट मोठे करून दाखवितो ज्यामुळे आपल्याला अधिक सुक्ष्म संरचना दिसतात.

आता तुम्हाला समजले असेल की सर्व सजीव-सुक्ष्मजीवांसह एका किंवा अनेक पेशींपासून बनलेले असतात. त्यांच्या पेशीचा आकार, स्वरूप व रचनेत भिन्नता असते. वनस्पती व प्राण्यांच्या पेशींमध्येही कांही फरक असतात. हे फरक समजून घेणे म्हणजे हे सजीव वेगवेगळ्या प्रकारे कसे कार्य करतात हे समजून घेणे. या प्रकरणात आपण सुक्ष्मजीवांची उपयुक्तता शिकून घेतली. तथापि, काही सुक्ष्मजीव वनस्पती व प्राण्यांना (मानवासहीत) रोगांची लागण लावतात पुढच्या पाठात आपण सुक्ष्मजीवांमुळे होणाऱ्या काही रोगाबद्दल शिकू.

संक्षिप्त आढावा (महत्वाचे मुद्दे)



- सुक्ष्मजीव आकाराने लहान असतात आणि उघड्या डोळ्यांनी दिसत नाहीत.
- ते सर्व प्रकारच्या वातावरणात, अगदी वनस्पती व प्राण्यांच्या शरीरातही राहू शकतात.
- ते एकपेशीय किंवा बहुपेशीय असतात. जीवाणू आणि आदिजीव एकपेशीय आहेत. कवक एकपेशीय किंवा बहुपेशीय सुद्धा असतात. प्राणी आणि वनस्पती बहुपेशीय आहेत.
- पेशी जीवनाचा मुलभूत घटक आहे.
- प्रत्येक सजीवाचे शरीर पेशींनी बनलेले असते पेशींमध्ये विविध घटक असतात जे सजीवांना कार्य करण्यास मदत करतात.
- सामान्य पेशीला पेशीपटल असते, त्यामध्ये पेशीद्रव असते आणि केंद्रक असते, वनस्पती, कवक व जीवाणूंच्या पेशींना अतिरिक्त आवरण असते ज्याला पेशीभित्ती म्हणतात. हे आवरण पेशीपटलाच्या भोवती असते जीवाणूमध्ये निश्चीत केंद्रक नसते. (ठळक)
- पेशी आकार व स्वरूपात भिन्न असतात, आणि त्यांचा आकार त्यांच्या कार्याशी संबांधित असतो.
- जीवाणू, कवक व आदीजीव हे वेगवेगळ्या प्रकारचे सुक्ष्मजीव आहेत.
- विषाणू देखील सुक्ष्मजीव आहेत, पण ते वेगळे आहेत कारण ते फक्त जिवंत पेंशीमध्येच वाढतात.
- सुक्ष्मजीव आपल्यासाठी उपयुक्त किंवा अपायकारक ठरू शकतात.
- काही सुक्ष्मजीव वनस्पती व प्राण्यांचा कचरा विघटित करून साध्या पदार्थामध्ये बदलतात आणि पर्यावरण स्वच्छ ठेवतात.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- कांही सुक्ष्मजीव कडधान्यांच्या जसे की हरभरा, वाटाणा, सोयाबीन, मसूर यांच्या मुळांच्या गाठीमध्ये राहतात. हे जीवाणू हवेतून नायट्रोजन अडवितात आणि जमीनीची सुपीकता वाढवितात.
- यीस्ट हे कवक आहे जे ब्रेड, केक, पेस्ट्री, इडली, डोसा आणि भटुरे बनविण्यासाठी वापरले जाते.
- लॅक्टोबॅसीलस हा जीवाणू घरी दही बनवण्यासाठी आणि अन्न उद्योगात (आहार उद्योगात) आंबवणे प्रक्रियेसाठी वापरला जातो.

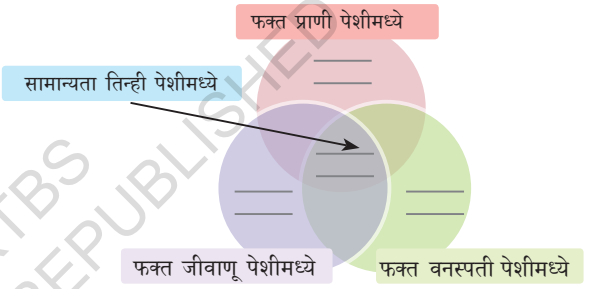
जिज्ञासा जागृत ठेवा

1. पेशीचे विविध भाग खाली दिले आहेत. ते योग्य ठिकाणी या चित्रात दाखवा.

केंद्रक — पेशीद्रव

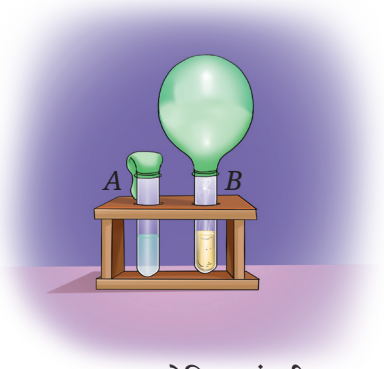
हरितलवके — पेशीभित्ती,

पेशी पटल — न्यक्लीऑइड



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2. आनंदीने दोन टेस्ट ट्यूब घेतल्या आणि त्यांना A आणि B अशी नावे दिली. तिने प्रत्येक टेस्ट ट्युबमध्ये साखरेच्या द्रावणाचे दोन चमचे टाकले.
   - त्यानंतर दोन्ही टेस्ट ट्यूबच्या तोंडावर अर्धवट फुगवलेले फुगे बसवले.
   - नंतर हा सेट उबदार जागेत, सूर्यप्रकाशापासून दूर ठेवला.



आ. 2.14 प्रायोगिक मांडणी

(i) 3-4 दिवसानंतर काय होईल असा तुमचा अंदाज आहे? ती पाहते की B टेस्ट ट्युबवरील फुगा फुगलेला आहे. याचे संभाव्य कारण काय असू शकेल?

(a) B टेस्ट ट्यूबमधील पाण्याचे बाष्पीभवन झाले आणि फुग्यात पाण्यात वाफ भरली.

(b) उबदार हवेमुळे B टेस्ट ट्यूबमधील हवेचे प्रसरण झाले आणि फुगा फुगला.

(c) यीस्टने B टेस्ट ट्यूबमध्ये वायू तयार केला आणि त्यामुळे फुगा फुगला.

(d) साखर उबदार हवेशी संयोग पावली आणि वायू तयार झाला, त्यामुळे फुगा फुगला.

(ii) तिने आणखी एक परिक्षा नळी घेतली, त्यात 1/4 भाग चुनखडीचे पाणी (lime water) भरले. तिने B परिक्षा नळीवरील फुगा अशा प्रकारे काढला की आतला वायू बाहेर निघाला नाही. तिने फुगा चुनखडीच्या पाण्याच्या टेस्ट ट्युबवर बसवला आणि नीट हलवले. तुमच्या मते तिला काय शोधायचे आहे?

3. एका शेतकऱ्याने गहूचे पीक घेतले. त्याने पिकांचे उत्पादन चांगले मिळावे म्हणून जमिनीत नायट्रोजनयुक्त खत घातले. शेजारच्या शेतात दुसरा शेतकरी हरभरा पिकवत होता, पण त्याने नायट्रोजनयुक्त खत घालायचे टाळले, तरीही त्याला चांगले व निरोगी पीक मिळाले. असे का झाले असेल?

4. स्नेहलने आपल्या बागेत A आणि B असे दोन खड्डे खणले. A खड्ड्यात तिने फळे व भाज्यांच्या साली टाकल्या व सुकलेल्या पानांबरोबर मिसळल्या B खड्यात तिने त्याच प्रकारचा कचरा टाकला, पण सुकलेल्या पानांबरोबर मिसळले नाही. तीने दोन्ही खड्ड्यांना मातीने झाकले व 3 आठवड्यांनी निरिक्षण केले. ती काय तपासण्याचा प्रयत्न करत आहे?

5. खालील सुक्ष्मजीव ओळखा.
   (i) मी सर्व वातावरणात व तुमच्या पोटात राहतो.
   (ii) मी ब्रेड व केक मऊ आणि लूसलुशीत बनवतो
   (iii) मी डाळीच्या पिकांच्या मुळांमध्ये राहतो आणि त्यांना पोषण पुरवतो.

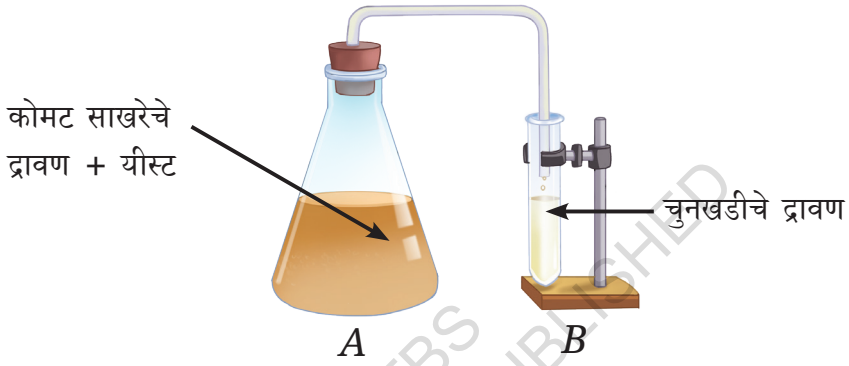
6. एक प्रयोग तयार करा ज्यात दाखवता येईल की सुक्ष्मजीवांना वाढीसाठी योग्य तापमान, हवा आणि ओलावा लागतो.

7. ब्रेडच्या दोन स्लाईस घ्या. एक स्लाईस प्लेटमध्ये घेऊन सिंकजवळ ठेवा. दूसरी स्लाईस फ्रिजमध्ये ठेवा. काही दिवसांनी निरिक्षण करा. दोन्ही स्लाईसची तुलना करा आणि निरिक्षण लिहा.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

8. एका विद्यार्थ्याने पाहिले की दही एक दिवस बाहेर ठेवल्यावर अधिक आंबट झाले. यामागे दोन संभाव्य कारणे कोणती असतील?

9. आ.2.15 मध्ये दिलेल्या प्रयोगाचे निरिक्षण करा आणि खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.
   (i) फ्लास्क (त्रिकोणी चंबू) A मधील साखरेच्या द्रावणाचे काय होते?
   (ii) 4 तासानंतर परिक्षा नळी B मध्ये तुम्हाला काय दिसते? असे का झाले असेल?
   (iii) जर यीस्ट फ्लास्क A मध्ये घातले नसते, तर काय झाले असते?



आ. 2.15 प्रायोगिक मांडणी

तुमच्या मित्रांनी तयार केलेल्या प्रश्नांचा विचार करा आणि त्यांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न करा.

शोध, आराखडा आणि युक्तीवाद

- भारतात बायोगॅस निर्मितीचा फार जुना इतिहास आहे. भारतातील सर्वात जुना बायोगॅस प्रकल्प इ.स. 1850 च्या उत्तरार्धात उभारला आहे नवीन व अक्षय ऊर्जा (पुर्नभव) मंत्रालय, भारत सरकार यांनी सुरू केलेल्या बायोगॅस कार्यक्रमाबद्दल माहिती मिळवा.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आतापर्यंतच्या अभ्यासलेल्या तुमच्या ज्ञानावर आधारित कांही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....

- आंबविलेले खाद्यपदार्थ जसे की आंबविलेले सोयाबीन व आंबविलेली बांबूचे कोंब भारतातील काही भागात पारंपारिक अन्न/आहार म्हणून खाल्ले जाते. तुमच्या पालक व शिक्षकांच्या मदतीने तुमच्या भागातील असे पारंपारिक खाद्यपदार्थ शोधा ज्यामध्ये आंबविण्याची प्रक्रिया वापरली जाते. त्या पदार्थामध्ये कोणते घटक वापरले जातात ते कसे तयार करतात, कोणते सुक्ष्मजीव आंबविण्यास जबाबदार आहेत. तसेच त्या पदार्थाचे सांस्कृतिक व पोषणात्मक महत्व काय आहे हे शोधा.



- मशरूम (आळिंबी) या मोठ्या कवकाच्या विविध भागांचा अभ्यास करा. त्यासाठी विशालन काच (Magnifying glass) आणि सुक्ष्मदर्शक/फोल्ड-स्कोप वापरा वरच्या वर्गातील विद्यार्थ्यांच्या मदतीने मशरूमचे आतील भाग तपासा आणि तुमच्या शाळेच्या प्रयोगशाळेतील सुक्ष्मदर्शक / फोल्डस्कोखाली वेगवेगळ्या भागांची रचना पाहा.
- एखाद्या उद्योजकाशी संवाद साधा आणि मशरूम (अळिंबी) लागवडीच्या टप्प्यांबद्दल जाणून घ्या.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुमच्या मित्रांनी तयार केलेल्या प्रश्नांचा विचार करा आणि त्यांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न करा.

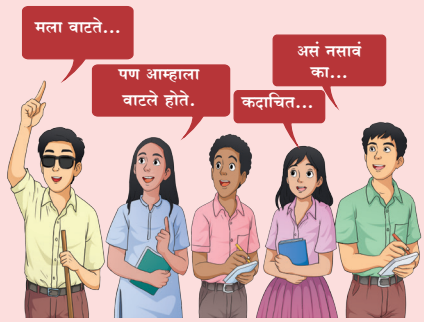
.....

.....

.....

.....

.....



BULLETIN BOARD



आरोग्य : एक अमूल्य संपत्ती

3

Health : The Ultimate Treasure

Y1F4U1

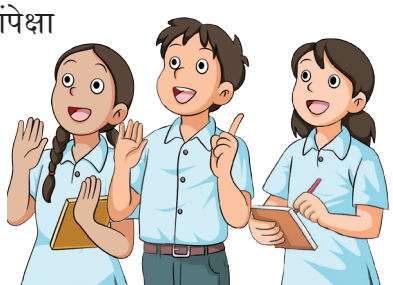
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा

- सामान्य सर्दी सारख्या संसर्गावर तुमचे शरीर कसे प्रतिसाद देते?
- आजकाल देवी किंवा पोलिओचे फारसे रूग्ण दिसत नाहीत, पण मधुमेह आणि हृदयाचे आजार जास्त प्रमाणात आढळतात का?
- हवामानातील बदलामुळे नव्या प्रकारच्या रोगांची शक्यता निर्माण होऊ शकते का?
- ताण किंवा चिंता यांसारख्या भावना आपल्यावर कशा परिणाम करतात आणि आपल्याला आजारी कसे पाडतात?
- एखाद्या साथीच्या रोगाच्या उद्रेकात कांही गटातील लोक इतरांपेक्षा जास्त का बळी पडतात?
- **तुमचे प्रश्न येथे लिहा.**

_____

_____?



3.1 आरोग्य : केवळ आजारी न पडणे एवढेच आहे का?

सूचना फलकावरील बातम्यांच्या कात्रणा मधून आपल्या देशातील लोकांच्या आरोग्याबद्दल काय कळते? आरोग्य म्हणजे केवळ आजारी नसणे नव्हे त्यात शारीरिक दृष्ट्या तंदुरूस्त असणे, चांगले वाटणे, सकारात्मक राहणे, दृढ नातेसंबंध. राखणे, यांचा समावेश होतो एक निरोगी व्यक्ती शरीराची काळजी घेतो. इतरांशी चांगले संबंध ठेवतो. सामाजिक जीवनाचा आनंद घेतो. आता आपण पाहूया की खऱ्या अर्थाने आरोग्य म्हणजे काय.

कृती 3.1: चला वाचूया.

इयत्ता आठवीचा विद्यार्थी नवीन शहरातल्या एका शाळेत गेला. नवीन वातावरणात त्याला कुठलेही मित्र नव्हते आणि पालक व्यस्त असल्यामुळे त्याला एकटेपणा जाणवत होता. त्या एकटेपणावर मात करण्यासाठी तो मोबाईल फोन व सोशल मीडियावर जास्त वेळ घालवू लागला, परंतु त्यामुळे त्याची अवस्था आणखीनच खराब झाली. त्याने मित्र बनवण्याचा प्रयत्न करने थांबवले, त्याला डोकेदुखी होऊ लागली, वजन घटले आणि झोपही नीट लागत नव्हती. डॉक्टरांनी कमी स्क्रीन टाइमचा सल्ला (कमी मोबाईल वापरा) दिला व समुपदेशकाला भेटण्यास सांगितले शाळेच्या समुपदेशकाने त्याला मित्र बनविण्यास आणि त्याचे आरोग्य सुधारण्यास मदत करण्याची व्यवस्था केली.

विचार करा आणि चर्चा करा : त्या मुलाच्या आरोग्याची समस्या कशामुळे उद्भवल्या? त्याच्या वर्तनाने व आजूबाजूच्या परिस्थितीने त्याच्या आरोग्यावर कसा परिणाम केला?

जागतिक आरोग्य संघटना (WHO) यांच्या मते आरोग्याची व्याख्या या प्रमाणे ''आरोग्य म्हणजे फक्त आजारी नसणे नव्हे तर शारीरिक, मानसिक व सामाजिक दृष्ट्या संपूर्ण चांगले असणे. (आ.3.1) एक निरोगी व्यक्ती विविध प्रकारच्या शारीरिक आणि मानसिक ताणतणावांना समर्थपणे तोंड देऊ शकतो. ती वेगवेगळ्या वातावरणाशी व समूहांशी जुळवून घेऊ शकते आणि समाजातील इतर सदस्यांसोबत सुसंवाद साधून राहू शकते. आयुर्वेद देखील आपल्याला आरोग्याबद्दल अशाच गोष्टी सांगतो.



आकृती : 3.1 आरोग्याचे पैलू

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

आपला वैज्ञानिक वारसा (Our scientific heritage)

दैनिक दिनचर्या आणि ऋतुचर्या (हंगामी दिनक्रम) पाळल्याने हा समतोल टिकण्यास मदत होते. आपल्या प्रकृतीला (शरीररचना) अनुरूप ताजे व सात्विक अन्न सेवन करणे आवश्यक आहे. नियमित व्यायाम, स्वच्छता, पुरेशी झोप आणि शांत मन हे एकुणच आरोग्यास पोषक ठरतात. योग, ध्यान आणि आत्मजारूकता सारख्या पद्धतीमुळेही हा समतोल साध्य करता येतो.

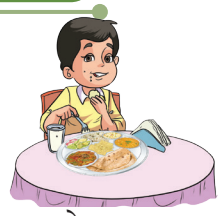


3.2 आपण निरोगी कसे राहू शकतो?

निरोगी राहणे म्हणजे योग्य आहार घेणे, स्वच्छता पाळणे, स्वच्छ ठिकाणी राहणे, नियमित व्यायाम करणे आणि पुरेशी झोप घेणे.

योग्य झोप, कुटंब व मित्रांसोबत वेळ घालविणे आणि सकारात्मक दृष्टीकोन ठेवणे हे आपले आरोग्य चांगले राखण्यासाठी आवश्यक आहे. आपण काय करावे आणि काय करू नये जेणेकरून आपण निरोगी राहू शकू?

- समतोल आहार घ्या.
- शारिरिकदृष्ट्या सक्रिय रहा.
- धूम्रपान आणि मद्यपानाला नकार द्या.


समतोल आहार घ्या


शारिरिकदृष्ट्या साक्रिय रहा


धूम्रपान आणि मद्यपानाला नकार द्या

कृती 3.2: चला यादी करूया.

- काही चांगल्या सवयी लिहा ज्या तुमचे पालक, शिक्षक किंवा वडीलधारी मंडळी तुम्हाला नेहमी सांगतात. यापैकी किती सवयी तुमच्या रोजच्या जीवनाचा भाग आहेत? कोणत्या नवीन सवयी तुम्ही आत्मसात करू इच्छिता? खालील यादीत भर घाला.
- स्वत:ला स्वच्छ ठेवा आणि वैयक्तिक स्वच्छता पाळा.
- संतुलित आणि पौष्टिक आहार घ्या.
- नियमित व्यायाम करा.
- रोज थोडा वेळ आराम करा किंवा ध्यान धारणा करा.

आता अशा सवयींबद्दल विचार करा ज्या आरोग्यासाठी चांगल्या नाहीत खालील यादीत अजून भर घाला.

- मोबाईल फोन किंवा इतर स्क्रीनवर खूप वेळ घालविणे.
- फास्ट फूड व इतर जंक फूड खाणे.
- उशीरा झोपणे किंवा पुरेशी झोप न घेणे.
- जेवण टाळणे, विशेषत: नाश्ता.


ताण नियंत्रित करा


पुरेशी झोप घ्या

आ. 3.2 निरोगी कसे रहावे

आपल्या शरीर व मनाची काळजी घेणे महत्त्वाचे आहे. चांगल्या सवयींमुळे शरीर निरोगी राहते तसेच मनही ताजेतवाने राहते. तुमच्या मित्र-मैत्रिणींशी व शिक्षकांशी तुमच्या निष्कर्षा-विषयी चर्चा करा. तुम्ही केलेल्या उपक्रमातून व चर्चेतून तुम्हाला जाणवले असेल की, आपले आरोग्य अनेक घटकांवर अवलंबून असते. हे घटक म्हणजे आपली जीवनशैली (आपण कसे जगतो) व आपले पर्यावरण (आपल्या आजूबाजूचे वातावरण).

© CRTS NOT TO BE REPUBLISHED

3.2.1 निरोगी जीवनशैली जपा (सांभाळा)

- फळे, भाज्या आणि संपूर्ण धान्यांनी युक्त संतुलित आहार घ्या.
- प्रक्रियायुक्त, जास्त तेलकट किंवा साखरेचे पदार्थ व पेये टाळा.
- बाहेर खेळून, चालून, धावून, सायकल चालवून किंवा व्यायाम करून शारिरीकदृष्ट्या साक्रिय रहा.
- स्क्रीनचा वेळ मर्यादित ठेवा आणि निसर्गात अधिक वेळ घालवा.
- शरीर व मनाला विश्रांती मिळावी म्हणून पुरेशी झोप घ्या.
- योगासने किंवा सोपे श्वसनाचे व्यायाम (उदा. प्राणायाम) नियमित करा.
- तंबाखू, दारू आणि व्यसनाधीन करणाऱ्या औषधांसारख्या हानिकारक पदार्थांना ठाम नकार द्या (आ. 3.2)

3.2.2 पर्यावरण स्वच्छ ठेवा.

कृती 3.3: चला तुलना करूया

- आकृती 3.3(a) आणि आ. 3.3(b) पहा तुम्हाला कोणत्या मैदानात खेळायला आवडेल आणि का?
- आपल्यापैकी बहुतेकांना आकृती 3.3(a) मधील मैदान आवडेल कारण ते स्वच्छ नीटनेटके आणि सुंदर दिसते.
- आकृती 3.3(b) मधील मैदान प्रदूषित, अस्वच्छ आहे आणि माशा व डासांनी भरलेले आहे. अशा ठिकाणी राहणारे लोक आजारी पडू शकतात.
- चांगल्या सवयी आत्मसात करण्याबरोबरच, आरोग्यदायी जीवनशैली अंगीकारताना आपण स्वत:ला आणि आपल्या आजूबाजूच्या वातावरणाला स्वच्छ ठेवले पाहिजे. तुम्हाला हवेच्या प्रदूषणामुळे धूर किंवा धुळीने भरलेल्या ठिकाणी श्वास घेणे कठीण वाटले आहे का? हे आपल्या आरोग्यासाठी वाईट आहे कारण आपल्याला स्वच्छ हवा आणि पाणी आवश्यक आहे. शहरांमध्ये, वाहने आणि कारखान्यांमधून होणारे वायुप्रदूषण खोकला किंवा दमा यांसारख्या समस्या निर्माण करू शकते. हवेच्या गुणवत्तेचा



(a)

(b)

आकृती 3.3 दोन वेगवेगळी खेळाची मैदान

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

निर्देशांक (Air Quality Index -AQI) आपल्याला हवा किती स्वच्छ आहे हे समजण्यास मदत करतो. स्वच्छ पर्यावरण आपल्याला निरोगी राहण्यास आणि चांगले वाटण्यासाठी मदत करते.

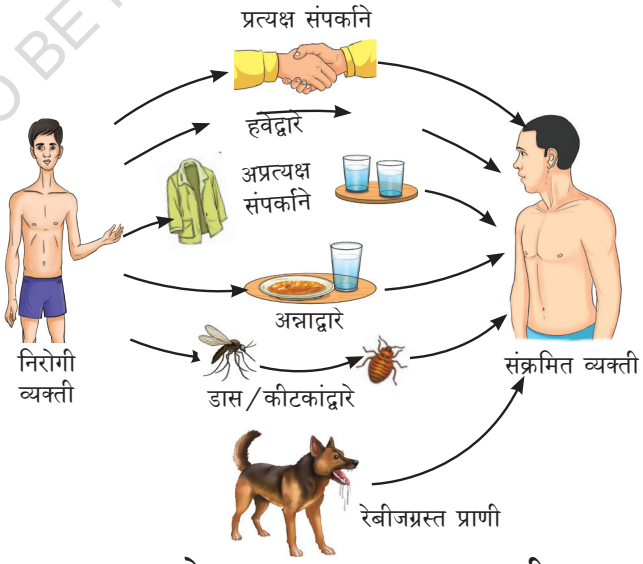
- पण, आरोग्य हे केवळ शरीरापुरते मर्यादित नसते. आपल्या भावना आणि नातेसंबंध सुध्दा महत्वाचे असतात, जरी आपण चांगले अन्न खाल्ले आणि स्वच्छ ठिकाणी राहिलो तरीही, जर आपण एकटे किंवा दु:खी असलो तर आपल्याला बरे वाटणार नाही. मित्र आणि कुटुंबीयांसोबत वेळ घालविणे, बोलणे, हसणे आणि मजा करणे यामुळे आपले मनही निरोगी राहते.

3.3 आपण आजारी आहोत हे आपल्याला कसे कळते?

आपले शरीर साधारणपणे एका ठराविक पद्धतीने कार्य करते जेणेकरून आपण निरोगी राहू शकू. जेव्हा आपण आजारी वाटतो. तेव्हा याचा अर्थ आपल्या शरीरात काहीतरी नीट कार्य करत नाही. आपल्याला वेदना, थकवा किंवा चक्कर येऊ शकते आणि ताप, पुरळ, उच्च रक्तदाब किंवा सूज अशा लक्षणांमुळे आपण आजारी असल्याचे कळते. लक्षणे म्हणजे आपण जे अनुभवतो (उदा. वेदना), तर संकेत म्हणजे जे दिसू शकते किंवा मोजता येते (उदा. ताप आला असताना शरीराचे तापमान जास्त असणे) ही लक्षणे आणि संकेत डॉक्टरांना, आपल्याला आजारी का पाडतात (आपण कशामुळे आजारी पडत आहोत) हे समजून घेण्यास मदत करतात.

3.4 आजारः त्यांची कारणे व प्रकार कोणते?

आजार म्हणजे अशी अवस्था जी शरीर किंवा मनाच्या सामान्य कार्यावर परिणाम घडविते. हे जेव्हा घडते जेव्हा एक किंवा आधिक अवयव किंवा अवयव प्रणाली नीट कार्य करणे थांबवितात. कांही आजार जंतूमूळे होतात जसे की जिवाणू, विषाणू, कवक (बुरशी), कृमी किंवा अगदी आदीजीव. या रोगकारक सूक्ष्मजीवांना रोगजंतू (पॅथोजिन) असे म्हणतात. इतर आजार हे अपुरे पोषण, अस्वच्छ सवयी किंवा अयोग्य जीवनशैलीमुळे होतात. कांही आजार अल्पकाळ टिकतात, तर कांही दीर्घकाळ टिकतात आणि नियमित उपचार व काळजीची आवश्यकता असते. आजाराची कारणे व पसरण्याच्या पद्धतींवरून आजारांचे दोन मुख्य प्रकार पडतात.



आ. 3.4 रोग पसरण्याच्या सामान्य पद्धती

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

असंसर्गजन्य आजार (Non-communicable diseases) : कांही आजार जसे की कर्करोग, मधुमेह किंवा दमा हे रोगजंतूमूळे होत नाहीत आणि एका व्यक्तीकडून दुसऱ्या व्यक्तीकडे पसरत नाहीत. हे आजार प्रामुख्याने जीवनशैली, आहार किंवा वातावरणाशी संबधित असतात.

संसर्गजन्य आजार (Communicable diseases) : रोगजंतूमुळे होणाऱ्या आजारांना संसर्गजन्य आजार असे म्हणतात. हे आजार एका व्यक्तीकडून दुसऱ्या व्यक्तीकडे पसरू शकतात. संसर्गजन्य आजारांची कांही उदाहरणे म्हणजे टायफॉईड, डेंग्यू, फ्लू, कांजिण्या आणि कोविड-19 (COVID-19).

अलीकडच्या कांही वर्षात मधुमेह, हृद्‌यविकार आणि कर्करोग यांसारखे असंसर्गजन्य आजार (NCDS) भारतात अधिक सामान्य झाले आहेत हे लोकांच्या जीवनशैलीत झालेल्या बदलांमुळे घडत आहेत जसे की प्रक्रिया केलेले अन्न, अधिक खाणे, व्यायाम कमी करणे आणि जास्त आयुष्य जगणे. आज भारतात होणाऱ्या बहुतेक मृत्यूंचे कारण असंसर्गजन्य आजार (NCDS) आहेत. या दोन प्रकारच्या आजारांतील फरक समजून घेणे आपल्याला आजार कसे पसरतात आणि त्यांची प्रतिबंधक काळजी कशी घ्यावी हे समजण्यास मदत्त करते.

3.4.1. संसर्गजन्य आजार कसे होतात आणि पसरतात?

सर्व संसर्गजन्य आजार रोगजंतूमुळे होतात. हे रोगजंतू आपल्या शरीरात आपण श्वास घेतो त्या हवेमधून, किंवा दूषित अन्न व पाणी घेतल्यामुळे आणि इतर मार्गांनी प्रवेश करू शकतात. पण हे रोगजंतू एका व्यक्तीकडून दुसऱ्याकडे कसे पसरतात? एक सामान्य मार्ग म्हणजे हवा. जेव्हा एखादी संक्रमित व्यक्ती खोकते किंवा शिंकते. दुसरा मार्ग म्हणजे थेट संपर्क जसे की हस्तांदोलन (हात मिळवणे) किंवा अप्रत्यक्ष संपर्क-जसे की वस्तू शेअर करणे.

संक्रमित व्यक्तीच्या वैयक्तिक वस्तू कांही संसर्गजन्य रोग दूषित पाणी किंवा अन्नाद्वारे पसरतात. कांही रोगजंतू डास व माश्या यासारख्या कीटकांद्वारेही पसरतात. या किटकांना वाहक (व्हेक्टर) असे म्हणतात (आ.3.4).

रोग कसे पसरतात हे समजून घेतल्यास आपण स्वतःचे आणि इतरांचे रक्षण करण्यासाठी सोपी पावले उचलू शकतो. चला शोधून काढूया की हे संसर्गजन्य रोग कसे पसरतात आणि आपण त्यांना कसे थांबवू शकतो.

कृती 3.4 चला शोधून काढूया.

- इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांनी समुदाय मोहिमेदरम्यान आणि ग्रंथालय सर्वेक्षण दरम्यान काही सामान्य संसर्गजन्य आजारांची (नक्ता 3.1) यादी केली.
- दिलेली माहिती पुस्तके, विश्वासार्ह संकेतस्थळे किंवा तुमच्या विज्ञान शिक्षकांना विचारून तपासा. उणीवा असलेले तपशील भरा.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

- तक्ता नीट अभ्यासा आणि प्रत्येक आजार टाळण्यासाठी कोणती साधी पावले मदत करू शकतात याचा विचार करा.

तक्ता 3.1: मानवांना होणारे काही सामान्य संसर्गजन्य आजार

आजार	कारणीभूत घटक	संसर्गाचे ठिकाण	लक्षणे	प्रतिबंधक उपाय
हवेमार्फत प्रसरणारे रोग				
सामान्य सर्दी आणि फ्लू 	विषाणू	श्वसनमार्ग	नाक चोंदणे, स्त्राव, घसा दुखणे, ताप खोकला	वारंवार हात धुणे, वैयक्तीक वस्तू न वाटणे, खोकताना व शिकताना तोंड झाकणे.
चिकनपॉक्स 	विषाणू	श्वसनमार्ग त्वचा	सौम्य ताप, खाज सुटणारे पुरळ, त्वचेवर रॅशेस, फोड येणे.	रूग्णाला पूर्णपणे वेगळे ठेवणे, रूग्णाचे तोंड व नाक (मास्क लावणे) झाकणे, लसीकरण.
गोवर 	विषाणू	त्वचा, श्वसन मार्ग	ताप, घशात दुखणे, लालसर पुरळ, चेहरा, मान, कान व इतर भागांवर पसरलेले पुरळ	रुग्णाला वेगळे ठेवणे रुग्णाचे तोंड व नाक मास्कने झाकणे, स्वच्छता राखणे, लसीकरण.
क्षय रोग (TB) 	जीवाणू	फुफ्फुसे	खोकला, ताप, अशक्तपणा भूक न लागणे, रात्री घाम येणे.	टीबी (क्षय) झालेल्या रूग्णांच्या जवळ जाणे टाळणे, रूग्णाचे तोंड व नाक झाकणे स्वच्छता राखणे लसीकरण.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

दुषित पाणी आणि अन्न यामुळे प्रसरणारे रोग				
हिपॅटायटिस-A 	विषाणू	यकृत	अशक्तपणा, ताप, भूक मंदावणे, मळमळ, उलटी कावीळलक्षणे, पोटाच्या वरच्या उजव्या बाजूस दुखणे	उकळलेले पाणी पिणे, लसीकरण.
कॉलेरा 	जीवाणू	आतडे	जुलाब व निर्जलीकरण	वैयक्तिक स्वच्छता राखणे, योग्य स्वच्छतेच्या सवयी पाळणे, अन्न पूर्णपणे शिजवून खाणे, उकळलेले पाणी पिणे.
टायफॉईड 	जीवाणू	आतडे	डोकेदुखी, पोटात वेदना व अस्वस्थता, ताप, जुलाब	लसीकरण वैयक्तिक स्वच्छता व चांगल्या सवयी पाळणे अन्न व्यवस्थित शिजवलेले खाणे, उकळलेले पाणी पिणे लसीकरण.
गोलकृमी संसर्ग (Ascariasis) 	कृमी (जंत)	आतडे	शौचात जंत दिसणे, भूक मंदावणे, वाढ खुंटणे, जुलाब	वैयक्तिक स्कछता व चांगल्या सवयी पाळणे, अन्न योग्यरीतीने धुवून व शिजवून खाणे.

@KVBS NOT TO BE REPUBLISHED

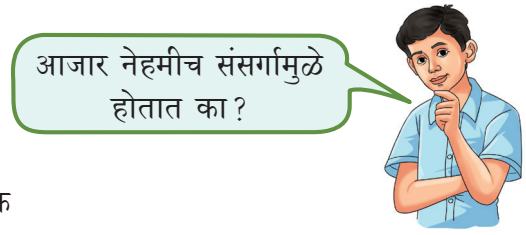
किटकांपासून पसरणारे रोग

मलेरिया 	त्वचा, रक्त आदिजीव	त्वचा, रक्त	प्रखर ताप, जास्त घाम येणे, थंडी वाजणे, कपाळावरून घाम येणे, वेळोवळी थंडी वाजणे	मच्छरदाणी वापरा, डास प्रतिबंधक क्रिम, पूर्ण बाह्यांचे कपडे घालणे, घराच्या आत व भोवती डासांची पैदास होऊ नये म्हणून काळजी घेणे.
डेंग्यू ताप (हाडदुखी ज्वर) 	विषाणू	त्वचा, रक्त	ताप, डोकेदुखी, स्नायू व सांध्यात वेदना, मळमळ	मच्छरदाणी, डासप्रतिबंधक क्रिम, पूर्ण बाह्याचे कपडे घालणे साचलेले पाणी टाळणे डासांची पैदास होऊ नये म्हणून काळजी घेणे.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तक्ता 3.1 चा अभ्यास केल्यावर आपण संसर्गजन्य आजार कसे पसरतात आणि त्यांना कसे रोखता येते हे समजू शकतो. खाली कांही साध्या पण महत्वाच्या खबरदाऱ्या दिलेल्या आहेत.

- आपला आणि आपल्या आजूबाजूचा परिसर स्वच्छ ठेवणे.
- दररोज मूलभूत स्वच्छतेचा सराव करणे.
- रोगकारक जंतू दूर करण्यासाठी साबण व पाण्याने हात धुणे.
- खोकताना किंवा शिंकताना तोंड आणि नाक झाकणे.



- गर्दीच्या ठिकाणी मास्क घालणे यामुळे संरक्षण मिळते.
- टॉवेल, रूमाल यांसारख्या वैयक्तीक वस्तू इतरांना देणे टाळा.
- आपले घर, अन्न आणि पाणी स्वच्छ ठेवा.
- आजारी असताना घरी राहून विश्रांती घेतल्यामुळे शरीर लवकर बरे होण्यास मदत होते आणि इतरांपर्यंत रोग पसरण्याचा धोका कमी होतो.

कांही संसर्गजन्य आजार जंतूमुळे होतात जे आपल्या शरीरात, विशेषत: पचनसंस्थेत राहतात आणि परजीवी म्हणून जगतात, म्हणजेच इतर सजीवांच्या शरीरावर किंवा आत राहून त्यांचे पोषण शोषून घेतात. हे कृमी साधारणत: दूषित पाणी, माती किंवा संक्रमित व्यक्ती / प्राण्यांच्या संपर्कातून पसरतात.

3.4.2 असंसर्गजन्य रोग कसे होतात?



तुम्ही शिकलात की कर्करोग, मधुमेह आणि दमा यांसारखे असंसर्गजन्य रोग जीवनशैली, आहार किंवा पर्यावरणाशी संबंधित असतात. भारतात मृत्यूचे हे सर्वात सामान्य कारण आहे. इयत्ता सहावीत तुम्ही स्कर्व्ही, अशक्तपणा (ॲनिमिया/पंडूरोग) आणि गॉइटर यांसारख्या आजारांबद्दलही शिकलात.

विशिष्ट पोषक द्रव्यांच्या अभावामुळे होणाऱ्या रोगांना कमतरता रोग म्हणतात (Deficiency diseases) हे रोग संसर्गजन्य नसतात. कर्करोग, मधुमेह, दम्यासारखे रोग अनेकदा दीर्घकाळ (3 महिन्यांपेक्षा जास्त) टिकून राहतात आणि त्यांना '**दीर्घकालीन**' आजार म्हणतात. मधुमेह हा प्रौढांमध्ये तसेच मुलांमध्येही आढळणारा एक सामान्य रोग आहे. खरं तर, भारतात आता जगातील सर्वाधिक मधुमेही लोकसंख्या आहे. तो बहुतेक वेळा हार्मोन्समधील असमतोल, अपुरी शारीरिक हालचाल (व्यायामाचा अभाव), रोगकारक आहाराच्या सवयी, जास्त वजन किंवा स्थूलता व इतर कारणांच्या एकत्रित परिणामामुळे होतो.

चला तर मग, असंपर्कीय आजारांची कारणे आणि त्यांची प्रतिबंधक माहिती जाणून घेऊया.

© MKCL NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 3.5 चला सर्वेक्षण करूया.

- तुमच्या शेजारातील सर्वात सामान्य जीवनशैलीशी संबोधित तीन आजार शोधा.
- डॉक्टर, आरोग्यसेवक किंवा आरोग्याची माहिती असलेला एखाद्या कुटुंबीयांशी बोला आणि जीवनशैलीमध्ये कोणता बदल करून हे आजार टाळण्यास किंवा नियंत्रित ठेवण्यास मदत करू शकतात ते जाणून घ्या.
- तुम्ही विश्वासार्ह आरोग्यविषयक संकेतस्थळे, पुस्तके, शिक्षक आणि डॉक्टर यांचा सल्ला घेऊ शकता. तक्ता 3.2 मध्ये भरा.
- आणि जीवनशैलीशी संबंधित आजारांविषयी अधिक जाणून घ्या. तक्ता 3.2 मध्ये भरा.

तक्ता 3.2 असंसर्गजन्य आजार (Non-communicable diseases)

अ.क्र.	सामान्य जीवनशैलीशी संबंधित आजाराचे नाव	चिन्हे आणि लक्षणे	सुचविलेले जीवनशैलीतील बदल
1.	स्थूलता		संतुलित आहार घेणे आणि नियमित व्यायाम करणे
2.	मधुमेह	• वारंवार लघवी होणे • जास्त तहान लागणे • वजन घटणे अशक्तपणा	
3.	उच्च रक्त दाव		
4.			

शात्रज्ञ व्हा



डॉ कमल रणदिवे (1917-2001) या अग्रगण्य जैवरसायनशास्त्र संशोधिका होत्या त्यांनी संप्रेरके (हार्मोन्स) आणि काही पोषक द्रव्यांचा कर्करोगाशी असलेल्या संबंधाचा अभ्यास केला त्यामुळे कर्करोगाच्या उपचार आणि प्रतिबंध यामध्ये मदत झाली. त्यांच्या संशोधनातून असेही दिसून आले की तंबाखू, आहार आणि प्रदूषण कर्करोगाचा धोका वाढवितात. यामुळे निरोगी जीवनशैलीचे महत्व अधोरेखीत होते.



©KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

3.5. आजारांचे नियंत्रण आणि प्रतिबंध कसे करावे?

तुम्ही 'उपचारापेक्षा प्रतिबंध चांगला' ही म्हण ऐकंली असेल. संक्रमणजन्य (संसर्गजन्य) तसेच असंसर्गजन्य आजारांपासून स्वतःचे संरक्षण करणे महत्वाचे आहे.

कृती 3.6 चला आपण वाचू या.

ओडिशा - समुदाय आधारित स्वच्छता मोहीम

भद्रक जिल्ह्यात, ओडिशामध्ये समुदायाने चालविलेल्या स्वच्छता मोहिमेमुळे लोकांना शौचालये बांधून त्यांचा वापर करण्यास मदत झाली यामुळे उघड्यावर शौच करण्याचे प्रमाण लक्षणीयरित्या कमी झाले आणि बालकांचे आरोग्य सुधारले, अतिसार आणि संसर्गाच्या प्रकरणांची संख्या कमी झाली.

तुम्ही या प्रकरणांतून काय शिकलात? संसर्गजन्य रोगांचा प्रसार कमी करण्यासाठी साधी पावले, जसे की चांगली स्वच्छता, किती महत्त्वाची आहे हे स्पष्ट होते. तुमच्या भागात अशा प्रकारच्या समुदाय मोहिमा शोधा. त्यांच्या परिणामांबद्दल आपल्या वर्गात आणि वर्गमित्रांसोबत चर्चा करा.

शरीराची रोगांशी लढण्याची क्षमता

तुम्ही पाहिले असेल की काही लोक इतरांपेक्षा वारंवार आजारी पडतात, जरी ते एकाच वातावरणात राहत असले तरी. तुम्हाला माहिती आहे का? आपल्या शरीराची रोगांशी लढण्याची नैसर्गिक क्षमता याला प्रतिरोधक शक्ती म्हणतात.

आपल्या शरीरात रोगांशी लढण्यासाठी एक विशेष प्रणाली असते, तिला प्रतिरोधक प्रणाली (Immune System) म्हणतात. तुम्ही लहानपणी पोलिओ, गोवर धनुर्वात हिपॅटिटिस यासारख्या कांही रोगांपासून स्वतः चे रक्षण करण्यासाठी लसीकरणाचे थेंब, इंजेक्शन्स घेतले असतील. या लसी विषाणू आणि जीवाणूमूळे होणाऱ्या गंभीर संसर्गापासून बचाव करतात.

लस आपल्या शरीराला काही विशिष्ट आजारांविरूद्ध लढायला मदत करते. ती रोगप्रतिकारक शक्तीला (Immune system) प्रशिक्षण देऊन जंतूंना ओळखायला व हानिकारक रोगांणूवर हल्ला करायला शिकविते याला अर्जित रोगप्रतिकारशक्ती (Aquired immunity) असे म्हणतात म्हणजेच एखाद्या रोगजंतूच्या संपर्कानंतर किंवा लसीकरणानंतर मिळणारे संरक्षण. लसी वेगवेगळ्या प्रकारे तयार केल्या जाऊ शकतात कमकुवत केलेल्या किंवा मृत रोगजंतूमधून (जसे विषाणू किंवा जीवाणू) अथवा रोगजंतूचे निष्क्रिय अथवा निरूपद्रवी भाग वापरून, काही नव्या लसी आपल्याच शरीरातील पेशींना रोगजंतूचा सामना कसा करावा हे शिकवितात जंतूचा एक निरूपद्रवी भाग तयार केला जातो, ज्याला आपली रोगप्रतिकारक प्रणाली ओळखायला शिकविते आणि मग त्याचा सामना करायला शिकतो.

दुखापतीनंतर दिले जाणारे टिटॅनस इंजेक्शन

उदाहरणार्थ, टिटॅनस निर्माण करणाऱ्या जीवाणूपासून होणाऱ्या संसर्गापासून संरक्षण करते. यात टिटॅनस निर्माण करणारे निष्क्रिय विषारी पदार्थ असतात, जे आपल्या रोगप्रतिकारक यंत्रणेला आजारी न होता संरक्षण विकसित करण्यास मदत करतात.

तुम्हाला माहित आहे का, पहिली लस केव्हा शोधली गेली?

एडवर्ड जेन्नर आणि स्मॉलपॉक्स (देवी) लस

स्मॉलपॉक्स (देवी) हा एक घातक रोग होता, ज्यामुळे फोड येतात आणि लाखो लोकांचा मृत्यू होत असे. गायीमध्ये आढळणारा काऊपॉक्स नावाचा सौम्य रोग माणसांनाही होऊ शकतो. 1700 व्या शतकाच्या उत्तरार्धात इंग्लंडमधील डॉक्टर एडवर्ड जेन्नर यांनी असे शोधले की, ज्यांना काऊपॉक्स झाला होता, त्यांना स्मॉलपॉक्स (देवी) होत नव्हता.

या शोधामुळे पहिली लस शोधली गेली आणि स्मॉलपॉक्सपासून लोकांचे संरक्षण करण्यात आले.

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

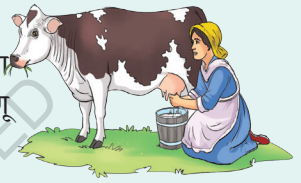


आपला शास्त्रीय वारसा

आधुनिक लसी शोधल्या जाण्यापूर्वीच भारतात स्मॉलपॉक्सपासून संरक्षण करण्याची पारंपारिक पध्दत होती, तिला व्हेरिओलेशन (तफावत) (Variolation) असे म्हटले जाते. या पद्धतीत स्मॉलपॉक्सच्या फोडांमधून घेतलेले पदार्थ त्वचेवर खरवडून टाकले जात आणि त्यामुळे सौम्य संसर्ग निर्माण होऊन शरीरात रोगप्रतिकारक शक्ती तयार होत असे. ही पद्धत करणाऱ्या लोकांना 'टीकेदार' (teekedars) असे म्हटले जात असे.

शास्त्रज्ञासारखे विचार करा

निरीक्षण



जेन्नर यांनी असे पाहिले की काऊपॉक्स झालेल्या दुध काढणाऱ्या स्त्रियांना स्मॉलपॉक्स (देवी) रोग होत नव्हता कारण हे दोन विषाणू एकमेकांशी संबंधित आहेत.



सिध्दांत

काऊपॉक्सच्या फोडांतील पू (Pus) लोकांना स्मॉलपॉक्सपासून संरक्षण देतो.

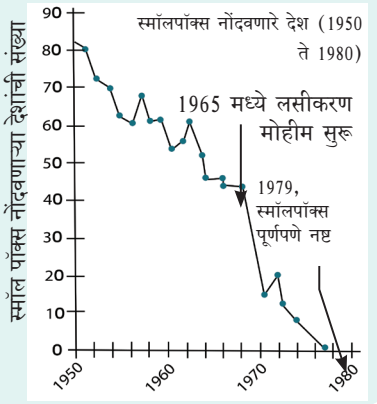
प्रयोग –

त्यांनी हे तपासण्यासाठी काऊपॉक्साचा रस (Sap) एका मुलाच्या शरीरात टोचला. नंतर जेव्हा त्या मुलाला स्मॉलपॉक्सचा संसर्ग झाला, तेव्हा तो आजारी पडला नाही.

परिणाम :

त्यांना असे आढळले की ज्यांना काऊपॉक्सचा रस देण्यात आला होता, ते स्मॉलपॉक्स रोगापासून सुरक्षित (प्रतिरोधक) झाले होते. उपयोग.

मोठ्या प्रमाणावर लसीकरणामुळे अखेरीस संपूर्ण जगातून स्मॉलपॉक्स नष्ट करण्यात यश आले.





लस ही लोकांना विविध गंभीर आजारांपासून संरक्षण करण्याचा सर्वात प्रभावी मार्गापैकी एक आहे. मग ते लहान बाळ असोत किंवा वयोवृद्ध ते हा आजार टाळण्यास मदत करतात, संसर्गाचा प्रसार कमी करतात आणि दरवर्षी लाखो लोकांचे जीव वाचवितात. हे लक्षात ठेवणे महत्वाचे आहे की लसी या प्रतिबंधक आहेत, उपचार करणाऱ्या नाहीत. ते आजार होण्याआधी त्यांना कमी करण्यास मदत करतात. पण एखाद्याला आधीच आजार झाल्यानंतर त्यावर उपचार करू शकत नाहीत. काही लोक लसींबद्दल भीती किंवा शंका बाळगतात, पण शास्त्रज्ञ आणि डॉक्टर त्यांची सुरक्षिततेसाठी काळजीपूर्वक तपासणी करतात. लस घेणे हे फक्त तुमचेच संरक्षण करत नाही तर तुमच्या आजूबाजूच्याचे सुद्धा करते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कधी ऐकले आहे. लोकांचे ही रक्षण करते.



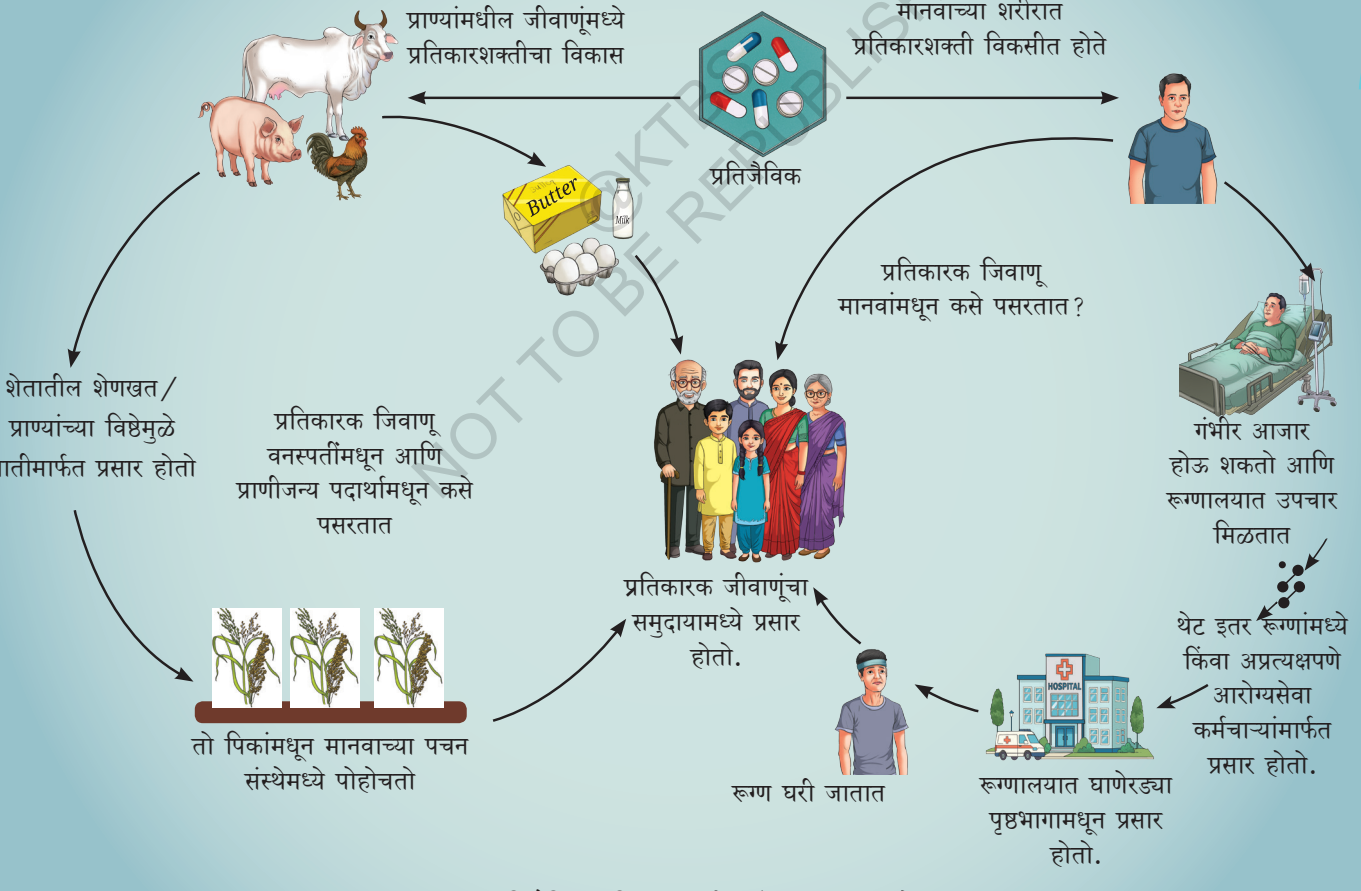
भारताची लस निर्मितीमध्ये भूमिका-

भारत हा जगातील सर्वात मोठ्या लस उत्पादक देशांपैकी एक आहे. भारत मोठ्या प्रमाणावर लसी तयार करतो आणि त्या अनेक देशांना पुरवितो भारतीय लस कंपन्यांनी कोविड-19 महामारी दरम्यान महत्वाची भूमिका बजाविली आणि जागतिक आरोग्य प्रयत्नांना पाठिंबा देणे आजही सुरू ठेवले आहे.



समुदायामध्ये प्रतिजैविके प्रतिकारशक्ती कशी पसरते?

जेव्हा गरज नसते तेव्हा प्रतिजैविकांचा वापर



NOT TO BE REPUBLISHED

आ. 3.5a प्रतिजैविक प्रतिकारक जीवाणूंचा समुदायामध्ये प्रसार

शास्त्रज्ञ व्हा



डॉ. महाजन किशन भान हे प्रसिध्द भारतीय डॉक्टर आणि शास्त्रज्ञ होते जैवतंत्रज्ञान विभागाचे सचिव म्हणून त्यांनी भारतात विज्ञान आणि नाविन्यतेला प्रोत्साहन दिले. मुलांना अतिसारापासून संरक्षण करण्याच्या रोटाव्हायरस लसीच्या विकासामध्ये त्यांनी महत्वाची भूमिका बजाविली. परवडणारी आरोग्यसेवा निर्माण करण्यासाठी संशोधनाचा उपयोग व्हावा, असा त्यांचा विश्वास होता. त्यांनी भारताच्या आरोग्य व जैवतंत्रज्ञान क्षेत्रात मोठा बदल घडवून आणला.



जीवाणू प्रतिजैविकांना प्रतिकारक कसे बनतात?

कांही सूक्ष्मजीव प्रतिजैविकांना प्रतिकारक होतात.

जेव्हा प्रतिजैविके जीवाणूंचा नाश करतात तेव्हा प्रतिकारक जीवाणू वाचून वाढू लागतात.

प्रतिजैविक-प्रतिकारक जीवाणू वाढतात आणि पसरतात.

कांही जीवाणू त्यांचा प्रतिकार इतर जीवाणूंना हस्तांतरित करतात आणी आधिक समस्या निर्माण करतात.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



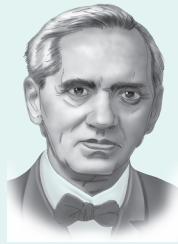
आ.3.5.(b) प्रतिजैविक (अँण्टिबायोटिक) - प्रतिरोधक जीवाणूंचा विकास आणि प्रतिबंधक उपाय

3.5.1 रोगांवर उपचार (Treatment of Disease)

आपली रोगप्रतिकारक शक्ती जर संसर्गजन्य रोगांपासून आपले संरक्षण करण्यात अपयशी ठरली तर आपण आजारी पडतो आणि डॉक्टरांकडे जावे लागते. डॉक्टर आपल्याला ॲण्टिबायोटिक्स नावाच्या औषधांचा सल्ला देऊ शकतात, जे त्या रोगाला कारणीभूत ठरलेल्या जीवाणूंना मारतात ॲण्टिबायोटिक्स फक्त जीवाणूजन्य संसर्गावरच काम करतात, कारण त्या जीवाणूंच्या पेशींमधील अशा भागांवर परिणाम करतात, जे मानवी किंवा प्राण्यांच्या पेशींहून वेगळे असतात त्या विषाणूंवर किंवा आदिजीवामुळे होणाऱ्या रोगांवर परिणामकारक ठरत नाहीत.

शास्त्रज्ञासारखे विचार करा

पहिल्या प्रतिजैविकाचा शोध : पेनिसिलिन





पेनिसिलिनचा शोध 1928 मध्ये अलेक्झांडर फ्लेमिंग या लंडनमधील जीवाणूतज्ञाने लावला. घातक जीवाणूंचा अभ्यास करताना त्याने पाहिले की एका फेकून दिलेल्या पेट्री डिश (प्रयोगशाळेत वापरलेली काचेची किंवा चिनीमातीची छोटी वाटी) मध्ये वाढलेल्या बुरशीमुळे जीवाणूंची वाढ थांबली होती. त्याला जाणवले की त्या बुरशीने असा काही पदार्थ सोडला आहे. ज्यामुळे जीवाणू नष्ट होत होते. या योगायोगाने झालेल्या शोधामुळे पेनिसिलिन या पहिल्या प्रतिजैविकाचा शोध लागला, जे जीवाणूजन्य संसर्गावर उपचार करण्यासाठी वापरले गेले.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

जरी प्रतिजैविके जीवाणूजन्य संसर्गापासून आपले संरक्षण करण्यात अत्यंत प्रभावी ठरली आणि त्यांच्या शोधानंतर लाखो जीव वाचले, तरीही त्यांची कार्यक्षमता कालांतराने कमी झाली आहे. आजकाल वारंवार 'प्रतिजैविक प्रतिकारशक्ती' या समस्येबद्दल ऐकायला मिळते. म्हणजे जे जीवाणू एखाद्या प्रतिजैविकामुळे आधी मरत असत ते आता त्या औषधास तग धरू लागले आहेत आणि त्याची वाढ होऊन रोगावर उपचार करणे कठीण झाले आहे. सामान्य संसर्ग बरे करणे कठीण होतात आणि गुंतागुंत होण्याचा धोका, आजारपणाचा कालावधी वाढणे आणि अगदी मृत्यूचाही धोका वाढवितात.

कृती 3.7: चला अंदाज लावूया.

- आकृती 3.5b मधील माहितीफलकाचा अभ्यास करा. तुमच्या मते जीवाणूंमध्ये प्रतिजैविक (अन्टिबायोटिक) प्रतिकारशक्ती कशी विकसित झाली आहे?
- रोगानुमध्ये (पॅथोजिन्स) प्रतिजैविक प्रतिकार कमी करण्यासाठी कोणती काळजी घेता येईल?
- प्रतिजैविक प्रतिकाराच्या समस्येवर मात करण्यासाठी, आपण प्रतिजैविकांचा शहाणपणाने वापर करायला हवा फक्त डॉक्टरानी लिहून दिल्यास योग्य मात्रेत आणि योग्य कालावधीसाठी

अनावश्यक वापर टाळल्याने प्रतिकारक्षम जीवाणूंची वाढ थांबते आणि पुढील पिढ्यांसाठी प्रतिजैविके प्रभावी राहतात.

- भारतात अनेक वर्षापासून पारंपारिक वैद्यकीय पद्धती जसे की आयुर्वेद, सिद्ध आणि युनानी यांचा वापर सामान्य आरोग्य समस्या हाताळण्यासाठी केला जातो. या पध्दतीमध्ये औषधी वनस्पती, तेले आणि इतर नैसर्गिक पदार्थांचा वापर केला जातो.
- आजारांचे व्यवस्थापन करण्यासाठी आणि पुनर्प्राप्तीला प्रोत्साहन देण्यासाठी जीवनसत्वे आणि खनिजे उपयुक्त ठरतात. तसेच निरोगी जीवनशैली आणि संतुलित आहारावर लक्ष केंद्रित करणे आवश्यक आहे. हे उपाय कांही परिस्थितींमध्ये मदत करू शकतात आणि दैनंदिन आरोग्य टिकविण्यासाठी उपयुक्त असतात, परंतु ते सर्व आजारांमध्ये आणि सर्व टप्प्यांमध्ये प्रभावी ठरतीलच असे नाही.
- अशा संसर्गजन्य आजारांच्या उपचारांमध्ये लक्षणांचे औषधोपचार, जीवनशैलीतील बदल आणि पुनर्वसनाद्वारे जीवनाची गुणवत्ता सुधारण्यावर भर दिला जातो. लवकर निदान आणि सततची काळजी ही आजाराची प्रगती नियंत्रित करण्यासाठी आणि गुंतागुंत टाळण्यासाठी महत्वाची असते.



महत्वाचे मुद्देः (सारांश)

- आरोग्य म्हणजे केवळ आजार नसून शारीरिक, मानसिक आणि सामाजिक निरोगीपणाची संपूर्ण स्थिती होय.
- आनंदी राहिल्यामुळे आपण क्रियाशील आणि निरोगी राहतो चांगले आरोग्य आपला मनाचा कल सुधारते आरोग्य आणि आनंद यांचा एकमेकांशी जवळचा संबंध आहे.
- आजार, शरीर किंवा मनाच्या सामान्य कार्यप्रणालीवर परिणाम करतो.
- लक्षणे म्हणजे आपण काय अनुभवतो (जसे वेदना किंवा थकवा), तर चिन्हे म्हणजे जी मोजता येतात किंवा पाहता येतात (जसे ताप किंवा पुरळ)
- असंपर्कीय आजार जसे मधुमेह आणि हृदयविकार हे रोगाणूमूळे होत नाहीत, तर जीवनशैली आणि पर्यावरणीय घटकांमुळे होतात. निरोगी सवयी, जीवनशैलीतील बदल आणि नियमित व्यायाम यामुळे त्यांना बऱ्याचदा प्रतिबंध करता येतो.
- संसर्गजन्य आजार हे जंतू, विषाणू किंवा जंत (किडे/कृमी) यांसारख्या रोगजंतूमुळे होतात.
- आपली रोगप्रतिकारक प्रणाली आपल्याला हानिकारक रोगजंतूपासून संरक्षण देते.
- लसी मृत, अशक्त किंवा निरूपद्रवी रोगजंतूंचे भाग वापरून रोगप्रतिकारक प्रणालीला प्रशिक्षण देतात. ज्यामुळे विशिष्ट आजार टाळता येतात.
- निदान आणि उपचार हे आजाराचे व्यवस्थापन आणि बरे करण्यासाठी महत्वाचे असतात.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

जिज्ञासा जागृत ठेवा.

1. चित्रांमध्ये दाखविलेले आजार संपर्कीय किंवा असंपर्कीय अशा गटांमध्ये विभागा.


सर्दी आणि फ्लू


टायफाईड


मधुमेह


दमा


कांजण्या (चिकनपॉक्स)

2. आजारांना मोठ्या प्रमाणावर संपर्कीय आणि असंपर्कीय अशा दोन गटांत विभागता येते. खाली दिलेल्या पर्यायांमधून असंसर्गजन्य आजार ओळखा.

(i) टायफाईड	(ii) दमा	(iii) मधुमेह	(iv) गोवर
(a) (i) आणि (ii)	(a) (i) आणि (ii)	(a) (i) आणि (ii)	(a) (i) आणि (ii)

3. तुमच्या शाळेत फ्लूचा प्रसार झाला आहे अनेक वर्गमित्र अनुपस्थित आहेत तर कांही शाळेत येत आहेत आणि खोकत व शिंकत आहेत.

   (i) पुढील प्रसार रोखण्यासाठी शाळेने कोणते तात्काळ उपाय करायला हवेत?

   (ii) तुमचा वर्गमित्र जो तुमच्यासोबत बाकावर बसतो, तो फ्लूची लक्षणे दाखवू लागतो. तुम्ही त्याला न दुखावता, न उद्धटपणे किंवा न दुखावणाऱ्या पद्धतीने कशी प्रतिक्रिया द्याल?

   (iii) स्वत: ला आणि इतरांना हा आजार होण्यापासून वाचविण्यासाठी तुम्ही काय करू शकता?

4. तुमचे कुटुंब दुसऱ्या शहरात जाण्याचा बेत आखत आहे, जिथे मलेरिया जास्त प्रमाणात आढळतो.

   (i) प्रवासाच्या आधी, दरम्यान आणि नंतर तुम्ही कोणती खबरदारी घ्यायला हवी?

   (ii) मच्छरदाणी किंवा किटक प्रतिबंधक (repellents) वापरण्याचे महत्व तुम्ही तुमच्या भावंडांना कसे समजावाल?

   (iii) प्रवासी जर आरोग्याच्या सूचनांकडे दुर्लक्ष करतील तर काय होऊ शकते?

5. तुमचे काका त्याच्या मित्रांमध्ये मिसळण्यासाठी धूम्रपान करू लागले आहेत, जरी हे चांगलेच माहीत आहे की धूम्रपान आरोग्याला गंभीर हानी पोहोचविते आणि मृत्यू देखील घडवू शकते.

   (i) त्यांना थांबविण्यासाठी, उद्धट न होता, तुम्ही त्यांना काय सांगाल?

   (ii) जर तुमचा मित्र तुम्हाला पार्टीत सिगारेट देऊ करत असेल तर तुम्ही काय कराल?

   (iii) विद्यार्थ्यांना अशा हानिकारक सवयींपासून परावृत्त करण्यासाठी शाळा कशी मदत करू शकते?

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

6. सानिया तिची मैत्रिण विनिताला सांगते की, प्रतिजैविके कोणत्याही आजारावर उपचार करू शकतात, त्यामुळे आपल्याला आजारांची चिंता करण्याची गरज नाही तर सानियाला तिचे विधान चुकीचे आहे हे समजण्यासाठी विनिता तिला कोणते प्रश्न विचारू शकेल?

7. खालील तक्त्यात एका रुग्णालयात एका वर्षाच्या कालावधीत नोंदविलेल्या डेंग्यूच्या रुग्णांची माहिती दिली आहे.

अ.क्र.	1	2	3	4	5	6
महिना	जानेवारी	फेब्रुवारी	मार्च	एप्रिल	मे	जून
डेंग्यूच्या रुग्णांची संख्या	10	12	15	18	22	40

अ.क्र.	1	2	3	4	5	6
महिना	जुलै	ऑगस्ट	सप्टेंबर	ऑक्टोबर	नोव्हेंबर	डिसेंबर
डेंग्यूच्या रुग्णांची संख्या	10	12	15	18	22	40

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

स्तंभालेख काढा Y अक्षावर रुग्णसंख्या व X अक्षावर महिने घेऊन काढा. आपले निरीक्षण नीट तपासा व खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(i) कोणत्या तीन महिन्यांत डेंग्यूचे रुग्ण सर्वाधिक होते.

(ii) कोणत्या तीन महिन्यांत डेंग्यूचे रुग्ण सर्वात कमी होते?

(iii) डेंग्यूचा प्रसार रुग्णसंख्येत वाढ होण्यासाठी कोणते नैसर्गिक किंवा पर्यावरणीय घटक कारणीभूत असू शकतात?

(iv) डेंग्यूचा प्रसार रोखण्यासाठी समुदाय किंवा सरकार कोणती प्रतिबंधात्मक पावले उचलू शकते? डेंग्यूचा प्रसार सुरू होण्यापूर्वी कोणती पावले उचलल्यास (दक्षता घेतल्यास) रुग्णसंख्या कमी होईल?

8. कल्पना करा की तुम्ही शालेय आरोग्य मोहिमेचे प्रभारी आहात. संपर्कीय आणि असंपर्कीय आणि रोग कमी करण्यांसाठी तुम्ही कोणते महत्वाचे संदेश द्याल?

9. अशी शिफारस केली जाते की व्हायरल इन्फेक्शन (विषाणूमुळे) (जसे सर्दी, खोकला, किंवा फ्लू) साठी प्रतिजैविके घेऊ नये. या शिफारसीचे कारण तुम्ही काय सांगू शकता?

10. खालील रोगांपैकी कोणते रोग पिण्याच्या पाण्याचा संसर्ग झाल्यास पसरू शकतात, जर ते एखाद्या संक्रमित व्यक्तीच्या मलामुळे दूषित झाले असेल तर?
हिपॅटायटिस A, क्षयरोग, पोलिओ, कॉलरा, कांजण्या

का? कधी? कुढे? किती वेळ? का नाही

11. जेव्हा आपल्या शरीराला एखाद्या रोगजंतू (पॅथोजीन) पहिल्यांदा भेटतो, तेव्हा शरीराची रोगप्रतिकारक प्रतिक्रिया साधारणपणे कमी असते. परंतु त्याच रोगजंतूचा पुन्हा सामना झाल्यावर शरीराची रोगप्रतिकारक प्रतिक्रिया पहिल्या वेळे पेक्षा खूप चांगली होते. असे का होते?

शोधा, आराखडा बनवा आणि युक्तीवाद करा.

- विद्यार्थ्यांनी किमान एका महिन्यासाठी आरोग्य दैनंदिनी लिहून ठेवावी. त्यामध्ये अन्न, स्वच्छता, व्यायाम, झोप, मोबाईल / TV पाहण्याचा वेळ (स्क्रीन वेळ) आणि भावनिक स्थिती याची नोंद ठेवली जाईल.
- भारतीय शास्त्रज्ञ जसे की सुनीती सोलोमन, असीमा चॅटर्जी, डॉ येल्लुप्रगाडा सुब्बाराव, डॉ मेरी पूनेन लुकोज यांच्याबद्दल वाचा. आरोग्य आणि रोगांच्या क्षेत्रातील त्यांच्या योगदानाबद्दल माहिती मिळवा.



© KBS NOT TO BE REPUBLISHED



आतापर्यतच्या शिकलेल्या तुमच्या ज्ञानावर आधारित काही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....

- घातक आजार देवी रोगांचे (स्मॉलपॉक्स) उच्चाटन लसीकरणाद्वारे झाले. हे कसे केले गेले आणि ते प्रभावी का ठरले हे शोधा प्रत्येकाने लसीकरण करणे बंधनकारक असावे का, यावर चर्चा करा, जेणेकरून इतरांचे संरक्षण होईल.
- सद्याच्या मार्गदर्शक सूचनांनुसार प्रौढ व्यक्तीवर हृदय-फुफ्फुस पुनर्जीवन (CPR) (Grdio Pulmonary Resuscitation. करण्याची योग्य क्रमवार पद्धत शिका, विशेषत: श्वासोच्छवास अचानक थांबल्यास. शाळा, डॉक्टर किंवा तज्ञाला आमंत्रित करून या पध्दतीचे प्रात्याक्षिक आयोजित करू शकतात.
- शाळेत डॉक्टरांना आमंत्रित करा. विद्यार्थ्यांना कुपोषणाशी संबंधित प्रश्नांवर डॉक्टरांशी संवाद साधण्यास प्रवृत्त केले जाऊ शकते.
- जर तुम्हाला आरोग्यकार्ड तयार करण्याची संधी दिली गेली, तर त्यामध्ये तुम्हाला काय समाविष्ट करायला आवडेल? स्वत:चे आरोग्यकार्ड तयार करा आणि त्यावर चर्चा करा.
- वादविवाद घ्या. ''फास्ट फूडचे आरोग्यावर दुष्परिणाम होतात का?''
  ''पाळीव प्राण्यांचा मनुष्यावर परिणाम होतो का?''

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुमच्या मित्रांनी तयार केलेल्याप्रश्नांवर विचार करा आणि त्यांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न करा.

.....

.....

.....

.....

.....





© NCERT not to be republished

4

विद्युत: चुंबकीय आणि उष्णतेचा (औष्णिक) परिणाम

(Electricity: Magnetic and Heating Effect)

R7J8B5

शोधा आणि विचार करा.

- जर विद्युत घट वापरून विद्युत मंडळ बनविताना आपल्याकडे विद्युत दिप (बल्ब) नसेल तर मंडळातून विद्युत प्रवाह वाहतो की नाही हे शोधण्याचा दुसरा कोणताही मार्ग आहे का?
- तात्पुरते चुंबक बनविणे शक्य आहे का? हे आपल्याला कसे बनविता येईल?
- आपण जीवाश्म इंधन आणि लाकूड जाळून उष्णतेची निर्मिती करू शकतो, परंतु विविध विद्युत उपकरणामध्ये उष्णतेची निर्मिती कशी केली जाते?
- एखादा घट (सेल) किंवा बॅटरी खराब (मृत) आहे हे आपल्याला कसे समजेल? सर्व सेल आणि बॅटरीला रिचार्ज केले जाऊ शकते का?
- तुमचे प्रश्नांची इतरांसोबत चर्चा करा. (विभागा.)

_____

_____ ?

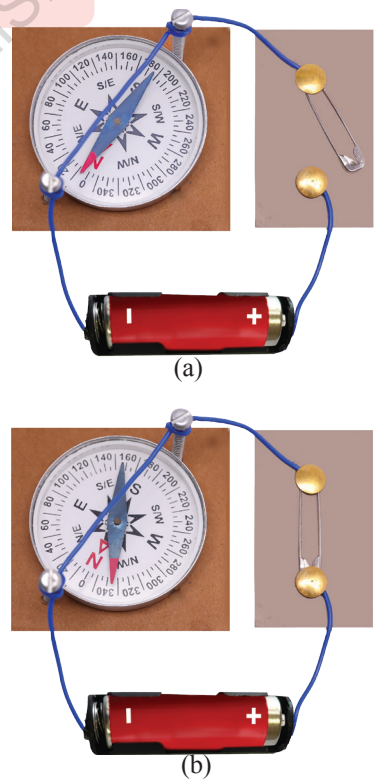


तो विज्ञान प्रदर्शनाचा दिवस होता आणि शाळेचे वातारण उत्साही धावपळीचे होते मोहिनी आणि आकर्ष त्यांच्या मित्रासोबत एका विभागाकडून दुसऱ्या विभागाकडे प्रदर्शनामध्ये जात होते, उत्सुकतेने वेगवेगळे नमुने पाहात शोधत आणि प्रश्न विचारुन टिपणी करत होते. एका साध्या नमुन्याने त्यांच्या मनात भूरळ घातली होती. तो विद्युत चुंबक उचलण्याचा कार्यरत नमुना होता, जो त्यांच्या वरील वर्गातील सुमनाने बनविला होता: त्यामध्ये सामान्य क्रेनसारख्या हुकऐवजी वायरने गुंडाळलेला एक लोखंडी खिळा होता जो बॅटरीला (घटाला) जोडलेला होता. जेव्हा सुमनाने मंडळ चालू केले, तेव्हा खिळ्याने चुंबकासारखेच लोखंडी कागदाच्या क्लिप्स उचलल्या. जेव्हा तिने विद्युत मंडळ बंद तेव्हा त्या क्लिप्स खाली पडल्या. मोहिनी आणि आकर्ष आश्चर्यचकित झाले. त्यांना अगोदर ('चुंबकाचे शोध' जिज्ञासा इ.6वी) अध्ययन केलेल्या पाठाचे स्मरण झाले की चुंबकीय पदार्थ चुंबकाकडे आकर्षिले जातात आणि लोखंड हा चुंबकीय पदार्थ आहे. परंतु सुमनाच्या नमुन्यामध्ये चुंबक नव्हते तर फक्त एक विद्युत मंडळ होते. ते इतके उत्साही होते की त्याना तो प्रयोग स्वत: करून पाहायचा होता.

4.1 विद्युत प्रवाहामध्ये चुंबकीय परिणाम होऊ शकतो का?

कृती: 4.1 चला तर शोधूया.

- एक चुंबकीय होकायंत्र, एक विद्युत घट (सेल), एक सेल होल्डर, दोन टाचण्या, दोन सुरक्षा टाचण्या, दोन खिळे, जोडण्यासाठी तारांचे दोन तुकडे (एक लहान व एक मोठा) आणि दोन लहान पुठ्याचे तुकडे घ्या.
- दोन चित्रकला टाचण्या, एक सुरक्षा टाचणी, एक पुठ्ठ्याचा तुकडा एक विद्युत कळ बटण (7वी मधील पाठ विद्युत मंडळ आणि घटक यामध्ये तयार केल्याप्रमाणे)
- सेल होल्डरमध्ये सेल ठेवा.
- आकृती 4.1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे एका पुठ्ठ्याला दोन खिळे बसवा. खिळ्यामध्ये ताणलेल्या लांब तारेचा मधील भाग **पुठ्ठ्याच्या** पृष्ठभागाच्या किंचित वरच्या बाजूला ठेवा. त्या तारेचे एक टोक सेल होल्डरला आणि दुसरे विद्युत बटणला जोडा.
- दुसरी तार सेल होल्डर आणि विद्युत बटणाला जोडा.
- दोन खिळ्यामधील तारे खाली चुंबकीय होकायंत्र ठेवा. (आकृती 4.1(a))



आकृती 4.1 विद्युत मंडळ आणि चुंबक सूची (होका यंत्र)

© KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

- होकायंत्राचे टोक (सुई) पाहात असताना विद्युत बटण चालू स्थितीत ठेवा त्यामुळे तारेमधून विद्युत प्रवाह वाहतो (आकृती 4.1(b)) तुम्हाला काय दिसले?
- आता पुन्हा होकायंत्राच्या टोककडे पाहताना विद्युत बटण बंद स्थितीत ठेवा. यावेळी तुम्हाला काय दिसून येते?
- विद्युत बटण बंद आणि चालू स्थितीत आणखी कांही वेळा करा. प्रत्येकवेळी होकायंत्राच्या सूई (टोका) मध्ये कोणते बदल होतात हे काळजीपूर्वक पहा.

तुमच्या लक्षात आले असेल की जेव्हा विद्युत मंडळातून विद्युत प्रवाह वाहतो तेव्हा होकायंत्राची सूई त्याच्या मुळस्थानापासून विचलीत होते. जेव्हा विद्युत प्रवाह बंद होतो तेव्हा ती आपल्या मुळ दिशेला परत येते.



आपण या पूर्वीच्या इयत्तेत चुंबक आणि विद्युत प्रवाहा-विषयी अभ्यास केलेला आहे. मला असे वाटायचे की त्या दोन्हीमध्ये कोणताही संबंध नाही. परंतु आता मला समजले की विद्युत आणि चुंबकीय परिणाम एकमेकांशी जोडलेले आहेत.

आपण याआधी अभ्यासलेले आहे की ('चुंबकाचा शोध' या 6 वी च्या पाठामध्ये) होकायंत्र हा एक लहान चुंबक आहे जो चुंबकाजवळ नेल्यावर विचलीत होतो आणि हा चुंबकीय परिणाम त्यांच्यामुळे ठेवलेल्या कोणत्याही अचुंबकीय पदार्थामधून कार्य करु शकतो. परंतु जेव्हा विद्युत प्रवाह तारेमधून वाहतो तेव्हा होकायंत्राची सुई विचलीत का होते? विचलन दर्शविते की विद्युत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या तारेचा होकायंत्राच्या सुईवर चुंबकीय परिणाम होतो. जेव्हा विद्युत प्रवाह थांबतो तेव्हा हा चुंबकीय परिणाम नाहीसा होतो आणि त्यामुळे होकायंत्राची सुई त्याच्या मुळ दिशेला परत येते. चुंबकाच्या किंवा विद्युत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या तारेच्या सभोवतालच्या क्षेत्रामध्ये जेथे त्याचा चुंबकीय परिणाम जाणवतो, जसे की होकायंत्राच्या सुईचे विचलन त्याला 'चुंबकीय क्षेत्र' म्हणतात.

जेव्हा एखाद्या वाहकामधून (तारेमधून) विद्युत प्रवाह वाहतो तेव्हा तो त्याच्या सभोवताली चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करतो. या गुणधर्माला 'विद्युत प्रवाहाचा चुंबकीय परिणाम' असे म्हणतात. जेव्हा विद्युत प्रवाहाचे वहन थांबते तेव्हा चुंबकीय क्षेत्र नाहीसे होते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शास्त्रज्ञ व्हा



1820 मध्ये ब्रिटन ओरस्टेड (1977-1851)

या शास्त्रज्ञानी जो शोध लावला होता तुम्ही आता त्याचाच शोध लावलेला आहे. तो म्हणजे विद्युत आणि चुंबकत्व यामध्ये असलेल्या संबंधाचा शोध. ते डेन्मार्कमधील एका विद्यापीठात प्राध्यापक होते. असे म्हटले जाते की ते एकदा प्रात्यक्षिक देत असताना त्यांच्या लक्षात असे आले की, जेव्हा विद्युत मंडळातील विद्युत प्रवाह बंद होतो किंवा चालू होतो तेव्हा जवळच असलेल्या होकायंत्राची सूई विचलीत होते. हे त्यानी तपासून पाहिले आणि जेव्हा त्यांना याची खात्री पटली तेव्हा त्यांनी विद्युत प्रवाह चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करतो हा त्यांचा शोध प्रकाशित केला. याच्या उपयोगाने इतर शास्त्रज्ञानी हा प्रयोग पुन्हा-पुन्हा करून सारखेच परिणाम मिळतात का ते तपासले आणि पुढे विद्युत आणि चुंबकत्व यामधील संबंध शोधले.



विद्युत प्रवाहाच्या चुंबकीय परिणामाचे अनेक व्यवहारीक उपयोग आहेत, जसे की विद्युत चुंबक, विद्युत घंटा, मोटर, पंखा, लाऊडस्पीकर आणि अशी अनेक उपकरणे.



4.1.1 विद्युत चुंबक (Electromagnets)

कृती 4.2 शोध घेऊया. (Let us Explore)

- सुमारे 50 से.मी लांबीची रेशीम वेष्टीत लवचिक तार, एक लोखंडी खिळा, एक विद्युत सेल, कांही कागदाला लावायच्या लोखंडी टाचण्या घ्या.
- आकृती 4.2 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे, तार खिळ्याभोवती वेटोळ्याच्या स्वरुपात गुंडाळा आणि चिकट टेपने ती सुरक्षित करा.
- तारेची दोन्ही टोके सेलला जोडा. काळजी घ्या की सेल तारेला कांही सेकंदापेक्षा अधिक वेळापर्यंत जोडू नका, नाहीतर सेल लगेच कमकुवत होऊ शकतो.
- लोखंडी कागदाला लावायच्या टाचण्याजवळ खिळा आणा आणि वर उचला टाचण्या खिळ्यांच्या टोकांना लटकतात का?



आकृती 4.2 तारेचे वेटोळे

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- तार आणि सेल यामधील संबंध तोडा, त्यामुळे तारेमधून वाहणारा विद्युत प्रवाह बंद होतो. त्यामुळे टाचण्या खाली पडतात का?

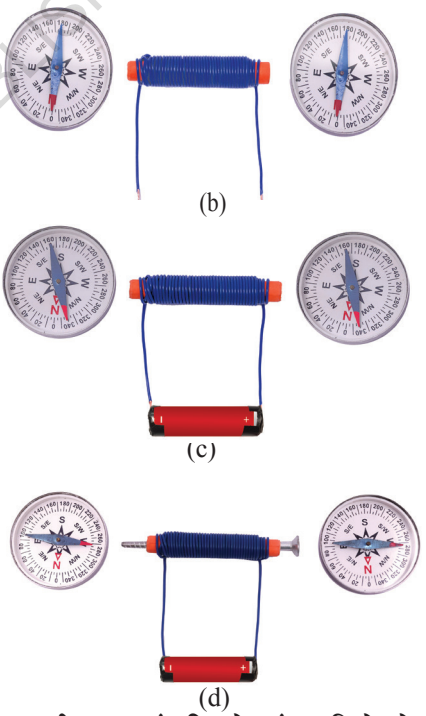
जेव्हा वेटोळ्यामधून विद्युत प्रवाह वाहतो तेव्हा टाचण्या खिळ्याला चिकटून राहतात. परंतु जेव्हा विद्युत प्रवाह बंद होतो तेव्हा टाचण्या त्यावर चिकटून राहात नाहीत आपण कृती 4.3 द्वारे या निरीक्षणांचा सविस्तर शोध घेण्याचा प्रयत्न करुया.



आकृती 4.3(a) रेशीम वेष्टीत तारेचे वेटोळे

कृती 4.3: प्रयोग करूया (Let us experiment)

- सुमारे 100 सें.मी लांबीची लवचिक रेशीम वेष्टीत तार, चार्ट पेपरचा तुकडा लोखंडी खिळा, विद्युत घंटा, दोन चुंबकीय होकायंत्रे आणि काही लोखंडी /स्टीलच्या टाचण्या घ्या.
- पेन्सिलच्या जाडीइतक्या व्यासाच्या दंडगोलाकार आकारामध्ये चार्टचा कागद गुंडाळा चिकट टेपने तो चिकटवा.
- आकृती 4.3(a) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे दंडगोलाकार वेटोळे तयार करण्यासाठी वृतचित्तीच्या रेशीम वेष्टीत तारेच्या 50 फेऱ्याभोवती घट्ट फिरवा आणि चिकट टेपने सुरक्षित करा.
- आकृती 4.3(b) दंडगोलाकार वेटोळ्याच्या दोन्ही टोकाजवळ होकायंत्र ठेवा.
- आकृती 4.3(c) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे वेटोळ्याची दोन्ही टोके सेलच्या दोन टोकाशी जोडा, आणि चुंबकीय होकायंत्राचे निरीक्षण करा. होकायंत्रांच्या सुईमध्ये कांही विचलन दिसून येते का ?
- सेल पासून तारा काढून टाका. होकायंत्राच्या सुया पूर्ववत स्थितीमध्ये येतात का ते पहा.
- कागदी दंडगोलामध्ये लोखंडी खिळा ठेवा (आकृती 4.3(d)) आणि पायऱ्या पुन्हा चालू ठेवा. यावेळी होकायंत्राच्या सुयांच्या विचलनामध्ये कांही फरक आहे का?
- खिळ्यांच्या दोन्ही टोकाजवळ कांही कागदावर लावायचे लोखंडी चिमटे ठेवा. हे लोखंडी टाचण्या खिळ्याच्या दोन्ही टोकांना आकर्षित होतात का?



आकृती 4.3(b) चुंबकीय होकायंत्र आणि वेटाळे
(c) खिळयाला जोडलेले वेटोळे
(d) वेटोळ्याच्या आत लोखंडी खिळा

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

असे आढळून येते की जेव्हा दंडगोलाकार वेटोळ्यामधून विद्युत प्रवाह वाहतो तेव्हा ते चुंबकासारखे कार्य करते आणि चुंबकीय होकायंत्राच्या सुईला विचलित करते. जेव्हा दंडगोलाकृती वेटोळ्यामध्ये खिळा घातला जातो तेव्हा वेटोळे प्रबल चुंबक बनते आणि त्यामुळे चुंबकीय होकायंत्राच्या सूईमधील विचलन सुध्दा जास्त होते ते लोखंडी टाचण्याना सुध्दा आकर्षून घेते (आकृती 4.3(e)). जेव्हा विद्युत प्रवाह बंद केला जातो तेव्हा दंडगोलाकृती वेटोळे चुंबकीय परिणाम गमावितो.


(e)

(e) लोखंडी खिळा आणि टाचण्यासह वेटोळे

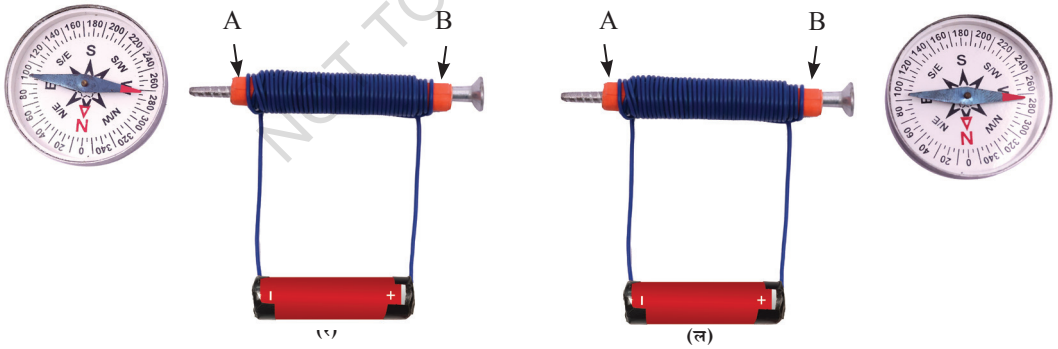
विद्युत प्रवाह वाहून नेणारे वेटोळे चुंबकाप्रमाणे कार्य करते याला 'विद्युत चुंबक' असे म्हणतात व्यवहारीक किंवा प्रायोगिक वापरासाठी विद्युत चुंबकामध्ये लोखंडी गाभा असतो त्यामुळे ते अधिक मजबूत बनते.

विद्युत चुंबकालाही चुंबक पट्टीप्रमाणे दोन ध्रुव असतात का?



कृती 4.4. शोध घेऊया.

- कृती 4.3 मध्ये बनविलेला विद्युत चुंबक आणि चुंबकीय होकायंत्र घ्या. वेटोळ्याच्या दोन्ही टोकांना A आणि B अशी नांवे द्या.
- आकृती 4.4(a) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे चुंबकीय होकायंत्र वेटोळ्याच्या A टोकाच्या शेवटी ठेवा.
- वेटोळे सेलशी जोडा झाणि होकायंत्राचे निरीक्षण करा. A या टोकाकडे चुंबकीय होकायंत्राचा कोणता ध्रुव आकर्षित होतो याची नोंद करा.



आकृती 4.4 विद्युत चुंबकाच्या (a) A टोकाजवळ (b) B टोकाजवळ होकायंत्राची

आपण यापूर्वी अभ्यासलेले आहे की जेव्हा दोन चुंबक एकमेकाजवळ आणले जातात, तेव्हा त्याचे दोन वेगवेगळे ध्रुव (उत्तर-दक्षिण) एकमेकाकडे आकर्षिले जातात. म्हणून, जर चुंबकीय होकायंत्राचा उत्तर ध्रुव विद्युत चुंबकाच्या A टोकाकडे आकर्षिला जात असेल तर टोक A हे दक्षिण ध्रुव असते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- B या टोकाचा धृवीयपणा शोधण्यासाठी ही प्रक्रिया पुन्हा करा (आकृती 4.4b) तुम्हाला या टोकाचा धृवीयपणा हा A या टोकाच्या धृवीयपणाच्या विरुध्द आढळून आला का?

आपण इयत्ता 6 वी मध्ये शिकलेले आहे की, चुंबकाला दोन धृव असतात. चुंबकाप्रमाणेच विद्युत चुंबकाला सुध्दा दोन धृव असतात - उत्तर आणि दक्षिण.

एखाद्या शास्त्रज्ञासारखा विचार करा.

4.3 मधील कृती पुन्हा करा. (i) त्याच वेटोळ्यामध्ये 2 आणि 4 सेल जोडून (ii) 2 सेल परंतु वेटाळ्यामधील फेऱ्यांची संख्या वेगळी घेऊन तुम्हाला काय दिसून आले?

एकच सेल असेल तर थोड्या प्रमाणात विद्युत प्रवाह वाहतो त्यामुळे चुंबकीय क्षेत्र कमजोर असते. याचा परिणाम म्हणून होकायंत्रातील सूईचे विचलन कमी होते आणि वेटोळ्याकडे फक्त कांही टाचण्या आकर्षिले जाऊ शकतात. एका सेलच्या तुलनेत जास्त सेल असलेली बॅटरी जास्त विद्युत प्रवाह देते. हे प्रबल चुंबकीय क्षेत्र बनविते, त्यामुळे होकायंत्राच्या सुईचे विचलन जास्त होते आणि वेटोळे जास्त टाचण्याना आकर्षून घेते. कॉईलमधील वेटोळ्यांची संख्या वाढविली तरी सुद्धा कॉईल प्रबल चुंबक बनते.



तसेच, विद्युत प्रवाहाची दिशा बदलून 4.4 मधील कृती पुन्हा करा. म्हणून कॉईलमधून वाहणाऱ्या विद्युत प्रवाहाचे प्रमाण बदलून किंवा कॉईलमधील वेटोळ्यांची संख्या बदलून किंवा दोन्ही बदलून विद्युत चुंबकाची शक्ती बदलता येते. तसेच विद्युत प्रवाहाची दिशा बदलून ध्रुवांची दिशाही उलट करता येते.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढेः

तुम्हाला आठवतय का (जिज्ञासूपणे 'चुंबकांचा शोध' या 6 वीच्या पाठामध्ये) या पूर्वी अभ्यासलेले आहे की, उत्तर-दक्षिण दिशेत मुक्तपणे लटकणारा एक चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशेत स्थिर राहतो कारण आपली पृथ्वी ही महाकाय (प्रचंड) अशा चुंबकासारखे कार्य करते? पृथ्वी ही चुंबकाप्रमाणेच कार्य करते? पृथ्वीच्या आतील गाभ्यामध्ये द्रवरूप लोहाची हालचाल होते आणि विद्युत प्रवाह निर्माण होतो, ते चुंबकीय क्षेत्र बनवितो. अनेक स्थलांतर करणारे पक्षी, मासे आणि प्राणी, या क्षेत्रांचा उपयोग खंड आणि महासागरामधून प्रवास करताना करतात. पृथ्वीचे चुंबकीय क्षेत्र हे ढाल म्हणून देखील कार्य करते अवकाशातील हानिकारक कणांना रोखते आणि पृथ्वीवरील सजीवांचे रक्षण करण्यास मदत करते.





प्रत्यक्ष जीवनामध्ये वस्तू उचलण्यासाठी विद्युत चुंबक वापरले जाऊ शकते का?

4.1.2. उचलणारे विद्युत चुंबक (Lifting Electromagnet)

उचलणारे विद्युत चुंबक हे प्रबल विद्युत चुंबक आहेत, त्याना क्रेन मशीनवर लटकवले जाते. क्रेनचा चालक हा विद्युत प्रवाह चालू किंवा बंद करून चुंबकावर नियंत्रण ठेवू शकतो. जेव्हा विद्युत प्रवाह चालू केला जातो, तेव्हा विद्युत चुंबक लोखंडी/पोलादी वस्तू उचलतो. जेव्हा, विद्युत प्रवाह बंद केला जातो तेव्हा चुंबकीय क्षेत्र नाहीसे होते आणि वस्तू सोडल्या जातात. जड धातूच्या वस्तू सहजतेने हलविण्यासाठी, उचलण्यासाठी आणि वेगळे करण्यासाठी कारखाने आणि भंगार क्षेत्रामध्ये उचलणाऱ्या विद्युत चुंबकाचा मोठ्या प्रमाणात वापर केला जातो.

एक पाऊल पुढे



आपण अभ्यास केला आहे की जेव्हा विद्युत प्रवाह एखाद्या वाहकामधून (तारेमधून) वाहतो तेव्हा त्याच्या सभोवताली चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करतो. वरच्या वर्गामध्ये तुम्हाला विद्युत आणि चुंबकत्व यांच्यामधील अद्भूत दाव्याविषयी अधिक माहिती मिळेल ज्यामध्ये या रोमांचक कल्पनेचा समावेश आहे, ज्याप्रमाणे विद्युत्त प्रवाह चुंबकत्व निर्माण करु शकतो त्याचप्रमाणे एक गतिमान चुंबक देखील विद्युत प्रवाहाची निर्मिती करु शकतो विद्युत आणि चुंबकत्व यामधील हा खोल वरचा संबंध आपल्य नित्य जीवनात महत्वाचा आहे. कारण तो विद्युत मोटारी पासून शक्तीच्या जनित्रापर्यंत अनेक उपकरणांचा आधार बनतो.

4.2 विद्युत प्रवाह वाहून नेणारी तार गरम होते का?

कृती 4.5. निरीक्षण करु



विद्युत चुंबकाची कृती करत असताना तारांची टोके गरम झाल्याचे तुमच्या लक्षात आले का? असे का घडते?

या उपक्रमात आपण विशेष प्रकारच्या तारा वापरल्या आहेत त्याना निक्रोम तारा म्हणतात.

- सुमारे 10 सें.मी. लांबी 10 सें.मी. रुंदीचा एक पुठ्ठ्याचा तुकडा दोन खिळे, 0.3 मि.मी. जाडीची (26.28 गेज) 10 सें.मी. लांबीची निक्रोम तार, एक विद्युत सेल, एक सेल होल्डर एक विद्युत बटण आणि जोडण्यासाठी तारा घ्या.
- पुठ्यावर 5 सें.मी. अंतरावर खिळे बसवा.
- या दोन खिळ्यामध्ये निक्रोम तार बांधा आणि विद्युत बटण बंद स्थितीत ठेवून आकृती 4.5 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे जोडणी करा.
- निक्रोम तारेला स्पर्श करा. तुम्हाला काय वाटते?

©KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

- विद्युत बटण 30 सेकंदापर्यंत चालू करुन बंद करा. लगेच निक्रोम तारेला स्पर्श करा. (ती हातात घट्ट पकडू नका) तुम्हाला कोणता फरक जाणवला ?

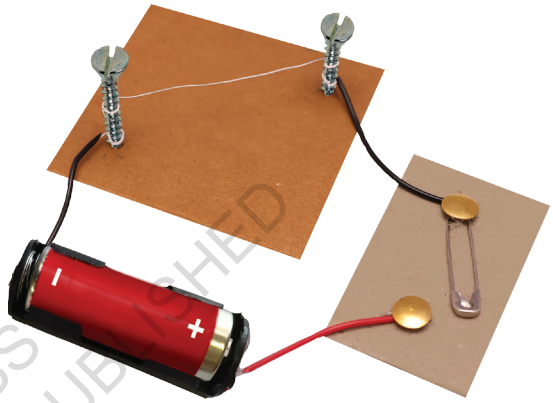
प्रथम सुरक्षा :

कोणत्याही प्रकारची दुखापत टाळण्यासाठी तारेला जास्त वेळापर्यंत स्पर्श करू नका.



- निश्चिततेसाठी शेवटच्या दोन पायऱ्या पुन्हा करा.

तुम्ही पाहिले असेल की निक्रोम तारेतून विद्युत प्रवाह जाऊ दिला असता ती गरम होते. असे घडून येते कारण, जेव्हा कोणत्याही वाहकामधून विद्युत प्रवाह वाहतो तेव्हा त्याच्या प्रवाहाला विरोध किंवा रोधाचा सामना करावा लागतो. वेगवेगळे वाहक विद्युत प्रवाहाला वेगवेगळ्या स्तरातील रोध निर्माण करतात. उदाहरणार्थ निक्रोम तार ही समान आकार आणि समान लांबीच्या तांब्याच्या तारेपेक्षा जास्त रोध देते. या रोधामुळेच काही विद्युत उर्जेचे उष्णता उर्जेमध्ये रुपांतर होते. जेव्हा विद्युत प्रवाह वाहकामधून वाहतो तेव्हा ते गरम होते. या तापमान वाढीला, 'विद्युत प्रवाहाचा उष्णतेचा परिणाम' असे म्हणतात.



आकृती 4.5 तारेमधील उष्णतेचा परिणाम

© IPBS NOT TO BE REPUBLISHED

एखाद्या शास्त्रज्ञाप्रमाणे विचार करा

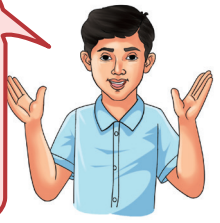
ही कृती शिक्षकांच्या देखरेखीखाली काटेकोरपणे केली पाहिजे. दोन सेलची बॅटरी घेऊन 4.5 मधील कृती पुन्हा करा. तुमच्या लक्षात काय आले? समान कालावधीमध्ये तार एका सेलने जास्त गरम होते की दोन सेलनी ?

2 सेल वापरून केलेल्या प्रयोगामध्ये निर्माण होणाऱ्या उष्णतेचे प्रमाण हे जास्त असते. याचे कारण म्हणजे निर्माण होणारी उष्णता ही विद्युत प्रवाहाच्या मापावर (प्रमाणावर) अवलंबून असते. तारेमध्ये निर्माण होणारी उष्णता ही वस्तू, जाडी, तारेची लांबी आणि विद्युत प्रवाह किती कालावधीपर्यंत वाहतो यावर अवलंबून असते.



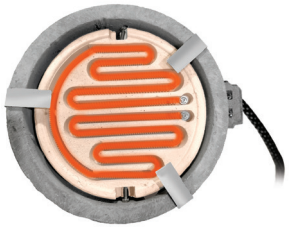
इयत्ता 7 वी मध्ये आम्ही अभ्यास केला आहे की इनकँडेसेंट दिवा (बल्ब) पेटतो कारण त्याचे तंतू विद्युत प्रवाहामुळे उष्णतामान होतात. इलेक्ट्रिक रुम हिटर, विद्युत स्टोव्ह, इस्त्री, इमर्शन रॉड, पाण्याचे हिटर, किटली आणि हेअर ड्रायर

अरेच्या! आता मला समजले की जेव्हा आपण इलेक्ट्रीक सेल वापरुन चमकविण्याची कृती करतो तेव्हा कधीकधी इनकँडेसेंट दिवा गरम होत असतो.





(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

आकृती 4.6 साधी घरगुती विद्युत उष्णातेची उपकरणे (a) रुम हिटर (b) विद्युत चूल (स्टोव्ह) (c) विद्युत किटली (d) विद्युत इस्त्री (e) विद्युत हिटर (f) हेअर ड्रायर

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(आकृती 4.6) यासारखी अनेक घरगुती उपकरणे विद्युत प्रवाहाच्या उष्णतेचा परिणाम या तत्वावर कार्य करतात या सर्व उपकरणामध्ये एक सळई, किंवा तारेची कॉईल असते त्याला 'उष्णतेचा घटक' म्हणतात. कांही उपकरणामध्ये हा घटक दिसतो जो लाल भडकपणे चमकतो.

एक पाऊल पुढे



घरगुती बटणांच्या बोर्डमध्ये अनावश्यक उष्णता रोखण्यासाठी जोडण्यासाठी निर्दिष्ट केलेल्या योग्य तारा, प्लग आणि सॉकेट वापरणे महत्वाचे आहे.

एक पाऊल पुढे



विद्युत प्रवाहाचा उष्णतेचा परिणाम रोजच्या अनेक उपकरणामध्ये उपयुक्त आहे. यामुळे कधीकधी समस्या निर्माण होतात पुरवठ्याच्यावेळी तारामुळे ऊर्जेची हानी. उपकरणामध्ये ज्यादाचा प्रवाह वाहिल्यामुळे प्लग व सॉकेट जे प्लॅस्टिकने बनलेले ते वितळू शकतात किंवा आग देखील लागू शकते. घरगुती मंडळामध्ये अशा घटना टाळण्यासाठी विद्युत मंडळामध्ये सुरक्षा उपकरणे असतात.



सेल आणि बॅटरीसारखे सहजपणे ने-आण करता येण्यासारखे विद्युतचे स्त्रोत खूप आकर्षक आहेत. त्याचा वापर करुन आपण एक लहान दिवा (बल्ब) पेटवू शकतो, चुंबक बनवू शकतो आणि एक तार गरम करू शकतो.

होय. पण तुम्ही कधी विचार केला आहे का की हे सेल आणि बॅटरी यामध्ये काय असते त्यामुळे विद्युतची निर्मिती होते ?



कधी ऐकलात का?

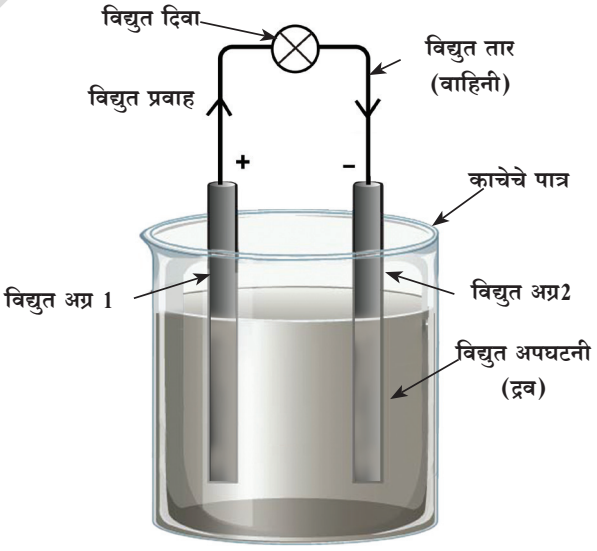
घरगुती वापराच्या पलीकडे विद्युत प्रवाहाच्या उष्णतेच्या परिणामाचे अनेक औद्योगिक उपयोग आहेत. एक उल्लेखनीय उदाहरण म्हणजे स्टील उत्पादन उद्योगधंद्यामध्ये, जिथे विशेषतेने आयोजन केलेले उच्च-तापमान भट्टी (उष्णता निर्माण करण्यासाठी बांधलेली जागा) मध्ये उष्णता निर्माण करण्यासाठी विद्युत प्रवाह वापरतात. याचा उपयोग भंगार स्टील वितळविण्यासाठी आणि पुनर्वापर करण्यासाठी केला जातो. त्यामुळे ते वापरण्या योग्य स्टीलमध्ये रुपांतरीत होते.

4.3 बॅटरी विद्युतची निर्मिती कशी करते?

आतापर्यंत बनविलेल्या सर्वात जुन्या प्रकारच्या विद्युत सेलपासून सुरूवात करू.

4.3.1 व्होल्टाईक सेल (voltaic cell)

व्होल्टाईक सेलला गॅल्व्हॅनिक सेल असेही म्हणतात हे आकृती 4.7 मध्ये दर्शविलेले आहे. त्यामध्ये दोन वेगवेगळ्या धातूपासून बनविलेल्या दोन प्लेट आहेत आणि द्रव आहे त्याला विद्युत अपघटनी म्हणतात. जो एका काचेच्या किंवा प्लॅस्टिकच्या भांड्यामध्ये ठेवलेले आहे. प्लेटीना विद्युत अग्र म्हणतात ते अर्धे विद्युत अपघटनीमध्ये बुडविलेले आहेत, ते सामान्यपणे कमकुवत आम्ल किंवा मीठाचे द्रावण आहे. प्लेट आणि विद्युत अपघटनी यामध्ये रासायनिक क्रिया होऊन विद्युतची निर्मिती होते. जेव्हा विद्युत मंडळ जोडले जाते, तेव्हा धन ध्रुवाकडून ऋण ध्रुवाकडे विद्युत मंडळातून विद्युत प्रवाह वाहतो. कालांतराने रसायने वापरली जातात



आकृती 4.7 : साधा व्होल्टाईक सेल

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आणि सेल कार्य करण्याचे थांबवितो त्यानंतर त्याला 'मृत 'म्हणतात आणि तो अधिक विद्युत पुरवठा करु शकत नाही.

कधी ऐकलात का ?

व्होल्टाईक आणि गॅल्व्हॅनिक सेल ही नांवे त्यांचे इटलीतील शास्त्रज्ञ ॲलेसांन्ड्रो व्होल्टा आणि लुइगी गॅल्व्हनी यांच्या नावावरून मिळाली आहेत. 1700 च्या उत्तरार्धात गॅल्व्हानी यांच्या लक्षात आले की एका मृत बेडकाच्या पायाला दोन वेगवेगळे धातू-तांबे आणि लोखंड यानी स्पर्श केला तेव्हा लाथ मारली जाते. तो पर्यंत विद्युत स्नायूंच्या हालचालीला संवेदना देऊ शकते हे आधीच माहीत होते आणि गॅल्व्हालींना वाटले की विद्युत बेडकापासूनच येते. परंतु व्होल्टा यांचे वेगळे विचार होते त्यांनी असे म्हटले की विद्युत बेडकापासून नाही तर धातूपासून येते. हे तपासण्यासाठी त्यांनी बेडकाच्या पायाऐवजी खाऱ्या पाण्यात भिजविलेला कागद वापरला तरीही विद्युत प्रवाह मिळत राहिला. यावरून असे दिसून येते की धातू आणि द्रव यांच्या मिश्रणातून विद्युत प्रवाह निर्माण झाला होता यावरुन पहिल्या बॅटरीचा शोध लागला !



कृती 4.6: रचना करु (Let us Construct)



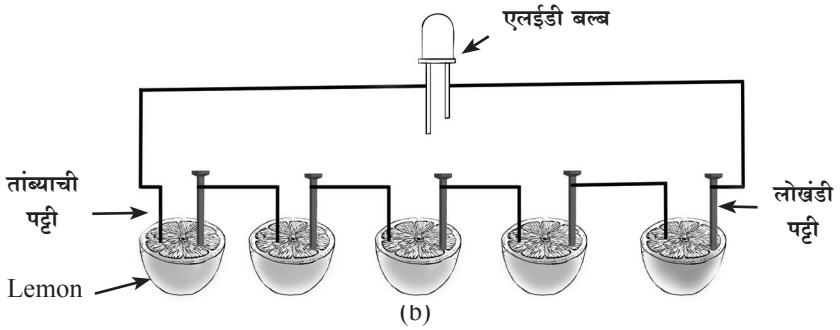
सहजपणे मिळणाऱ्या पदार्थापासून आपले स्वत:चे व्होल्टाईक सेल बनवू शकतो का?



(र)

- पाच किंवा सहा रसाळ लिंबू, तांब्याची तार/पट्ट्या (1-2 मी.मी. जाडीच्या) आणि लोखंडी खिळे घ्या. तसेच एक एलईडी (LED) बल्ब आणि जोडण्याच्या तारा घ्या.
- आकृती 4.8(a) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे एका लिंबूमध्ये तांब्याची तार आणि लोखंडी खिळा खूपसून त्याना एकमेकापासून थोडे दूर अंतरावर ठेवा.
- राहिलेल्या सर्व लिंबूसाठी वरील सर्व पायऱ्या पुन्हा करा.
- आकृती 4:8(b) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे तांब्याच्या तारा आणि खिळे जोडा.
- पहिल्या लिंबूतील तांब्याच्या तारेला शेवटच्या लिंबूतील खिळ्याच्या तारेशी तारा वापरून LED (एलईडी) बल्ब जोडा. तुम्हाला काय दिसून येते LED पेटला का ?
- जर LED पेटला नसेल तर तारांची जोडणी उलट करा. आता LED पेटतो का? (लक्षात घ्या की यापूर्वी आपण अभ्यासले आहे की LED चे धन ध्रुव (टोक) म्हणजेच लांब तार

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 4.8 (a) लिंबू वापरून विद्युत सेल बनविणे
(b) लिंबू सेलची जोडणी

ही बॅटरीच्या धन ध्रुवाशी जोडलेली असते आणि LED चे ऋण ध्रुव म्हणजेच लहान तार ही बॅटरीच्या ऋण ध्रुवाशी जोडलेली असेल तरच LED मधून विद्युत प्रवाह वाहतो चमकणारा (पेटणारा) LED तुमचे उपकरण कार्य करत असल्याचे दर्शवितो. या सेलमध्ये धातूचे विद्युत अग्र म्हणजे तांब्याची तार आणि लोखंडी खिळा आहेत. लिंबूचा रस हे विद्युत अपघटनी असून ते विद्युतचे वहन करण्यास मदत करते. तुम्ही लिंबूच्या रसाऐवजी मिठाचे द्रावण वापरू शकता.

एक पाऊल पुढे

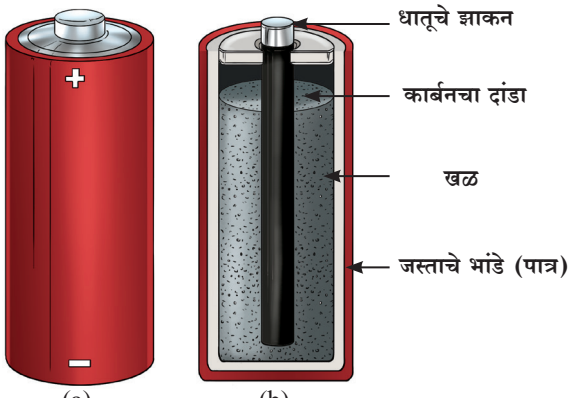


व्होल्टाईक सेलसाठी काही सामान्य धातूंच्या जोड्या त्याम्हणजे जस्त/तांबे, जस्त/चांदी, ॲल्युमिनियम) तांबे, लोखंड/तांबे, मॅग्नेशियम तांबे, शिसे/तांबे तांब्यासारखे काही धातू धन विद्युत अग्र (electrode) म्हणून कार्य करतात. तर कांही धातू जसे की जस्त (Zinc) ऋण विद्युत अग्र म्हणून कार्य करतात याचे कारण म्हणजे त्यांच्यामधील रासायनिक गुणधर्म आहेत. या विषयीची अधिक माहिती आपण पुढील वर्गात अभ्यासणार आहोत.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

4.3.2 कोरडा घट (Dry cell)

व्होल्टाईक सेल (घट) हा महत्वाचा शोध होता. परंतु तो दैनंदिन वापराकरिता सोयीस्कर नाही. त्याच्याऐवजी कोरडा घट (सेल) हल्ली सर्वात जास्त वापर होत असलेल्या विद्युत घटा (सेल) पैकी एक आहे. येथे विद्युत अपघटनीय द्रव नसून ओलसर जाड खळ आहे त्याला 'कोरडा' असे म्हणतात. कोरड्या घटाची रचना आकृती 4.9 मध्ये दर्शविली आहे. त्यामध्ये एक जस्ताचे



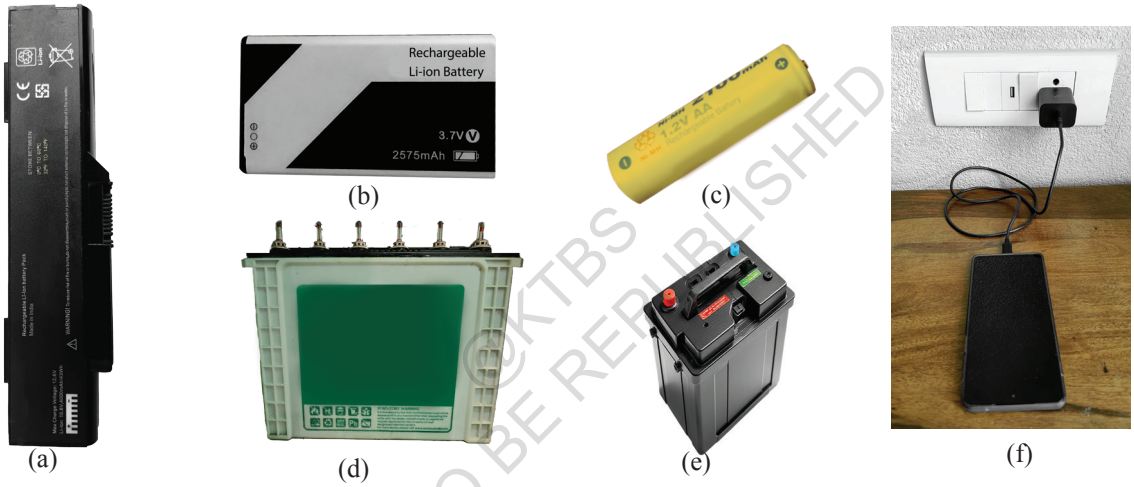
आकृती 4.9 (a) कोरडा घट (b) त्याची अंतरिक स्चना

पात्र असून ते ऋण ध्रुवाचे कार्य करते आणि मध्यभागी एक कार्बनचा दांडा असून त्यावर धातूचे एक झाकण असते ते धन ध्रुवाचे कार्य करते. कार्बनच्या दांड्या सभोवताली विद्युत अपघटनीय खळ पसरलेली असते.

कोरडा घट हा फक्त एकदा वापरला जाणारा घट (सेल) आहे. म्हणजेच एकदा त्याचा वापर झाल्यानंतर त्याची विल्हेवाट लावावी लागते. हल्ली अनेक उपयोगासाठी रिचार्जेबल बॅटरींच्या वापराचे प्रमाण वाढले आहे.

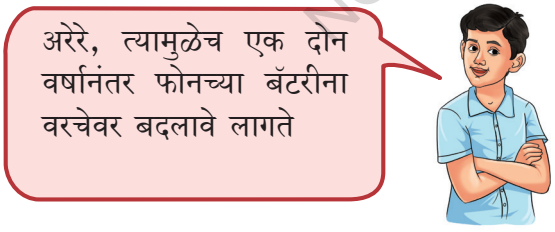
4.3.3 रिचार्जेबल बॅटरी (Rechargeable Batteries)

रिचार्जेबल बॅटरीना पुन्हा-पुन्हा रिचार्ज करून परत अनेक वेळा वापरता येतात. हे टाकाऊ पदार्थ रोखतात पैसा आणि वेळेची बचत करतात.



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आकृती 4.10 सामन्यपणे वापरल्या जाणाऱ्या रिचार्जेबल बॅटऱ्या (a) लॅपटॉप (b) मोबाईल फोन (c) कॅमेरा (d) इन्व्हरटर (e) वाहने (f) मोबाईल फोनचे चार्जींग होत असताना



वेगवेगळ्या उपयोगासाठी अनेक प्रकारच्या वेगवेगळ्या बॅटरींचा उपयोग केला जातो. घड्याळे आणि फोनमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या लहान (सुक्ष्म) बॅटरीपासून ते लॅपटॉप टॅब्लेट मध्ये वापरल्या जाणाऱ्या मोठ्या बॅटरीपर्यंत ज्या इनव्हरटर आणि विद्युत वाहनामध्ये वापरतात (आकृती 4.10) तरीसुध्दा रिचार्जेबल बॅटरीना सुध्दा कायमस्वरुपी वापरता येत नाही. अनेकवेळा रिचार्ज करुन वापरल्यानंतर त्या सावकाशपणे खराब होत जातात.

एक पाऊल पुढे

आज लिथियम-आयन (Li आयन) बॅटरी ही सर्व साधारणपणे मोठ्या प्रमाणात वापरल्या जाणाऱ्या बॅटऱ्या आहेत. या जवळजवळ सर्व उपकरणामध्ये आढळतात. या बॅटऱ्या लिथियम आणि कोबाल्ट सारख्या विशेष धातूवर अवलंबून आहेत. ज्याचे उत्खनन आणि प्रक्रिया जगाच्या मर्यादित भागात केली जाते. याच कारणामुळे देश यांचा पुरवठा सुरक्षित करण्यात अग्रेसर असून जुन्या बॅटऱ्यांच्या पुनर्वापर करण्यासाठी नवीन तंत्रज्ञान विकसित करत आहेत.



शास्त्रज्ञ पुढील मोठ्या झेपीवर काम करण्यात व्यस्त आहेत, घन-अवस्था बॅटऱ्या (Solid State batteries) ज्या द्रव किंवा खळ सारख्या विद्युत अपघटनी घन पदार्थापासून बनतात. या भविष्यातील बॅटऱ्या अधिक सुरक्षित, जलद चार्जिंग आणि अधिक टिकाऊ असतील. जग पर्यावरणपुरक विद्युत उर्जेचे स्त्रोत विकसित करण्याकडे वाटचाल करत असताना सुधारित रिचार्जेबल बॅटऱ्या अत्यंत महत्वाच्या आहेत.

महत्वाचे मुद्दे (Snapshots) (सारांश)



- जेव्हा एखाद्या वाहका (तारेसारख्या) मधून विद्युत प्रवाह वाहतो तेव्हा तो त्याच्याभोवती चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करतो. या गुणधर्माला विद्युत प्रवाहाचा चुंबकीय परिणाम म्हणतात.
- विद्युत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या आणि चुंबकाप्रमाणे कार्य करणाऱ्या कॉईलला विद्युत चुंबक म्हणतात. व्यवहारिक किंवा प्रायोगिक वापरासाठी आणि प्रबल बनविण्यासाठी त्यामध्ये लोखंडी गाभा असतो.
- वाहकामधून विद्युत प्रवाह वाहताना उष्णतेची निर्मिती होते त्याला विद्युत प्रवाहाचा उष्णतेचा परिणाम म्हणतात.
- घट (सेल) किंवा बॅटरी हे असे उपकरण आहे ज्यामध्ये आत घडून येणाऱ्या रासायनिक अभिक्रियामुळे विद्युत प्रवाह निर्माण होतो.
- रिचार्जेबल बॅटऱ्या या अनेक वेळा रिचार्ज करून पुन्हा-पुन्हा वापरता येतात.

@KEBS NOT TO BE REPUBLISHED

जिज्ञासूपणा जिवंत ठेवणे

1. रिकाम्या जागा भरा.
   (i) व्होल्टाईक घट (सेल) मध्ये वापरलेल्या द्रावणाला असे म्हणतात.
   (ii) विद्युत प्रवाह वाहून नेणारी कॉईल (वेटोळे) ..... प्रमाणे कार्य करते.

2. योग्य पर्याय निवडा.
   (i) कोरडे घट हे व्होल्टाईक घटा पेक्षा आकाराने लहान आहेत (चूक/बरोबर)
   (ii) जेव्हा कॉईलमधून विद्युत प्रवाह वाहतो तेव्हा ती विद्युत चुंबकाप्रमाणे कार्य करते (चूक/बरोबर)
   (iii) एक सेल वापरून बनविलेले विद्युत चुंबक हे 2 सेलची बॅटरी वापरून बनविलेल्या विद्युत चूंबकापेक्षा जास्त लोखंडी टाचण्याना आकर्षून घेते. (चूक/बरोबर)

3. निक्रोम तारेमधून थोड्या वेळासाठी विद्युत प्रवाह जाऊ दिला असता.
   (i) तार गरम होते.
   (ii) तारेच्या खाली ठेवलेले चुंबकीय होकायंत्र विचलन दर्शविते योग्य पर्यायाची निवड करा
      (a) फक्त (i) हे बरोबर आहे.
      (b) फक्त (ii) हे बरोबर आहे.
      (c) (i) आणि (ii) हे दोन्ही बरोबर आहेत.
      (d) (i) आणि (ii) हे दोन्ही चूकीचे आहेत.

4. स्तंभ 'A' मधील वस्तूंची स्तंभ 'B' शी जोडी जुळवा.

स्तंभ A	स्तंभ B
(i) व्होल्टाईक सेल (घट)	(a) विद्युत हिटरसाठी सोयीस्कर आहे.
(ii) विद्युत इस्त्री	(b) विद्युत प्रवाहाच्या चुंबकीय परिणामावर कार्य करते.
(iii) निक्रोमची तार	(c) विद्युत प्रवाहाच्या उष्णतेच्या परिणामावर कार्य करते
(iv) विद्युत चुंबक	(d) रासायनिक अभिक्रियापासून विद्युतची निर्मिती करते.

5. निक्रोमच्या तारा सामान्यत: विद्युत उष्णतेच्या उपकरणामध्ये वापरल्या जातात कारण ते
   (i) विद्युतचे चांगले वाहक आहेत.
   (ii) दिलेल्या प्रवाहासाठी जास्तीतजास्त उष्णता निर्माण करतात.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(iii) ते तांब्यापेक्षा स्वस्त आहेत.

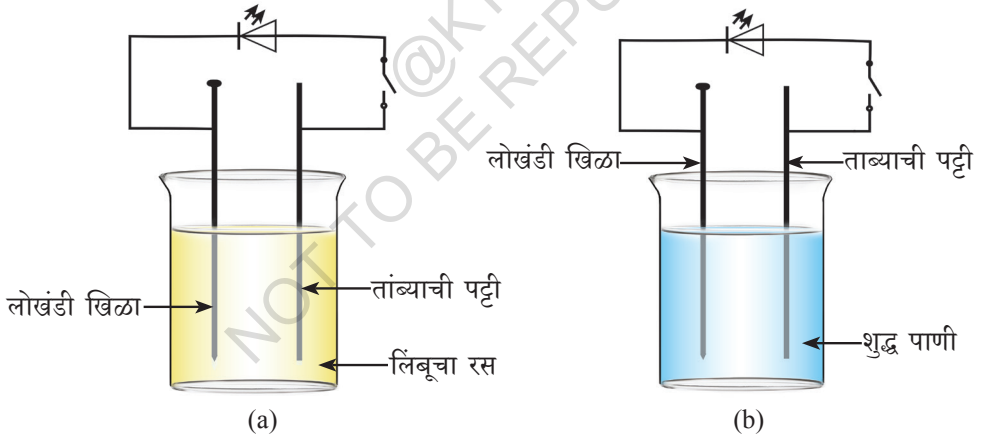
(iv) ते विद्युतचे अर्धवाहक आहेत.

6. पारंपारिक उष्णता पध्दती पेक्षा (जसे की, लाकूड, कोळसा यांचे ज्वलन) विद्युत उष्णता उपकरणे (जसे की, विद्युत हिटर, स्टोव्ह इ.) हे अधिक सोयीस्कर मानले जातात. सामाजिक परिणाम लक्षात घेऊन विधानाला समर्थन करणारी कारणे लिहा.

7. आकृती 4.4a पहा. जर कॉईल (वेटोळे) जवळ ठेवलेल्या होकायंत्रात विचलन होते. (i) विद्युत प्रवाहाची दिशा दर्शविणारे बाण काढा. (ii) जेव्हा विद्युत प्रवाह वाहतो. तेव्हा होकायंत्राच्या सूईमध्ये विचलन का होते याचे वर्णन करा. (iii) जर बॅटरीचे ध्रुव उलट केले तर विचलनामध्ये काय घडून येते याचा अंदाज करा.

8. समजा की सुमना ही आपल्या उचलणारे विद्युत चुंबक नमुन्यातील प्रयोगामध्ये विद्युत बटण बंद करण्यास विसरली. (कहाणीचा परिचयमध्ये) कांही वेळानंतर लोखंडी खिळा कागदाचे लोखंडी टाचण्या उचलत नाही. परंतु लोखंडी खिळ्याभोवती गुंडाळलेली तार अजूनही गरम असते. उचलणारे विद्युत चुंबक लोखंडी टाचण्या उचलण्याचे का थांबविते? संभाव्य कारणे लिहा.

9. आकृती 4.11 मधील कोणत्या घटनेमध्ये जेव्हा विद्युत बटण बंद केले जाते तेव्हा LED दिवा पेटतो?

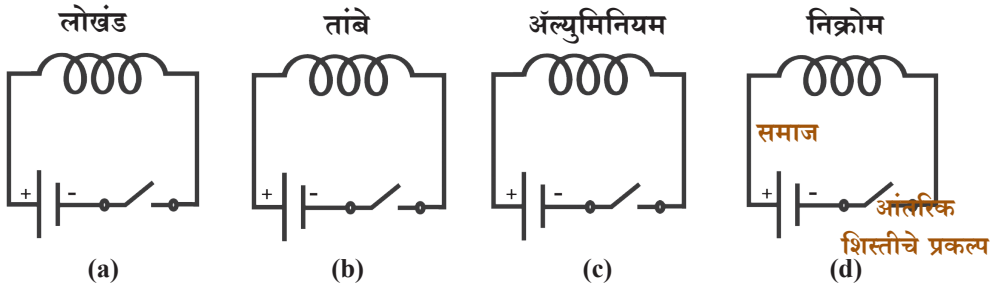


आकृती 4.11

10. नेहाने कृती 4.4 प्रमाणेच कॉईल ठेवली, परंतु लोखंडी खिळ्याला बाहेर सरकविते फक्त वेटोळे केलेली तार राहते. तरीसुध्दा कॉईल ही होकायंत्राच्या सुईला विचलीत करते का? जर होय, असेल तर हे विचलन पूर्वीपेक्षा जास्त असते की कमी.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

11. आकृती 4.12 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आपल्याकडे लोखंड, तांबे, ॲल्युमिनियम आणि निक्रोम पासून बनविलेल्या चार कॉईल आहेत जे आकार आणि आकारमानाने सारख्याच आहेत.



आकृती 4.12

जेव्हा कॉईलमधून विद्युत प्रवाह वाहतो, तेव्हा कॉईलजवळ ठेवलेल्या होकायंत्राची सूई विचलन दर्शविते.

(i) फक्त (a) या विद्युत मंडळामध्ये,

(ii) फक्त विद्युत मंडळ (a) आणि (b) मध्ये,

(iii) फक्त विद्युत मंडळ (a), (b) आणि (c) मध्ये,

(iv) सर्व चारही विद्युत मंडळामध्ये,

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



तुमच्या मित्रांनी तयार केलेल्या प्रश्नावर चर्चा करा आणि त्याचे उत्तर लिहिण्याचा प्रयत्न करा.....

.....

.....

.....

.....

.....

शोधा, योजना करा आणि चर्चा करा



- 25.50,75 आणि 100 फेऱ्यांची कॉईल बनवा त्याना एका नंतर एक याप्रमाणे त्याच सेलला जोडा. सर्व घटनामध्ये एकाच ठिकाणी, चुंबकीय होकायंत्र ठेवून विचलनाची नोंद करा. तुमच्या निरीक्षणांचा अहवाल बनवा काईलच्या फेऱ्याच्या संख्येनुसार विद्युत चुंबकाच्या प्रबलतेवर होणाऱ्या परिणामांचा निष्कर्ष काढा.
- समान लांबीच्या आणि वेगवेगळ्या जाडीच्या (अंदाजे या तारापैकी एकाची जाडी दुसऱ्यापेक्षा दुप्पट असेल समजा की 0.3 मि.मी. आणि 0.6 मि.मी.) एका विद्युत मंडळामध्ये एक-एक करून जोडा. ज्यामध्ये विद्युत बटण आणि सेल आहे आणि प्रत्येकामधून 30 सेकंदापर्यंत विद्युत प्रवाह जाऊ द्या. क्षणभर त्याना स्पर्श करुन पहा. कोणती तार जास्त गरम होते? आता समान व्यासाच्या परंतु वेगवेगळ्या लांबीच्या दोन निक्रोमच्या तारा घेऊन ही कृती पुन्हा करा आणि तुमच्या कार्याचा संक्षिप्त अहवाल तयार करा.
- विविध फळे आणि भाज्या घेऊन विद्युत सेल बनविण्याचा प्रयत्न करा. तसेच विविध धातूचे विद्युत अग्र वापरा तुमचा संक्षिप्त अहवाल तयार करा.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे.

जरी बॅटरी कार्य करत नसली तरी ती पूर्णपणे 'मृत' नसते. त्यामध्ये आम्ले आणि शिसे. कॅडमियम, निकेल किंवा लिथीयम सारखे धातू व इतर पदार्थ असतात, ज्यामुळे आग लागू शकते किंवा परिसराला हानीकारक असू शकतात. जर आपण याना कचऱ्यामध्ये टाकले, तर या बॅटरीमध्ये वापरले जाणारे बरेच पदार्थ मौल्यवान आहेत. त्यांचा पुनर्वापर करून पुन्हा वापरले जाऊ शकतात. हल्ली विशेष 'इ कचरा' पुनर्वापर सुविधा असलेल्या अनेक ठिकाणी वापरलेल्या बॅटरींची विल्हेवाट लावता येते. जर तुम्हाला याची खात्री नसेल तर तुमच्या शिक्षकांना विचारा. बॅटरीचा पुनर्वापर करणे हे ग्रह आणि लोकासाठी उत्तम आहे.



आतापर्यंत आपण केलेल्या अध्ययनावर आधारित कांही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....





5

जोरांचे अन्वेषण (शोध)

(Exploring Forces.)

U7H3M2

© BOKTBS - NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा

- सायकल मारताना सपाट जमिनीपेक्षा चढावावर सायकलचे पायडल मारायला कठीण का जाते?
- ओलसर पृष्ठभागावर सहज घसरले जाते का?
- जेव्हा झोपाळा त्याच्या जास्तीत जास्त उंचीच्या बिंदूवर जातो आणि पुन्हा खाली येतो तेव्हा आम्हाला तरंगल्यासारखे वाटते किंवा हलके वाटते का?
- तुमच्या प्रश्नांची चर्चा करा.

_____

_____?



तो दिवस वादळी वाऱ्याचा होता. सोनाली आणि रागिनी सायकल चालविण्यासाठी उत्सुक होत्या. त्यांची उन्हाळ्याची सुट्टी आताच सुरु झाली होती आणि त्यांना आपल्या गांवा सभोवतालीचे सुंदर दृष्य पाहायचे होते. आपल्या सायकलच्या टायरमध्ये हवा भरल्यानंतर त्या निघाल्या. गांवातून सायकल चालविताना वारा वेगाने त्यांच्या अंगावरुन जात होता. अरेरे नाही! वारा मला जोराने ढकलत आहे असे रागिनी म्हणाली. सोनालीने हसत उत्तर दिले. ''आपण वाऱ्याच्या विरुध्द दिशेने सायकल चालवित आहोत. जलद गतीने जाण्यासाठी आपल्याला सायकलचे पायडल जोराने मारावे लागतील.''

त्या सायकली चालवत एका डोंगराच्या माथ्यावर एक लांब रस्ता चढून गेल्या. रस्त्याचा काही भाग खडबडीत होता तेथे त्यांना सायकल चालविणे थोडे कठीण गेले तर कांही भाग गुळगुळीत होता. जेव्हा त्या डोंगराच्या माथ्यावर पोहोचल्या आणि दृष्याचा आनंद लुटला, तेव्हा त्याना गडगडाटाचा आवाज आला आणि कांही अंतरावर वीज चमकताना दिसली तरी पण ते अत्यंत सुंदर वाटले, त्यानी लगेच परत जाण्याचा निर्णय घेतला परत येत असताना त्यांना रस्त्यावर मेंढ्याचा कळप जवळून जाताना दिसला त्यांनी आपल्या सायकलीच्या घंटा वाजविल्या आणि दिशा बदलण्यासाठी हँडल फिरविले.

ते डोंगराच्या उतारावरुन खाली येत असताना त्यांना जाणवले की त्यांच्या सायकली पेडलिंग न करताच खुप वेगाने खाली जात आहेत! सोनाली म्हणाली. हे खुपच रोमांचक आहे! अस वाटतय की काहीतरी आपल्याला खाली खेचत आहे, हे काय असू शकते ?

5.1 बल म्हणजे काय? (What is a force)

चला तर ढकलण्याचा आणि ओढण्याचा अनुभव घेण्याचा प्रयत्न करुया.

कृती: 5.1. चला शोधूया.

- एक मोठी पुठ्ठ्याची पेटी घ्या.
- तुम्हाला शक्य तितक्या वेगवेगळ्या प्रकारे पेटी हलविण्याचा प्रयत्न करा.



आकृती 5.1 वेगवेगळ्या प्रकारे पेटी सरकविणे (a) ढकलणे (b) ओढणे (c) उचलणे (वरती ओढणे) आणि घेऊन जाणे.

आकृती 5.1 मध्ये दाखविलेले सोडून इतर कोणत्याही प्रकारे पेटी आपण हलवू शकतो, की पेटी हलविण्यासाठी तुम्ही वापरलेल्या सर्व पध्दतीमध्ये तुम्हाला ती पेटी ओढली किंवा ढकलली पाहिजे. सामान्यपणे एखाद्या वस्तूवर दिलेला धक्का किंवा ओढणे याला 'बल' असे म्हणतात.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5.2. ज्या वस्तूवर बल लावले जाते त्यावर ते काय करु शकते?

आपल्या दैनंदिन व्यवहारात नेहमी आपण ढकलणे किंवा ओढणे यांचा अनुभव घेतो कांही वेळेला हे नकळतपणे होते अशा कांही अनुभवांचे स्मरण करून त्यांचे विश्लेषण करुया.

कृती 5.2. चला तर विश्लेषण करूया.

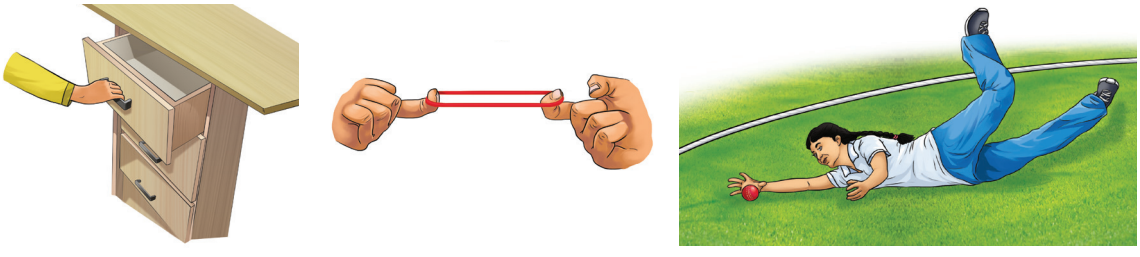
- परिस्थितीचा विचार करा जेथे (ढकलणे किंवा ओढणे) बलाचा वापर केला जातो आणि ही यादी तक्ता 5.1 मध्ये भरा.
- प्रत्येक परिस्थितीचे विश्लेषण करा आणि या बलाचा परिणाम तक्ता 5.1 मध्ये लिहा.

तक्ता 5.1: तुमच्यासाठी आधीच परिस्थिती आणि परिणामांची यादी दिली आहे.

अ. स.	क्रिया	ढकलणे / ओढणे	परिणाम
1.	तुमचा मित्र तुमची चालती सायकल थांबविण्यासाठी पाठीमागून ओढून धरली आहे.	ओढणे	थांबविणे किंवा सायकलीचा वेग कमी करणे.
2.	हालचालीत चेंडूला बॅटने मारणे	ढकलणे	हालचालीत चेंडूची दिशा बदलणे.
3.	फुगलेल्या फुग्यावर दाब देणे	ढकलणे	फुग्याचा आकार बदलतो.
	.....	.....	.....

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

या उदाहरणावरून तुम्ही कोणता निष्कर्ष काढाल ? एखाद्या हालचालीत वस्तूवर बल लावले असता ती थांबते का? तिची गती किंवा दिशा किंवा वेग किंवा वस्तूचा आकार बदलतो का?



आकृती 5.2 वस्तूवर बल लावणे

आपल्याला दैनंदिन जीवनामध्ये अशा अनेक परिस्थितींना सामोरे जावे लागते, ज्यामध्ये बलाचा वापर होतो. उदाहरणार्थ, ड्रॉव्हर उघडणे, रबरावर ताण देणे, क्षेत्ररक्षकाने चेंडू अडविणे, फुटबॉलला लाथ मारणे, चालणाऱ्या सायकलीला ब्रेक लावून थांबविणे, चपाती लाटणे, ऑटोरिक्षा (कार) चे स्टेअरिंग फिरविणे, वस्तूवर बल लावले असता कोणता परिणाम होतो.

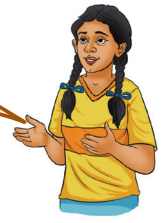
एखाद्या वस्तूवर बल लावले असता...

* स्थिर स्थितीतील वस्तूमध्ये हालचाल होते
* हालचालीत वस्तूंच्या वेगामध्ये बदल होतो.
* हालचालीत वस्तूंची दिशा बदलते.
* वस्तूंच्या आकारामध्ये बदल आणले जातात.
* यापैकी कांही किंवा सर्वावर परिणाम घडून येतो.



याचा अर्थ असा होतो की ज्या-ज्या वेळी वेग किंवा दिशा किंवा आकार बदलतो त्यावेळी त्या वस्तूवर बल कार्य करते?

होय. यापैकी काहीही बलाशिवाय घडू शकत नाही



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे - (Step further)

एखादी वस्तू स्थिर स्थितीत आहे असे समजा. याचा अर्थ असा समजायचा की, त्यावर कोणतेही बल कार्य करत नाही म्हणजेच वस्तूवर कार्य करणारे बलच एकमेकाला संतुलीत करते. संतुलीत बलाविषयी तुम्ही पुढील श्रेणीत (इयत्तेत) शिकणार आहात.



5.3 बल हे दोन किंवा अधिक वस्तूमधील आंतरक्रियेमुळे आहेत का ?

जेव्हा तुम्ही टेबल ढकलता तेंव्हा तुमचा हात एका वस्तुप्रमाणे दुसऱ्या वस्तूवर म्हणजेच टेबलावर बल लावतो. येथे आपण असे म्हणतो की तुमचा हात आणि टेबल या दोन वस्तूमध्ये एकमेकावर आंतरक्रिया होतात.

तक्ता 5.1 मध्ये यादी केलेल्या सर्व क्रियांचा विचार करा. प्रत्येक क्रियेमध्ये किती वस्तूंचा समावेश आहे? तुमच्या लक्षात आले का जेव्हा दोन वस्तू कोणत्या ना कोणत्या प्रकारे परस्पर आंतरक्रिया करतात तेंव्हाच बलाची निर्मिती होते? या उदाहरणावरून आपण असा निष्कर्ष काढू की प्रत्यक्षात बल निर्माण होण्यासाठी किमान दोन वस्तूंची आंतर क्रिया होणे आवश्यक आहे.

एखाद्या वस्तूचा दुसऱ्या वस्तूशी असलेल्या आंतरक्रियेमुळे वस्तू ओढली किंवा ढकलली जाते त्याला **बल** असे म्हणतात. बलाचे SI एकक **न्यूटन** ('N' ने लिहितात) आणि त्याचे चिन्ह **N** हे आहे.

एक पाऊल पुढे - (A step further)



जेव्हा तुम्ही तुमच्या हाताने टेबल ढकलता तेव्हा तुमच्या हातावर तुम्हाला बल असल्याचे जाणवले का? ज्या क्षणी तुम्ही ढकलणे थांबविता त्याच क्षणी तुमच्या हातावरील बल नाहीसे होते ज्या-ज्यावेळी दोन वस्तूमध्ये आंतरक्रिया होते तेव्हा प्रत्येक वस्तूवर दुसऱ्या वस्तूमुळे बलाचा अनुभव येतो. ज्यावेळी आंतर क्रिया थांबतात त्यावेळी त्या दोन वस्तूना बलाचा अनुभव होत नाही.

5.4 विविध प्रकारचे बलाचे प्रकार कोणते आहेत.

5.4.1 संपर्कीय बल (Contact force)

बहुतेक वेळी, आपल्याला आढळते की जेव्हा आपण एखाद्या वस्तूवर बल लावतो, त्यावेळी आपले शरीर आणि ती वस्तू यामध्ये भौतिक (शारिरीक) संपर्क आवश्यक असतो हा संपर्क प्रत्यक्षपणे असू शकतो, जसा की आपले हात किंवा इतर शरीराचे भाग किंवा अप्रत्यक्ष जसे की काठी किंवा दोरी वापरून, अशा प्रकारच्या बलांना, जे केवळ वस्तुमध्ये भौतिक (शारिरीक) संपर्क असतानाच कार्य करतात त्यांना 'संपर्कीय बल' म्हणतात.

स्नायू बल (Muscular force)

संपर्कीय बलाचे उदाहरण म्हणजे स्नायू बल. जेव्हा आपण चालणे, धावणे उचलणे, ढकलणे, उडी मारणे किंवा ताणणे यासारख्या कोणत्याही शरिरीक क्रिया करतो तेव्हा आपल्या शरिरातील स्नायूंच्या क्रियेमुळे बल निर्माण होते स्नायूंच्या क्रियेमुळे निर्माण होणाऱ्या बलाला 'स्नायू बल' म्हणतात. कोणतीही कृती करत असताना स्नायु आकुंचन पावतात आणि ताणले जातात. (लांब होतात) त्यावेळी स्नायू बल निर्माण होते.

प्राणी, पक्षी, मासे आणि किटक हालचालीसाठी आणि जगण्यासाठी स्नायू बलाचा वापर करतात.



आकृती 5.3 सजीवांमध्ये स्नायू बलाचा वापर

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

मानवानी बऱ्याच काळापर्यंत कांही प्राण्यांच्या स्नायू बलाचा उपयोग बरीच कामे करण्यासाठी केला.





आकृती 5.4 मानवी कामामध्ये प्राण्यांच्या स्नायू बलाचा वापर

कधी ऐकलांत का... (Ever heard of)

आपल्या अनेक शरीरातील क्रियामध्ये स्नायू बल महत्वाची भूमिका बजावितात. हे बल आम्हाला अन्न चघळण्यास (चावण्यास) आणि पचन प्रक्रिये दरम्यान अन्ननलिकेमधून अन्न पुढे ढकलण्यास मदत करते, आपल्या हृदयाच्या स्नायूंचे प्रसरण आणि आकुंचन करून आपल्या शरीरात रक्ताभिसरणास मदत करते ही प्रक्रिया जगण्यासाठी आवश्यक आहे.



घर्षण (Friction)



सपाट जमिनीवर घरंगळत जाणारा चेंडू कांही काळानंतर स्वत:च थांबतो. जर सपाट रस्त्यावर आपण सायकलीचे पॅडल मारणे थांबविले तर तिचा वेग कमी होतो आणि ती थांबते. गुळगुळीत रस्त्यापेक्षा खडबडीत रस्त्यावर ती लवकर थांबते. असे अनेक अनुभव तुम्हाला आले असतील अशा परिस्थितीत वस्तूंच्या वेगामध्ये बदल कशामुळे होतो? यापूर्वी आपण अभ्यास केला आहे की वस्तूंचा वेग बदलण्यासाठी बलाची गरज असते. तरी सुध्दा या सर्व परिस्थितीमध्ये कोणतेही बल कार्य करत असल्याचे दिसून येत नाही, तरीही त्यांचा वेग हळूहळू कमी होतो आणि नंतर थांबतात. खरोखरच कोणते तरी बल यावर कार्य करत असल्याची शक्यता आहे का? ते बल कोणते आहे ?

कृती 5.3. चला तर शोध घेऊया. (Let us investigate)

- सपाट तळ असलेली एक वस्तू घ्या. (जसा की रिकामी जेवणाचा डब्बा/भूमिती पेटी/वही) आणि ती टेबलावर किंवा जमिनीवर ठेवा.
- हळुवारपणे ढकलून निरीक्षण करा काही अंतर गेल्यानंतर ते थांबते का? त्याच्यावर कोणते बल कार्य करते की ज्यामुळे ते स्थिर होते?

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

- आता वस्तूला विरुध्द दिशेने ढकलून पुन्हा करून पहा काही अंतर प्रवास केल्यानंतर ती पुन्हा थांबते का ?

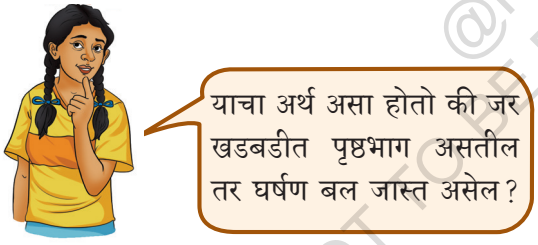


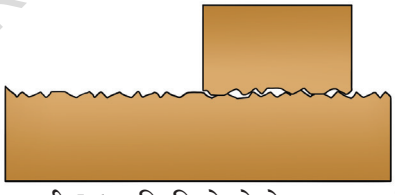
आकृती 5.5. दोन पृष्ठभागा मध्ये घर्षण होते आणि ते वस्तुच्या गतीला विरोध्द करते.

ढकलल्यानंतर वस्तू एका विशिष्ट अंतरापर्यंत जाऊन थांबतात. हे सरकणाऱ्या वस्तूचा पृष्ठभाग आणि संपर्कात असलेले टेबल किंवा जमिनीवर कार्य करणाऱ्या बलामुळे असते. हे बल त्या वस्तू वर गतीच्या विरुध्द दिशेने कार्य करत असले पाहिजे. याच बलामुळे वस्तू थांबतात.

जेव्हा एखादी वस्तू दुसऱ्या पृष्ठभागावरून हालचाल करते किंवा हालचाल करण्याचा प्रयत्न करते तेव्हा जे बल कार्यरत असते त्याला 'घर्षण बल' किंवा फक्त 'घर्षण' असे म्हणतात, घर्षण हे नेहमीच जी वस्तू हालचाल करते किंवा हालचाल करण्याचा प्रयत्न करते त्याच्या विरुध्द दिशेने कार्य करते. घर्षण बल हे संपर्क बल सुध्दा आहे कारण ते दोन पृष्ठभागांच्या संपर्कामध्ये उदभवते.

संपर्कात असलेल्या दोन पृष्ठभागांच्या अनियमितपणामुळे घर्षण उदभवते. गुळगुळीत दिसणाऱ्या पृष्ठभागामध्ये सुध्दा मोठ्या प्रमाणात सुक्ष्म अनियमितता असतात. (आकृती 5.6) जेव्हा संपर्कात ठेवले जाते, तेव्हा त्या दोन पृष्ठभागातील अनियमिततेमुळे एकमेकांना चिकटतात आणि एका पृष्ठभागाला दुसऱ्या पृष्ठभागावर हालचाल करणाऱ्या प्रयत्नांना विरोध करतात.





आकृती 5.6. अनियमिततेमुळे दोन पृष्ठभागामधील घर्षण

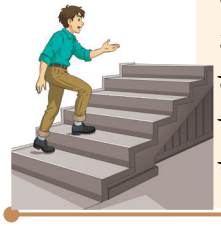
@KRSS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती: 5.4 चला तर शोध घेऊया (Let us explore)

- 5.3 मधील कृती पुन्हा करा. परंतु यावेळी तीच वस्तू वेगवेगळ्या पृष्ठभागावर ठेवा जसे की काच, लाकूड, सिरॅमिक टाईल आणि वाळू.
- 5.3 मधील कृतीप्रमाणेच सारखेच अंतर आक्रमिल्यानंतर ती वस्तू थांबते का?
- वस्तू सर्व पृष्ठभागावर समान अंतरावर जाऊन थांबते का?

वेगवेगळ्या पृष्ठभागासाठी वस्तू वेगवेगळे अंतर आक्रमिल्यानंतर थांबते म्हणून आपण असे म्हणू शकतो की घर्षण बल संपर्कात असलेल्या पृष्ठभागांच्या स्वरूपावर अवलंबून असते. खडबडीत पृष्ठभागावर घर्षण जास्त असते.

एक पाऊल पुढे (A step further)



वस्तू घन पृष्ठभागावर हालचाल करीत असतानाच घर्षण बल कार्य करते का? द्रव आणि वायू मधून वस्तूंची हालचाल होत असेल तर काय? हवा, पाणी, इतर द्रव मधून सुध्दा हालचाल होत असताना घर्षण बल लावले जाते म्हणूनच विमाने, जहाज, नौका किंवा अति वेगाच्या रेल्वे यासारख्या वस्तू त्यांच्या सभोवतालीच्या हवा किंवा पाण्यामुळे होणारे घर्षण बल कमी करण्यासाठी विशिष्ट आकारासह डिझाईन केल्या जातात.



दुसऱ्या वस्तूवर बल लावण्यासाठी एक वस्तू दूसऱ्या वस्तूच्या संपर्कात असणे गरजेचे आहे का?

5.4.2 संपर्कात नसलेली (संपर्करहित बले) (Non-contact forces)

जरी वस्तु संपर्कात नसतील तरीसुध्दा कांही बलांचा परिणाम अनुभवायला मिळतो. या बलांना 'संपर्करहित बल' असे म्हणतात. चला तर संपर्क रहित बलाना जाणून घेऊया.

चुंबकीय बल (Magnetic force)

तुम्हाला आठवत का जिज्ञासूपणा या 6 वी पुस्तकामधील 'चुंबकाचे शोध' या पाठातील चुंबकाविषयीचा अभ्यास? आम्ही अभ्यासले आहे की चुंबकीय पदार्थानी बनलेल्या वस्तूंना चुंबक **आकर्षूण** घेते. जेव्हा दोन चुंबक एकमेकांजवळ आणले जातात, जसे की (उत्तर-उत्तर आणि दक्षिण-दक्षिण) ते एकमेकांपासून दूर जातात तर वेगवेगळे ध्रुव जसे की (उत्तर-दक्षिण) ते एकमेकाकडे आकर्षिले जातात. या पुस्तकामधील आधीच्या पाठामध्ये विद्युत चुंबक जे चुंबकाप्रमाणे कार्य करते याचा अभ्यास केलेला आहे. वस्तूमधील आकर्षण आणि अपसरण हे देखील ढकलणे आणि ओढणे म्हणजेच एक बल आहे. तुम्हाला आठवतय का की एक चुंबक दुसऱ्या चुंबकावर किंवा चुंबकीय पदार्थावर संपर्कात न येता त्यावर बल लादू शकते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 5.5. चला परीक्षा घेऊया. (Let us testim)

- दोन रिंग चुंबक आणि एक लाकडी काठी घ्या.
- लाकडी टेबलावर लाकडी काठी उभी ठेवून त्या काठीमध्ये रिंग चुंबक घाला (आकृती 5.7)
- आता त्याच्यावर दुसरा रिंग चुंबक असा घाला की दोन्ही चुंबकाचे समान ध्रुव एकमेकासमोर येतील दुसरा चुंबक पहिल्या चुंबकाच्या वर तरंगत राहतो का?

दुसरा चुंबक सावकाशपणे खाली ढकलण्याचा प्रयत्न करा तुम्हाला त्यावर काही बल जाणवते का? आता दोन्ही चुंबकाचे ध्रुव उलट करा. आता दुसरा चुंबक सुध्दा तरंगत राहतो का ?

आपल्याला असे आढळून येते की एक चुंबक दुसऱ्या चुंबकाच्या संपर्कात येत नसला तरी त्यावर बल लावू शकतो.

एका चुंबकाने दुसऱ्या चुंबकावर किंवा चुंबकीय पदार्थावर बल लावले असेल तर त्याला **'चुंबकीय बल'** असे म्हणतात. चुंबक संपर्कामध्ये न येता दूर अंतरावरून बल लावतात म्हणून त्याला **'संपर्करहित बल'** असे म्हणतात दूर अंतरावरून काम करणारी अशी आणखी काही बल आहेत का ?



आकृती 5.7 दोन रिंग चुंबकामधील बल

इलेक्ट्रोस्टॅटीक (विद्युत स्थिर) बल

कृती 5.6 चला प्रयोग करुया.

- एक प्लॅस्टीक पट्टी किंवा प्लॅस्टीक पेंढा, (strow) पॉलीथीनचा एक तुकडा आणि एक लहान कागदाचा तुकडा घ्या.
- प्लॅस्टीक पट्टी / पेंढा जोराने पॉलीथीनवर घासा.
- घासलेल्या भागाला हाताने किंवा धातूच्या वस्तूने स्पर्श करू नका.
- आता टेबलावर ठेवलेल्या कागदाच्या तुकड्याजवळ आणा. काळजी घ्या की कागदाच्या तुकड्याला स्पर्श होणार नाही. (आकृती 5.8) तुम्हाला कांही आश्चर्यकारक असे जाणवले का?



आकृती 5.8 कागदाच्या लहान तुकड्याना आकर्षित करणारी भारीत प्लॅस्टिक पट्टी

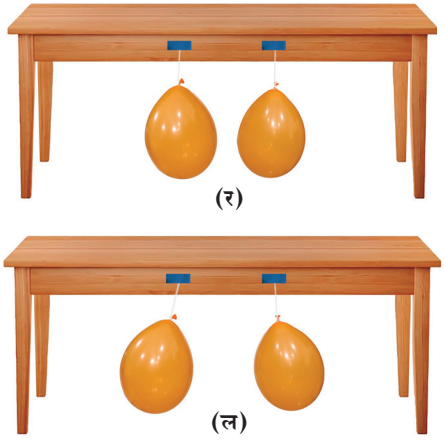
NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

जेव्हा कागदाचे तुकडे प्लॅस्टिक पट्टी/पेंढ्याजवळ आणले आतात तेव्हा ते ओढले जातात आणि त्याला चिकटून राहतात हे असे का घडते ?

जेव्हा कांही पदार्थापासून बनलेल्या दोन वस्तू एकमेकांवर घासल्या जातात तेव्हा त्यांच्या पृष्ठभागावर विद्युत भार तयार होतो. या भाराला स्थिर भार म्हणतात कारण तो स्वत:हून हालचाल करु शकत नाही. ज्या वस्तूला स्थिर भार मिळतो त्या वस्तूना 'भारीत वस्तू' असे म्हणतात. भारीत केलेल्या वस्तू आकर्षित होतात, म्हणजेच कागदाच्या लहान तुकडयापासून बनलेल्या भाररहित वस्तूवर बल लादतात जेव्हा या वस्तू संपर्कात नसतात तरी सुध्दा हे बल कार्य करते.

वेगवेगळ्या पदार्थापासून बनविलेल्या वस्तूंची आणखी एक कृती करूया.

कृती 5.7 चला प्रयोग करूया. (Let us Experiment)



आकृती 5.9 (a) दोन भाररहित भुगे
(b) दोन भारीत फुगे एकमेकापासून दूर जाणारे

- दोन फुगे, एक लांब धागा एक लोकरीचे कापड घ्या.
- दोन फुगे फुगवा आणि आकृती 5.9(a) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे दोन फुगे एकमेकाला स्पर्श करणार नाहीत असे लटकवा.
- दोन्ही फुग्याना लोकरीच्या कपड्याने घासा आणि सोडून घ्या. काळजी घ्या त्या फुग्यांना आपल्या बोटांचा स्पर्श होणार नाही. तुम्हाला काय दिसून आले.
- आपल्याला आढळते की फुगे एकमेकांपासून दूर जातात जसे की ते एकमेकापासून दूर होतात (आकृती 5.9(b))

आता फुग्यावर घासण्यासाठी वापरलेले लोकरीचे कापड एका घासलेल्या फुग्याजवळ आणा काय घडते?

ते एकमेकाजवळ अशा रितीने सरकतात की, ते एकमेकाला आकर्षित आहेत. या निरीक्षणावरुन आपण कोणता निष्कर्ष काढतो.

तुम्हाला असे आढळून आले की दोन समानरित्या भारीत केलेले फुगे एकमेकांपासून दूर जातात तर भारीत लोकरीचे कापड (ज्यावर फुगा घासलेला होता) ते आकर्षित होतात. यावरून असे सुचित होते की भार हा लोकरीच्या कपड्यावरील भारापेक्षा वेगळ्या प्रकारचा आहे का?



फुगे एकाच प्रकारे भारीत केलेले आहेत त्यामुळे आपण म्हणू शकतो की त्यानी समान भार मिळवला आहे. समानरित्या भारीत झालेले फुगे एकमेकांपासून दूर जातात. आपण असा निष्कर्ष काढू की समान भार एकमेकांपासून दूर जातात. दोन्ही वस्तू या घासल्या जाणाऱ्या घासलेली आणि घासली जाणारी भारीत होतात. परंतु त्याना विरुध्द प्रकारचे भार मिळतात त्यांचे आकर्षण दर्शविते. विरुध्द प्रकारचे (असमान) भार एकमेकाला आकर्षित करतात. दोन प्रकारचे स्थिर भार म्हणजे 'धन' आणि 'ऋण' हे आहेत.

एका भारीत केलेल्या वस्तूने दुसऱ्या भारित केलेल्या वस्तूवर किंवा भारित न केलेल्या वस्तूवर लावलेल्या बलाला इलेक्ट्रोस्टॅटीक (विद्युतस्थिर) बल असे म्हणतात. हे एक संपर्करहित बल आहे.

एक पाऊल पुढे - (A step further)

जेव्हा भारांची हालचाल होते तेव्हा ते विद्युत मंडळामध्ये विद्युत प्रवाह तयार करतात. तो हाच प्रवाह आहे जो बल्ब (दिप) पेटवितो किंवा उष्णतेचा परिणाम किंवा चुंबकीय परिणाम निर्माण करतो.



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

गुरुत्वाकर्षणीय बल (Gravitational force)

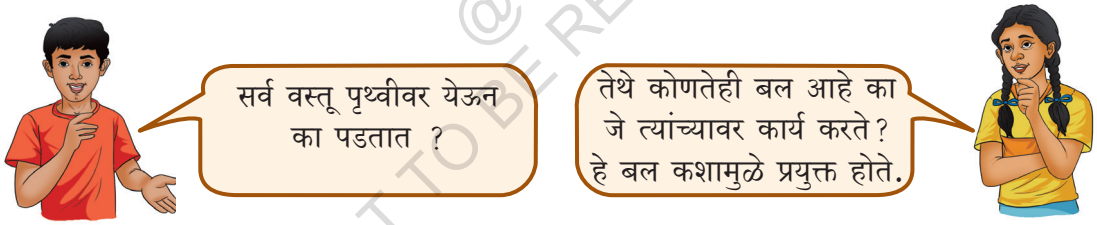
कृती 5.8 चला निरिक्षण करुया. (Let us observe)

- एक चेंडू घ्या आणि तो लंबरुपात वर फेका. तो खाली येतो का?
- आता पुन्हा एकदा चेंडू वर फेका, परंतु यावेळी अगदी जोराने. तरीपण तो परत येऊन जमिनीवर खाली पडतो का?

तुमच्या सभोवतालच्या वेगवेगळ्या परिस्थितीविषयी विचार करा. कोणत्याही दिशेने कोणतीही वस्तू वर फेकली तर शेवटी ती खाली पडले किंवा ती परते जमिनीवर किंवा पृष्ठभागावर येते.



आकृती 5.10 काही वस्तु पृथ्वीकडे येऊन पडतात

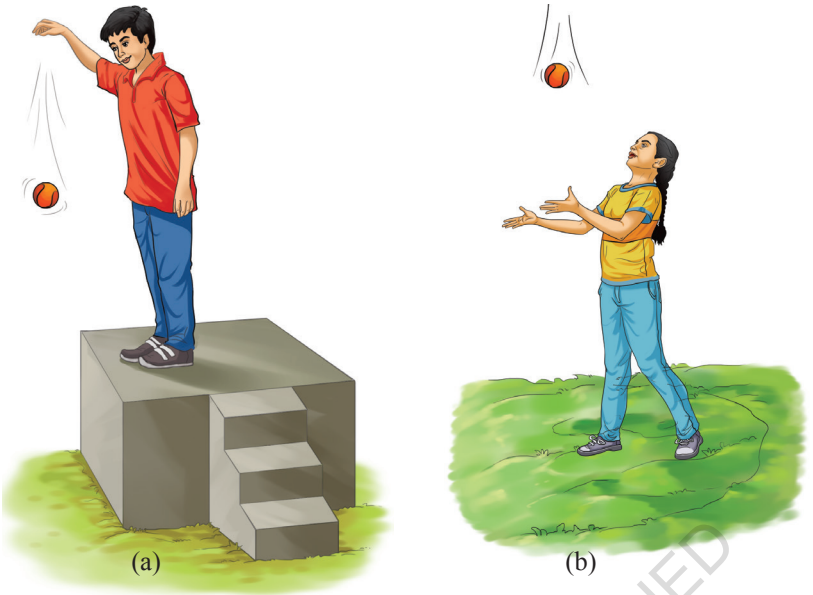


@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

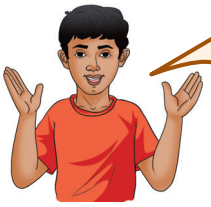
ज्याअर्थी सर्व वस्तु पृथ्वीकडे येऊन पडतात, याचा अर्थ पृथ्वी त्याना आकर्षूण किंवा ओढून घेते. पृथ्वी ज्या बलाने सर्वाना (वस्तूंना) स्वत:कडे आकर्षून घेते त्याला गुरुत्वाकर्षणीय बल असे म्हणतात. पृथ्वीने प्रयुक्त केलेल्या गुरूत्वाकर्षणीय बलाला गुरुत्वाकर्षण बल किंवा फक्त गुरुत्वाकर्षण म्हणतात.

ज्याअर्थी गुरुत्वाकर्षण बल हे आकर्षित होणाऱ्या वस्तुशी संपर्क न करता कार्य करत असल्यामुळे ते एक संपर्करहित बल आहे. गुरुत्वाकर्षण बल हे नेहमीच एक आकर्षणाचे बल आहे, जे चुंबकीय बल किंवा इलेक्ट्रोस्टॅटिक बलापेक्षा वेगळे जे आकर्षणाचे किंवा अपसरणाचे असू शकते.

तुमच्या लक्षात आले असेल की, जेव्हा एखादी वस्तू उंचीवरून खाली टाकली जाते तेव्हा ती जमिनीला स्पर्श करण्यापूर्वी सरळ उभ्या मार्गाने खाली येते.(आकृती 5.11(a)) जेव्हा एखादी वस्तु उभ्या मार्गाने वर फेकली जाते, तेव्हा ती वस्तू सरळ वर जाते, मंदावते वरच्या बाजूला क्षणासाठी थांबते आणि नंतर सरळ उभ्या मार्गाने खाली जाते (आकृती 5.11(b)).



आकृती 5.11(a) उंचीवरुन वस्तू खाली टाकणे (b) वस्तू उभ्या दिशेने वर फेकणे.



वस्तू वर जात असताना त्यांचा वेग कमी होत जातो. जोपर्यंत ती वस्तू थांबत नाही तो पर्यंत, नंतर त्यांची दिशा बदलते आणि खाली येत असताना त्यांचा वेग वाढत जातो. आपण म्हणतो की गुरुत्वाकर्षण बलाच्या प्रभावाखाली जेव्हा वस्तू उभ्या दिशेने जाते तेव्हा ती उभ्या गतीमध्ये असते.

5.5 वजन आणि त्याचे माप (Weight and its measurement)

पृथ्वी ज्या बलाने एखाद्या वस्तूला स्वतः कडे खेचते त्याला त्या वस्तूचे वजन म्हणतात. वजन हे पृथ्वीकडे एखादी वस्तू किती जोराने खेचली जाते ते मोजते. वजन हे एक बल असल्यामुळे ते बलाच्या एककाने मोजले जाते, म्हणून वजनाचे SI पध्दतीतील एकक देखील न्युटन (N) आहे.

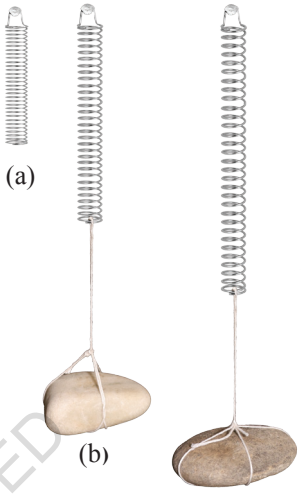
आता आपण पृथ्वी सर्व वस्तूना स्वतःकडे समान बलाने ओढून (खेचून) घेते का ते पाहूया.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 5.9. चला तर शोध घेऊया. (Let us explore)

- एक पेन्सिलची पेटी, एक जेवणाचा डब्बा, एक लहान दगड अशा वेगवेगळ्या वजनांच्या कांही वस्तू, एक स्प्रिंग घ्या.
- स्प्रिंगचे एक टोक खिळ्याला लावून लटकवा. दुसऱ्या टोकाला वस्तू लटकवा आणि स्प्रिंगचे निरीक्षण करा. स्प्रिंग ताणली जाते का?
- आता दुसऱ्या वस्तू लटकवा. त्या एकानंतर एक याप्रमाणे घेवून प्रत्येक वेळी ताणलेल्या स्प्रिंगकडे लक्ष द्या. प्रत्येक वस्तूंने निर्माण केलेला ताण सारखाच आहे का?

जेव्हा एखादी वस्तू स्प्रिंगवर टांगली जाते तेव्हा पृथ्वीने त्या वस्तूवर प्रयुक्त केलेल्या बलामुळे स्प्रिंग ताणली जाते आपल्याला असे दिसून येते की वेगवेगळ्या वस्तूसाठी स्प्रिंगमध्ये होणारा ताण वेगवेगळा असतो. हे दर्शविते की पृथ्वी वेगवेगळ्या वस्तूंना वेगवेगळ्या बलाने ओढते (खेचते) म्हणजेच वेगवेगळ्या वस्तूंचे वजन वेगवेगळे असते. आपण स्प्रिंगचा उपयोग करून वस्तूंचे वजन काढू शकतो का?



आकृती 5.12(a) लटकविलेली स्प्रिंग (b) दोन वेगवेगळ्या वस्तू स्प्रिंगने लटकविलेल्या आहेत

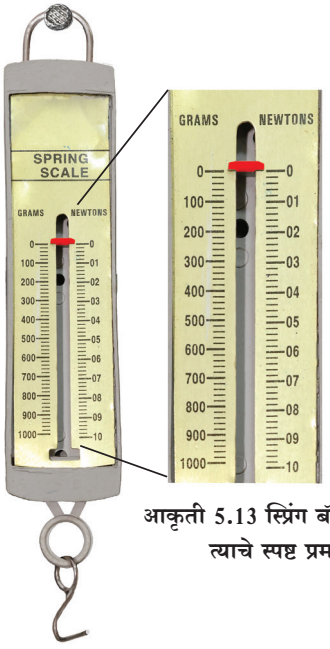
एक पाऊल पुढे (A step further)

स्प्रिंग बॅलन्स हे वजन (बल) मोजण्यासाठी वापरले जाणारे एक साधे उपकरण आहे. त्याच्या एका टोकाला एक स्प्रिंग बसविलेली असते आणि दुसऱ्या टोकाला एक हुक (hook) जोडलेले असते. जेव्हा आपण एखादी वस्तू या हूकला लटकवितो, तेव्हा स्प्रिंग ताणली जाते. या ताणलेल्या अवस्थेवरून वस्तूंचे वजन मिळते. या स्प्रिंग बॅलन्सवर एक मोजपट्टी असते जी न्यूटनमध्ये (N) वजन दर्शविण्यासाठी चिन्हांकीत केलेली असते. सामान्यपणे ग्रॅममध्ये वस्तुमानाची संबंधित मूल्ये दर्शविण्यासाठी आणखी एक मोजपट्टीसुद्धा असते. ही मूल्ये स्प्रिंग बॅलन्स पृथ्वीवर वापरली जातात असे गृहीत धरुन चिन्हांकित केलेली असतात कारण पृथ्वीचे गुरूत्वाकर्षण बल वस्तूना आकर्षित करत असते.



चला 'स्प्रिंग बॅलन्स' वापरून वजन मोजायचे शिकूया. परंतु प्रथम आपण पूर्वी तापमापकाने (इ. 6 वी मधील जिज्ञासूपणामधील 'तापमान आणि त्याचे मापन' या प्रकरणामध्ये) ज्या पध्दतीने स्प्रिंग बॅलन्स वापरला जातो त्याच पध्दतीने स्वत:ला स्प्रिंग बॅलन्सशी परिचित करून घ्या.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 5.13 स्प्रिंग बॅलन्स आणि त्याचे स्पष्ट प्रमाण

कृती: 5.10 चला निरीक्षण करूया

● आकृती 5.13 मध्ये स्प्रिंग बॅलन्स दर्शविला आहे. त्याचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा ते जास्तीतजास्त किती वजन मोजू शकते?

ते 10N पर्यंत जास्तीत जास्त वजन मोजू शकते? म्हणून त्याच्या मोजमापावरील पल्ला 0 ते 10N आहे.

स्प्रिंग बॅलन्सने लहानात लहान वजन मोजू शकणाऱ्या किंमतीचा शोध घेऊया चला.

कृती 5.11. चला गणना करुया. (Let us calculate)

● आकृती 5.13 मध्ये दाखविलेला स्प्रिंग बॅलन्स पहा आणि खालील माहिती लक्षात घ्या.

- वजनातील मोठ्या दोन गुणांकामधील फरक किती दर्शविला आहे?
- 0 आणि 01N किंवा 01N आणि 02N यामधील वजनातील फरक 1N आहे
- या दोन मोठ्या गुणांकामध्ये किती खुणा केलेल्या आहेत (लहान गुणांकानी दर्शविलेल्या)?

  या गुणांकांच्यामध्ये 5 विभाग (खुणा) केलेल्या आहेत.
- लहान भाग (खुण) किती वजन दर्शविते ?



आकृती 5.14 स्प्रिंग बॅलन्समध्ये लटकविलेल्या वस्तु

एक लहान भाग $\frac{1N}{5}$ = 0.2N असे वाचू शकतो. म्हणून स्प्रिंग बॅलन्स 0.2N ही लहान किंमत वाचू शकते. आता ही पध्दत वापरुन तुम्हाला दिलेल्या स्प्रिंग बॅलन्सने मोजता येणारे सर्वात लहान वजनाचे मूल्य काढा. तुमच्या शाळेच्या प्रयोग शाळेमध्ये स्प्रिंग बॅलन्स असतील त्यांची श्रेणी (पल्ला) आणि सर्वात लहान भागाचे मूल्य वेगळे असू शकते, म्हणून तुम्हीं वापरत असलेल्या स्प्रिंग बॅलन्स (किंवा कोणतेही उपकरण) काळजीपूर्वक पाहणे गरजेचे आहे.

आता आपण स्प्रिंग बॅलन्सचा उपयोग करून वजन कसे मोजायचे ते पाहुया.

@KSBSE NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 5.12 चला मोजूया. (Let us measure)

एक स्प्रिंग बॅलन्स आणि कांही वस्तू घ्या. लक्षात ठेवा की या वस्तू स्प्रिंग बॅलन्सने मोजू शकणाऱ्या वजनापेक्षा जास्त वजनाच्या असू नयेत, अन्यथा स्प्रिंग बॅलन्स खराब होऊ शकते.

वस्तू एकानंतर एक स्प्रिंग बॅलन्सवर लटकवा. (आकृती 5.14) वजन मोजण्याचे प्रमाण काळजीपूर्वक वाचा आणि तुमची निरीक्षणे तक्ता 5.2 मध्ये नोंद करा.

तक्ता 5.2 स्प्रिंग बॅलन्स वापरून वजन मोजणे.

अ. स.	वस्तू	वजन (N)
1.	पेन्सिलची पेटी	
2.	अर्धवट भरलेली पाण्याची बाटली	

एखाद्या वस्तूचे वस्तुमान मोजण्यासाठी तुम्ही स्प्रिंग बॅलन्सच्या डाव्या बाजूला दाखविलेल्या वस्तुमान प्रमाणासाठी (आकृती 5.13) कृती 5.10 ते 5.12 ची पुनरावृत्ती करु शकता.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे...

एखाद्या वस्तूचे वस्तूमान अप्रत्यक्षपणे तिचे वजन मोजून (स्प्रिंग बॅलन्स वापरून) किंवा वस्तुमान माहित असलेल्या वस्तूच्या वजनाशी (बीम बॅलन्स वापरून) तुलना करून मोजता येते. पृथ्वीवर सर्वत्र वस्तूचे वजन जवळजवळ सारखेच असते. म्हणून सर्व व्यवहारिक किवा प्रायोगिक हेतूसाठी वस्तूंचे वस्तुमान शोधण्यासाठी त्याचे वजन करणे ग्राह्य आहे.





जसे आपण पूर्वी अभ्यासले आहे (इयत्ता 6वी मधील जिज्ञासूपणा मधील ''आपल्याभोवतीचे पदार्थ'' या प्रकरणात) वस्तुमान म्हणजे एखाद्या वस्तुमधील पदार्थाचे प्रमाण आणि ते ग्रॅम किंवा किलोग्रॅम मध्ये मोजले जाते प्रत्येक ठिकाणी त्याचे मूल्य सारखेच राहते. दुसऱ्याप्रकारे वजन म्हणजे गुरुत्वाकर्षण बल ज्याने पृथ्वी (किंवा दुसरा ग्रह) एखाद्या वस्तूला खेचते. ज्याअर्थी पृथ्वीवरील गुरुत्वाकर्षण बल वेगवेगळ्या ठिकाणी कांही प्रमाणात बदलते. (वेगवेगळ्या ग्रहावर वेगवेगळे असते) वजन बदलते परंतु वस्तुमान बदलत नाही.

एक पाऊल पुढे (A step further)

वेगवेगळ्या ग्रहांचे एखाद्या वस्तुवरील गुरुत्वाकर्षण बल वेगवेगळे असते. म्हणून वेगवेगळ्या ग्रहांवर एखाद्या वस्तूचे वजन वेगवेगळे असते जरी त्यांचे वस्तुमान समान असले तरीही हे खालील तक्त्यामध्ये दर्शविलेले आहे.

ग्रह	पृथ्वी	चंद्र	मंगळ	शुक्र	गुरु
वस्तूचे वस्तुमान	1 कि.ग्रॅ	1 कि.ग्रॅ	1 कि.ग्रॅ	1 कि.ग्रॅ	1 कि.ग्रॅ
वस्तूचे वजन	10 N	1.6 N	3.8 N	9 N	25.4 N



एक पाऊल पुढे - (A step further)

दैनंदिन जीवनामध्ये विशेषतः आपण सामान्यपणे वापरत असलेल्या वस्तुमध्ये पृथ्वीने त्या वस्तूवर लावलेल्या बलापेक्षा (त्याचे वजन) त्या वस्तूमध्ये असलेल्या पदार्थाच्या प्रमाणात (त्याचे वस्तुमान) यामध्ये आपल्याला जास्त उत्साह असतो. तरीपण, वस्तुमानाची एकके वापरली जात असली तरी, वस्तुमान या शब्दा-ऐवजी, वजन हा शब्द सर्वसाधारणपणे वापरला जातो. उदाहरणार्थ, असे म्हटले जाते की गहूच्या पिशवीचे वजन 10 कि.ग्रॅ आहे. परंतु वैज्ञानिक वापरामध्ये हे बरोबर नाही आणि दररोजची भाषा अधिक सामान्य असली तरीही, त्याच्या योग्य एककांसह योग्य पद वापरणे महत्वाचे आहे.



© IBC NOT TO BE REPUBLISHED

5.6 तरंगणे आणि बुडणे (Floating and sinking)



जर आपण कांही वस्तू पाण्यावर ठेवल्या तर त्यामधील कांही तरंगतात तर कांही तळाला जातात. (बुडतात) पृथ्वीचे गुरुत्वाकर्षण बल सर्व वस्तूंवर कार्य करत असते तर मग सर्वच वस्तू तळाला का जात नाहीत?

पाण्याने भरलेल्या बादलीतून मग वापरुन पाणी बाहेर काढताना, तुमच्या लक्षात हे आले का की जेव्हा मग पाण्यात असतो तेव्हा तो हलका वाटतो? चला हे समजून घेण्याचा प्रयत्न करुया.

कृती 5.13 चला तपास करुया.

- एक रिकामी प्लॅस्टिकची बाटली (घट्ट झाकणाने बंद केलेली) आणि पाण्याने भरलेली बादली घ्या.
- ती बाटली पाण्याने भरलेल्या बादलीत ढकला (आकृती 5.15) तुम्हाला ती वरच्या बाजूने ढकलल्याचे आढळले का? बाटली सोडा ती वर येते का?

तुम्हाला वरच्या दिशेने धक्का जाणवला असेल आणि बाटली पाण्याच्या पृष्ठभागावर पुन्हा उचलली असेल. याचा अर्थ असा होतो की पाणी वरच्या दिशेने बल लादते. प्रत्यक्षात सर्व द्रवपदार्थावर सारखेच बल लावले जाते.



आकृती 5.15: पाण्यातील प्लॅस्टिकची बाटली

द्रवाने एखाद्या वस्तूवर वरच्या दिशेने लावलेल्या बलाला 'उत्सारक बल' किंवा 'द्रवात तरंगणारे बल' असे म्हणतात.

जेव्हा एखादी वस्तू द्रवामध्ये ठेवली जाते तेव्हा पृथ्वीमुळे निर्माण होणारे गुरुत्वाकर्षण बल तिच्यावर खालील दिशेने कार्य करते. परंतु द्रव त्याच्या वरच्या दिशेने उत्सारक बल लावते. जर गुरुत्वाकर्षण बल हे उत्सारक बलापेक्षा जास्त असेल तर वस्तू बुडतात. परंतु जर दोन्ही बले समान असतील तर वस्तू तरंगते. उत्सारक बल ज्या घटकावर अवलंबून असते त्यापैकी एक म्हणजे द्रवाची घनता. या पुस्तकाच्या पुढील प्रकरणामध्ये तुम्ही अभ्यास कराल.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

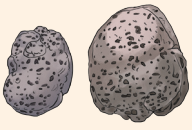
एक पाऊल पुढे



प्रसिद्ध ग्रीक शास्त्रज्ञ आर्किमिडीज यानी शोधून काढले की जेव्हा एखादी वस्तू द्रवात पूर्णपणे किंवा अंशत: बुडविली तर तिला वरच्या दिशेने बल अनुभवायला मिळते. जे विस्थापित करणाऱ्या द्रवाच्या वजनाइतकेच असते, याला 'आर्किमिडीजचे तत्व' म्हणतात जर एखाद्या वस्तूने विस्थापित केलेल्या द्रवाचे वजन वस्तूच्या वजनापेक्षा कमी असेल तर ती वस्तू द्रवामध्ये बुडते. जर विस्थापित केलेल्या द्रवाचे वजन वस्तूच्या वजनाइतकेच असेल तर ती वस्तू द्रवामध्ये तरंगते.

कधी ऐकलंय का....





असे कांही खडक आहेत जे पाण्यावर तरंगू शकतात असाच एक खडक म्हणजे प्युमिस जो ज्वालामुखीच्या उद्रेकादरम्यान तयार होतो. जेव्हा भरपूर वायू आणि पाण्याची वाफ असलेला लाव्हा लवकर थंड होतो. तेव्हा तो वायूंच्या बुडबुड्यामध्ये अडकतो. यामुळे पाण्यापेक्षा कमी घनतेचा हवेचा कप्पा असलेला कमी घनतेचा सछिद्र खडक तयार होतो आणि तो पाण्यावर तरंगतो.

महत्वाचे मुद्दे



- एखाद्या वस्तूचे दुसऱ्या वस्तूशी असलेल्या आंतरक्रियेमुळे वस्तु ओढली जाते किंवा ढकलली जाते त्याला बल असे म्हणतात.
- बलाचे SI पध्दतीतील एकक न्यूटन असून त्याचे चिन्ह N हे आहे.
- बले ही संपर्काने किंवा संपर्काशिवायही कार्य करु शकतात.
- स्नायू बल आणि घर्षण बल ही संपर्कीय बलांची उदाहरणे आहेत.
- चुंबकीय बल, गुरुत्वाकर्षण बल आणि इलेक्ट्रोस्टॅटिक (विद्युतस्थिर) बल ही असंपर्कीय बलाची उदाहरणे आहेत.
- बल एखाद्या वस्तूचा वेग, तिच्या हालचालीची दिशा किंवा दोन्ही बदलू शकते. बल एखाद्या वस्तूचा आकारही बदलू शकते.
- जेव्हा एखादी वस्तू दुसऱ्या पृष्ठभागावरून हालचाल करते किंवा हालचाल करण्याचा प्रयत्न करते तेंव्हा जे बल कार्यरत असते त्याला घर्षण बल किंवा फक्त घर्षण म्हणतात. घर्षण हे नेहमी जी वस्तू हालचाल करते किंवा हालचाल करण्याचा प्रयत्न करते त्यांच्या विरुध्द दिशेने कार्य करते.
- एका चुंबकाने दुसऱ्या चुंबकावर किंवा चुंबकीय पदार्थावर लावलेल्या बलाला चुंबकीय बल म्हणतात.
- एका भारित वस्तूने दुसऱ्या भारित वस्तूवर किंवा अभारित वस्तूवर लावलेल्या बलाला इलेक्ट्रोस्टॅटिक (विद्युत स्थिर) बल म्हणतात.
- पृथ्वी ज्या बलाने वस्तूंना स्वतःकडे आकर्षून घेते त्याला गुरुत्वाकर्षणीय बल म्हणतात. ते नेहमी आकर्षणीय बल असते.
- पृथ्वी ज्या बलाने एखाद्या वस्तूला स्वतःकडे खेचते त्याला त्या वस्तूचे वजन म्हणतात. वजनाचे SI पध्दतीतील एकक न्यूटन (N) हे आहे.
- एखाद्या वस्तुचे वस्तुमान बदलत नाही पण त्यांचे वजन बदलत्या ठिकाणानुसार बदलते.
- जेव्हा वस्तू द्रवामध्ये ठेवली जाते, तेव्हा द्रवाने त्या वस्तूवर वरील प्रमाणे लावलेल्या बलाला उत्सारक बल किंवा द्रवात तरंगणारे बल म्हणतात.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

जिज्ञासा जिवंत ठेवा (Keep the curiosity alive)

1. स्तंभ A मधील वस्तूंची स्तंभ B मधील वस्तूशी जोड्या जुळवा.

स्तंभ A (बलांचे प्रकार)	स्तंभ B (उदाहरणे)
1. स्नायू बल	(a) क्रिकेटचा चेंडू सीमारेषाला स्पर्श होण्यापूर्वी स्वतःहून थांबतो.
2. चुंबकीय बल	(b) एक मूल शाळेची बॅग उचलत आहे.
3. घर्षण बल	(c) झाडावरून एक फळ खाली पडत आहे.

4. गुरुत्वाकर्षण बल	(d) लोकरी कपड्यावर घासलेल्या फुगा केसांच्या धाग्याना आकर्षित करतो
5. इलेक्ट्रोस्टटिक (विद्युतभारीत) बल	(e) होकायंत्राची सूई उत्तर दिशा दर्शविते.

आतापर्यंत अध्ययन केलेल्यावर आधारित काही प्रश्न तयार करा.

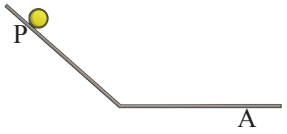
2. खालील विधाने चूक की बरोबर ते लिहा.
   (i) वस्तूंच्या गतीचा वेग बदलण्यासाठी नेहमी बलाची गरज असते.
   (ii) घर्षणामुळे सपाट जमिनीवर घरंघळत जाणाऱ्या चेंडूचा वेग वाढतो.
   (iii) थोड्या अंतरावर ठेवलेल्या दोन भारीत केलेल्या वस्तूमध्ये कोणतेही बल नसते.

3. लोकरी कपड्यावर घासलेले दोन फुगे एकमेकांजवळ आणले तर काय घडून येते आणि का ?

4. जेंव्हा पाण्याने भरलेल्या ग्लासमध्ये तुम्ही एक नाणे टाकता तेव्हा ते बुडते, परंतु जेव्हा मोठा लाकडी ठोकळा ठेवला जातो तेव्हा तो पाण्यावर तरंगतो हे स्पष्ट करा.

5. जर एक चेंडू वर फेकला तर त्याचा वेग कमी होतो. थोड्यावेळानंतर थांबतो आणि नंतर तो जमिनीवर खाली पडतो तर चेंडूवर कार्य करणाऱ्या बलांची नावे लिहा आणि त्यांची दिशा निश्चित करा.
   (i) गती वरच्या बाजूने असताना
   (ii) त्याची गती खालील बाजूने असताना
   (iii) सर्वात वरील बिंदूवर असताना

6. 'P' या बिंदूतून एक चेंडू सोडला आहे आणि नंतर तो उतार सपाट आणि नंतर क्षितिज समांतर (आडव्या) पृष्ठभागावरुन (आकृती 5.16 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे) जातो.



आकृती 5.16

तो A या बिंदूमध्ये आडव्या पृष्ठभागावर येऊन थांबतो तर असा विचार करा की जर चेंडू P या त्याच बिंदूतून सोडला तर तो थांबतो (i) A या बिंदूपूर्वी (ii) A या बिंदूच्या पलिकडे जाऊन.

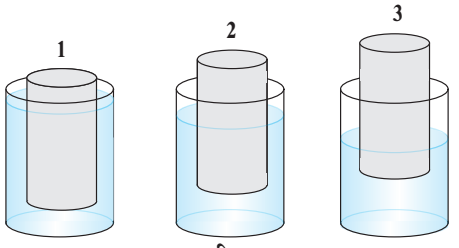
7. बर्फावर किंवा गुळगुळीत जमिनीवर आपण कांही वेळेला घसरून का पडतो? वर्णन करा.

8. असमान गतीने जाणाऱ्या वस्तूवर कोणतेही बल लावले जाऊ शकते का ?

9. एखाद्या वस्तूचे चंद्रावरील वजन हे पृथ्वीवरील त्याच्या वजनाच्या एक-सष्ठांश इतके असते. हा बदल कशामुळे होतो. त्या वस्तूचे वस्तुमान सुध्दा त्याच्या पृथ्वीवरील वस्तुमानाच्या एक-सष्ठांश इतकेच असते का?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

10. समान आकार आणि आकारमानाच्या परंतु वेगवेगळ्या पदार्थापासून बनविलेल्या तीन वस्तू 1,2 आणि 3 पाण्यात ठेवल्या आहेत. आकृती 5.17 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे वेगवेगळ्या खोलीपर्यंत बुडविल्या आहेत. जर त्या तीन वस्तू 1, 2, आणि 3 चे अनुक्रमे वजन W_1, W_2 आणि W_3 आहे तर



आकृती 5.17

(i) $W_1 = W_2 = W_3$ (ii) $W_1 > W_2 > W_3$

(iii) $W_2 > W_3 > W_1$ (iv) $W_3 > W_1 > W_2$

शोधा घ्या योजना करा आणि चर्चा करा (Discover, design and debate)



- प्लॅस्टीक, लोकर, सिल्क (रेशमी), रबर, पॉलीथीन पाने, कागद आणि धातू यासारख्या वेगवेगळ्या पदार्थापासून बनलेल्या वस्तू संग्रहीत करा. एक वस्तू दुसऱ्या वस्तूवर घासा आणि ती लहान कागदाच्या तुकड्याना आकर्षून घेते का ते तपासा म्हणजेच ते भारीत झालेत की नाहीत. तुमची निरीक्षणे पध्दतशीरपणे नोंदवा आणि संशोधन कागदावर लिहा.
- अशा परिस्थितीची कल्पना करा की जिथे गुरुत्वाकर्षण नाहीसे होते. एक गोष्ट बनवा. तुमच्या गोष्टीचे सादरीकरण करण्यासाठी कार्टूनची पाने (पट्टी) वापरा.
- तुमच्या वर्गामध्ये घर्षण या पाठावर चर्चेचे आयोजन गरज किंवा समस्या यावर करा. तुमच्या चर्चे-ची टिप बनवा आणि घर्षण आवश्यक आहे किंवा समस्या आहे ते सांगा.

© KSEBS NOT TO BE REPUBLISHED



तुमच्या मित्रांनी तयार केलेल्या प्रश्नावर चर्चा करा आणि त्याचे उत्तर लिहिण्याचा प्रयत्न करा.....

.....

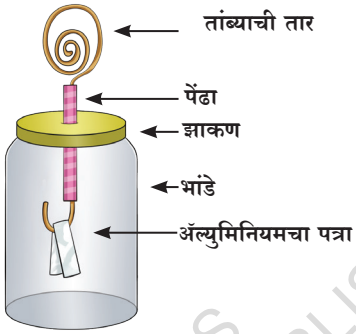
.....

.....

.....

.....

- तुमच्या शिक्षकांच्या मदतीने तुमचा स्वतःचा स्प्रिंग बॅलन्स बनवा आणि प्रमाणित वजन वापरुन बुध्दीची आकलन क्षमता करा आता वेगवेगळ्या वस्तूंचे वजन मोजा आणि वेगवेगळ्या वस्तूंचे वजन आणि वस्तूमान यांचे गुणोत्तर काढा. येथे तुम्हाला एखादा नमुना दिसतो का?
- इलेक्ट्रोस्कोप हे असे उपकरण आहे जे एखाद्या वस्तूवर विद्युतभार आहे की नाही ते ठरवू शकते. तुम्ही तुमच्या वर्गामध्ये शिक्षकांच्या मदतीने स्वतःचा इलेक्ट्रोस्कोप (आकृती 5.18) बनवू शकता. उपकरणाची चाचणी घ्या. तुम्ही या इलेक्ट्रोस्कोपचा वापर इतर कोणत्या मार्गानी करु शकता का ते शोधा.



आकृती 5.18

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

आपल्या अध्ययनावर आधारित कांही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....





दाब, वारे, वादळे आणि चक्रीवादळे
(Pressure, Winds, Storms and Cyclone's)

6

D2X4S6

@KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा

- वारे कांही दिवस प्रचंड वेगाने वाहतात तर इतर दिवशी नसतात का?
- सामान्यपणे पाण्याच्या टाक्या उंचीवर का ठेवल्या जातात ?
- हवेचा दाब खरोखरच आपल्याला जमीनदोस्त करू शकतो का ?
- वादळे आणि चक्रीवादळे कशामुळे होतात? जर पृथ्वीने फिरणे थांबविले तरीही चक्रीवादळे निर्माण होतील का ?
- तुमच्या प्रश्नांची चर्चा इतराबरोबर करा.



_____

_____?

जमिनीवर पडलेली पाने हवेत फिरताना किंवा वाहून जाताना आणि वारा जोराने वाहताना, झाडे हालताना किंवा झाडे वाकताना तुम्ही पाहिली असणार तुम्ही याचा विचार केलात का की गळून पडलेली पाने हवेत का उडतात किंवा झाडे का हलतात किंवा का वाकतात? वारा गळून पडलेल्या पानावर जोर लावतो की ज्यामुळे पाने वर येतील किंवा झाडाना वाकवतील? वाऱ्यामुळे होणारे इतर परिणाम आठवा जसे की दरवाजा आदळणे, खिडक्यांचा खडखडाट किंवा कपडे फडफडणे वाऱ्याने निर्माण केलेल्या जोरामुळे हे कसे घडते. वाऱ्याने लादलेल्या जोरामुळे वाऱ्याचा दाब निर्माण होतो त्यामुळे हा परिणाम दिसून येतो. या प्रकरणामध्ये आपण जोर आणि दाब यामधील संबंध शोधतो आणि वादळ आणि चक्रीवादळासारख्या शक्तीशाली नैसर्गिक घटनाना कसे आकार देतात हे समजून घेऊ.

6.1 दाब (Pressure)

मेघा आणि तिचा भाऊ पवन हे सहलीला जात आहेत. ते सहलीच्या ठिकाणी चालत जातात, त्यांनी आपल्या बॅगमध्ये एकसारख्याच वस्तू घेतलेल्या आहेत. (आकृती 6.1) पवन आपल्या बॅगशी जुळवून घेण्याचा प्रयत्न करत आहे आणि तो अस्वस्थ वाटतो. मेघा त्याला विचारते ''तुला बॅगेविषयी कांही समस्या आहे का?'' पवन उत्तर देतो की, ''होय-माझे खांदे दुखत आहेत.'' त्यावर मेघा म्हणते की ''आमच्या दोन्ही बॅगा सारख्याच जड आहेत'' तुझी बॅग का त्रास करते आणि माझी नाही? ''पवन एक मिनिटभर विचार करतो आणि उत्तर देतो की, ''कदाचित हे आमच्या बॅगेच्या पट्ट्यामुळे असेल.'' माझ्या बॅगेला अरुंद पट्टे आहेत आणि तुझ्या बॅगेला रुंद पट्टे आहेत.

पट्ट्यांचा आकार आणि आकारमान यामुळे खरोखरच फरक पडू शकतो का? चला तर हे शोधण्याचा प्रयत्न करुया. जेव्हा आम्ही बॅग उचलून घेऊन जातो त्यावेळी आपल्या खांद्यावर गुरुत्वाकर्षणीय बलामुळे आपल्याला त्याचे वजन जाणवते. अरुंद पट्ट्याच्या बॅगचे वजन आपल्या खांद्याच्या लहान भागावर कार्य करते. तर रुंद पट्ट्याच्या बॅगचे वजन आपल्या खांद्याच्या मोठ्या भागावर पसरलेले असते. याच कारणामुळे आपल्याला अरुंद पट्ट्याच्या बॅगेपेक्षा रुंद पट्ट्याची बॅग वाहून नेणे सोयीस्कर वाटते, जरी दोन्ही बॅगांचे वजन समान असले तरी कारण ज्या क्षेत्रफळावर जोर कार्य करतो त्याचा समावेश असतो, आपण ज्या राशीची व्याख्या करतो तिला दाब म्हणतात. जे प्रति एकक क्षेत्रफळ बल आहे.



आकृती 6.1 : मेधा आणि पवन आपल्या बॅगा घेऊन जात आहेत.

$$\therefore \text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफळ}}$$

यावेळी आपण फक्त अशा बलाचा विचार करतो की ज्या पृष्ठभागावर दाब मोजायचा आहे त्या पृष्ठभागावरील लंबरुपात करत आहेत.



आकृती 6.2: रुंद किंवा अरुंद बादलीची कडी

अरुंद पट्ट्यापेक्षा रुंद पट्ट्याच्या बॅगा आपल्या खांद्यावर कमी दाब लादतात. त्यामुळेच रुंद पट्ट्या असलेली बॅग घेऊन जाणे जास्त सोयीस्कर वाटते.

आता तुम्हाला समजले असेलच की अरुंद बादलीच्या कडीपेक्षा रुंद बादलीची कडी असलेली पाण्याची बादली उचलणे सोपे असते. (आकृती 6.2)? याचप्रमाणे आपण पाहिले आहे की, जेव्हा लोक डोक्यावर भांडी किंवा भाजीपाल्याची टोपलीसारखे ओझे वाहून नेतात तेव्हा ओझ्याखाली गोल कपड्याचा तुकडा ठेवतात. (आकृती 6.3) या दोन्ही घटनामध्ये, वजन ज्या क्षेत्रफळावर कार्य करते ते वाढवून दाब कमी करणे हा उद्देश असतो.


आकृती 6.3: ओझे वाहून नेणारी व्यक्ती

दाबाची व्याख्या ही प्रति एकक क्षेत्रफळावरील बल म्हणून केली जाते. बलाचे SI एकक न्युटन(N) आणि क्षेत्रफळाचे मीटर^2 (m^2) आहे. म्हणून बलाचे SI एकक न्यूटन/मीटर^2 (N/m^2)आहे. या एककाला पास्कल असेही म्हणतात ते Pa ने दर्शवितात.

जर 2 चौरस मीटर क्षेत्रफळाच्या पुठ्ठ्यावर 100N बल लावले तर त्या पुठ्ठ्यावर लावलेला दाब.

$$\text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफळ}} = \frac{100\text{N}}{2\text{m}^2} = 50\text{N/m}^2$$

दैनंदिन जीवनामध्ये अशा अनेक परिस्थिती येतात जेथे दाब भूमिका बजावितो कोष्टक 6.1 मध्ये दिलेल्या कृती करा आणि तुमची निरीक्षणे लिहा. प्रत्येक कृतीमध्ये केलेल्या क्रियेचा प्रभाव कसा पडतो हे वर्णन करा.

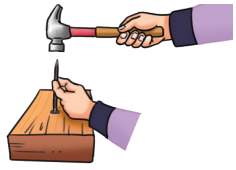
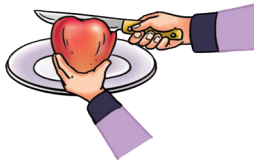


प्रथम सुरक्षा

तक्ता 6.1 मध्ये दिलेली कृती प्रौढ व्यक्तीच्या देखरेखीखाली केल्या पाहिजेत. तक्ता 6.1. मध्ये तुमच्या निरीक्षणांची नोंद करा.

© MTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कोष्टक 7.1

कृती	कृती करण्याची पध्दत		कार्य सोपे किंवा कठीण कारणे लिहा
लोखंडी खिळा मारणे	 खिळ्याच्या डोक्यावर मार देणे	 खिळ्याच्या टोकदार भागावर मार देणे.	
चाकूने सफरचंदाचे तुकडे करणे	 चाकूच्या धारदार बाजूचा वापर करून	 चाकूच्या धार नसलेल्या बाजूचा वापर करुन.	

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

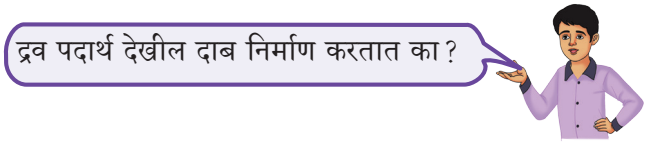
तक्ता 6.1 मधील तुमच्या निरीक्षणावरून तुम्ही कोणते निष्कर्ष काढाल ?

आम्ही असा निष्कर्ष काढू शकतो की, जर क्षेत्रफळावर लावलेले बल कमी असेल तर परिणामी दाब अधिक असतो. त्यामुळे कांही कामे करणे सोपे होते. त्यामुळे खिळ्याच्या टोकाचा उपयोग करून खिळा ठोकणे सोपे होते आणि चाकूच्या धारदार बाजूने सफरचंद कापणे सोपे होते.



आकृती 6.4 उंचीवरील पाण्याची टाकी

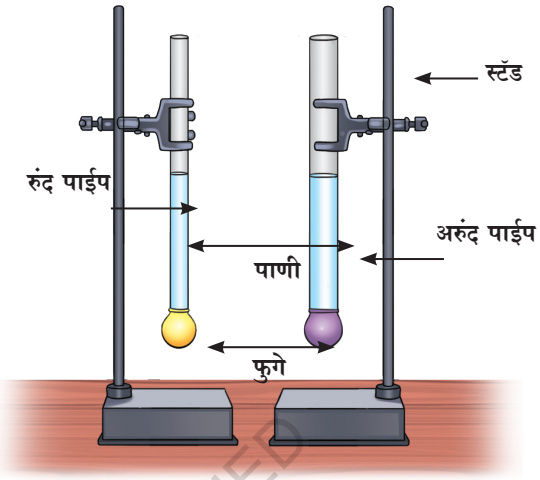
तुम्ही तुमच्या परिसरातील पाणी पुरवठयासाठी वापरलेल्या उंचीवरील टाक्या पाहिल्या असतील. या टाक्या नेहमी उंचीवरच का ठेवल्या जातात?



खालील कृती करून आपण याचा शोध घेऊ.

कृती 6.1 प्रयत्न करून शोध घेऊ. (Let us try and find out)

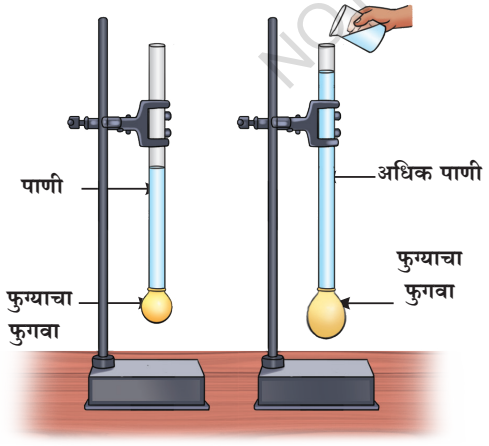
- आकृती 6.5 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे समान लांबीचे (सुमारे 25 सें.मी) परंतु वेगवेगळ्या व्यासाचे दोन पारदर्शक काचेचे किंवा प्लॅस्टिकचे पाईप घ्या.
- दोन उत्तम दर्जाचे रबरी फुगे घ्या. त्याना पाईपच्या एका टोकाला जोडा.
- आकृती 6.5 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे पाईपना स्टॅडला घट्ट बांधा.
- आता दोन्ही पाईपमध्ये समान प्रमाणात अर्ध्यापर्यंत पाणी भरा.
- फुग्यामध्ये काय होते याचे निरीक्षण करा.
- दोन्ही फुगे फुगतात का? ते सारख्याच प्रमाणात फुगतात का?



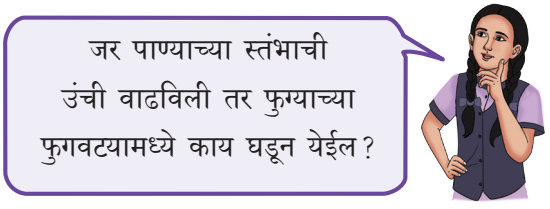
आकृती 6.5 पाण्याच्या स्तंभाच्या समान उंचीमुळे फुगे समानरित्या फुगतात.

या कृतीवरून तुम्ही कोणता निष्कर्ष काढू शकता? तुम्ही पाहिले असेल की दोन्ही फुगे सारख्याच प्रमाणात फुगतात ते असे का? लक्षात घ्या की वेगवेगळ्या व्यासामुळे दोन पाईपमधील पाण्याचे वजन वेगवेगळे आहे. तरीपण दोन्ही फुगे सारख्याच प्रमाणात फुगतात. याचा अर्थ असा होतो की, पाईपमधील पाण्याचे प्रमाण फुग्यांच्या फुगवट्याशी जबाबदार असू शकत नाही.

तो दाब पाण्याच्या स्तंभामुळे येत असेल का? होय. पाण्याच्या स्तंभानेच टाकलेल्या दाबामुळे फुगवटा निर्माण करतो. म्हणून वेगवेगळा व्यास असूनही समान पाण्याच्या स्तंभाच्या उंचीमुळे फुगे समानपणे फुगतात.



आकृती 6.6 पाण्याच्या स्तंभाची जास्त उंची ही फुग्याचा फुगवटा जास्त निर्माण करते.



© MKCL'S NOT TO BE REPUBLISHED

आकृती 6.5 मध्ये वापरलेल्या कोणत्याही एका पाईपमध्ये थोडे अधिक पाणी भरा. फुग्याच्या फुगवटयाचे निरीक्षण करा ही क्रिया कांही वेळा करा. प्रत्येक वेळी आकृती 6.6 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे फुगवटा किती प्रमाणात आहे याची नोंद करा.

रबरी फुग्याच्या फुगवटयाचे प्रमाण आणि पाईपमधील पाण्याच्या स्तंभाची उंची यांच्यामध्ये कांही संबंध आहे का? तुम्ही पाहिले असेल की पाण्याच्या स्तंभाची उंची वाढविली असता फुग्याचा फुगवटाही वाढतो.

अशारितीने पाईपमधील पाण्याच्या स्तंभाची उंची वाढविली असता, पाईपच्या तळाशी दाब सुध्दा वाढतो. त्यामुळे फुग्याचा फुगवटा जास्त होतो. म्हणून आपण असे म्हणू शकतो की भांड्यातील द्रवाने लादलेला दाब त्याच्या स्तंभाच्या उंचीवर अवलंबून असतो म्हणून पाण्याच्या टाक्या उंचीवर ठेवल्या जातात ज्यामुळे नळावरील दाब वाढतो आणि परिणामी नळातून पाण्याचा प्रवाह अधिक वाहतो.

समजा की तुम्ही तीन मजली इमारतीच्या दुसऱ्या मजल्यावर राहात आहात आणि वरच्या मजल्यावर पाण्याची टाकी आहे तर पहिल्या मजल्यावर राहणाऱ्या तुमच्या मित्राला नळाच्या पाण्याचा अधिक शक्तीशाली प्रवाह मिळेल का? कारणे द्या.

.....

द्रव पदार्थ ही 'पात्रांच्या भिंतीवर सुध्दा दाब टाकतात का? हे खालील कृती करून आपण शोधूया.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 6.2 चला तर शोध घेऊया (Let us tind out)

- वापरलेली प्लॅस्टिकची बाटली घ्या आणि त्याचे झाकण काढा. त्याच्या तळाला सुई किंवा खिळा वापरून चार लहान छिद्रे पाडा. आकृती 6.7 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे खात्री करून घ्या ही छिद्रे समान उंचीवर आहेत. (जर तुम्हाला छिद्रे पाडणे कठीण जात असेल तर सुईचे टोक जरा गरम करुन छिद्रे पाडा.)
- ही छिद्रे टेप लावून बंद करा आणि बाटली पाण्याने भरा.
- आता सर्व छिद्रावरील टेप एकाचवेळी काढून टाका.
- तुम्हाला काय दिसून येते.



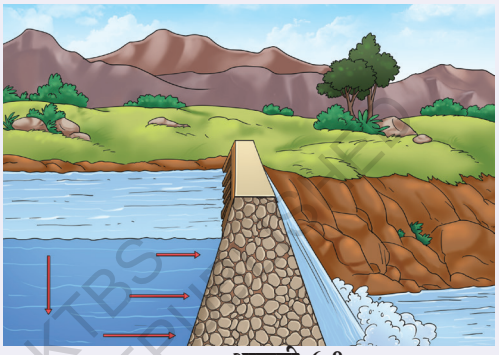
आकृती 6.7 द्रवपदार्थ पात्राच्या भिंतीवर दाब निर्माण करतात.

बाटलीच्या बाजूच्या छिद्रामधून पाणी बाहेर पडताना तुम्ही पाहाल. या निरीक्षणावरुन तुम्ही कोणता निष्कर्ष काढू शकाल? यावरून असे दिसून येते की पाण्याच्या भांड्याच्या बाजूवर दाब निर्माण होतो. म्हणून असा निष्कर्ष काढू शकतो की द्रवपदार्थ केवळ भांड्याच्या तळालाच नाही तर त्याच्या बाजूंवर देखील दाब लादतात. खर तर द्रवपदार्थ सर्व दिशानी दाब लादतात.

पाण्याच्या पाईपमधून गळतीच्या भागातून किंवा छिद्रामधून कारंजासारखे पाणी बाहेर पडताना तुम्ही पाहिले आहे. हे का घडून येते हे तुम्ही स्पष्ट करू शकाल का? पाईपच्या भिंतीवर पाण्याच्या दाबामुळेच असे घडते का ?

कधी ऐकलंय... (Ever heard of)

धरणाचा पाया हा त्याच्या वरील भागापेक्षा जास्त रुंद असतो हे तुम्हाला माहित आहे का? कारण रुंद पाया फक्त धरणाच्या रचनेलाच आधार देत नाही तर तळाजवळील क्षितीज समांतर पाण्याच्या दाबालाही तोंड देतो. (आकृती 6.8) धरणामध्ये साठलेले पाणी पाण्याच्या पातळीच्या उंचीमुळे धरणाच्या बाजूंच्या भिंतीवर आणि जमिनीवर उभ्या आणि आडव्या दिशेने दाब निर्माण करतात. आडव्या दिशेने लादलेला दाब त्याच्या तळाजवळ खुप मोठा असतो. यासाठीच हा दाब सहन करण्यासाठी धरणाचा पाया रुंद केला जातो.



आकृती 6.8:



NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

धरणाचा पाया हा त्याच्या वरील भागापेक्षा जास्त रुंद असतो हे तुम्हाला माहित आहे का? कारण रुंद पाया फक्त धरणाच्या रचनेलाच आधार देत नाही तर तळाजवळील क्षितीज समांतर पाण्याच्या दाबालाही तोंड देतो. (आकृती 6.8) धरणामध्ये साठलेले पाणी पाण्याच्या पातळीच्या उंचीमुळे धरणाच्या बाजूंच्या भिंतीवर आणि जमिनीवर उभ्या आणि आडव्या दिशेने दाब निर्माण करतात. आडव्या दिशेने लादलेला दाब त्याच्या तळाजवळ खुप मोठा असतो. यासाठीच हा दाब सहन करण्यासाठी धरणाचा पाया रुंद केला जातो.

आता आपण हवा देखील सुध्दा दाब निर्माण करते का हे समजून घेण्याचा प्रयत्न करूया.

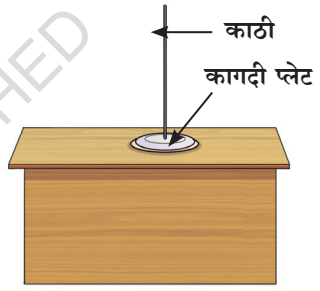
6.2 हवेमुळे निर्माण होणारा दाब (Pressure Exerted by Air)

तुम्हाला आधीच माहित आहे की आपल्या सभोवताली हवा आहे. पृथ्वीच्या सभोवताली असलेल्या हवेच्या आवरणाला वातावरण असे म्हणतात. वातावरणातील हवेमध्ये नायट्रोजन, ऑक्सिजन, ऑरगॉन, कार्बनडायऑक्साईड आणि इतर वायू कमी प्रमाणात असतात. वातावरण हे पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून अनेक किलोमीटर पर्यंत वर पसरलेले आहे.

खालील कृती करून वातावरण दाब निर्माण करते का ते शोधूया.

कृती 6.3 चला तर आपण शोधूया. (Let us Explore)

- आकृती 6.9(a) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे एक प्लेट घेऊन ती उलट करा आणि त्याच्यावर एक काठी लावा. ती एका सपाट पृष्ठभागावर ठेवा.
- 70 सें.मी x 56 सें.मी. आकाराच्या दोन समान कागदी चार्टचे कागद घ्या. एक कागदाचे पान दोन वेळा दुमडा आणि दुमडलेल्या कागदाच्या पानाच्या मध्यभागी छिद्र करा.



आकृती 6.9 (a) उलट केलेली कागदाच्या प्लेटची मांडणी

बरीच मोठी असल्यामुळे कागदातून काठी बाहेर येऊ शकत नाही. आकृती 6.9(b) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे उलट केलेल्या कागदी प्लेटवर ही दुमडलेली कागदाची घडी ठेवा.

- आता काठीचा उपयोग करुन दुमडलेल्या पानाने झाकलेली कागदी प्लेट उचलण्याचा प्रयत्न करा.
- हे उचलण्यासाठी तुम्हाला किती प्रयत्न करावा लागेल याचे निरीक्षण करा.
- आता दुमडलेल्या कागदाच्या ठिकाणी न दुमडलेल्या चार्टचे कागदी पान ठेवा. याच्या मध्यभागी छिद्र पाडा ज्यामुळे काठी त्यामधून जाऊ शकेल. आकृती 6.9 (c) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे घडी न केलेल्या चार्ट कागदाच्या पानाने कागदी प्लेट झाकून ठेवा.
- पुन्हा कागदी प्लेट उचला यावेळी ती उचलण्यासाठी तुम्हाला किती प्रयत्न करावा लागेल.


आकृती 6.9(b) उलटे कागद प्लेटवर दोन घड्या घातलेला चॉर्ट कागद

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- कोणत्या घटनेमध्ये कागदी प्लेटला दुमडलेल्या किंवा न दुमडलेल्या चार्ट कागदाने झाकून ठेवल्याने सोपे जाते.



आकृती 6.9(c) न दुमडलेलल्या चार्ट कागदाने कागदी प्लेट उचलणे.

तुम्ही पाहिले असेल की कागदी प्लेट न दुमडललेल्या चार्ट कागदाने झाकली जाते तेव्हा ती उचलण्यासाठी दुमडलेल्या चार्ट कागदापेक्षा जास्त प्रयत्न (जोर) करावा लागतो. जेव्हा आपण न दुमडलेल्या कागदाने झाकतो तेव्हा कागदाने व्यापलेले क्षेत्रफळ वाढते. त्यामुळे कागदी प्लेट उचलण्यास जास्त जोर द्यावा लागतो. लक्षात घ्या की चार्ट कागदाचे वजन बदललेले नाही. यावरून तुम्ही कोणता निष्कर्ष काढू शकाल. या निरीक्षणावरुन आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की हवा झाकलेल्या कागदावर दाब लावते, त्यामुळे कागदी प्लेट उचलणे थोडे कठीण जाते. तसेच झाकलेल्या कागदाच्या क्षेत्रफळात वाढ झाल्याने बल वाढते. याचा अर्थ असा होतो की हवा कागदाच्या प्लेटवर बल लावत जाते ते वाढते कारण कागदाने व्यापलेले क्षेत्रफळ वाढते.एकक क्षेत्रफळावरील बल म्हणजेच दाब. आपण असा निष्कर्ष काढू की हवा कागदाच्या पानावर दाब टाकते. प्रत्यक्षात हवा सर्व वस्तूवर दाब टाकते. आपल्या सभोवताली हवेने निर्माण केलेल्या दाबाला 'वातावरणीय दाब' असे म्हणतात.



आकृती 6.10 एक मुलगी फुगा फुगविते.

तुम्ही हे अनुभविले असणारच की जेव्हा फुग्यात हवा भरली जाते तेव्हा तो फुगतो का? कारण फुग्यात भरलेली हवा फुग्याच्या भिंतीवर दाब निर्माण करते. (आकृती 6.10) आपण असे म्हणू शकतो की, हवा सर्व दिशांनी दाब निर्माण करते? होय त्यामुळेच फुगा सर्व दिशानी फुगतो. जर हवेने फुगविलेला फुगा त्याचे तोंड बंद न करता ठेवला तर काय घडते? हवा फुग्यातून बाहेर जाते. फुग्यातील हवा बाहेर का पडते ?



आकृती 6.11

याचे तुम्हाला आश्चर्य वाटले का? हा वातावरणीय दाब किती मोठा आहे? खालील कृती करून त्याच्या परिमाणाविषयी माहिती मिळवूया.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 6.4 चला कृती करुया (Let us perform)

- एक उत्तम दर्जाचा रबरी शोषक घ्या. त्याला गुळगुळीत सपाट पृष्ठभागावर घट्ट दाबा. (आकृती 6.11) शोषक
- तो पृष्ठभागाला चिकटून राहतो हे तुम्ही अनुभविले आहे का?
- आता, तुम्ही याला ओढून काढण्याचा प्रयत्न करा. तुम्हाला ते काढायला कठीण जाते?

जेव्हा आपण शोषकाला दाबतो, तेव्हा त्याच्या कप आणि ज्या पृष्ठभागावर तो ठेवला त्या पृष्ठभागावरील हवेला बाहेर फेकतो आणि तेथील हवेचा दाब कमी होतो. शोषक पृष्ठभागाला चिकटून राहतो कारण शोषकासभोवताली असलेला हवेचा दाब शोषकाच्या आतील हवेच्या दाबापेक्षा जास्त असतो. पृष्ठभागावरुन शोषक खेचण्यासाठी लावलेले बल हे शोषकाच्या बाहेरील आणि आतील दाबातील फरकावर मात करण्यासाठी पुरेसे प्रबल असावे लागते.

तुम्हाला माहित आहे का वातावरणाचा दाब किती मोठा असतो? 15 सें.मी X 15 सें. मी क्षेत्रफळावर वातावरणातील हवेच्या स्तंभाने लादलेले बल 225 किलो (2250 न्यूटन) वजनाच्या वस्तूवरील गुरुत्वाकर्षणीय बलाइतकेच असते. या वजनाखाली आपल्याला दाबता येत नाही याचे कारण म्हणजे आपल्या शरीरातील दाब सुध्दा वातावरणाच्या दाबाइतकाच असतो. हे बाहेरुन लावलेल्या बलाशी समतोल राखते. आपल्या शरिरात तयार होणारा दाब हा शरीराच्या ऊती आणि अवयवातील दाब आणि वायूंच्या हालचालीमुळे असतो.

एक पाऊल पुढे (One step further)

दाबाचे SI एकक N/m^2 आहे. त्याला पास्कल (Pa) असेही म्हणतात. तरी हवेच्या दाबाचे व्यवहारी एक मिलीबार (mb) आहे. जे 100Pa शी समान आहे. हवेचा दाब हेक्टोपास्कल (hPa) मध्येही व्यक्त करतात जो 100 Pa शी समान असतो.



© KSTB NOT TO BE REPUBLISHED

6.3 वाऱ्याची निर्मिती (Formation of winds)

तुम्ही पाहिले असेलच की काही दिवस वारा जोराने वाहतो आणि काही दिवस एकदम शांत असतो. कांहीवेळेला वारा इतक्या जोराने वाहतो की त्यामुळे जिवित किंवा मालमतेची हानी होते.

तुम्ही पाहिले आहे की जेव्हा हवा भरलेला फुगा तोंड बंद न करता ठेवला जातो तेव्हा फुग्यातील हवा बाहेर पडते. आठवण करा की जेव्हा सायकलची ट्यूब पंचर होते तेव्हा हवा बाहेर पडते आणि ती खाली पडते. या दोन्ही स्थितीमध्ये हवा उच्च दाबाच्या क्षेत्राकडून कमी दाबाच्या क्षेत्राकडे वाहते का?



हवेच्या दाबातील फरकाचा वाऱ्याच्या निर्मितीशी काही संबंध आहे का?

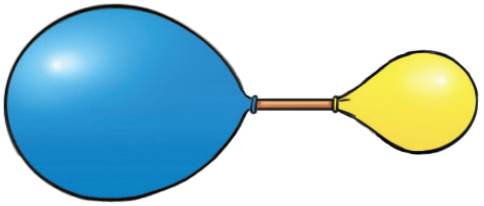
वारे कसे तयार होतात?



खालील कृती करुन शोध घेऊया.

कृती 6.5 चला. कृती करूया (Let us perform)

- पातळ रबरापासून बनविलेले दोन फुगे आणि पिण्याचा पेंढा (Straw) घ्या.
- पेंढयाच्या (Straw) एका टोकाला फुगा घाला आणि तो रबर बँडने किंवा दोऱ्याने घट्ट बांधा.
- आता दुसरा फुगा थोडा फुगवा आणि त्याचे तोंड हातात घट्ट धरुन ठेवा हवा बाहेर जाणार नाही याची काळजी घ्या.



आकृती 6.12: हवा जास्त दाबाच्या क्षेत्राकडून कमी दाबाच्या क्षेत्राकडे वाहते.

- फुगविलेला फुगा पेंढयाच्या (Straw) दुसऱ्या टोकात घाला आणि रबर बँड किंवा दोऱ्याने घट्ट बांधून हवा बाहेर जाणार नाही याची खात्री करून घ्या. आता तुमच्याकडे आकृती 6.12 मध्ये दर्शाविल्याप्रमाणे पेंढयाचे एक टोक फुगविलेल्या फुग्याच्या आत आणि दुसरे टोक न फुगविलेल्या फुगाच्या आत आहेत.
- फुग्यामध्ये काय होईल याचा अंदाज घ्या.
- दोन्ही फुग्यामध्ये काय घडले याचे निरीक्षण करा. तुम्ही अंदाज केल्याप्रमाणेच घडते का?
- दोन्ही फुग्यांच्या आकारामध्ये काही बदल दिसून येतो का? तुमची निरिक्षणे लिहा.

.....

फुग्यांचा आकार बदलण्यामागे कोणते कारण असू शकते. फुगविलेल्या फुग्यातील हवेच्या दाब हा न फुगविलेल्या फुगातील हवेच्या दाबापेक्षा जास्त आहे, याच कारणामुळे फुगविलेल्या फुग्यातील काही हवा न फुगविलेल्या फुग्यामध्ये जाते, ज्यामुळे दोन्ही फुग्यांच्या आकारामध्ये बदल होतो.

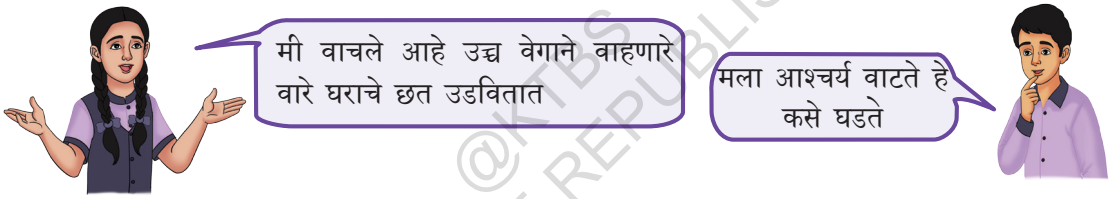
तुमच्या ध्यानात आले आहे का कांही वेळानंतर दोन्ही फुग्यांचा आकार समान होतो आणि हवेचे वहन थांबते? हवेचे वहन का बंद होते? फुगविलेल्या फुग्यातील हवेचा दाब न फुगविलेल्या फुग्यातील हवेच्या दाबापेक्षा जास्त होईपर्यंत हवेचे वहन चालू राहते. दोन्ही फुग्यातील हवेचा दाब समान झाल्यावर हवेचे वहन थांबते. या स्थितीमध्ये दोन्ही फुगे जवळजवळ समान आकाराचे

© KBS NOT TO BE REPUBLISHED

होतात. यावरुन आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की, हवा उच्च हवेच्या दाबाच्या क्षेत्राकडून कमी हवेच्या दाबाच्या क्षेत्राकडे वाहते.

तुम्ही हा निष्कर्ष समुद्री वारा आणि जमिनीवरील वाऱ्यांच्या दिशांशी जोडू शकता, याचा अभ्यास तुम्ही इयत्ता 7 वी जिज्ञासूपणा मध्ये केलेला आहे. दिवसा जमीन ही पाण्यापेक्षा जास्त गरम होत असल्यामुळे जमिनीवरील हवा ही गरम आणि हलकी होते. यामुळे दाब वाढतो आणि कमी दाबाचे क्षेत्र निर्माण होते. समुद्राच्या उच्च दाबाच्या क्षेत्रातील हवा जमिनीवर विकसित होणाऱ्या कमी दाबाच्या क्षेत्राकडे वाहते त्यामुळेच समुद्री वारे तयार होतात. रात्रीच्यावेळी पाणी हे जमिनीपेक्षा अधिक गरम (उष्ण) असते. त्यामुळे समुद्रावर कमी दाबाचे क्षेत्र विकसित होते. परिणामी वारा जमिनी-कडून समुद्राकडे वाहतो आणि जमिनीवर वारे बनतात. त्यामुळे जमिनीवरील वारे आणि समुद्री वारे या घटना प्रामुख्याने जमिनीवरील आणि समुद्रातील दाबाच्या फरकामुळे होतात.

जर आपण कृती 6.5 मधील हवेचा वेग मोजू शकलो तर आपल्याला असे आढळून येते की जर दाबातील फरक जास्त असेल हवेचा वेग जास्त असतो.



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

6.4 वेगवान वाऱ्यामुळे हवेचा दाब कमी होतो.

कृती 6.6. चला तर निरीक्षण करुया.

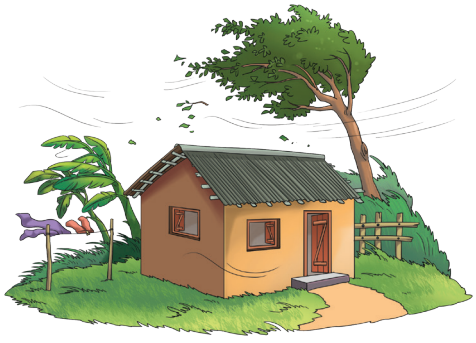
- दोन समान आकाराचे फुगे घ्या.
- दोन्ही फुगे फुगवा आणि त्याना दोरी बांधा.
- दोन्ही फुगे एका काठीला बांधून लटकवा, त्यामधील अंतर 6-10 सें.मी. ठेवा. (आकृती 6.13)
- त्या दोन्ही फुगांच्या अरुंद जागेंमधून फूंकर मारा.
- फुग्यांमध्ये काय घडून येते. तुमच्या निरिक्षणांची नोंद करा.
- आता अधिक जोराने फुंकर मारा आणि निरीक्षण करा.



आकृती 6.13 दोन फुग्यामधून फुंकर मारणे



आकृती 6.14 (a) घराचे उडून गेलेले छत



आकृती 6-14 (b) घराचे सुरक्षित छत

जेव्हा दोन फुग्यामधून जोरात फुंकर मारली जाते, तेव्हा तुम्ही पाहाल की ते एकमेकाकडे सरकतात. असे घडले कारण जेव्हा तुम्ही दोन फुग्यामधून फुंकर मारता तेव्हा त्यांच्यामध्ये कमी दाबाचे क्षेत्र तयार होते फुग्या सभोवताली असलेला उच्च हवेचा दाब त्यांना एकमेकाजवळ ढकलतो. तुम्ही पाहिले असेल की जोरात फुंकर मारल्याने फुगे एकमेकाकडे येण्याचा वेग वाढतो. या कृतीवरून तुम्ही कोणता निष्कर्ष काढू शकाल? यावरुन आपण असा निष्कर्ष काढू की उच्च गतीचे वारे कमी दाबासोबत असतात.

जेव्हा घरांवरून वेगाने वारे वाहतात, तेव्हा त्यांच्यावर कमी दाबाचे क्षेत्र तयार होते. त्यामुळे वेगाने येणाऱ्या वाऱ्यासोबत कमी दाब असतो म्हणून घराच्या छतावरील हवेचा त्याच्या खालील दाबापेक्षा कमी असतो. जर हा दाबावरील फरक कमी असेल आणि छत कमकुवत असेल तर ते वाऱ्याने उडून जाऊ शकते. आकृती 6.14(a) मध्ये दाखविलेले आहे. याच कारणामुळे वेगाने येणाऱ्या वाऱ्यासह वादळ होत असेल तर घरांचे दरवाजे आणि खिडक्या उघड्या ठेवणे अधिक सुरक्षित आहे. जेव्हा हाच वारा छतावरुन आणि घरामधून जातो तेव्हा घरांच्या आतील आणि छतावरील दाबातील फरक कमी होतो यामुळे आकृती 614(b) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे छतांना उडून जाण्यापासून रोखले जाते.

वादळाच्यावेळी जेव्हा वारे वेगाने वाहतात तेव्हा कधीकधी मेघ गर्जनेसह आणि वीजांच्या कडकडाटासह वारे वाहतात याचा तुम्ही अनुभव घेतला असणारच.



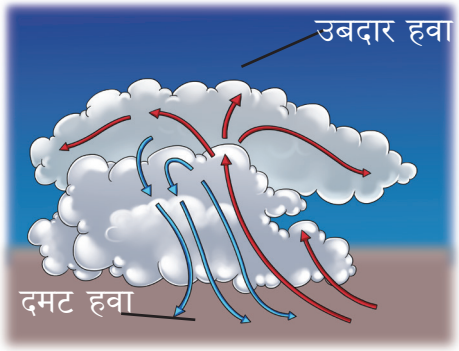
पावसाळ्यामध्ये तुम्ही मेघगर्जनेचा आवाज आणि वीज चमकताना कधी पाहिलात का?

होय, मेघगर्जनेचा आवाज खूप भयभीत करुन टाकणारा असतो! सहसा मुसळदार पाऊस सुद्धा होतो!



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

6.5 वादळे, गडगडाट आणि वीज चमकणे (Storms, Thunderstorms, and Lighting)



आकृती 6.16 -चमकणे

जेव्हा जमीन तापते तेव्हा उबदार आणि दमट हवा हलकी असल्यामुळे वर जाते, ज्यामुळे कमी दाबाचे क्षेत्र तयार होते. आजूबाजूच्या उच्च दाबाच्या क्षेत्रामधून थंड हवा वाहते आणि त्याची जागा घेते. उलट ही हवा गरम होते आणि वर जाते, याचा परिणाम म्हणून निरंतर प्रक्रियेने वाऱ्याचे परिभ्रमण होते.

जशी वाढलेली हवा प्रसरण पावते तशी ती थंड होते आणि त्यामधील आर्द्रता घनरूप होऊन पाण्याचे थेंब आणि ढग तयार होतात. हे पाण्याचे लहान-लहान थेंब एकत्रित होऊन जड पाण्याचे थेंब बनतात. जे गारा किंवा हिमवृष्टीच्या स्वरुपात खाली येतात. पावसाबरोबर जोराने येणाऱ्या वाऱ्याला **'वादळ'** असे म्हणतात. भारतासारख्या दमट उष्णकटिबंधीय प्रदेशामधील वादळे ही अधिक वारंवार येतात. काही विशिष्ट परिस्थितीमध्ये, उबदार हवा इतक्या उंचीवर जाते की तेथील कमी तापमान पाण्याच्या थेंबांना बर्फाच्या कणांमध्ये रुपांतरीत करतात.

वर आणि खाली वाहणाऱ्या जोरदार वाऱ्यामुळे (आकृती 6.15) पाण्याच्या थेंबामध्ये घर्षण होण्यास मदत होते आणि बर्फाचे कण बनतात. हे तुम्ही बलांचा शोध या पाठामध्ये अभ्यासलेले आहे.

ते म्हणजे जेव्हा दोन वस्तू एकमेकावर घासल्या जातात तेव्हा भारीत होतात. या घटनेमध्ये वर आणि खाली वाहणारे जोरदार वारे आणि ते एकमेकावर घासल्यामुळे ढगामध्ये स्थिर विद्युत भार निर्माण करतात.

धनभारीत हलके बर्फाचे कण वरच्या दिशेने जातात आणि ढगाचा वरचा भाग व्यापतात. ऋणभारीत जड पाण्याचे थेंब ढगाचा खालील भाग व्यापतात, अशा प्रकारे ढगामध्ये भार वेगवेगळे केले जातात. तसेच जेव्हा ढगांचा ऋण भारीत खालचा भाग जमिनीजवळ जातो तेव्हा तो जमीन आणि जवळच्या वस्तू जशा की झाडे किंवा इमारती धन भारीत होतात (आकृती 6.16)



आकृती 6.16 - वीज चमकणे

सामान्यपणे हवा विद्युतरोधक म्हणून कार्य करते आणि विरुध्द भाराना एकत्र येऊ देत नाही परंतु जेव्हा भारांचा संचय मोठा होतो, तेव्हा हवेचा विद्युतरोधक गुणधर्म खंडीत करतो अचानकपणे भारांचे वहन सुरु होते आणि तेजस्वी प्रकाश चमकतो त्याला वीज चमकणे असे म्हणतात.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

ढगा-ढगामध्ये किंवा ढग आणि जमिनीमध्ये विरुध्द विद्युत भार आदळल्यामुळे वीज पडते किंवा वीज चमकते, वीज चमकल्याने त्याच्या सभोवतालची हवा वेगाने गरम होते. त्यामुळे हवेचे प्रसरण होते आणि मोठा आवाज निर्माण होतो त्याला गडगडाट (मेघगर्जना) म्हणतात वीज चमकणे आणि मेघगर्जनेसह येणाऱ्या वादळाला गडगडाट वादळ असे म्हणतात.

एक पाऊल पुढे (A step further)

भारताच्या विविध भागामध्ये कधीकधी स्थानिक आणि एकत्रित वादळे येऊ शकतात या वादळाना पश्चिम बंगाल बिटार आणि झारखड मध्ये कालबैशाखी आणि आसाममध्ये बोडॉईसीला ही नांवे आहेत त्यांचे आगमन मान्सूनपूर्वी होते ज्यामुळे खरिप पिकांची वाढ होण्यास मदत होते. केरळ, कर्नाटक आणि तामिळनाडू मध्ये त्याला आंब्याचा पाऊस म्हणून ओळखले जाते कारण ते आंब्याना पिकण्यास मदत करतात कर्नाटकातील स्थानिक वादळे कॉफीच्या रोपाना वाढण्यास मदत करतात.



वीज पडणे हे धोकादायक असू शकते? त्यामुळे आग लागू शकते, इमारतींचे नुकसान होऊ, शकते, गंभीररीत्या भाजले जाऊ शकते, मानव आणि प्राण्यांचा मृत्यू होऊ शकतो त्यासाठी आपण आवश्यक ती खबरदारी घेतली पाहिजे, वीज पडण्यापासून स्वतःचे रक्षण केले पाहिजे. वीज पडत असताना उंच वस्तूपासून दूर राहावे सखल खुली जागा शोधा आणि वाकून राहा, जमिनीशी कमीतकमी संपर्क ठेवा. सपाट झोपून राहू नका. धातूच्या दांड्याच्या छत्र्या वापरु नका. जर पाण्यात असाल तर तेथून बाहेर या, जर तुम्ही बस किंवा कारमध्ये असाल तर सुरक्षीत आहात.



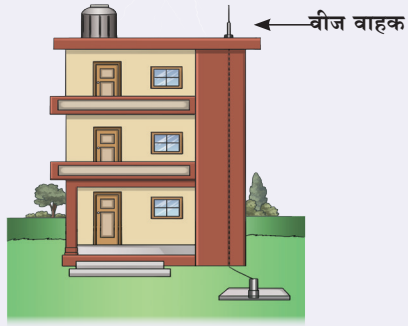
आकृती 6.17 वीज पडताना सुरक्षित स्थिती (ठिकाण)

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

कधी ऐकलंय..... (Ever heard of....)

इमारतीच्या बांधकामादरम्यान घरच्या भिंतीच्या वरील भागात एक धातूची सळी म्हणजे वीज वाहक बसविणे. या सळईचे एक टोक टोकदार असून हे इमारतीच्या सर्वात वरील बिंदूपेक्षा जास्त उंच असते. (आकृती 6.18) त्या सळईचे खालील टोक जमिनीत खोलवर गाडलेले असते! सळई विद्युत भार जमिनीमध्ये रुपांतरीत करण्याचा सोपा मार्ग आहे.

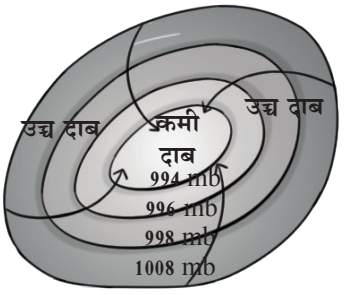




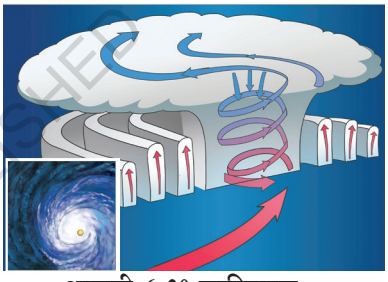
आकृती 6.18 वीज वाहक सळी.

6.6 चक्रीवादळे (Cyclones)

चक्रीवादळे ही उष्ण महासागराच्या पाण्यावर निर्माण होणारी मोठी वादळे आहेत. महासागराचे पाणी गरम झाल्यावर त्याच्यावरील उबदार व ओलसर हवा वर जाते. ही ओलसर हवा वर गेल्यानंतर पाण्याची वाफ घनरूप होऊन पावसाचे थेंब तयार होतात. आपल्याला माहित आहे की बाष्पीभवनच्या दरम्यान उष्णता वापरून पाण्याचे रुपांतर वाफेत होते. जेव्हा ही पाण्याची वाफ घनरूप होऊन पावसाच्या थेंबामध्ये रुपांतरीत होते. तेव्हा उष्णता पुन्हा वातावरणात सोडली जाते. याच कारणामुळे वरच्या दिशेने वाढत जाण्याऱ्या हवेचे तापमान पुन्हा वाढते आणि वर जाते. त्यामुळे दाब कमी होतो. सभोवतालच्या भागामधील हवा आत जाते आणि ती सुध्दा वाढायला लागते. पृथ्वीच्या परिभ्रमनामुळे सरकणारी हवा गोल फिरते (आकृती 6.19) या चक्राची पुनरावृत्ती होऊन परिणामी अतिशय कमी दाबाचे क्षेत्र बनते, ज्यामध्ये उच्च वेगाने वारे सभोवताली फिरतात, ढग, वारे आणि पावसाच्या या गोल फिरणाऱ्या पध्दतीला **'चक्रीवादळ'** असे म्हणतात.



आकृती 6.19 उच्च दाबाच्या क्षेत्राकडून कमी दाबाच्या क्षेत्राकडे वाहणारे वारे


आकृती 6.20 चक्रीवादळ

चक्रीवादळामध्ये सर्वात कमी दाबाचा प्रदेश मध्यभागी असतो त्याला **'चक्रीवादळाचा डोळा'** असे म्हणतात. चक्रीवादळाच्या डोळ्याजवळील वारा शांत असतो, परंतु सभोवतालच्या प्रदेशात जोरदार वारे आणि मुसळधार पाऊस पडतो. जसजसे चक्रिवादळ महासागराकडून जमिनीकडे सरकत जाते तसतसे नियमित गडगडाटसह वादळामुळे निर्माण होणाऱ्या वाऱ्याच्या वेगाच्या तुलनेत ते जास्त वेगाने वारे निर्माण करतात. हे चक्रीवादळ जमिनीवर पोहोचल्यानंतर, त्याचा ओलसर हवेचा स्त्रोत तोडला जातो आणि सावकाशपणे त्याची **शक्ती** कमी होते.

जरी चक्रीवादळे जमिनीवरून प्रवास करताना त्यांची तिव्रता (शक्ती) गमावितात तरीपण ते विनाशाचा एक असा मार्ग सोडून जातात की सर्व नुकसान दुरुस्त करण्यासाठी महिने किंवा वर्षे लागतात. चक्रीवादळे अत्यंत विनाशकारी असू शकतात. उदाहरणार्थ 2020 मध्ये आलेल्या अॅम्फान चक्रीवादळाचा सर्वाधिक वेग 270 कि.मी./तास होता.

चक्रीवादळाच्या दरम्यान जोरदार वारे महासागराचे पाणी किणाऱ्याकडे ढकलतात त्यामुळे 3 ते 12 मीटर उंचीच्या लाटा निर्माण होतात. पाण्याच्या या लाटामुळे पाणी बाहेर पडते त्यामुळे किनारपट्टीच्या आणि समुद्रापासून दूर असलेल्या भागातही पूराचे पाणी येऊ शकते. चक्रीवादळासोबत येणाऱ्या मुसळधार पावसामुळे नद्या दुथडी भरून वाहतात तसेच भूस्खलनही होऊ शकते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

समुद्राचे पाणी जमिनीवरील पाण्यात मिसळून पिण्याच्या पाण्याचे स्त्रोत दुषीत होतात आणि शेतीचेही नुकसान होते. सुमुद्राच्या पाण्यातील क्षार मातीची सुपिकता कमी करतात त्याचा पिकावर परिणाम होतो. पडलेल्या पाण्यामुळे कोसळलेल्या दऱ्या व मातीच्या ठिगाऱ्यामुळे रस्ते बंद होऊ शकतात, ज्यामुळे बाधित भागामध्ये मदत कार्य पोहोचविणे कठीण होते. कित्येक दिवसापर्यंत वीज पुरवठा खंडित होतो, तसेच आपत्कालीन सेवा आणि दैनंदिन जीवन विस्कळीत होऊ शकते.

चक्रीवादळ काळात आपण स्वत:चे संरक्षण कसे करू शकतो? हवामान अहवाल भारतीय हवामान विभाग (IMD) कडून करण्यात आलेल्या सुचना आणि ईशाऱ्या विषयी आपण जागृत राहणे महत्वाचे आहे. हवामान निरिक्षण उपग्रहामुळे चक्रीवादळाचा अंदाज घेवून त्याचा मार्ग शोधू शकतो, ज्यामुळे जीवीत हानी आणि मालमत्तेवर होणारा परिणाम कमी करण्यास मदत होते. चक्रीवादळाशी संबंधीत आपत्तीचे निरिक्षण करण्यासाठी अनेक राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय संस्था एकत्रीतपणे कार्य करत आहेत. जर तुम्ही चक्रीवादळे होणाऱ्या प्रदेशात राहात असाल तर आवश्यक वस्तूसह आपत्कालीन किट तयार ठेवा. चक्रीवादळा दरम्यान नियुक्त केलेल्या जवळील चक्रीवादळ निवाऱ्यामध्ये आश्रय घ्या.

लक्षात ठेवा (Let us wrap up.)

- गरम हवा वर जाते त्यामुळे कमी दाबाचे क्षेत्र तयार होते.
- थंड हवा लगेच पसरते आणि वेगाने कमी दाबाच्या क्षेत्राला व्यापते.
- गरम हवा वर जाते, थंड होते आणि पाण्याची वाफ घनरूप होऊन ढग तयार होतात.
- ढगातील पाण्याचे थेंब, पाऊस, गारा किंवा बर्फाच्या रुपात जमिनीवर पडतात.
- ढगामध्ये वर आणि खाली वाहणाऱ्या वाऱ्यामुळे धनात्मक आणि ऋणात्मक विद्युत भार तयार होतात.
- जेव्हा धनात्मक आणि ऋणात्मक विद्युत भार एकमेकाच्या संपर्कात येतात तेव्हा वीजा चमकतात (वीज पडते) ढगांच्या आतमध्ये, ढगांमध्ये किंवा ढग आणि जमिन यामध्ये वीज चमकू (वीज पडू) शकते.
- हवामानाच्या विशिष्ट स्थितीमध्ये वादळे ही चक्रीवादळात रुपांतरीत होऊ शकतात.

@KEBS NOT TO BE REPUBLISHED

महत्वाचे मुद्दे (Snapshots)



- दाबाची व्याख्या प्रति एकक क्षेत्रफळावरील (क्षेत्रावरील) बल अशी केली जाते.
- दाबाचे SI एकक न्यूटन/मीटर^2 (Newton/ metre^2) (N/m^2) आणि त्याला पास्कल असेही म्हणतात, ते 'Pa' ने दर्शविले जाते.
- द्रव आणि घन पदार्थ पात्राच्या (भांड्यांच्या) भिंतीवर दाब निर्माण करतात.
- आपल्या सभोवताली असलेल्या हवेने निर्माण केलेल्या दाबाला वातावरणीय दाब म्हणतात.
- हवेच्या दाबातील फरकामुळे वारे वाहतात.
- गरम हवा वर जाते, ज्यामुळे कमी दाबाचे क्षेत्र तयार होते. सभोवतालच्या उच्च दाबाच्या भागामधून थंड हवा आत जाते आणि आपली जागा घेते.
- वादळी वारे निर्माण होण्यासाठी महत्वाची आवश्यकता म्हणजे ओलावा आणि जोरदार वारे.
- वर आणि खाली वाहणाऱ्या जोरदार वाऱ्यामुळे बर्फाचे कण पाण्याच्या थेंबांशी घासले जातात, ज्यामुळे ढगामध्ये विद्युत भार तयार होतात.
- ढगांच्या आत किंवा ढगामध्ये किंवा ढंग आणि जमीन यामध्ये विद्युत भार आदळले असता वीज चमकते.
- वीज पडल्यामुळे जीवीत आणि मालमत्तेचे नुकसान होऊ शकते.
- वीज वाहक इमारतीना वीजेच्या परिणामापासून संरक्षण देतात.
- भारतीय हवामान विभाग (IMD) नियमितपणे भारतातील वादळे आणि चक्रीवादळे यावर लक्ष ठेवतात.

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

जिज्ञासा जीवंत ठेवा (Keep the curiosity alive.)

1. योग्य विधानाची निवड करा.

(i) आकृती 6.21 काळजीपूर्वक पहा. R. हे पात्र पाण्याने भरलेले आहे जेव्हा पाणी ओतणे थांबविले जाते तेव्हा पाण्याची पातळी ही....



आकृती 6.21

(a) P या पात्रामध्ये सर्वात जास्त होते.

(b) Q या पात्रामध्ये सर्वात जास्त होते.

(c) R या पात्रामध्ये सर्वात जास्त होते.

(d) तिन्ही पात्रामध्ये समान होते.

(ii) शोषक रबर (M) हा सपाट गुळगुळीत पृष्ठभागावर दाबला आणि सारखाच रबरी शोषक (N) हा खडबडीत पृष्ठभागावर दाबला.....

(a) M आणि N हे दोन्ही आपापल्या पृष्ठभागावर चिकटतात.

(b) M आणि N हे दोन्ही आपापल्या पृष्ठभागावर चिकटत नाहीत.

(c) M चिकटतो परंतु N चिकटत नाही.

(d) M चिकटत नाही परंतु N चिकटतो.

(iii) पाण्याची टाकी इमारतीच्या छतावर 'H' उंचीवर ठेवतात. जमिनीवरील नळावर पाण्याचा जास्त दाब मिळविण्यासाठी एखाद्याने हे केले पाहिजे.

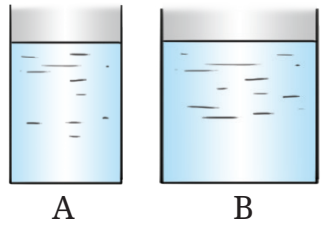
(a) पाण्याची टाकी ठेवलेली उंची 'H' वाढवावी.

(b) पाण्याची टाकी ठेवलेली उंची 'H' कमी करावी.

(c) या पाण्याच्या टाकी ऐवजी मोठी पाण्याची टाकी समान उंचीवर ठेवावी.

(d) या पाण्याच्या टाकी ऐवजी लहान पाण्याची टाकी समान उंचीवर ठेवावी.

(iv) आकृती 6.22 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे दोन भांडी A आणि B ही पाण्याने समान भरलेली आहेत आणि P_A आणि P_B हा त्यांच्या तळाशी असलेला दाब आहे. F_A आणि F_B हा पाण्याने लावलेला A आणि B भांड्यावरील दाब आहे.



आकृती 6.22

(a) $P_A = P_B$, $F_A = F_B$

(b) $P_A = P_B$, $F_A < F_B$

(c) $P_A < P_B$, $F_A = F_B$

(d) $P_A > P_B$, $F_A > F_B$

2. खालील विधाने बरोबर (T) की चूक (F) ते लिहा.

(i) हवा उच्च दाबाच्या क्षेत्राकडून कमी दाबाच्या क्षेत्राकडे वाहते. ( )

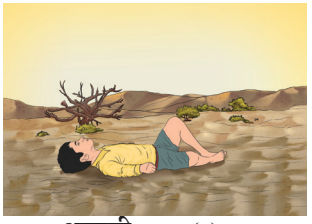
(ii) द्रवपदार्थ फक्त भांड्याच्या तळावर दाब निर्माण करतात. ( )

(iii) चक्रीवादळाच्या डोळ्याच्या भागामध्ये हवामान वादळी असते. ( )

(iv) गडगडाटाच्या दरम्यान कारमध्ये राहणे सुरक्षित आहे. ( )

© KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

3. आकृती 6:23(a) मध्ये एक मुलगा जमिनीवर आडवा पडला आहे आणि आकृती 6.23(b) मध्ये एक मुलगा (सैल) मातीत उभा आहे. तर कोणत्या परिस्थितीत मुलगा मातीमध्ये अधिक रुततो कारणे लिहा.


आकृती 6.23 (a)

4. हत्ती चार पायावर थांबतो जर एका पाऊलाने आक्रमिलेले अंतर $0.25m^2$ आहे. जर हत्तीचे वजन 20000N असेल तर' त्या हत्तीने जमिनीवर लादलेला दाब किती?

❊ तुम्ही केलेल्या अध्ययनावर आधारित काही प्रश्न तयार करा.


आकृती 6.23(b)

5. A आणि B या दोन बोटी आहेत. A या बोटीच्या पायाचे क्षेत्रफळ 7 मी^{2} आहे आणि त्यामध्ये 5 व्यक्ती बसलेल्या आहेत. B या बोटीच्या पायाचे क्षेत्रफळ 3.5 मी^{2} आहे आणि त्यामध्ये 3 व्यक्ती बसलेल्या आहेत. प्रत्येक व्यक्तीकडे 700N इतके वजन आहे. तर कोणत्या बोटीच्या पायावर अधिक दाबाचा अनुभव येतो तो शोधा. आणि तो किती?

6. जर हवा आणि ढग हे विद्युत प्रवाहाचे उत्तम वाहक असतील तर तेथे वीज चमकेल का? तुमच्या उत्तराची कारणे लिहा.

7. आकृती 6.24 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे A आणि B या दोन समान फुग्यामध्ये काय घडून येईल जर बाटलीमध्ये काही उंचीपर्यंत पाणी भरलेले असेल तर. दोन्ही फुगे मोठे होतात का? जर होय, असेल तर ते समानरित्या फुगतात का? तुमच्या उत्तराचे स्पष्टीकरण द्या.

8. वादळ हे चक्रीवादळ कसे बनते? याचे वर्णन करा.



आकृती 6.24

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



तुमच्या मित्रांनी तयार केलेल्या प्रश्नावर चर्चा करा आणि त्याचे उत्तर लिहिण्याचा प्रयत्न करा.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. आकृती 6.25 ही उन्हाळ्यातील एका दुपारच्यावेळीची किनारपट्टीवरील झाडे दर्शविते तर कोणत्या बाजूला जमिन आहे A किंवा B. तुमच्या उत्तराचे स्पष्टीकरण द्या.



आकृती 6.25

10. हवा उच्च दाबाच्या क्षेत्राकडून कमी दाबाच्या क्षेत्राकडे वाहते हे दर्शविणाऱ्या कृतीचे वर्णन करा.

11. वादळ म्हणजे काय? त्याच्या निर्मितीच्या प्रक्रिया स्पष्ट करा.

12. वीज पडण्याच्या प्रक्रियेचे वर्णन करा.

13. जाहिराती फलक आणि फलकांच्या मध्ये छिद्रे का केली जातात याचे स्पष्टीकरण करा.

तुमच्या मित्रानी बनविलेल्या प्रश्नांचे चिंतन करा आणि उत्तर देण्याचा प्रयत्न करा.

©KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

आपल्या अध्ययनावर आधारित कांही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....



शोधा, योजना करा आणि चर्चा करा.



- 18 सें.मी. लांब आणि 2 सें.मी रुंदीची एक कागदाची पट्टी आंगठा आणि तर्जनीमध्ये मुक्तपणे लटकेल अशी धरा कागदावर फुंकल्यास काय घडून येईल याचा अंदाज करा. आत्ता ही कृती करा. तुमच्या निरीक्षणांची नोंद करा आणि तुमच्या निकालाचे स्पष्टीकरण करा.
- गेल्या 20 वर्षामध्ये भारतामध्ये घडून आलेल्या 3 मुख्य चक्रीवादळांची यादी करा. प्रत्येक चक्रीवादळामुळे झालेल्या दोन मुख्य नुकसानीची यादी करा. मालमत्तेचे नुकसान जीवीतहानी कमी करण्यासाठी स्थानिक सरकार आणि समुदायानी कोणते उपाय केलेले आहेत स्थानिक सरकारला तुम्ही सुचवू इच्छित असलेल्या योग्य सुचना सांगा.
- भारताच्या वेगवेगळ्या स्तरातील वादळाच्या तिव्रतेची माहिती गोळा करा. तुमच्या निष्कर्षाची तुलना करा आणि कोणत्या क्षेत्राला धोका जास्त आहे ते ओळखा तुम्ही शोधलेल्या माहितीला कारणे देऊ शकाल का?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



7

पदार्थांच्या द्रव्याचे स्वरूप
(Particulate Nature of Matter)

A2Z9G9

© MKSB PUBLISHED NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा.

- दगड किंवा वाळूचा ढिगारा साठविणे शक्य का आहे, परंतु पाण्यासारखे द्रव का नाही?
- जोडलेल्या हातासारखा आकार पाणी का घेते परंतु सोडल्यावर आकार का गमावित ?
- आम्ही हवा पाहू शकत नाही परंतु ती फुगविलेल्या फुग्याचे वजन कसे वाढविते?
- आज आपण ज्या हवेचा श्वास घेतो ती हजारो वर्षापूर्वी अस्तित्वात असलेलीच आहे का?
- तुमच्या प्रश्नांची देवाणघेवाण करा.

_____

_____ ?



तुम्ही नदी काठावर किंवा समुद्र किनाऱ्यावर खेळताना वाळूतून खडे आणि दगड गोळा केले असतील हे खडे, दगड आणि वाळूत कोठून येतात?

पर्वतामध्ये धुप झाल्यामुळे खडक हळूहळू तुटतात. या प्रदेशातून वाहणाऱ्या नद्या धूप झालेले खडक वाहून नेतात. नद्या वाहत असताना त्या खडकाचे आणखी तुकडे करून खडे, दगड आणि वाळू बनवित राहतात आणि मोठ्या प्रमाणात ते मैदानी प्रदेशात वाहून नेतात.

मोठे खडक मातीच्या बारीक कणांमध्ये मोडतात. हा कण मोठ्या खडकाचा सर्वात लहान एकक आहे की वाळू आणि मातीचे हे कण आणखी पुढे मोडता येतील? चला आपण शोध घेऊया.

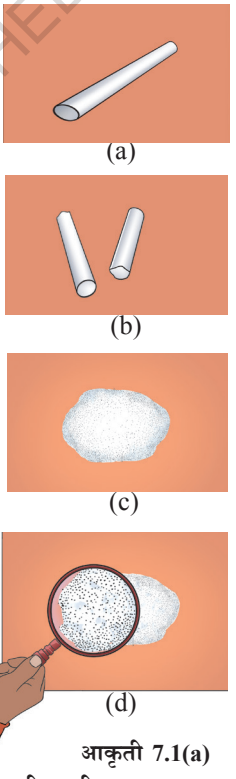
7.1 पदार्थ कशापासून बनलेला आहे?

कृती 7.1: चला शोध घेऊया.

- खडूची एक काठी घ्या (आकृती 7.1a) आणि तिचे दोन तुकडे करा. (आकृती 7.1b)
- हाताने खडू तोडणे पुढे कठीण होईपर्यंत खडू तोडत राहा.
- तोफ आणि मुसळ वापरून अशाप्रकारे मिळालेल्या खडूचे छोटे तुकडे करा. (आकृती 7.1c)
- विशालन भिंगाच्या सहाय्याने बारीक खडुच्या भुकटीचे निरीक्षण करा. (आकृती 7.1d)
- तुमचे निरीक्षण काय आहे?
- तुम्ही पाहिलेला प्रत्येक लहान कण अजूनही खडूचा एक कण आहे.



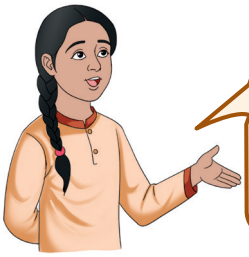
या बारीक खडूच्या भुकटीचा प्रत्येक कण अजूनही त्याच पदार्थापासून बनलेला आहे का की तो तुटल्यावर किंवा दळल्यावर दुसऱ्या कशामध्ये बदलला आहे?



आकृती 7.1(a)

a) खडूची काठी
b) दोन तुकड्यामध्ये मोडलेली खडूची काठी
c) बारीक भूकटीमध्ये दळलेला खडूचा तुकडा
d) विशालन भिंगाखाली दिसणारे खडूच्या भुकटीचे जवळून दृश्य

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



उत्सुकता आठवा, इयत्ता 7 वी मधील प्रकरण आपल्या सभोवतालचे बदल: 'भौतिक आणि रासायनिक बदल' खडू दळणे हा भौतिक बदल आहे किंवा रासायनिक बदल आहे? तुम्ही अभ्यासले आहे की खडू दळल्यानंतर नवीन पदार्थात बदलत नाही. ज्यामध्ये खडूच्या प्रत्येक कणांचा आकार आणखी कमी होणारा हा एक भौतिक बदल आहे.

खडूच्या भुकटीचे हे खडे आणखी दळून बारीक करून लहान कणांमध्ये पुढे करता येतात. आपण कल्पना करूया की बारीक दळण्याची ही प्रक्रिया अशीच चालू राहते. आपण अशा टप्प्यावर पोहोचू की जिथे खडूचे कण आणखी पुढे बारीक करता येणार नाहीत.

या टप्प्यावर मिळणारी छोटी एकके ही त्या खडूने बनविलेल्या घटकाची मुलभूत रचना आहे.

याचा अर्थ असा की खडूचा एक संपूर्ण तुकडा अनेक लहान घटकांपासून बनलेला होता. या घटकांना खडूचे घटक कण असे म्हणतात. घटक कण म्हणजे मुलभूत घटक जो पदार्थाचा किंवा वस्तूचा मोठा तुकडा बनवितो.

खडूप्रमाणे वाळू आणि चिकणमातीचे कण हे मोठ्या खडकांचे सर्वात लहान घटक नाहीत. हे सुध्दा त्यांच्या घटक कणांपासून मोठ्या संख्येने बनलेले असतात.

पुढे शोध घेऊया!

साखर पाण्यात विरघळून द्रावण तयार होते ते आठवा. साखर पाण्यात विरघळली की तिचे काय होते?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 7.2: चला सादर करूया.

- एका पेल्यात पिण्याचे पाणी भरा.
- त्यामध्ये दोन चमचे साखर घाला.
- पाणी ढवळू नका. पेल्याच्या वरच्या थरातून एक छोटा पूर्ण चमचा पाणी घ्या चाखून पहा. पाण्याची चव गोड आहे का?
- आता साखर पूर्णपणे विरघळेपर्यंत पाणी ढवळत राहा. (आकृती 7.2)
- पुन्हा वरच्या थरांतून एक पूर्ण चमचा पाणी चाखून पहा.
  चवीतील फरक तुमच्या लक्षात आला आहे काय? त्याची चव गोड आहे का?

प्रथम सुरक्षा



शिक्षक किंवा प्रौढ व्यक्तीच्या देखरेखीखाली ही कृती सादर करा. सांगितल्याशिवाय कधीही कांहीही खाऊ किंवा पिऊ नका.



आकृती 7.2 पाण्यात साखर विरघळणे

साखर विरघळल्यानंतर पाण्याचा वरचा थर गोड लागत असल्याने ते द्रावणात असले पाहिजे. तुम्हाला द्रावणात साखरेचे कांही कण दिसतात का ?

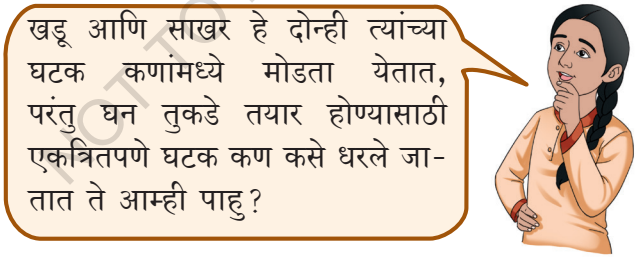
साखरेचे कण दिसू शकत नाहीत परंतु चवीच्या ज्ञानाने त्यांचे अस्तित्व जाणवू शकते. जेव्हा साखर पाण्यात विरघळते तेव्हा ती त्याच्या घटक कणांमध्ये मोडत असल्यामुळे पुढे विघटीत होऊ शकत नाही. साखरेचा प्रत्येक लहान कण हा अशा दशलक्ष आणि दशलक्ष घटक कणांपासून बनलेला आहे.

कृती 7.1 आणि 7.2 ही पदार्थ हा मोठ्या संख्येने अत्यंत लहान कणापासून बनलेला आहे. या कल्पनेचे समर्थन करते. हे कण इतके लहान आहेत की ते सामान्य सुक्ष्मदर्शकातूनही दिसत नाहीत.



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

साखरेचे लहान कण हे पाण्याच्या कणांमधील उपलब्ध जागा वेगळी करतात आणि व्यापतात. कणांमधील या जागेला आंतर कण जागा असे म्हणतात.



7.2 पदार्थांच्या वेगवेगळ्या अवस्था कशा ठरवितात ?

पदार्थाचे घटक कण हे निसर्गातील आकर्षण स्वरुपाच्या बलाद्वारे एकत्र धरले (जोडले) जातात. या बलांना आंतर कण आकर्षण असे म्हणतात. या आकर्षणाची शक्ती ही पदार्थाच्या स्वरुपावर आणि आंतर कण अंतरावर अवलंबून असते. अंतरामध्ये थोडीशी जरी वाढ झाली जरी आंतर कण बल मोठ्या प्रमाणात कमी होते. या पदार्थाची शक्ती शेवटी त्या पदार्थाची भौतिक स्थिती ठरविते.

आपला वैज्ञानिक वारसा



तुम्हाला माहित आहे की प्राचीन काळापासून लोक विचार करीत आले आहेत की वस्तू किती अंतरावर मोडता येतात आणि पदार्थ कशापासून बनलेले आहेत ?

प्राचीन भारतीय तत्वज्ञानी आचार्य कणाद यांनी प्रथम परमाणू (अणू) ची कल्पना मांडली. त्यांचा असा विश्वास होता की पदार्थ हा परमाणू नावाच्या सुक्ष्म अविभाज्य शाश्वत कणांपासून बनलेला आहे.

ही कल्पना त्यांच्या ''वैशेषिक सूत्र'' या ग्रंथात लिहीलेली आहे.

वेगवेगळ्या अवस्थेमध्ये ही आकर्षणे कशी बदलतात ते आपण पाहूया.

7.2.1 घन अवस्था :

घन पदार्थांमध्ये घटक कण कसे एकत्र धरले जातात?

कृती 7.3: चला शोध घेऊया.



आकृती 7.3 कांही घन वस्तू

- लोखंडाचा तुकडा किंवा लोखंडी खिळा, खडे मीठाचा तुकडा, दगड, लाकडी तुकडा, चावी आणि अॅल्युमिनियमचा तुकडा यासारख्या कांही घन वस्तूंचा संग्रह करा. (आकृती 7.3)
- त्यांचे आकार आणि आकारमान यांचे निरीक्षण करा.
- त्यावर हातोडीने मारण्याचा प्रयत्न करा.
- वरील सहा वस्तूंपैकी कोणत्या वस्तूमध्ये कण एकत्र घट्ट धरलेले असतात असे तुम्हाला वाटते?

तुमच्या लक्षात आले असेल की या सर्व वस्तू घन आहेत. त्यांना निश्चित आकार आणि घनफळ आहे. या वस्तुस्थितीमुळे घन पदार्थामध्ये कण हे घट्ट जखडून ठेवलेले असतात आणि कणांमधील आकर्षण अतिशय प्रबळ असते. या आकर्षणाच्या प्रबळ बलामुळे कण हे स्थिर स्थितीत असून त्यांना मुक्तपणे हालचाल करता येत नाही. (आकृती 7.4(a))

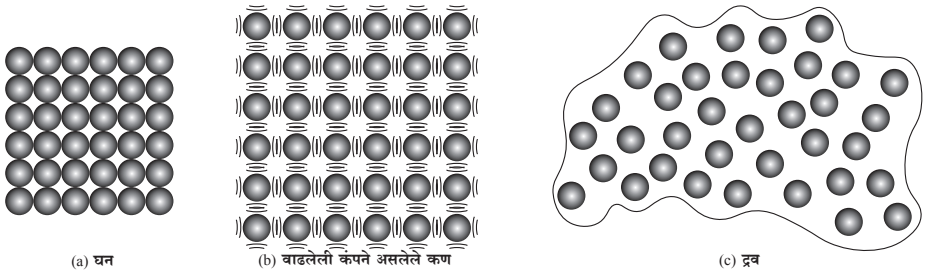


हे कण फक्त त्यांच्या स्थानाभोवती फिरु शकतात (कंपन किंवा आंदोलन) परंतु एकमेकांच्या पुढे जाऊ शकत नाहीत.

जेव्हा घन पदार्थांना उष्णता दिली जाते तेव्हा त्यांचे कण अधिक तीव्रतेने कंप पावतात.

NOT TO BE REPUBLISHED © KBS

(आकृती 7.4 b) एक अवस्था अशी येते की जेव्हा ही कंपने इतकी तीव्र होतात की कण त्यांचे स्थान सोडू लागतात. आंतर कण आकर्षण बल दुर्बल होते आणि घन पदार्थ हा द्रव अवस्थेत रुपांतरीत होतो. (आकृती 7.4 c) ज्या तापमानाला हे घडते त्याला घन पदार्थाचा विलय बिंदू असे म्हणतात.



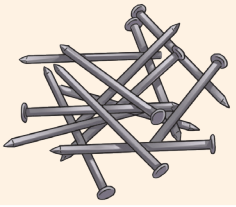
आकृती 7.4 घन पदार्थाच्या वितळण्याची विशालन पध्दतशीर चित्र

वातावरणाच्या दाबाने ज्या किमान तापमानाला घन पदार्थ वितळून द्रव बनतो त्याला त्याचा विलय बिंदू, असे म्हणतात.

साधारणपणे द्रव अवस्थेत घन अवस्थेतील कणांपेक्षा कण एकमेकांपासून कांहीसे दूर असतात. (बर्फ हा अपवाद आहे. त्याचे कण पाण्यातील कणांपेक्षा जास्त दूर अंतरावर असतात.)

कांही घन पदार्थामध्ये कणांमधील आकर्षण बल दुर्बल असते त्यामुळे त्यांचा विलय बिंदू कमी असतो. तर कांहीमध्ये आकर्षण बल प्रबल असते आणि त्यांचा विलय बिंदू उच्च असतो. घन पदार्थ आणि त्यांचा विलय बिंदू दर्शविणारी कांही उदाहरणे कोष्टक 7.1 मध्ये आहेत.

कोष्टक 7.1 कांही घन पदार्थांचे विलय बिंदू

अ. नं.	साहित्य	विलय बिंदू
1.	बर्फ 	0 °C
2.	युरीया 	133 °C
3.	लोखंड 	1538 °C

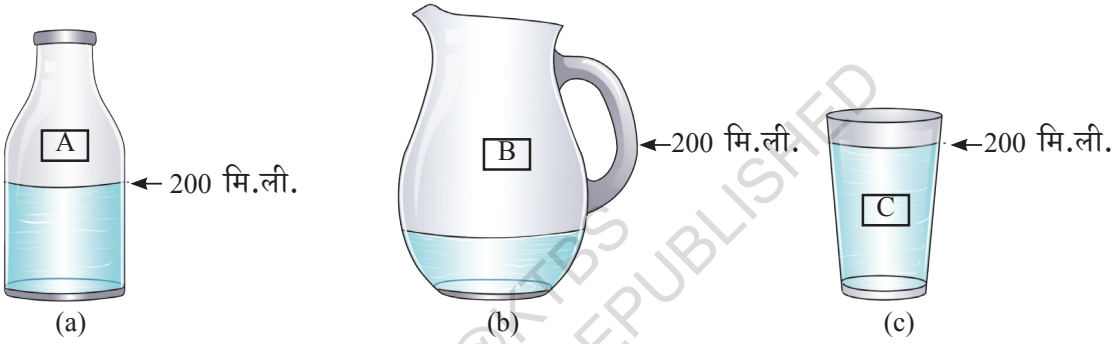
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



घन पदार्थांना निश्चित आकारमान (घनफळ) असते, द्रव आणि वायूबद्दल काय आहे?

7.2.2 द्रव अवस्था (Liquid State):

कृती 7.4: चला प्रयत्न करा आणि शोधून काढा.



आकृती 7.5 वेगवेगळ्या आकाराच्या भांड्यात ठेवलेले पाणी

- वेगवेगळ्या आकाराची तीन स्वच्छ आणि कोरडी भांडी घ्या. त्यांना A, B आणि C अशी नांवे लिहा. (आकृती 7.5)
- कागदाची पातळ पट्टी चिकटवून किंवा कायमच्या पेनाचा उपयोग करून प्रत्येक भांड्यातील 200 मि.ली. पातळी चिन्हांकीत करा.
- चिन्हांकीत केलेल्या पातळीपर्यंत भांडे A पाण्याने भरा.
- भांडे A मधून भांडे B मध्ये खाली पाणी सांडू न देता काळजीपूर्वकपणे हस्तांतर करा आणि पाण्याचा आकार आणि पातळी यांचे निरीक्षण करा.
- आता तेच पाणी काळजीपूर्वकपणे भांडे B मधून भांडे C मध्ये ओता आणि पाण्याचा आकार आणि त्याची पातळी यांचे पुन्हा निरीक्षण करा.

तुम्हाला असे दिसून येते की पाणी ज्या भांडयात ओतले जाते त्या पात्राचा आकार धारण करते म्हणून. आम्ही असे सांगू शकतो की द्रवाला निश्चित आकार नसतो आणि ते ज्या पात्रात ठेवले जातात त्याचा आकार घेतात. असे घडण्याचे कारण म्हणजे द्रवांचे कण मुक्तपणे हालचाल करु शकतात. सर्व तिन्ही पात्रांमध्ये पाण्याची पातळी 200 मि.ली. राहते आणि घनफळात कोणताही बदल दिसून येत नाही म्हणून आम्ही असे सांगू शकतो की द्रवांना निश्चित घनफळ असते. तथापि जर एखादे पात्र स्वच्छ

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

नसेल तर कांही पाणी त्यांच्या भिंतीना चिकटू शकते त्यामुळे ओतल्यानंतर पुढील पात्रातील पाण्याची पातळी 200 मि.ली. पेक्षा थोडी कमी होऊ शकते.

कृती 7.4 असे दर्शविते की द्रवांचे कण हे मुक्तपणे हालचाल केवळ मर्यादित जागेत करू शकतात. म्हणून आम्ही असा निष्कर्ष काढू शकतो की द्रव पदार्थाना निश्चित आकार नसतो परंतु निश्चित घनफळ असते.

आता आपण द्रव आणि घन पदार्थामधील आंतरकणांच्या आकर्षण बलांची तुलना करुया. एका उथळ भांड्यात थोडे पाणी घ्या आणि त्यामध्ये तुमचे बोट फिरविण्याचा प्रयत्न करा. (आकृती 7.6)

पाण्यामधून तुम्ही तुमचे बोट हलवू शकता का?


आकृती 7.6 पाण्यातून बोट फिरविणे

तुम्ही तुमचे बोट कायमचे न थांबता किंवा खंड पडू न देता हलवू शकता, जे घन पदार्थांच्या बाबतीत करता येत नाही. जेव्हा तुम्ही हे करून पाहता तेव्हा तुम्ही तात्पुरते पाणी विस्थापित करत असता, तुम्ही बोट काढताच पाण्याची स्थिती पूर्ववत होते. आम्ही असे सांगू शकतो की द्रव पदार्थामध्ये आंतर कणांचे आकर्षण हे घन पदार्थापेक्षा किंचित दुर्बल असते, परंतु तरीही ते कणांना एकमेकांच्या जवळ ठेवण्यासाठी पुरेसे प्रबल आहे.



उत्सुकता इयत्ता 6 वी च्या ''तापमान आणि मापन'' या प्रकरणाचे स्मरण करा. जेथे तुम्ही उकळत्या पाण्याचे तापमान (द्रव) पाहिले होते. जेव्हा द्रवाना उष्णता दिली जाते तेव्हा एक टप्पा असा येतो की ते उकळण्यास सुरुवात होते. ज्या तापमानाला द्रव उकळते आणि वातावरणाच्या दाबाने त्याचे बाष्पात रुपांतर होते त्याला त्याचा उत्कलन बिंदू असे म्हणतात. कणांची हालचाल इतकी जोरदार होते की ते एकमेकांपासून दूर जातात, परिणामी कणांमधील आकर्षण बल कमी होते. अखेर घटक कण हे द्रव अवस्थेतून बाहेर पडू लागतात. द्रव पदार्थांचे रुपांतर हे बाष्प किंवा वायू अवस्थेत होते. उत्कलन बिंदूत बाष्पाची निर्मिती खूप जलद होते आणि ती केवळ पृष्ठभागावरच नाही तर द्रवाच्या आत देखील होते. ही प्रक्रिया द्रवात बुडबुडे तयार होण्याच्या स्वरूपात दिसून येते. तथापि बाष्प निर्मिती ही सर्व तापमानावर होते, अगदी उत्कलन बिंदूच्या खाली देखील हळूहळू आणि फक्त पृष्ठभागावर होत असते. याबद्दल तुम्ही मागील इयत्तामध्ये शिकला आहात. या मंद प्रक्रियेला बाष्पीभवन असे म्हणतात.

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

7.2.3 वायू अवस्था (Gaseous State) :



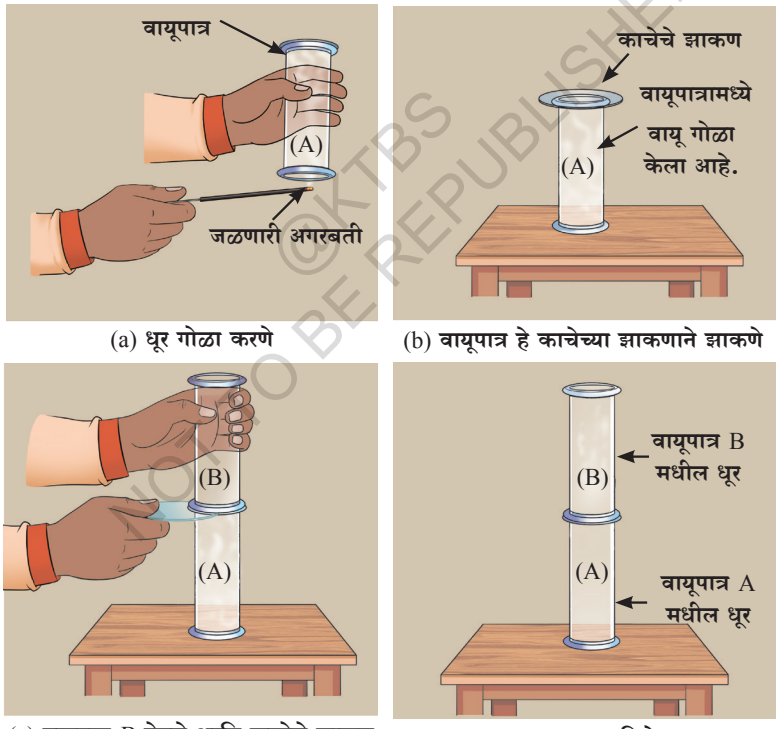
कृती 7.5: चला तपास करुया:

प्रथम सुरक्षा

अगरबती जाळताना काळजी घ्या.



- दोन पारदर्शक वायू पात्र किंवा काचेचे पेले घ्या आणि त्यांना A आणि B असे चिन्हांकीत करा.
- अगरबती जाळून धूर निर्माण करा.
- वायूपात्र A हे धुरावर उलटे धरा. (आकृती 7.7 a)
- वायूपात्राने धूर आत अडकवा. (साठवा.)
- ते उलटा आणि काचेच्या झाकणाने झाकून टाका. (आकृती 7.7b)
- दुसरे वायूपात्र B उलटे धरा आणि ते वायूपात्र A झाकणाऱ्या काचेच्या झाकणावर हळुवारपणे ठेवा.



(a) धूर गोळा करणे (b) वायूपात्र हे काचेच्या झाकणाने झाकणे

(c) वायूपात्र B ठेवणे आणि काचेचे झाकण काढून टाकणे (d) धूर पसरविणे

आकृती 7.7: वायूपात्रामध्ये धूर मुक्तपणे पसरतो

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- काचेचे झाकण हळूहळू काढा आणि दोन्ही वायूपात्रे पुरेशी बंद आहेत आणि धूर बाहेर पडण्यासाठी फट नाही याची खात्री करा.
- वायूपात्र B मध्ये धूर कसा पसरतो याचे निरीक्षण करा.

- वायूपात्र B मधील संपूर्णजागा धूराने व्यापली आहे. वायूंना निश्चित असे आकारमान नसते आणि ते उपलब्ध असलेली संपूर्ण जागा व्यापतात (आकृती 7.7d) द्रवाप्रमाणे ते ज्या भांड्यात असतात त्याचा आकार देखील ते प्राप्त करतात.

यावरून असे दिसून येते की वायूमधील कण सर्व दिशांनी मुक्तपणे फिरतात आणि आंतर कणामधील आकर्षणे नगण्य असतात. परिणामी वायूंना निश्चित आकार किंवा घनफळ नसते.

या कृतीमध्ये वायू अवस्था दर्शविण्यासाठी धूराचा वापर करण्यात आला आहे. हवेत लटकलेले धुराचे लहान कण सतत वायूंच्या अदृश्य कणांवर आदळतात आणि त्यांच्या हालचालीमुळे आम्हाला वायू कणांची हालचाल पाहण्यास मदत होते.

अगरबतीच्या धूराऐवजी आयोडीन बाष्प वापरून देखील ही क्रिया दर्शविता येते.

आकृती 7.8 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे कांही काळासाठी बंद वायुपात्रामध्ये कांही घन आयोडीन ठेवून आयोडीनची वाफ मिळविता येते.

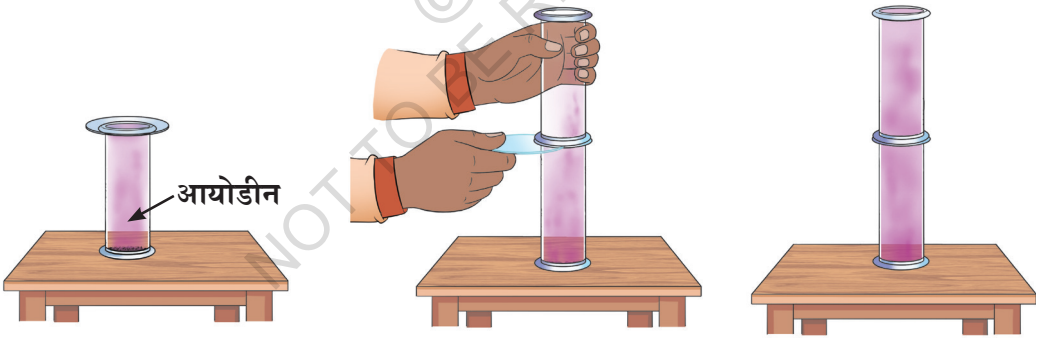


प्रथम सुरक्षा

घन आयोडीन वापरताना काळजी घ्या. आयोडीनच्या वाफांमुळे जळजळ होऊ शकते.

द्रव आणि वायू हे दोन्ही वाहतात आणि त्यांचा आकार स्थिर राहात नाही. हे गुणधर्म त्यांना घन पदार्थापासून वेगळे करतात आणि त्यांना द्रव पदार्थ म्हणून वर्गीकृत करतात.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 7.8: आयोडीनची वाफ ही वायुपात्रामध्ये मुक्तपणे पसरते.

7.3 पदार्थांच्या तीन अवस्थामध्ये आंतरकणामधील जागा कशी वेगळी असते ?

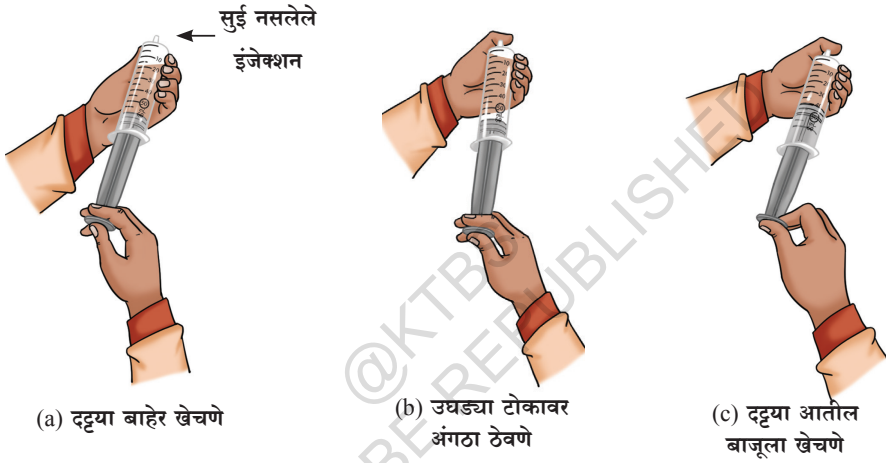
प्रत्येक अवस्थेचे (घन, द्रव आणि वायू) गुणधर्म निर्धारीत करण्यासाठी आंतरकणामधील जागा कोणती भूमिका बजावित ?

या प्रश्नांची उत्तरे काढण्यासाठी आपण खालील कृती करुया.

कृती 7.6: चला प्रयोग करुया.

- सुईशिवाय एक पिचकारी घ्या. पिचकारीचा दट्टया पूर्णपणे वाढविलेल्या स्थितीत बाहेर खेचा. (आकृती 7.9a)
- पिचकारीच्या आत असलेली हवा बाहेर पडू नये म्हणून तुमचा अंगठा पिचकारीच्या उघड्या टोकावर ठेवा. (आकृती 7.9b)
- दट्टयाला हळूहळू आणि स्थिरपणे आतील बाजूने ढकला. (आकृती 7.9c)

सुईशिवाय पिचकारी



(a) दट्टया बाहेर खेचणे (b) उघड्या टोकावर अंगठा ठेवणे (c) दट्टया आतील बाजूला खेचणे

आकृती 7.9: वेगवेगळ्या स्थितीतील पिचकारीच्या दट्टया

- तुम्ही काय निरीक्षण कराल ?

हे केल्यानंतर तुम्हाला असे दिसून येईल की पिचकारीमधील हवेचे घनफळ कमी होत आहे.

पिचकारीमधील वायूच्या वर्तनाबद्दल आम्ही काय सांगू शकतो?

जेव्हा तुम्ही दट्टया दाबून हवा आत दाबता तेव्हा कण जवळ येण्यास भाग पाडले जातात. यावरुन असे दिसून येते की वायू कणांमध्ये त्यांच्या नैसर्गिक अवस्थेत बरीच जागा असते आणि ही जागा बाह्य दाब वापरुन कमी करता येते.

जर तुम्ही दट्टया ढकलणे थांबविले तर वायूचे कण पसरतात आणि दट्टया त्याच्या मूळ स्थितीत मागे परत येतात.

पाण्याचा वापर करून ही क्रिया पुन्हा करा आणि त्याचे निरीक्षण करा.

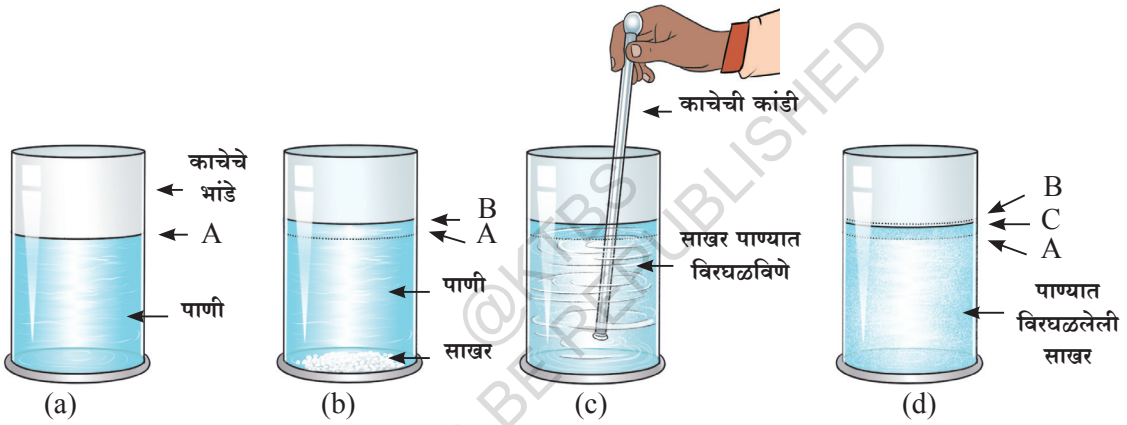
तुम्हाला असे दिसेल की पाणी हे प्रायोगिकरित्या अंसीपडनीय आहे.

द्रव पदार्थामधील आंतरकणातील जागेबद्दल जाणून घेण्यासाठी आपण आणखी एक कृती करुया.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 7.7: चला निरीक्षण करुया.

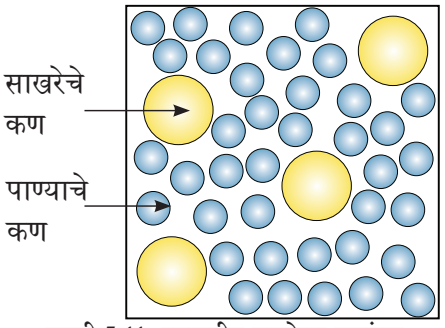
- एक काचेचे भांडे घ्या, त्यात सुमारे अर्धे भांडे पाणी भरा आणि पाण्याची पातळी चिन्हांकीत करा. (आकृती 7.10a)
- त्यात दोन चमचे साखर घाला.
- काचेच्या भांड्यावर नवीन पाण्याची पातळी B अशी चिन्हांकीत करा. (आकृती 7.10 b)
- साखर विरघळण्यासाठी काचेच्या कांडीने पाणी ढवळा. (आकृती 7.10c)
- चिन्ह B च्या संदर्भात पाण्याची पातळी वाढते किंवा कमी होते याचा अंदाज लावा.
- ही पाण्याची पातळी पुन्हा c अशी चिन्हांकीत करा. (आकृती 7.10d)



आकृती 7.10: पाण्याच्या पातळीतील बदल

पाण्याच्या पातळीत तुम्हाला कोणता फरक दिसतो?

तुम्हाला असे दिसून येईल की सुरुवातीला जेव्हा साखर मिसळली जाते तेव्हा पाण्याची पातळी वाढते परंतु साखर विरघळल्यानंतर ती कांही प्रमाणात कमी होते. म्हणून द्रावणाचे घनफळ हे पाणी आणि साखरेच्या घनफळांच्या बेरजेपेक्षा कमी असल्याने पाण्याच्या कणांमध्ये कांही जागा असल्याचे सूचित होते. विरघळलेल्या पदार्थाचे कण या जागा व्यापतात. (आकृती 7.11)



आकृती 7.11: पाण्यातील साखरेच्या कणांच्या वितरणाचे विशालीत योजनाबध्द चित्र

कृती 7.7 ची कांही इतर विद्राव्य घन जसे सामान्य मीठ किंवा ग्लुकोज आणि अविद्राव्य घन जसे वाळू आणि दगडाचे तुकडे घेऊन पुनरावृत्ती करा.

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

प्रत्येक घटनेत तुम्हाला काय दिसून येते? वाळूचे कण विद्राव्य आहेत का? मिसळल्यानंतर भांडयातील पाण्याचे आकारमान बदलते का आणि का?

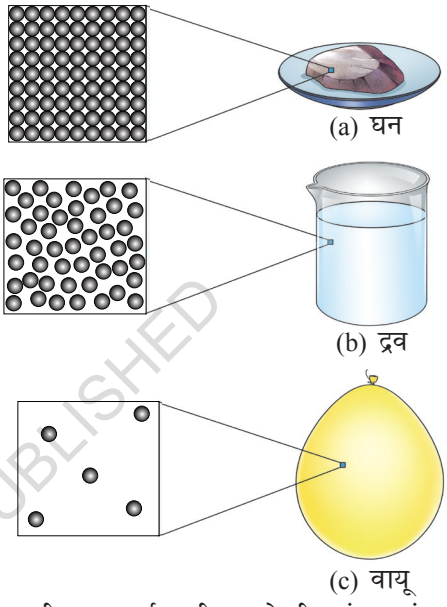


साखर आणि वाळू हे दोन्ही घन पदार्थ आहेत. साखर पाण्यात का विरघळते परंतु वाळू का विरघळत नाही?

वाळू हा एक घन पदार्थ आहे जो पाण्यात विरघळत नाही. पाण्यात मिसळल्यावर वाळूचे कण स्थिर होतात आणि पात्रात कांही जागा व्यापतात ज्यामुळे एकूण आकारमान वाढते.

घन पदार्थामधील आंतर कणांच्या जागेबद्दल तुम्ही काय विचार कराल?

तुम्ही या अगोदरच शिकला आहात की घन पदार्थामधील घटक कण हे प्रबल आकर्षण जोरामुळे एकत्रितपणे बांधून ठेवलेले असतात. म्हणून हे कण एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जात नाहीत आणि ते एकत्रितपणे जखडलेले असतात. तथापि ते अतिशय संलग्नरित्या जखडून ठेऊन सुध्दा (आकृती 7.12a मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे) कणांमध्ये कांही जागा शिल्लक राहते. तुम्ही असे समजा की कणांमधील जागा ही हवेने भरलेली आहे परंतु हे तसे नाही. त्यामध्ये कांहीही नसते. आकृती 7.12 ही पदार्थांच्या तीन अवस्थेमधील कणांची बांधणी आणि आंतर कणांच्या जागेचे सारांश देते.



आकृती 7.12 पदार्थाच्या तीन अवस्थेमधील आंतर कणांच्या जागेचे विशालीत योजनाबद चित्र

NOT TO BE REPUBLISHED © KTRS

एक पाऊल पुढे

बऱ्याचदा आपण 'कण' हा शब्द वेगवेगळ्या संदर्भात वापरतो. संदर्भानुसार या शब्दाचा अर्थ बदलतो. उदाहरणार्थ वायू प्रदूषणाबद्दल बोलताना 'पदार्थाचे निलंबन कण' हा शब्द वापरला जातो. हा शब्द हवेत लटकलेल्या लहान धूळी च्या कणांना सुचित करत असून पदार्थांच्या घटक कणांना नाही जे धूळी कणांच्या तुलनेत अत्यंत लहान असतात. खरं तर हे लहान धूळीचे कण देखील खूप मोठ्या संख्येने घटक कणांनी बनलेले असतात म्हणजेच अणू आणि रेणू होय.



7.4 पदार्थांच्या वेगवेगळ्या अवस्थेमध्ये कण कसे हालचाल करतात ?

पदार्थांच्या तीन अवस्थेमधील कणांच्या हालचालीविषयी शोध घेऊया.

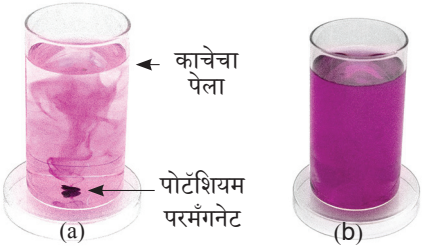
कृती 7.8: चला प्रयोग करुया.

- पाणी असलेला एक काचेचा पेला घ्या आणि त्यामध्ये पोटॅशियम परमँगनेटचे कांही स्फटीक घाला.

प्रथम सुरक्षा

पोटॅशियम परमॅगनेटला हाताने स्पर्श करु नका. ते हाताळण्यासाठी चमचा किंवा कलथा वापरा.





आकृती 7.13 (a) गुलाबी रंगाच्या पसरलेल्या रेषा (b) काचेच्या पेल्यामधील एकसमान गुलाबी रंग

तुमचे निरीक्षण काय आहे?.

- सुरुवातीला तुम्हाला स्फटीकातून गुलाबी रंगाच्या कांही रेषा बाहेर पडत्ताना दिसतील. (आकृती 7.13a)
- कालांतराने संपूर्ण पाण्याचा एकसारखा गुलाबी रंग प्राप्त करेल (आकृती 7.13b)
- तुम्हाला माहित आहे का हे का घडते?

हे घडण्याचे कारण म्हणजे पाण्याचे कण सतत गतीमान असतात. प्रथमतः ते पोटॅशियम परमॅगनेटचे कण त्याच्या स्फटीकातून बाहेर काढतात आणि नंतर ते या कणावर आदळतात जेणे करून ते संपूर्ण द्रवात पसरतात. अनेक पदार्थाच्या बाबतीत घटक कण एकमेकांशी इतके प्रबल घट्ट धरलेले असतात की पाण्याचे कण त्यांना बाहेर काढू शकत नाहीत. वाळूसारखे पदार्थ हे पाण्यात अविद्राव्य असतात.

एखाद्या शास्त्रज्ञासारखे विचार करा.

स्वतः करून पहा !

- तीन काचेचे स्वच्छ पेले घ्या.
- त्यापैकी एकामध्ये गरम पाणी ओता, दुसऱ्यामध्ये खोलीच्या तापमानाचे पाणी आणि तिसऱ्यामध्ये बर्फाचे थंड पाणी घाला.
- त्या प्रत्येकामध्ये पोटॅशियम परमॅगनेटचा एक छोटासा दाणा टाका.
- काळजीपूर्वक पहा आणि तुलना करा. तुमचे निरीक्षण काय आहे?



पाण्याचे कण खोलीच्या तापमानाच्या तुलनेत गरम पाण्यात जलद गतीने हालचाल करतात आणि बर्फाच्या पाण्यात आणखी मंद हालचाल करतात. परिणामी पोटॅशियम परमॅगनेट हे गरम पाण्यात सर्वात जलद, खोलीच्या तापमानावरील पाण्यात कमी जलद आणि बर्फाळ पाण्यात सर्वात मंद गतीने पसरते. म्हणूनच उष्णता दिली की कणांची हालचाल वाढते.

आकृती काढून ते दाखविण्याचा प्रयत्न करा.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



कृती 7.9: चला शोध घेऊया.

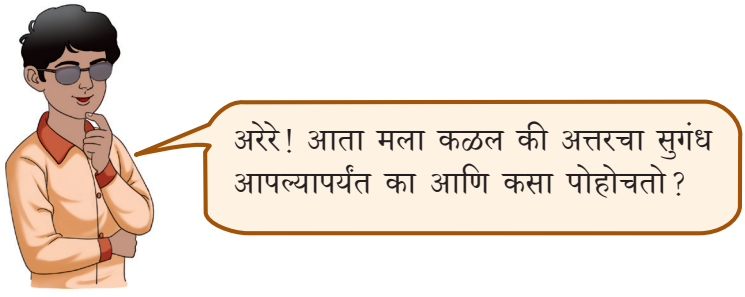
- खोलीच्या एका कोपऱ्यात अगरबत्ती लावा. (आकृती 7.14)
- कांही मिनिटे थांबा आणि निरीक्षण करा.
- तुम्हाला दूरवरून सुगंध जाणवतो का ?



आकृती 7.14 अगरबत्ती जाळणे

© SCERT BS NOT TO BE REPUBLISHED

जेव्हा खोलीच्या एका कोपऱ्यात अगरबत्ती जाळली जाते तेव्हा सुरुवातीला त्याचा सुगंध फक्त अगरबत्तीभोवतीच जाणवतो. थोड्याच वेळात तुम्हाला तो सुगंध संपूर्ण खोलीत जाणवू शकतो. हे घडण्याचे कारण म्हणजे सुगंधाचे कण संपूर्ण खोली भरुन पसरतात. यावरुन असे दिसून येते की हवेचे कण सतत हालचाल करीत असतात. हवेचे कण सुगंधाच्या कणांवर आदळतात आणि त्यांना खोलीत पसरण्यास मदत करतात.



तुम्ही वायूच्या कणांच्या हालचालीचा अनुभव घेतलेल्या कांही इतर वास्तविक जीवनातील परिस्थितीशी देवाणघेवाण करू शकाल का?

कधी ऐकले आहे



आकृती 7.15 साबणाचे कण स्वच्छतेस मदत करतात.

पदार्थाचे कण हे अनेक दैनंदिन प्रक्रियांमध्ये महत्वाची भूमिका बजावितात. उदाहरणार्थ जेव्हा आपण साबणाने तेलाने डागलेले कपडे धुतो तेव्हा असंख्य साबणाचे कण कापडावरील तेलाच्या कणांभोवती असतात. साबणाच्या कणाचे एक टोक तेलाला चिकटते आणि दुसरे टोक पाण्यामध्ये मिसळते त्यामुळे तेल निघण्यास आणि धुण्यास मदत होते. (आकृती 7.15)



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

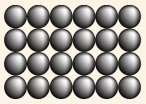
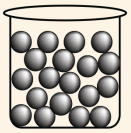
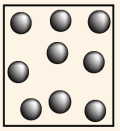
या प्रकरणातील आपल्या अध्ययनावरून आपण असे म्हणू शकतो की पदार्थ हा लहान कणांपासून बनलेला असतो जो आकर्षणाच्या बलाने एकत्र धरला जातो. कणांमधील आकर्षण बलांची ताकद ही त्यांच्यातील अंतरावर अवलंबून असते, जी त्यांच्या औष्णिक ऊर्जेवर अवलंबून असते. अशाप्रकारे कणांची औष्णिक ऊर्जा ही पदार्थाची भौतिक स्थिती ठरविते. घन अवस्थेत कणांची औष्णिक ऊर्जा कमी असते म्हणून ते एकमेकांच्या जवळ राहतात आणि मजबूत आंतरकण आकर्षण बल अनुभवतात. यामुळे त्यांची हालचाल फक्त लहान कंपनापुरती मर्यादित होते.

विलय बिंदूवर कणांमधील आकर्षण बलांवर मात करण्यासाठी औष्णिक ऊर्जा वापरली जाते, ज्यामुळे घन पदार्थ द्रवात बदलू शकतो. या टप्प्यावर कण त्यांच्या स्थिर स्थानापासून दूर जाऊ शकतात. कणांमधील अंतर थोडे वाढते, ज्यामुळे आकर्षण बलांची ताकद अशा पातळीवर कमी होते ज्यामुळे कण मर्यादीत जागेत असले तरी फिरु शकतात. वायुरूप अवस्थेत कणांमध्ये त्यांच्यातील आकर्षण बलावर मात करण्यासाठी आणि सर्व दिशांना मुक्तपणे हालचाल करण्यासाठी पुरेशी ऊर्जा असते. वरील वर्गात पदार्थ बनविणाऱ्या या कणांबद्दल तुम्हाला अधिक माहिती मिळेल.

चला संपवूया!

पदार्थाच्या तीन अवस्थांच्या कणांचे स्वरूप -

पदार्थाच्या अवस्था

घन	द्रव	वायू
		
आंतर कणांमधील जागा किमान	आंतर कणांमधील जागा ही घन पदार्थापेक्षा जास्त असते.	वायू आंतर कणांमधील जागा कमाल असते.
कणांचे जखडणे हे अति जवळचे असते	घन पदार्थापेक्षा हे कण थोडे सैल असतात.	कण मुक्त असतात.
आंतर कणांमधील आकर्षण कमाल असते	आंतरकणांतील आकर्षण हे किंचित घन पदार्थापेक्षा दुर्बल असते.	आंतर कणांतील आकर्षण हे किमान असते.
कणांची हालचाल नगण्य (फक्त कंपन)	कणांची हालचाल ही मर्यादित जागेपुरती निर्बंधीत असते.	सर्व उपलब्ध जागेमध्ये कणांची हालचाल होते.

@KRBS NOT TO BE REPUBLISHED

महत्वाचे मुद्दे (Snapshots)



- पदार्थ हे अत्यंत लहान कणांपासून बनलेले असतात.
- आंतर कणांच्या आकर्षण जोरामुळे कण हे एकत्रित धरून ठेवले जातात.
- आंतर कणांमधील आकर्षण हे घन पदार्थामध्ये सर्वात प्रबल असते, द्रव पदार्थामध्ये थोडे दुर्बल आणि वायुमध्ये सर्वात दुर्बल असते.
- घन पदार्थामध्ये आंतर कणांमधील आकर्षण प्रबल असल्यामुळे, आंतर कणांमध्ये किमान जागा आणि घटक कणांची मुक्त हालचाल नसते यामुळे त्यांना निश्चित आकार आणि आकारमान असते.
- द्रव पदार्थांमधील कणांमधील आकर्षण हे घन पदार्थापेक्षा किंचित कमकुवत असते ज्यामुळे कण एका विशिष्ट जागेत हालचाल करू शकतात आणि त्यांच्यातील कणांमधील अंतर थोडे जास्त असते. म्हणून द्रव पदार्थांचे आकारमान निश्चित असते परंतु आकार निश्चित नसतो.
- वायूंमधील आंतरकण आकर्षण हे नगण्य असते ज्यामुळे त्यांचे कण एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जाण्यासाठी पूर्णपणे मोकळे असतात आणि परिणामी जास्तीत जास्त आंतर कण जागा मिळते म्हणून वायूंना निश्चित आकार आणि आकारमान नसते.

उत्सुकता जीवंत ठेवा.

1. योग्य पर्याय निवडा.

घन आणि द्रव पदार्थांमधील प्राथमिक फरक म्हणजे घटक कण हे आहेत.

(i) घन पदार्थामध्ये ते क्रमवार जवळीकरित्या जखडलेले असतात तर द्रव पदार्थामध्ये ते स्थिर असतात.

(ii) घन पदार्थामध्ये खूप दूरवर असतात आणि द्रव पदार्थामध्ये त्यांचे स्थान निश्चित असते.

(iii) घन पदार्थामध्ये नेहमी हालचाल करतात आणि द्रव पदार्थामध्ये निश्चित स्थान असते.

(iv) घन पदार्थांमध्ये ते क्रमवार जवळीकरित्या जखडलेले असतात आणि द्रव पदार्थांमध्ये एकमेकांच्या पलीकडे सरकलेले असतात.

2) खालीलपैकी कोणती विधाने सत्य आहेत? चुकीची विधाने दुरुस्त करा.

(i) घन पदार्थाचे द्रवात रूपांतर होणे हे बर्फ वितळून पाणी होणे याचे एक उदाहरण आहे.

(ii) वितळण्याच्या प्रक्रियेमध्ये रुपांतराच्यावेळी आंतर कणांमधील आकर्षण कमी होते.

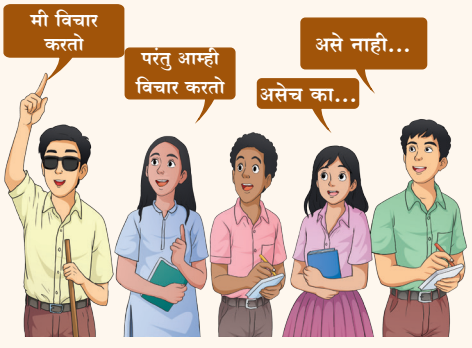
(iii) घन पदार्थांना निश्चित आकार आणि निश्चित आकारमान (घनफळ) असते.

(iv) घन पदार्थांमध्ये आंतर कणांची आंतरक्रिया ही खूप मजबूत असते आणि आंतर कणांमधील जागा ही खूप लहान असते.

(v) जेव्हा आपण खोलीच्या एका कोपऱ्यात कापूर जाळतो तेव्हा त्याचा सुगंध खोलीच्या सर्व कोपऱ्यात पोहोचतो.

(vi) उष्णता दिल्यावर आम्ही कापूरमध्ये ऊर्जा मिळवित असतो आणि ती ऊर्जा वासाच्या स्वरुपात बाहेर पडते.

@KTDS NOT TO BE REPUBLISHED



तुमच्या मित्रांनी तयार केलेल्या प्रश्नावर चर्चा करा आणि त्याचे उत्तर लिहिण्याचा प्रयत्न करा.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) समर्थनासह योग्य उत्तर (बरोबर) निवडा. जर आपण खूर्चीवरून सर्व घटक कण काढून टाकू शकलो तर काय होईल?

(i) कांहीही बदलणार नाही

(ii) कण गमावल्यामुळे खुर्चीचे वजन कमी होईल.

(iii) खुर्चीचे कांहीही शिल्लक राहणार नाही.

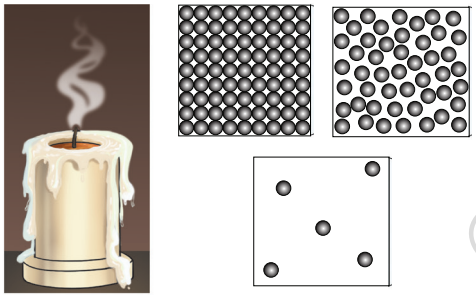
4) वायू सहजपणे का मिसळतात तर घन पदार्थ का मिसळत नाहीत?

5) काचेच्या पेल्यातील दूध टेबलावर सांडल्यावर दूध वाहते आणि बाहेर पसरते परंतु काचेच्या पेल्यातील दूध त्याच आकारात राहते. या विधानाचे समर्थन करा.

6) बर्फ वितळून पाण्याच्या वाफेत रुपांतरीत होताना कणांच्या रचनेतील बदल आकृतीबध्दरित्या दाखवा.

7) खालील पदार्थातील असणाऱ्या कणांचे प्रतिनिधीत्व करणारी आकृती काढा.

(i) ॲल्युमिनियमचा पत्रा (ii) ग्लिसरीन (iii) मिथेन वायू



आकृती 7.16

8) आकृती 7.16a चे निरीक्षण करा ज्यामध्ये कांही काळ जळल्यानंतर विझलेल्या मेणबत्तीची प्रतिमा दाखविली आहे. आकृतीतील मेणाच्या वेगवेगळ्या अवस्था ओळखा आणि त्या आकृती 7.16b मध्ये कणांची अवस्था दाखविणाऱ्या मेणबत्तीशी जुळवा.

9) समुद्राच्या पाण्यातील मीठ दिसत नाही तरी सुद्धा ते चवीला खारट का असते? वर्णन करा.

10) तांदळाचे दाणे आणि तांदळाचे पीठ वेगवेगळ्या भांड्यामध्ये ठेवल्यावर ते त्या भांड्याचा आकार प्राप्त करुन घेतात. ते घन पदार्थ किंवा द्रव पदार्थ आहेत? वर्णन करा.

© KTES NOT TO BE REPUBLISHED

आपल्या अध्ययनावर आधारित कांही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....



शोध घ्या, नक्षीकाम आणि वादविवाद करा.



- एका बाटलीच्या तोंडावर एक फुगा बसवा आणि बाटली ही गरम पाण्यात ठेवा. काय होईल याचा शोध घ्या.
- मातीचे गोळे, मणी इत्यादी वापरून घन, द्रव आणि वायूंच्या आंतर कणांमधील जागा दर्शविणाऱ्या साध्या नमुन्यांची रचना करा आणि तयार करा.
- वेगवेगळ्या तापमानांवर घन, द्रव आणि वायूंचे कण असल्याचे भासवून गतिमान कण दर्शविणाऱ्या नृत्याची भूमिका तयार करा.
- 'वायू पसरू शकतात आणि उपलब्ध असलेली सर्व जागा घेऊ शकतात.' वायूंचा हा गुणधर्म फायदेशीर आहे की हानिकारक? यावर वर्गात चर्चा करा.

एक पाऊल पुढे

सर्व पदार्थ बनविणारे लहान कण म्हणजे अणू आणि रेणू होय. उदाहरणार्थ लोखंड हे लोखंडाच्या अणूंनी बनलेले असते आणि सोने हे सोन्याच्या अणूंनी बनलेले असते. हैड्रोजन, ऑक्सीजन आणि गंधक यासारख्या अनेक मुलद्रव्यांचे अणू स्वतंत्रपणे अस्तित्वात असू शकत नाही. अशा घटनेत एकाच मुलद्रव्यांचे कांही विशिष्ट अणूंची संख्या एकत्र येऊन एक रेणू तयार होतो. उदाहरणार्थ हैड्रोजनचे दोन अणू एकत्र येऊन एक स्थिर कण तयार होतो त्याला हैड्रोजन रेणू असे म्हणतात. पाण्याचा एक रेणू हा हैड्रोजनचे दोन अणू आणि ऑक्सीजनचा एक अणूपासून बनलेला असतो.

अणू आणि रेणूबद्दल अधिक माहिती वरील वर्गात तुम्ही अध्ययन कराल.



©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED