जिज्ञासू

इयत्ता आठवीसाठी विज्ञानाचे पाठ्यपुस्तक

विज्ञान
SCIENCE

8

मराठी माध्यम
MARATHI MEDIUM

भाग - 2
PART - II

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

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

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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.

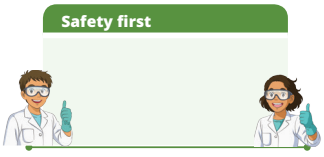
Curiosity, the textbook of science for Grade 8, contains 13 chapters.Each chapter includes engaging activities, thought-provoking questions, and clear illustrations to support your learning. The first chapter is titled **Exploring the Investigative World of Science**. It gives you a quick look at the 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.



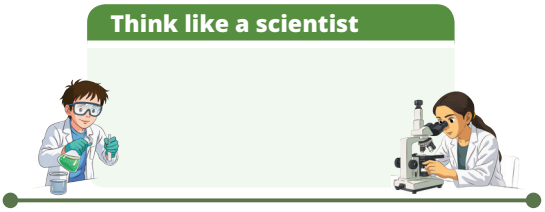
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



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.



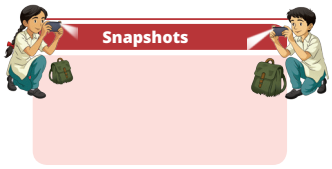
Our scientific heritage offers information about institutions which have contributed to the progress of scientific temper and any personality or their works of 'heritage level repute'.



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 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.

TEXTBOOK DEVELOPMENT TEAM

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

अनुक्रमणिका

विज्ञान

इयत्ता आठवी

भाग - 2

X9I1C5

अ.क्र	पाठाचे नांव	पृष्ठ संख्या
8	पदार्थांचे स्वरूप : मुलद्रव्ये, संयुगे आणि मिश्रणे Nature of Matter: Elements, Compounds, and Mixtures	1-23
9	द्राव्ये, द्रावके आणि द्रावणांचे आश्चर्यकारक जग The Amazing World of Solutes, Solvents, and Solutions	24-45
10	प्रकाश: आरशे आणि भिंगे Light: Mirrors and Lenses	46-67
11	आकाशासोबत वेळ घालविणे Keeping Time with the Skies	68-89
12	निसर्ग कसा समन्वयाने कार्य करतो How Nature Works in Harmony	90-111
13	आपले घर : पृथ्वी हा एक अद्वितीय जगण्यास आधार देणारा ग्रह Our Home: Earth, a Unique Life Sustaining Planet	112-132

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



8

पदार्थांचे स्वरूप : मुलद्रव्ये, संयुगे आणि मिश्रणे
(Nature of Matter: Elements, Compounds and Mixtures)

A5C7W3

NOT TO BE REPUBLISHED @KEBS

शोधा आणि विचार करा.

- वरील चित्रातील कोणते घटक पदार्थापासून बनलेले आहेत आणि कोणते घटक बनलेले नाहीत?
- संयुग बनविण्यासाठी मुलद्रव्ये कशी एकत्रित येतात?
- हवेतून कार्बनडाय ऑक्साईड शोषून पर्यावरणाचे आव्हान सोडविणाऱ्या संयुगाच्या शोधाची देणगी कशी असू शकते?
- **तुमच्या प्रश्नांची देवाणघेवाण करा.**



तुमच्या सभोवतालचे जग कशापासून बनलेले आहे याचा विचार तुम्ही कधी केला आहे का? आजूबाजूला पहा! तुम्ही वापरत असलेला जीना, तुम्ही श्वास घेतलेली हवा, तुमच्या बाटलीतील पाणी, तुमच्या जेवणाच्या डब्यातले अन्न, तुम्ही वापरत असलेले कपडे आणि बुट, तुम्ही वाचत असलेले पुस्तक, बाहेरची झाडे, तुम्ही खेळत असलेला चेंडू आणि तुम्ही नेत असलेली काठी ही सर्व पदार्थांची उदाहरणे आहेत. जे तुम्ही या अगोदरच्या इयत्तेत अभ्यासला आहात.

तुम्ही हे सुध्दा अभ्यासला आहात की या सर्व वस्तू लहान कणांपासून बनलेल्या आहेत. आपल्या सभोवतालच्या बहुतेक वस्तू फक्त एकाच पदार्थापासून बनलेल्या नसून त्या दोन किंवा अधिक पदार्थ एकत्र मिसळून बनलेल्या आहेत. वेगवेगळे पदार्थ एकत्र येऊन मिश्रणे कशी तयार होतात हे आता आम्ही जाणून घेऊया.

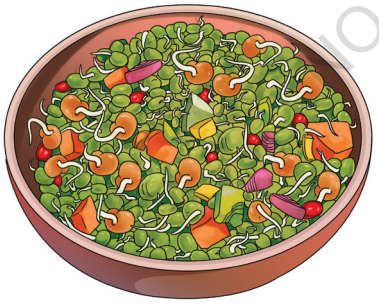
8.1 मिश्रणे म्हणजे काय?



आकृती 8.1 पोहे

तुम्ही कधी विचार केला आहे का की तुमचे पोहे (आकृती 8.1) इतके स्वादिष्ट का बनतात किंवा परिपूर्ण अंकुरलेली कोशिंबीर कशी बनवायची ?

जरी हे पदार्थ खूप वेगळे वाटत असले तरी त्यांच्यात कांहीतरी साम्य आहे. ते दोन्ही अनेक घटक मिसळून बनविले जातात. आपण दैनंदिन जीवनात पदार्थांचे मिश्रण पाहतो. पाण्यात विरघळलेली साखर हे देखील एक मिश्रण आहे आणि रस्सा आणि लिंबूपाणी देखील तेच मिश्रण आहे.



आकृती 8.2 अंकुरलेली कोशिंबीर

जेव्हा दोन किंवा अधिक पदार्थ मिसळले जातात तेव्हा प्रत्येक पदार्थ त्याचे गुणधर्म टिकवून ठेवतो तेव्हा त्याला मिश्रण असे म्हणतात. मिश्रण बनविणाऱ्या वैयक्तिक पदार्थांना त्याचे घटक असे म्हणतात. मिश्रणाचे घटक एकमेकांशी रासायनिक अभिक्रिया करीत नाहीत. कांही मिश्रणामध्ये मूग, वाटाणा, कांदा आणि अंकुरलेल्या कोशिंबीरमधील टोमॅटो सहज दिसतात. (आकृती 8.2) जेथे वेगवेगळे घटक सामान्यतः उघड्या डोळ्यांनी किंवा विशालीत साधनाच्या सहाय्याने दिसतात ते एकसारखे नसतात. तुमच्या सभोवतालच्या आणखी कांही एकसारखी नसलेल्या मिश्रणांची उदाहरणे तुम्ही ओळखू शकता का ?

© MKTBS NOT TO BE REPUBLISHED

दुसऱ्या अर्थी कांही मिश्रणातील घटक हे सुक्ष्मदर्शकाच्या मदतीने सुध्दा वेगळे पाहता येत नाहीत. उदाहरणार्थ साखर आणि पाण्याचे कण हे त्यांच्या मिश्रणात वेगळे दिसत नाहीत. अशा प्रकारची मिश्रणे जेथे घटक हे समानरित्या वितरीत केले जातात आणि वेगळे करता येत नाहीत ते निसर्गात एकसमान असतात. (आकृती 8.3) तुम्ही कांही एकसमान मिश्रणांची यादी करु शकता का?



आकृती 8.3 साखर आणि पाणी यांचे एकजिनशी मिश्रण

एक पाऊल पुढे

तुम्हाला माहित आहे का की स्टेनलेस स्टील सुध्दा एक मिश्रण आहे? स्टेनलेस स्टीलमध्ये लोखंड, निकेल, क्रोमियम आणि थोड्या प्रमाणात कार्बन असते. ते इतके एकमेकांत एकसारखे मिसळले जातात की संपूर्ण मिश्रण सर्व ठिकाणी सारखेच दिसते आणि वैयक्तिक घटक पदार्थ दिसत नाहीत. अशा मिश्रणांना मिश्रधातू असे म्हणतात. पितळ हे तांबे आणि जस्त यांचे मिश्रण आहे आणि कांस्य हे तांबे आणि कथील यांचे मिश्रण ही कांही इतर मिश्रधातूंची उदाहरणे आहेत. (आकृती 8.4)



आकृती 8.4 स्टेनलेस स्टील, पितळ आणि कांस्य यापासून बनलेली भांडी



आपला वैज्ञानिक वारसा



मिश्रलोह हे दोन किंवा अधिक धातूंच्या मिश्रणाला दिले जाणारे नांव आहे ज्यांचे गुणधर्म त्यांच्या घटक धातूंपेक्षा वेगळे होते. प्राचीन भारतीय ग्रंथ जसे की चरक संहिता, सुश्रुत संहिता, रसरत्न समुच्च, रस जल निधी इत्यादी औषधी उद्देशांसाठी मिश्रधातूंचा वापर केलेला उल्लेख आहे. उदाहरणार्थ कांस्य ज्याला कामस्य म्हणूनही ओळखले जाते. तांबे (ताम्र 4 भाग) आणि कथील (वंग 1 भाग) पासून बनलेला एक मिश्रधातू आहे जो पचन सुधारण्यासाठी आणि रोगप्रतिकारक शक्ती वाढविण्यासाठी वापरले जात असे.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

8.1.1 हवा हे एक मिश्रण आहे?

तुम्ही इयत्ता 6 वी च्या 'निसर्गाचा खजिना' या प्रकरणामध्ये हवा आणि त्यांचे घटक याबद्दल उत्सुकतेने शिकला आहात. हवा हे मिश्रण आहे का? ते कोणत्या प्रकारचे मिश्रण आहे ?

हवा ही प्रामुख्याने नैट्रोजन, ऑक्सीजन, अरगॉन, कार्बनडाय ऑक्साईड आणि पाण्याची वाफ यांचे एकसमान (एक जिन्नशी) मिश्रण आहे हे तुम्ही शिकला आहात. यापैकी बहुतेक सजीवांना जीवंत राहण्यासाठी ऑक्सीजनची आवश्यकता असते. ते ज्वलनास देखील मदत करते. हवेचा सुमारे 78% भाग नैट्रोजनचा असून ज्वलनात भाग घेत नाही. हवेत पाण्याची वाफ देखील असते हे आम्हाला कळले आहे. जेव्हा उबदार हवा थंड पृष्ठभागाला स्पर्श करते तेव्हा पाण्याची वाफ द्रव पाण्यात रूपांतरीत होते आणि लहान थेंब तयार करते.

आपण सोडत असलेल्या श्वासाच्या हवेत कार्बनडाय ऑक्साईडचे अस्तित्व तपासलेल्या प्रयोगाची आठवण करा. हवेतील कार्बनडाय ऑक्साईडची उपस्थिती निश्चित करुया:

कृती 8.1: चला प्रयोग करुया.

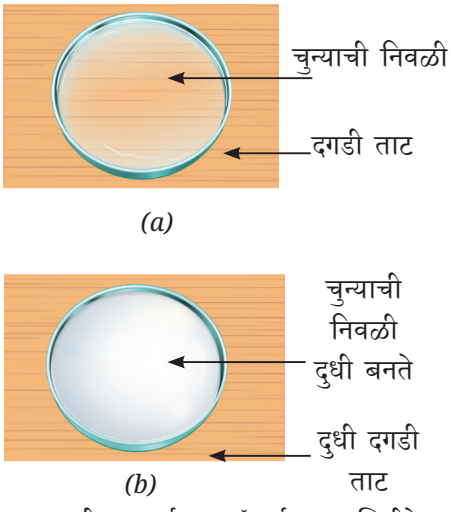
- एक काचेचा पेला घ्या आणि तो पेला पाण्याने अर्धा भरा.



प्रथम सुरक्षा

ही पायरी काळजीपूर्वक करा

- त्यात हळुहळु थोड्या प्रमाणात कॅल्शीयम ऑक्साईड (चुन्याची निवळी) मिसळा.
- तुम्ही काय निरीक्षण केलात?
- कॅल्शीयम ऑक्साईड पाण्याशी लगेच/त्वरीत अभिक्रिया करून कॅल्शीयम हैड्रॉक्साईड तयार करते आणि उष्णता मुक्त होते.
- कॅल्शीयम हैड्रॉक्साईडचे द्रावण बनविण्यासाठी सततपणे ढवळत राहा. या द्रावणाला चुन्याची निवळी असे म्हणतात.
- ते गाळा आणि त्याच्या रंगाचे निरीक्षण करा.
- हे रंगहीन द्रावण दगडी ताटामध्ये कांही तासांसाठी ठेवा (आकृती 8.5 a)
- नियमित ठराविक वेळेने द्रावण ढवळत राहा.
- तुमचे निरीक्षण काय आहे?
- ते दुधी बनते का ?



आकृती 8.5 कार्बनडाय ऑक्साईडच्या उपस्थितीने चुन्याची निवळी दुधी बनते

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

द्रावण दुधाळ रंगाचे का झाले आहे याचे वर्णन तुम्ही करु शकता का ?

तुम्हाला माहित आहे की जेव्हा कार्बनडाय ऑक्साईडची अभिक्रिया कॅल्शीयम हैड्रॉक्साईडशी होऊन कॅल्शीयम कार्बोनेट (पांढरे लहान अविद्राव्य कण) (आकृती 8.5) आणि पाणी तयार होते त्यामुळे चुन्याची निवळी दुधी बनते. जेव्हा चुन्याची निवळी हवेशी अभिक्रिया करते तेव्हा दुधी रंगाची बनते. ही कृती हवेतील कार्बनडाय ऑक्साईडचे अस्तित्व दर्शविते.

कॅल्शीयम हैड्रॉक्साईड + कार्बनडाय ऑक्साईड → कॅल्शीयम कार्बोनेट + पाणी

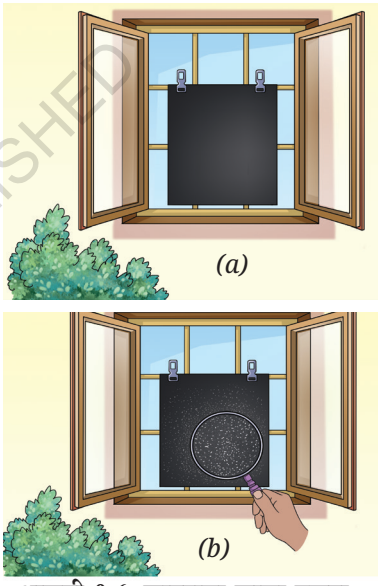
वायू व्यतिरिक्त तुम्हाला हवेमध्ये इतर कांही आढळून येते का ? लहान छिद्रातून अंधाऱ्या खोलीत प्रवेश करताना सूर्यप्रकाशाच्या किरणात हलणारे छोटे चमकणारे कण तुम्ही कधी पाहिले आहेत का? हे कण कोणते आहेत?

कृती 8.2 चला शोध घेऊया.

- एककाळाकागदाचातुकडाघ्या.तोकोणत्याहीदृश्यमान(सदृश्य) धुळीच्या कणापासून मुक्त असल्याची खात्री करा.
- कागदाचा काळा कागद उघड्या खिडकीजवळ (आकृती 8.6a) किंवा बागेत कांही तासासाठी विचलीत न होता ठेवा.
- तुम्ही काय निरीक्षण केले आहे?

तुम्हाला असे दिसून येईल की लहान कण हे त्याच्या पृष्ठभागावर बसलेले दिसतील. कणांचे अधिक बारकाईने परीक्षण करण्यासाठी विशालन भिंगाचा तुम्ही उपयोग करु शकता. (आकृती 8.6b)

यावरून असे दिसून येते की धुळीचे कण हे हवेत लटकलेले आहेत. ते हवेचे अविभाज्य कण नाहीत आणि त्यांना प्रदूषक असे मानले जाते. हवेतील धुळीच्या कणांचे स्वरुप आणि संख्या ही वेळोवेळी आणि एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी बदलते.



आकृती 8.6: कागदाचा काळा तुकडा
(a) धुळीचे कण नसलेला
(b) धुळीचे कण असलेला

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे

हवेतील प्रमुख प्रदूषक म्हणजे कणयुक्त पदार्थ (धूळ, काजळी) आणि कार्बन डायऑक्साईड, ओझोन, नैट्रोजन डायऑक्साईड यासारखे वायू होत. हवेची गुणवत्ता निर्देशांक (AQI) हे हवेच्या गुणवत्तेचे वर्णन करण्यासाठी वापरले जाणारे एक साधन आहे.



8.1.2 मिश्रणांचे प्रकार

तुम्हाला माहिती आहेच की 'मिश्रण' हा शब्द सामान्यतः दोन किंवा अधिक घटकांच्या मिसळण्याला सूचित करतो. मिश्रणाचे घटक हे स्वतः मिश्रण असू शकतात जसे की पोहे आणि अंकुरलेली कोशिंबीर किंवा साखर किंवा पाण्यात विरघळलेले साधे मीठ यासारखे शुध्द पदार्थ असू शकतात. तथापि विज्ञानात मिश्रणाचे सर्व घटक हे केवळ शुध्द पदार्थ असले पाहिजेत.

मिश्रणे त्यांच्या घटकांच्या भौतिक स्थितीनुसार अनेक प्रकारची असू शकतात. कांही मिश्रणे त्यांच्या उदाहरणासह कोष्टक 8.1 मध्ये दर्शविलेली आहेत. तिसरा स्तंभ पूर्ण करा.

कोष्टक 8.1 विविध प्रकारची मिश्रणे

अ.नं	मिश्रण-प्रकार	उदाहरणे	एकसमान किंवा असमान
1	वायू आणि वायू	हवा	एकसमान
2	वायू आणि द्रव	वायुयुक्त पाणी (सोडा पाणी) पाण्यात ऑक्सीजन विरघळलेला असतो.	.....
3	घन आणि वायू	हवेतील कार्बनचे कण	.....
4	द्रव आणि द्रव	पाण्यातील ॲसेटीक आम्ल (व्हिनेगार) तेल आणि पाणी	.....
5	घन आणि द्रव	वाळू आणि पाणी, समुद्राचे पाणी	.....
6	घन आणि घन	बेकींग सोडा (बेकींग सोडा आणि टार्टारीक आम्ल), मिश्रधातू	.....

© KISS NOT TO BE REPUBLISHED

तुम्ही मागील इयत्तामध्ये मिश्रणाचे पृथःकरण कसे करावे याबद्दल शिकला आहात. ते मिश्रणाचे घटक वेगळे करण्यासाठी हे केले जाते. जिथे आवडीचे घटक मिळविण्यासाठी पृथःकरण केले जाते, ही चर्चा केलेली उदाहरणे दैनंदिन जीवनातील होती आणि इतर घटक काढून टाकले जातात. तथापि विज्ञानात मिश्रण हे वेगळे करण्याचा उद्देश शुद्ध पदार्थ मिळविणे आहे.



आकृती 8.7 कांही खाद्य वस्तु

8.2 शुद्ध पदार्थ म्हणजे काय ?

दूध, तूप आणि मसाल्यासारख्या कांही खाद्य वस्तूंच्या पाकिटावर 'शुध्द' हा शब्द लिहीलेला तुम्ही कधी पाहिला आहे का ? (आकृती 8.7) 'शुद्ध' या शब्दाचा सामान्य वापरात आणि विज्ञानात थोडा वेगळा अर्थ आहे.

सामान्य वापरात 'शुध्द' म्हणजे भेसळ नसलेली उत्पादने होत. भेसळ ही एक बेकायदेशीर प्रक्रिया आहे जी उत्पादनात स्वस्त किंवा निकृष्ट दर्जाचे पदार्थ मिसळते. हे सहसा मात्रा वाढविण्यासाठी किंवा उत्पादन खर्च कमी करण्यासाठी केले जाते. तथापि यामुळे उत्पादनाची गुणवत्ता खराब होते. त्यामुळे उत्पादन हे आरोग्यासाठी धोकादायक सुध्दा बनू शकते.

तथापि विज्ञानात 'शुद्ध' पदार्थ म्हणजे असा पदार्थ ज्यामध्ये इतर कोणताही पदार्थ नसतो. एका शास्त्रज्ञासाठी शुद्ध दिसणारी ही उत्पादने देखील एकापेक्षा जास्त पदार्थापासून बनलेली असल्यास ती अशुध्द मानली जाऊ शकतात.

शुद्ध पदार्थ म्हणजे अशा प्रकारचा पदार्थ जो कोणत्याही भौतिक प्रक्रियेद्वारे इतर प्रकारच्या पदार्थामध्ये वेगळा करता येत नाही. जेव्हा एखादा शास्त्रज्ञ म्हणतो की एखादी गोष्ट शुध्द आहे तेव्हा त्याचा अर्थ असा होतो की त्या पदार्थात एकाच प्रकारचे कण असतात.

एक पाऊल पुढे

विज्ञानानुसार दूध, बंद केलेला फळांचा रस, बेकींग सोडा, साखर आणि माती यांची मिश्रणे किंवा शुध्द पदार्थ म्हणून तुम्ही कसे वर्गीकरण कराल?



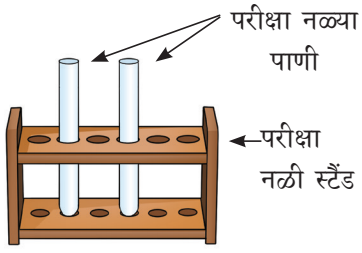
8.3 शुद्ध पदार्थांचे प्रकार कोणते आहेत?

जिज्ञासू या इयत्ता 6 वी च्या पुस्तकामध्ये तुम्ही पाण्याच्या वेगवेगळ्या अवस्था शिकला आहात त्याचे स्मरण करा. पाणी गरम किंवा थंड केल्यावर काय होते? आपण पाहिले आहे की थंड झाल्यावर पाणी बर्फात रुपांतरीत होते आणि उकळल्यानंतर त्याचे बाष्पात रुपांतर होते. बर्फ गरम करून किंवा थंड करून आपण पाणी पुन्हा मिळवू शकतो. या प्रक्रियेदरम्यान पाण्याचे कण तसेच राहतात हे दर्शविते. आता आपण आणखी एक क्रिया करूया ज्यामध्ये आपण पाण्यापासून वीज पाठवितो आणि त्याच्या परिणामाचे निरीक्षण करतो.

प्रथम सुरक्षा

ही कृती शिक्षकांच्या देखरेखीखाली करावी. सल्फ्युरीक आम्ल हाताळताना काळजी घ्या. लिथीयम - विद्युत भारीत कण बॅटरी वापर, नका.





a) पाणी भरलेल्या परीक्षा नळ्या

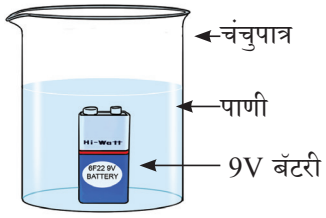
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 8.3 चला प्रयोग करुया. (प्रात्यक्षिक कृती)

- दोन लहान परीक्षा नळ्या, एक चंचुपात्र किंवा एक काचेचा पेला आणि एक 9V ची बॅटरी यांचा संग्रह करा.
- चंचुपात्राचा 2/3 इतका भाग पाण्याने भरा आणि त्यामध्ये सौम्य सल्फ्युरीक आम्लाचे कांही थेंब मिळवा. (घाला.)
- दोन्ही परीक्षा नळ्या चंचुपात्रातील घेतलेल्या पाण्याने पूर्णपणे भरा. (आकृती 8.8a)
- पाणी न सांडता चंचुपात्र ठेवलेल्या बॅटरीच्या प्रत्येक टोकावर (अग्रावर) पाण्याने भरलेल्या परीक्षा नळ्या काळजीपूर्वक ठेवा. (आकृती 8.8 c)
- कांही मिनिटे थांबा.
- परीक्षा नळींच्या आत दोन्ही

  अग्रावर वायूंचे फुगे तयार होताना तुम्ही पाहिले का?
- 10-15 मिनिटे हे चालू ठेवा.
- प्रत्येक परीक्षा नळीत जमा झालेल्या वायूंच्या घनफळाचे निरीक्षण करा.

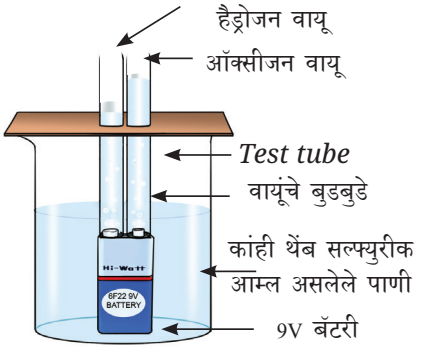
  (आकृती 8.8d)
- दोन्ही परीक्षा नळीमध्ये जमा झालेल्या वायूंचे आकारमान समान आहे का?
- या परीक्षा नळ्या एका नंतर एक अशा काळजीपूर्वक काढा.
- परीक्षा नळयांच्या तोंडाजवळ एक पेटती मेणबती आणून या वायूंचे एका नंतर एक असे परीक्षण करा.
- प्रत्येक घटनेत काय होते?
- प्रत्येक परीक्षा नळीमध्ये कोणता वायू असतो?



(b) **पाणी असलेल्या चंचुपात्रामध्ये 9V ची बॅटरी ठेवलेली आहे.**

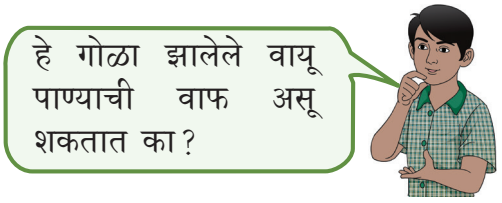


(c) **बॅटरींच्या अग्रावर पाण्याने भरलेल्या परीक्षा नळ्या ठेवणे**

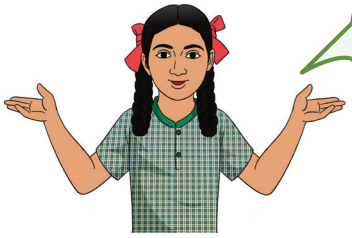


(d) परीक्षा नळींमध्ये वायू जमा करणे

आकृती 8.8 पाण्यामधून विद्युत पाठविणे.



© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED



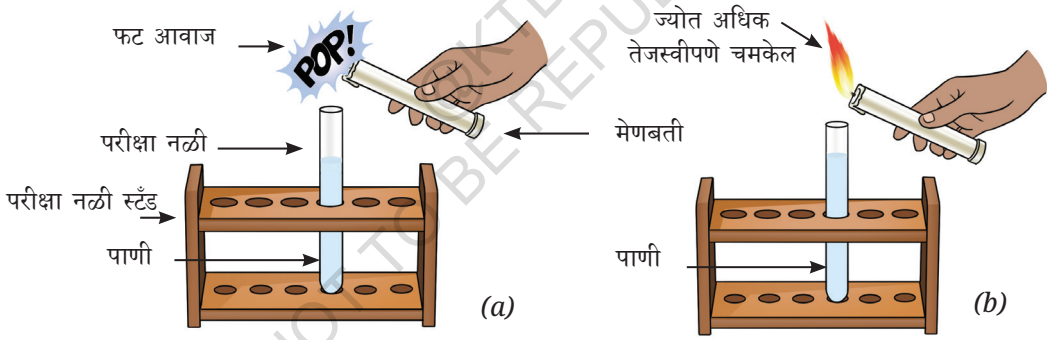
हे, वायू पाण्याची वाफ नाही. ते पुन्हा संघनन होऊन पाणी बनले असते. चला हे वायू ओळखण्याचा प्रयत्न करुया.



प्रथम सुरक्षा

वायूची चाचणी काळजीपूर्वक करा. मांडणी सुरक्षित अंतरावर ठेवा.

दोन्ही परीक्षा नळ्यांमध्ये असलेल्या वायूंची चाचणी करण्यासाठी प्रत्येक परीक्षा नळीच्या तोंडाजवळ एक पेटती मेणबती आणा. एका परीक्षा नळीतून फट असा आवाज ऐकू येतो जो हैड्रोजन वायूची उपस्थिती दर्शवितो. (आकृती 8.9a) दुसऱ्या परीक्षा नळीमध्ये जळत्या मेणबतीची ज्योत अधिक तेजस्वीपणे चमकेल ज्यामुळे ऑक्सीजन वायूच्या उपस्थितीची पुष्टी होईल.(आकृती 8.9b)



आकृती 8.9 वायूचे स्वरुप तपासणे (a) हैड्रोजन (b) ऑक्सीजन

कृती 8.3 पासून आम्ही असा निष्कर्ष काढतो की पाणी हे दोन वेगवेगळ्या हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन या घटकापासून बनलेले आहे.

पाणी → हैड्रोजन + ऑक्सीजन

कधी ऐकले आहे...

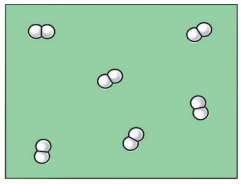
जेव्हा पाण्यामधून विद्युत प्रवाह वाहतो तेव्हा हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन असे विघटन होते. हा रासायनिक बदल आहे की भौतिक बदल आहे? उत्सुकता इयत्ता 7 वी च्या 'आपल्या सभोवतालचे बदल भौतिक आणि रासायनिक' या प्रकरणाचे स्मरण करा.



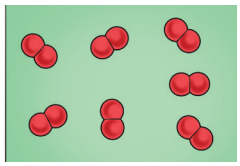
© MKTBS NOT TO BE REPUBLISHED

8.3.1 मुलद्रव्ये

कृती 8.3 मध्ये तयार झालेले हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन हे दोन पदार्थ शुध्द आहेत आणि त्यांना मुलद्रव्ये असे म्हणतात. प्रत्येक मुलद्रव्य हे अणू नावाच्या एकाच कणांपासून बनलेले असते. हे कण इतर कोणत्याही मुलद्रव्यांच्या कणांपेक्षा वेगळे असतात. मुलद्रव्ये हे असे पदार्थ आहेत की जे पुढे अधिक साध्या पदार्थांमध्ये रुपांतरीत करता येत नाहीत. ते सर्व पदार्थांच्या जडण घडणीचे घटक आहेत. सोने, चांदी, गंधक, कार्बन इत्यादी ही कांही इतर मुलद्रव्यांची उदाहरणे आहेत.



(a)



(b)

आकृती 8.10 रेणूंचे चित्रण
(a) **हैड्रोजन** (b) **ऑक्सीजन**

एक पाऊल पुढे

बहुतेक मुलद्रव्यांचे अणू हे स्वतंत्रपणे अस्तित्वात राहु शकत नाहीत. असे दोन किंवा अधिक अणू एकत्र येऊन त्या मुलद्रव्याचा एक स्थिर कण तयार होतो त्याला रेणू असे म्हणतात. उदाहरणार्थ हैड्रोजनचे दोन अणू एकत्र येऊन एक हैड्रोजनचा रेणू तयार होतो. त्याचप्रमाणे ऑक्सीजनचे दोन अणू एकत्र येऊन एक ऑक्सीजनचा रेणू तयार होतो. (आकृती 8.10)



मुलद्रव्यांचे धातू आणि अधातू असे वर्गीकरण करता येते. तुम्ही या अगोदरच अभ्यासला आहात की सोने, चांदी, मॅग्नेशियम, लोखंड आणि ॲल्युमिनियम हे धातू आहेत तर कार्बन, गंधक, हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन हे अधातू आहेत. सिलीकॉन आणि बोरॉन सारख्या कांही मुलद्रव्यामध्ये धातू आणि अधातू यांच्यामधील गुणधर्म आहेत हे जाणून घेणे मनोरंजक नाही का? त्याना धातू सदृश्य मुलद्रव्ये असे म्हणत्तात. ज्याबद्दल तुम्ही वरील (उच्च) वर्गात अभ्यास कराल.

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

एक पाऊल पुढे

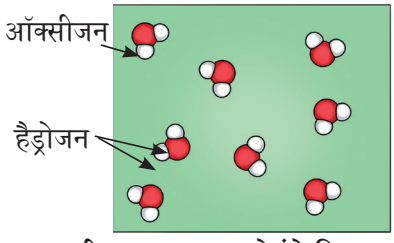
- सध्या ज्ञात असलेल्या मुलद्रव्यांची संख्या 118 आहे आणि त्यापैकी बहुतेक मुलद्रव्ये घन अवस्थेत आहेत.
- सामान्य तापमानाला वायू अवस्थेत आढळणारी 11 मुलद्रव्ये ही ऑक्सीजन, हैड्रोजन, नैट्रोजन इत्यादी सारखी आहेत.
- सामान्य खोलीच्या तापमानाला फक्त दोन मुलद्रव्ये द्रव स्थितीत आहेत. पारा हा धातू आहे आणि ब्रोमीन हा अधातू आहे.
- गॅलीयम आणि सिझीयम ही घन मुलद्रव्ये आहेत तरी ते सुमारे $30^{0}C$ (303K) तापमानाला द्रव बनतात आणि द्रवात रुपांतरीत होतात.





एक पाऊल पुढे

ध्वनीभ्रमण यंत्राच्या निर्मितीमध्ये ॲल्युमिनियम, तांबे, सिलीकॉन, कोबाल्ट, लिथीयम, सोने, चांदी इत्यादी सारखी वेगवेगळी 45 मुलद्रव्ये त्याच्या पडद्यासह बॅटरी आणि इतर घटकात वापरतात.

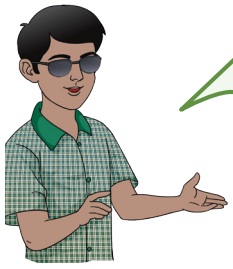


आकृती 8.11 पाण्याच्या रेणूंचे चित्रण

8.3.2 संयुगे :

पाण्यात असलेला हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन हे भौतिक मार्गानी आम्ही वेगळे का करू शकत नाही?

पाण्यामध्ये हैड्रोजन आणि ऑक्सीजनचे कण एकमेकांशी इतके घट्ट जोडलेले असतात की भौतिक पध्दत वापरुन त्यांना वेगळे करणे सामान्यत: अशक्य असते. म्हणूनच पाणी हे एक संयुग आहे. जेव्हा वेगवेगळी मुलद्रव्ये निश्चित प्रमाणात एकत्र येऊन पूर्णपणे नवीन कांहीतरी तयार करतात तेव्हा संयुगे तयार होतात. संयुगाचे गुणधर्म हे त्या संयुग तयार करणाऱ्या मुलद्रव्यापेक्षा वेगळे असतात. संयुगातील मुलद्रव्ये ही कोणत्याही भौतिक पध्दतीने वेगळे करता येत नाहीत. कृती 8.3 पासून आम्हाला असे आढळून येते की पाण्याचे रेणू हे दोन वेगवेगळ्या मुलद्रव्यापासून हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन (आकृती 8.11) हे रासायनिक दृष्ट्या एका निश्चित प्रमाणात एकत्र येऊन बनलेले असतात.



अरेरे! हे खरोखरच मनोरंजक आहे. हैड्रोजन हे इंधन आहे. ऑक्सीजन हे ज्वलनाला मदत करते तर पाणी हे अग्निशामक आहे.

पाण्यामध्ये हैड्रोजनच्या अणूंच्या संख्येचे ऑक्सीजनच्या संख्येशी असलेले गुणोत्तर 2:1 असे असल्याचे आढळून येते.

सामान्य मीठ आणि साखर ही मुलद्रव्ये किंवा संयुगे आाहेत? चला शोधून काढूया.

सोडीयम हा एक मऊ धातू आणि क्लोरीन हा एक घातक वायू संयोग पावल्यास आपल्या जीवनासाठी आवश्यक असलेला एक निरुपद्रवी परंतु चव वाढविणारा पदार्थ तयार होतो. या पदार्थाला सोडीयम क्लोराईड असे म्हणतात जो 1:1 या प्रमाणात सोडीयम आणि क्लोरीनच्या अणूपासून बनलेला आहे. आम्ही हे अभ्यासले की विद्राव्य सोडीयम क्लोराईड (सामान्य मीठ) हे बाष्पीभवनाच्या भौतिक प्रक्रियेद्वारे पाण्यापासून वेगळे केले जाऊ शकते.

भौतिक प्रक्रियेद्वारे सोडीयम क्लोराईडचे त्याच्या मुलद्रव्यामध्ये विलगीकरण करणे शक्य आहे का?

आता आपण साखरेतील मुलद्रव्ये वेगळे करु शकतो का याचा शोध घेऊया!

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 8.4 : चला प्रयोग करुया.



सुरक्षा प्रथम

ही कृती शिक्षकांच्या उपस्थिती मध्येच करावी.

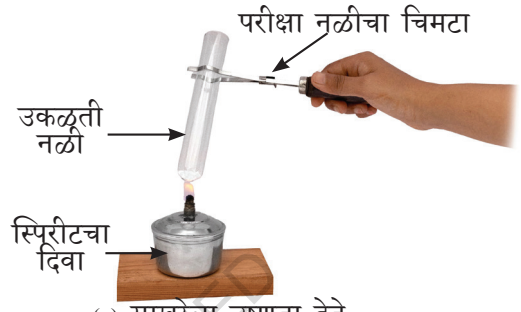
एका उकळत्या परीक्षा नळीत एक चमचा साखर घाला.

- आकृती 8.12a मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे ते हळूवारपणे गरम करा.
- तुमचे निरीक्षण काय आहे?

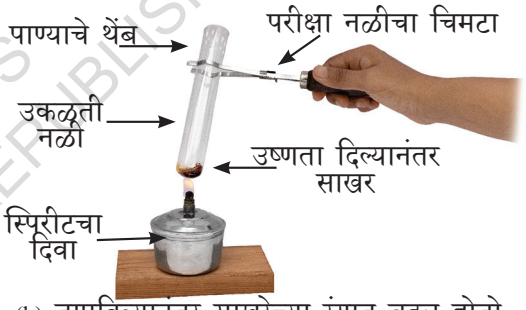
साखरेला उष्णत्ता दिल्यास ती तपकिरी बनते. (आकृती 8.12b) नंतर ती करपू लागते म्हणजेच ती काळसर होते. (आकृती 8.12c)

उकळत्या परिक्षा नळीच्या उघड्या टोकाजवळ तुम्हाला पाण्याचे लहान थेंब आढळतील. हे पाणी कोठून आले? ते कोरडया साखरेमध्ये होते की हवेतील पाण्याच्या वाफेच्या संघननामुळे आले आहे?

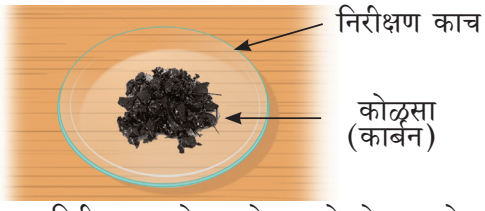
आपण परीक्षा नळी गरम करत असल्याने पाणी हवेतून नव्हे तर कोरड्या साखरेतून आले असावे. तुम्ही असे भाकित करू शकता? मागे शिल्लक काय राहिले आहे? उकळत्या नळीत कोळसा (कार्बन) मागे शिल्लक राहिला आहे? तुम्ही तो परीक्षण काचेमधून बाहेर काढू शकता (आकृती 8.12c) आणि तो कोळशासारखा जळतो का ते तपासू शकता.



(a) साखरेला उष्णता देते.



(b) तापविल्यानंतर साखरेच्या रंगात बदल होतो.



(c) निरीक्षण काचेवर कोळसा ठेवलेला आहे.

आकृती 8.12 उकळत्या नळीत साखरेला उष्णता देणे

साखर गरम केल्यावर तिचे विघटन होते आणि कार्बन आणि पाणी देते. तुम्हाला माहिती आहेच की पाण्यात हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन असते. म्हणून साखर हे मुलद्रव्य असू शकत नाही.

साखर हे कार्बन, हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन या मुलद्रव्यापासून बनलेले एक रासायनिक संयुग आहे असे आम्ही सांगू शकतो.

संयुगाविषयी अधिक शोध घेऊया.

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

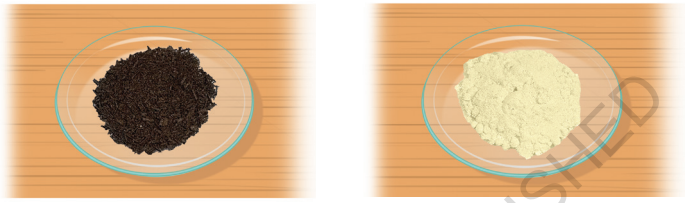
कृती 8.5: चला प्रयोग करूया (प्रात्यक्षिक कृती)

प्रथम सुरक्षा

ही कृती शिक्षकांच्या देखरेखीखाली दर्शविता येते. ती धुरी टोपी किंवा हवेशीर जागेत करता येते. वायूंचा श्वास घेऊ नका.



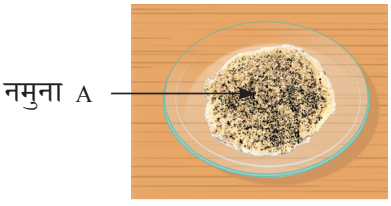
- एका परीक्षण काचेवर 5.6 ग्रॅम लोखंडाचे तुकडे (आकृती 8.13a) आणि 3.2 ग्रॅम गंधकाची भुकटी (आकृती 8.13b) घ्या. त्याचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा.



(a) (b)

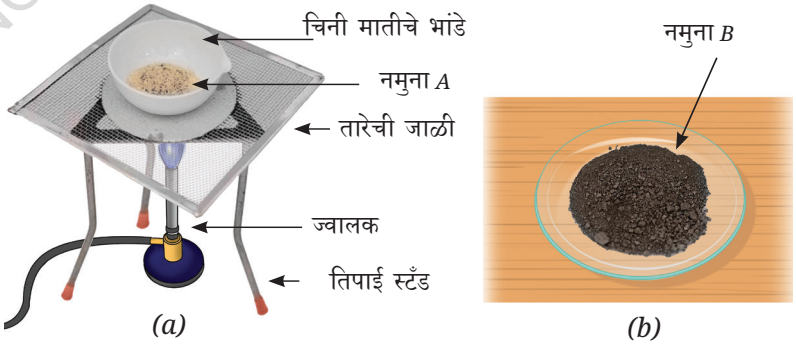
आकृती 8.13 (a) **लोखंडी तुकडे** (b) **गंधकाची भुकटी**

- परीक्षण काचेमध्ये नीट मिसळा या मिश्रणाला नमुना A असे नांव या (आकृती 8.14)
- काळजीपूर्वक निरीक्षण करा.
- हे एकजिनशी किंवा भिन्नजिनशी मिश्रण आहे का? तुम्हाला अजूनही लोखंड आणि गंधक हे दोन्ही वेगळे पदार्थ म्हणून निरीक्षण करता येतात का?



आकृती 8.14 लोखंडाचे तुकडे आणि गंधकाची भुकटी यांचे मिश्रण

- चिनी मातीच्या एका भांड्यामध्ये नमुना A चा अर्धा भाग घ्या आणि त्याला हळुवारपणे उष्णता (आकृती 8.15a) देत काळे वस्तुमान तयार होईपर्यंत ढवळत राहा.
- चिनी मातीच्या भांडयातील साहित्य थंड होऊ द्या.



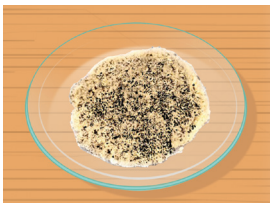
(a) (b)

आकृती 8.15 (a) **तापविण्याच नमुना A** (b) **काळे वस्तुमान**

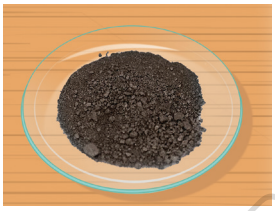
@KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

- हे काळे वस्तुमान **एका ठेवा** आणि मुसळाच्या सहाय्याने बारीक दळा.
- आता दुसऱ्या परीक्षण काचेवर ठेवा आणि त्याला नमुना B (आकृती 8.15b) असे नांव द्या.
- आता तुमच्याकडे नमुना A आणि नमुना B (आकृती 8.16a आणि 8.16b) हे दोन नमुने आहेत.

नमुना A आणि नमुना B या दोन्ही नमुन्यांची एका नंतर एक अशी तुलना करा आणि तुमची निरीक्षणे कोष्टक 8.2 मध्ये नोंद करा.



(a)



(b)

आकृती 8.16 (a) **नमुना** A (b) **नमुना** B



(a) **नमुना** A

पायरी 1 - अस्तित्व

- नमुना A आणि नमुना B यांच्या अस्तित्वाची रंग आणि पोत यासारखी तुलना करा.



(b) नमूना B

आकृती 8.17 चुंबकाला नमुने A आणि नमुने B चे प्रतिसाद

पायरी 2 - चुंबक चाचणी

- एक चुंबक घ्या आणि तो नमुना A (आकृती 8.17a) आणि नमुना B (आकृती 8.17b) वर एका नंतर एक करुन फिरवा.
- तुम्हाला काय दिसून येते?

पायरी 3 - वायू चाचणी

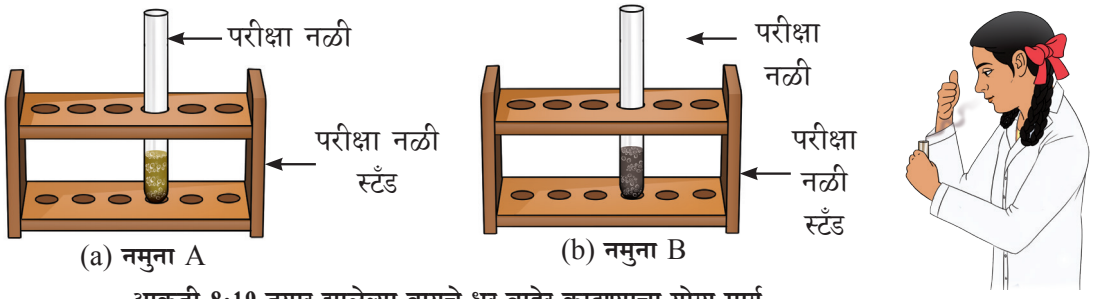
- एका परीक्षा नळीमध्ये नमुना A हा थोड्या प्रमाणात घ्या आणि त्यात सौम्य हैड्रोक्लोरीक आम्लाचे कांही थेंब मिळवा (आकृती 8.18a)

प्रथम सुरक्षा

हैड्रोक्लोरीक आम्लाची हाताळणी करताना काळजी घ्या.



©KTRS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 8:19 तयार झालेल्या वायूचे धूर बाहेर काढण्याचा योग्य मार्ग

- तुम्ही काय निरीक्षण कराल?
- तयार झालेला हा वायू नाकाकडे घेऊन त्याचा हळूवारपणे वास घ्या. (आकृती 8.19)

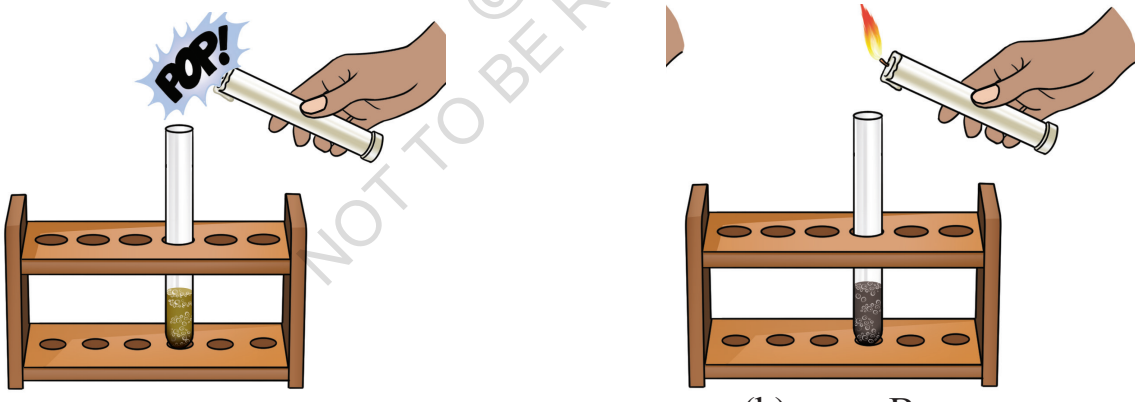
प्रथम सुरक्षा

कधीही थेट कांहीही वास घेऊ नका.



@KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

- परीक्षा नळीच्या तोंडाजवळ जळता तुकडा किंवा पेटती मेणबती आणून तयार झालेल्या वायूंची चाचणी करा (आकृती 8.20a)



आकृती 8.20 वायूंची परीक्षा

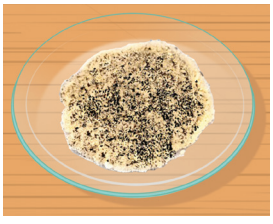
- तुम्ही काय निरीक्षण कराल?
- नमुना B सोबत सुध्दा वरील पायऱ्यांची पुनरावृत्ती करा. (आकृती 8.18b आणि आकृती 8.20b)

कोष्टक 8.2: नमुने A आणि B यांची तुलना

अ.नं.	प्रयोग	निरीक्षणे	
		नमुने A	नमुने B
1.	अस्तित्व (i) रंग (ii) पोत		
2.	चुंबक चाचणी		
3.	वायू चाचणी (i) वास (ii) जळणे		

कांही चर्चेचे मुद्दे

- नमुने A आणि B सारखेच दिसतात का ?
- कोणता नमुना चुंबकीय गुणधर्म प्रदर्शित करतो?
- आम्ही नमुने A आणि B चे घटक वेगळे करू शकतो का?
- सौम्य हैड्रोक्लोरीक आम्ल मिसळल्यावर नमुने A आणि B दोन्हीमध्ये वायू तयार होतात का?
- दोन्ही घटनांमध्ये वायूंचा वास सारखाच किंवा वेगवेगळा असतो ?
- या कृतीसाठी वापरल्या जाणाऱ्या पदार्थांची मिश्रणे, संयुगे आणि मुलद्रव्ये असे वर्गीकरण सुध्दा करा.



नमुना A

नमुना A : लोखंड आणि गंधक या दोन मुलद्रव्यांचे नमुना A हे मिश्रण आहे असे आम्ही सांगू शकतो. त्यांचे घटक त्यांचे गुणधर्म टिकवून ठेवतात आणि त्यांचे काळ्या आणि पिवळ्या रंगाचे कण दिसतात. नमुना A जवळ चुंबक आणल्यावर लोखंडाचे तुकडे चुंबकाकडे आकर्षिले जातात. म्हणून लोखंड आणि गंधक है वेगळे करता येतात.

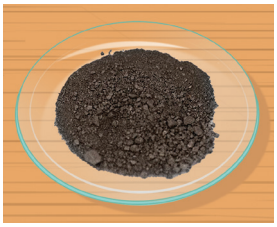
तुम्ही हे पाहिले आहे की नमुना A मध्ये मिश्रणातील लोखंड हे सौम्य हैड्रोक्लोरीक आम्लाशी अभिक्रिया करून फेरस क्लोराईड आणि हैड्रोजन वायू तयार करते. हा वायू रंगहीन, वासहीन आहे आणि 'फट' अंसा आवाज करीत जळतो.

ती अभिक्रिया अशी दर्शविली जाते.

लोह + सौम्य हैड्रोक्लोरीक आम्ल → फेरस क्लोराईड + हैड्रोजन वायू

© IITBS NOT TO BE REPUBLISHED

दुसरीकडे परीक्षा नळीच्या तळाशी गंधक हा पिवळ्या घन स्वरुपात सोडला जातो. यावरुन असे दिसून येते की गंधक हे हैड्रोक्लोरीक आम्लाशी क्रिया करीत नाही.



नमुना B

नमुना B : नमुना B मध्ये मिळालेले काळे वस्तुमान हे फेरस सल्फाईडचे आहे. आम्हाला असे आढळून येते की पोत आणि रंग संपूर्ण सारखाच आहे. गंधक आणि लोखंड या दोन मुलद्रव्याना उष्णता दिल्यावर हे तयार होते. ते चुंबकाकडे आकर्षिले जात नाही. नवीन पदार्थाचे गुणधर्म हे पूर्णपणे वेगळे गुणधर्म आहेत आणि लोखंड आणि गंधक यांना वेगळे करता येत नाही. म्हणून आम्ही असे म्हणू शकतो की एक संयुग तयार झाले आहे. आता नमुना B वर चुंबकाचा कोणताही परिणाम का होत नाही हे तुम्ही स्पष्ट.

करू शकता का ?

नमुना B तील फेरस सल्फाईड सौम्य हैड्रोक्लोरीक आम्लाशी क्रिया करून फेरस क्लोराईड आणि हैड्रोजन सल्फाईड वायू तयार होतो. हा वायू रंगहीन आहे आणि त्याला कुजलल्या अंड्याप्रमाणे वास येतो.

ही किया अशी दर्शविली जाते.

फेरस सल्फाईड+सौम्य हैड्रोक्लोरीक आम्ल $\rightarrow$ फेरस क्लोराईड+हैड्रोजन सल्फाईड

8.4 आम्ही मुलद्रव्ये, संयुगे आणि मिश्रणे कशी वापरतो.

आपल्या सभोवताली मुलद्रव्ये, संयुगे आणि मिश्रणे आहेत. आम्ही श्वास घेत असलेली हवा ही ऑक्सीजन, नैट्रोजन आणि कार्बनडाय ऑक्साईड सारख्या वायूंचे मिश्रण आहे. जीवनासाठी आवश्यक असलेले पाणी हे संयुग हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन या मुलद्रव्यापासून बनलेले आहे.

लोखंड आणि ॲल्युमिनियम यासारख्या मूलद्रव्यांचा उपयोग पूल, इमारती आणि वाहने बांधण्यासाठी केला जातो.

या संकल्पना समजून घेणे म्हणजे केवळ आपल्या सभोवतालच्या गोष्टी ओळखणे एवढेच नाही तर नाविन्यपूर्ण उपक्रमाची गुरुकिल्ली सुध्दा आहे. उदाहरणार्थ रसायन शास्त्रज्ञ मुलद्रव्ये एकत्रित होऊन संयुगे कशी तयार करतात याचा अभ्यास करतात. ज्यामुळे त्यांना रोगांशी लढण्यासाठी जीवन रक्षक औषधे आणि लस शोधता येतात. हे ज्ञान खतांच्या निर्मितीमध्ये देखील मदत करते ज्यामुळे जागतिक स्तरावर वाढत्या मानवी लोकसंख्येला अन्न देणारे पीक उत्पादन वाढविते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

अभियंते आणि भौतिक शास्त्रज्ञ अद्वितीय गुणधर्म असलेल्या पदार्थांची रचना करण्यासाठी संयुगे आणि मिश्रणांच्या त्यांच्या आकलनावर अवलंबून असतात. उदाहरणार्थ त्यानी स्टेनलेस स्टील सारखे मिश्रधातू विकसित केले आहेत. जे शुद्ध लोखंडापेक्षा मजबूत आणि टिकाऊ आहे. लाकुड, स्टील आणि क्रॉंक्रीट यासारखी साहित्ये बांधकाम करण्यास वापरली जातात ती सर्व मिश्रणे आहेत.

खनिजापासून विविध धातू मिळतात याचा अभ्यास तुम्ही केला आहे. आता त्या खनिजांबद्दल अभ्यास करुया.

एक पाऊल पुढे



आकृती 8.21

भौतिक शास्त्रज्ञानी विकसित केलेल्या 'आश्चर्यकारक' पदार्थाचे उदाहरण म्हणजे ग्राफीन एअरोजेल होय. हे कार्बनपासून बनलेले आहे आणि ते पृथ्वीवरील सर्वात हलके पदार्थ असल्याचे म्हटले जाते. ते इतके हलके आहे की गवत देखील ते धरु शकते. (आकृती 8.21). ते अत्यंत सच्छिद्र आहे आणि म्हणूनच त्याची शोषण क्षमता जास्त आहे. या कारणास्तव ते पर्यावरणीय स्वच्छक म्हणून वापरले जाऊ शकते. उदाहरणार्थ समुद्रात आणि जमिनीवर तेल गळती साफ करण्यासाठी हे वापरतात.



ते संरचणेमध्ये इमारतीसाठी ऊर्जा बचत करणारी उपकरणे आणि विशेष आच्छादनासाठी उपयुक्त आहे.

8.5 खनिजे म्हणजे काय?

बहुतेक खडक हे खनिजाचे मिश्रण असतात, जे डोळ्यांनी किंवा भिंग किंवा सुक्ष्मदर्शकाने पाहता येतात. कांही खनिजाना मूळ खनिजे असे म्हणतात जी शुध्द मुलद्रव्ये असतात परंतु संयुगे नसतात.

हे सोने, चांदी, तांबे इत्यादी सारखे धातू असू शकतात किंवा गंधक, कार्बन इत्यादी सारखे अधातू असू शकतात.

बहुतेक खनिजे ही एकापेक्षा जास्त मुलद्रव्यापासून बनलेली संयुगे असतात. खनिजांची कांही सामान्य उदाहरणे म्हणजे स्फटीक, कॅल्साईट, अभ्रक, पायरोक्सेन, ओलीवीन आणि संगजिरा (आकृती 8.22) इत्यादी होत. आपण आपल्या दैनंदिन जीवनात वापरत असलेल्या अनेक वस्तू या खनिजापासून किंवा खनिजापासून मिळविलेल्या मुलद्रव्यापासून बनलेल्या असतात.



आकृती 8.22 कांही खनिजे

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

उदाहरणार्थ सिमेंट हे कॅल्साईट, स्फटीक, ॲल्युमिना आणि फेरस ऑक्साईडपासून बनविले जाते जी खनिजे आहेत किंवा खनिजापासून बनविली जातात. चेहऱ्याची पावडर (भुकटी) ही टाल्क नावाच्या खनिजापासून बनविली जाते.

आपला वैज्ञानिक वारसा

भारतीय कलेमध्ये मुलद्रव्ये, संयुगे आणि मिश्रणांचा वापर :



ढोकर कला ही बिहार आणि ओडीशातील एक जुनी कलाकृती आहे जी निसर्गापासून प्रेरीत सुंदर आकृत्या तयार करण्यासाठी वेगवेगळ्या धातूंचा वापर करते. (आकृती 8.23) ही प्रक्रिया मेणाच्या नक्षीकामाला आकार देण्यापासून सुरु होते. या मेणाच्या नमुन्यावर मातीचा साचा बनविण्यासाठी त्यावर आच्छादन केले जाते. माती घट्ट झाल्यानंतर मेण वितळून जाते ज्यामुळे एक पोकळी जागा राहते. ही जागा नंतर वितळलेल्या पितळ किंवा कांस्य रंगाने भरली जाते. ज्यामुळे ढोकर कला मजबूत होते आणि तिला चमकदार सोनेरी रंग मिळतो. आकृत्या अनेकदा प्राणी, लोक आणि निसर्ग दर्शवितात जे आदिवासीची सर्जनशीलता आणि परंपरा प्रतिबिंबीत करतात.



आकृती 8.23 ढोकर कला

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

मुलद्रव्ये आणि संयुगे हे पदार्थांचे मूळ घटक आहेत प्रत्येक वस्तू ज्यामध्ये वस्तुमान असते आणि जागा व्यापते ते आपण दररोज पाहतो आणि वापरतो ते पदार्थ बनवितात. तथापि आपल्या सभोवतालची प्रत्येक वस्तू पदार्थ नाही. प्रकाश, उष्णता, वीज आणि विचार आणि भावना देखील आपल्या जगाचे महत्वाचे भाग आहेत. परंतु ते पदार्थापासून बनलेले नाहीत. पदार्थ काय आहे आणि ते काय नाही हे समजून घेतल्याने आपल्याला आपल्या सभोवतालचे जग अधिक चांगल्या प्रकारे समजून घेण्यास मदत होते.



महत्वाचे मुद्दे

- मिश्रणात दोन किंवा अधिक पदार्थ एकत्र मिसळलेले असतात हे पदार्थ त्यांचे वैयक्तिक गुणधर्म टिकवून ठेवतात आणि एकमेकांशी रासायनिक अभिक्रिया करीत नाही.
- मिश्रण बनविणाऱ्या वैयक्तिक पदार्थाना त्यांचे घटक असे म्हणतात.
- शुध्द पदार्थात एकाच प्रकारचे कण असतात. त्या पदार्थाचे सर्व घटक कण सारखेच वागतात.
- शुद्ध पदार्थ हे एकतर मुलद्रव्य किंवा संयुग असू शकते.

- मुलद्रव्ये हे सर्वात साधे पदार्थ आहेत जे पुढे अधिक साध्या पदार्थामध्ये रुपांतरीत करता येत नाहीत. हे सर्व पदार्थाचे मुख्य रचनेचे घटक आहेत.
- ज्या पदार्थामध्ये दोन किंवा अधिक मुलद्रव्यांचे रासायनिक मिश्रण एका निश्चित प्रमाणात असते आणि ज्यांचे गुणधर्म त्यांच्या मुलद्रव्यांच्या घटकापेक्षा वेगळे असतात त्यांना संयुगे असे म्हणतात.
- खनिजे ही पृथ्वीवर आढळणारे नैसर्गिक घन पदार्थ आहेत. त्यांची एक निश्चित रासायनिक रचना असते अनेक वेळा ती संयुगे असतात परंतु क्वचितच ती शुध्द मुलद्रव्ये देखील असू शकतात.

उत्सुकता जीवंत ठेवा.

1) जेथे दोन पदार्थ A आणि B हे एकत्र येऊन C हे उत्पादीत पदार्थ तयार होणारी खालील क्रिया विचारात घ्या.

$$A+B \rightarrow C$$

रासायनिक अभिक्रियेने A आणि B चे पुढे साध्या पदार्थात रुपांतर होत नाही असे समजा. या माहितीच्या आधारे खालीलपैकी कोणती विधाने बरोबर आहेत?

(i) A, B आणि C ही सर्व संयुगे आहेत आणि फक्त C चे संयोजन स्थिर आहे.

(ii) C हे संयुग आहे आणि A आणि B चे संयोजन स्थिर आहे.

(iii) A आणि B ही संयुगे आहेत आणि C चे संयोजन स्थिर आहे

(iv) A आणि B ही मुलद्रव्ये आहेत आणि C हे एक संयुग आहे आणि त्याचे स्थिर संयोजन आहे.

2) **विधान:** हवा हे एक मिश्रण आहे

कारण: दोन किंवा अधिक पदार्थ मिसळले की कोणतेही रासायनिक बदल न होता मिश्रण तयार होते.

(i) विधान आणि कारण हे दोन्ही सत्य आहेत आणि कारण हे विधानाचे योग्य स्पष्टीकरण आहे.

(ii) विधान आणि कारण हे दोन्ही सत्य आहेत आणि कारण हे विधानाचे योग्य स्पष्टीकरण नाही.

(iii) विधान सत्य आहे परंतु कारण हे चुकीचे आहे.

(iv) विधान हे असत्य आहे परंतु कारण हे सत्य आहे.

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

3) पाणी हे एक संयुग आहे, ज्यापासून ते तयार होते त्या ऑक्सीजन आणि हैड्रोजन या मुलद्रव्यांच्या गुणधर्मापेक्षा त्यांचे गुणधर्म वेगळे आहेत. या विधानाचे समर्थन करा.

4) खालीलपैकी कोणत्या घटनेत सर्व उदाहरणे बरोबर जुळली आहेत? तुमच्या उत्तरांच्या समर्थनार्थ कारणे द्या.

(i) मुलद्रव्ये - पाणी, नैट्रोजन, लोखंड, हवा.

(ii) एकसमान मिश्रणे-खनिजे, समुद्राचे पाणी, कांस्य, हवा

(iii) शुध्द पदार्थ - कार्बनडाय ऑक्साईड, लोखंड, ऑक्सीजन, साखर

(iv) एकसमान नसलेली मिश्रणे - हवा, वाळू, पितळ, गढूळ पाणी

5) लोह हे ओलसर हवेशी क्रिया करून फेरस ऑक्साईड तयार होते आणि मॅग्नेशियम ऑक्सीजनमध्ये जळून मॅग्नेशियम ऑक्साईड तयार होते. वरील क्रियेमध्ये समाविष्ट असलेल्या सर्व पदार्थांचे मुलद्रव्ये, संयुगे किंवा मिश्रणे यामध्ये समर्थनासह वर्गीकरण करा.

6) कोष्टक 8.3 मध्ये खालील घटकांचे मुलद्रव्ये, संयुगे किंवा मिश्रणे यात वर्गीकरण करा.

कार्बनडाय ऑक्साईड, वाळू, समुद्राचे पाणी, मॅग्नेशियम ऑक्साईड, गढूळ पाणी, ऑल्युमिनियम, सोने, ऑक्सीजन, गंज, फेरस सल्फाईड, ग्लुकोज, हवा, पाणी, फळांचा रस, नैट्रोजन, सोडीयम क्लोराईड, गंधक, हैड्रोजन, बेकींग सोडा.

कोष्टक 8.3

मुलद्रव्ये	संयुगे	मिश्रणे

त्यापैकी शुध्द पदार्थ ओळखा आणि त्यांची खाली यादी करा

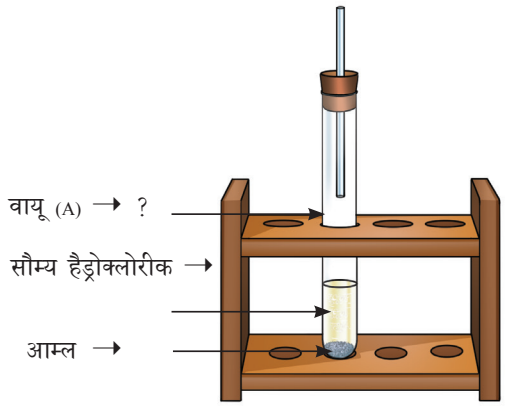
शुद्ध पदार्थ

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7) जेव्हा लोखंडी तुकडे आणि गंधकाची भुकटी तापविली जाते तेव्हा कोणता नवीन पदार्थ तयार होतो आणि ते मूळ मिश्रणापेक्षा कसे वेगळे आहे? या क्रियेचे शाब्दीक समीकरण सुध्दा लिहा.

8) मुलद्रव्य आणि संयुग असे दोन्हीत एका पदार्थाचे वर्गीकरण करणे शक्य आहे का? का किंवा का नाही याचे वर्णन करा.

9) जर पाणी हे संयुग नसून हैड्रोजन आणि ऑक्सीजन यांचे मिश्रण असते तर आपले दैनंदिन जीवन कसे बदलले असते?



आकृती 8.24

10) आकृती 8.24 चे विश्लेषण करा. वायू A ओळखा. रासायनिक अभिक्रियेचे शाब्दिक समीकरण सुद्धा लिहा.

11) फक्त अधातूपासून बनलेल्या कोणत्याही दोन संयुगांची नांवे लिहा आणि प्रत्येकाचे दोन उपयोग सुध्दा लिहा.

12) सोन्याचे वर्गीकरण हे खनिज आणि धातू असे दोन्ही म्हणून कसे करता येईल?

मी चिंतन करतो...

परंतु आम्ही विचार करतो.

असायला नको का

असेल की

तुमच्या मित्रांनी विचारलेल्या प्रश्नावर चिंतन करा आणि त्यांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न करा.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुमच्या मित्रानी विचारलेल्या प्रश्नावर चितंन करा आणि त्यांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न करा.

.....

.....

.....

.....

.....



शोधा, नक्षीकाम आणि वादविवाद करा.

मुलद्रव्ये, संयुगे आणि मिश्रणे यांच्यातील फरक आकृत्यांसह स्पष्ट करण्यासाठी आणि त्यांचे गुणधर्म आणि उपयोग स्पष्ट करण्यासाठी वास्तविक जीवनातील उदाहरणावरून हास्यास्पद पट्ट्यांची रचना करा आणि तयार करा.

कांही मुलद्रव्यांचे (फॉस्फरस, सोडीयम सारखे) संयुगे (पेनिसिलीन प्रमाणे) आणि मिश्रणे (पितळ, कांस्य, स्टेनलेस स्टील सारखे) यांचे शोध शोधा. वर्गात तुमचे निष्कर्ष सादर करा.



स्वच्छके किंवा अल्पोपहार यासारख्या वस्तूवरील कागदी पट्टी वाचा आणि त्यामध्ये असणारी मिश्रणे आणि संयुगे यांची यादी करण्याचा प्रयत्न करा शोध घ्या.

गटामध्ये कार्य करा. प्रत्येक गट मुलद्रव्य, संयुग आणि मिश्रणाच्या भूमिकेत असल्याचे भासवेल. त्यापैकी कोणता गट सर्वात महत्वाचा आहे यावर वादविवाद करा.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



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

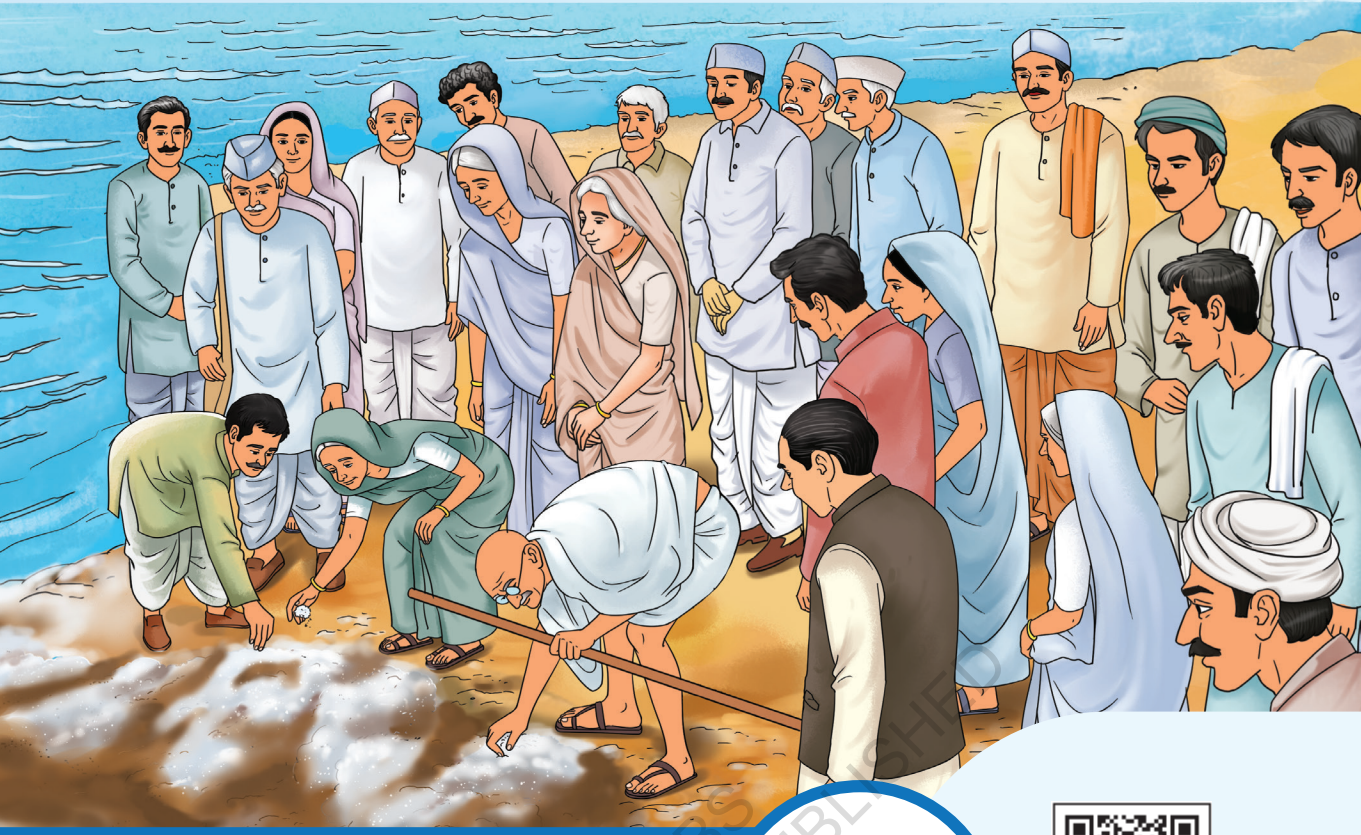
.....

.....

.....

.....

.....



द्राव्ये, द्रावके आणि द्रावणांचे आश्चर्यकारक जग

The Amazing World of Solutes, Solvents, and Solutions

9

Q1M1V8

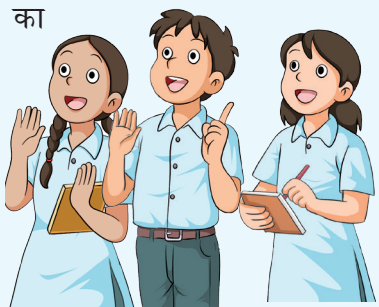
NOT TO BE REPUBLISHED © KSBS

शोधा आणि विचार करा.

- वरील चित्रात काय घडत आहे असे तुम्हाला वाटते?
- जर तुम्ही तुमच्या चहामध्ये जास्त साखर घातली आणि ती विरघळायची थांबली तर काय होईल? हा प्रश्न तुम्ही कसा सोडवाल.
- साखर आणि मीठ पाण्यात विरघळतात पण तेलात नाही. पाणी हे एक चांगले द्रावक आहे असे का मानले जाते?
- पाण्याच्या बाटल्या सहसा गोलाकार नसून उंच आणि दंडगोलाकार का असतात?
- तुमच्या प्रश्नांची देवाण-घेवाण करा?

_____

_____?



तुम्ही तुमच्या आयुष्यात कधीतरी ओरल रिहायड्रेशन सोलूशन (ORS) घेतले असेल. शरीर जलीय ठेवून निर्जलीकरणावर उपचार करण्यासाठी ORS चा वापर केला जातो तुम्ही जिज्ञासू इयत्ता 6वी मध्ये ORS घरी कसे बनवायचे शिकलात, तुम्ही ते कितीही प्यायले तरी घरी बनविलेल्या ORS चा प्रत्येक घोट सारखाच असतो. का? याचा तुम्हाला प्रश्न पडला असेल. एका घोटात खारट आणि दुसऱ्या घोटात गोड असे का लागत नाही?



आकृती 9.1 : साखर मीठ व पाणी यांचे मिश्रण

याचे कारण जेव्हा तुम्ही पाण्यात साखर आणि मीठ घालता तेंव्हा ते मिश्रण तयार होते (आकृती 9.1) त्यामध्ये साखर आणि मीठ सर्वत्र समानपणे वितरीत होते.

हे मिश्रण एकसारखे आहे की नाही तुम्ही सांगू शकता का? (आकृती 9.1) जर त्या पाण्यात खडूपावडर मिसळल्यावर काय घडते ते एक जिन्नशी मिश्रण तयार होते का?



आकृती 9.2. पाणी व वाळू याचे मिश्रण, भुसा व पाणी मिश्रण

जेव्हा मीठ आणि साखर पाण्यात मिसळली जाते तेव्हा ते एक जिन्नशी मिश्रण तयार होते. जेव्हा खडूपावडर किंवा भूसा पाण्यात मिसळला जातो तेव्हा घटकांचे एकसमान वितरण होत नाही अशा मिश्रणांना भिन्नजिन्नसी मिश्रण म्हणतात (आकृती 9.2 अ) आणि 9.2 ब)

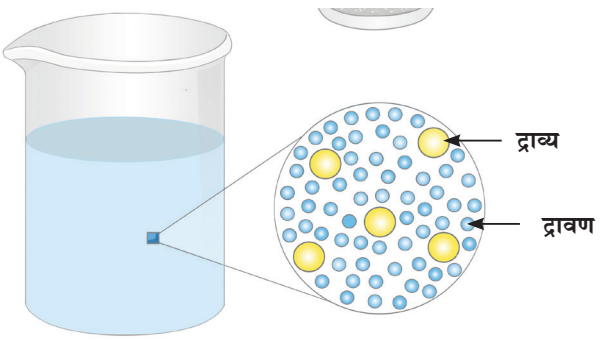
चला पदार्थ एकत्र करण्याचे शास्त्र शिकूया

© KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

9.1 द्राव्य द्रावक आणि द्रावण म्हणजे काय?

मीठ किंवा साखर आणि पाणी यांच्या एकजिन्नशी मिश्रणाला द्रावण असे म्हणतात जेव्हा घन पदार्थ द्रव पदार्थात मिसळला जातो तेव्हा द्रावण तयार होते. त्यातील घन पदार्थाना द्राव्य म्हणतात आणि द्रव पदार्थाला द्रावक म्हणतात (आकृती 9.3)

द्राव्य + द्रावक → द्रावण



आकृती 9.3 द्रावकातील समान रितीने विभागलेल्या द्राव्यांचे विशालीत योजनाबध्द चित्र

जेव्हा दोन द्रव पदार्थ एकत्र मिसळून द्रावण तयार होते तेव्हा यातील कोणते द्राव्य

दुसऱ्या द्राव्यात विरघळत आहेत हे स्पष्ट होत नसते. अशा परिस्थीतीत कमी प्रमाणात असलेल्या द्रवाला द्राव्य म्हणतात व जास्त प्रमाणात असलेल्या द्रवाला द्रावक म्हणतात.



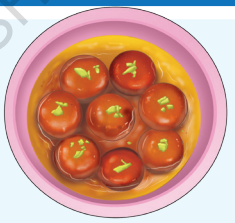
ज्या प्रमाणे पाणी द्रव द्रावणात द्रावक म्हणून कार्य करतो त्याप्रमाणे वायू देखील द्रावण तयार करतात ज्यामध्ये हवा एक सामान्य उदाहरण आहे.

हवा एक वायुंचे द्रावण आहे. हवेत नैट्रोजन जास्त प्रमाणात असल्याने हे द्रावक मानले जाते तर अरगॉन, कार्बनडाय ऑक्साईड आणि इतर वायू हे द्राव्य मानते जातात.

कधी ऐकले आहे?



भारतीय गोड गुलाबजामून साठी लागणारा साखरेचा पाक हा मोठ्या प्रमाणात साखर व कमी पाणी घेवून तयार करतात. तथापी पाणी येथे द्रावक व साखर हे द्राव्य मानले जाते आकृती (9.4)



आकृती 9.4 साखरेच्या पाकात बुडविलेले गुलाब जामून

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

9.2 एका निश्चित प्रमाणातील द्रावकात किती द्राव्य विरघळू शकतो?

कृती. 9.1 चला तपास करुया

- एक स्वच्छ कोरडी काचेची भरणी घ्या आणि ती अर्धी पाण्याने भरा.
- त्यात एक चमचा मीठ घाला आणि ते पूर्ण विरघळेपर्यंत ढवळा आकृती 9.5)



- प्रकरण 9 वे, द्रव्ये, द्रावके आणि द्रावणांचे आश्चर्यकारक जग
- काचेच्या भरणीत हळूहळू चमच्याने मीठ घाला आणि ढवळत रहा तुम्ही मिठाचे पूर्णपणे विरघळणे थांबेपर्यंत किती चमचे मीठ घालता याचे निरिक्षण करा.
- तुमची निरिक्षणे तक्ता 9.1 मध्ये नोंदवा.

तकता 9.1 पाण्यात मीठ विरघळणे

घेतलेल्या मीठाचे प्रमाण (चहाचा चमचा)	निरिक्षण (मीठ विरघळते / विरघळत नाही)
एक	
दोन	
तीन	
चार	
...	

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कांही चर्चेचे मुद्दे

- तुम्ही किती चमचे मिठ विरघळू शकला, जोपर्यंत कांही मीठ विरघळायचे राहिले?
- पाण्याच्या मीठ विरघळण्याच्या क्षमते बद्दल हे काय दर्शविते?

सुरुवातीला मीठ पाण्यात पुर्णपणे विरघळते आणि त्याचे द्रावण तयार होते. हे तुम्ही पाहिलेले आहे. आणखी काही चमचे मीठ घातल्यानंतर एक टप्पा असा येतो की घातलेते मीठ पुर्णपणे विरघळत नाही. आणि न विरघळलेले मीठ तळाशी जमा होते. हे असे दर्शविते की पाण्यात आता अधिक मीठ विरघळू शकत नाही कारण हे त्याच्या मर्यादिपर्यंत पोहोचले आहे.

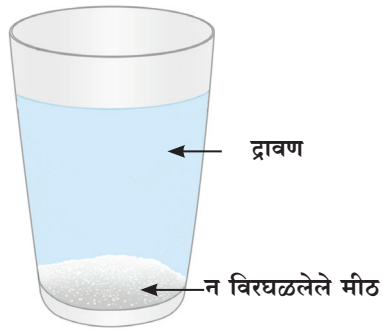


आकृती 9.5 असंपृक्त द्रावण

ज्या द्रावणात दिलेल्या तपमानाला जास्त द्राव्य विरघळता येते त्याला असंपृक्त द्रावण म्हणतात. (आकृती 9.5) तथापि ज्या द्रावणात दिलेल्या तपमानाला द्राव्य विरघळण्याचे थांबते व तळाशी स्थिरावण्यास सुरु होते अशा द्रावणाला संपृक्त द्रावण म्हणतात (आकृती 9.6)

एका निश्चित प्रमाणातील द्रावणात (द्रावकात) असलेल्या द्राव्याच्या प्रमाणाला त्याची तिव्रता असे म्हणतात.

निश्चित प्रमाणातील द्रावणात (द्रावकात) असलेल्या द्राव्याच्या प्रमाणाला त्यांची तिव्रता असे म्हणतात. निश्चित प्रमाणातील द्रावणात असलेल्या द्राव्याला सौम्य द्रावण असे म्हणतात.(कमी प्रमाणातील द्राव्य) किंवा तिव्र द्रावण (जास्त प्रमाणातील द्राव्य) तिव्रता व सौम्य द्रावण हे संबंधीत शब्द आहेत. म्हणून उपक्रम 9.1 मध्ये असे म्हणता येईल की एक चमचा मीठ विरघळून मिळविलेले द्रावण हे दोन किंवा अधिक चमचे विरघळून मिळविलेल्या द्रावणापेक्षा सौम्य असते.



आकृती 9.6 संपृक्त द्रावण

तुम्ही आता विचार करु शकता का? कोणते द्रावण जास्त तिव्र आहे? 100 मी. ली. पाण्यात दोन चमचे मीठ किंवा 50 मी.ली पाण्यात चार चमचे मीठ.

उपक्रम 9.1 वरुन आपण असे म्हणू शकतो की द्रावाच्या एका निश्चित प्रमाणात विरघळलेल्या जास्तीत द्राव्य राशीला त्याची **विद्राव्यता** म्हणतात.

9.2.1 तपमानाचा द्रव्याच्या विद्राव्यतेवर कसा परिणाम होतो

कृती 9.2 चला प्रयोग करुया (प्रात्यक्षिक उपक्रम)

प्रथम सुरक्षितता

तापविण्याचे उपकरण वापरताना काळजी घ्या.



एका काचेच्या चंचुपात्रात सुमारे 50 मी.ली. पाणी घ्या व त्या पाण्याचे तपमान प्रयोग शाळेतील तपमापकाने मोजा. समजा ते 20^0C आहे.

त्या पाण्यात एक चमचा बेकिंग सोडा (सोडीयम हैड्रोजन कार्बोनेट) घाला व तो विरघळेपर्यंत ढवळा. ढवळत असताना थोडा थोडा सोडा घालत रहा. जो पर्यंत चंचूपात्राच्या तळाशी न विरघळलेला सोडा शिल्लक राहिल तो पर्यंत.

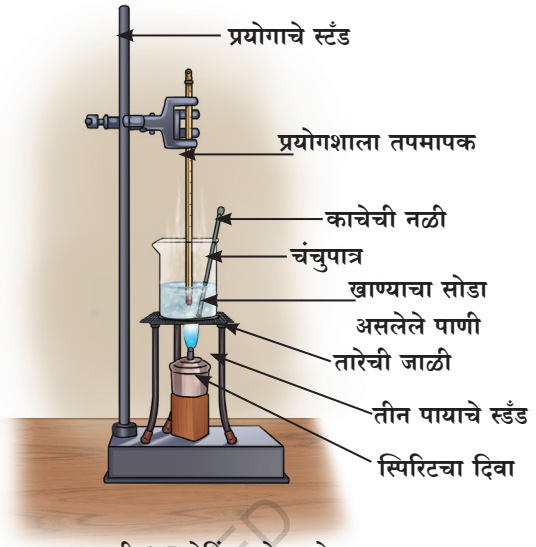
- आता चंचुपात्रातील घटक ढवळत 50^0C पर्यंत गरम करा. (आकृती 9.7)
- न विरघळलेल्या सोड्याचे काय घडते?
- तुम्हाला बेकिंग सोडा विरघळलेला दिसेल.
- या तपमानाला अणखी थोडा बेकिंग सोडा घालून ढवळत रहा. जोपर्यंत बेकिंग सोडा तळाशी न विरघळता राहिल तो पर्यंत.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- चंचुपात्रातील घटक पुढे 70^0C पर्यंत गरम करा तुम्हाला काय दिसते?
- न विरघळलेला बेकिंग सोडा विरघळलेला दिसेल
- या प्रयोगावरुन तुम्ही काय निष्कर्ष काढाल?

70^0C तपमानाच्या पाण्यात 50^0C तपमानाच्या पाण्यापेक्षा जास्त बेकिंग सोडा विरघळतो. 20^0C तपमानाच्या पाण्यात विरघळलेल्या बेकींग सोड्याचे प्रमाण आणखी कमी असते.

या वरून असे आढळून येते की बहुतेक पदार्थांची विद्राव्यता ही तपमानात वाढ झाल्यास वाढते. आपण असेही म्हणू शकतो की तपमान वाढल्यास विशिष्ट तपमानातील संपृक्त द्रावणे हे असंपृक्त द्रावणासारखेच वर्तण करतात.



आकृती 9.7 बेकिंग सोड्याचे पाण्यात विरघळणे

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आपला वैज्ञानिक वारसा



भारतातील आयुर्वेद, सिध्द आणि इतर पारंपारीक पध्दतीमध्ये औषधी सूत्रे तयार करण्यासाठी प्रामुख्याने पाण्याचा वापर द्रावक म्हणून केला आहे. या व्यतीरिक्त औषधी वनस्पतीच्या हैड्रो अल्कोहोलीक अर्काचा वापर करून औषधी सूत्रे तयार करण्यात आली. भारतीय औषध पद्धतीमध्ये औषधाचे उपचारात्मक फायदे साध्य करण्यासाठी औषधी सूत्रासाठी द्रावक म्हणून तेल, तुप, दुध आणि इतर पदार्थाचा वापर करण्याचे सुचविले आहे.

शास्त्रज्ञ व्हा



असिना चॅटर्जी याना औषधी वनस्पतीवर काम करण्याची प्रेरणा कशामुळे मिळाली? असिमा चॅटर्जी या अपस्मार विरोधी व मलेरिया विरोधी औषधे विकसीत करण्याच्या कामासाठी प्रसिध्द आहेत. औषधी वनस्पतीमधून महत्वाची संयुगे काढण्यासाठी आणि वेगळे करण्यासाठी त्यांनी द्रावक आणि द्रावणांचा मोठ्या प्रमाणात वापर केला आहे. त्या जानकी अम्मल नंतर डॉक्टरेट ही पदवी मिळविणाऱ्या दुसऱ्या भारतीय महिला ठरल्या आहेत. रासायनिक विज्ञान क्षेत्रातील शांती स्वरुप भारनगर पुरस्कार मिळविणाऱ्या पहिला भारतीय महिला ठरल्या आणि त्याना पद्मभूषण पुरस्कारानेही सन्मानीत करण्यात आले होते.





वायु पाण्यात सुद्धा विरघळतात?

9.3 वायूची विद्राव्यता

ऑक्सीजन सह अनेक वायू पाण्यात विरघळतात. ऑक्सीजन पाण्यात थोड्या प्रमाणात विरघळतो. जरी तो अगदी कमी प्रमाणात असलातरी विरघळलेला ऑक्सीजनच वनस्पती मासे आणि इतर जीवासह सर्व जलचराना टिकवून ठेवतो.



आकृती 9.8 पाण्यात असलेल्या जलचर प्रजाती

पाण्यातील वायूंचे मिश्रण हे एकसमान आहे की असमान आहे?

हे एकसमान मिश्रण आहे कारण वायू पाण्यात समानरितीने विरघळून द्रावण तयार करतात. तपमानाचा द्रव पदार्थातील वायूंच्या विद्राव्यतेवर परिणाम होऊ शकतो का? जर होत असेल तर कसा होतो?

तपमान वाढले तर वायूंची विद्राव्यता सामान्यता कमी होते. थंड पाण्यात जास्त ऑक्सीजन विरघळू शकतो असे आढळून आले आहे. त्यामुळे जलचरासाठी पुरेसा ऑक्सीजन मिळतो (आकृती 9.8) दुसऱ्या स्थितीमध्ये जेव्हा पाणी गरम होते तेव्हा ऑक्सीजनाची विद्राव्यता कमी होते.



आता मला समजले आहे की आपण वापरत असलेली मिश्रणे ही दोन प्रकाराची असू शकतात एकसमान आणि असमान. एकसमान मिश्रणाना द्रावण म्हणतात त्यामधील घटक वेगळे दिसत नाहीत. एकसमान नसलेल्या मिश्रणामधील घटक उघड्या डोळ्यानी किवा भिंगाच्या उपकरणाने पाहता येतात.

मी पाहिले आहे की कांही असमान मिश्रणामधले जसे की पाण्यात भूसा असताना भूसा तरंगतो तर वाळू आणि पाणी मिश्रणात वाळू पाण्यात बुडते. मला आश्चर्य वाटते की असे का होते?



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

9.4 वस्तु पाण्यात का तरंगतात किंवा बुडतात?

कांही वस्तु पाण्यात बुडतात तर कांही वस्तू तरंगतात हे तुम्ही पाहिला असेल. (आकृती 9.9) तुम्ही असेही पाहिला असेल की तांदूळ धुताना, तांदळातील भुस्स्याचे कण पाण्याच्या पृष्ठभागावर तरंगतात आणि तांदूळ भांड्याच्या तळाशी बुडतात. असे का घडते?



आकृती 9.10 (a) घनदाट जंगल

जर तुम्ही पाण्यात तेल घातले तर ते पाण्यावर तरंगते. सर्वसामान्यपणे असे मानले जाते की द्रवात तरंगणाऱ्या वस्तू हलक्या असतात आणि बुडणाऱ्या इतर वस्तू द्रवापेक्षा जड असतात.

लाकडी काठी आणि लोखंडी सळी एकाच आकाराचे असू शकतात. तरीही लोखंडी सळी खूपच जड वाटते. जेव्हा आपण म्हणतो की लोखंड लाकडापेक्षा जड आहे तेव्हा आपण एका विशेष गुणधर्माचा संदर्भ घेतो त्याला घनता म्हणून ओळखले जाते. ते वस्तूच्या जडपणाचे वर्णन करते.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

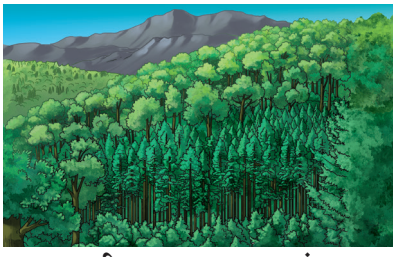
टीप

तरीपण एखाद्या पदार्थाची घनता हा फक्त घटक नसून तो पदार्थ विशिष्ट द्रवात बुडतो की तरंगतो हे ठरवितो.

चला पुढे शोध घेऊया.

9.5 घनता म्हणजे काय?

एका गर्दीच्या बसची कल्पना करा जिथे खूप लोक एकत्र आहेत हे जास्त घनतेचे उदाहरण आहे. तर फक्त कांही लोक असलेली तीच बस कमी घनतेचे उदाहरण आहे. त्याच प्रमाणे झाडे एकमेकाजवळ वाढताना त्या जंगलाला दाट जंगल म्हणतात (आकृती 9.10 a) परंतू जर झाडे एकमेकापासून दूर असतील तर (9.10 b) ते कमी घनतेचे मानते जाते.



आकृती 9.10 (a) घनदाट जंगल

शास्त्रज्ञ घनतेची व्याख्या कशी करतात?

चला जाणून घेऊया.

आपण शिकलो आहोत की द्रव्य म्हणजे वस्तुमान असलेली आणि जागा व्यापणारी गोष्ट. एकक आकारमानात असलेल्या पदार्थाच्या वस्तुमानाला घनता असे म्हणतात.

पदार्थाची घनता सूत्र वापरुन गणितीय पद्धतीने व्यक्त करता येते.



आकृती 9.10 (b) विरळ जंगल

$$\text{घनता} = \frac{\text{वस्तूमान}}{\text{आकारमान}}$$

पदार्थाची घनता त्याच्या आकारावर अवलंबून असते तसेच तपमान आणि दाबावर अवलंबून असते. दाब प्रामुख्याने वायूला घनतेवर परिणाम करतो तर घन व द्रव पदार्थावर त्याचा परिणाम कमी असतो.

घनता कोणत्या एककामध्ये व्यक्त केली जाते. हे घेतलेल्या वस्तुमान आणि आकारमानाच्या एककावर अवलंबून असते. तुम्ही शिकल्याप्रमाणे वस्तुमान व आकारमान याची SI एकके अनुक्रमे किलोग्रॅम आणि घनमीटर (m^3) आहेत. म्हणून घनतेचे SI एकक किलाग्रॅम प्रति घनमीटर आहे. त्याचे संक्षीप्त रुप kg/m^3 आहे. द्रव पदार्थाच्या बाबतीत घनतेची इतर एकके देखील सोयीसाठी वापरली जातात. जसे की गॅम प्रति मिलीलिटर ज्याचे संक्षिप्त रूप g/mL आणि ग्रॅम प्रति घन सेंटीमीटर ज्याचे संक्षिप्त रूप g/cm^3 हे आहे.

@MBSE NOT TO BE REPUBLISHED

घनतेसाठी रुपांतर घटक

1 kg/m^3 = 1000g/m^3 = 1000 g/1000L = 1g/L=1g/1000mL = 1g/1000cm^3

1 mL पाण्याचे वस्तुमान हे खोलीच्या तपमानाला जवळपास 1g असते. पाण्याचे वस्तुमान मोजण्यासाठी आपण सामान्यता. आकारमान mL आणि वस्तुमान "g" मध्ये विचारात घेतो. म्हणून 10mL पाणी अंदाजे 10 ग्रॅम असेल.

त्याच प्रमाणे 100mL पाणी अंदाजे 100g असेल.

समजा एका ॲल्यूमिनियमच्या ठोकळ्याचे वस्तुमान 27 ग्रॅम आहे आणि त्याचे आकारमान 10 सें.मी^{3} आहे तर त्याची घनता 2.7 ग्रॅ/सें.मी^{3} आहे.

यावरून असे म्हणता येईल की अल्युमिनियमची घनता पाण्यापेक्षा 2.7 पट जास्त आहे. आपण हे तथ्य असे सांगू शकतो की पाण्याच्या संदर्भात अल्यूमिनियमची सापेक्ष घनता 2.7 आहे. ही एक संख्या आहे याला एकक नाही.



आकृती 9.11 हवा बंद केलेले तेल

पाण्याच्या संदर्भात कोणत्याही पदार्थाची सापेक्ष घनता = त्या पदार्थाची घनता / त्या तपमानाला पाण्याची घनता

एखाद्या शास्त्रज्ञासारखे विचार करा

तुम्ही पाहिले आहे की तेलाच्या किंवा तुपाच्या कांही पिशवी वर 1 लिटर आकारमान लिहीलेले असते पण वजन फक्त 910 ग्रॅम असे लिहीलेले असते (आकृती 9.11) हे आपल्याला तेलाच्या घनते बद्दल काय सांगते.



घनता पाण्यापेक्षा कमी आहे की जास्त आहे?

9.5.1 घनतेचा शोध

एखाद्या वस्तूची घनता तिचे वस्तुमान आणि आकारमान मोजून निश्चित करता येते.

वस्तुमान कसे मोजायचे?

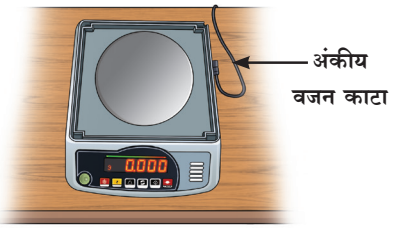
वस्तुमान हा शब्द तुम्ही कुतूहल (जिज्ञासा) इयता सहावीमध्ये शिकलात. वस्तुमान म्हणजे कोणत्या ही वस्तुमध्ये असलेल्या द्रव्याचे प्रमाण. वस्तुमान मोजण्यासाठी वापरलेल्या उपकरणाला तराजू म्हणतात तुम्ही दुकानदाराकडून वापरले जाणारे विविध प्रकाराचे तराजू पाहिला असणार. आता आपण वस्तुमान मोजण्यासाठी अंकीय वजनकाट्याचा वापर करत आहोत. 'जोरांचा शोध' या पाठात तुम्ही अभ्यास केलात की पृथ्वीवर वजन आणि वस्तुमान यांचा जवळचा संबंध आहे.

तुम्ही खालील कृती करुन वस्तुमान शोधू शकता.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती : 1.3: चला मोजूया

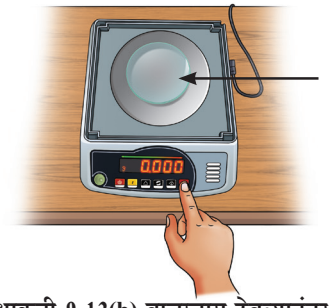
- अंकीय वजन काट्याचे बटन चालू करा.
- अंकीय वजन काट्याच्या डिसप्ले (दर्शका) वरील प्रारंभीक मोजमापचे निरीक्षण करा.
- ते शून्य मोजमाप दाखवेल. जर दाखवत नसेल तर ते पुन्हा स्थापित (Reset button) बटन दाबून (आकृती 9.12a) शून्य करा.



आकृती 9.12(a) अंकीय वजनकाटा

- काट्यावर कोरडी आणि स्वच्छ निरीक्षण काच (वॉचग्लास) किंवा तेलकट कागद ठेवा.
- अंकीय वजन काट्यावरील मोजमापाची नोंद करा.
- आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे आकृती 9.12b पुन्हा स्थापित बटन दाबून वजन काट्याचे मोजमाप शुन्य करा.
- आता काळजीपुर्वक दगडासारखी घन वस्तू वॉचग्लास वर ठेवा. (आकृती 9.12 क)
- वजनकाट्यावरील मोजमापाची नोंद करा. ते दगडाचे वस्तुमान असते. समजा 16.400 ग्रॅ.

तुम्ही तुमच्या शाळेत उपलब्ध असलेल्या कोणत्याही प्रकाराच्या वजनकाट्याचा वापर करू शकता.



आकृती 9.12(b) वाचग्लास ठेवल्यानंतर मोजमाप शुन्य करा



आकृती 9.12(c) अंकीय काट्यावरील दगडाचे वजन करणे

टीप-

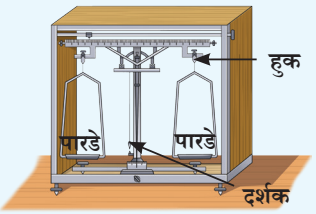
वॉचग्लासच्या ऐवजी चंचुपात्र ठेवून त्यात पाहिजे तेवढे द्रव ओतून द्रवाचे वस्तुमान मोजता येते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे



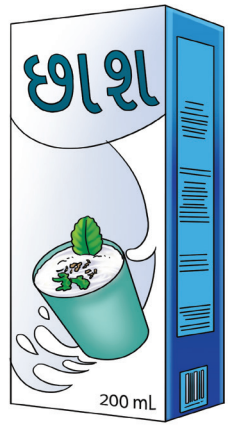
प्रकरण 5 मध्ये सांगितल्याप्रमाणे वस्तुमान आणि वजन हे शब्द दैनंदिन भाषेत अनेकदा परस्पर बदलून वापरले जातात परंतू विज्ञानात त्याचे वेगवेगळे अर्थ आहेत. त्यामुळे कधीकधी गोंधळ होऊ शकतो. वस्तुमान म्हणने एखाद्या वस्तू किंवा पदार्थात असलेल्या द्रव्याचे प्रमाण होय. त्याचे एकक ग्रॅम (g) किंवा किलोग्रॅम हे आहे. दूसरे वजन म्हणजे पृथ्वी ज्या बलाने वस्तू किंवा पदार्थ स्वत:कडे आकर्षित करते आणि ते न्यूटन (N) मध्ये मोजले जाते. बहुतेक वजनकाटे प्रत्यक्षात वजन मोजतात. (आकृती 9.13 मधील न दोन पारड्यांचा तराजू वगळता) परंतू त्याचे मापन वस्तुमान एककात असते म्हणून त्या किमती ग्रॅम किंवा किलो ग्रॅममध्ये दाखवितात. आकृती 9.12(क))



आकृती 9.13: दोन पारड्यांचा तराजू

आकारमान कसे मोजायचे?

एका टेट्रा पॅक मध्ये 200 मी. ली ताक (आकृती 9.14) आहे. याचा अर्थ काय?



आकृती 9.14
200 मि.लि ताकाचे पाकिट

तुम्ही कुतुहल (जिज्ञासा) इयता 6 वी मध्ये शिकलात की आकारमान म्हणजे वस्तुने व्यापलेली जागा. तुम्हाला हे देखील माहित आहे की आकारमानाचे SI एकक घनमीटर असून ते m^3 असे लिहीतात, ते एका घनाचे आकारमान आहे. त्याची प्रत्येक बाजू एक मीटर लांबीची आहे. लहान वस्तुचे आकारमान सोयीस्करपणे घन डेसीमीटर (dm^3) किंवा घनसेंटीमीटर (cm^3) मध्ये व्यक्त केले जाते एक घन सेंटीमीटर सुद्धा एक CC म्हणून लिहिले जाते. द्रव पदार्थाचे आकारमान लिटर (L) मध्ये व्यक्त केले जाते. ते $1dm^3$ च्या समान आहे. लिटर साठी सामान्यपणे वापरले जाणारे उपगुणक मिली लिटर (mL) जे $1cm^3$ शी समान आहे.

द्रव पदार्थाचे आकारमान मोजण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या सामान्य उपकरणापैकी एक म्हणजे मोजण्याचे मोजपात्र हे एक अरुंद पारदर्शक दंडगोलाकार पात्र आहे. आकृती 9.15 मध्ये दाखविल्या प्रमाणे ज्याची एक बाजू उघडी असते व दुसरी बाजू बंद असते. त्याच्या वरच्या भागावर खुणा असून मोजपात्रात असलेल्या द्रवाचे आकारमान दर्शवितात. आपण त्याचा वापर द्रव पदार्थाचे हवे ते प्रमाण मोजण्यासाठी करू शकतो.



आपली 9.15 वेगवेगळ्या क्षमतेची मोजण्याची मोजपात्रे

आकार मोजण्याची मोजपात्रे वेगवेगळ्या आकारात उपलब्ध आहेत. 5 मि.लि, 10 मि.लि, 50 मि.लि 250 मि.लि इत्यादी. (आकृती 9.15). मोजण्याचे मोजपात्र किती अचूकपणे मोजू शकतात? चला शोधूया.

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

कृती 9.4 चला निरिक्षण करुया आणि मोजूया

जिज्ञासू इयत्ता 6 वी मधील प्रकरण तपमान आणि त्याचे मापन या प्रकरणात तुम्ही तपमापक कसे वापरायचे आणि त्याचे कमी मोजमाप घेणे हे तुम्ही शिकलात. मोजण्याच्या नळकांड्याच्या बाबतीत सुध्दा असेच मोजू शकता.

- एक मोजण्याचे मोजपात्र घ्या आणि त्याचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा खालील गोष्टी लक्षात ठेवा.
- ते जास्तीत जास्त किती आकारमान मोजू शकते?
- आता मोजण्याच्या मोजपात्राकडे काळजीपूर्वक पहा (आकृती 9.16) नळकांडे 100 मि.लि असे लिहीलेले आहे. म्हणून ते 100 मि.लि पर्यंत आकारमान मोजू शकते. ते सर्वात किती लहान आकारमान मोजू शकते? पुन्हा मोजण्याच्या मोजपात्रा कडे पहा.



मोजण्याचे मोजपात्र नेहमी अरुंद व उंच असतात चंचुपात्रासारखे रुंद आणि लहान का जसतात.

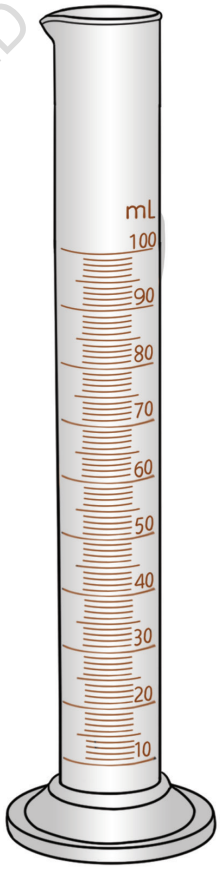
- दोन मोठ्या खुणामधील (उदाहरणार्थ 10 मि.लि आणि 20 मि.लि मधील) आकारमानात किती फरक दर्शविला आहे.
- दोन मोठया खुणामध्ये किती लहान खुणांचे भाग आहेत?
- एक लहान भाग किती आकारमान दर्शवितो?

मोजण्याच्या मोजपात्रात सर्वात लहान मोजमाप मि.लि. आहे.

आकृती 9.16 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे मोजण्याच्या मोजपात्रामध्ये 10 मि.लि. आणि 20 मि.लि. किंवा 40 मि.लि. आणि 50 मि.लि. दरम्यान आकारमानात फरक 10 मि.लि. आहे. विभाग केलेल्या खुणांची संख्या ही 10 आहे.

म्हणून एका लहान भागाचे मुल्य 10÷10=1 मि.लि. असे आहे. म्हणजेच मोजण्याच्या मोज पात्रात सर्वात कमी मोजमाप हे 1 मि.लि. आहे.

मोजणाऱ्या मोजपात्रात सर्वात लहान आकारमान मोजण्याचे हे मोजणाऱ्या - मोजपात्राच्या क्षमतेवर अवलंबून असते. 10 मि.लि. किवा 25 मि.लि. क्षमतेच्या लहान मापकात 0.1 मि.लि. मोजू शकतो. 100 मि.लि. मोजण्याच्या मोजपात्रात 1 मी.ली 250 मि.लि. मोजण्याच्या मोजपात्रात 2 मि.लि. आणि 500 मि.लि. मोजमापाच्या मोजपात्रात 5 मि.लि. मोजू शकतो. समजा आपल्याला 70 मि.लि. पाणी घ्यायचे आहे. जर आपण 50 मि.लि. मोजमापाचे मोज़पात्र घेवून मोजले तर ते एकावेळी मोजता येणार नाही. प्रथम आपल्याला 50 मि.लि. पाणी आणि नंतर 20 मि.लि. पाणी मोजावे लागेल: एका पेक्षा जास्त वेळा आकारमान मोजण्यासाठी वापरणे



आकृती 9.16
100 मि.लि. मोजण्याचे मोजपात्र

@KTPS NOT TO BE REPUBLISHED

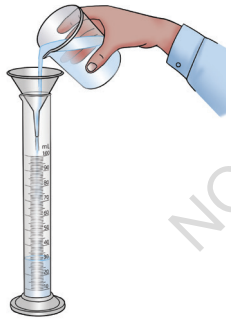
सोयीचे होत नाही. दुसरी बाजू अशी की 250 मि.लि. 500 मि.लि. मोजण्याची मोजपात्र वापरुन एकाच वेळी मोजू शकतो पण अचूकता कमी होते.

कारण ही मोजपात्रे 100 मि.लि. पेक्षा जास्त आकारमान मोजण्याची आहेत म्हणून हे मोजमाप करण्यासाठी 100 मि.लि. चे मोजपात्र हे सर्वोत्तम पर्याय आहे.

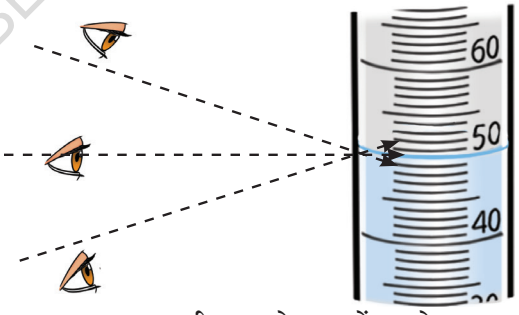
कृती 9.5 चला 50 मि.लि. पाणी मोजूया

- एका सपाट पृष्ठभागावर स्वच्छ कोरडे मोजण्याचे मोजपात्र ठेवा.
- आकृतीत 9.17 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्यामध्ये सावकाश आवश्यक खुणेपर्यंत पाणी भरा.
- आवश्यक असल्यास मोजपात्रांतील पाण्याची पातळी ड्रॉपर वापरुन थोडे पाणी घालून किंवा काढून सारखी करा.
- काळजीपूर्वक निरिक्षण केल्यावर तुम्हाला असे दिसून येईल की. मोजण्याच्या मोजपात्रामधील पाणी. वक्र पृष्ठभाग बनविते. या वक्रपृष्ठभागावर सिमापृष्ठ म्हणतात आकृती 9.18.
- पाणी किंवा इतर रंगहिन द्रवपदार्थासाठी सिमापृष्ठाच्या तळाशी जुळणारे मोजपात्रातील मोजमाप वाचा.
- आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे, मोजमापाची नोंद करताना डोळे सिमा पृष्ठाच्या तळाच्या पातळीत आहेत याची खात्री करा.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

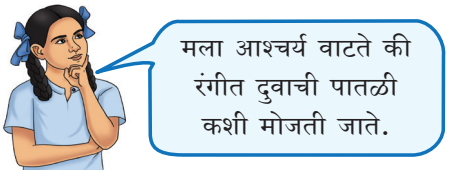


आकृती 9.17 मोजण्याच्या मोज पात्रात पाणी ओतणे



आकृती 9.18 मोजमाप नोंद करणे

- एकदा ते 50 मि.लि. इतक्या पातळीत पोहोचले की ते पाणी दुसऱ्या पात्रात घ्या.
- रंगीत द्रवाच्या बाबतीत मोजण्याच्या मोजपात्राचे मोजमाप घेताना सिमापृष्ठाच्या वरच्या भागाशी जुळणारे असावे. **नियमित आकार असलेल्या घन वस्तूचे आकारमान निश्चित करणे.**



9.6: चला गणना करूया

- घन आकाराच्या विविध वस्तू गोळा करा. जसे की वही, बुटाचा बॉक्स, किंवा फासा.
- मोजपट्टी वापरुन वस्तूची लांबी (l) रुंदी (w) आणि उंची (h) मोजा समजा वहीची लांबी 25 सें.मी. रुंदी 18 सें.मी. आणि उंची 2 सें.मी. आहे.
- खालील सुत्र वापरुन आकारमान काढा.

$$\text{आकारमान} = l \times w \times h$$

$$\text{आकारमान} = 25 \text{ सें.मी.} \times 18 \text{ सें.मी.} \times 2 \text{ सें.मी} = 900 \text{ सें.मी}^3$$

- तुमच्या वहीमध्ये लिहून नोंद करा.

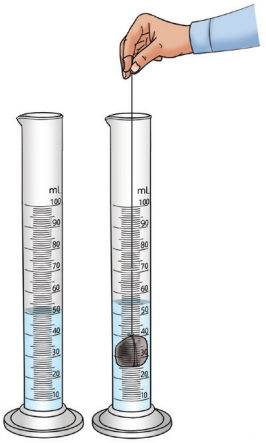
अनियमित आकार असलेल्या वस्तूंचे आकारमान निश्चित करणे

कल्पना करा की तुमच्याकडे दगडासारखी एक वस्तू आहे. ज्याला नियमित आकार नाही. त्याची घनता मोजणे त्याचे आकारमान शोधणे हे मुख्य आव्हान आहे अनियमित आकाराच्या घन पदार्थांचे आकारमान कसे ठरविता येते ते आपण जाणून घेऊया.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती: 9.7: चला मोजूया.

- तुमच्या सभोवतालच्या वस्तु गोळा करा. जसे की दगड, धातूच्या चाव्या इत्यादी.
- मोजपात्रामध्ये पाहिजे तेवढ्या आकारमानाचे पाणी भरा समजा 50 मी.ली (आकृती (9.19व) आणि तक्ता 9.2 मध्ये सुरुवातीचे आकारमान नोंदवा.
- दगड दोऱ्याने बांधा आणि हळूहळू मापन नळकाड्यांत सोडा.
- तुम्हाला काय अनुभव आला.
- 9.19 ब मध्ये दाखविल्याप्रमाणे पातळी वाढल्यानंतरचे मोजमाप नोंद करा समजा 55 मि.लि.
- दगड, मोजपात्रात सोडल्यानंतरच्या आकारमानातून सुरवातीचे आकारमान वजा करा. हे त्या वस्तूचे आकारमान आहे.



आकृती 9.19 मोजपात्रा मधील पाण्याची पातळी
(अ) वस्तूशिवायम
(ब) वस्तूसह

तक्ता 9.2 अनियमित घन पदार्थाचे आकारमान

अ. नं	पदार्थ	मोजपात्रामधील पाण्याचे सुरवातीचे आकारमान (मि.लि.) अ	मोजपात्रामधील पाण्याचे अंतिम आकारमान (मि.लि.) ब	मोजपात्रामधील वाढलेले पाण्याचे आकारमान (मि.लि.) ब - अ	वस्तूचे आकारमान ($सें.मी^3$)
1.	दगड	50 मि.लि.	55 मि.लि.	5 मि.लि.	5 $सें.मी^3$
2.	धातूची चावी				
3.	इतर कोणतेही				

टिप :

आकारमानाच्या किमती मि.लि. एककात मिळविल्या जातात त्या घन पदार्थासाठी सममूल्य एकक $सें.मी^3$ मध्ये लिहीतात.

आपण वेगवेगळ्या प्रकाराच्या द्रव व घन पदार्थाचे वस्तुमान आणी आकारमान मोजतो आधीच शिकलो आहोत. या राशींचा वापर वस्तूंची किंवा पदार्थाची घनता मोजण्यासाठी करता येतो.

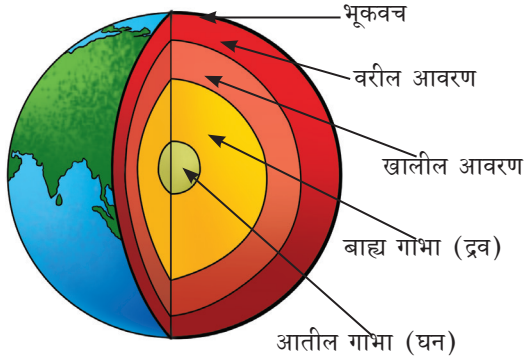
चला घनता मोजूया

खालील सूत्र वापरून घनता मोजता येते.

$$\text{घनता} = \frac{\text{वस्तुमान}}{\text{आकारमान}} = \frac{16.400 \text{ ग्रॅम}}{5 \text{ सें.मी}^3} = 3.28\ 5 \text{ ग्रॅम/सें.मी}^3$$

चला खोलवर जाऊया!

तुम्हाला माहित आहे की, आपला ग्रह पृथ्वी ही अनेक थरापासून तयार झालेली आहे. ते थर म्हणजे भूकवच, वरील आवरण, खालील आवरण, बाह्य गाभा (द्रव) आतील गाभा (घन), प्रत्येक थराची घनता विशेष श्रेणीत असते. सर्वात बोहरीत थर ज्याला भूकवच म्हणतात. तो सर्वात हलका असतो जसे आपण गाभ्याकडे जातो तसे वेगवेगळ्या



आकृती 9.20 पृथ्वी थर

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

थरांची घनता वाढत जाते (आकृती 9.20) पृथ्वीच्या खोलवर जातो तेव्हा दाब आणि तपमान, हे दोन्ही ही लक्षणीयरित्या वाढतात त्यामुळे तेथील पदार्थ जास्त जड व घट्ट होतात.

कधी ऐकले आहे?



आकृती. 9.21 बांबूचा तराफा पाण्यावर तरंगतो

प्राचीन काळी मोठ्या जहाजांचा शोध लागण्यापूर्वी लोक नद्या आणि समुद्र ओलांडण्यासाठी बांबू आणि लाकडांचा वापर करत असत (आकृती 9.21) बांबू हलका आणि पोकळ असतो पाण्यावर सहज तरंगतो म्हणून वापरला जात असे मासेमारी, व्यापार आणि जलाशय ओलांडण्यासाठी लोक बांबू एकमेकाना बांधून तरफा आणि लहान होड्या बनवित असत. लाकूड हे विशेषतः मजबूत झाडापासून हलके पोकळ असलेले वापरुन तराफा व बोट बनवत होते. या साध्या बोटी स्थानिक ठिकाणी उपलब्ध असलेल्या वस्तूपासून तयार करत असत त्यांचा फिरण्यासाठी व दूर ठिकाणी जाण्यासाठी वापर करत. आता सुध्दा पारंपारीक बांबूने किंवा लाकडाने बनविलेल्या बोटी कांही भागात वापरल्या जातात. फक्त वाहतूक करण्यासाठी नाही तर प्रवासी लोकाना आकर्षीत करण्यासाठी सुध्दा वापरतात.



© ITBS NOT TO BE REPUBLISHED

9.5.2 तपमानाचा घनतेवर होणारा परिणाम



आकृती 9.22 गरम हवेच्या फुग्याचे वर जाणे

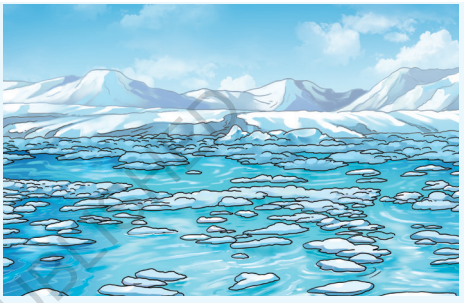
सामान्यपणे, पदार्थाची घनता गरम झाल्यावर कमी होते आणि थंड झाल्यावर वाढते हे तुम्ही पदार्थाचे कण स्वरूप या प्रकरणात शिकालात या वरून हे स्पष्ट करता येते की तपमान वाढते तेव्हा पदार्थ मग तो घन, द्रव किंवा वायू असोत त्यातील कण दूर सरकतात आणि पसरतात. यामुळे आकारमान वाढते. पण वस्तुमानात कोणताही बदल होत नाही. घनता = वस्तूमान/आकारमान असल्याने गरम केल्यामुळे आकारमान वाढते आणि घनता कमी होते. या वरून उष्ण हवा वर का जाते हे स्पष्ट होते कारण तिची घनता कमी असते. गरम हवेचा फुगा देखील याच तत्वावर कार्य करतो (आकृती 9.22)

9.5.3 घनतेवर दाबाचा परिणाम

पदार्थाच्या स्थितीनुसार दाब घनतेवर वेगवेगळ्या प्रकारे परिणाम करतो. वायूच्या बाबतीत दाब वाढविला तर वायूचे कण एकमेकाजवळ येतात परिणामी वायूचे आकारमान कमी होते. आणि त्याची घनता वाढते द्रव पदार्थाच्या बाबतीत दाबाचा परिणाम कमी होतो कारण द्रव पदार्थ दाबले जात नाहीत. आम्ही 'पदार्थाचे कण स्वरुप' या प्रकरणात शिकलो, आहे याच्या जवळपास आहात की घन पदार्थातील कण एकमेकाच्या खूप जवळ असतात मात्र दाब दिल्यावर घन पदार्थाचा घनतेवर कसा परिणाम होतो? द्रव पदार्थापेक्षा घन पदार्थावर दाबाचा परिणाम कमी होतो आणि त्याच्या घनतेवरही परिणाम नगण्य असतो.

कधी ऐकले आहे?.....

बर्फ पाण्यावर का तरंगतो? बर्फ पाण्यावर तरंगतो कारण तो पाण्यापेक्षा हलका असतो. (आकृती 9.23) पाण्याचा एक विशेष गुणधर्म आहे की, त्याची घनता 4° C वर सर्वात जास्त असते याचा अर्थ असा की 4° C वर पाणी सर्वात जड असते जेव्हा तपमान कमी होते व O° C वर पाण्याचे बर्फात रुपांतर होते तेव्हा त्याच्या रचनेत बदल होतो. कणाची रचना अशा प्रकारे होते की ते जास्त जागा व्यापतात या क्रियेला प्रसरण म्हणतात. कारण याच प्रमाणातील पाणी जास्त आकार व्यापते. त्याची घनता कमी होते परिणामी बर्फ पाण्यापेक्षा हलका होतो आणि त्याच्या पृष्ठभागावर तरंगतो.



आकृती 9.23 बर्फ, पाण्यावर तरंगतो



तलाव व महासागरामध्ये राहणाऱ्या प्राण्यासाठी हे फार महत्वाचे आहे कारण बर्फ पाण्यावर एक थर बनवून तरंगतो व त्यामुळे आतील पाणी उबदार असते. आणि मासे व इतर जलचर थंड हवामानातही जगू शकतात.

एखाद्या शास्त्रज्ञासारखे विचार करा.



- एक काचेचा पेला घ्या आणि त्यामध्ये नळाचे पाणी भरा.
- एक कच्चे अंडे पेल्यामधील पाण्यात काळजीपूर्वक सोडा आणि निरिक्षण करा, काय घडते. तुम्हा असे दिसून येईन की अंडे पाण्याच्या तळाशी बुडते. (आकृती 9.24)
- अंडे बुडण्याऐवजी तरंगण्यासाठी तुम्ही या कृतीत कोणता बदल कराल?
- या प्रकरणात तुम्ही घनतेची संकल्पना याबद्दल शिकलात तसेच कांही वस्तू तरंगतात व कांही बुडतात याचे स्पष्टीकरण सुध्दा शिकलात.



आकृती 9.24 कच्चे पूर्ण अंडे पाण्यात बुडते

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

महत्वाचे मुद्दे



- जेव्हा दोन किंवा दोनापेक्षा जास्त पदार्थ एकत्र येऊन एकसमान मिश्रण होते तेव्हा त्याला द्रावण म्हणतात.
- घन पदार्थ द्रवात विरघळून तयार झालेल्या द्रावणातील घन पदार्थाला द्राव्य म्हणतात आणि द्रवाला दावक म्हणतात.
- दोन द्रव मिसळून तयार होणाऱ्या द्रावणात कमी प्रमाणात असलेल्या द्रवाला द्राव्य म्हणतात आणि दुसऱ्या घटकाला (द्रवाला) द्रावक म्हणतात.
- हवेमध्ये नैट्रोजन वायूला द्रावक मानले जाते. तर ऑक्सीजन, अरगॉन, कार्बन डाय ऑक्साईड आणि इतर वायूना द्राव्य समजले जाते.
- ज्या द्रावणात जास्तीत जास्त द्राव्य विरघळलेले आहे आणि त्या तापमानाला त्या पेक्षा जास्त द्राव्य विरघळू शकत नाही त्याला संपृक्त द्रावण म्हणतात.
- ज्या द्रावणात दिलेल्या तापमानात जास्त द्राव्य विरघळू शकतो त्याला असंपृक्त द्रावण म्हणतात.
- एका निश्चित प्रमाणातील विशिष्ट तापमानातील द्रावकात किंवा द्रावणात (100 मी.ली.) विरघळलेल्या द्राव्याच्या जास्तीत जास्त प्रमाणाता विद्राव्यता म्हणतात.
- सामान्यपणे द्रवाचे तापमान वाढल्याने घन पदार्थाची विद्राव्यता वाढते: आणि वायूंची विद्राव्यता कमी होते.
- एखाद्या वस्तुमध्ये असलेल्या पदार्थाच्या प्रमाणाला त्याचे वस्तुमान म्हणतात.
- एखाद्या वस्तुने किवा पदार्थाने व्यापलेल्या जागेला त्याचे आकारमान म्हणतात.
- वस्तुमान आणि आकारमान मोजण्यासाठी वापरली जाणारी उपकरणे अनुक्रमे तराजू आणि मापन नळकांडे.
- पदार्थाच्या वस्तुमान प्रति एकक आकारमानाला घनता असे म्हणतात (घनता = वस्तुमान/आकारमान)
- सामान्यता तापमान वाढते तशी घनता कमी होते. दाब पदार्थाच्या स्थितीनुसार घनतेवर वेगवेगळ्या प्रकारे परिणाम करतो.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

उत्सुकता जीवंत ठेवा

1. खालील दिलेली विधाने बरोबर (T) आहेत की चूक (F) आहेत ते सांगा. चूक विधाने दुरुस्त करा.

   i) ऑक्सीजन वायू थंड पाण्यापेक्षा गरम पाण्यात जास्त विरघळतो.

   ii) वाळू व पाणी यांचे मिश्रण हे द्रावण आहे.

   iii) कोणत्याही वस्तुने व्यापलेल्या जागेला त्याचे वस्तुमान म्हणतात.

iv) असंपृक्त द्रावणात संयुक्त द्रावणापेक्षा जास्त द्राव्य विरघळलेले असतात.

v) वातावरणातील वायूंचे मिश्रण देखील एक द्रावण आहे.

2. रिकाम्या जागा भरा.

i) विस्थापन पध्दतीने मोजलेले घनपदार्थाचे घनफळ हे जेथे पाण्यामध्ये आणि पाण्याच्या पातळीमध्ये घन हे _____ आणि _____ ने मोजले जाते.

ii) _____ एका विशिष्ट तपमानाला जास्तीत जास्त प्रमाणात _____ मध्ये विरघळणाऱ्या पदार्थाना तपमानाची विद्राव्यता असे म्हणतात.

iii) सामान्यपणे तपमानाातील वाढ ही घनतेची _____ असते.

iv) ज्या द्रावणामध्ये ग्लुकोज पाण्यामध्ये पूर्णपणे विरघळलेले असते आणि दिलेल्या तपमानाला आणखी पुढे ग्लुकोज विरघळू शकत नाही त्याला ग्लुकोजचे _____ द्रावण असे म्हणतात.

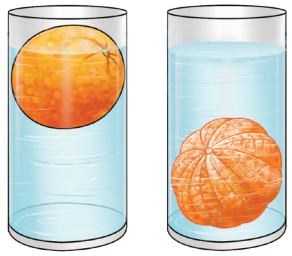
3. तुम्ही थोडे पाणी असलेल्या पेल्यामध्ये तेल ओता तेल वर तरंगते हे तुम्हाला काय सांगते.

i) तेल पाण्यापेक्षा जास्त घन असते.

ii) पाणी हे तेलापेक्षा घन असते.

iii) पाणी व तेल याची घनता सारखीच आहे.

iv) तेल पाण्यात विरघळते



(a) *(b)*

आकृती 9.25

4. एका दगडी शिल्पाचे वजन 225 ग्रॅम आहे आणि त्याचे आकारमान 90 सें.मी^{3} आहे तर त्याची घनता मोजा. ते शिल्प पाण्यात बुडेल. की तरंगेल याचा अंदाज लावा.

5. खालील कोणती विधाने योग्य आहेत आणि इतर विधाने योग्य का नाहीत?

i) दिलेल्या तपमानातील संपृक्त द्रावणात अजूनही द्राव्य विरघळू शकते.

ii) दिलेल्या तपमानातील असंपृक्त द्रावणात जास्तीत जास्त द्राव्य विरघळण्याची शक्यता आहे.

iii) दिलेल्या तपमानात संपृक्त द्रावणात आणखी द्राव्य विरघळू शकत नांही.

iv) एक संपृक्त द्रावण फक्त उच्च तपमानात तयार होते.

6. तुमच्याकडे 2 लिटर आकाराची बाटली आहे. तुम्ही त्यामध्ये 500 मि.लि. पाणी भरा. बाटलीत आणखी किती पाणी मावू शकते?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

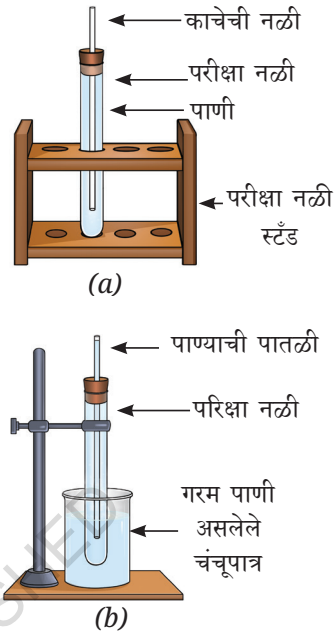
7. एका वस्तुचे वस्तुमान 400 ग्रॅम आणि आकारमान 40 सें.मी^{3} असेल. तर त्याची घनता किती?

8. आकृती 9.25(a) आणि 9.25(b) चे निरिक्षण करा. न सोललेले संत्रे पाण्यात तरंगते तर सोललेले संत्रे पाण्यात बुडते का? स्पष्ट करा.

9. वस्तू A चे वस्तुमान 200 ग्रॅम आणि आकारमान 40 सें.मी^{3} आहे. वस्तू B चे वस्तुमान 250 ग्रॅम आणि आकारमान 60 सें.मी^{3} आहे. कोणत्या वस्तूची घनता जास्त आहे?

10. रिमाकडे 120 ग्रॅम वजनाचा नमुने तयार करण्याच्या मातीचा गोळा आहे. ती प्रथम 60 सें.मी^{3} आकाराची त्या मातीची घट्ट घन वस्तू तयार करते नंतर त्याची सपाट पातळ पत्रा तयार करते त्याचा घनेतेचे काय होईल ते शोधा.

11. लोखंडाच्या एका ठोकळ्याचे वस्तुमान 600 ग्रॅम आणि घनता 7.9 ग्रॅम/सें.मी^{3} आहे. तर त्याचे आकारमान किती?



आकृती 9.26

12. आकृती 9.26 अ आणि 9.26 ब मध्ये दाखविल्या प्रमाणे तुम्हाला प्रायोगीक साहित्य रचना दिलेली आहे. परीक्षा नळी (आकृती 9.26 ब) गरम पाणी (70^0C) असलेल्या चंचूत्रात ठेवलेल्या काचेच्या नळीतील पाण्याची पातळी वाढते. त्याचा घनतेवर कसा परिणाम हातो.

©KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

तुमच्या मित्रानी विचारलेल्या प्रश्नावर चिंतन करा आणि त्यांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न करा.

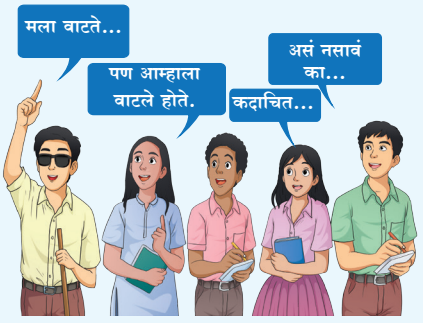
.....

.....

.....

.....

.....



शोधा, रचा आणि चर्चा करा

- मृत संमुद्रावरील संशोधन प्रकल्प मृत समुद्रात जलचर का नाहीत अशा प्रकाराचे जलस्त्रोत आहेत का ते शोधण्याच्या प्रयत्न करा.
- पाणी, व्हिनेगर आणि तेल यासारख्या द्रावकामध्ये मीठ किती चांगल्या प्रकारे विरघळते ते तपासा. प्रत्येक द्रावकामधील मीठाच्या विद्राव्यतेची लुलना करा. निरिक्षणांची नोंद करा.
- वर्गातील वादविवाद - पाणी खरोखरच सर्वात बहुमुखी द्रावक आहे का?



आपला वैज्ञानिक वारसा

मणिपुरच्या थैबल जिल्ह्यातील निंगेल गाव हे असे एक ठिकाण आहे की जिथे अजूनही पारंपारीक पद्धतीने मीठ तयार केले जाते. गावात कांही मीठाच्या विहिरी आहेत त्यापैकी एका विहिरीमध्ये 100 वर्षे जुन्या झाडाचे खोड ठेवले आहे ते खारे पाणी काढते. काही कुटुंबे बहुतेक महिला मीठाचे द्रावण गोळा करुन लाकडाच्या भट्टीवर मोठ्या धातूच्या भांड्यामध्ये द्रावण उकळून ही पवित्र प्रथा चालू ठेवतात. एकदा का पाण्याचे बाष्पीभवन झाले आणि मीठाचे स्फटीक तयार झाले तर केळीची पाने आणि हस्त निर्माती साधनांचा वापर करून त्या स्फटीकाचे गोल मीठचे केक बनविताना हे मीठाचे केक पारंपारीक कापडात (फानेक) गुंडाळले जातात जेणेवरून त्यांचे संरक्षण होईल. या मीठाच्या केकमध्ये औषधी मुल्ये देखील असतात असे मानले जाते.

विंगेलमधील मीठ हे आहारापेक्षा जास्त आहे. हे संस्कृती, श्रध्दा आणि भारताच्या जीवंत वारशांचे सुंदर उदाहरण आहे.



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



आतापर्यंतच्या अभ्यासावरील कांही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....



प्रकाश: आरशे आणि भिंगे
Light: Mirrors and Lenses

10

Y5V5N1

© CTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा

- आपण असे आरसे बनवू शकतो का की जे प्रतिमा मोठी किंवा लहान करु शकतात?
- वाहनांच्या बाजूच्या दृष्य आरशांवर एक इशारा असतो ''आरशातील वस्तू दिसतात त्या पेक्षा जवळ असतात'' असा इशारा का लिहीलेला असतो?
- काही वाचन चष्म्यावर वक्राकार रेषा का असतात?
- तुमच्या प्रश्नांची करा.

_____

_____?



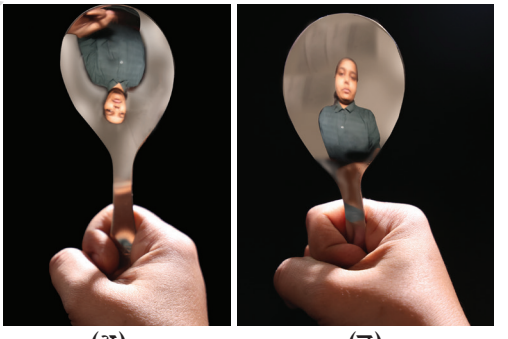
उन्हाळ्याच्या सुट्टीमध्ये मीना तिच्या कुटुंबासह एका विज्ञान केंद्रात गेली. त्या केंद्रात निसर्ग, अवकाश आणि तंत्रज्ञनावर आधारीत अनेक आकर्षक प्रदर्शने होती. तिचे पालक हे पाणी आणि वीज बचत या विषयावरील एका विभागाचा शोध घेत होते. मीना आणि तिचा भाऊ याना आजूबाजूला पाहण्यासाठी रांग दिसली. उत्सुकतेने तीने जवळ जाऊन एका आरशात पाहिले. तिचा चेहरा असामान्यपणे मोठा दिसत होता. तर तिचा भाऊ थोडा दूर उभा होता. तो उलटा दिसत होता. दुसऱ्या आरशात तिला स्वतःचे लहान रूप दिसले. मीना गोधळून गेली.

तिला आठवत की, या आधी आरशाच्या कांही कृती तिने केल्या होत्या. त्यात आरशाने तयार केलेल्या प्रतिमा वस्तूच्या आकाराच्या व सरळ होत्या. (जिज्ञासा, इयता 7 वी मधील प्रकाशः सावल्या आणि प्रतिबिंब या प्रकरणात) तिचा गोंधळ पाहून विज्ञान केंद्रातील एक मार्गदर्शक तिच्याकडे गेला आणि हसत म्हणाला'' हे सपाट आरसे नाहीत. हे गोलाकार आरसे आहेत. हे स्पष्ट केले. जेव्हा आरशाचा पृष्ठभाग आतून किंवा बाहेरून वक्र असतो तेंव्हा प्रतिमा वेगळी दिसते ! मीनाची उत्सुकता वाढली तिने तिच्या शिक्षिकेशी या गोलाकार आरशाबद्दल बोलण्याचे ठरविले.

10.1 गोलाकार आरसे म्हणजे काय?

कृती 10.1: चला आपण शोध घेऊया

- एक चमकदार धातूचा चमचा घ्या आणि त्याचा वक्रपृष्ठभाग तुमच्या चेहऱ्याजवळ धरा. त्यामध्ये तुमची प्रतिमा दिसते का?
- तुमच्या चेहऱ्याची प्रतिमा पहा. ती तुम्हाला सपाट आरशात दिसणाऱ्या प्रतिमेपेक्षा वेगळी वाटते का?
- प्रतिमेचे निरीक्षण करताना चमचा तुमच्या चेहऱ्यापासून दुर घेऊन चला. तुम्हाला प्रतिमेत कोणता बदल दिसून येतो का?
- आता चमचा उलटा करा आणि त्याच पायऱ्या पून्हा करा.



(अ) (ब)

आकृती 10.1 एका चमकदार चमच्यामध्ये त्याचा आतिल वक्र पृष्ठभाग (अ) पासून तयार झालेली प्रतिमा (ब) बाह्य वक्र पृष्ठभाग

तुम्हाला लक्षात आले का चमकदार धातूचा चमचा आरशासारखा कार्य करत होता. आणि तुम्हाला त्यात तुमची प्रतिमा दिसत होती? जेव्हा तुम्ही चमच्याच्या आतील बाजूकडे पाहिले जी बाजू आतल्या बाजूने वक्र आहे. तेव्हा तुम्हाला प्रतिमा उलटी दिसली असेल

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

(आकृती 10.1 अ) जेव्हा तुम्ही चमच्याच्या बाहेरील बाजूकडे पाहिले. जी बाजू बाहेरून फुगीर आहे. तेव्हा तुमच्या चेहऱ्याची प्रतिमा सरळ होती परंतू आकाराने लहान होती. (आकृती 10.1ब).

चमच्यासारखे वक्र आरसे देखील खास बनविता येतात. गोलाकार आरसे हे एक सामान्य प्रकाराचे वक्र आरसे आहेत. जे पोकळ काचेच्या गोलाच्या भागासारख्या आकाराचे असतात. ज्या आरशांचे परावर्तन पृष्ठभाग गोलाकार असतात त्यांना गोलाकार आरसे म्हणतात.

गोलाकार आरशाचा परावर्तित पृष्ठभाग आत किंवा बाहेर वक्र असू शकतो. ज्या गोलाकार आरशाचा परावर्तन पृष्ठभाग आतून वक्र असतो त्याला अंतर्वक्र आरसा म्हणतात (आकृती 10.2.अ) त्याचे योजनाबद्ध दर्शविणे आकृती 10.2ब मध्ये दाखविले आहे. आरशाच्या पृष्ठभागाची बाह्यरेषा ही वर्तुळाकार आहे.



(a) (b)

आकृती 10.2: (अ) अंतर्वक्र आरसा
(ब) त्याचे दर्शविणे



(a) (b)

आकृती 10.3: (अ) बहिर्वक्र आरसा
(ब) त्याचे दर्शविणे

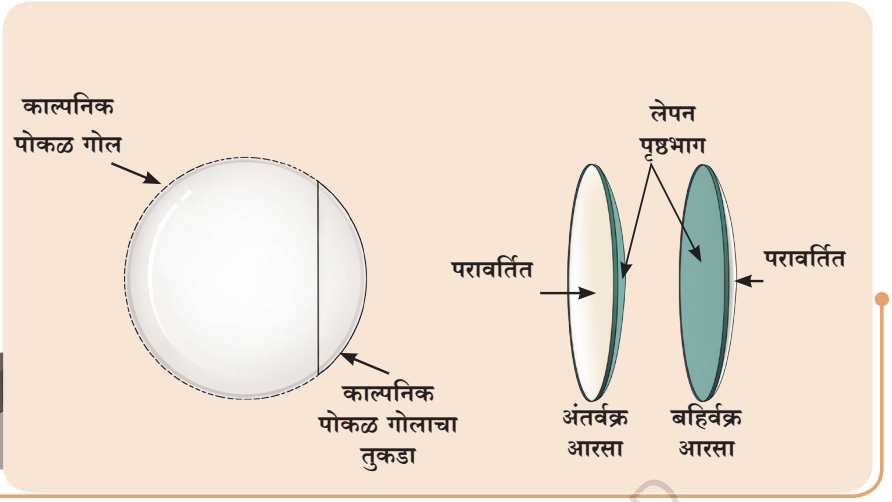
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ज्या गोलाकार आरशाचा परावर्तन पृष्ठभाग बाहेरुन वक्र असतो त्याला बहिर्वक्र आरसा म्हणतात. (आकृती 10.3अ) त्यांचे योजनाबद्ध दर्शविणे आकृती 10.3ब मध्ये दाखविलेले आहे. दोन्ही आरशाचे परावर्तन न करणारे पृष्ठभाग रेषानी दर्शविले आहे.

एक पाऊल पुढे.

गोलाकार आरशाचा आकार असा असतो की तो एका काल्पनिक पोकळ गोलाचा भाग म्हणून विचार करता येतो. पण लक्षात ठेवा की गोलाकार आरसे पोकळ काचेच्या गोलाचे तुकडे करून बनविले जात नाहीत. त्या ऐवजी एका सपाट काचेच्या तुकड्याला घासून गुळगुळीत करुन वक्र करतात. जर बाह्य पृष्ठभागावर परावर्तक लेप (ॲल्युमिनियमच्या पातळ थरासारखा) लावला तर तो एक अंतर्वक्र आरसा तयार होतो. जर आतील पृष्ठभागावर परावर्तक लेप लावला तर तो बहिर्वक्र आरसा तयार होतो.



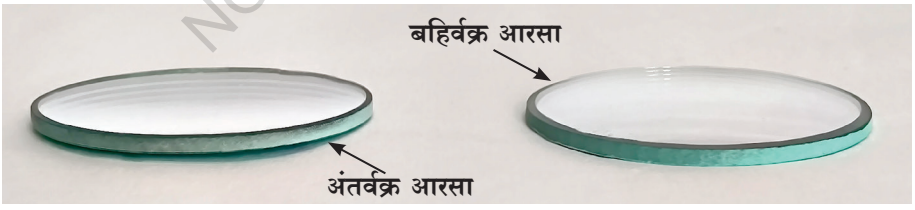


कृती 10.2: चला फरक शोधूया

- दोन आरसे बहिर्वक्र व अंतर्वक्र आरसे एका टेबलावर अशा रितीने ठेवा की, त्याचे परावर्तीत पृष्ठभाग वरच्या दिशेने असतील.
- तुमची नजर आरशांच्या पातळीत ठेवून त्याना बाजूने पहा जेनेकरून परावर्तित ठेवून त्याना बाजूने पहा जेनेकरून परावर्तित पृष्ठभाग आतल्या बाजूला वक्र आहे की बाहेरच्या बाजूला वक्र आहे हे ओळखता येईल. (आकृती 10.4)



NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS



आकृती 10.4 बाजूच्या दृश्यावरून अंतर्वक्र व बहिर्वक्र आरसे ओळखणे

10.2 गोलाकार आरशानी तयार केलेल्या प्रतिमांची वैशिष्टे काय आहेत?

कृती 10.3 चला आपण शोध घेऊया.

- एक अंतर्वक्र आरसा व एक बहिर्वक्र आरसा दोन लाकडी ठोकळे किंवा तशाच प्रकाराचे कांहीतरी आरसे सरळ स्थितीत ठेवण्यासाठी घ्या आणि एक लहान खेळणे किंवा कोणतीही वस्तू घ्या.
- दोन्ही आरसे उभ्या स्थितीत एकमेकाच्या शेजारी ठेवा, आकृतीत दाखविलेल्या प्रमाणे (आकृती 10.5(अ)) वस्तू त्याच्या समोर थोड्या अंतरावर (3 ते 4cm दुर) ठेवा. प्रत्येक आरशात तुम्हाला कोणत्या प्रकाराच्या प्रतिमा दिसतात? प्रतिमा वस्तुच्या आकाराच्या आहेत का? त्या उभ्या आहेत का? तुम्हाला प्रतिमामध्ये बाजूंचा उलटपणा दिसतो का? तुमची निरीक्षणे तुमच्या वहीत लिहा.



आकृती 10.5 अंतर्वक्र व बहिर्वक्र आरसा समोर ठवलेली वस्तु

- आता वस्तू आरशापासून हळूहळू दूर हलवा. दोन्ही आरशांमधील प्रतिमामध्ये तुम्हाला कोणते बदल दिसतात? प्रतिमा लहान होतात की मोठ्या होतात? त्या उभ्या (सरळ) आहेत का? पुन्हा तुम्ही ही निरीक्षणे वहीत लिहा.
- प्रत्येक आरशासाठी स्वतंत्रपणे याच पायऱ्या पुन्हा करा. तुमच्या निरीक्षणांचे विश्लेषण करा आणि निष्कर्ष काढा.

अंतर्वक्र आरशामध्ये जेव्हा वस्तु आरशाजवळ ठेवली जाते तेव्हा प्रतिमा सरळ असते पण आकाराने वस्तुपेक्षा मोठी असते. म्हणजेच प्रतिमा विशालीत होते. तसेच जेव्हा वस्तू आरशापासून दुर हलविली जाते तेव्हा प्रतिमा उलटी होते. सुरुवातीला प्रतिमा आकाराने मोठी होते आणि नंतर लहान होते. बहिर्वक्र आरशाच्या बाबतीत प्रतिमा ही नेहमी सरळ व पदार्थापेक्षा लहान असते. म्हणजेच प्रतिमा बिंदू स्वरुपात असते तसेच बहिर्वक्र आरशापासून वस्तू दूर नेली जाते तेव्हा प्रतिमेचा आकार थोडा कमी होत जातो.

या कृतीवरून असे दिसून येते की गोलाकार आरसे (अंतर्वक्र आणि बहिर्वक्र आरसे) सपाट आरशापेक्षा वेगळे वर्तन करतात. सपाट आरसा नेहमी वस्तूच्या आकाराच्या समान आकाराची सरळ

© KEBS NOT TO BE REPUBLISHED

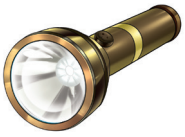
प्रतिमा तयार करतो. परंतू बहिर्वक्र व अंतर्वक्र आरशामध्ये वस्तूचे आरशापासूनचे अंतर बदलल्याने प्रतिमेचा आकार बदलतो. या व्यतिरिक्त अंतर्वक्र आरशाच्या बाबतीत वस्तू आरशापासून दूर नेली की प्रतिमा देखील उलटी होते. या सर्व तीन प्रकाराच्या आरशामध्ये प्रतिमेच्या बाजूमध्ये बदल दिसून येतो.



आता मला कल्पना आली की, आरशात तयार होणाऱ्या प्रतिमा पाहून आपण आरसा सपाट आहे की अंतर्वक्र व बहिर्वक्र आहे हे देखील ओळखूशकतो.

हो. पण आपल्या सभोवताली अंतर्वक्र व बहिर्वक्र आरसे कुठे वापरले जातात?





(a)



(b)

आकृती 10.6 अंतर्वक्र आरशाचा उपयोग,
अ) टॉर्च मध्ये परावर्तक म्हणून ब) दंतवैद्याकडून

बॅटरी व स्कूटर आणि कारमधील हेडलाईटमध्ये अंतर्वक्र आकाराचे परावर्तक असतात. (आकृती 10.6अ) दात तपासण्यासाठी दंतवैद्य वापरत असलेला दंत आरसा तुम्ही कधी पाहिला आहे का? हा एक अंतर्वक्र आरसा असतो तो तोडांमधील दाताजवळ ठेवल्यास दाताचे मोठे दृष्य दाखवितो (आकृती 10.6 ब).

एक पाऊल पुढे



तुम्हाला आठवतंय का तुम्ही 'जिज्ञासा' या इयत्ता सहावी मधील 'पृथ्वीच्या पलिकडे' या पाठात दुर्बिणीच्या वापराबद्दल शिकला आहात. बहुतेक आधुनिक दुर्बीणी या परावर्तीत दुर्बीणी असतात. ज्यामध्ये वक्र आरसे असतात. ज्यांचा मुख्य आरसा मोठा अंतर्वक्र आरसा असतो.

वाहनावरील बाजूचे दृष्य दाखविणाऱ्या आरशाकडे पहा. हे बहिर्वक्र आरसे असतात. ते नेहमी वाहनांच्या मागील वाहतूकीची सरळ प्रतिमा तयार करतात. त्या प्रतिमा प्रत्यक्ष वाहनापेक्षा लहान असतात.



(अ)



(ब)

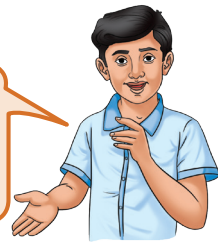


(क)

आकृती 10.7 बहिर्वक्र आरशाचे उपयोग, अ) बाजूच्या दृष्यासाठी आरसा
ब) रस्ता सुरक्षा आरसा, क) पाळत ठेवणारा आरसा

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तसेच बहिर्वक्र आरसे बाहेरुन वक्र असल्याने ते मागच्या रस्त्याचे विस्तृत क्षेत्राचे दृष्य दाखवितात शिवाय असे बहिर्वक्र आरसे रस्त्याच्या चौकात किंवा तीव्र वळणांवर बसविले जातात जेणेकरुन दोन्ही बाजूच्या चालकाना दुसऱ्या बाजूचे दृष्य दिसेल आणि टक्कर टाळता येईल. बहिर्वक्र आरसे मोठ्या दुकानामध्ये बसवितात त्यामुळे मोठ्या क्षेत्राचे निरीक्षण करता येते व चोरी रोखता येते.

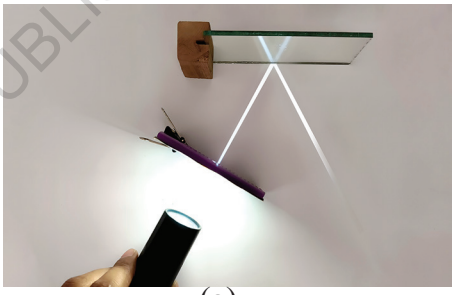


10.3 परावर्तनाचे नियम काय आहेत ?

आता आपण इयत्ता 7वी मध्ये केलेल्या कृतीची पुनरावृत्ती करूया. पण यावेळी आपण ती पुढे वाढवूया. तुम्ही सपाट आरशातून प्रकाश किरणांचे परावर्तन पाहिलेले आठवते का?

कृती 10.4 चला प्रयोग करुया

- एक स्टँडसह असलेला सपाट आरसा, एक टॉर्च, एक कंगवा, एक पेपर क्लीप (चिमटा) कंगवा सरळ ठेवण्यासाठी, एक पांढरा पेपर ताव आणि एक काळ्या कागदाची पट्टी गोळा करा.
- तुम्ही आधी केल्याप्रमाणे कंगव्याच्या चिरा मध्यभागी एक सोडून सर्व काळ्या कागदाने झाका.
- टेबलावर पांढरा कागद पसरवा आणि त्यावर एक सपाट आरसा सरळ ठेवा.
- पातळ पट्टी आणि टॉर्च वापरून कागदावर एक प्रकाशाचा किरण मिळवा आणि आकृतीत दाखविल्या प्रमाणे (10.8 अ) तो आरशावर पडेल असे नियोजन करा.
- आता पट्टी व टॉर्च किंचित हलवा जेणेकरून प्रकाशाचा किरण आरशावर वेगळ्या कोनात पडेल (आकृती 10.8 ब)



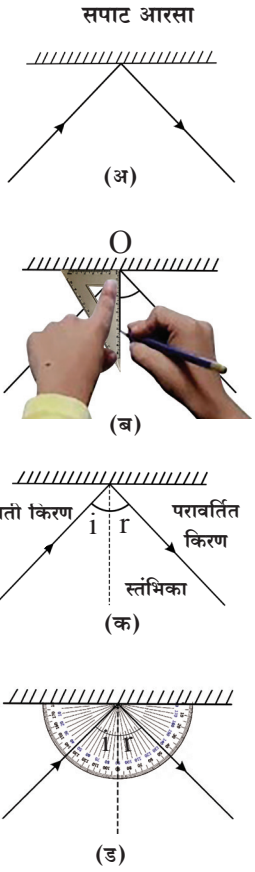
(a)



(b)

आकृती 10.8 आरशावर पडणारा प्रकाश किरण, अ) एका कोनात ब) दुसऱ्या कोनात

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 10.9 (अ) आपाती किरण व परावर्तित किरण काढणे (ब) स्तंभिका काढणे (क) आपाती कोन व अपवर्तन कोन (ड) कोन मोजणे

- आरशावर पडणारा प्रकाश किरण वेगवेगळ्या कोनात पडावा असे करा आणि परावर्तीत किरणाची दिशा कशी बदलते याचे निरीक्षण करा. हे अधिक चांगल्या प्रकारे समजण्यासाठी हे एका कागदावर टप्या टप्याने काढूया. पण ते काढण्यापूर्वी प्रकाशाच्या वर्तनाबद्दल शिकूया. आपण प्रकाश किरण सरळ रेषेच्या बाणाने दर्शवितो. किरणे प्रकाशाचा प्रवास कोणत्या मार्गाने होतो हे दर्शवितात. तुम्हाला आठवते का या आधी शिकलात की प्रकाश नेहमी सरळ रेषेत प्रवास करतो?
- सपाट आरशाची स्थिती दर्शविणारी रेषा काढा, तसेच आकृती 10.9 मध्ये दाखविल्या प्रमाणे आरशावर पडलेल्या किरणाची आणि परावर्तित प्रकाश किरणाची रेषा बाणाने दर्शवा.

आरशावर पडणाऱ्या किरणाला आपाती किरण म्हणतात. आरशावर पडून वर मागे वळणाऱ्या किरणाला परावर्तित किरण म्हणतात.

- आता आरसा काढा. आपाती किरण जिथे आरशाला आदळतो तिथून आरशाला 90^0 चा कोन करणारी रेषा काढा ही रेषा म्हणजे स्तंभिका होय. स्तंभिका ही परावर्तित पृष्ठभागाजवळील बिंदूवर असते (आकृती 10.9 ब) आपाती किरण व स्तंभिका मधील कोनाला आपाती कोन (i) म्हणतात. (आकृती 10.9 क) स्तंभिका व परावर्तित किरण यामधील कोनाला परावर्तन कोन म्हणतात (r) (आकृती 10.9 क)
- तुमच्या आकृतीतील आपाती कोन आणि परावर्तन कोन मोजा. ते तक्ता 10.1 मध्ये नोंदवा.
- आपाती कोन बदलून ही क्रिया पुन्हा अनेक वेळा करा.
- शेवटी आपाती किरण आरशावरील स्तंभिकेवर पाडवून परावर्तित किरणाची दिशा पहा. या वेळी आपाती कोन व अपवर्तन कोन किती असेल? या वेळी दोन्ही कोन शुन्य असतील.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

तक्ता 10.1 आपाती कोन व अपवर्तन कोन मोजणे

अ.नं.	आपाती कोन *(i)*	अपवर्तन कोन *(r)*

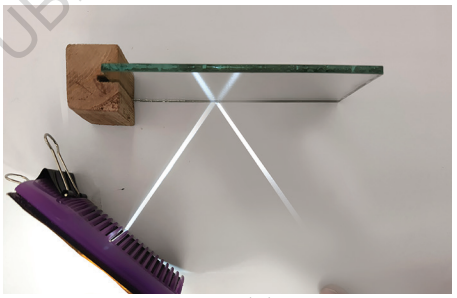
तक्ता 10.1 मधील दोन्ही कोन समान असल्याचे तुमच्या लक्षात आले का? काळजीपूर्वक निरीक्षण केल्यास आपल्याला प्रयोगातून असे दिसून येते की आपाती कोन (i) हा परावर्तन कोनाशी (r) समान असतो, हा परावर्तनाचा नियम आहे.

कृती 10.5 : चला प्रयोग करुया

- कृती 10.4 प्रमाणे कृती साहित्य वापरा. टेबलावर एक कडक कार्डशीट अशा प्रकारे सपाट ठेवा की त्याचा कांही भाग टेबलाच्या काठाच्या पलीकडे जाईल.
- कार्डशिटवर ठेवलेल्या आरशावर प्रकाश किरण टाका आणि काठाच्या पलीकडील पेपरवरील परावर्तित किरणांचे निरीक्षण करा. आकृती 10.10 अ)
- आता टेबलाच्या काठा पलीकडील कार्ड शिटचा भाग जरा वाकवा. वाकविलेल्या भागावर तुम्हाला अजूनही परावर्तित किरण दिसतात का?
- कागद (कार्डशिट) पून्हा सपाट करा आणि निरीक्षण करा. कार्डशीट वाकविल्यानंतर परावर्तीत किरण अदृष्य होतात आणि जेंव्हा ते सपाट केले जाते तेव्हा पून्हा परावर्तित प्रकाश किरण दिसतात. यावरुन असे दिसून येते की परावर्तित किरण हे अपवर्तित किरणाच्याच प्रतलात आहेत कार्डशीट वाकविल्यामुळे नवीन प्रतल तयार होते त्यामुळे सरळ रचना तुटते.



(अ)



(ब)

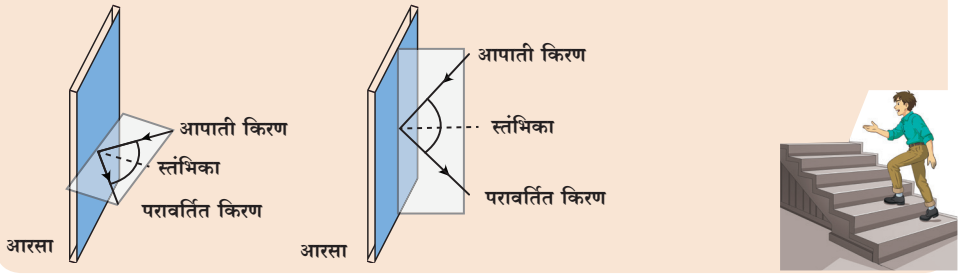
आकृती 10.10 (अ) कागदाच्या वाढलेल्या भागावरील दिसणारा किरण, (ब) कागदाच्या वाढलेल्या भागावरील न दिसणारा परावर्तीत किरण

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

आपाती किरण, आरशाच्या आपाती किरणाच्या बिंदूतून काढलेली स्तंभिका व परावर्तित किरण हे एकाच प्रतलात असतात हा परावर्तनाचा आणखी एक नियम आहे.

एक पाऊल पुढे

या दोन उदाहरणामध्ये जरी आपाती किरणाच्या दिशा वेगवेगळ्या असल्यातरी ते आरशावर एकाच बिंदूवर पडतात त्यामुळे स्तंभिकेच्या दिशा सारख्याच आहेत. तथापी या दोन्ही उदाहरणामध्ये परावर्तित किरणाची दिशा आहे तशीच आपाती किरणाची आहे आणि स्तंभिका अपवर्तन बिंदूशी आहे. व परावर्तित किरण त्याच प्रतलात आहेत.





परावर्तनाचे नियम सर्व प्रकाराच्या सपाट व गोलाकार आरशासाठी लागू होतात. पण जेव्हा अनेक समांतर किरण गोलाकार आरशावर पाडले तर आपल्याला कांहीतरी मनोरंजक आढळते.

कृती 10.6: चला आपण शोधूया.

- एक सपाट आरसा, एक बहिर्वक्र आरसा, एक अंतर्वक्र आरसा आरशासाठी स्टँड, एक टॉर्च, एक कंगवा आणि कंगवा सरळ ठेवण्यासाठी पेपर पट्टी गोळा करा.
- कृती 10.4 प्रमाणेच पुन्हा रचना करा. परंतू एकाच छिद्रा ऐवजी प्रकाशाचे अनेक समांतर किरण मिळविण्यासाठी कंगण्याची अनेक छिद्र उघडी ठेवा (आकृती 10.11अ)
- आता प्रकाशाची समांतर किरणे एकामागून एक असे सपाट आरसा, अंतर्वक्र आरसा, बहिर्वक्र आरसा यावर पाडा. परावर्तित किरंणाचे निरीक्षण करा. तुमचे निरीक्षण आकृती 10.11 (ब)(क) आणि (ड) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे आहे का?


(अ)



(ब)



(क)


(ड)

आकृती 10.11
अ) अनेक छिद्रे: प्रकाशाचे अनेक समांतर किरणे पडणे
ब) सपाट आरसा, क) अंतर्वक्र आरसा, ड) बहिर्वक्र आरसा

जेव्हा समांतर किरण सपाट आरशावर पडतात तेव्हा परावर्तित किरण देखील समांतर असतात (आकृती 10.11 ब) तथापी जेंव्हा प्रकाश किरण एका अंतर्वक्र आरशावर पडतात तेव्हा ते पारावर्तीत होऊन जवळ येतात म्हणजेच ते एकत्र येतात (आकृती 10.11क) तर बहिर्वक्र आरशाच्या बाबतीत अनेक परावर्तित किरण एकामेकापासून दूर जातात म्हणजेच ते वेगळे होतात. (आकृती 10.11ड)

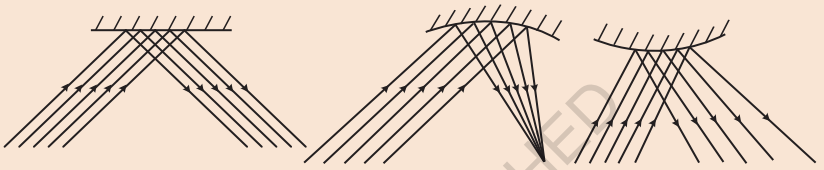
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

गोलाकार आरशाच्या बाबतीत, जरी प्रकाशाचा प्रत्येक किरण परावर्तनाच्या नियमाचे पालन करत असला तरी गोलाकार आरशाच्या वक्र पृष्ठभागामुळे समांतर किरणांचे आरशाच्या आकारानुसार एकत्र येतात, (अंतर्वक्र) किंवा एकमेकापासून दूर जातात (बहिर्वक्र).

एक पाऊल पुढे

जर आपण कृती 10.6 मध्ये पाहिलेल्या गोष्टीची रेखाचित्र काढली तर खालील दाखविलेल्या प्रमाणे आकृत्या मिळतील.





सपाट आरसा | अंतर्वक्र आरसा | बहिर्वक्र आरसा



तर अंतर्वक्र आरसा प्रकाश किरणांचे एकत्रीकरण करतो आणि बहिर्वक्र आरसा प्रकाश किरणे दुर करतो. हे खरोखरच मनोरंजक आहे.

अंतर्वक्र आरसा प्रकाश किरणाना एकत्रित करत असल्याने प्रकाशाची तिव्रता छोट्या जागेत वाढेल का?



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 10.7 चला आपण शोधूया

प्रथम सुरक्षिता

ही कृती नेहमी शिक्षक किंवा प्रौढ व्यक्तीच्या देखरेखाली करा. सूर्याकडे किंवा सुर्याचे परावर्तन करणाऱ्या आरशात पाहू नका. परावर्तित प्रकाश किरण एका कागदाच्या तुकड्यावर केंद्रित करा. कोणाच्या चेहऱ्यावर किंवा डोळ्यावर करु नका.



- एक अंतर्वक्र आरसा आणि पातळ कागद किंवा वर्तमानपत्र कागद घ्या.
- अंतर्वक्र आरशाचा परावर्तन पृष्ठभाग सुर्याकडे तोंड करून धरा आरशातून परावर्तित होणारे किरण कागदाच्या तुकड्यावर केंद्रित करा.
- कागदावर एक तिव्र तेजस्वी बिंदू (ठिपका) येईपर्यंत कागद पुढे मागे करून जुळणी करा.
- आरसा आणि कागद कांही मिनिटे स्थिर धरा, कागद जळू लागतो धुर निर्माण होतो का?



आकृती 10.12 अंतर्वक्र आरशाचा वापर करून सूर्य प्रकाश कागदावर एकत्रित करणे

आरशातून परावर्तित झालेल्या सुर्याच्या प्रकाशाचा तेजस्वी ठिपका कागदावर तयार होतो. यामुळे ठिपक्यावर पुरेशी उष्णता तयार होते त्यामुळे ती कागदाला पेटवू शकते.

एक पाऊल पुढे

आरसे आणि भिंगे वापरुन सूर्यप्रकाश एका लहान भागात केंद्रित करणाऱ्या उपकरणाना सौर सांद्रक म्हणतात. सांद्रित प्रकाशाचा वापर द्रव गरम करून. त्याची वाफ करण्यासाठी करतात. ज्याचा वापर वीज निर्मितीसाठी किंवा मोठ्या प्रमाणात स्वयंपाक करण्यासाठी किंवा सौर भट्टीसाठी केला जातो. सौरभट्टी ही लोखंड वितळविण्यासाठी वापरतात. तुम्ही मागील प्रकरणात विद्युत भट्टीचा लोखंड वितळविण्यासाठी उपयोग केला जातो हे शिकल्याचे आठवते का?



NOT TO BE REPUBLISHED

10.4 भिंगे म्हणजे काय?



आम्ही वक्र आरशानी तयार केलेल्या प्रतिमांचा शोध घेतला पण वक्र पृष्ठभाग असलेल्या पारदर्शक पदार्थातून पाहिल्यास वस्तू कशा दिसतात

एका सपाट काचेच्या खिडकीतून पाहण्याची कल्पना करा. सर्व वस्तू समान आकाराच्या दिसतात. पण जर पारदर्शक पदार्थाचा पृष्ठभाग वक्र असेल तर वस्तू तशाच दिसतील का?

कृती 10.8: चला आपण शोध घेऊया.

- काचेची किंवा पारदर्शक प्लॅस्टीकची एक सपाट पट्टी घ्या. जसे की सपाट मापन पट्टी तेलाचे कांही थेंब, ड्रॉपर पाणी आणि मजकूर छापलेता कागद किंवा पुस्तक गोळा करा.
- काचेच्या किंवा प्लॅस्टीकच्या पट्टीवर तेलाचे कांही थेंब पसरवा. ते जरा पुसून अगदी पातळ तेलाचा थर राहिल असे करा. तुम्ही तेला ऐवजी मेण देखील वापरु शकता.

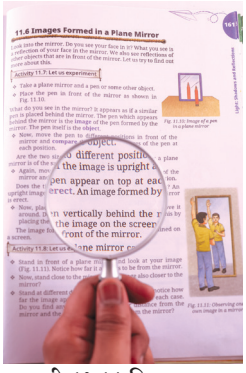
- ड्रॉपर किंवा तुमच्या बोटाचा वापर करुन तेल किंवा मेण लावलेल्या जागेवर एक छोटा पाण्याचा थेंब ठेवा. (तेल/ मेण हे पाण्याचा छान गोल थेंब तयार करण्यास मदत करते)
- पाण्याच्या थेंबाचे परीक्षण करा. त्याच्या पृष्ठभागाचा आकार बाहेरून व आतून सपाट आहे की वक्र आहे?
- आता पेपर काचेच्या/प्लॅस्टीकच्या पट्टीखाली अशारितीने ठेंवा की मजकूर थेंबाखाली येईल. (आकृती 10.13 पहा)



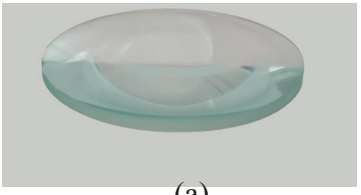
आकृती 10.13 पाण्याच्या थेंबाखालील मजकुराचे दृष्य

- आता पाण्याच्या थेंबातून खालील मजकूर पहा. पाण्याच्या थेंबाखालील अक्षरांच्या आकारात तुम्हाला कांही बदल आढळतो का? ती अक्षरे मोठी दिसतात की लहान?

पाण्याच्या थेंबाचा पृष्ठभाग बाहेरुन वक्र आहे. पाण्याच्या थेंबावरील अक्षरे वेगळी दिसतात. ती जवळच्या अक्षरापेक्षा मोठी दिसतात. पाण्याच्या थेंबाच्या वक्र पृष्ठभागामुळे मजकुराचा आकार वेगळा दिसत होता. पाण्याचा हा वक्र थेंब साध्या भिंगाप्रमाणे कार्य करत आहे. आकृती 10.14 मध्ये दाखविल्या प्रमाणे तुम्ही भिंग पाहिले आहे का? हे एक भिंग आहे जे लहान छापील अक्षरे मोठी करून वाचण्यास मदत करते.



आकृती 10.14 विशालक काच



(a) (b)

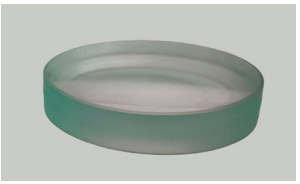
आकृती 10.15 अ) बहिर्वक्र भिंग ब) त्याचे दर्शविणे

भिंगे हा एक पारदर्शक वस्तूचा तुकडा आहे. सामान्यतः काच किंवा प्लॅस्टीकपासून बनविलेला असतो. ज्याचे पृष्ठभाग वक्र असतात. आरशाप्रमाणे भिंगे सुद्धा बहिर्वक्र व अंतर्वक्र असतात. जे भिंग मध्यभागी जाड व कडाना पातळ असते त्याला बहिर्वक्र भिंग म्हणतात. (आकृती 10.15 अ)

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

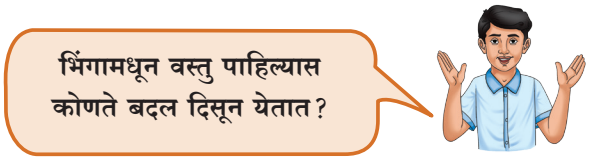
जे भिंग कडाना जाड असते व मध्यभागी पातळ असते त्याला अंतर्वक्र भिंग म्हणतात. (आकृती 10.16ब)

भिंगे प्रकाश आपल्यातून आरपार जाऊ देतात पण आरसे नाही आम्ही भिंगातून वस्तू पाहू शकतो.



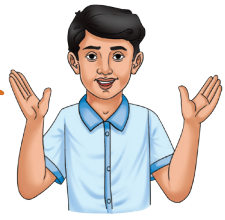
(अ) (ब)

आकृती 10.16(अ) अंतर्वक्र भिंग
(ब) त्याचे दर्शविणे



कृती 10.9 चला प्रयोग करुया

- एक बहिर्वक्र भिंग, एक अंतर्वक्र भिंग, भिंग पकडण्याचे साधन व एक लहान वस्तू एकत्रीत करा.
- बहिर्वक्र भिंग घ्या. भिंग पकडण्याच्या साधनाने भिंग सरळ ठेवा.
- भिंगाच्या मागे एक वस्तु ठेवा. (भिंगाच्या पातळीत वस्तू ठेवण्यासाठी एकाद्या पदार्थावर देखील ठेवू शकता)
- भिंगाच्या दुसऱ्या बाजूकडून वस्तूकडे भिंगातून पहा. (आकृती 10.17 अ) आणि तुमचे निरीक्षण तुमच्या वहीत लिहून ठेवा.
- आता वस्तू भिंगापासून हळूहळू दूर हलवा आणि प्रतिमा कशी बदलते याचे निरीक्षण करा. बहिर्वक्र भिंगापासून वस्तूचे अंतर तिच्या दिसण्यावर कसा परिणाम करते?
- आता अंतर्वक्र भिंग वापरून या पायऱ्या पुन्हा करा.
- तुमच्या वहिमध्ये नोंदविलेल्या निरीक्षणांचे विश्लेषण करा आणि दोन्ही भिंगामधून दिसणाऱ्या प्रतिमांची तुलना करा.





(अ)



(ब)



(क)

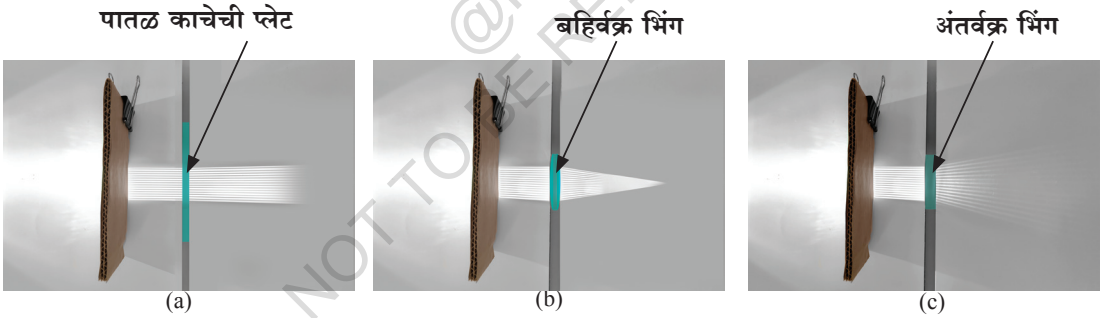
आकृती 10.17
(अ) कमी अंतरावर ठेवलेले बहिर्वक्र भिंग
ब) जास्त अंतरावर ठेवलेले बहिर्वक्र भिंग
क) अंतर्वक्र भिंगामधून दिसणारी वस्तू

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 10.10 चला शोधूया.

- एक पातळ पारदर्शक काचेची प्लेट, बहिर्वक्र भिंग, अंतर्वक्र भिंग, टॉर्च आणि एक कंगवा घ्या. कंगवा हा समांतर अनेक किरण मिळविण्यासाठी आणि पेपर पट्टी, कंगवा सरळ ठेवण्यासाठी. दोन समान पुस्तके आणि पांढऱ्या कागदाची पाने पण घ्या.
- आकृतीत 10.18 दाखविल्याप्रमाणे एकमेकाला लागून ठेवलेल्या पुस्तकांचा वापर करून त्याच्यामध्ये काचेची प्लेट किंवा भिंग सरळ ठेवा दोन्ही पुस्तकावर पांढरा कागद पसरवा.
- आता आकृतीत 10.18 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे पातळ काचेच्या प्लेटवर, बहिर्वक्र भिंगावर आणि अंतर्वक्र भिंगावर प्रकाशाचे समांतर किरण एका नंतर एक पाडा. तिन्ही प्रकारामध्ये समांतर प्रकाश किरण जशास तसे पार होतात का?
- **तुमची निरीक्षणे नोंदवा आणि त्याचे विश्लेषण करा.**

प्रकाश किरण पातळ काचेच्या प्लेटमधून जशास तसे जातात बहिर्वक्र भिंग त्यावर पडणाऱ्या प्रकाशाचे एकत्रीकरण करते तर अंतर्वक्र भिंग प्रकाश एकमेकापासून वेगळे करते म्हणून बहिर्वक्र भिंगाला अभिसारी भिंग म्हणतात तर अंतर्वक्र भिंगाला अपसारी भिंग म्हणतात.



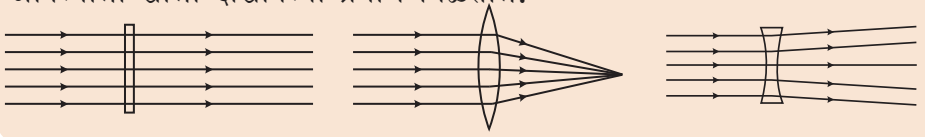
आकृती 10.18 अनेक समांतर प्रकाश किरण अ) काचेच्या प्लेटवर पडतात ब) बहिर्गोल भिंगावर पडतात क) अंतर्वक्र भिंगावर पडतात

@KVBS NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे

जर आपण कृती 10.10 मधील निरीक्षण केलेल्या आकृत्या काढल्या तर आपल्याला खाली दाखविल्या प्रमाणे मिळतील.







बहिर्वक्र भिंग प्रकाश किरणांचे एकत्रीकरण करत असल्याने ते देखील कागद जाळू शकते का?

कृती 10.11 चला शोधूया

- सूर्य किरणाच्या मार्गात अंतर्वक्र आरशाऐवजी बहिर्वक्र भिंग ठेवून कृती 10.7 पुन्हा करा. तुम्ही कागद जाळू शकाल का?

प्रथम सुरक्षितता

सुर्याकडे प्रत्यक्षपणे पाहू नका किंवा भिंगामधून पाहू नका त्यामुळे तुमच्या डोळ्यांचे नुकसात होऊ शकते.





सर्व भिंगे कुठे? वापरली जातात?



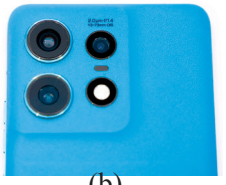
आकृती 10.19 बहिर्वक्र भिंग वापरून सुर्यप्रकाश कागदावर एकत्रित करणे

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

भिंगे महत्वाची आहेत आणि ती आपल्या आजुबाजूला सर्वत्र वापरली जातात. लोक स्पष्टपणे दिसण्यासाठी वापरतात ते चष्मे भिंगेच आहेत. कॅमेरा, दुर्बीन आणि सूक्ष्म दर्शक कार्य करण्यासाठी यामध्ये भिंगेच वापरतात. आपल्या डोळ्यातही एक बहिर्वक्र भिंग असते. ते एक आश्चर्यकारक भिंग आहे. ते आपला आकार बदलू शकते. ज्यामळे आपण पुस्तक वाचू शकतो आणि दुरवरचे पाहू शकतो.



(a)



(b)

आकृती 10.20 (a) चष्मा ; (b) स्मार्ट फोन कॅमेरा भिंगे

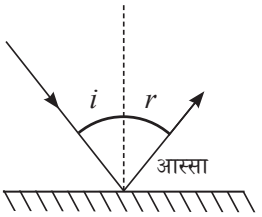
क्षणचित्रे (सारांश)



- अंतर्वक्र आरशाने तयार होणाऱ्या वस्तूच्या प्रतिमा वस्तूपेक्षा मोठ्या किंवा लहान किंवा समान असू शकतात. प्रतिमा उलटी किवा सरळ असू शकते पण हे आरशापासून वस्तूच्या अंतरावर अवलंबून असते.
- बहिर्वक्र आरशाने तयार होणाऱ्या प्रतिमा या नेहमी सरळ आणि आकाराने लहान असतात.
- परावर्तनाचे दोन नियम हे आहेत
  - * आपाती कोन परावर्तन कोनाशी समान असतो.
  - * आपाती किरण, आरशाच्या आपाती किरणाच्या बिंदूतून काढलेली स्तंभिका व परावर्तित किरण एकाच प्रतलात असतात.
- प्रकाशाच्या परावर्तनाचे नियम सपाट आरसे, बहिर्वक्र भिंगे, अंतर्वक्र भिंगे या सर्वासाठी लागू आहेत.
- अंतर्वक्र आरसा प्रकाश किरणाना एकत्रित करतो तर बहिर्वक्र आरसा प्रकाश किरणाना वेगळे करतो,
- बहिर्वक्र भिंगाने तयार होणारी प्रतिमा वस्तूच्या आकारापेक्षा मोठी, लहान किंवा समान असू शकते आणि प्रतिमा सरळ किवा उलटी हे वस्तूच्या भिंगापासूनच्या अंतरावर अवलंबून असते.
- अंतर्वक्र भिंगाने तयार होणारी प्रतिमा नेहमी सरळ आणि पदार्थापेक्षा आकाराने लहान असते.
- बहिर्वक्र भिंग प्रकाश किरणाना एकत्रित करते तर अंतर्वक्र भिग प्रकाश किरणाना वेगळे करते.

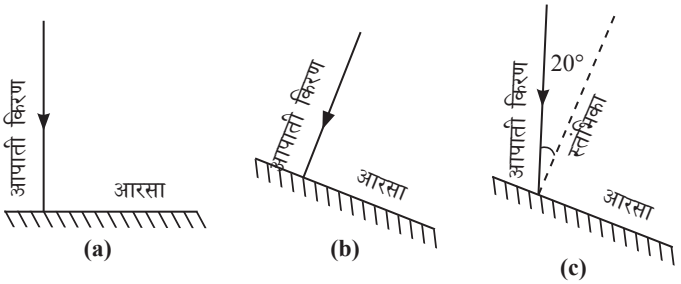
जिज्ञासा जीवंत ठेवा

1. एक प्रकाश किरण आरशावर पडून परावर्तित होतो, (आकृती 10.21) आपाती किरण आणि स्तंभिका यामध्ये आरशात 40^0 चा कोन तयार झाला तर परावर्तित किरणाने आरशाशी बनविलेला कोन किती आहे.
   i) 40^0 ii) 50^0 iii) 45^0 iv) 60^0



आकृती 10.21

2. आकृती 10.22 मध्ये तीन वेगवेगळ्या परिस्थिती दाखविलेल्या आहेत. जिथे प्रकाश किरण आरशावर पडतो.
   i) प्रकाश किरण स्तंभिकेप्रमाणे पडतो.



आकृती 10.22

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ii) आरसा कललेला आहे पण प्रकाश किरण स्तंभिके प्रमाणेच कललेल्या भागावर पडतो.

iii) आरसा कललेला आहे प्रकाश किरण - स्तंभिकेला 20^0 च्या कोनात पडतो.

प्रत्येक उदाहरणात परावर्तित किरण काढा. (अचूक रेखाकृती काढण्यासाठी पट्टी आणि कोनमापक वापरा). प्रत्येक उदाहरणात परावर्तन कोन किती आहे?

3. आकृती 10.23 मध्ये स्केच पेनचे झाकण तीन प्रकाराच्या आरशासमोर ठेवलेले आहे.



(i) (ii) (iii)

आकृती 10.23

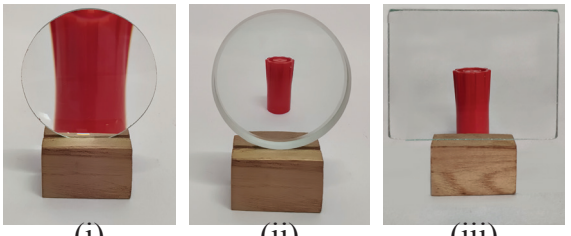
@KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

प्रत्येक प्रतिमा योग्य आरशाशी जुळवा.

प्रतिमा	आरसा
(i)	सपाट आरसा
(ii)	बहिर्वक्र आरसा
(iii)	अंतर्वक्र आरसा

4. आकृती 10.24 मध्ये स्केच पेनचे झाकण हे बहिर्वक्र भिंगाच्या, अंतर्वक्र भिंगाच्या आणि सपाट पारदर्शक काचेच्या तुकड्याच्या मागे ठेवले आहे. सर्व समान अंतरावर आहेत.

प्रत्येक प्रतिमा योग्य प्रकाराच्या भिंगाशी किंवा काचेशी जुळवा.



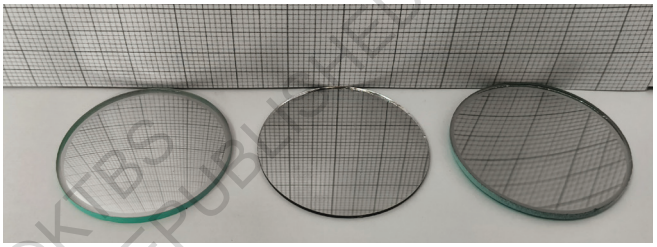
(i) (ii) (iii)

आकृती 10.24

प्रतिमा	भिंग/काचेचा प्रकार
(i)	सपाट पारदर्शक काचेचा तुकडा
(ii)	बहिर्वक्र भिंग
(iii)	अंतर्वक्र भिंग

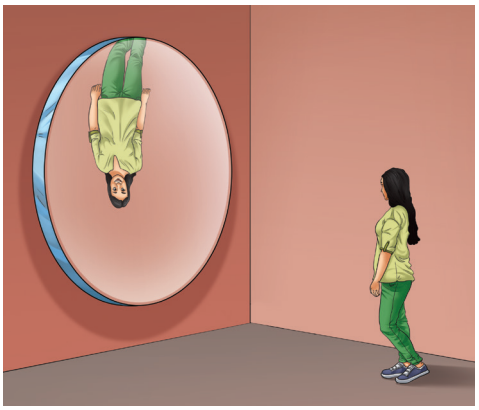
5. जेव्हा प्रकाश किरण आरशावर स्तभिंकेच्या दिशेने पडतो तेव्हा खालीलपैकी कोणते विधान खरे आहे.
   i) आपाती कोन 90^0 आहे.
   ii) आपाती कोन 0^0 आहे.
   iii) परावर्तन कोन 90^0c आहे.
   iv) या उदाहरणात प्रकाशाचे परावर्तन होत होत नाही

6. आकृती 10.25 मध्ये तीन आरसे एक सपाट, एक अंतर्वक्र आणि बहिर्वक्र असे आरसे ठेवलेले आहेत. आरशातील तयार झालेल्या तयार आलेख कागदाच्या प्रतिमेवरून आरसे ओळखा आणि त्यांची नांवे लिहा.



आकृती 10.25

7. एका संग्रहालयामध्ये एक महिला एका मोठ्या बहिर्वक्र आरशाकडे चालत जाते (आकृती 10.26). तिला दिसेल की
   i) तिची सरळ प्रतिमा आकारात कमी होत जाते.
   ii) तिची उलटी प्रतिमा आकारात कमी होत जाते.
   iii) तिची उलटी प्रतिमा आकारात वाढत राहते आणि अखेर ती सरळ आणि मोठी होते.
   iv) तिची सरळ प्रतिमा आकारात वाढत राहते.



आकृती 10.26

8. मजकुरावर एक विशालक काच धरा आणि मजकूर लिहीलेल्यापेक्षा मोठा कोणत्या अंतरावर दिसतो हे ओळखा. आता भिंग मजकुरापासून दूर हलवा. तुम्हाला काय दिसून येते.विशालक काच हे कोणत्या प्रकाराचे भिंग आहे.

@KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

9. स्तंभ I मधील नोंदीची, स्तंभ II मधील नोंदीशी जुळवा.

स्तंभ I	स्तंभ II
(i) अंतर्वक्र आरसा	अ) गोलाकार आरसा ज्याचा परावर्तित पृष्ठभाग आतील बाजूस वक्र असतो.
(ii) बहिर्वक्र आरसा	ब) ते एक अशी प्रतिमा बनविते जी नेहमी सरळ असते आकाराने कमी असते.
(iii) बहिर्वक्र भिंग	क) वस्तू मागे ठेवली असता ती उलटी दिसते काही अंतरापर्यंत
(iv) अंतर्वक्र भिंग	उ) मागे ठेवलेली वस्तू नेहमी आकाराने लहान आकाराची दिसते.

10. खालील प्रश्न विधान/कारण यावर आधारीत आहेत.

विधान : आपल्या मागून येणाऱ्या वाहतूकीचे निरीक्षण करण्यासाठी बहिर्वक्र आरसे पसंत केले जातात.

कारण : बहिर्वक्र आरसे सपाट आरशापेक्षा लक्षणीयरित्या मोठ्या क्षेत्राचे दृष्य पुरवितात.

योग्य पर्याय निवडा.

(i) विधान आणि कारण दोन्ही बरोबर आहेत आणि कारण हे विधानाचे योग्य स्पष्टीकरण आहे.

(ii) विधान आणि कारण दोन्ही बरोबर आहेत परंतू कारण हे विधानाचे योग्य स्पष्टीकरण नांही.

(iii) विधान बरोबर आहे पण कारण चुकीचे आहे.

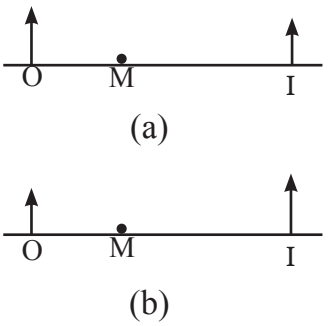
(iv) विधान आणि कारण दोन्हीही चुकीची आहेत.

11. आकृती 10.27 मध्ये लक्षात घ्या की 'O, म्हणजे वस्तू, M म्हणजे आरसा आणि I म्हणजे प्रतिमा

खालील पैकी कोणते विधान खरे आहे.

i) आकृती (अ) सपाट आरसा दर्शविते आणि आकृती (ब) अंतर्वक्र आरसा दर्शविते.

ii) आकृती (अ) बहिर्वक्र आरसा दर्शविते आणि आकृती (ब) अंतर्वक्र आरसा दर्शविते.



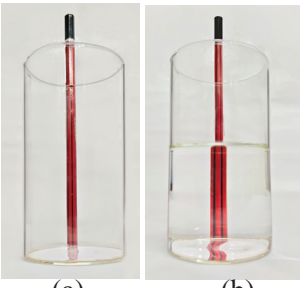
आकृती 10.27

@KSEBS NOT TO BE REPUBLISHED

iii) आकृती (अ) अंतर्वक्र आरसा दर्शविते आणि आकृती (ब) बहिर्वक्र आरसा दर्शविते.

iv) आकृती (अ) सपाट आरसा दर्शविते आणि आकृती (ब) बहिर्वक्र आरसा दर्शविते.

12. एका काचेच्या ग्लासच्या मागे एक पेन्सिल ठेवा (आकृती 10.28 अ.) आता ग्लास अर्धा पाण्याने भरा (आकृती 10.28 ब) पाण्यातून पाहिल्यावर पेन्सिल कशी दिसते? तीचा आकार बदललेला का दिसतो? ते स्पष्ट करा.



(a) (b)

आकृती 10.28

शोधा, रचना करा आणि चर्चा करा

- तुमच्या शिक्षकासह किंवा पालकासह जवळच्या रुग्णालयाला किंवा E.N.T तज्ञांच्या किंवा दंतवैद्याच्या दवाखान्याला भेट द्या या तपासण्यासाठी वापरलेले आरसे डॉक्टराना दाखविण्याची विनंती करा. या उपकरणामध्ये वापरल्या जाणाऱ्या आरशाचे प्रकार ओळखा.



आकृती 10.29



© MKTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आतापर्यंत अभ्यासलेल्यावर आधारीत कांही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....

- भविष्यातील उर्जेच्या आव्हानांना तोड देण्यासाठी सूर्यप्रकाशाचा वापर करणे ही गुरुकिल्ली आहे. सौर कुकर सारख्या उपकरणामध्ये सूर्य प्रकाश एकत्र करण्यासाठी आणि उष्णता निर्माण करण्यासाठी आरशांचा वापर केला जातो. अशा प्रकाराच्या रचनेचा गांवामध्ये वापर केला जातो. त्यामुळे विजेची बचत होते. आणि जीवाश्म इंधनाचा वापर कमी होतो. तुमच्या शाळेसाठी किंवा घरासाठी सौर कुकरच्या रचनेचा विचार करा आणि त्यासाठी आवश्यक तपशीलवार अंदाजपत्रकासह प्रस्ताव तयार करा.
- गोलाकार आरसे आणि भिंगे याच्यासह आभासी प्रयोग करण्यासाठी ऑनलाईन साधने किंवा ॲनिमेशन वापरा. सिमुलेशन मध्ये वस्तू हलवा आणि प्रतिमा कशी बदलते ते पहा.

आपला वैज्ञानिक वारसा

800 वर्षाहून अधिक वर्षापूर्वी महान भारतीय गणिततज्ञ भास्कर-II यांच्या काळात ग्रहाचे निरीक्षण करण्यासाठी उथळ पाण्याच्या वाट्यांचा वापर करत असत. त्या वाट्यात योग्य कोनात ठेवलेल्या नळ्यांव्दारे त्यांच्या परावर्तित प्रतिमा काळजीपूर्वक पाहून, ते आकाशातील तारे आणि ग्रहांचे स्थान मोजू शकत होते. जरी साहित्यात परावर्तनाचे नियम नमूद केलेले नसले तरी, त्यांची उपकरणे आणि पध्दती दर्शवितात की त्यांना सरावाने समजले असेल.



@KTPS NOT TO BE REPUBLISHED

तुमच्या मित्रानी विचारलेल्या प्रश्नांवर चिंतन करा आणि त्यांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न करा.

.....

.....

.....

.....





आकाशासोबत वेळ घालविणे

Keeping Time with the Skies

11

G4Y2H9

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा

- तुम्ही कधी दिवसा चंद्र पाहिला आहे का? सूर्य उगवल्यावर तो कधी कधी दिसतो असे तुम्हाला का वाटते?
- कल्पना करा की तुम्ही पृथ्वी ऐवजी चंद्रावर राहत होता. तेथील एक दिवस, एक महिना किंवा एक वर्ष म्हणजे काय?
- जर पृथ्वीला दोन चंद्र असतील तर काय होईल? त्यामुळे रात्रीचे आकाश कसे बदलेल?
- जर आपल्याकडे घड्याळे किंवा कॅलेडर नसतील तर वेळ कसा मोजू शकू?
- तुमचे प्रश्न

_____

_____?

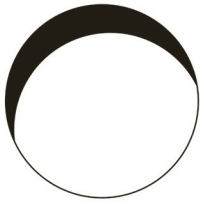


मकरसंक्रांत होती आणि मीरा अहमदाबादमध्ये आंतरराष्ट्रीय पतंग महोत्सवासाठी गेली होती. रंगीबेरंगी पतंगानी भरलेल्या आकाशाकडे तिने पाहिले तेव्हा तिला दिवसा चंद्र चमकताना दिसला. तिला आश्चर्य वाटले कारण तिला नेहमीच वाटत असे की, चंद्र फक्त रात्रीच दिसतो. तसेच चंद्र पूर्ण वर्तुळाकार दिसत नव्हता, त्यामुळे तिला फारसे आश्चर्य वाटले नाही. तिला माहित होते की त्याचा आकार दररोज रात्री बदलतो. तरीही तो तिला विचार करायला लावत होता. तिला आठवलं की चंद्र गोलाकार आहे आणि सूर्यप्रकाश परावर्तित करुन चमकतो. मग दररोज रात्री संपूर्ण चंद्र का दिसत नांही? क्षणभर तिला वाटले की हे चंद्रग्रहणामुळे घडते का? पण ग्रहण दुर्मिळ आणि अल्पकाळासाठी असतात. तर मग चंद्राचा आकार बदलण्याचे कारण कोणते?

11.1 चंद्राचे स्वरूप कसे बदलते आणि का?

महिनाभरात चंद्राचे स्वरूप कसे बदलते हे समजून घेण्यासाठी आपण त्याचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करुया तुम्ही कादाचित अशीच एक कृती आधी केली असेल, पण आता ती अधिक तपशीलवार करुया. पौर्णिमेनंतर सूर्योदयापासून ही क्रिया सुरु करा, तेव्हा आकाशात चंद्र पाहणे सर्वात सोपे असते.

कृती 11.1 चला आपण शोधुया.



आकृता 11.1
चंद्राच्या छायांकीत भागावर गडद करणे

- पौर्णिमेनंतर पहिल्या दिवशी पश्चिम दिशेला सुर्योदयाच्या वेळी चंद्र पहा.
- तुमच्या वहीत तक्ता 11.1 सारखा एक तक्ता बनवा. त्यात खालील गोष्टी लिहा.
  - ✦ तारीख
  - ✦ तुम्ही चंद्र कधी पाहीला (सुर्योदय किंवा सूर्यास्ताच्या वेळी)
  - ✦ आकृतीत दाखविल्या प्रमाणे चंद्राचा तेजस्वी भाग दाखविण्यासाठी संबंधीत वर्तुळावर पेन्सिलने गडद खुणा करा.
- दुसऱ्या दिवसापासून पुढील गोष्टी देखील नोंदवा
  - ✦ चंद्राच्या तेजस्वी भागाचा आकार मागील दिवसापेक्षा वाढत आहे की कमी होत आहे?
  - ✦ आकाशात चंद्र आदल्या दिवसापेक्षा सूर्याजवळ दिसतो की दूर दिसतो.
- सुमारे 15 दिवसानंतर तुम्हाला सूर्योदय किंवा सूर्यास्ताच्या वेळी चंद्र दिसणार नाही. पुढील 15 दिवसांसाठी, सूर्यास्ताच्या वेळी ही क्रिया करा.

- हा धडा शिकण्यासाठी नियोजित वेळेच्या एक महिना किंवा त्याहून अधिक आधी ही कृती सुरु करणे चांगले.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तक्ता 11.1 चंद्राच्या स्वरुपातील बदलांचे निरीक्षण

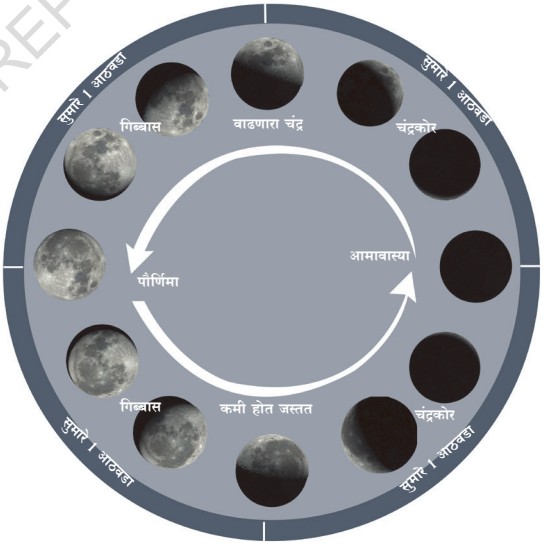
दिवस	तारीख	चंद या वेळी दिसला	आकाशात चंद्राचे स्वरूप	मागील दिवसाच्या तुलनेत उजळ भागाचा आकार	मागील दिवसाच्या तुलनेत आकाशातील चंद्र आणि सूर्याचे वेगळे पण
1.		सूर्योदय/सूर्यास्त	◯	—	—
2.		सूर्योदय/सूर्यास्त	◯	वाढले/कमी झाले	जवळ/दुर
3.		सूर्योदय/सूर्यास्त	◯	वाढले/कमी झाले	जवळ/दुर

तक्ता 11.1 मध्ये तुम्ही नोंदविलेल्या गोष्टीचे विश्लेषण करा चंद्र दररोज वेगळा दिसत होता का? चंद्र सर्व दिवस दिसत होता का? मागील दिवशी पाहिलेल्या त्याच ठिकाणीच आकाशात चंद्र दिसला का?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

11.1.1 चंद्राच्या कला

तुम्ही पाहिले असेल की चंद्राचा तेजस्वी भाग एका आठवड्यात पूर्ण वर्तुळापासून अर्ध वर्तुळापर्यंत कमी होतो जसे आकृती 11.2 मध्ये दाखविले आहे. तो तेजस्वी भाग पुढील आठवड्यात कमी होत जातो. नंतर तो दिसत नाही. या दोन आठवड्याच्या कालावधीला चंद्राच्या क्षीण होण्याचा काळ म्हणतात. या चक्रादरम्यान चंद्राच्या दिसणाऱ्या आकाराना वेगवेगळी नावे दिली जातात.



आकृती 11.2 पृथ्वी वरुन पाहिल्याप्रमाणे चंद्राचा वाढणारा काळ (शुक्लपक्ष) आणि कमीहोणारा काळ (कृष्णपक्ष)

ज्या दिवशी चंद्र पूर्ण तेजस्वी वर्तुळाकार दिसतो त्या दिवसाला पौर्णिमा म्हणतात किंवा (पूर्णचंद्र दिवस) ज्या दिवशी चंद्र आकाशात दिसत नांही त्या दिवसाला अमावस्या म्हणतात. किंवा (नविन चंद्र दिवस) अमावस्येनंतर त्याची तेजस्वी बाजू सुमारे एक आठवड्यात अर्धवर्तुळाकारात वाढते आणि दुसऱ्या आठवड्यात पूर्ण वर्तुळाकारात वाढते. चंद्राचा तेजस्वी भाग वाढतो त्या कालावधीला वाढता चंद्राचा काल म्हणतात.

भारतात चंद्राचा भाग कमी होणाऱ्या काळाला सामान्यपणे कृष्णपक्ष म्हणतात तर वाढत्या चंद्राच्या काळाला शुक्लपक्ष म्हणतात. आकृती 11.2 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे चंद्र चक्रिय पद्धतीने अस्ताच्या कालखंडातून जातो आणि त्यानंतर वाढत्या चंद्राचा काल येतो. एका पौर्णिमेपासून दुसऱ्या पौर्णिमेपर्यंतचे चक्राला सुमारे एक महिना लागतो. पृथ्वीवरून दिसणाऱ्या चंद्राच्या तेजस्वी भागाच्या एका दिवसापासून दुसऱ्या दिवसापर्यंतच्या बदलत्या आकारांना चंद्राच्या कला म्हणतात.

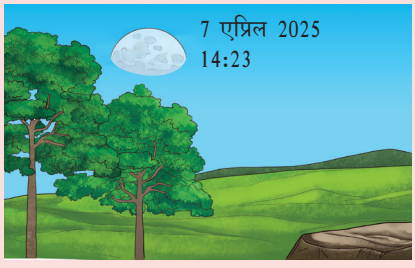
11.1.2. चंद्राचे स्थान निश्चित करणे

जेंव्हा तुम्ही दररोज एकाच वेळी चंद्र आकाशात पाहिला तर तो तुम्हाला आकाशात वेगवेगळ्या भागात दिसला का? (उदाहरणार्थ सुर्योदयाच्या वेळी) पौर्णिमेच्या दिवशी, चंद्र सूर्याच्या जवळजवळ विरुद्ध असतो. जेव्हा सूर्य पूर्वेला उगवतो तेव्हा चंद्र पश्चिमेला जवळजवळ मावळत असतो. त्यानंतरच्या सकाळी सुर्योदयाच्या वेळी, त्याचा तेजस्वी भाग कमी होत असताना चंद्र आकाशात सूर्याच्या जवळ जाताना दिसतो जेव्हा चंद्राचा तेजस्वी भाग अर्धवर्तुळाकार आकारात कमी होतो, तेव्हा सूर्योदयाच्या वेळी चंद्र डोक्यावर असतो कांही दिवसांनी, चंद्रकोर सूर्याच्या आणखी जवळ दिसतो चंद्राच्या कला जाणून घेतल्याने आणि तो वाढत आहे की कमी होत आहे, हे जाणून घेतल्यामुळे आपल्याला कोणत्याही दिवशी चंद्र कुठे आणि केंव्हा पहायचा हे शोधण्यास मदत होऊ शकते. वाढणारा चंद्र सूर्यास्ताच्या वेळी आणि कमी होत जाणारा चंद्र सुयोदयाच्या वेळी शोधणे सोपे असते. या बदलामुळे चंद्र नेहमीच वेगवेगळ्या वेळी उगवतो आणि मावळतो.

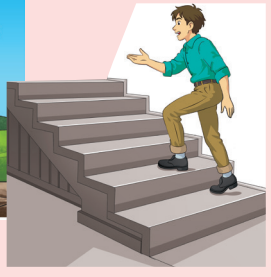
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे

सूर्यास्त झाल्यावर चंद्र उगवतो असे अनेक लोक मानतात, परंतु ते नेहमी खरे नसते तुमच्या परिसरातील चंद्रोदयाची वेळ शोधण्यासाठी स्थानिक वर्तमानपत्रात किंवा भारतीय हवामान विभाग (positiond -stronomy centre) च्या वेबसाईटवर पहा. सलग अनेक दिवस या वेळा तपासा आणि तुम्हाला असे दिसून यईल की चंद्र दररोज 50 मिनिटे उशिरा उगवतो कधीकधी चंद्रोदय दुपारी (सुमारे 2.00-4.00 वा) होतो. त्यामुळे तुम्हाला दिवसाच्या प्रकाशात पूर्वेकडील आकाशात चंद्र दिसू शकतो. चंद्र पाहण्यासाठी तुम्हाला नोंद केलेल्या वेळेच्या 30 मिनिटानंतर दिसेल कारण तुम्हाला तो दिसण्यासाठी पुरेशा वर आला पाहिजे.



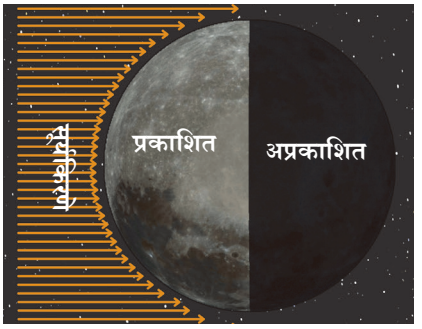




चंद्रोदयाची वेळ आणि स्थिती एका दिवसापासून दुसऱ्या दिवशी बदलते.

11.1.3 आपल्या निरीक्षणांचा अर्थ लावणे

चंद्राचा आकार स्वतः बदलत नांही फक्त आपण जे पाहतो ते बदलते. तुम्हाला आधी शिकलेले आठवत असेल की चंद्राला स्वतःचा प्रकाश नाही तर त्याच्यावर पडणाऱ्या सूर्यप्रकाशाचे परावर्तन केल्यामुळे तो चमकतो. सूर्याकडे तोंड असलेला चंद्राचा अर्धाभाग सूर्यप्रकाशात येऊन प्रकाशित होतो (आकृती 11.3) आणि अर्ध्याभागावर सूर्यप्रकाश पडत नाही तो प्रकाशित होत नाही.



आकृती 11.3 चंद्रावरील सूर्यप्रकाश पडलेला भाग

चंद्र पृथ्वीभोवती भ्रमण करणे आणि चंद्राचा फक्त अर्धा भाग नेहमीच पृथ्वीकडे तोंड करून असतो पण पृथ्वीकडे तोंड करून असलेला चंद्रचा भाग नेहमीच प्रकाशित भाग नसतो. आपण पृथ्वीवरून चंद्राचा फक्त प्रकाशित भाग पाहू शकतो. कधी कधी चंद्राचा संपूर्ण प्रकाशित भाग पृथ्वीकडे तोंड करून असतो आणि कधी कधी फक्त थोडा भाग असतो. अशावेळी आपल्याला दिसणारा चंद्राचा प्रकाशित भाग पूर्ण वर्तुळाकार नसतो. अमावस्येच्या दिवशी आपल्याला चंद्राचा प्रकाशित भाग अजिबात दिसत नाही कारण चंद्राचा अप्रकाशित भाग पृथ्वीकडे तोंड करून असतो. म्हणून चंद्र वेगवेगळ्या दिवशी वेगवेगळा दिसतो.



सूर्याच्या सापेक्ष चंद्राची स्थिती बदलते तेव्हा आपल्याला दिसणारा प्रकाशित भाग कसा बदलतो हे समजून घेण्यासाठी आपण एक कृती करूया.

©KIBS NOT TO BE REPUBLISHED

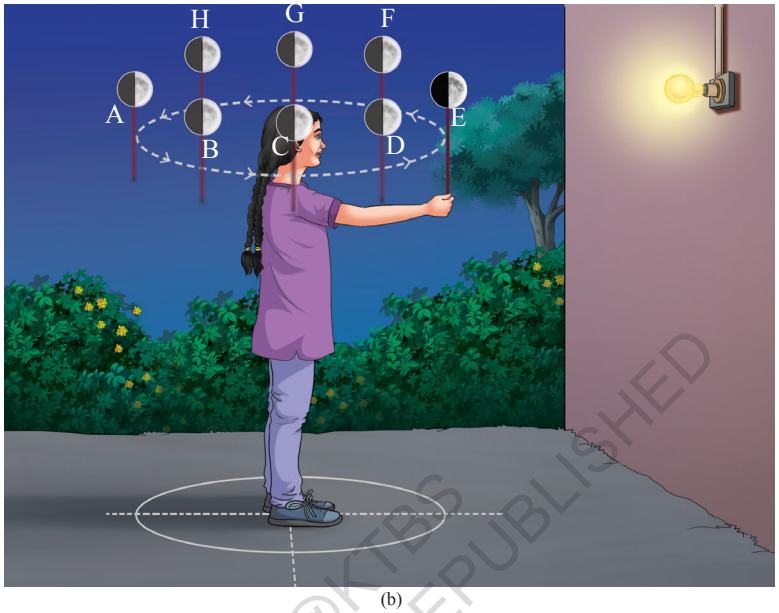
कृती 11.2 चला आपण शोध घेऊया.



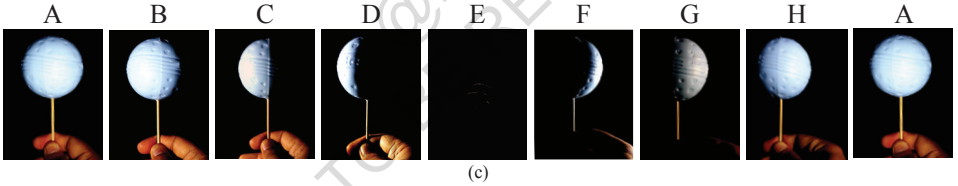
आकृती 11.4(a) काठी असलेला चेंडू

- एक लहान मऊ गोळा घ्या आणि त्यात एक काठी घाला आकृती 11.4) हा नमुना चंद्र दर्शवितो.
- रात्रीच्यावेळी एका अंधारमय मोकळ्या जागी जा आणि शिक्षक किंवा पालकांना तुमच्या दिशेने 3 मीटर अंतरावरून टॉर्च लावण्यास सांगा. हा सूर्याकडून येणारा प्रकाश दर्शवितो किंवा विजेच्या दिव्याकडून येणारा प्रकाश दर्शवितो. तुमचे डोके पृथ्वी दर्शविते.
- आता आकृती 11.4(b) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे चेंडू एका हातात, एका हाताच्या अंतरावर धरा जेणेकरून तो तुमच्या डोक्याच्यावर असेल व चेंडूला दिव्याच्या दिशेने E या स्थितीत ठेवा. चेंडूचा तुमच्याकडे तोंड करून असलेला भाग प्रकाशित दिसतो की नाहीं.
- आकृती 11.4(b) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे हात पुठे करून घड्याळ्याच्या विरुध्द दिशेने हळू हळू वळा आणि चेंडूकडे पहात रहा. प्रकाशित भागाचा आकार बदलतो का? चेंडूंच्या प्रकाशित व अप्रकाशित भागाला वेगळे करणारी रेषा वक्र आहे का?

- तुमचे निरीक्षण आकृती 11.4(c) मध्ये दाखविलेल्या चेंडूंच्या प्रकाशित भागाच्या बदलत्या आकारासारखे होते का, तुम्ही पाहिल्या प्रमाणे चेंडूच्या प्रकाशित भागाचा आकार, दिव्याच्या संदर्भात चेंडू कुठे आहे या बदलावर अवलंबून असतो.



(b)



(c)

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आकृती 11.4. (b) चंद्राच्या कला समजून घेण्यासाठी चेंडू आणि काठीचा वापर करणारा विद्यार्थी (c) विद्यार्थ्याला वेगवेगळ्या स्थितित दिसणारा चेंडू

जेव्हा चेंडू दिव्याच्या विरुद्ध दिशेने (A वर) धरला जातो, तेव्हा तुम्ही पौर्णिमेच्या दिवसाप्रमाणे तेव्हा चेंडूंच्या संपूर्ण प्रकाशित भागाकडे तोड करत असता. दुसरीकडे जेव्हा चेंडू दिव्याच्या दिशेने (E वर) धरला जातो तेव्हा तुम्ही चेंडूच्या अप्रकाशित भागाकडे तोंड करत असता आणि चेंडूचा प्रकाशित भाग आजिबात पाहू शकत नाही. हे अमावस्येच्या दिवसासारखे आहे. इतर स्थितिमध्ये चेंडूच्या प्रकाशित व अप्रकाशित भांगाना वेगळे करणारी रेषा कशी वक्र दिसते (आकृती 11.4(c)) जी इतर दिवशी पृथ्वीवरुन पाहिल्या जाणाऱ्या चंद्राच्या प्रकाशित भागाच्या आकारासारखी दिसते.

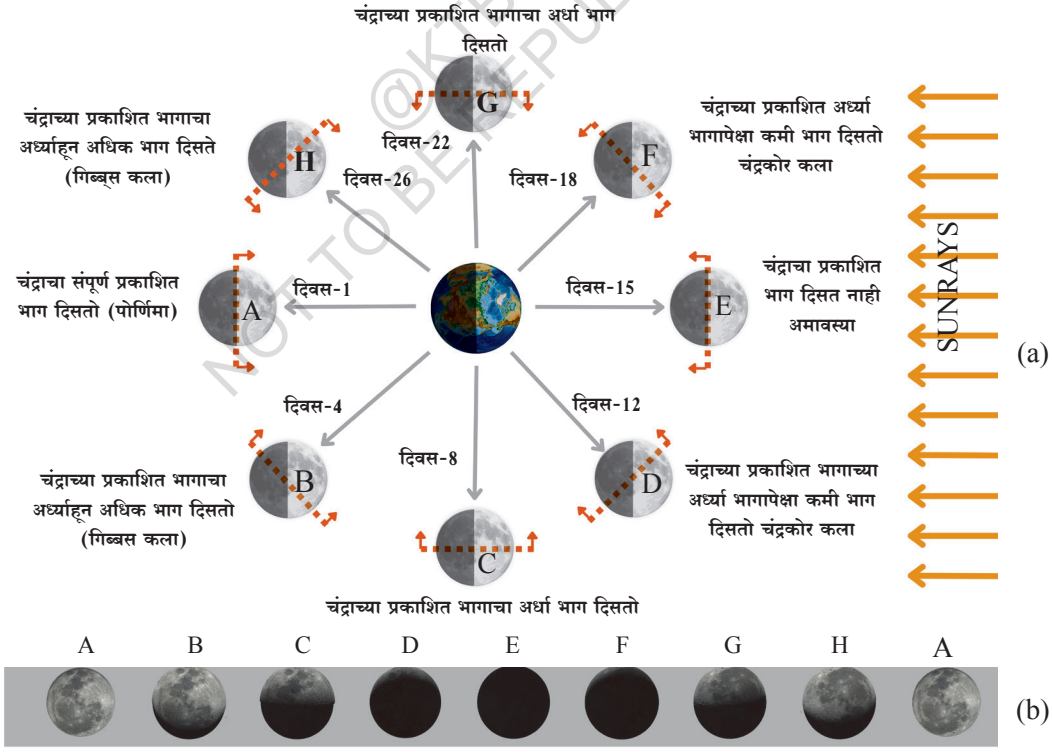
कृती 11.2 मधील आपल्या निरीक्षणांचा वापर करून आता आपण चंद्राच्या कला समजून घेण्याचा प्रयत्न करूया. आकृती 11.5(a) मध्ये, आकृती 11.4(b) मध्ये चेंडूच्या वेगवेगळ्या स्थानांशी संबंधित चंद्राची स्थिती दर्शविली आहे. पृथ्वी आणि सूर्यकिरण देखील दर्शविले आहेत. आकृती 11.5(a) मध्ये

दाखविल्याप्रमाणे चंद्र पृथ्वीभोवती एकदा स्थान A पासून H पर्यंत फिरतो आणि सुमारे एक महिन्यात A स्थानावर परत येतो. सूर्याकडे तोंड करून असलेली चंद्राची बाजू प्रकाशित होते.

चंद्राचा पृथ्वीकडे तोंड असलेला भाग नारंगी ठिपक्यांच्या रेषा आणि बाणांनी चिन्हांकीत केला आहे. चंद्राच्या प्रकाशित भागापैकी फक्त हा भाग पृथ्वीवरुन दिसतो B आणि H स्थानावरुन प्रकाशित भागाचा अर्ध्याहून अधिक भाग दिसतो ज्याला गिब्बस कला असे म्हणतात. D आणि H स्थानावर प्रकाशित भागाच्या अर्ध्याहून कमी भाग दिसतो त्याला चंद्रकोर कला असे म्हणतात. पृथ्वीवरुन दिसणाऱ्या चंद्राच्या प्रकाशित भागाच्या बदलामुळे चंद्राच्या कला तयार होतात.

पृथ्वीवरून चंद्राच्या वेगवेगळ्या स्थानावरून दिसणाऱ्या कला आकृती 11.5(b) मध्ये दाखविल्या आहेत. A ते C ते E पर्यंत, आपल्याला कमी होत जाणारी अवस्था दिसते आणि E ते G आणि परत A पर्यंत आपल्याला वाढण्याची अवस्था दिसते. पृथ्वीचा एका दिवसाचा परिभ्रमण कालावधी हा चंद्राच्या परिभ्रमण कालावधीच्या तुलनेत खुपच लहान आहे तो जवळजवळ एक महिना असतो. एका दिलेल्या दिवशी पृथ्वीच्या वेगवेगळ्या भागांमधील लोकाना जवळ जवळ समान चंद्राची कला दिसते.

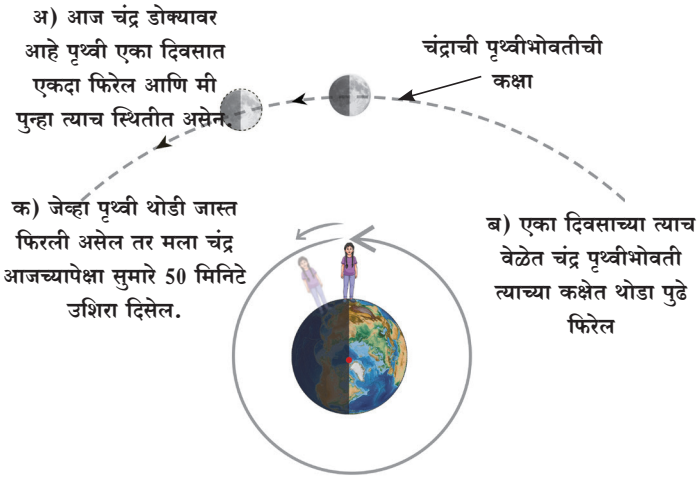
आकृती 11.5(a) मध्ये पाहिल्याप्रमाणे अमावस्येच्या दिवशी चंद्र सूर्याच्या सर्वात जवळ दिसतो आणि पौर्णिमेच्या दिवशी तो सर्वात दूर दिसतो, हे आपण कृती 11.1 मध्ये देखील पाहिले नाही का?



आकृती 11.5 अ) पृथ्वीभोवतीच्या कक्षेत चंद्र फिरताना वेगवेगळ्या स्थानावरील चंद्र
ब) पृथ्वीवरून दिसणाऱ्या चंद्राच्या संबंधित कला (या आकृतीत आकार आणि अंतर मोजायचे नाही)

© KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 11.1 मध्ये आपण असेही पाहिले की, सूर्योदयाच्या वेळी (क्रिया सूर्यास्ताच्यावेळी) चंद्राची स्थिती सलग दिवसानी बदललेली दिसते असे घडते कारण आकृती 11.6 मध्ये दाखविल्या प्रमाणे चंद्र त्याच्या कक्षेत पुढे सरकतो तर पृथ्वी त्याच्या अक्षाभोवती 24 तासात एक प्रदक्षिणा पूर्ण करते. आकाशात जवळ जवळ त्याच ठिकाणी चंद्र दिसण्यासाठी पृथ्वीला आणखी कांही प्रदक्षिणा घालण्याची आवश्यकता आहे.

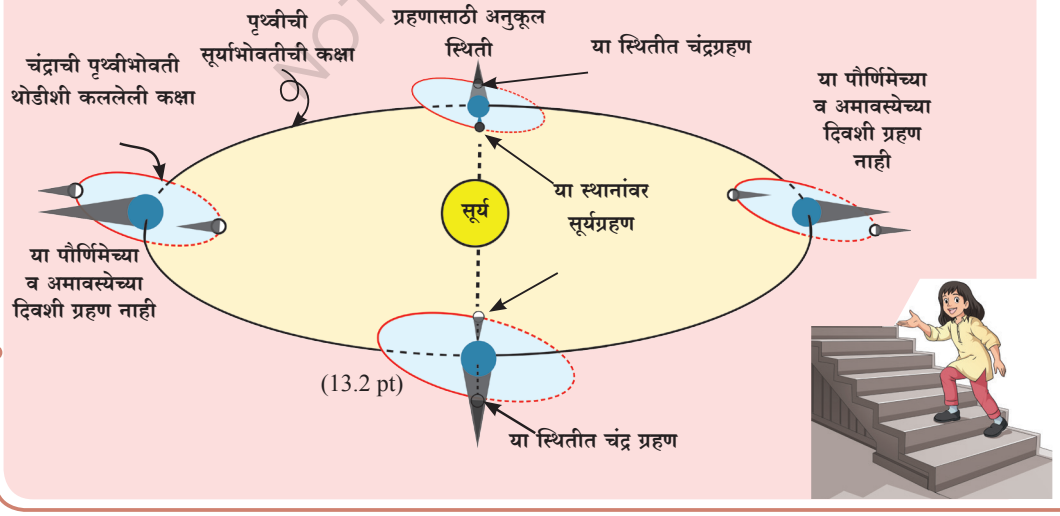


आकृती 11:6: चंद्राला आकाशात जवळ जवळ त्याच स्थितीत परत येण्यासाठी सुमारे 50 मिनिटे जास्त वेळ लागतो

एक पाऊल पुढे

चंद्राच्या कला पृथ्वीच्या छायेमुळे घडत नाहीत. पृथ्वीची छाया चंद्रावर पडते हे चंद्राच्या कलांचे चुकीचे स्पष्टीकरण आहे. आपण शिकलो आहोत की चंद्र पृथ्वीभोवती फिरत असताना सूर्य, चंद्र आणि पृथ्वीच्या दिशा निर्देशात होणाऱ्या सापेक्ष बदलामुळे चंद्राच्या कला होतात. चंद्रावर पृथ्वीची सावली पडून चंद्रग्रहण घडते. चंद्राच्या कलामुळे हे घडत नाही असे आपण आधी शिकलो आहे. (जिज्ञासा इयत्ता 7 वी पृथ्वी, चंद्र आणि सूर्य या प्रकरणात)

चंद्र ग्रहण फक्त पौर्णिमेच्या दिवशीच होऊ शकते आणि सूर्यग्रहण आमावस्येच्या दिवशीच होऊ शकते. ते दर महिन्याला होत नाहीत कारण चंद्राच्या सूर्याभोवतीच्या पृथ्वीच्या कक्षेच्या तुलनेत कलते.



© MKCL
NOT TO BE REPUBLISHED



म्हणून चंद्राच्या कलामध्ये बदल ही एक नैसर्गिक नियतकालीक घटना आहे. त्याचे चक्र जवळजवळ एक महिना असते. त्याचा वापर वेळ मोजण्यासाठी देखील केला जाऊ शकतो.

हो, दिवस आणि रात्रीच्या नैसर्गिक नियतकालीक घटना आणि बदलत्या ऋतूबद्दल आपण आधी शिकलो. पण वेळ मोजण्यासाठी या नियतकालीक घटना कशा वापरल्या जातात.



11.2 कॅलेंडर कसे अस्तित्वात आले?

आपण आधी शिकलो आहोत की पृथ्वीवरून पाहिल्यावर सूर्य दररोज पूर्वेकडे उगवतो, पश्चिमेला मावळतो आणि दुसऱ्या दिवशी पुन्हा उगवतो. सूर्याची ही आपल्याला दिसणारी स्पष्ट नियतकालीक गती प्रामुख्याने पृथ्वीच्या स्वतःच्या अक्षाभोवती फिरण्यामुळे दिसते. पृथ्वीच्या फिरण्यामुळे सूर्याचे हे नैसर्गिक चक्र दिवसाचा पाया आहे, जे वेळ मोजण्याचे एकक आहे.

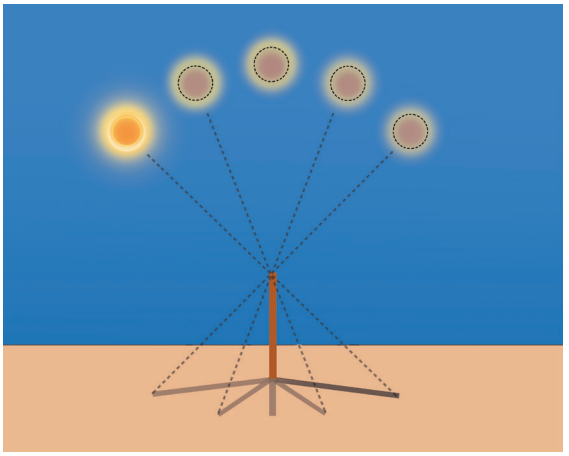
एका दिवशी आकाशातील त्याच्या सर्वोच्च स्थानावरून दुसऱ्या दिवशी आकाशातील सर्वोच्च स्थानावर जाण्यासाठी सूर्याला सरासरी 24 तास लागतात आणि त्याला सरासरी सौर दिवस म्हणतात. दिवसा एखाद्या वस्तूने पडलेल्या सावलीची लांबी मोजून आकाशातील सूर्याचे सर्वोच्च स्थान शोधता येते. जेव्हा सूर्य आकाशातील सर्वोच्च बिंदूवर असतो तेव्हा सावलीची लांबी सर्वात कमी असते.

© KTPS NOT TO BE REPUBLISHED

उपक्रम 11.3 चला एक दिवस मोजूया!

दिवसा सूर्यप्रकाश पडणारी जमिनीवरील एक सपाट जागा शोधा आकृतीत 11.7 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्यामध्ये एक मीटर लांबीची काठी उभी करा.

- सकाळी 11.00 वाजता निरीक्षण सुरु करा. दर मिनिटाला काठीच्या सावलीच्या टोकावर जमिनीवर एक बिंदू चिन्हांकीत करा. दुपारी 1.10 पर्यंत बिंदू चिन्हांकीत करा.



आकृती 11.7 दिवसाच्या वेगवेगळ्या वेळी सावलीच्या लांबीचे निरीक्षण करणे

- सावली केव्हा सर्वात कमी लांबीची होती ते ओळखा आणि बिंदूंची संख्या मोजून त्याचा वेळ शोधा. या वेंळेची तक्ता 11.2 मध्ये नोंद करा.
- तक्ता 11.1 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे सलग दोन दिवसाच्या वेळेतील फरक शोधून सौर दिवसाचा कालावधी शोधा.

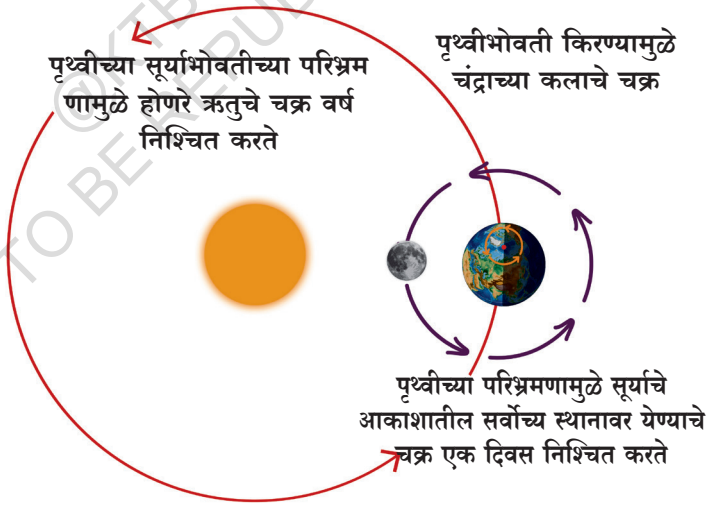
तक्ता 11.2 सौर दिवसाचा कालावधी शोधणे

तारीख	कमी सावलीचा कालावधी ता. मि.मी	दिवसाचा कालवधी ता. मि.मी.
22 मार्च 2015	12:20	——
23 मार्च 2015	12:20	24:00
24 मार्च 2025	12:19	23:59

दिवसाचा सरासरी कालावधी शोधा. तो जवळ जवळ 24 तासाच्या बरोबरीचा आहे का?

चंद्राच्या कलामुळे आपल्याला एक दिवसापेक्षा जास्त कालावधीचे आणखी एक नैसर्गिक चक्र मिळते. चंद्राला त्याच्या सर्व कलामधून फिरण्यासाठी सुमारे 29.5 दिवस (जवळ जवळ एक महिना) लागतात. चंद्राच्या कलांचे चक्र हा एका महिन्याचा पाया आहे. हे अणखी एक वेळ मोजण्याचे एकक आहे. (आकृती 11.8)

दुसरे वेळ मोजण्यासाठी एक मोठे एकक ऋतूंच्या नैसर्गिक चक्राशी संबंधीत आहे.



आकृती 11.8. पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते आणि चंद्र पृथ्वीभोवती नियमित अंतराने फिरतो

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुम्हाला आठवते का की पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते आणि सूर्याभोवती एक प्रदक्षिणा पूर्ण करण्यासाठी जवळ जवळ 365.5 दिवस लागतात. या काळात पृथ्वीवर ऋतूंचे एक चक्र असते ज्याचा आपण वापर सौर वर्ष निश्चित करण्यासाठी केला जाऊ शकतो (आकृती 11.8)

11.2.1 चंद्र कॅलेंडर (दिनदर्शिका)

प्राचीन काळी लोकाना असे दिसून आले होते की एका ऋतू चक्रात चंद्राच्या कलांचे जवळजवळ 12 चक्रे, म्हणजेच 12 चंद्र महिने असू शकतात अशाप्रकारे चंद्र कॅलेंडर (दिनदर्शिका) अस्तित्वात आली. त्यामध्ये दिवस हा लहान एकक होता. जवळ जवळ 29.5 दिवसांचा महिना होता आणि 12 चंद्र महिन्यांचे एक चंद्र वर्ष होते. अशा प्रकारे चंद्राच्या कलांमुळे काळाचा मागोवा घेण्याचा एक सोपा आणि परिपूर्ण मार्ग मिळाला. तथापि, चंद्र कॅलेंडर मध्ये ऋतु सलग चंद्र वर्षात त्याच चंद्र महिन्याशी समक्रमात राहत नाहीत कारण असे की ऋतुंची पुनरावृती अंदाजे 365 दिवसात होते तर चंद्रवर्ष 354 दिवसाचे असते.

11.2.2 सौर कॅलेंडर (सौर दिनदर्शिका)

शेतीसाठी ऋतूंचे आगमन जाणून घेणे महत्वाचे होते. ऋतुंशी सुसंगत होण्यासाठी वर्षाची आवश्यकता असल्याने सौर कॅलेंडरची निर्मिती झाली. आज काल मोठ्या प्रमाणात वापरले जाणारे ग्रेगोरियन कॅलेंडर हे सौर कॅलेंडर आहे. सौर कॅलेंडर मधील महिने 365 दिवसात सामावून केले आहेत. म्हणूनच ग्रेगोरियन कॅलेंडर मध्ये कांही महिन्यात 30 दिवस असतात. तर कांही मध्ये 31 आणि फेब्रुवारीमध्ये फक्त 28 दिवस असतात.

पृथ्वीला सूर्याभोवती एक प्रदक्षिणा पूर्ण करण्यासाठी जवळ जवळ 365 दिवस आणि एक चतुर्थांश दिवस लागतो. या जास्तीच्या तासामुळे दर चार वर्षानी अंदाजे एक दिवस मिळतो. यासाठी सौर कॅलेंडरमध्ये लीप वर्षाची संकल्पना वापरुन दर चार वर्षानी एक अतिरीक्त दिवस जोडला जातो. ग्रेगोरियन कॅलेंडरमध्ये कांही महिन्यात 30 दिवस असतात. तर कांही मध्ये 31 आणि फेब्रुवारीमध्ये फक्त 28 दिवस असतात.

पृथ्वीला सुर्याभोवती एक प्रदक्षिणा पूर्ण करण्यासाठी जवळ जवळ 365 दिवस आणि एक चतुर्थांश दिवस लागतो. या जास्तीच्या तासामुळे दर चार वर्षानी अंदाजे एक दिवस मिळतो या साठी सौर कॅलेंडरमध्ये लीप वर्षाची संकल्पना वापरून दर चार वर्षानी एक अतिरीक्त दिवस जोडला जातो. ग्रेगोरियन कॅलेंडरमध्ये जर एका वर्षाला चारने भाग जात असेल तर एक अतिरीक्त लीप दिवस जोडला जातो. म्हणून लीप वर्षात, फेब्रुवारी महिण्यात 29 दिवस असतात. ज्यामुळे कॅलेंडर ऋतुंशी चांगले सुसंगत राहते.

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे

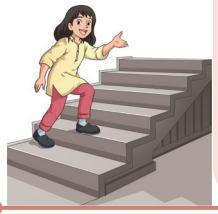
एका वसंत ऋतूतील विषुववृतापासून दुसऱ्या वसंत ऋतुतील विषुववृतापर्यंत जाण्यासाठी पृथ्वीला 365 दिवसापेक्षा थोडा कमी वेळ लागतो. दर चार वर्षानी एक दिवस जोडल्याने ऋतूंचे समक्रमीत होण्यास मदत होते. परंतु प्रत्यक्षात कालांतराने ते थोडे जास्त वाढत जाते हे दुरुस्त करण्यासाठी दर 100 वर्षांनी लीप वर्षे वगळली जातात जसे की 1700, 1800, 1900 मध्ये. परंतू ती सर्व वगळल्याने कॅलेंडर थोडे मागे पडेल म्हणून दर 400 वर्षानी एक लिप वर्ष पुन्हा जोडले जाते. जसे की 1600, आणि 2000 मध्ये. या काळजीपूर्वक सुधारणेमुळे कॅलेंडर दिर्घ कालावधीसाठी ऋतूंशी जुळत राहते.



एक पाऊल पुढे

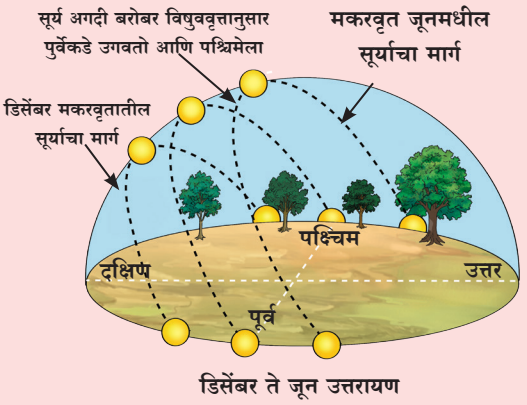
आपण आधी शिकलो आहे की, ऋतू हे पृथ्वीच्या सूर्याभोवतीच्या परिभ्रमणामुळे आणि वसंत ऋतू विषुववृत्तापासून हिंवाळी विषुववृत्तापर्यंत परत येईपर्यंतच्या पृथ्वीच्या हालचाली मुळे घडतात. वसंत ऋतू विषुववृत्तांमधील कालावधीला उष्णकटीबंधीय वर्ष म्हणतात. ग्रेगोरियन कॅलेंडर हे उष्णकंटीबंध वर्षावर आधारित आहे.

आपण हे देखील शिकलो आहे की सूर्यास्ताला उगवणारे तारे पृथ्वीच्या सूर्याभोवतीच्या परिभ्रमणामुळे वर्षभर बदलतात. सूर्यास्ताच्या वेळी त्याच तांऱ्याना पुन्हा उगवण्यासाठी लागणाऱ्या कालावधीला तारकावर्ष असे म्हणतात आणि त्याचा वापर सौर कॅलेंडरचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी देखील केला जाऊ शकतो तारकावर्ष हे उष्णकटीबंधीय वर्षापेक्षा फक्त 20 मिनिटांनी मोठे असते आणि त्यामुळे दोन्ही कॅलेंडर मधील फरक लक्षात येण्यास बराच वेळ लागतो. आधुनिक काळात खगोलशास्त्रज्ञ सूर्याभोवती फिरणाऱ्या पृथ्वीच्या कक्षेत असलेल्या स्थानांचा मागोवा घेण्यासाठी तारकावर्षाचा वापर करतात.



आपला वैज्ञानिक वारसा

हजारो वर्षापासून भारतातील लोक व इत्तर लोक आकाशाचे निरीक्षण करत आहेत आणि कॅलेंडर विकसीत करत आहेत. प्राचीन काळातीत लोकाना हे माहित नव्हते की, पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते आणि त्या लोकाकडे आधुनिक उपकरणांचा अभाव होता, तरीही वर्षानुवर्षे काळजीपूर्वक आकाश निरीक्षण करून त्यांना नैसर्गिक घटनातील नमुने आणि चक्रे लक्षात आली आणि म्हणूनच ते ठरवू शकले की वर्षाची लांबी अंदाजे 365 दिवस आहे त्यामुळे त्याना कॅलेंडर करता आले.



डिसेंबर ते जून उत्तरायण

उदाहरणार्थ काळजीपुर्वक निरीक्षण केल्यावर असे दिसून येते की सूर्य नेहमीच पूर्वेकडे अचुकपणे उगवतो असे नाही. उन्हाळ्यात तो पुर्वेकडून थोडासा उत्तरकडे आणि हिंवाळ्यात पुर्वेकडून थोडासा दक्षिणेकडे उगवतो दरवर्षी 21 जून आणि 21 डिसेंबरच्या सुमारास मकरवृताच्या वेळी या टोकाच्या घटना घडतात. डिसेंबर ते जून या कालावधीत त्याच्या दक्षिणेकडे होणाऱ्या हालचालीला दक्षिणायन म्हणतात. हे चक्र दरवर्षी पुनरावृत होते आणि ते बदलत्या ऋतूंशी जवळून जोडलेले आहे. तैत्रिय संहितेत 6.5.3. या श्लोकात याची नोंद आहे.

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

तस्मादादित्य : षण्मासा दक्षिणेनैति षडुत्तरेण !

''अशा प्रकारे सूर्य सहा महिने दक्षिणेकडे आणि सहा महिने उत्तरेकडे सरकतो.''

पुर्वी, सूर्यास्ताच्या वेळी उगवणाऱ्या ताऱ्याची ओळख पटवून विषुववृत्त आणि मकरवृताचा मागोवा घेतला जात असे. सूर्यसिद्धांतासारख्या प्राचीन भारतीय ग्रंथामध्ये असे नमुद केले आहे की ताऱ्यांचा प्रकार कॅप्रीकॉर्न (भारतात त्याला मकर म्हणतात) त्या प्राचीन काळात हिंवाळ्यातील सूर्याला मागील तारा असायचा.

भानोर्मकरसंस्ङ्क्रान्तेः षण्मासा उत्तरायणम।

कर्क्कादस्तु तथैव स्यात् षाण्मासा दक्षिणायनम् ।।9।।

भाषांतर : सूर्याच्या मकर राशीतीत प्रवेशाच्या क्षणापासून सहा महिने त्याची उत्तर दिशा असते (उत्तरायण) त्याच प्रमाणे कर्क राशीतील प्रवेशाच्या क्षणापासून सहा महिने त्याची दक्षिण दिशा असते (दक्षिणायन)

गेल्या कांही वर्षात विशिष्ट गरजानुसार वेगवेगळ्या प्रकाराचे कॅलेंडर विकसित झाली आहेत. यापैकी अनेक कॅलेंडरचा वापर भारताच्या वेगवेगळ्या भागात वेळेचा मागोवा घेण्यासाठी आणि सण साजरे करण्यासाठी केला जातो.



11.2.3 चंद्र-सौर कॅलेंडर (Moon-Sun Calender)

आणखी एक प्रकाराचे कॅलेंडर आहे जे प्रामुख्याने दिवस आणि महिने मोजण्यासाठी चंद्राच्या कलांचा वापर करते परंतु ऋतूंच्या चक्राशी जुळवून राहण्यासाठी समायोजन देखील करते.

12 चंद्र महिन्यांचे दिवस मिळून 354 दिवस होतात. त्यामुळे वर्षाच्या तुलनेत जवळजवळ 11 दिवस कमी पडतात अशाप्रकारे दर 2-3 वर्षानी जमा झालेला फरक पूर्ण महिन्याइतका होतो. म्हणून दर कांही वर्षानी एक अतिरीक्त महिना (ज्याला अधिकमास म्हणतात) (किंवा कॅलेंडरमधील अंतर महिना) कांही कॅलेंडरमध्ये वर्षात जोडला जातो. यामुळे सौरवर्ष आणि चंद्र चक्र एका टप्यात राहते. अशा कॅलेंडरला चंद्र सौर कॅलेंडर म्हणतात ते सौर आणि चंद्र कॅलेंडर दोन्ही मधील घटक एकत्र करतात आणि भारताच्या अनेक भागामध्ये वापरली जातात.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

कधी ऐकले आहे?



तुम्ही विविध भारतीय चंद्र-सौर कॅलेंडरमध्ये महिन्यांची नांवे ऐकली असतील (तशाच प्रकारे उच्चारली जाणारी नांवे) चैत्र, वैशाख ज्येष्ठ, आषाढ, श्रावण, भाद्रपद आश्विन, कार्तिक, मार्गशिष (किंवा अग्रहायने) पौष माघ आणि फाल्गुन. कांही समुदायांमध्ये नविन महिना अमावस्येनंतरच्या पहिल्या दिवशी सुरु होतो आणि अमावस्येच्या दिवसीच संपतो अशा कॅलेंडरना **अमंत** असे म्हणतात. कांहीमध्ये नविन महिन्याची सुरुवात पौर्णिमेच्या नंतरच्या दिवसाने सुरु होते आणि महिना पौर्णिमेला संपतो अशा कॅलेंडराना **पूर्णिमंत** म्हणतात.

11.2.4 भारतीय राष्ट्रीय दिनदर्शिका (राष्ट्रीय कॅलेंडर) (National Calender)

भारत सरकारचे राष्ट्रीय कॅलेंडर याचे सह ग्रेगोरियन कॅलेंडर अनेक अधिकृत उद्देशांसाठी वापरले जाते.

शके युग 1947

चैत्र
22 मार्च-20 एप्रिल 2025

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
रवि	सोम	मंगल	बुध	गुरू	शुक्र	शनि
						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						

वैशाख
21 एप्रिल-21 मे 2025

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

ज्येष्ठ
22 मे-21 जून 2025

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

आकृती 11.9 भारतीय राष्ट्रीय कॅलेंडर

हे एक सौर कॅलेंडर आहे (आकृती 11.9) ज्यामध्ये वर्षाचे 365 दिवस असतात. वर्ष 22 मार्च रोजी सुरु होते. जो वसंत ऋतूतील विषुववृत्तानंतरचा दिवस असतो. हे ग्रेगोरियन कॅलेंडरापेक्षा वेगळे असते. भारतीय राष्ट्रीय कॅलेंडरमध्ये महिन्याचे 30 किंवा 31 दिवस असतात. या महिन्यांची नांवे भारतीय पारंपारीक कॅलेंडरवरुन घेतली गेली आहेत नियमित वर्षात दुसऱ्या ते सहाव्या महिन्यांत 31 दिवस असतात आणि उर्वरीत महिन्यात 30 दिवस असतात. वर्षाच्या पहिल्या महिन्यात चैत्र मध्ये एक दिवस जोडून लीप वर्ष ग्रेगोरियन कॅलेंडरशी जुळविले जाते. अशा या वर्षात नविन वर्षाची सुरुवात ग्रेगोरियन कॅलेंडराच्या 21 मार्च रोजी सुरु होते.

कधी ऐकले आहे?

1952 मध्ये भारत सरकारने त्या वेळी देशात वापरल्या जाणाऱ्या सर्व विद्यमान कॅलेंडरची तपासणी करण्यासाठी आणि संपूर्ण भारतासाठी अचूक आणि एकसमान कॅलेंडरची शिफारस करण्यासाठी कॅलेंडर सुधारणा समितीची (CRC) स्थापना केली, कॅलेंडर सुधारणा समितीने शिफारस केलेले एकीकृत राष्ट्रीय कॅलेंडर 21 मार्च 1956 म्हणजेच 1 चैत्र शके 1878 पासून वापरण्यासाठी स्विकारण्यात आले भारतीय राष्ट्रीय कॅलेंडर सूर्य सिद्धांताच्या सामान्य तत्वाचे पालन करते.



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शास्त्रज्ञ व्हा

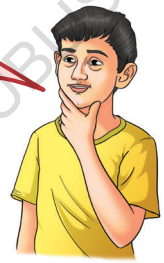
मेघनाद साहा (1893-1956)





मेघनाद साहा भारतातील अग्रगण्य खगोल भौतिक शास्त्रज्ञ होते. ज्यानी तारे आणि त्यांच्या तापमानाचा अभ्यास केला आणि एक गणितीय समीकरण विकसीत केले. ते समीकरण म्हणून प्रसिद्ध आहे. कोलकत्ता येथील साहा इन्स्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लीयर फिजिक्स हे नांव त्यांच्या नांवावरुन त्या संस्थेला देण्यात आले. ते कॅलेंडर सुधारणा समितीचे अध्यक्ष देखील होते.

11.3 सण (उत्सव) खगोलशास्त्रीय घटनेशी संबंधित आहेत का?



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

अनेक भारतीय सण चंद्राच्या कलांशी जोडलेले आहेत आणि म्हणूनच ते चंद्र किंवा चंद्र-सौर कॅलेंडरवर आधारीत आहेत. उदाहरणार्थ दिवाळी कार्तिक महिन्याच्या आमावस्येला येते. फाल्गुनाच्या पौर्णिमेला होळी येते. वैशाखच्या पौर्णिमेला बुद्धपौर्णिमा येते. रमजान महिन्याच्या शेवटी चंद्रकोर दिसल्यानंतर ईद-उल-फित्र साजरी केली जाते. तर दुसरा आश्विन महिन्याच्या दहाव्या दिवशी साजरा केला जातो. म्हणूनच ते ग्रेगोरियन कॅलेंडरमध्ये सलग वर्षामध्ये वेगवेगळ्या तारखांना येतात.

चंद्र-सौर कॅलेंडरवर आधारीत सणांसाठी, ग्रेगोरियन कॅलेंडरच्या तारखा बदलू शकतात. परंतू हा बदल सामान्यता एक महिन्यापेक्षा कमी असतो. कारण चंद्र-सौर कॅलेंडरमध्ये दर कांही वर्षानी महिना जोडला जातो. जो चंद्र आणि सौर वर्षातील फरक दूरुस्त करतो. याउलट पूर्णपणे चंद्र कॅलेंडरमध्ये हा फरक बदलत नाही. चंद्राच्या कलानुसार साजरा होणारा कोणताही सण जसे की ईद-उल फित्र दरवर्षी ग्रगोरियन कॅलेंडरच्या वेगवेगळ्या महिन्यात येऊ शकतो.

एक पाऊल पुढे

भारतातील कांही सण जसे की मकर संक्रांती, पोंगल, बिहू, वैशाखी, पोइला, वैशाख आणि पुथंडू सौर तारे कॅलेंडरचे अनुकरण करतात. उष्णकंटीबंधीय वर्षावर आधारीत ग्रेगोरियन कॅलेंडरमध्ये दरवर्षी जवळ जवळ त्याच तारखेला हे सण साजरे होतात.



फार पूर्वी हे सण **संक्रांती** किवा **विषुववृत्ताशी** जोडलेले होते. तारकासमूह आणि उष्णकटीबंधीय वर्षामध्ये थोड्याशा फरकामुळे, या सणांच्या तारखा हळूहळू संक्राती/विषुववृत्तापासून दूर जातात. हे बदल पृथ्वीच्या अक्षाच्या मंद हालचालीमूळे होतात. तसेच यामुळे उष्णकटीबंधीय कॅलेंडरमध्ये ताऱ्यांचे कॅलेंडरवर आधारित सणांच्या तारखा पुढे सरकतात उदाहरणार्थ मकर संक्राती दर 71 वर्षानी एक दिवस पुढे जाते.

कधी ऐकले आहे?



अनेक भारतीय सणांच्या तारखा सूर्योदयाच्या वेळी नेमक्या चंद्राच्या कलावर आधारीत असतात. पूर्व भारतात लवकर सूर्योदय होतो आणि पश्चिम भारतात नंतर होतो. यामुळे तारखा त्याच वर्षात या प्रदेशामध्ये एक दिवसाने बदलू शकतात. देशभरात एकरुपता राखण्यासाठी भारत सरकारने स्थानिक खगोलशास्त्र केंद्र दरवर्षी राष्ट्रीय पंचांग प्रकाशित करते. ज्यामध्ये भारतामध्ये चंद्र आणि सूर्य सारख्या खगोलीय वस्तूंच्या मध्यवर्ती स्थानांची तपशिलवार गणना केली जाते. या गणनेच्या आधारे ते भारत सरकारला सुट्टी जाहिर करण्यासाठी सणांच्या तारखांची आगाऊ सुचना देते.

©KIES NOT TO BE REPUBLISHED

कधी ऐकले आहे?



भारतीय शास्त्रीय संगीतात चंद्र आणि चांदने यांनी रागाना प्रेरणा दिली आहे. चंद्र कौन्स, चंद्रवदन आणि शुभपंतुवराली (याचा अर्ध शुभ चंद्र असाही होतो) हे कांही राग आहेत जे त्यांच्या नांवामध्ये आणि सुरेल अभिव्यक्तीमध्ये चंद्राची प्रतिमा प्रदर्शित करणात त्याच प्रमाणे मुद्रा (हातवारे) उदाहरणार्थ चंद्रकला आणि अर्धचंद्रन सारख्या चंद्राशी संबंधीत मुद्रा भारतीय शास्त्रीय भरतनाटयम नृत्यामध्ये आढळू शकतात. कथक, ओडिसी आणि कुचीपूडी या इतर नृत्य प्रकारासाठी हेच खरे आहे. अगदी पारंपारीक चित्रकला शैली मधुबनी, वारली आणि इतर कला प्रकार जसे की सौरा, गोंड तसेच इतर जमातीमधील शिल्पकला आणि मातकाम चंद्र आणि सूर्याचे चित्रण दैनंदिन जीवनात त्यांचे महत्व स्पष्टपणे दर्शवीते.



वारली चित्रकला



ढोक्रा पितळी शिल्प

11.4 आपण अवकाशात कृत्रिम उपग्रह का सोडतो?

चंद्र हा पृथ्वीचा नैसर्गिक उपग्रह आहे. जो आपल्या ग्रहाभोवती फिरतो. चंद्राव्यतीरिक्त, विविध देशानी पाठविलेले मानवनिर्मित उपग्रह देखील पृथ्वीभोवती फिरतात हे कृत्रिम उपग्रह रात्रीच्या आकाशात फिरणारे लहान कण म्हणून दिसतात. बहूतेक उपग्रह पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून सुमारे 800 कि.मी. अंतरावर फिरतात आणि एक कक्षा पूर्ण करण्यासाठी सुमारे 100 मिनिटे लागतात.

संध्याकाळी जेव्हा मी रात्रीच्या आकाशाकडे पाहतो तेव्हा मला कांही हलणारे तारे दिसतात ते काय आहेत. त्यांची हालचाल देखील नियतकालीक असते का?



हे उपग्रह आपल्याला संपर्कजाल, हवामान निरीक्षण, आपत्ती व्यवस्थापन वैज्ञानिक संशोधन नेव्हिगेशन अशा अनेक प्रकारे उपयोगी आहेत. भारतीय अंतराळ संशोधनाने (ISRO) या उपक्रमांना पाठिंबा देणारे अनेक उपग्रह प्रक्षेपित केले आहेत.

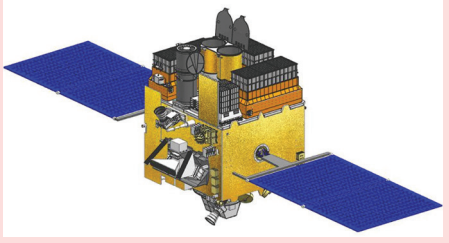
आपला वैज्ञानिक वारसा

इस्त्रोने (ISRO) प्रक्षेपित केलेल्या कार्टोसैट उपग्रहाच्या मालिकेतून नकाशे सुधारण्यासाठी शहरांचे नियोजन करण्यासाठी आणि भारतातील नैसर्गिक आपत्तीना तोंड देण्यासाठी पृथ्वीच्या उच्च गुणवत्तेच्या प्रतिमा घेतल्या जातात असाच एक मॅपिंग प्लॅटफार्म भुवन हे या प्रतिमांचा उपयोग भू-भाग, माती, जमिनीचा वापर, वनस्पती आणि बरेच कांही दर्शविण्यासाठी होतो.

इस्त्रोचे आणखी एक मिशन अॅस्ट्रोसॅट हे आहे. तारे आणि खगोलीय वस्तुंचे वैज्ञानिक निरीक्षण करते. भारताच्या इतर अंतराळ मोहिमांमध्ये चंद्रयान 1, 2 आणि 3 चंद्रावर पाठविले होते. आदित्य एल-1 सूर्याचा अभ्यास करण्यासाठी आणि मंगळ ग्रहावर मंगळयान यांचा समावेश आहे. इस्त्रो भारतीय विद्यार्थ्यांना आझादीसैट, इन्स्पायरसेंट-1 आणि जुगनू सारखे छोटे उपग्रह तयार करण्यास आणि प्रक्षेपित करण्यास देखील अनुमती देते.



कार्टोसॅट



अॅस्ट्रोसॅट



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 11.4 : चला ओळखूया.

कृत्रिम उपग्रह पाहणे ही, आपण पूर्वी केल्याप्रमाणे रात्रीच्या आकाशात निरिक्षणाची क्रिया आहे. सूर्योदयाच्या आधी किंवा सूर्यास्तानंतर एखाद्या प्रौढ व्यक्तीसोबत अशा ठिकाणी जा जेथे झाडे किंवा उंच इमारतीचा कोणताही अडथळा नसताना आकाशाचे स्पष्ट दृष्य दिसते.

- आकाशातील उपग्रह ओळखण्यासाठी, आकाशातील कोणत्याही गतिमान वस्तू शोधा जी स्थीर किंवा चमकणाऱ्या प्रकाशबिंदूच्या रुपात दिसते. आणि आकाशात खुप वेगाने फिरत असते. तुम्ही त्यांना उघड्या डोळ्यानी किंवा दुर्बीणीने पाहू शकता.
- तुम्ही तुमच्या ठिकाणी दिसणाऱ्या उपग्रहांची माहिती, तसेच उपग्रह आकाशातून कधी जातील याची माहिती पुरविणाऱ्या मोबाइल ॲपचा किवा वेबसाइटचा वापर करू शकता.

एक पाऊल पुढे



अनेक देशांकडून आवकाशात अनेक कृत्रिम उपग्रह पाठविले जात आहेत. त्यांचा उपयोग झाल्यानंतर बरेच उपग्रह खराब होतात आणि रॉकेटचे भाग अवकाशात तसेच पडून असतात त्यामुळे ते आवकाशातील कचरा बनतात. या कचऱ्यामुळे आवकाशात गर्दी होवून कार्यरत उपग्रहाशी टक्कर होवू शकते. कांही लहान भाग वातावरणात येवून जळून जातात तर मोठे भाग जमिनीवर कोसळू शकतात. हा धोकादायक अवकाशातील कचरा काढून टाकण्यासाठी आता देश एकत्र काम करत आहेत.

शास्त्रज्ञ व्हा



विक्रम अंबालाल साराभाई (1919-1971)



अवकाश विज्ञान आणि अणुभौतिकशास्त्रातील संशोधक विक्रम साराभाई याना भारतीय अंतराळ कार्यक्रमाचे जनक म्हणून ओळखले जाते. त्यानी पहिला कृत्रीम उपग्रह प्रक्षेपित करण्याचा प्रयत्न केला. तिरुवनंतपुरम येथे असलेले विक्रम साराभाई अंतराळ केंद्र (VSSC) हे रॉकेट आणि प्रक्षेपण वाहन तंत्रज्ञान विकसीत करणारे इस्त्रो केंद्र आहे त्याला त्यांचे नांव देण्यात आले आहे.

NOT TO BE REPUBLISHED © BALBHARATI



महत्वाचे (सारांश)

- चंद्राचा प्रकाशित भाग दिवसेंदिवस आपला आकार बदलतो व चंद्राच्या कला घडून येतात. जसे अमावस्या, चंद्रकोर आणि पौर्णिमा.
  चंद्राच्या कला घडण्याचे कारण की चंद्र पृथ्वीभोवती फिरत असताना त्याच्या प्रकाशित भागाचे वेगवेगळे भाग आपल्याला दिसतात.
- चंद्राच्या कलांचे पूर्ण चक्र सुमारे एक महिना घेते.
- निसर्गात आढळणाऱ्या विविध चक्रामुळे कॅलेंडरची निर्मिती झाली.
- चंद्र दिनदर्शिका चंद्राच्या चक्राचे अनुकरण करतात. तर सौर दिनदर्शिका ऋतुंच्या चक्रांचे अनुकरण करतात. जे पृथ्वीच्या सूर्याभोवती फिरण्याच्या कक्षेत असलेल्या स्थानावर अवलंबून असते. चंद्र, सौर दिनदर्शिका दोन्ही चक्राना जुळवून घेतात.
- कृत्रिम उपग्रह हे मानव निर्मित उपग्रह आहेत. जे पृथ्वीवरून सोडले जातात. ते आपल्या कल्याणासाठी आणि अवकाश विज्ञान अभ्यासासाठी महत्वाची माहिती प्रदान करतात.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

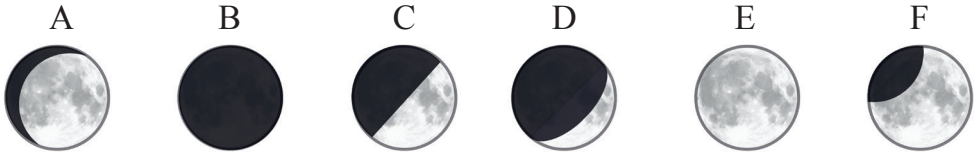
जिज्ञासा जीवंत ठेवा

1. खालील विधाने बरोबर आहेत की चूक आहेत ते सांगा.
   i) आपल्याला चंद्राचा फक्त तोच भाग दिसतो जो सूर्यप्रकाश आपल्या दिशेने परावर्तित करतो.
   ii) पृथ्वीची सावली सूर्यप्रकाश चंद्रावर पोहोचण्यापासून रोखते ज्यामुळे चंद्राच्या कला घडतात.
   iii) कॅलेंडर ही विविध खगोलीय चक्रावर अवलंबून आहेत. ती ठराविक रितीने पुनरावृतीत होतात.
   iv) चंद्र फक्त रात्रीच दिसतो.
2. अमोलचा जन्म 6 में रोजी पौर्णिमेच्या दिवशी झाला. त्याचा वाढदिवस दरवर्षी पौर्णिमेच्या दिवशी येतो का? तुमचे स्पष्टीकरण द्या.
3. आकृती 11.10 मध्ये चुकीच्या दाखविलेल्या दोन गोष्टींची नांवे लिहा.



आकृती 11:10

4. आकृती 11.11 मधील चंद्राचे चित्र पहा आणि खालील प्रश्नांची उत्तरे द्या.



आकृती 11.11

(i) वरील चित्रामध्ये दाखविलेल्या चंद्राच्या कलांशी संबंधीत योग्य चित्र क्रमांक लिहा.

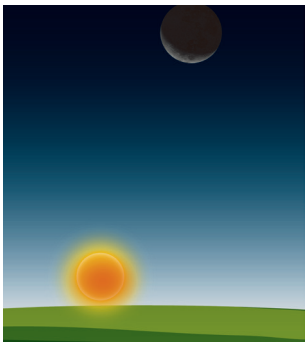
चित्रांची नावे (उदा ABCDEFG)	चंद्राच्या कला
	अमावस्ये नंतर तीन दिवस
	पौर्णिमा
	पौर्णिमेनंतर तीन दिवस
	पौर्णिमेनंतर एक आठवडा
	अमावस्येचा दिवस

(ii) पृथ्वीवरून कधीही न दिसणाऱ्या चंद्राच्या कलांच्या चित्राची यादी करा सुचना तुम्ही कृती 11.1 किंवा 11.2 मधील तुमची निरीक्षणे संदर्भ म्हणून वापरु शकता.

5. मालिनीने सूर्यास्ताच्या वेळी आकाशात चंद्र पाहिला.
   (i) मालिनीने पाहिलेली चंद्राची कला काढा.
   (ii) चंद्र वाढत्या अवस्थेत आहे की कमी होण्याच्या अवस्थेत आहे?
6. रवी म्हणाला ''मी एक चंद्रकोर पाहिली आणि सूर्य मावळत असताना तो पूर्वेला उगवत होता'' कौशल्या म्हणाली ''एकदा मी पूर्वेला दुपारी गिब्बस चंद्र पाहिला'' दोघापैकी कोण खरे बोलत आहे?
7. वैज्ञानिक अभ्यासातून असे दिसून आले आहे की, चंद्र पृथ्वीपासून दुर जात आहे आणि त्याचे परिभ्रमण मंदावत आहे. चंद्र- सौर कॅलेंडरमध्ये महिन्याची शक्यता जास्त असेल की कमी?
8. एका सौर कॅलेंडरमध्ये 3 वर्षा दरम्यान एकूण 37 पौर्णिमा येतात. 37 पौर्णिमा पैकी किमान दोन पोर्णिमा सौर कॅलेंडरच्या एकाच महिन्यात आल्या पाहिजेत हे दाखवा.
9. एका विशिष्ट रात्री वैशालीने सूर्यास्तापासून सूर्योदयापर्यंत आकाशात चंद्र पाहिला असता चंद्राची कोणती कला तिला दिसली?
10. जर आपण लीप वर्ष बंद केली तर अंदाजे किती वर्षात भारतीय स्वातंत्र्यदिन हिवाळ्यात येईल?
11. कृत्रिम उपग्रह प्रक्षेपित करण्याचे उद्देश कोणते?
12. (i) दिवस (ii) महिना (iii) वर्ष
    ही वेळेची मापे कोणत्या नियतकालीक घटनावर आधारीत आहेत?

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा, योजना करा आणि चर्चा करा.



आकृती 11.12

- चंद्राची चंद्रकोर नेहमी सूर्याकडे तोंड करून असते (आकृती 11.12) ज्या दिवशी तुम्हाला चंद्रकोर दिसते त्या दिवशी तुमचे बोट सूर्याकडे दाखवा आणि सावकाश आकाशातून चंद्राकडे हलवा शक्य तितका लहान मार्ग वापरा तुमचे बोट नेहमी चंद्राच्या प्रकाशित भागाला प्रथम कसे ओलांडते आणि आपल्याला स्पष्टपणे दाखविते की चंद्रावरून सूर्यप्रकाश परावर्तित होताना दिसतो चंद्रकोराची कडा जोडणारी रेषा ही चंद्राचा व्यास दर्शविते.
- भारतीय राष्ट्रीय दिनदर्शिकेतील बहुतेक तारखा नेहमीच ग्रेगोरियन दिगदर्शिकेतील त्याच तारखांशी जुळतात. कांही वर्षासाठी कोणत्या तारखा वेगळ्या असू शकतात हे तुम्हाला कळेल का?
- भारतातील विविध राज्ये त्याच्या स्थानिक संस्कृतीनुसार नविन वर्ष साजरे करतात. भारतातील कोणत्याही 10 राज्यामध्ये साजरे होण्याऱ्या नविन वर्षाच्या सणांची नांवे शोधा. तसेच ते आहेत का ते शोधा. चंद्र कॅलेंडर किंवा सौर कॅलेंडर किंवा चंद्र-सौर कॅलेंडर आधारीत.
- तुमच्या कुटुंबातील सदस्यांच्या किंवा शिक्षकांच्या किंवा इंटरनेटच्या मदतीने गेल्या पाच वर्षाचे ग्रेगोरियन कॅलेंडर मिळवा. (तुम्ही वापरत असलेले नियमित कॅलेंडर) प्रत्येक वर्षी ईद-उल-फित्र आणि दिवाळी हे सण कोणत्या तारखाना साजरे केले गेले ते शोधा आणि त्याची वर्षवार सारणी स्वरुपात यादी करा. ईद-उल-फित्रची तारीख दरवर्षी सुमारे 11 दिवसानी पुढे सरकते हे तुमच्या लक्षात आले आहे का? जर तुमच्या घरी इंटरनेट संबंधित चंद्र कॅलेंडर असेल, तर चंद्र कॅलेंडरनुसार ईद-उल-फित्रचा महिना आणि दिवस सारखाच आहे का ते तपासा. दिवाळी सुद्धा समान अनुकरण समान स्थिर नमुना करते का? की कांही अचानक उतार चढाव होतात? तुमच्या तक्त्याच्या आधारे कोणत्या वर्षी अधिक मास (इंटरकॅलरी महिना) समाविष्ट असू शकतो याचा अंदाज लावण्याचा प्रयात्न करा. चंद्र सौर कॅलेंडर मिळवा आणि मागील वर्षी आणि त्या वर्षीच्या दिवाळीमध्ये ईटर कॅलरी महिना आहे का ते तपासा.



आतापर्यंतच्या शिकण्यावर आधारीत कांही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....

© KSBS NOT TO BE REPUBLISHED



- दररोज सकाळी शाळेला जाताना सूर्य कोणत्या दिशेला उगवतो ते पहा. एक जागा निवडा आणि पूर्वेकडे पहा जिथे झाड़े खांब किंवा इमारत चिन्हे म्हणून काम करतील. तुमच्या वहीत पुर्वेकडील क्षितिज रेखाटून पहा. पुढील एक वर्षासाठी, प्रत्येक महिन्याच्या सुरुवातीला, त्याच ठिकाणी उभे राहून क्षितिज रेखाटनावर सूर्याची स्थिती चिन्हांकीत करा. महिन्याच्या नावासह त्यावर नावे द्या. वर्षाच्या शेवटी तुमच्या रेखाटनाचे विश्लेषण करा. सूर्योदयाच्या स्थिती विशिष्ट दिशेने बदलतात. हे तुम्हाला आढळले का? तुम्ही उत्तरायण आणि दक्षिणायन यांच्याशी आपल्या पूर्वजानी काय लक्षात घेतले होते ते ओळखू शकता का? (पृष्ठ क्रमांक 181 वरील एक पाऊल पुढे या चौकटीचा संदर्भ घ्या).

एक पाऊल पुढे

जर तुम्ही समुद्राजवळील एखाद्या ठिकाणी भेट दिली तर तुम्हाला पाण्याची पातळी वाढते आणि कमी होते हे लक्षात येईल. पाण्याच्या पातळीत वाढ होणे व पातळी कमी होणे याला भरती ओहोटी असे म्हणतात. भरती ओहोटी देखील नियमित पद्धतीने येते जर एका दिवशी विशिष्ट वेळी कमी किंवा जास्त भरती-ओहोटी होत असेल तर दुसऱ्या दिवशी सुमारे 50 मिनिटानी अशीच भरती-ओहोटी येईल. आम्हाला असेही कळेल की चंद्र देखील दररोज सुमारे 50 मिनिटे उशिरा उगवतो. काळजीपूर्वक निरीक्षणावरुन असे दिसून येते की भरती-ओहोटीची पातळी चंद्राची स्थिती आणि कलांशी जुळण्याशी संबंधीत आहे.



© KTRP NOT TO BE REPUBLISHED

तुमच्या मित्रानी विचारलेल्या प्रश्नावर चिंतन करा आणि त्यांची उत्तरे देण्याचा प्रयत्न करा.

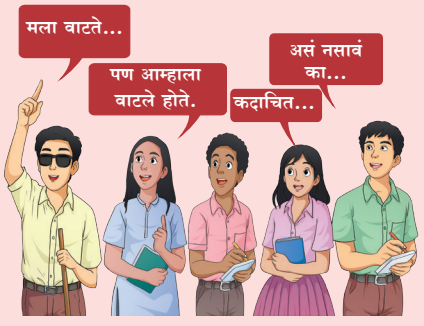
.....

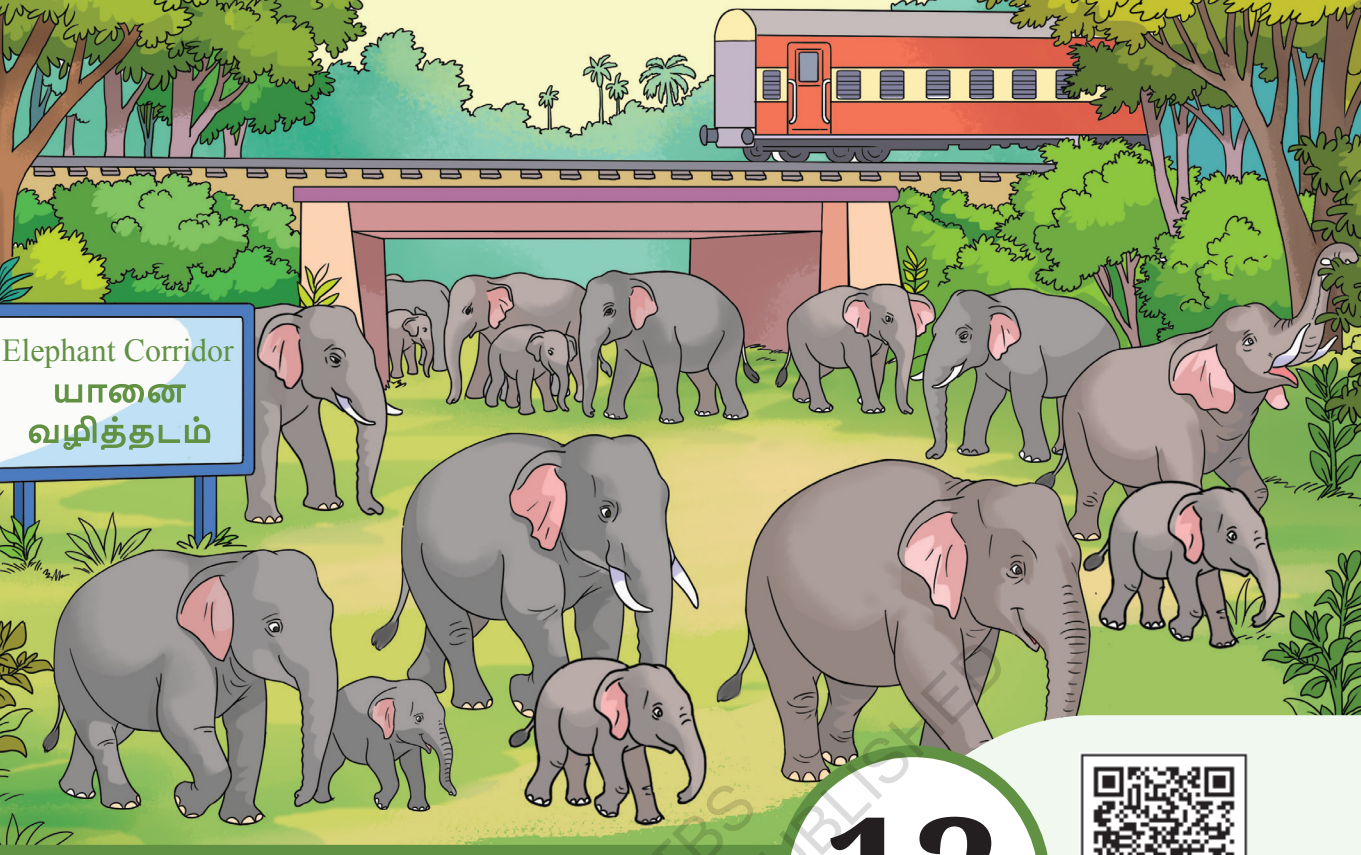
.....

.....

.....

.....





12

निसर्ग कसा समन्वयाने कार्य करतो

How Nature Works in Harmony

P6U7U8

© @RTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा

- जंगलाचा ऱ्हास व पावसाच्या पद्धतीतील बदलामुळे हत्ती माणसांच्या शेतात व गावात कसे येऊ शकतात?
- स्वत: ला दाट जंगलातील एका झाडाच्या रुपात कल्पना करा. पाणी, सूर्यप्रकाश, इतर प्राणी आणि जंगलातील इतर घटकांशी तुमचे कसे संबंध असतील?
- पृथ्वी माणसांशिवाय टिकू शकेल का? माणसे पृथ्वीशिवाय जगू शकतील का?
- जर दोन पक्षी एकाच फळासाठी स्पर्धा करत असतील, तर कालांतराने त्यांच्या जगण्याच्या पद्धतीत कसा बदल होऊ शकतो.
- मानवी कृतीमुळे नैसर्गिक आपत्ती निर्माण होऊ शकतात का?
- **तुमचे प्रश्न लिहा.**

_____

_____

भारताच्या अनेक भागांत, विशेषत: ओडिशा, झारखंड, पश्चिम बंगाल, आसाम आणि छत्तीसगड या राज्यांमध्ये हत्ती अनेकदा शेतात व गावात येतात. जेव्हा त्यांच्या नैसर्गिक अधिवासात (जंगलात) पाणी व अन्नटंचाई भासते, तेव्हा हत्ती शेजारच्या शेतांमध्ये किंवा शेतीत अन्नाच्या शोधात येतात. जसे की ऊस व केळी यामुळे पिकांचे नुकसान होते व कधी कधी माणसांना व घरगुती प्राण्यांना इजा पोहोचते.

पावसाच्या आणि तापमानाच्या बदलामुळे वनस्पतींवर परिणाम होतो. रस्ते आणि इमारती बांधण्यासाठी झाडे तोडली जातात. त्यामुळे जंगल सुकतात आणि प्राण्यांचे नैसर्गिक घर (आदीवास) कमी होतो. जेव्हा जंगल प्राण्यांना आधार देऊ शकत नाही, तेव्हा प्राणी मानवी वस्त्यांमध्ये प्रवेश करतात. हत्ती जंगलात राहण्यास अनुकूल आहेत, परंतु अचानक होणाऱ्या बदलांमुळे त्यांचे जगणे अवघड होते वन्यजीव शास्त्रज्ञांनी देशाच्या अनेक भागांत सुरक्षितपणे प्राण्यांच्या हालचालीसाठी वन्यजीव मार्गिका (corridors) ओळखून त्यांची नोंद केली आहे. या मार्गिकांमुळे वन्य प्राण्यांना योग्य अधिवास मिळतो आणि ते एका मोठ्या जंगल भागातून दुसऱ्या प्रवेश करत आहेत. भागात मानव वस्त्यांमध्ये संघर्ष न होता (मानवी वसाहतींशी संघर्ष होण्यापासून टाकले जाते.)

घटनांची ही साखळी दाखविते की निसर्गातील घटक किती जवळून एकमेकांशी जोडलेले आहेत. अशा परस्पर संबंधांचा योग्य समज करून घेण्यासाठी आपल्याला आपल्या पर्यावरणातील घटकांचा अभ्यास करावा लागतो.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

12.1 आपण आपल्या आजूबाजूचे अनुभव कसे घेतो व समजतो?

तुम्ही जिज्ञासा इयत्ता सहावी प्रकरण 'सजीवाच्या जगातील विविधता' यामध्ये शिकलात की वेगवेगळ्या अधिवासांमध्ये विविध प्रकारची झाडे व प्राणी असतात. अधिवास म्हणजे जेथे एखादा सजीव राहतो ती जागा ती फक्त झाडाची साल ही असू शकते. वनस्पती आणि प्राणी एकमेकांशी परस्पर देवाणघेवाण ठेवून आजूबाजूच्या परिस्थितीत टिकून राहण्यासाठी स्वत:ला जुळवून घेतात.

तुम्हाला सांगितले आहे की तुमच्या जवळपास दोन अधिवास शोधा व त्यातील सजीव व निर्जीव घटक ओळखा.

उपक्रम 12.1: चला पाहूया.

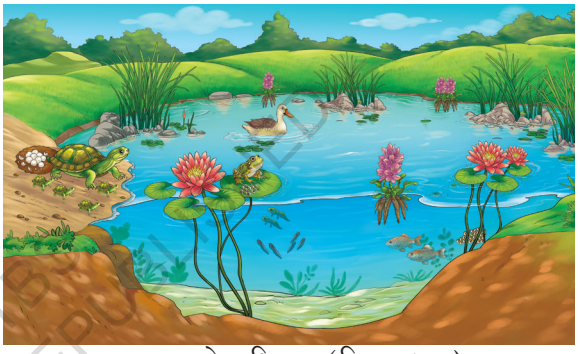
सूचना : हा उपक्रम आपल्या शिक्षकांच्या मार्गदर्शनाखाली गटात करा.

- आपल्या आजूबाजूचे दोन अधिवास शोधा.
- हे खालीलपैकी कुठलेही असू शकतात- तळे, डबके, जंगल, शेत, किंवा विशाल वटवृक्ष, अंब्याचे झाड किंवा अंजीराचे झाड, लघुपिंपरी इ.
- त्या अधिवासांमध्ये तुम्हाला दिसणारे सजीव व निर्जीव घटक लिहा.
- तुमची निरीक्षणे तक्ता 12.1 मध्ये नोंदवा.

तक्ता 12.1

तळे		जंगल	
सजीव घटक	निर्जीव घटक	सजीव घटक	निर्जीव घटक
मासे	पाणी	वनस्पती	माती
		गवत	
		वृक्ष	
		पक्षी	

उपक्रम 12.1 मधून तुम्हाला या दोन्ही अधिवासांमध्ये काय समानता दिसते? समानता अशी आहे की दोन्ही निवासस्थानांत सजीव तसेच निर्जीव घटक असतात. परंतु त्या दोन्ही ठिकाणी असणारे सजीव वेगवेगळे असतात आणि निर्जीव घटकही वेगळे असतात. तुम्ही तक्ता 12.1 मध्ये नोंदविलेले सजीव घटक जैविक घटक आणि निर्जीव घटक अजैविक घटक म्हणून ओळखले जातात. कधी विचार केला आहे का की कांही जीवजंतू जमिनीवर का राहतात आणि कांही पाण्यात का राहतात? प्रत्येक जीवाला जगण्यासाठी विशिष्ट परिस्थितीची (वातावरणाची) गरज असते. या कृतीतून(उपक्रमातून) तुम्हाला समजते की विविध निवासस्थाने विविध प्रकाच्या जगण्याच्या अटी (गरजा) पुरवितात. उपक्रम 12.1 मध्ये तुम्ही माशांना तळ्याचे जैविक घटक म्हणून नोंदविले आहे. मासे तळ्यात कसे जगतात?



(a) तळे अधिवास (निवासस्थान)



(b) जंगल अधिवास (निवासस्थान)

आ.12.1 दोन प्रकारचे अधिवास

तळे त्यांना अन्न प्राणवायू, आसरा आणि वाढण्यासाठी जागा पुरविते. जीवांच्या जगण्यासाठी आवश्यक असते. मासे त्यांची जैविक गरज, जसे की अन्न, लहान वनस्पती व प्राण्यांमधून मिळवितात आणि अजैविक गरज, जसे की प्राणवायू, पाण्यातून घेतात. इतर सजीवही तळ्यात राहतात, जसे की बेडूक कासव, साप, पाणसा, पाणमाश्या (Dragonflies), डास, गोगलगाय आणि बदक त्याचप्रमाणे शैवाळ, डायटम्स, बदकगवत (duckweeds), कमळ यांसारख्या वनस्पतीही आढळतात. ते सर्व परस्परांशी तसेच त्यांच्या सभोवतालच्या निर्जीव घटकांशी देवाणघेवाण करून आपले जीवन जगतात आणि भरभराट करतात.

NOT TO BE REPUBLISHED

प्रत्येक अधिवासाचे स्वतःचे जैविक घटक आणि भौतिक परिस्थिती असते, हवा सूर्यप्रकाश, पाणी तापमान आणि माती. एकाच अधिवासात राहणारे वेगवेगळे सजीव वेगवेगळ्या पध्दतीने संसाधनांचा उपयोग करतात. उदाहरणार्थ, जंगल दिवसा उष्ण आणि रात्री थंड असू शकते. रात्री बाहेर येणारा साप आणि दिवसा सक्रिय असणारा उंदीर, दोघेही एकाच अधिवासात राहतात. पण ते वेगवेगळ्या परिस्थितींना सामोरे जातात. यातून आपल्याला दिसते की एकाच अधिवासात राहणारे सजीव परस्परात समन्वय साधून कसे जगतात. निसर्गात कोण कोण एकत्र राहतात?

तुम्ही उपक्रम 12.1 मध्ये तलावामधील मासे पाहिले आहेत. तुम्हाला फक्त एकच मासा दिसला का? कदाचित तुम्ही त्याच प्रकारचे अनेक मासे एकत्र राहताना पाहिले असतील त्या विशिष्ट प्रकारच्या माशांच्या गटाला त्या माशांची लोकसंख्या (Population) असे म्हणतात. तलावाच्या अधिवासात त्या विशिष्ट माशांची लोकसंख्या असते. अशाप्रकारे आपण एखाद्या अधिवासात विविध प्रकारच्या सजीवांच्या लोकसंख्येचे निरिक्षण आणि नोंद करू शकतो.

उपक्रम 12.2: चला आपण नोंद करूया

आपण एखाद्या विशिष्ट प्रकारच्या वनस्पती किंवा प्राण्यांची लोकसंख्या एखाद्या ठराविक ठिकाणी व ठराविक वेळेला मोजून समजू शकतो.

- विद्यार्थ्यांना चार ते पाच गटांमध्ये विभागा.
- प्रत्येक गट दोन सजीवांची ओळख करू शकतो वनस्पती किंवा प्राणी.
- आपल्या शाळेच्या बागेत 1मी.×1मी. क्षेत्रफळ चिन्हांकीत करा.
- त्या क्षेत्रातील सजीव ओळखून त्यांची संख्या मोजा.
- प्रत्येक गटाने नोंदविलेली संख्या तक्ता 12.2 मध्ये लिहा.
- सर्व गटांकडील माहिती एकत्र करा.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तक्ता 12.2: ठराविक ठिकाणी व ठराविक वेळेला विशिष्ट सजीवांची संख्या

सजीवांचे नाव	लोकसंख्या (प्रत्येक सजीवांची संख्या)
वनस्पती 1: _____	20
वनस्पती 2: _____	05
प्राणी 1: _____	
प्राणी 1: _____	

दिलेल्या उदाहरणात 1×1 मी^{2}. क्षेत्रात 20_____ वनस्पतींची आणि फक्त 5 _____ वनस्पतींची लोकसंख्या आहे. कृती 12.2 मधून आपण समजू शकतो की लोकसंख्या म्हणजे एका अधिवासामध्ये एका विशिष्ट काळात राहणाऱ्या एकाच प्रकारच्या सजीवांचा गट.

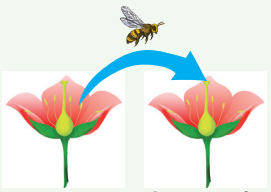
एका अधिवासामध्ये फक्त एकाच प्रकारचा, सजीव राहू शकतो का? जर तसे झाले तर काय घडू शकेल? जर सर्व सजीव सारखेच असतील तर त्यांची गरजही सारखीच असेल अन्न, पाणी, जागा, इत्यादी. यामुळे स्पर्धा वाढेल आणि संसाधनांची टंचाई निर्माण होईल. तुम्हाला अजून काय घडू शकते असे वाटते?

उपक्रम 12.1 आणि 12.2 मध्ये तुम्ही पाहिले की वेगवेगळ्या प्रकारचे सजीव एकाच अधिवासात एकत्र राहतात, समुदाय म्हणजे एका अधिवासात राहणाऱ्या वेगवेगळ्या लोकसंख्यांचा समूह, एका अधिवासातील जैविक घटक म्हणजे वनस्पती, प्राणी व सूक्ष्मजीव हे मिळून समुदाय तयार करतात. हे सजीव एकमेकांशी संपर्क ठेवतात आणि परस्परांवर अवलंबून असतात.

कधी ऐकले आहे का....



तुम्ही तुमच्या आसपास उमलणारी तेजस्वी रंगांची फुले नक्कीच पाहिली असतील. कधी तुम्ही त्यांच्या भागांकडे बारकाईने लक्ष दिले आहे का? एखाद्या फुलाचा देठ, हिरवट पानासारखी संरचना (संदल)/sepals) रंगीबेरंगी पाकळ्या आणि दोन प्रजनन भाग असतात. किंजल्क (मादी भाग) केसरदल (नर भाग) केसरदल फुटले की त्यातून पिवळसर धुळीसारखा पदार्थ बाहेर पडतो. हा म्हणजेच परागकण वारा, पाणी, कीटक, वटवाघळे आणि पक्षी यांच्या मदतीने केसरदलातून परागकण किंजल्कापर्यंत पोहोचतात. या प्रक्रियेला परागीभवन म्हणतात (आ. 12.2) ही प्रक्रिया फळे व बिया तयार होण्यासाठी अत्यावश्यक आहे.



आ.12.2 किटकाद्वारे परागीभवन

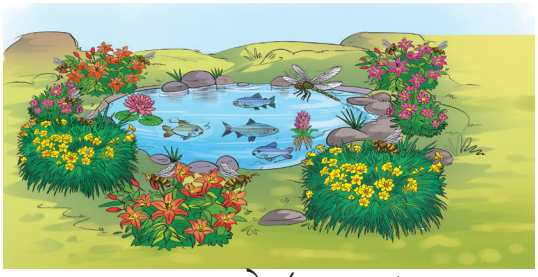
© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

12.3 प्रत्येक सजीवाचा समुदायामध्ये सहभाग महत्त्वाचा असतो का?

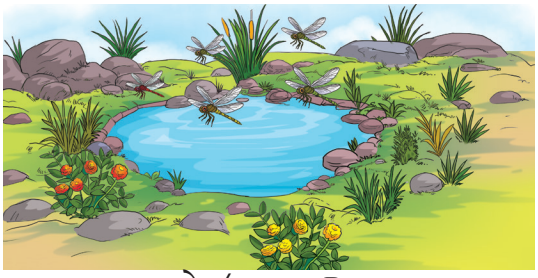
- चला समुदायामधील वेगवेगळ्या सजीवांची भूमिका काय असते ते समजून घेऊया.

उपक्रम 12.3 वाचू या.

- संशोधकांनी एक अभ्यास केला की तलावामध्ये असलेल्या माशांच्या आजूबाजूच्या वनस्पतींच्या बीयांच्या निर्मितीवर कसा परिणाम होतो याचे त्यानी निरिक्षण केले.



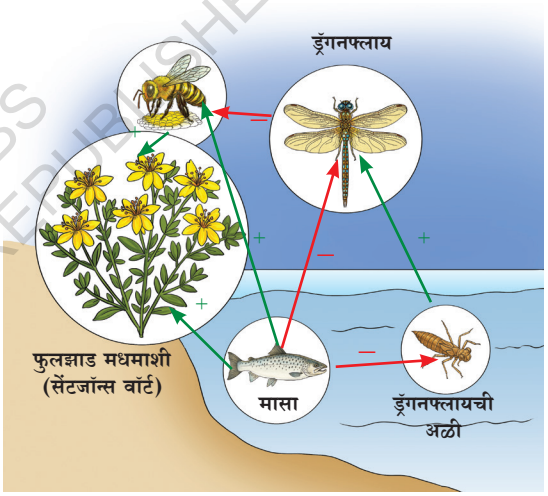
तळे / तलाव-A



तळे / तलाव-B

आ. 12.3 तलाव A मासे असलेला आणि तलाव B मासे नसलेला.

- दोन तलाव - तलाव A मध्ये मासे होते व आजूबाजूला पुष्कळ फुलझाडे होती. तलाव B मध्ये मासे नव्हते आणि फुलझाडेही फार कमी होती. या निरीक्षणांमागे कांही कारण आहे का? त्याचा विचार करा. तुलना करा.
- दोन्ही तलावांमध्ये अळ्या ड्रॅगनफ्लाय मधमाशा/फुलपाखरे यांच्यामध्ये काही संबंध दिसतो का? आपण असे निरीक्षण केले की तलाव A (ज्यात मासे होते) मध्ये ड्रॅगनफ्लायची संख्या तलाव B (ज्यात मासे नव्हते) यापेक्षा कमी होती. का?
- मासे ड्रॅगनफ्लायच्या अळ्या खातात. त्यामुळे मासे असलेल्या तलावांमध्ये डॅगनफ्लाय कमी असतात ड्रगनफ्लाय कमी असल्यामुळे त्यांच्यावर उपजीविका करणारे इतर कीटक जसे मधमाशा, फुलपाखरे भुंगे इ. यांची संख्या जास्त आढळते. हे कीटक परागीभवन करतात. ते जवळच्या भागातून परागकण एका फुलावरून दुसऱ्या फुलावर नेतात. त्यामुळे फुलझाडांना बियांची निर्मिती जास्त प्रमाणात होते.



आ. 12.4 : मासे जलाशयाभोवती व आत असलेल्या वनस्पतीवर अप्रत्यक्ष परिणाम घडवितात. ठळक (लाल) बाण थेट परिणाम दाखवितात. व तुटक बाण अप्रत्यक्ष परिणाम दाखवितात.

- म्हणून मासे असलेल्या तलावाजवळील फुलझाडे, मासेविरहित तलावाजवळील झाडांच्या तुलनेत अधिक बीया तयार करतात.

© KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

- हे अध्ययन काय दाखविते? तलावातील माशांच्या लोकसंख्येचा आसपासच्या झाडांमध्ये होणाऱ्या बीयांच्या निर्मितीवर कसा परिणाम होतो?
- हे अध्ययन दाखविते की जैविक घटक (मासे, ड्रॅगनफ्लाय, परागीभवन करणारे कीटक, वनस्पती) आणि अजैविक घटक (तापभाळ, पाणी, पोषकतत्वे) हे एकमेकांशी परस्पराक्रिया परस्परसंवाद/करतात आणि एकमेकांवर परिणाम घडवितात (आ. 12.4) त्याचप्रमाणे, मानवांच्या अति मासेमारीमुळे या संतुलनात बदल होऊ शकतो. तुमच्या मते, यामुळे त्या अधिवासातील सजीव व निर्जीव घटकांवर काय परिणाम होऊ शकतो?

12.4 सजीव आणि त्यांच्या आजूबाजूच्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या परस्परक्रिया कोणत्या?

जिज्ञासा इयत्ता सातवीमध्ये तुम्ही शिकलात की वनस्पती व प्राणी यांच्या वाढीसाठी हवा, पाणी, माती आणि सूर्यप्रकाशाची गरज असते. सजीव सजीवांच्या वर्गातील सर्व जीवजंतू त्यांच्या जगण्यासाठी निर्जीव घटकांवर अवलंबून असतात. वनस्पती आणि प्राणी श्वसन अन्न आणि प्रजननासाठी एकमेकांवर अवलंबून असतात. या परस्पराक्रिया दोन प्रकारच्या असतात. 1 सजीव आणि सजीव यांच्यामधील परस्परक्रिया 2. सजीव आणि निर्जीव यांच्यामधील परस्परक्रिया हे दोन्ही घटक सजीव आणि निर्जीव कोणत्याही अधिवासात जगण्यासाठी महत्वाचे असतात.

आकृती 12.5 कडे पहा आणि आतापर्यंतच्या तुमच्या अभ्यासाच्या आधारे जैविक घटकांमधील तसेच आणि अजैविक घटकांमधील परस्परसंबंध शोधण्याचा प्रयत्न करा.

कृती/उपक्रम 12.4 ओळखूया आणि संबंध शोधूया दिलेल्या निकषावर आधारित आकृती 12.5 मधील जैविक आणि अजैविक घटकांमधील परस्परसंबंध ओळखा आणि वर्णन करा.

जैविक आणि अजैविक घटकांमधील परस्परसंबंध हे पोषण, श्वसन आणि प्रजनन यांसारख्या जैविक प्रक्रियांवर परिणाम करू शकतात.



आकृती : 12.5 जैविक आणि अजैविक परस्परक्रिया

© KBS NOT TO BE REPUBLISHED

निकष 2

दोन अजैविक घटकांमधील परस्परसंबंध हे अधिवासाच्या भौतिक वैशिष्ट्यांवर परिणाम करू शकतात.

निकष 3

जैविक घटकांमधील परस्परसंबंध, संसाधनांच्या उपलब्धतेवर प्रभाव टाकू शकतात ज्यांची आवश्यकता पोषण, श्वसन आणि प्रजनन यासारख्या जीवन प्रक्रियांसाठी असते.

- तुमच्या निरीक्षणांचा संबंध तुमच्या अध्ययनाशी जोडा.
- तक्ता 12.3 मधील योग्य ठिकाणी तुमची निरीक्षणे नोंदवा तुमच्या माहितीसाठी तक्ता 12.3 मध्ये काही उदाहरणे दिली आहेत.

तक्ता : अधिवासातील जैविक आणि अजैविक घटकांमधील परस्परसंबध

निकष 1: जैविक आणि अजैविक घटकांमधील परस्परसंबंध	**निकष 2:** दोन अजैविक घटकांमधील परस्परसंबंध	**निकष 3 :** जैविक घटकांमधील परस्परसंबध
गांडुळे ओलसर मातीत राहतात.	दिवसाचे तापमान तेजस्वी (प्रखर) सूर्यप्रकाशामुळे जास्त असते	बेडूक कीटक खातो.
तळ्यात अनेक सूक्ष्मजीव उपस्थित असतात.	सूर्यप्रकाशामुळे पाण्याचे बाष्पीभवन जलद होते.	पाण्यातील साप मासे खातो.
मासा पाण्यात अंडी घालतो.	वारा हळूहळू वाहतो आणि पाण्याच्या पृष्ठभागावर हलक्या लाटा निर्माण होतात.	बेडूक आणि मासे लहान कीट्कांच्या अळ्यांसाठी स्पर्धा करू शकतात.
	तळ्याजवळील माती ओलसर असते	मासा इतर माशांपासून किंवा बेडकांपासून संरक्षणासाठी झाडाझुडपांच्या जवळ पाण्यात अंडी घालतो.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTRS

कृती/उपक्रम 12.4 मध्ये तुम्ही अधिवासातील वेगवेगळ्या प्रकारचे परस्परसंबंध समजून घेतले, यावरून तुम्ही असा निष्कर्ष काढू शकता की जैविक घटक (वनस्पती, प्राणी आणि सूक्ष्मजीव) आणि अजैविक घटक (हवा, पाणी, माती, सूर्यप्रकाश आणि तापमान) हे एकमेकांशी परस्परसंवाद साधतात आणि परिसंस्था (Ecosystem) तयार करतात. एका परिसंस्थेतील सजीव अजैविक घटकांशी अन्न, निवारा आणि संरक्षणासाठी परस्परसंवाद साधतात. विविध समुदाय आणि सजीव परिसंस्थेतील जैविक घटकांसह परस्पर देवाणघेवाण करतात. निसर्गात दोन प्रमुख परिसंस्था आढळतात. जलीयपरिसंस्था आणि

भूपरिसंस्था. जलीय परिसंस्थेमध्ये तलाव, नद्या आणि सरोवरे यांचा समावेश होतो. तर भू परिसंस्थेमध्ये जंगल शेत आणि अगदी मोठी झाडे जसे की वटवृक्ष, आंबा किंवा पिंपळ यांचा समावेश होतो. म्हणूनच परिसंस्था आकाराने मोठ्या किंवा लहान असू शकतात आणि कांही वेळा एकमेकांमध्ये आच्छादित (overlapping) देखील असतात. तुम्ही आकृती 12.6 मधील एकमेकांवर आच्छादित परिसंस्था ओळखू शकता का?

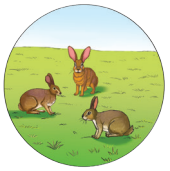
आकृती 12.6 मध्ये विविध भूपरिसंस्था आणि जलीय परिसंस्थांमधील आच्छादन दाखविले आहे. या आकृतीमध्ये तुम्ही एक लहान नदी (जलीय परिसंस्था) पाहू शकता, जी पर्वत, जंगल, गवताळ प्रदेश आणि शेती यांसारख्या भूपरिसंस्थांशी जोडलेली आहे. शेती ही एक मानव-निर्मित परिसंस्था आहे. या सर्व परिसंस्था एकमेकांशी परस्पर संबंध साधतात आणि एका ठराविक बिंदूवर एकत्र येतात.

उपक्रम 12.4 मध्ये आपण परिसंस्थेतील घटकांचे महत्व आणि त्यांच्यातील परस्परसंबंध पाहिले. उदाहरणार्थ, सूर्यप्रकाश, कार्बनडायऑक्साईड आणि पाणी हे वनस्पतींमध्ये अन्न तयार करण्यासाठी (अर्थात प्रकाशसंश्लेषणासाठी) अत्यावश्यक आहेत. माती वनस्पतींच्या वाढीसाठी सर्व सजीवांच्या श्वसनासाठी आवश्यक आहे. यावरून दिसून येते की जैविक घटक, अजैविक घटकांवर अवलंबून असतात. तसेच, अजैविक घटक देखील जैविक घटकांवर अवलंबून असतात उदाहरणार्थ, प्रकाशसंश्लेषणादरम्यान वनस्पती प्राणवायू (ऑक्सीजन) सोडतात, मुळे मातीला धरून ठेवतात आणि मातीची धूप टाळतात. तसेच वनस्पती मातीतील आर्द्रता टिकवून ठेवतात आणि वातावरण थंड ठेवण्यास मदत करतात.

तुम्ही तुमच्या आजूबाजूच्या कोणत्याही परिसंस्थेची ओळख करून तिचा अभ्यास करू शकता आणि जैविक व अजैविक घटकांमधील विविध प्रकारचे परस्पर संबंध निरीक्षण करू शकता. जैविक परस्परसंबंधांचे अध्ययन करताना, सजीव अन्नासाठी एकमेकांवर कसे अवलंबून असतात हे लक्षात घ्या.



व्यक्ती



लोकसंख्या



समुदाय



परिसंस्था

आ. 12.7 : वैयक्तिक पासून परिसंस्थेपर्यंत

उपक्रम 12.5: वर्गीकरण करू या.

- आकृती 12.7 पहा, ज्यामध्ये जंगल परिसंस्थेचे चित्रण आहे. आकृती काळजीपूर्वक अभ्यासा आणि तक्ता 12.4 मध्ये दिलेले सजीव ओळखा.
- इंटरनेटचा किंवा शाळेच्या ग्रंथालयाचा वापर करून या सजीवांचा आहार शोधा.
- तक्ता 12.4 मध्ये तुमची निरीक्षणे नोंदवा आणि सजीव फक्त वनस्पतींवर, फक्त प्राण्यांवर किंवा दोन्हीवर उपजीविका करतो का ते ओळखा.

© KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

तक्ता 12.4: विविध सजीवांच्या आहाराच्या सवयी

सजीवाचे नाव	प्रकाशसंश्लेषण करतो का?	वनस्पती आणि वनस्पतीजन्य पदार्थावर उपजीविका करतो का?	फक्त प्राण्यांवर उपजीविका करतो	वनस्पती व प्राणी दोन्हीवर उपजीविका करतो का?
हरिण	नाही	गवत आणि वनस्पतीची पाने	नाही	फक्त वनस्पती
घोडा				
गिधाड				
बंगाल लांडगा				
शिक्रा पक्षी				
खार				
उंदीर				
बुरशी (आळंबी)				
झाड	होय			

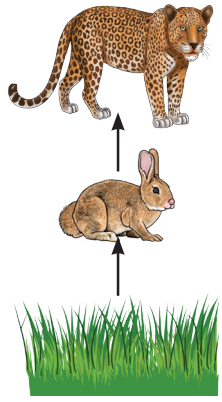
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

वनस्पतींना अन्न कसे मिळते? तुम्हाला माहीत आहेच की, वनस्पती स्वत:चे अन्न प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेने तयार करतात त्यामुळे त्यांना उत्पादक किंवा स्वयंपोषी Autotrophs (Auto-स्वयं+ troph - अन्न) म्हणतात.

ज्या सजीवांना स्वत:चे अन्न तयार करता येत नाही आणि जे इतर सजीवांवर अन्नासाठी अवलंबून असतात त्यांना उपभोक्ता (Hetero- इतर + troph - अन्न) असे म्हणतात. तक्ता 12.4 मधून परपोषी सजीवांची नावे लिहा.

फक्त वनस्पतींवर उपजीविका करणाऱ्या सजीवांना शाकाहारी म्हणतात जसे की हरीण आणि ससा.

फक्त प्राण्यांवर उपजीविका करणाऱ्या सजीवांना मांसाहारी म्हणतात, जसे की बिबट्या.



आ.12.8 अन्न साखळी

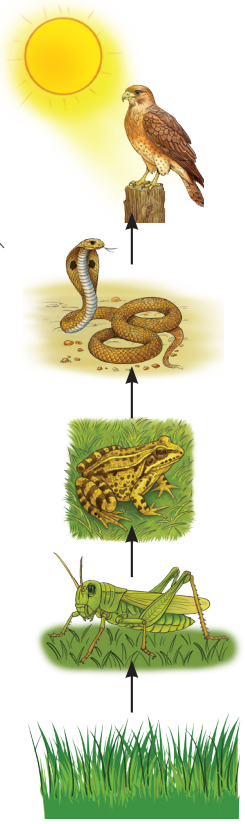
वनस्पती आणि प्राणी दोन्ही खात असणाऱ्या सजीवांना मिश्रहारी म्हणतात, जसे की कावळा, कोल्हा आणि उंदीर.

12.5 कोण कोणाला खातो?

उपक्रम 12.5 मध्ये आपण सजीवांमधील आहार साखळीतील संबंधाविषयी शिकलो. आपण सजीवांमधील अन्नसाखळीचे संबंध दिलेल्या परिसंस्थेमध्ये कसे जोडू शकतो?

उपक्रम 12.6: चला आपण पण संबंध जोडूया.

- उदाहरण म्हणून गवताळ परिसंस्थेचा विचार करा.
- असे समजू की, गवताळ परिसंस्थेत पुढील सजीव आढळतात गवत, बेडूक, ससा, कोल्हा, टोळ, साप आणि गरूड.
- आकृती 12.8 मध्ये कांही सजीवांमधील कोण कोणाला खातो याचे नाते दाखवले आहे.
- राहिलेल्या सजीवांसाठी खाण्याच्या संबंधाने आकृती तयार करा. त्यासाठी बाण वापरा, जसे की आकृती 12.8 मध्ये दाखवले आहे.



आ: 12.10(a) पिकाच्या शेतातील बाजरी, उंदीर आणि गरूड यांची अन्नसाखळी

आकृती 12.8 मध्ये तुम्ही पाहू शकता की गवताला ससा खातो सशाला कोल्हा खातो, हे एक अन्नसाखळीचे उदाहरण आहे. गवताळ परिसंस्थेतील गवताल परिसंस्थेत दुसरी अन्नसाखळी देखील असू शकते. या उपक्रमात दिलेल्या सजीवांसाठी आणखी एक अन्नसाखळी खालीलप्रमाणे दाखवता येईल.

गवत ⟶ डोळ ⟶ बेडूक ⟶ साप ⟶ गरूड.

सजीवांमधील खाण्या-पिण्याच्या नात्यांना जैविक घटकांमधील परस्परसंबंध म्हणतात. हे नाते अन्नसाखळीच्या स्वरूपात दाखवले जाऊ शकते अन्नसाखळी म्हणजे कोण कोणाला खातो हे दर्शविणारी सजीवांच्या मालिकेतील साधी शृंखला (साखळी) होय अशा अन्नसाखळीचे एक उदाहरण आकृती 12.9 मध्ये दिलेले आहे.

उपक्रम 12.7: चला आपण आकृती काढूया.

आकृती 12.10(a) हे बाजरीचे शेत दर्शविते ज्यामध्ये उंदीर आणि गरूड आहेत.

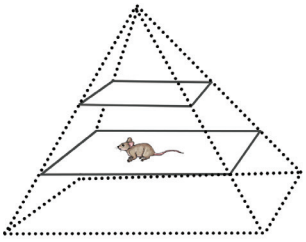
- आकृती 12.10(a) मध्ये प्रत्येक प्रकारच्या सजीवांची संख्या मोजा.
- त्या संख्यांचा एक तक्ता तयार करा आणि प्रत्येक सजीवासमोर ती संख्या लिहा.
- त्या संख्या चढत्या क्रमाने लिहा. ज्या सजीवांची संख्या सर्वात जास्त आहे त्यांना खाली ठेवा, आणि ज्या सजीवांची संख्या सर्वात कमी आहे त्यांना वर ठेवा.

© MKBS NOT TO BE REPUBLISHED

- उंदीर, बाजरी तृणधान्य पिक आणि गरूड यांना आकृती 12.10(b) मध्ये योग्य ठिकाणी ठेवा.
- तुम्हाला कोणती आकृती, मिळते? ती पिरॉमि डसारखे दिसते का? आकृती 12.10(b) मधील पिरॉमिड पूर्ण करा.



आ: 12.10(a) पिकाच्या शेतातील बाजरी, उंदीर आणि गरूड यांची अन्नसाखील



आ: 12.10(b)

प्रत्येक सजीवाला अन्नसाखळीमध्ये एक विशिष्ट स्थान असते, त्याला पोषण पातळी म्हणतात (trophic level) trophe हा ग्रीक शब्द आहे याचा अर्थ अन्न असा आहे.

- उत्पादक जसे की हिरव्या वनस्पती, या पहिल्या पोषण पातळीवर असतात.
- शाकाहारी प्राणी (उदा. ससा आणि हरिण) दुसऱ्या पातळीवर असतात.
- लहान मांसाहारी प्राणी (उदा. बेडूक) तिसऱ्या पातळीवर असतात.
- मोठे मांसाहारी प्राणी (उदा. वाघ किंवा गिधाडे) पुढील पातळीवर असतात.

उपक्रम 12.8: चला ओळखूया आणि जोडूया

- आकृती 12.11 पहा.
- आकृतीकडे पहा आणि कोण कोणाला खातो यावरून राहिलेले आणखी बाण दाखवा.
- किती इतर सजीव एकाच सजीवाशी अन्नसासाखळीच्या माध्यमातून जोडले जाऊ शकतात?

आकृती 12.11 कडे पहा आणि परिसंस्थेमधील वेगवेगळ्या अन्नसाखळ्यांमधील संबंधाचे निरीक्षण करा. या अन्नसाखळ्या एकमेकांशी जोडलेल्या आहेत का? प्रत्येक सजीव दोन किंवा अधिक प्रकारच्या सजीवांकडून खाल्ले जाऊ शकतात. म्हणूनच, कोणत्याही परिसंस्थेत अन्नसाखळ्या एकमेकांशी जोडल्या गेल्यामुळे त्या एक जाळे तयार करतात. ज्याला अन्नजाळे असे म्हणतात.



आ. 12.11: अन्न जाळे

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुम्हाला माहित आहे की सजीव वाढतात, अनेक कार्ये करतात, विकसित होतात आणि मरतात. आपल्या जीवनचक्रामध्ये सजीव खूप प्रमाणात कचरा निर्माण करतात. ज्यामध्ये मृत पदार्थ आणि अन्नाचा कचरा यांचा समावेश असतो.

12.6 निसर्गात निर्माण होणाऱ्या कचऱ्याचे काय होते?

पावसाळ्यात तुम्ही मृत झाडांवर किंवा वनस्पतींवर उगवणाऱ्या छोट्या छत्रीसारख्या (भूछत्र) रचना (मशरूम) पाहिल्या असतील (आ.12.12) हे कवक (Fungi) या प्रकारातील सजीव आहेत जे मृत सजीव (सेंद्रीय) पदार्थावर वाढतात. जीवाणू आणि कवक यांसारखे सूक्ष्मजीव मृत वनस्पती आणि प्राण्यांमधील संयुक्त पदार्थ विघटीत करून त्यांचे साध्या स्वरूपात रूपांतर करतात. या प्रक्रियेमुळे हे पदार्थ पुन्हा निसर्गात परत जातात.



आकृती 12.12 : मृत सेंद्रिय पदार्थावर वाढलेली आळंबी

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

मातीला आवश्यक पोषक घटक मिळवून देण्यात मदत करणारे सूक्ष्म कीटक-जसे भुंगे आणि माश्या प्राण्यांच्या विष्ठेवर (जसे हत्तीचे शेण) यावर देखील आढळतात, कारण हे पदार्थ विघटन करून आणि पोषक तत्वे पुन्हा पर्यावरणात परत पाठविण्यास मदत करतात. या प्रक्रियेस विघटन म्हणतात आणि ही प्रक्रिया करणाऱ्या सजीवांना विघटक किंवा सॅप्रोट्रोप्स (Saprotrophs) असे म्हणतात (सॅप्रो म्हणजे कुजलेले आणि ट्रोप्स म्हणजे अन्न) वनस्पतींच्या वाढीसाठी लागणारे पोषक तत्व मातीमधून मिळतात आणि मातीतील बरेचसे पोषक घटक हे विघटन प्रक्रियेतील पदार्थामधून येतात. म्हणूनच, विघटक पुनर्वापर प्रक्रियेत महत्वाची भूमिका बजावितात. निसर्गात काहीच वाया जात नाही - प्रत्येक गोष्ट पुन्हा वापरली जाते. खरंच, निसर्ग काही तरी वाया घालवितो का?

हे ऐकलत का...



भारत हा विविध अधिवास आणि ऋतू असलेला देश आहे. अनेक स्थलांतरित पक्षी हजारो मैलांचा प्रवास करून जगाच्या विविध भागांतून भारतात येतात, कठीण (प्रतिकूल) हवामान टाळण्यासाठी आणि अन्नाच्या शोधात. पक्षी केवळ अधिवासांचे सौंदर्य वाढवितात असे नाही तर पर्यावरणातील संतुलन राखण्यातही महत्वाची भूमिका बजावितात ते परागीभवन घडवून किंवा बीज वितरक म्हणून कार्य करतात आणि दोन अधिवासांना जोडतात. हे पक्षी कीटकांवर उपजीविका करणारे भक्षक (Predators) आहेत. त्यामुळे ते कीटकांच्या लोक संख्येवर नियंत्रण ठेवण्यास आणि अप्रत्यक्षपणे शेतकऱ्यांना निरोगी पिके वाढविण्यास मदत करतात. राजस्थानातील जोधपूर खिचन गावातील जलाशयात स्थलांतरित पक्षी म्हणजे डेमोइसले क्रेन (Demoiselle crane) हिवाळ्यातील महिन्यांमध्ये दिसतात. तुम्हाला माहित आहे का, हे पक्षी तुमच्या परिसरात केव्हा आणि कुठे दिसतात? भारतीय टपाल विभागाने प्रसिद्ध केलेल्या स्थलांतरित पक्ष्यांच्या टपाल तिकिटांचे संग्रह करा आणि त्यांच्या मूळ स्थळांविषयी, भारतातील स्थलांतराचे कारणे आणि विविध भागांतील स्थलांतराविषयी माहिती जमा करा. तुमच्या शाळेतील विज्ञान प्रयोगशाळा किंवा वाचनालयात ही टपाल तिकिटे दाखवा, जेणेकरून स्थलांतरित पक्ष्याबद्दल जागरुकता वाढेल.



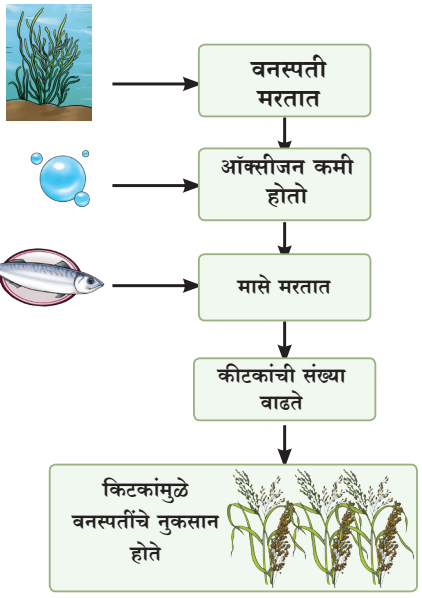
© IBTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आकृती 12.13 कडे पहा. हे दाखवते की एका छोट्या बदलामुळे इतर अनेक बदल कसे घडू शकतात. उदाहरणार्थ, तलावातील अनेक वनस्पती प्रदूषणामुळे मरू लागतात. वनस्पती कमी झाल्यामुळे ऑक्सिजनचे प्रमाणही कमी होईल.

12.7 एक बदल दुसऱ्या बदलाला कसा कारणीभूत ठरतो?

पाण्यातील ऑक्सीजन कमी झाल्यामुळे पाण्यातील माशांच्या (fish) संख्येत घट होईल. माशांची संख्या कमी झाल्याने त्याचे परिणामी परिणाम (cascading effects) दिसून येतील आणि तलावात माशांवर उपजीविका करणाऱ्या प्राण्यांची संख्या कमी होईल, त्यामुळे किटकांची संख्या वाढेल. हे किटक शेजारच्या शेतीपर्यंत पसरतील. त्यामुळे शेतकऱ्यांना पिके वाचविण्यासाठी कीटकनाशकांचा वापर करावा लागेल. अशा प्रकारे या प्रक्रियेमुळे पर्यावरणावर पुन्हा उपायकारक परिणाम होऊ शकतात. पुढे यामुळे इतर पर्यावरणीय समस्याही उदभवू शकतात.

जेव्हा आपण निसर्गात हस्तक्षेप करतो तेव्हा काय होते?



आ. 12.13 : एका बदलामुळे दुसरा बदल होतो

उपक्रम 12.9 : वाचू या



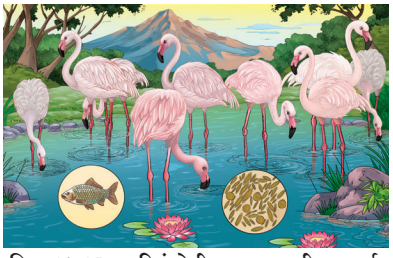
आ. 12.14 भारतीय बेडूक

1980 च्या दशकात भारत बेडकांच्या पायांचा एक प्रमुख निर्यातदार देश होता, विशेषत: भारतीय बुलफ्रॉग Hophobatrachus tigerinus (आकृती 12.14) या मोठ्या प्रमाणात होणाऱ्या पकडीमुळे बेडकांची संख्या कमी झाली. कारण बेडूक कीटक खातात, त्यामुळे कीटकांची संख्या वाढली आणि त्यामुळे शेतकऱ्यांना अधिक कृत्रिम/रासायनिक कीटकनाशके वापरावी लागली. यामुळे पर्यावरणाच्या एकूण हानीपासून बचाव करण्यासाठी भारत सरकारने बेडकांच्या पायांच्या निर्यातीवर बंदी घातली, जेणेकरून पुढील पर्यावरणीय हानी टाळता येईल.

एक परिसंस्था संतुलित राहते, जेव्हा सजीव आणि त्यांच्या वातावरणातील परस्पर संबंध त्यांना स्थिर ठेवतात. हे संतुलन गतिशील असते, स्थिर नसते आणि नैसर्गिक किंवा मानवनिर्मित बदलांमुळे बिघडू शकते.

12.8 परिसंस्थांमध्ये परस्परसंवाद संतुलन कसे राखतात?

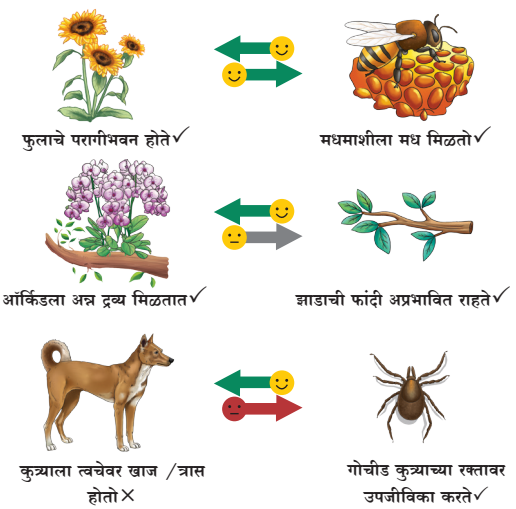
आहार साखळीतील संबंधाव्यतिरिक्त, सजीव, पाणी, अन्न, जागा किंवा सूर्यप्रकाश यासारख्या सामान्य संसाधनासाठीही एकमेकांशी स्पर्धा करतात. ही स्पर्धा लोकसंख्या आकार नियंत्रित ठेवण्यास मदत करते आणि परिसंस्थेचे संतुलन राखते. जर स्पर्धा नसती तर एखाद्या प्रजातीची संख्या खूप वाढली असती आणि परिसंस्थेचे संतुलन बिघडले असते (आकृती 12.15)



चित्र 12.15 : परिसंस्थेतील समुदायातील स्पर्धा

परिसंस्थेत इतर प्रकारचे संबंध सुध्दा असतात. आकृती 12.16 मध्ये दिलेल्या उदाहरणावरून तुम्ही काय निरीक्षण करता?

- **परस्परवाद (Mutualism):** दोन्ही सजीवांना फायदा होतो. उदाहरणार्थ मधमाशा आणि फुले.
- **सहजीवन (Commensalism):** एका सजीवाला फायदा होतो, पण दुसऱ्यावर त्याचा परिणाम होत नाही. उदाहरणार्थ झाडांवर वाढणारे ऑर्किड (बांडगूळ)
- **परजीवी (Parasitism:)** एका सजीवाला फायदा होतो, तर दुसऱ्याला हानी होते. उदाहणार्थ कुत्र्याच्या शरीरावरचे गोचीड (टीक्स्)



आकृती 12.16. सजीवांमधील विविध प्रकारचे परस्पर संबंध

© MKBS NOT TO BE REPUBLISHED

हे सर्व परस्परसंवाद एका परिसंस्थेतील जीवनाच्या गुंतागुंतीच्या जाळ्याचा भाग आहेत.

शास्त्रज्ञ बना



असीर जवाहर थॉमस जॉन्सिंग (A.J.T. Johnsingh) हे एक प्रसिद्ध भारतीय वन्यजीव जीवशास्त्रज्ञ होते, ज्यांनी आपल्याला प्राण्यांच्या दृष्टीकोनातून जंगलातील परिसंस्था समजून घेण्यास मदत केली ते वन्यजीवांचा अभ्यास करण्यासाठी आधुनिक पद्धतींचा वापर करणारे पहिले संशोधक होते. त्यांच्या संशोधनातून हे सिद्ध झाले की वाघ आणि बिबटे यासारखे मांसाहारी प्राणी हरिण आणि रानडुक्करांसारख्या भक्ष्यांवर अवलंबून असतात. ते कर्नाटकातील बंडीपुर राष्ट्रीय उद्यानात काम करत असताना त्यांनी हे दाखवून दिले की निरोगी भक्ष्यसंख्या (Prey population) मांसाहारी प्राण्यांच्या अस्तित्वासाठी अत्यावश्यक आहे. त्यांनी अनेक तरूणांना वन्यजीवांचा अभ्यास करण्यासाठी तसेच भारतातील जंगलांचे आणि जैवविविधतेचे संरक्षण करण्यासाठी प्रेरित केले.



12.9. परिसंस्थेचे फायदे कोणते आहेत?

आपण शिकलो आहोत की, परिसंस्थेतील जैविक आणि अजैविक घटक एकमेकांवर अवलंबून असतात आणि विविध जीवनप्रक्रियांना आधार देतात. मनुष्यानाही परिसंस्थांमधून फायदा होतो. उदाहरणार्थ, जंगले ताजी हवा, सुपीक माती, लाकूड, औषधे आणि अन्न पुरवतात तसेच जलपरिसंस्था पाणी आणि अन्न पुरवितात.

परिसंस्था सौंदर्यदृष्टीने आणि मनोरंजनाच्या दृष्टीनेही मौल्यवान असतात. या सर्व गोष्टी आपल्या कल्याणासाठी उपयुक्त असून निसर्ग आणि मानव यांचे घट्ट नाते दर्शवतात. तथापि, जेव्हा आपण नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा अतिवापर किंवा गैरवापर करतो, तेव्हा आपण निसर्गातील संतुलन बिघडवितो. आता आपण एका प्रत्यक्ष उदाहरणाकडे पाहू. सुंदरबन या धोक्यात आलेल्या परिसंस्थेचे.



आ. 12.7 सुंदरबनमधील मँग्रोव्ह (खारफुटी) जंगल

सुंदरबन हे जगातील सर्वात मोठे मॅंग्रोव्ह (खारफुटीचे) जंगल आहे. गंगा आणि ब्रम्हपुत्रा नद्यांचा संगम ज्या ठिकाणी होतो, त्या भारत आणि बांगलादेश यांच्या सीमेवरील प्रदेशात सुंदरबन पसरलेले आहेत. सुंदरबनचे जंगल आणि नद्या अनेक प्रकारच्या वनस्पती व प्राण्यांचे निवासस्थान आहेत ज्यापैकी बरेच दुर्मिळ आणि नामशेष होण्याच्या मार्गावर आहेत. सुंदरबन आपले संरक्षण करतात. ते जोरदार वारे आणि पूरांपासून आपल्याला वाचवतात या झाडांची मुळे वादळ आणि पुराच्या वेळी माती धरून ठेवतात. ही झाडे हवेतील कार्बन डायॉक्साईड शोषून घेतात आणि ऑक्सीजन सोडतात, त्यामुळे त्यांचे महत्व फार मोठे आहे. संयुक्त राष्ट्रांच्या शैक्षणिक, वैज्ञानिक आणि सांस्कृतिक संस्थेने (UNESCO)

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

1987 साली सुंदरबनला जागतिक वारसा स्थल घोषित केले, तथापि, आज सुंदरबन मोठ्या धोक्याखाली आहे. मॅंग्रोव्ह झाडे लाकूड व शेतीसाठी मोठ्या प्रमाणात तोडली जात आहेत. बेकायदेशीर शिकार आणि वनसंपत्तीचा अतिवापर यामुळे तिथल्या प्राण्यांना धोका निर्माण झाला आहे.

औद्योगिक सांडपाणी आणि अस्वच्छ मल निस्सारण नद्यांमध्ये मिसळल्यामुळे पाण्याचे प्रदूषण वाढत आहे आणि त्यामुळे सुंदरबनची परिसंस्था नष्ट होत आहे. मानवी क्रिया निसर्गाच्या नैसर्गिक कार्यात व्यत्यय आणत आहेत.

तसेच भारतातील इतर परिसंस्थाही धोक्यात आहेत. वनोत्पादन नैसर्गिक संसाधनांचा अतिवापर, परकीय प्रजातीचा प्रसार, अस्थिर जमिनीचा वापर आणि प्रदूषण यांसारख्या समस्या जंगल, नद्या, झुडपांचे प्रदेश, गवताळ प्रदेश आणि किनारपट्टीचा भाग, ओलसर प्रदेश यांना हानी पोहोचवित आहेत.

आपण जंगल, नद्या आणि ओलसर प्रदेशांचे नुकसान थांबवण्यासाठी काय करू शकतो? आपण आणि आपल्या समाजाने या महत्वाच्या नैसर्गिक स्थळांचे संरक्षण करण्यासाठी कोणती कृती करावी, याचा विचार करा.

आपला वैज्ञानिक वारसा



संरक्षित क्षेत्रे म्हणजे अशी भूभाग किंवा जलक्षेत्रे वन्यजीव आणि त्यांच्या निवासस्थानांचे संवर्धन करण्यासाठी राखीव ठेवली जातात. भारतामध्ये अनेक राष्ट्रीय उद्याने वन्यजीव अभयारण्ये, जैवमंडल राखीव क्षेत्रे आणि सामुदायिकरित्या जपलेली क्षेत्र (community conserved Areas) आहेत. ही स्थळे वनस्पती, प्राणी, पक्षी आणि इतर सजीवांचे संरक्षण करण्यास मदत करतात ज्यामध्ये नामशेष होण्याच्या धोक्यातील प्रजातींचाही समावेश असतो प्रसिद्ध उदाहरणांमध्ये खालील क्षेत्रांचा समावेश होतो. जिम कॉर्बेट राष्ट्रीय उद्यान (उत्तराखंड) मानस राष्ट्रीय उद्यान (आसाम), निलगिरी जैवमंडल राखीव क्षेत्र (पश्चीम घाट); चिलिका तलाव (ओडिशा) ईगलनेस्ट वन्यजीव अभयारण्य (अरुणाचल प्रदेश), हेमिस राष्ट्रीय उद्यान (लेह) कैबुल लामजाओ राष्ट्रीय उद्यान (मणिपुर), पिरोटन बेट सागरी राष्ट्रीय उद्यान (गुजरात) संरक्षित क्षेत्र भविष्यातील पिढ्यांसाठी निसर्गाचे रक्षण करण्यामध्ये अत्यंत महत्वाची भूमिका बजावतात.

© CBSE NOT TO BE REPUBLISHED

12.9.1 मानवनिर्मित परिसंस्था

माणसांनी कृत्रिम परिसंस्था तयार केल्या आहेत, जसे की तलाव मासे, शेती आणि उद्याने, त्यांच्या गरजा भागवण्यासाठी जेव्हा या चांगल्या प्रकारे डिझाईन केल्या जातात, तेव्हा त्या प्रदूषण कमी करण्यात जैव विविधतेला पाठबळ देण्यात आणि लोकांसाठी विरंगुळ्याच्या जागा उपलब्ध करून देण्यात मदत करतात. नैसर्गिक परिसंस्थांप्रमाणेच, या परिसंस्थांनाही मानवी काळजी आणि व्यवस्थापनाची गरज असते तुमच्या परिसरात कोणती मानवनिर्मित परिसंस्था आहे का?

12.9.2 आरोग्यदायी परिसंसथा आपल्या शेतांना कशी मदत करतात? शेती हे भारतातील प्रमुख उपजीविकेचे साधन आहे. जर ती योग्य प्रकारे व्यवस्थापित केली नाही, तर ती पर्यावरणपूरक अपायकारक ठरू शकते. पर्यावरणपूरक शेती पध्दती अवलंबिल्यास हे टाळता येते. माणसे हजारे वर्षापासून अन्न पिकविण्यासाठी शेती करत आहेत. लोकसंख्या वाढल्यामुळे अन्नाची गरजही वाढली 1950 ते 1965 या काळात भारताला अन्नंटचाईचा सामना करावा लागला कारण पिकांचे उत्पादन कमी झाले होते. 20 व्या शतकाच्या मध्यात ट्रॅक्टर, यंत्रे, कृत्रिम खतं आणि कीटकनाशकांचा वापर सुरू झाला या काळाला हरितक्रांती (Green Revolution) असे म्हणतात.

या शेतीच्या पद्धतीमुळे अन्नउत्पादन वाढले, पण आता या पध्दती टिकाऊ मानल्याजात नाहीत, कारण कृत्रिम रसायनांचा अतिवापर, भूजलाचा अतिउपसा आणि केवळ व्यावसायिक फायद्यासाठी एकाच प्रकारचे पीक सतत घेणे या कारणांमुळे पर्यावरण आणि मानवाच्या आरोग्यावर विपरीत परिणाम होतो.

अनेक शास्त्रज्ञांचा असा विश्वास आहे की कीटकनाशकांचा, अतिवापर आणि एकाच जमिनीवर वारंवार एकाच प्रकारचे पिक घेणे यामुळे मातीचे नुकसान होते. परिसंस्थेंचे समज आणि त्यांचे कार्य जाणून घेतल्यास आपण अधिक चांगल्या आणि टिकाऊ शेती पध्दती अवलंबू शकतो.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

उपक्रम 12.10: चला सर्वेक्षण करूया

तुमच्या पालकांसोबत किंवा शिक्षकांसोबत जवळच्या शेताला भेट द्या / तुमच्या परिसरातील शेतकऱ्यांशी संवाद साधा आणि त्यांनी अवलंबिलेल्या शेतीच्या पध्दती बद्दल माहिती मिळवा.

✲ **तयारी करा :** शेतकऱ्यांना विचारण्यासाठी काही प्रश्नांची यादी करा ज्यातून तुम्हाला कळेल की ते कोणती कीटकनाशके आणि इतर शेतीसाठी लागणारी साधने वापरतात आणि ते आपल्या पिकांच्या उत्पादनात सुधारणा करण्यासाठी कोणती सामग्री पुन्हा वापरतात किंवा पुनर्वापर करतात का. इथे कांही नमुना प्रश्न दिले आहेत.

- तुमच्या शेतीच्या पध्दतीमध्ये काळानुसार काय बदल झाले आहेत? आणि का?
- 'कृत्रिम खते आणि कीटकनाशके वापरताना तुम्हाला कोणते परिणाम दिसून आले?
- 'खतं आणि कीटकनाशकं वापरल्यानंतर मातीच्या आरोग्यात काही बदल जाणवले का?

✲ वरिल प्रश्नांच्या आधारे शेतकऱ्यांशी संवाद साधा. तुमच्या निष्कर्षाच्या आधारे एक अहवाल तयार करा.

तुम्ही शेतकऱ्यांशी केलेल्या संवादातून कोणता निष्कर्ष काढाल? कृत्रिम खते आणि कीटकनाशके यांनी पीक उत्पादन वाढविण्यात आणि भारतासारख्या देशांना अन्नसुरक्षित बनविण्यात महत्वाची नैसर्गिक भूमिका बजावली आहे. परंतु, त्याचा दीर्घकाळ वापर पर्यावरण आणि मातीच्या आरोग्यावर परिणाम करतो. कृत्रिम खतांचा अतिवापर जमिनीतील सूक्ष्मजीवांची संख्या कमी करून जमिनीची सुपीकता घटवितो आणि सेंद्रिय पदार्थ (हयुमस) कमी करतो. हयुमस मातीचे कण बांधून ठेवण्यास मदत करतो.

पुरेशा ह्युमसअभावी माती निसरडी होते आहे आणि धूप होण्यास प्रवृत्त होते. तसेच, यामुळे कीटकांवर उपजीविका करणाऱ्या भक्षकांची संख्या कमी होते ज्यामुळे शेवटी कीटकांची संख्या वाढते (आकृती 12.18) अतिप्रमाणात सिंचन आणि वारंवार नांगरणी यामुळे गोगलगायी आणि गांडुळांसारख्या मातीतील सजीवांचा नाश होऊ शकतो, जे, पर्यावरणीय संतुलन राखण्यासाठी महत्वाचे असतात.



चित्र 12.18: भक्षकांच्या मदतीने कीटकांचे नैसर्गिक नियंत्रण

कांही कीटक कीटकनाशकाबद्दल प्रतिकारशक्ती विकसित असतात, ज्यामुळे त्यांना नियंत्रित करणे कठीण होते. सतत एकाच प्रकारचे पीक घेणे (ज्याला एकपीक शेती मोनोकल्चर Monoculture) म्हणतात. यामुळे पीक विविधता कमी होते आणि परागीकरण करणाऱ्याजीवांवर परिणाम करते जे अन्न उत्पादनासाठी अत्यंत आवश्यक आहेत.

शेती अधिक टिकाऊ करण्यासाठी काही शेतकरी सेंद्रिय आणि नैसर्गिक शेतीच्या पध्दतींचा अवलंब करत आहेत. यांचा उद्देश कृत्रिम खते आणि कीटकनाशकांचा वापर कमी करणे आणि नैसर्गिक परिसंस्थेत कमी हस्तक्षेप करून टिकाऊ शेतीस प्रोत्साहन देणे हा आहे.

तुमच्या अध्ययनातून, शेतकऱ्यांना माती, पर्यावरण आणि आपल्या अन्न सुरक्षेचे संरक्षण करण्यासाठी कोणत्या उपाययोजना करायला हव्यात असे तुम्हाला वाटते?

© CTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आपला वैज्ञानिक वारसा



प्राचीन ग्रंथ 'वृक्षायुर्वेद' मध्ये मातीचे आरोग्य आणि पोषणावर भर दिला आहे. या ग्रंथात मातीचे सतत पोषण करण्यासाठी सेंद्रिय खतांचा वापर करण्याचा जोरदार पुरस्कार केला आहे. याला यात कूणाप जल (kunapa Jala) या द्रव खताचा उल्लेख आहे, जो टाकावू प्राणीजन्य व वनस्पतीजन्य पदार्थांच्या आंबवण प्रक्रियेतून तयार होतो. ही प्रक्रिया गुंतागुंतीच्या पदार्थाचे विघटन करून त्यांना साध्या रूपात परिवर्तित करते म्हणजेच इतर कंपोस्ट केलेल्या पदार्थाप्रमाणेच त्याचा वापर जमिनीची सुपीकता वाढवण्यासाठी होतो.



थोडक्यात/संक्षिप्त आढावा

- अधिवास/निवासस्थान म्हणजे असा प्रदेश जो सजीवाला जगण्यासाठी आणि वाढ होण्यासाठी योग्य परिस्थिती उपलब्ध करून देतो.

- निवासस्थानांमध्ये अधिवासामध्ये जैविक घटक (वनस्पती, प्राणी, सूक्ष्मजीव) आणि अजैविक घटक (हवा, पाणी, माती, तापमान) असतात.
- जैविक आणि अजैविक घटकांमधील परस्परसंबंधामुळे त्या परिसरात परिसंस्था निर्माण होते.
- परिसंस्था भूस्तरीय (terrestrial) जसे की जंगल, गवताळ प्रदेश, वाळवंट किंवा जलीय परिसंस्था (जसे की तळे, सरोवर, समुद्र) या स्वरूपाची असू शकते.
- सजीवांना त्यांच्या भूमिकेनुसार उत्पादक (वनस्पती) उपभोक्ता (शाकाहरि) मांसाहारी, मित्रहारी आणि विघटक (जीवाणू, बुरशी)
- उत्पादक स्वतः चे अन्न तयार करतात, तर उपभोक्ता वनस्पती किंवा प्राणी खातात. विघटक मृत सजीवांचे अवशेष विघटित करून पोषक द्रव्ये पुन्हा परिसंस्थेत परत आणतात.
- अन्नसाखळी परिसंस्थेमध्ये कोणाकोणाला खातो हे दर्शविते तर अन्नजाळे या साखळ्या एकमेकांशी कशा जोडलेल्या आहेत हे दाखविते. अन्नसाखळीत सजीवांनी व्यापलेल्या स्तरांना पोषण स्तर म्हणतात.
- काही सजीव परस्परसंबंधात जगतात, उदा. परस्परवाद, दोघांनाही फायदा होतो. सहजीवन (एकाला फायदा, दुसऱ्यावर परिणाम नाही), परजीवन (एकाला फायदा, दुसऱ्याचे नुकसान)
- परिसंस्थांमुळे मानवाच्या अस्तित्वासाठी आणि आरोग्यासाठी अत्यंत आवश्यक असे फायदे मिळतात जसे की, स्वच्छ हवा, पाणी, अन्न, औषधे आणि हवामानाचे नियमन.
- मानवी क्रिया जसे की प्रदूषण जंगलतोड, निवासस्थानांचा नाश हवामान बदल परकीय प्रजातींचा प्रसार आणि नैसर्गिक संसाधनांचा अतिवापर या गोष्टी परिसंस्थांना धोका पोहोचवितात. म्हणूनच, राष्ट्रीय उद्याने आणि अभयारण्य यांसारख्या संवर्धनाच्या प्रयत्नाद्वारे त्यांचे संरक्षण करणे अत्यंत महत्वाचे आहे.

NOT TO BE @KTBS REPUBLISHED

जिज्ञासा जागृत ठेवा.

1. दिलेल्या आकृतीचा (आकृती 12.19) संदर्भ घ्या आणि चुकीचे विधान निवडा.
   i) समुदाय हा लोकसंख्येपेक्षा मोठा असतो.
   ii) समुदाय हा परिसंस्थेपेक्षा लहान असतो.
   iii) परिसंस्था ही समुदायाचा एक भाग असते.
   iv) लोकसंख्या ही समुदायाचा एक भाग असते.

2. जर सर्व विघटक जंगलाच्या परिसंस्थेतून अचानक नाहीसे झाले, तर कोणते बदल घडतील? विघटक आवश्यक का असतात हे स्पष्ट करा.

3. तामिळनाडू राज्यातील कुड्डुलोर जिल्ह्यातील सेल्वम या विद्यार्थ्याने सांगितले की, 2004च्या त्सुनामीच्या वेळी त्याचे गांव सुरक्षित राहिले, तर शेजारची गावे मॅंग्रोव्ह अरण्यांच्या अभावामुळे प्रभावित झाली. हे ऐकून सरिता, शाहीन आणि शिजो यांना आश्चर्य वाटले त्यांनी विचार केला की मॅंग्रोव्ह अरण्ये गावांचे रक्षण कसे करतात? तुम्ही त्यांना हे समजावून सांगू शकता का?

4. ही अन्नसाखळी पहा.
गवत→टोक→बेडूक →साप
जर बेडूक या परिसंस्थेतून नाहीसे झाले, तर टोळ आणि साप यांच्या संख्येवर काय परिणाम होईल?

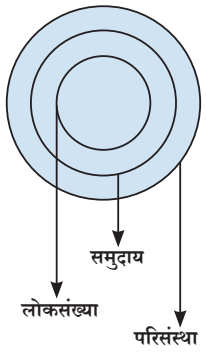
5. शाळेच्या बागेत विद्यार्थ्यांनी मागील हंगामात फुलपाखरांची संख्या कमी झाल्याचे पाहिले. त्याची संभाव्य कारणे कोणती असू शकतात? विद्यार्थ्यांनी पुन्हा अधिक फुलपाखरे दिसण्यासाठी कोणते उपाय करावेत?

6 फक्त उत्पादक आणि उपभोक्ता किंवा विघटक नसलेली परिसंस्था असणे शक्य का नाही?

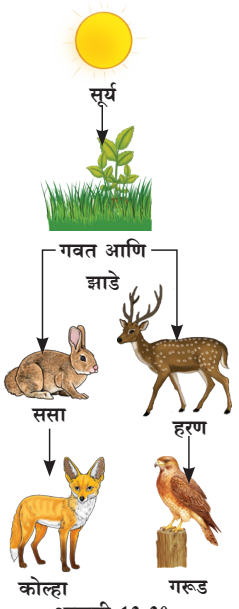
7. तुमच्या घराजवळ किंवा शाळेजवळील दोन ठिकाणे (उदा. बाग आणि रस्ता) यांचे निरीक्षण करा. त्या ठिकाणी तुम्हाला दिसणारे जैविक घटक (living components) आणि अजैविक घटक लिहा. त्या दोन परिसंस्थांमध्ये कोणते फरक आहेत ते सांगा.

8. मानव निर्मित परिसंस्था (उदा. शेतीक्षेत्रे) आवश्यक आहेत. परंतु त्या टिकाऊ असाव्यात. या विधानावर भाष्य करा.

9. जर भारतीय ससा यांची संख्या एखाद्या रोगामुळे कमी झाली, तर त्याचा इतर सजीवांवर कसा परिणाम होईल.



आ. 12.19: लोकसंख्या, समुदाय आणि परिसंस्था



आकृती 12.20: अन्नजाळ्याचे भाग

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आतापर्यंतच्या तुमच्या अध्ययनावर आधारीत कांही प्रश्न तयार करा.

.....

.....

.....

.....

.....

शोधा, तयार करा आणि चर्चा करा.

- शाळेत किंवा जवळच्या उद्यानात स्वच्छता मोहिम आयोजित करा. हातमोजे आणि पिशव्या वापरून कचरा गोळा करा. तुम्हाला कोणत्या प्रकारचा कचरा आढळला त्यावर चर्चा करा. कोणता कचरा सर्वाधिक होता? असा कचरा कमी करण्यासाठी आपण काय करू शकतो?
- अरूणाचल प्रदेशात नायशी आणि मिश्मी जमाती वाघाला पवित्र मानतात. छत्तीसगडमध्ये, बैगा जमात बघेश्वर किंवा बगेसुर देवाची पूजा करते आणि वाघाला जंगलाचा रक्षक मानते अशी आणखी कोणती भारतीय जमात आहे ज्यांचा एखाद्या प्राण्याशी विशेष नातेसंबंध आहे, ते शोधा.



- तुमच्या घराजवळ किंवा शाळेजवळील एखादे झाड निवडा. ते झाड 4 आठवड्यापर्यंत दर आठवड्याला एकदा निरीक्षण करा. नवीन पाने, फुले, फळे किंवा येणारे पक्षी व कीटक यांची नोंद करा तुमचे निरीक्षण लिहून ठेवा. तुमची माहिती www.seasonwatch.in येथे अपलोड करून तुम्ही एक तरूण नागरिक वैज्ञानिक (young citizen scientist) बनू शकता.
- शेतकऱ्यांशी संवाद साधा आणि त्यांच्या शाश्वत शेतीसाठी वापरल्या जाणाऱ्या पारंपारिक पद्धती नोंदवा घरी किंवा शाळेत शाश्वत औषधी वनस्पतींची बाग/नैसर्गिक शेती तयार करा हे वेगवेगळ्या इयत्तांतील विद्यार्थ्यांसोबत गटांमध्ये उपक्रम करता येईल.



प्राकृती 12.21 : कृषी पद्धत

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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

.....

.....

.....

.....

.....





13

आपले घर : पृथ्वी हा एक अद्वितीय जगण्यास आधार देणारा ग्रह

Our Home: Earth, a Unique Life Sustaining planet.

P4R5G2

© CKP NOT TO BE REPUBLISHED

शोधा आणि विचार करा

- जर पृथ्वीवर जीवन (सजीव) नसेल तर ती कशी दिसली असती याविषयी तुम्ही कोणता विचार कराल ?
- पृथ्वीवर दशलक्ष वर्षापासून सजीव जगत आहेत. अनेक प्रमुख बदल आणि आपत्ती घडून आल्या तरी सजीवाना जगण्यास कशी मदत करत आहे ?
- कुत्रा हा प्राणी अंडी का घालू शकत नाही ? कोंबड्या या आपल्या पिल्लाना जन्म का देऊ शकत नाहीत.
- जर अवकाशयानातून मंगळावर पाणी आणि माती नेली तर तेथे आपण वनस्पतींची वाढ करण्यास सुरु करु शकतो का ?



_____

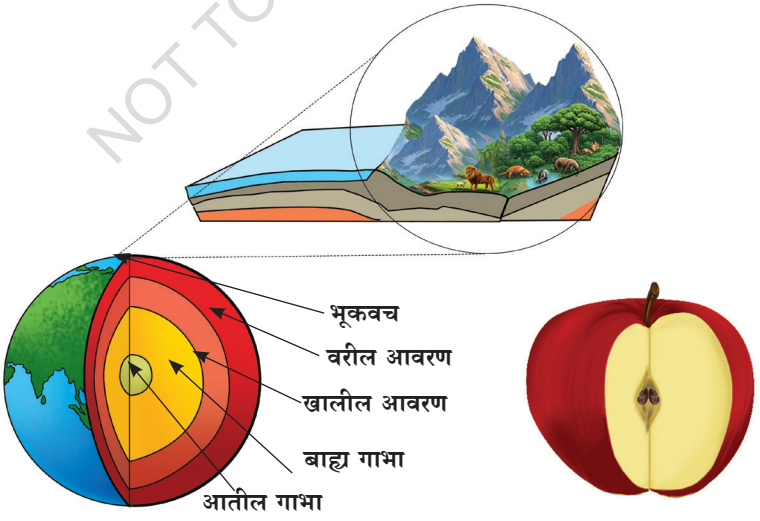
_____

आता आपण या पुस्तकाच्या शेवटच्या प्रकरणाकडे आलो आहोत. जी वैज्ञानिक प्रवासाच्या मधल्या टप्प्यातील शेवटचा पाठ आहे. आपण जे काही पाहिले आणि अभ्यासलेले आहे ते सर्व एकत्र करण्याची वेळ आहे आणि आपले घर, पृथ्वी ग्रह या माहितीच्या जगातील इतर कोणत्याही ठिकाणासारखे का नाही हे समजून घेण्याचा प्रयत्न करण्याची वेळ आहे. जसे तुम्ही जिज्ञासु 6 वी आणि 7 वी मध्ये शिकलात. पृथ्वी हा सूर्याभोवती फिरणारा एक ग्रह आहे. परंतु तो एक असा ग्रह आहे की, जो उंच पर्वत आणि विशाल महासागरापासून ते अंतहीन वाळवंट आणि हिरवळीच्या जंगलापासून रमणीय भू-प्रदेशाने बनलेला आहे. आज आपले उपग्रह आपल्या ग्रहाचे आश्चर्यकारक फोटो काढण्याची परवानगी देतात सुरुवातीच्या पानावरील चित्र भारतीय अंतराळ संशोधन संस्था (इस्त्रो) ने घेतलेले आहे. पृथ्वीचे निरीक्षण उपग्रह आणि मोजेकच्या तुकड्यासारख्या जवळ जवळ 3000 लहान प्रतिमा एकत्रित करून बनविले आहे. जी ती आपल्याला खरी वाटल असली तरी ती एक खोटी रंगीत प्रतिमा आहे. ज्यामध्ये **शास्त्रज्ञांनी** वेगवेगळ्या प्रकारची माहिती दर्शविण्यासाठी वेगवेगळे रंग वापरलेले आहेत. या उपग्रहाच्या प्रतिमा आपल्याला जमिनीवरील वनस्पती आणि समुद्रातील लहान जीवांचा अभ्यास करण्यास मदत करतात आणि समुद्राचे तापमान, तेल गळती आणि वाऱ्यांची दिशा देखील शोधू शकतात. आपण पृथ्वीला सजीवांसाठी परिपूर्ण घर बनविणाऱ्या अद्वितीय स्थितीची माहिती देणार आहोत.

13.1 पृथ्वी हा एक अद्वितीय ग्रह का आहे? (Why is earth a Unique planets)

पृथ्वीला इतके विशेष कशाने बनविले आहे? या विश्वामध्ये अब्जावधी ग्रह असून सुध्दा पृथ्वी ही एकमेव अशी जागा आहे की जेथे आज आपल्याला माहित आहे की, जीवन आहे आणि ते सर्व स्वरुपात फुलते आहे.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 13.1 पृथ्वीचे भूकवच हे सफरचंदाच्या पातळ सालीसारखे आहे.

पृथ्वीवरील सजीव सृष्टी ही प्रत्यक्षात कुठे अस्तित्वात आहे. याचा विचार तुम्ही केलात का? सर्व पर्वत, नद्या, जंगले प्राणी आणि लोक आपल्या ग्रहाच्या पृष्ठभागावर एका अतिशय पातळ थरात आढळतात. एका सर्वात उंच पर्वतापासून ते सर्वात खोल महासागरच्या खंदकापर्यंत ज्या ठिकाणी सर्व जीवसृष्टी अस्तित्वात आहे, ते म्हणजे भूकवच ते पृथ्वीच्या आकाराच्या तुलनेत अत्यंत लहान आहे. जर पृथ्वीचा आकार सफरचंदाप्रमाणे असेल तर आकृती 13.1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे भूकवच हे संफरचंदाच्या सालीइतके पातळ आहे. हा अत्यंत नाजुक सजीवाना जगण्यास मदत करणारा थर पृथ्वीला खरोखरच खास बनवितो.



मला आश्चर्य वाटते की पृथ्वी सजीवांच्या वाढीसाठी आणि जगण्यासाठी अव्दितीय का आहे!

पृथ्वीच्या काही वैशिष्टयांची यादी बनविण्यासाठी एक कृती करुया जी तुम्हाला वाटते की एक विशेष बनविते.

कृती 13.1 चला तर शोधूया (Let us find out)

- आपण गृहीत धरलेल्या पृथ्वीच्या कांही वैशिष्ट्यांची यादी करा. परंतु ते आपल्यासाठी मनोरंजक आणि महत्वाचे आहेत. त्याना आकृती 13.1 मध्ये लिहा. आम्ही तुमच्यासाठी काही वैशिष्ट्ये भरलेली आहेत.

© NCTB NOT TO BE REPUBLISHED

कोष्टक 13.1 पृथ्वीविषयीची मनोरंजक वैशिष्ट्ये

अ. स.	पृथ्वीची मनोरंजक वैशिष्ट्ये
1.	आपण श्वसन करतो ती हवा उडून अवकाशात नाहीशी होत नाही. (आपण 7 व्या प्रकरणामध्ये अभ्यासले आहे की, वायूचे कण मुक्तपणे फिरतात आणि वायूना निश्चित घनफळ नसते.
2.	आपण गुरुत्वाकर्षण जोरामुळे पृथ्वीवर उभे राहू शकतो (याचा अभ्यास 5 व्या प्रकरणामध्ये केला आहे.)? परंतु आपले हृदय आपल्या डोक्यापर्यंत पाठविते.
3.	
4.	

तुम्ही तुमच्या शिक्षकांसोबत आणि मित्रासोबत केलेल्या यादीची चर्चा करा. तुम्हाला असे जाणवेल की, पृथ्वी ही आपल्यासाठी अनेक प्रकारे मनोरंजक आणि महत्वाची आहे. ती आपल्याला श्वास घेण्यासाठी हवा, पिण्यासाठी पाणी, पिके काढण्यासाठी माती पुरविते. पृथ्वी आपणास घरे, इमारती व रस्ते बांधण्यासाठी आवश्यक साहित्य दगड लाकूड हे सुध्दा पुरविते. पृथ्वीला एक अद्वितीय ग्रह का बनविले आहे हे समजण्याची उत्सुकता तुम्हाला असणारच, जी आपल्यासारख्या सजीवांना फक्त अस्तित्वातच ठेवत नाही तर त्याना टिकवून राहण्यास मदत करते.

13.2 आपल्या सौरमालेतील ग्रह कशासारखे दिसतात? (What do the planets of our Solar System Looks Like)

इ. 6 वी च्या जिज्ञासूमध्ये 'पृथ्वी पलीकडे' या प्रकरणात तुम्ही सौरमाला (सूर्यमंडळ) यांचा अभ्यास केलेला आहे. आम्ही अध्ययन केलेल्या गोष्टींचे स्मरण करूया चला आपल्या सौर मंडळात (सूर्यमालेत) आठ ग्रह आहेत. जे सूर्या सभोवताली जवळजवळ वर्तुळाकार कक्षेत फिरतात. सूर्यापासूनच्या चढत्या (वाढत्या) अंतराच्या क्रमानुसार ते बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगळ, गुरु, शनी, यूरेनस, नेपच्यून हे आहेत.

या सर्व ग्रहापैकी बुध, शुक्र, पृथ्वी आणि मंगळ हे तुलनेत आकाराने लहान आणि खडकानी बनलेले ग्रह आहेत, तर गुरु, शनि, यूरेनस आणि नेपच्यून हे आकाराने मोठे आणि वायूनी बनलेले ग्रह आहेत.

चला तर आता आपण 13.2 ही कृती करुन सौरमंडळातील ग्रहाविषयी अधिक माहिती मिळवूया.

कृती 13.2 चला तर शोधूया (Let us find out)

- सौरमंडळातील ग्रहांचे तापमान आणि आकाराविषयी माहिती गोळा करा आणि त्यांना वातावरण आहे का ते तपासूया.
- तुम्ही ही माहिती तुमच्या शाळेतील ग्रंथालयातील पुस्तकामधून आणि विश्वासनीय आंतरजाल, किंवा तुमच्या शिक्षकांशी चर्चा करून संग्रहीत करा.
- कोष्टक 13.2 मधील गाळलेली माहिती भरा.

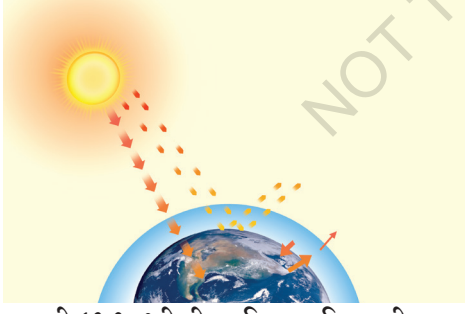
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कोष्टक 13.2 आपल्या सौर-मंडळातील ग्रह.

अ. स.	ग्रह	सरासरी तापमान (00)	पृथ्वीशी तुलनेत त्रिज्या	वातावरण आहे का?
1.	बुध	170		नाही
2.	शुक्र	450	0.95	होय
3.	पृथ्वी	15	1.00	होय
4.				
5.			11	
6.				
7.				
8.		-200	4	

आपल्याला माहित आहे की सौरमंडळातील सर्व ग्रहांना ऊर्जा सूर्यापासून मिळते. त्यामुळे जेव्हा ग्रह सूर्याच्या अति जवळ असतात तेव्हा ते अति उष्ण (गरम) असतात. जेव्हा आपण सूर्यापासून दूर जातो तसे ग्रह थंड होत जातात. हे तुम्हाला कोष्टक 13.2 मध्ये आढळले का? हे सर्वसाधारणपणे बरोबर आहे फक्त सूर्यापासून दुसऱ्या क्रमांकाचा ग्रह म्हणजे शुक्र सोडून त्याचे सरासरी तापमान सर्वात जास्त आहे त्यामुळे तो सर्वात जास्त उष्ण (गरम) ग्रह आहे. ते का ?

शुक्र हा सर्वात अति उष्ण ग्रह आहे हा ग्रह सूर्याच्या जवळ असूनही त्याचे जाड वातावरणाचे आवरण उष्णतेला अडवून ठेवते.



आकृती 13.2 पृथ्वीवरील हरितगृह परिणामाची रचना

शुक्रावरील हवा संपूर्णपणे कार्बन डायऑक्साईडने बनलेली आहे, जी उष्णतेला बाहेर पडू देत नाही. यालाचा 'हरितगृह परिणाम' म्हणतात (आकृती 13.2) याच कारणामुळे जरी बुध सूर्याजवळ असला तरी सुध्दा शुक्र हा जास्त उष्ण आहे. पृथ्वीच्या वातावरणात सुध्दा कार्बन डायऑक्साईड सारखे वायू आहेत जे सूर्याच्या उष्णतेने गरम झाल्यानंतर पृथ्वीने सोडलेली, किरणोत्सर्जन उत्सर्जने शोषून घेवून उष्णता अडवितात. म्हणून हरित गृह परिणाम पृथ्वीवर योग्य तापमान राखण्यासाठी महत्वाची भुमिका बजावितो.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे (A step further)

शुक्र आणि पृथ्वी सारख्या ग्रहाना उष्णता रोखण्यासाठी कारणीभूत असलेला हरितगृह परिणाम थंड हवामानात वनस्पतींची वाढ करणाऱ्या हरितगृहासारखाच काम करत नाही. शुक्र किंवा पृथ्वीवरील वातावरणातील कार्बन डायऑक्साईड सारखे वायु सूर्यामूळे उष्णता वाढल्यानंतर पृथ्वीने सोडलेली किरणोत्सर्जने शोषून उष्णतेला रोखतात.



आकृती 13.3 ताऱ्याभोवतीचा वस्तीस्थान प्रदेश

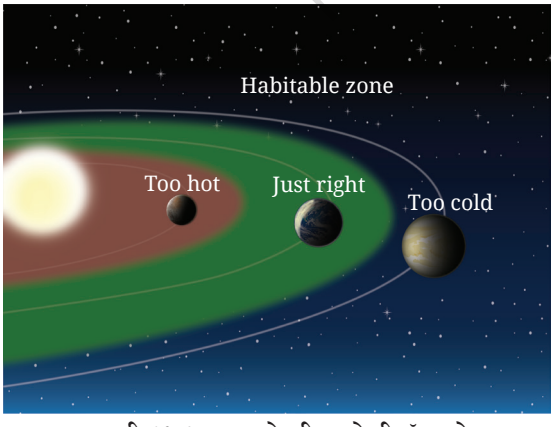


दुसरीकडे वनस्पती हरीतगृहात हवेला गरम करतात कारण ती एक बंद जागा असते, त्याला सहसा काचेच्या भिंती असतात, (आकृती 13.3) त्या दिवसभारत गरम होतात परंतु हवा आत राहते आणि उष्णता सहजपणे बाहेर पडू शकत नाही. त्यामुळे दोन्हीना उबदार ठेवतात परंतु हे? वेगवेगळ्या पद्धतीने करतात.

13.3 पृथ्वी सजिवांच्या अस्तित्वासाठी योग्य कशी बनते (What makes Earth Suitable)

13.3.1 पृथ्वीची स्थिती (Position of Earth) for life to exist)

पृथ्वी सजीवांना जगण्यासाठी मदत करणारे महत्वाचे कारण म्हणजे पृथ्वीचे सूर्यापासूनचे अंतर आहे. जे सूर्यापासून अगदी योग्य अंतरावर आहे, जेथे तापमानामुळे पाणी द्रव स्वरुपात अस्तित्वात राहू शकते. जर पृथ्वी सूर्याच्या जवळ असती तर ती खूप गरम झाली असती आणि त्यामुळे सर्व पाण्याचे बाष्पीभवन झाले असते आणि जर पृथ्वी दूरवर असती तर ती अती थंड होऊन सर्व पाणी गोठले असते. अशा अंत्य परिस्थितीमध्ये बहुतेक सजीवसृष्टी विशेष करून वनस्पती, प्राणी, आणि मानवाला पृथ्वीवर वाढ होणे आणि भरभराट होणे अशक्य झाले असते. जरी कांही सुक्ष्मजीव जसे की जीवाणू गोठलेल्या वातावरणात जिवंत राहू शकतात. आतापर्यंत आपल्याला जे माहित आहे, त्यावरुन सजीवांच्या उत्क्रांतीसाठी पाणी द्रवरुपात असणे अत्यावश्यक आहे. पृथ्वीचे सूर्यापासूनचे अंतर पाण्याला द्रवरुपात ठेवते जे त्याच्या सर्व स्वरुपात सजिवाना



आकृती 13.4: ताऱ्याभोवतीचा गोल्डीलॉक प्रदेश

@KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

जगण्यासाठी विकासासाठी आणि आधारासाठी गरजेचे आहे. सूर्यापासून (इतर ताऱ्यापासून) ज्या अंतरावर पाणी द्रव रुपात राहते त्याला राहण्या योग्य (वस्तीस्थान योग्य) क्षेत्र (प्रदेश) असे म्हणतात किंवा कांहीवेळेला त्याला **गोल्डीलॉक प्रदेश** म्हणतात (आकृती 13.4) तुम्ही समाज विज्ञानमध्येही अभ्यासलेले आहे की पृथ्वीचा जास्तीत जास्त भाग पाण्याने व्यापलेला आहे. त्यामुळे अवकाशातून पाहिले असता पृथ्वी निळ्या रंगाची दिसते कारण त्यावरील असलेले पाण्याचे प्रमाण त्यामुळे पृथ्वीला निळा ग्रह असेही म्हणतात. (आकृती 13.5)



आकृती 13.5 पृथ्वी - निळा ग्रह



पृथ्वीला सजीवाना राहण्या योग्य बनविणारा एकमेव घटक म्हणजे तापमान आणि तिचे सूर्यापासूनचे अंतर हे आहे का?

जर पृथ्वीचा आकार अत्यंत लहान किंवा अत्यंत मोठा असता तर काय घडले असते?



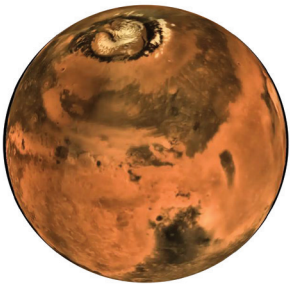
@KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

एक पाऊल पुढे (A step further)

मंगळ ग्रहाने सजीवांना कधी आधार दिला आहे का?

मंगळ ग्रह सूर्याच्या राहण्या योग्य प्रदेशाच्या वर आहे. मंगळावर अनेक अंतराळयाने पाठविण्यात आलेली आहेत. रोव्हर्स तेथे उतरून त्याच्या पृष्ठभागाचा शोध घेण्यात आला आहे. परंतु आतापर्यंत जीवसृष्टीचा कोणताही ठोस पुरावा मिळालेला नाही. तरीपण शास्त्रज्ञाना वाटते ती भुतकाळात मंगळावर द्रवरुपात पाणी असू शकते. कदाचित कांही तलाव आणि सजिवाना आधार देणारी परिस्थिती सुद्धा आहे (आकृती 13.6).

याच कारणामुळे मंगळ ग्रहाचे शास्त्रज्ञाना अजूनही आकर्षण आहे. हे आपल्याला सुध्दा माहिती करून देते की विज्ञानाकडे नेहमीच अंतिम उत्तरे नसतात. आपण जसजसे अधिकाधिक शोध घेत जातो तसतसे आपल्याला नविन संकेत किंवा नवीन प्रकारचे सजीव देखील सापडू शकतात. जेव्हा आपण अधिक अध्ययन करतो तेव्हा विज्ञान बदलासाठी खुले राहते.



आकृती 13.6. मंगळ



13.3.2 पृथ्वीचा आकार (Size of the Earth)

पृथ्वीला राहण्यायोग्य बनविणारे इतर कांही महत्वाचे घटक आहेत. आपल्या सौरमंडळात पृथ्वीसह बहुतेक सर्व ग्रहांच्या कक्षा वर्तुळाकार आहेत. त्यामुळेच संपूर्ण वर्षभर उष्णता आणि सूर्यप्रकाशाचे प्रमाण जवळजवळ स्थिर असते त्यामुळेच जास्तीत जास्त ठिकाणी जास्तीत जास्त थंड आणि अति उष्ण यापासून रोखते.

तरीसुध्दा सूर्यापासून योग्य अंतरावर असल्यामूळे मध्यम तापमान हे पृथ्वीला राहण्यायोग्य प्रदेश बनविणारा एकमेव घटक नाही. वातावरणाला आधार देण्यासाठी तिचा आकार सुद्धा योग्य आहे, जसे तुम्ही यापूर्वी अभ्यासले आहे की वातावरण म्हणजे पृथ्वी सभोवताली असलेला वायूंचा थर आहे जे सजीवाना जगविण्यासाठी महत्वाची भूमिका पार पाडतात. तुम्ही पाचव्या प्रकरणामध्ये हे देखिल अभ्यासले आहे की पृथ्वीचा गुरुत्वाकर्षण जोर आपल्याकडे खेचतो. जर पृथ्वी अत्यंत लहान असती (त्याच सरासरी घनतेसह) तर तिचे गुरुत्वाकर्षण बल आपल्या वातावरणातील वायूना धरून ठेवण्यासाठी फारच कमजोर असते आणि ते अवकाशात बाहेर मुक्त झाले असते. मंगळावरील वातावरण पृथ्वीच्या वातावरणाच्या 100 पटीने पातळ आहे आणि बुध ग्रहावर तर अजिबात वातावरण नाही.

दुसरीकडे जर ग्रह अत्यंत मोठा असता तर त्याचे गुरूत्वाकर्षण अधिक जास्त असते त्यामुळे तो आपल्याला इतक्या मोठ्या बलाने ग्रहावर ओढून आणेल की आपली हाडे मोडून तुकडे होतील! पृथ्वीच्या योग्य आकारामुळेच सजीवाना जगण्यासाठी उपयुक्त वातावरणाला आधार देण्यास मदत करते.

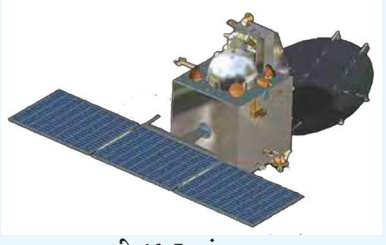
पृथ्वीवरील वातावरणातील ऑक्सीजनची उपस्थिती आपल्याला श्वास घेण्यास मदत करते आणि सर्व सजिवाना याची गरज आहे. परंतु ऑक्सीजनची आणखी एक महत्वाची भुमिका आहे. आपल्या वातावरणातील कांही ऑक्सीजनच्या भागाचे रुपांतर दुसऱ्या रुपात करते त्याला ओझोन (तीन ऑक्सीजनचा रेणू) म्हणतात आणि तो वातावरणाचा एक महत्वाचा भाग बनतो त्याला ओझोनचा थर असे म्हणतात. हा थर ढाल बनून कार्य करतो जो सूर्यापासून येणाऱ्या हानिकारक अतिनील (UV) किरणाना रोखतो जे सजीवांच्या पेशीना नुकसान पोहचवू शकत नाहीत.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

आपला वैज्ञानिक वारसा (Our scientific heritage)

2013 मध्ये भारतीय अंतराळ संशोधन संस्था (इस्त्रो) ने सोडलेले मंगळयान (मार्स ऑर्बिटर मिशन) हे मंगळाच्या शोधातील मोठे पाऊल होते. (आकृती 13.7) या यानामध्ये वातावरण पृष्ठभाग आणि भूतकाळातील पाण्याची चिन्हे शोधणारी यंत्र साधने घेऊन गेले होते. यापैकी कांही सेन्सर शास्त्रज्ञाना मोठे प्रश्न विचारण्यास सहाय्य करतात जसे की मंगळ कधी काळी सजीवांच्या राहण्याचे ठिकाण होते का? मंगळयानाने संपूर्ण जगाला दाखवून दिले की भारत उत्तम कमी खर्चाच्या तंत्रज्ञानाने अवकाश विज्ञान करु शकतो आणि त्यामुळे मंगळाला आपल्या सर्वाच्या जवळ आणण्यास मदत झाली आहे.





आकृती 13.7: मंगळयान

13.3.3 पृथ्वीचे चुंबकीय क्षेत्र (Magnetic field of the Earth)



'जिज्ञासू या 6 वीच्या पुस्तकामध्ये आम्ही अभ्यासले आहे की एक मुक्तपणे लटकविलेला चुंबक नेहमीच एका निश्चित दिशेत स्थिर राहतो कारण की स्वतः पृथ्वी ही एका प्रचंड चुंबकाप्रमाणेच कार्य करते. तुम्ही प्रकरण 4 मध्ये हे सुद्धा अभ्यासला आहात की चुंबकाभोवती ज्या भागात याचा परिणाम जाणवतो त्या भागात चुंबकीय क्षेत्र असते. असे मानले जाते की पृथ्वीच्या गाभ्यामध्ये जी वितळलेल्या लोखंडाची हालचाल होते ती पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्राची उत्पत्ती असू शकते.

पृथ्वीवर अवकाशातून येणाऱ्या लहान उच्च ऊर्जा कणाचा नियमितपणे परिणाम होत असतो. त्यापैकी कांही विश्वाच्या पलीकडून येतात त्यांना वैश्विक किरणे असे म्हणतात. इतर कण सूर्यापासून येतात आणि त्याना सौर वारे असे म्हणतात. हे कण हानिकारक असू शकतात कारण वातावरणाचे नुकसान करु शकतात, ओझोनचा थर कमी करु शकतात आणि अधिक हानिकारक अतिनील किरण किरण पृथ्वीवर पोहोचतात जे पृथ्वीवरील किरण हे वातावरणाचे सजीवांच्या जीवनावर परिणाम करतात.



पृथ्वीचे चुंबकीय क्षेत्र एक संरक्षक कवचाचे काम करते. हे आपले सुदैव आहे. यापैकी अनेक हानिकारक किरणांना (कणांना) ते पृथ्वीपासून दूर ठेवते त्यामुळे आपले वातावरण सुरक्षित राहते त्यामुळे ग्रहावरील सजीवाना सुरक्षा मिळते.

सौर मंडळातील पृथ्वीचे अव्दितीय स्थान द्रवरुपातील पाण्याच्या उपस्थितीला अनुमती देते. तिचा आकार, वातावरण आणि चुंबकीय क्षेत्र या सर्वामुळे पृथ्वीला एक असा ग्रह बनविते जिथे सजीव उदयाला येतात आणि वाढू शकतात.

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

13.4 पृथ्वीवरील जीवन टिकवून ठेवण्यास काय कारणीभूत आहे ? (What allows Life to be sustained on Earth)

पृथ्वीवर जीवनासाठी योग्य स्थिती आहे. परंतु सजीव आणि निर्जीव वस्तूमधील संबंधामुळे सजीव सृष्टीची जोमाने वाढ होत आहे. जिज्ञासू या इ.6 व 7 वी च्या पुस्तकामध्ये तुम्ही हवा, पाणी, सूर्यप्रकाश माती आणि खनिजे यासारख्या नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा अभ्यास केलेला आहे. वनस्पती आणि प्राणी यांच्या महत्वाच्या जीवन प्रक्रियाविषयी सुध्दा तुम्ही अभ्यास केलेला आहे. आता पृथ्वीवरील जीवनाला सहाय्य देण्यासाठी आणि टिकवून ठेवण्यासाठी हे सर्व घटक परस्पर आंतरक्रिया करतात ते पाहूया.

13.4.1 हवा, पाणी आणि सूर्यप्रकाश (Air, Water and sunlight)

आपल्याला माहित आहे की वातावरणामध्ये ऑक्सीजन आहे. जो मानव, प्राणी आणि वनस्पती यांच्या वहनास उपयुक्त आहे. वनस्पती सूर्यप्रकाशाच्या उपस्थितीत हवेतील कार्बन डायऑक्साईड आणि मातीमधील पाणी शोषून घेवून प्रकाशसंश्लेषण क्रियेने अन्न तयार करतात. या प्रक्रियेमध्ये ऑक्सीजन मुक्त होतो जो श्वसनासाठी गरजेचा आहे.

आपण अभ्यास केला आहे की सूर्यापासून निघणाऱ्या उत्सर्जनामुळे पृथ्वी तापते. हरितगृह परिणामामुळे या उष्णतेचा कांही भाग वातावरणात अडकून राहतो. हा परिणाम जरी सौम्य असला तरी पाणी द्रवरूप स्थितीमध्ये ठेवण्यासाठी तापमान पुरेसे राखले जाते. इ.7 वी च्या जिज्ञासु मध्ये आपण उत्सर्जनाने उष्णतेचे रूपांतर याविषयी अभ्यास केला आहे 'वातावरणाशिवाय, पृथ्वी अवकाशात उष्णता सोडेल आणि ती अति थंड होईल. म्हणून हरितगृह परिणाम पृथ्वीला उष्ण ठेवण्यास मदत करतो.

सजीव सृष्टीला पाणी महत्वाचे आहे. तुम्ही अभ्यासलेले आहे की पृथ्वीच्या **पृष्ठभागावर 70%** भाग पाण्याने व्यापला आहे हे डबके, तलाव, नद्या, झरे, समुद्र, महासागर भूजल यामध्ये आढळते. ही सर्व पाण्याची उगमे 'जलावरण' बनवितात. तुम्ही 7 व्या प्रकरणामध्ये आभ्यासले आहे की पाणी हे उत्तम द्रावक आहे. इ. 7 वी च्या जिज्ञासूमध्ये तुम्ही शिकला आहात की, पाणी मातीपासून वनस्पतीच्या पानापर्यंत पोषक घटकांचे वहन कसे करते. ते प्राण्यामध्ये शरीराच्या तापमानाचे नियमण करते, पचनास मदत करते, पाण्याचा समतोल राखते जे आरोग्यासाठी आणि सजीव सृष्टीसाठी आवश्यक आहे.

@KTBS TO BE REPUBLISHED



आकृती 13.8 पाण्यातील सजीव सृष्टी

जरी पृथ्वीचा बराचसा भाग पाण्याने व्यापलेला असला तरीही महासागराच्या खोल भागात कोणते सजीव आहेत याविषयी थोडीही माहिती नाही. जलावरणात लाखो सजीव सृष्टीचे टप्पे आहेत सुक्ष्म प्लॅक्टॉन पासून ते प्रचंड व्हेलपर्यंत असे अनेक अजूनही शोधले जात आहेत. महासागर, तलाव आणि नद्या हे जलचरासाठी समृध्द वातावरण प्रदान करतात. (आकृती 13.8) पिकांच्या वाढीसाठी आणि जगातील सर्व लोकाना मदत देण्यासाठी गोड्या पाण्याची आवश्यकता आहे.

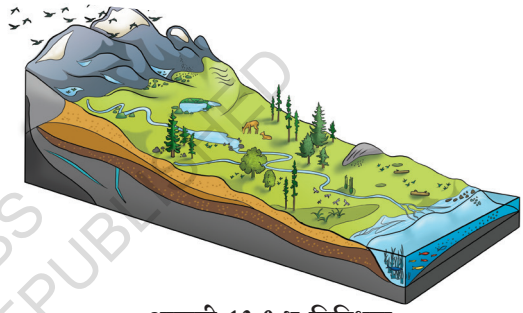
हवेतील पाण्याची वाफ ढग बनवितात आणि पाऊस आणि हिमवृष्टी पाडतात. त्यामुळे नद्या, तलाव आणि भूजलाला पुन्हा पाणी साठा केला जातो. पावसाचा परिणाम एखाद्या ठिकाणी राहणाऱ्या वनस्पती आणि प्राणी यांच्या प्रकारावर होतो. वाहणारी हवा ही हवामान आणि पाऊस याना आकार देते, जी पाणी पुरवठा आणि जमिनीवरील जीवसृष्टीवर प्रभाव टाकते.

13.4.2 माती, खडक आणि खनिजे (Soil, Rocks and Minerals)

आपल्या पायाखाली कांहीतरी उल्लेखनीय असे आहे. पृथ्वीचे भूकवच जे खडक, माती आणि खनिजापासून बनलेले आहे. ते अत्यंत कठीण आणि निर्जीव आहे परंतु ते जीवनासाठी आवश्यक असलेली वाढ आणि जगण्यासाठीचे घटक पुरविते. वनस्पतीना वाढण्यास मदत करणाऱ्या मातीपासून ते मीठ, कोळसा, तेल, लोह तांबे यासारख्या धातूंच्या खनिजापर्यंत हा बाह्य थर (बाह्यावरण) मानव सजीव सृष्टी आणि परिसंस्थेला मदत करतो. पृथ्वीचा घन भाग ज्यामध्ये खडक, माती आणि खनिजे या घटकांचा समावेश आहे त्याना 'भूआवरण' असे म्हणतात.

माती ही साधा कचरा (घाण) वाटत असली तरी त्यामध्ये समृद्ध पोषक घटक जसे की नैट्रोजन आणि पोटॅशियम आहेत जे वनस्पतीच्या वाढीसाठी आवश्यक आहेत. हे पोषक घटक खडकाच्या सावकाशपणे विघटनातून आणि वनस्पती आणि प्राणी यांच्या अवशेषातून येतात.

पृथ्वीवर खडक, माती, इ. वेगवेगळ्या प्रकारची भूस्वरुपे आहेत. या विविधतेसह त्याना आकार देणाऱ्या आणि बदलणाऱ्या प्रक्रियांना भू विविधता म्हणतात (आकृती 13.9) जे अद्वितीय वस्तीस्थान निर्माण करते, ज्यामध्ये वेगवेगळ्या प्रकारच्या सजीव सृष्टींची वाढ होते. निसर्गातील निर्जीव जसे की आग, माती, खडक, आणि पाणी ही केवळ पार्श्वभूमी नाही तर ते जीवनाच्या कथेला आकार देण्यास मदत करतात.



आकृती 13.9 भू विविधता

© KSEEB NOT TO BE REPUBLISHED

13.4.3 वनस्पती, प्राणी आणि सुक्ष्मजीव (Plants, animals and Micro-organisms)

सुक्ष्मजीवावरील प्रकरणापासून ते पर्यावरणशास्त्रावरील प्रकरणापर्यंत आपण पहिले आहे की, पृथ्वी ही सजीव सृष्टीने परिपूर्ण आहे झाडे, झुडुपे, औषधी वनस्पती, प्राणी, कीटक आणि उघड्या डोळ्याना न दिसणारे सुक्ष्मजीव, सर्व प्राणी, सजीव जिथे राहतात त्या ठिकाणासह जीवावरण बनवितात. यामध्ये जमीन, हवा, पाणी यांचा समावेश आहे, जेथे जीवन जगण्यासाठी आणि वाढीसाठी सभोवतालच्या वातावरणाशी आंतर क्रिया साधली जाते.

तुम्ही प्रकरण 12 मध्ये अभ्यास केल्याप्रमाणे सजीव एकमेकावर आणि त्यांच्या पर्यावरणावर अवलंबून असतात. वनस्पती प्रकाशसंश्लेषणाच्या सहाय्याने अन्न बनवितात प्राणी, वनस्पती किंवा इतर प्राणी ते खातात आणि विघटन करून मृत पदार्थ मातीमध्ये पोषक घटकाच्या स्वरुपात येतात. निसर्ग सजीव सृष्टीला आधार देणारी एक पध्दत म्हणून एकत्रितपणे कार्य करतो.

13.4.4 समतोलाचे महत्व (Importance of Balance)

पृथ्वीवर इतक्या गोष्टींचा समतोल कसा राखला जातो याचे तुम्हाला कधी आश्चर्य वाटले आहे का? पृथ्वी ही निसर्ग, हवामान आणि जीव सृष्टी यांच्यामध्ये ती स्वतः एका प्रचंड संघ कार्य

प्रकल्पाप्रमाणे वागते. ही एक विशाल अशी सजीव सृष्टी पध्दत जेथे जमिन, हवा, पाणी आणि सजीव एकमेकाला आधार देतात आणि प्रभावित करतात. एका लहान भागातील बदल जसे की जंगल तोडणे हे पाऊस, माती, हवेचा दर्जा आणि तेथे जगणारे प्राणी या सर्वावर प्रभाव टाकू शकते. पृथ्वीवरील सजीव स्पृष्टी ही केवळ एका गोष्टीमुळे नाही तर सर्व गोष्टीचा समतोल राखून एकत्रितपणे कार्य करतात म्हणून टिकून राहते. याच समतोलामुळे आपल्या ग्रहाला वस्तीस्थान बनविते. म्हणूनच हवा, पाणी, माती आणि सर्व प्रकारच्या सजीव सृष्टीची जोपासणा आणि संरक्षण करणे हे फक्त महत्वाचे नसून भविष्यासाठी पृथ्वी निरोगी ठेवणे हे अत्यंत गरजेचे आणि महत्वाचे आहे.

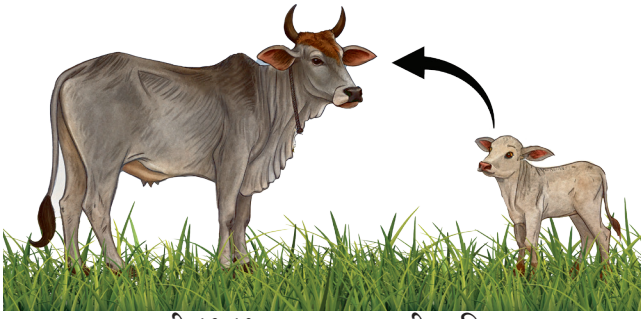
13.5 सजीव सृष्टीला नष्ट होण्यापासून काय रोखते? (What keeps Life from Disappearing?)

जर वनस्पती आणि प्राणी यांचे पुनरुत्पादन झाले नाही, तर अखेर पृथ्वीवर सजीवसृष्टी अस्तित्वात राहणार नाही. पुनरुत्पादनामुळे प्रत्येक प्रकारची सजीव सृष्टी अस्तित्वात राहिल आणि सजीव सृष्टीमध्ये सातत्य टिकून राहील याची खात्री होते. आपण सहसा अशी अपेक्षा करतो की प्राणी जसे पिल्ले निर्माण करतील, गायीला वासरे आहेत, मांजराला मांजराची पिल्ले आहेत हे असे घडून येते कारण पालक त्यांच्या संततीला एकाच पेशीपासून कसे विकसित व्हावे याविषयीची सुचना देतात. या सुचना अनुवंशिक पदार्थ (घटक) किंवा जन्यू सजिवांच्या प्रत्येक पेशीमध्ये साठविलेले असतात.

तुम्ही प्रत्येक पेशीमध्ये एक थोडक्यात सुचना पुस्तक म्हणून जन्यूंचा विचार करु शकता. काही सुचना पेशींना रक्त कसे बनवायचे ते सांगतात तर इतर हाडे, स्नायू किंवा त्वचेला निर्मिती कशी करायची याचे मार्गदर्शन देतात. एकत्रितपणे या सर्व सूचना सुनिश्चित करतात गायीच्या वासरापासून गाय होते किंवा मांजराच्यापिल्लापासून मांजर बनते.

परंतु पुनरुत्पादनामुळे एकाच प्रकारचे सजीव प्राणी निर्माण होतात असे नाही त्यामुळे पालकामार्फत प्राण्यांना मिळणाऱ्या सूचनामध्ये थोड्या प्रमाणात बदल करण्याची परवानगी असते. काही वेळेला हे बदल वनस्पती किंवा प्राण्यांना नवीन वातावरणात उत्तमपणे जगण्यास मदत करतात. उदाहरणार्थ, कालांतराने उंटानी चरबी साठविण्यासाठी आणि वाळवंटामध्ये जीवंत राहण्यासाठी कुबडे विकसित केली. आरोग्य या प्रकरणात तुम्ही अभ्यासल्याप्रमाणे सुक्ष्मजीव सुद्धा काही जीवाणू विकसित करतात जे प्रतिजैवीकाना प्रतिरोधक बनले आहेत, त्यामुळे त्याना टिकून राहण्यास मदत होते. अनेक पुढील पिढयांमध्ये, अशा बदलांमुळे नवीन वैशिष्ट्ये किंवा अगदी नवीन प्रकारचे सजीव प्राणी निर्माण होऊ शकतील. म्हणून पुनरुत्पादन केवळ प्रत्येक प्रकार चालू ठेवत नाहीत तर सजीवांच्या जीवनातील बदलांशी जुळवून घेण्यास आणि नवीन स्वरुपात चालू राहण्यास मदत करतात (आकृती 13.10)

© KITSS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 13.10 वासरापासून गायीचा विकास

परंतु एकाच प्रक्रियेमुळे समानता (प्राणी एकाच प्रकारच्या सजीवाना जन्म देतात. जसे की गाय ही गायीलाच जन्म देते) आणि विविधता (कांही प्रकारच्या सजीवामध्ये रंग आणि उंचीमधील फरक यासारखी वैशिष्ट्ये दर्शवितात) हे कसे निर्माण होते हे एक मनोरंजक कोडे आहे. दोन प्रकारच्या प्रजनन प्रक्रिया आहेतः एक ज्यामध्ये संतती या अगदी जवळजवळ त्यांच्या पालका सारख्याच असतात आणि दुसऱ्यामध्ये संतती या त्यांच्या पालकापेक्षा थोड्या वेगळ्या असतात.

अलैंगिक पुनरुत्पादनामध्ये एकल पालक नवीन संतती निर्माण करतात ज्या अगदी त्यांचीच अचूक प्रतिकृती असतात. (अंतर्गत सुचना अगदी सारख्याच असतात)

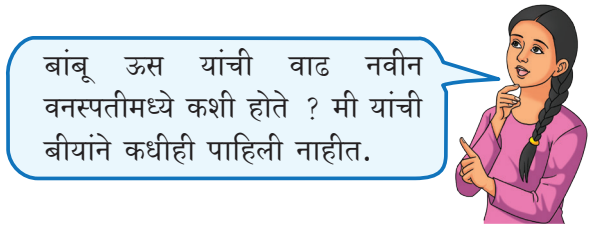
लैंगिक पुनरुत्पादनामध्ये दोन पालकांच्या सुचना एकत्रित करून नवीन संतती निर्माण करतात ज्या पालकापैकी कोणाशीही सारख्याच नसतात. त्यामध्ये दोन्ही पालकांचे कांही गुण असतात आणि त्यामध्ये कांही बदल सुद्धा असतात. हे मिश्रण कांही वैशिष्ट्ये टिकवून ठेवण्यास मदत करतात आणि नवीन संतती प्रकट करतात. अनेक पिढ्यांमध्ये हे छोटे फरक मोठे होत जातात आणि नवीन संततीची निर्मिती देखील करू शकतात.

वनस्पती आणि प्राणी यामध्ये पुनरूत्पादन कसे होते आणि ते सजीवांना विशेष वैशिष्ट्ये विकसित करण्यास आणि कांहीवेळेला कालांतराने बदल करण्यास कशी मदत करतात ते पाहूया.

© IOTB NOT TO BE REPUBLISHED

13.5.1 अलैंगिक पुनरूत्पादन (A Sexual Reproduction)

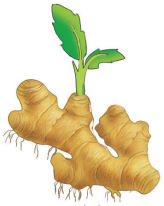
अनेक वनस्पतीचा कोणताही भाग पाने, खोड किंवा मुळे जमिनीमध्ये रुतलेली असतात वनस्पतींचे पुनरुत्पादन होते. अशा प्रकारच्या पुनरुत्पादनाला शाकीय पुनरुत्पादन (प्रजनन) असे म्हणतात.



तुम्ही निरीक्षण करू शकता आणि तुमच्या सभोवताली असलेल्या या पध्दतीने वाढणाऱ्या काही वनस्पतींची यादी करा.

कृती 13.3 चला शोध घेऊया (Let us find out)

- कांही वनस्पतींचे भाग घ्या, जसे की मनी प्लाँट (वनस्पती) चा कापलेला खोड, डोळे उगवलेला बटाटा किवा अल्ल्याचा तुकडा (आकृती 13.11b)
- प्रत्येक वनस्पती ओलसर जमिनीत (अती खोल नाही) लावा मनी प्लाँट व कापलेला तुकडा काचेच्या डब्ब्यात लावा म्हणजे त्याचे निरीक्षण करणे सोपे होईल.
- काळजी घ्या की वाढ होण्यासाठीच्या सर्व सोयी पुरवा जशा की पाणी, हवा आणि सूर्य प्रकाश.
- दररोज त्यांचे निरीक्षण करा आणि मुळे, खोड़ आणि पाने येण्यासाठी किती दिवस लागतात याची नोंद ठेवा पहिले पान केव्हा उगवते याचेही निरीक्षण करा.



(a)



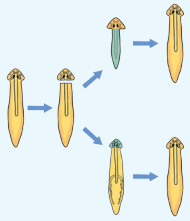
(b)

आकृती 13.11 शाकीय पुनरुत्पादन (a) अल्ले (b) बटाटा

© CTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कधी ऐकलंत.... (Ever heard of...)

फक्त वनस्पतीच नाही, तर सुक्ष्मजंतू आणि साधे प्राणी सुध्दा अलैंगिकपणे पुनस्त्पादन करतात. उदाहरणार्थ, बॅक्टेरीया आणि अमिबासारखे एकपेशीय प्राणी दोन समान संततीमध्ये विभागले जातात. काही बहुपेशीय प्राणी जसे की, शैवाळ लहान कापलेल्या भागापासून त्यांची पुन्हा वाढ होते. त्याच्या शरीरावर लहान कळ्या वाढतात ज्या तुटतात आणि नवीन हायड्राची वाढ होते.



आकृती 13.12 प्लॅनेरीया

प्लॅनेरीया (आकृती 13.12) सपाट कृमीचा एक प्रकार त्यांच्या शरीराच्या तुकड्यापासून पुन्हा वाढ होऊ शकते. शास्त्रज्ञ या सजीवांचा अभ्यास सजीवामधील पुनर्भव समजून घेण्यासाठी केला.



13.5.2 लैंगिक पुनरुत्पादन (Sexual Reproduction)

या प्रकारच्या पुनरुत्पादनामध्ये दोन पालक सहभागी असतात सामान्यता त्याना नर आणि मादी म्हणतात हे प्राण्यामध्ये पाहणे सोपे आहे परंतु तुम्हाला माहित आहे का फुलांच्या वनस्पतीमध्ये देखील नर आणि मादी हे भाग असतात ? काही सुक्ष्मजीव जसे की जीवाणु आणि कवक (यीस्ट) त्यांच्यामध्ये देखील दोन मिलन प्रकार असतात. जे दोन पालकाप्रमाणे कार्य करतात.

पुनरुत्पादनासाठी विशेष पेशी (Special cells for reproduction)

तुम्हाला कदाचित आश्चर्य वाटेल की जर दोन्ही पालक नवीन सजीवांच्या निर्मितीसाठी अनुवंशिक घटक दुसऱ्याना देतात तर मुलाला दुप्पट सुचना मिळणार नाहीत का? हा दर प्रत्येक पिढीमध्ये होत राहणार नाही का ?

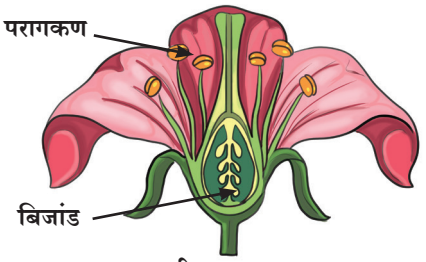
हे असे घडत नाही कारण प्रत्येक पालकाकडे विशेष पुनरुत्पादन पेशी असतात त्याना 'युग्मके' म्हणतात. हे पालकाजवळील अनुवंशिक घटकांच्या फक्त अर्ध्या भागाचे वहन करतात. जेव्हा नर आणि मादी युग्मके एकत्रित येतात तेव्हा ते सुचनांच्या संपूर्ण सटासह प्रत्येक पालकाकडून अर्धी युग्मके घेऊन नवीन पेशी बनवितात.

बालके ही तंतोतंत त्यांच्या आई किंवा वडीलांसारखी दिसत नाहीत. एकाच कुटुंबातील भाऊ आणि बहिणी सुध्दा एकमेकांपेक्षा वेगवेगळ्या दिसतात, याचे कारण म्हणजे प्रत्येक बालक हे दोन्ही पालकांकडून मिश्र स्वरूपातील जन्यूंची माहिती मिळविते. प्रत्येक जन्यू हे डोळ्यांचा रंग, केसांचे प्रकार आणि यासारख्या अनेक इतर गोष्टींसाठी वेगवेगळ्या सुचना देतात, जेव्हा शुक्राणू आणि अंडी एकत्र येऊन बाळाची निर्मिती होते तेव्हा या सूचना वेगवेगळ्या प्रकारे मिसळतात. म्हणून प्रत्येक मूल हे एक अद्वितीय असते एका मुलाला आईसारखे नाक आणि दुसऱ्या मुलीला वडिलांसारखे डोळे आनुवंशिकतेने मिळू शकतात् यामध्ये आश्चर्य नाही. हे सर्व पालकांच्या ''सुचना पुस्तक संचाचे'' कोणते तुकडे एकत्र आले आहेत यावर अवलंबून असते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

वनस्पतीमधील लैंगिक पुनरुत्पादन (Sexual reproduction in plants)

वनस्पती त्यांच्या फुलांच्या वेगवेगळ्या भागांचा वापर करून नर आणि मादी युग्मके तयार करतात. फुलाच्या परागकणामध्ये आदळणारे परागकण म्हणजे नर युग्मक तर फुलाच्या आत खोलवर आदळणारे बीजांड म्हणजे मादी युग्मक परागकण हे वारा, किटक किंवा प्राण्याकडून दुसऱ्या फुलावर वाहून नेले जातात या प्रक्रियेला परागीभवन असे म्हणतात. जेव्हा नर आणि मादी युग्मकांचा संयोग होतो, तेव्हा बीज बनविणारे एक युग्मनज फलनाने तयार होते. बीजांडाभोवती फुलाचा मांसल भाग फळात विकसित होतो. (आकृती 13.13)

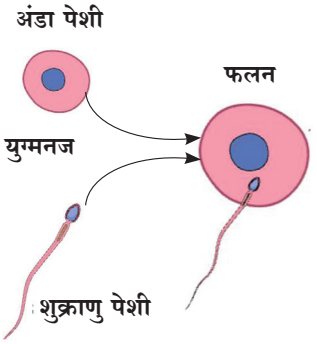


आकृती 13.13 एक फूल

जेव्हा पक्षी किंवा प्राणी फळ खातात तेव्हा बीयाणे ही मूळ रोपापासून दूरवर टाकली जातात त्यामुळे वनस्पतीचा प्रसार होतो. अशारितीने फळ खालेल्या आणि बीयाणे बाहेर टाकणाऱ्या पक्षानी वडाचे बीज पावसानंतर भिंतीतील भेगामध्ये उगवू शकते. जेव्हा बीयाणांना पाणी मिळते तेव्हा ते साठविलेल्या पोषक तत्वांचा वापर करून मुळे आणि कोंब वाढवितात. इयत्ता 7 वी मध्ये तुम्ही बीयाणांच्या अंकुरण्याचा अभ्यास केलेला आठवत असेल जिथे तुम्ही लहान कोंब पाहिले होते आणि पहिले पान प्रकट झाले होते.

प्राण्यामधील लैंगिक पुनरुत्पादन (Sexual reproduc in Animals)

प्राण्यामध्ये युग्मकांना शुक्राणू (नर) आणि अंडे (मादी) असे म्हणतात. प्राण्यामध्ये फलन घडू शकते उदाहरणार्थ, नर आणि मादी मासे किंवा बेडूक अनुक्रमे शुक्राणू आणि अंडी बाहेर फेकतात. जेथे ते एकत्रित येऊन युग्मनज बनवितात. या प्राण्यामध्ये युग्मनजाचा विकास गर्भात सुद्धा पाण्यात होतो.



आकृती 13.14 युग्मनज निर्मिती

पक्षी आणि सस्तन प्राणी ज्यामध्ये मानवाचाही समावेश असतो शुक्राणू हे मादीच्या आत जमा होतात आणि त्यावेळी शुक्राणू मादीने तयार केलेल्या अंड्याच्या दिशेने पोहोचतात तेव्हा फलन घडून येते. या पायरीनंतर पक्षी आणि सस्तन प्राण्यांमध्ये वेगवेगळ्या प्रक्रिया घडून येतात.

पक्ष्यांमध्ये फलीत अंडे (युग्मनज) मादीद्वारे घातली जातात. अंडी घातल्यानंतर उबविण्याच्या प्रक्रिये दरम्यान युग्मनजाचा विकास हा गर्भामध्ये होतो. मादी पालकांकडून प्रत्येक अंड्यामध्ये किती अन्न घालावे लागते याचा विचार करा. जे विकसनशील गर्भापासून ते अंडी टिकविण्यापर्यंत पुरावे लागते. हे गर्भाला पोषण पुरवठा करण्यासाठीची ही पध्दत आहे.

जास्तीत जास्त सस्तन प्राण्यांमध्ये युग्मनजाचा विकास शरिराच्या आत गर्भामध्ये होतो. बाळ जन्माला येईपर्यंत त्याची वाढ होण्यासाठी आवश्यक असलेले सर्व अन्न व ऑक्सीजन यांचा पुरवठा आईचे शरीर करते. अंडी देणाऱ्या पक्ष्यांसारख्या प्राण्यांच्या तुलनेत विकसनशील बाळाला पोषण देण्याचा हा एक वेगळा प्रकार आहे. पिल्लांना जन्म देण्याचे किंवा अंडी देण्याचे फायदे आणि तोटे कोणते आहेत? कुत्रे, गायी किंवा मानव यासारखे प्राणी पक्ष्यांसारखेच अंडी देऊ शकतात असे तुम्हाला वाटते का ? का किंवा का नाही?

13.6 पृथ्वीवरील जीवनाला येणारे धोके कोणते आहेत? (What ore the threats of Life on Earth?)

आपल्याला माहित आहे की, पृथ्वीवरील जीवन हे सजीव आणि निर्जीव वस्तूंच्या एकत्रित काम करण्याच्या नाजूक समतोलावर अवलंबून आहे. परंतु मानवी कृत्ये ही या समतोलाला बिघडवित आहेत. जागतिक तापमानातील छोटासा बदल सुध्दा ऑक्सीजनची पातळी किंवा ओझोनचा थर जीवनाला धोका निर्माण करू शकतात.

आज आपल्यासमोरील सर्वात मोठे पर्यावरणीय आव्हान म्हणजे हवामानातील बदल, जैव विविधतेचे नुकसान आणि प्रदूषण ज्यांना एकत्रितपणे तिहेरी ग्रहीय संकट म्हणून ओळखले जाते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कोळसा आणि तेल यासारखी जीवाश्म इंधने जाळल्याने कार्बन डायऑक्साईड आणि मिथेन यासारखे हरित गृह वायू बाहेर पडतात. हे वायू वातावरणात आणखी उष्णता अडकवितात ज्यामुळे



आकृती 13.15 हवेचे प्रदूषण

जागतिक तापमानात वाढ होते सामान्यपणे झाडे, वनस्पती आाणि अगदी लहान समुद्रातील प्लँक्टॉन देखील वाढताना कार्बन डाय ऑक्साईड शोषून घेतात त्यामुळे पृथ्वी समतोल राखते परंतु जेव्हा आम्ही जीवाश्म इंधन जाळतो तेव्हा आपण दश-लक्ष वर्षापासून जमिनीखाली अडकलेला अतिरीक्त कार्बन सोडतो. पृथ्वी हे पुरेसे जलदपणे शोषू शकत नाही म्हणून उष्णता वाढते तापमानातील थोडीशी वाढ देखील बर्फाचे घर वितळवू शकते, समुद्राची पातळी वाढू शकते ज्यामुळे अनेक किनारे शहरात पूर येऊन हवामानाची तीव्र परिस्थिती निर्माण होऊ शकते आणि अनेक वनस्पती आणि प्राणी नष्ट होऊ शकतात. तापमान, पाऊस आणि हवामानाच्या पध्दतीतील या दीर्घकालीन बदलांना **'हवामानातील बदल'** असे म्हणतात.

जेव्हा नैसर्गिक मूलस्थाने नष्ट होतात तेव्हा वनस्पती आणि प्राणी नष्ट होतात. ज्यामुळे परिसंस्था बिघडू शकते. उदाहरणार्थ आपण प्रकरण 12 मध्ये पाहिल्याप्रमाणे जर गवत नाहीसे झाले तर त्यावर उपजिवीका करणारे हरिण किंवा टोळ हे जगण्यासाठी संघर्ष करतात आणि शाकाहारी प्राण्याशिवाय वाघ किंवा कोल्हे यासारखे उपभोक्ते देखील त्यांचे अन्न गमावितात. प्रत्येक प्रकारच्या सजीवांची भूमिका असते आणि कांही गमावल्यानेही निसर्गाची जीवन जगण्याची क्षमता कमकुवत होते.

प्रदूषणामुळे समस्या आणखी वाढते. कारखाने, वाहने आणि जळत्या इंधनामुळे होणारे वायू प्रदूषण मानवांना आणि निसर्गाला हानी पोहोचविते. त्यामुळे श्वसनाचे त्रास होऊ शकतात, पिकांचे नुकसान होऊ शकते आणि धुळ आणि आम्लयुक्त पाऊस पडू शकतो. (आकृती 13.15)

हवामान बदलाचा परिणाम हा पिकांच्या वाढीपासून ते पाणी पुरवठ्यापर्यंत आणि वन्य जीवांच्या मूलस्थानापर्यंत आणि मानवी आरोग्यापर्यंत सर्व गोष्टींवर होतो. पृथ्वीवरील जीवनाचे रक्षण करण्यासाठी आपल्याला प्रदूषण कमी करावे लागेल, स्वच्छ ऊर्जेचा वापर करावा लागेल आणि अधिक शहाणपणाने निर्णय घ्यावे लागतील. आपण हे देखील शिकलो आहोत की पृथ्वीवरील जीवन परस्परावलंबी नैसर्गिक प्रणालीद्वारे समर्पित नाजूक संतुलनाने फुलत असते. तथापि मानवी कृत्यामुळे हे संतुलन अधिकाधिक धोक्यात येत आहे. उदाहरणार्थ हवेतील ऑक्सीजनचे प्रमाण थोडे कमी किंवा जास्त किंवा पृथ्वीचे तापमान थोडे कमी किंवा जास्त किंवा वातावरणातील ओझोनचे प्रमाण थोडे कमी झाल्यास पृथ्वीवरील जीवन धोक्यात येऊ शकते.

© KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

कधी ऐकलंय.....



जगभरातील देशांनी पर्यावरणाचे रक्षण करण्यासाठी जागतिक करार केले आहेत. माँट्रियल प्रोटोकॉलने (1987) क्लोरोफ्लुरोकार्बन सारख्या (सी. एफ.सी.) हानिकारक रसायनांचे प्रमाण कमी करण्यास मदत केली ज्यामुळे ओझोनचा थर पूर्ववत होऊ शकला पृथ्वीच्या शिखर परिषदेने (1992) हवामान बदल आणि जैव विविधतेवर आंतरराष्ट्रीय प्रयत्नांना सुरुवात केली. नंतर क्योटो प्रोटोकॉल (2005) आणि पॅरीस कराराने (2015) देशांना हरितगृह वायू उत्सर्जन कमी करण्याचे वचन दिले. पॅरीस कराराने जागतिक तापमान वाढ 1.5^0C पेक्षा कमी ठेवण्याचे ध्येय ठेवले होते. परंतु 2025 पर्यंत जग ते ध्येय पूर्ण करण्याच्या मार्गावर नाही. हवामान बदलाचे आणखी कोणतेही प्रतिकूल परिणाम टाळण्यासाठी आणखी बरीच कृती करण्याची आवश्यकता आहे.

पाणी आणि माती प्रदूषण हे जीवनासाठी गंभीर धोका आहे. (आकृती 13.16) कारखाने, होती आणि प्लॅस्टीक कचरा जलचरांना हानी पोहोचवितो आणि पाणी असुरक्षित बनते. जास्त खते आणि कचऱ्याची विल्हेवाट लावण्याची अयोग्य पध्दत यामुळे माती प्रदूषित होते. पीक उत्पादन कमी करते आणि अन्नसाखळीत हानिकारक पदार्थ पसरविते. त्यांचे संरक्षण करण्यासाठी टाकाऊ पदार्थांचे व्यवस्थापन आणि शाश्वत शेती पध्दत आवश्यक आहेत.



आकृती 13.16 पाण्याचे प्रदूषण

आपण वर पाहिल्याप्रमाणे जलावरण, जीवावरण वातावरण आणि भू-आवरण यासारख्या सर्व पृथ्वी पध्दती एकमेकांशी जोडल्या गेलेल्या असून, एकाचे नुकसान हे इतरांवर परिणाम करू शकते.

हवामानाचे संरक्षण करणे म्हणजे सौर आणि पवन यासारख्या अक्षय उर्जेचा वापर करून हरितगृह वायूंचे प्रमाण कमी करणे, उर्जेचा वापर सुधारणे आणि प्रवासाचे पर्यावरण पूरक मार्गाची निवड करणे त्याच बरोबर जैवीक विविधतेचे संरक्षण ही विविध परिसंस्था अधिक मजबूत आणि संतुलीत जैवविविधता महत्वाची आहे. नैसर्गिक साधन संपत्ती टिकवून ठेवण्यात आणि वापर करण्यात स्थानिक समुदाय मोठी भूमिका बजावू शकतात.

प्रत्येक जण कपडे आणि प्लॅस्टिक सारख्या वस्तंचा पुर्नवापर, दुरुस्ती पुनर्निमीतीकरुन प्रदूषण आणि कचरा कमी करण्यास मदत करु शकतो, ऊर्जा आणि पाणी यांची बचत करून लहान कृतीनी देखील मदत करु शकतो, अधिक शिकणे, कल्पनांची इतरांबरोबर चर्चा करणे इतरांना प्रोत्साहन देणे यापासून सुध्दा फरक पडू शकतो.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शेवटी पृथ्वीवरील जीव सृष्टी शाश्वत ठेवण्यासाठी स्थानिक समुदायापासून ते जागतिक नेत्यापर्यंत सर्वांनी कृतीत आणणे गरजेचे आहे. एकत्रितपूर्ण कार्य करून आणि प्रत्येकाची जबाबदारी ओळखून आपण या अव्दितीय ग्रहाचे आणि त्याच्या भविष्याचे रक्षण करु शकतो.

महत्वाचे मुद्दे (Snapshots)



- आपल्या सूर्यमालेमध्ये पृथ्वी हा एक अद्वितीय ग्रह आहे कारणे ती सजीव सृष्टीला आधार देते
- पृथ्वी सूर्याभोवती इतक्या अंतरावरुन फिरते की तिचे तापमान जास्त गरमही नाही आणि अतिथंड सुध्दा नाही, ज्यामुळे पाणी द्रवरूप स्वरुपात अस्तित्वात राहते. या क्षेत्राला वसतीस्थान प्रदेश किंवा गोल्डीलॉक प्रदेश असे म्हणतात.
- तसेच पृथ्वी सूर्याभोवती जवळजवळ वर्तुळाकार कक्षेत फिरते त्यामुळे वर्षाच्या कोणत्याही आगात अति गरम किंवा अति थंड राहणार नाही याची खात्री करुन घेते.
- पृथ्वीचे गुरुत्वाकर्षण वातावरणाला अवकाशात जाऊ न देण्याइतके पुरेसे आहे. तसेच ते इतके जास्त ही नाही की जिथे प्राणी स्वतःच्या वजनात चिरडले जाऊ शकतील.
- वातावरणामधील ओझोनची उपस्थिती सूर्याच्या अतिनील किरणांना पृथ्वीवर पोहोचण्यापासून रोखते.
- पृथ्वीचे चुंबकीय क्षेत्र पृथ्वीला उच्च उर्जा कणापासून संरक्षण देते जे अन्यथा पृथ्वीवर आदळून सजीव सृष्टीचा नाश करतील.
- वातावरण (हवेने बनलेले) जलावरण (पाण्याने बनलेले) भू आवरण (पृथ्वीचा कठीण घन आग) आणि जीवावरण (सजीव सृष्टीने बनलेले) पृथ्वीवरील या सर्वांच्या आंतरक्रियामुळे पृथ्वीवर जीव सृष्टी शाश्वत आहे.
- पृथ्वीवरील सजीव सृष्टीचे सातत्य सुनिश्चित करण्यासाठी पुनरुत्पादन अत्यावश्यक आहे.
- पुनरुत्पादन हे लैंगिक आणि अलैंगिक यापैकी एक असू शकते.
- अलैंगिक पुनरुत्पादनामध्ये एकल पालक नवीन संतती निर्माण करतात ज्या स्वतःचीच प्रतिकृती असतात.
- लैंगिक पुनरुत्पादनामुळे येणाऱ्या पुढील पिढीमध्ये नवीन सुधारीत वैशिष्ट्ये दिसून येतात.
- वेगवेगळ्या प्राण्यामध्ये युग्मनजाचा गर्भात विकास शरीराच्या आत किंवा शरीराबाहेर होतो.
- हवामानातील बदल, जैव विविधतेचा नाश आणि प्रदूषण यामुळे पृथ्वीवरील सजीव सृष्टी धोक्यात आली आहे. एकत्रितपणे यात्रा तिहेरी ग्रहीय संकट आव्हाने म्हणून ओळखले जाते.

© KSEEB NOT TO BE REPUBLISHED

जिज्ञासा जिवंत ठेवा (Keep the curiosity alive)

1. सध्या मंगळावर पृथ्वी सारख्याच सजीव सृष्टीला मदत होत नाही याचे प्रमुख कारण हे आहे
   (i) त्याच्यावर अनेक ज्वालामुखी होतात.
   (ii) तो सूर्याच्या अत्यंत जवळ आहे.
   (iii) त्याच्यावर, जाड वातावरण आणि द्रवरुप पाणी नाही.
   (iv) त्याचे चुंबकीय क्षेत्र अत्यंत बलशाली आहे.

2. खालीलपैकी हे भूविविधतेचे उदाहरण आहे.

(i) जंगलामध्ये विविध प्रकारच्या पक्ष्यांचा किलबिलाट आहे.
(ii) पर्वत, दऱ्या आणि वाळवंटे यासारखी भूस्वरुपे आहेत.
(iii) मान्सूनच्या दरम्यान हवामान बदलते
(iv) तलावामध्ये वेगवेगळ्या प्रकारच्या माशांची संख्या आहे.

3. जर पृथ्वी याच घनतेने लहान असती तर तिच्या वातावरणात काय घडून आले असते

(i) ते जाड आणि उष्ण झाले असते.
(ii) कमजोर गुरुत्वाकर्षणामुळे तो अवकाशात मुक्त झाला असता.
(iii) तो गोठला असता.
(iv) त्यामुळे तीव्र वारे निर्माण झाले असते.

4. अलैंगिक पुनरुत्पादनामध्ये संतती पेशी या त्याच्या पालकापासून वेगळ्या का असतात.

(i) त्यांची वाढ वेगवेगळ्या हवामानात होते.
(ii) ते वेगवेगळे आहार खातात.
(iii) जन्मानंतर नवीन सूचना प्राप्त करतात.
(iv) त्यांना दोन्ही पालकाकडून मिश्र सुचना (जन्यू) मिळतात.

5. पावसाळ्यानंतर तुमच्या शाळेच्या भिंतीवरील भेगामध्ये लहान हिरव्या वनस्पतीची रोपे उगवताना दिसतात तुम्हाला काय वाटते की ही बीयाने कुठून येतात? कोणत्या परिस्थितीमुळे या रोपाना तेथे वाढण्यास मदत झाली?

6. एका शहरामध्ये अलिकडेच नवीन रस्ते आणि इमारतींचे बांधकाम करण्यासाठी जंगलाच्या मोठ्या भागातील झाडे तोडली? स्थानिक हवामान आणि जैव विविधतेवर याचा कोणता परिणाम होऊ शकतो यावर चर्चा करा. याचा त्या भागातील पाण्याच्या उपलब्धतेवर किंवा दर्जावर कसा परिणाम होऊ शकतो?

7. एक मित्र म्हणतो, ''पृथ्वीवर पूर्वी नेहमीच हवामानात बदल होत आलेले आहेत. त्यामुळेच आताची जागतिक तापमान वाढ ही नवीन नाही.'' या आणि तुमच्या विज्ञान पुस्तकामधील इतर प्रकरणामध्ये जे तुम्ही अभ्यासलात त्याचा वापर करून तुम्ही याला कसा प्रतिसाद द्याल?

आतापर्यंत तुम्ही अध्ययन केलेल्या गोष्टीवर आधारित काही प्रश्न तयार करा.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

माझा मित्रानो हा शेवट नाही.

आम्ही आता आमच्या इयत्ता 8 वी च्या विज्ञान प्रवासाच्या शेवटच्या पानावर पोहोचलो आहोत. पण लक्षात ठेवा की हा तुमच्या आठवणींचा शेवट नाही. आम्हाला आशा आहे की, तुम्ही संपूर्ण वर्षभरात सखोल प्रश्न विचाराल, तपास योजना करायला आणि खऱ्या अर्थाने शास्त्रज्ञासारखा विचार करायला शिकला आहात. तुम्हाला बले कार्य कसे करतात याविषयी प्रश्न पडला असेल, आपल्या ग्रहाच्या उल्लेखनीय संतुलनाचा शोध किंवा आणी परिसंस्था कशा जोडल्या जातात याचा शोध, या विज्ञानाच्या शोधाच्या जगामध्ये आधीच प्रवेश केला आहे.

जर तुम्ही लक्ष दिले असेल तर आम्ही प्रत्येक प्रकरणामध्ये तुमचे स्वत्तःचे प्रश्न सोडविण्यासाठी पुरेसा वेळ दिला आहे तुमच्या आजूबाजूला अशा कोणत्या गोष्टी आहेत ज्या तुम्हाला गोंधळात टाकतात? कदाचित अपल्या लक्षात आले असेल की, पानांवरील पाण्याचा थेंब भिंगासारखे कार्य करतो वेगवेगळ्या पक्ष्यांच्या उडण्याच्या पद्धती वेगवेगळ्या असतात। असा प्रश्न तुम्हाला पडला असेल तुम्ही पाहिलेल्या गोष्टी आणि त्यांच्याविषयीचे प्रश्न हे वैज्ञानिक संशोधनाची सुरुवात आहे. हे पाठ्यपुस्तक तुम्हाला या मार्गदर्शनाची योजना करत आहे. वास्तविकपणे ते तुमच्या निरीक्षणावर अवलंबून आहे आणि पतंगाप्रमाणे उंचीवर जाण्याच्या कल्पनांना मदत करते. परंतु खरे साहस तुमचे आहे जे प्रश्न विचारत राहते, प्रयोग करत राहते आणि तुमच्या मित्राशी आणि शिक्षकांशी आपल्या शोधांची भागीदारी करु शकते.

जेव्हा तुम्ही हे पुस्तक बंद करता व्यावेळी तुम्ही माध्यमिक पायरीमध्ये प्रवेश केलेला असणार, तेथे तुम्ही विज्ञानाच्या जगामध्ये आणखी खोलवर जाणार आहात. आणखी सविस्तर तपास, मोठी आव्हाने आणि प्रसिद्ध शोध यांची कहाणी पुढे सुरु राहणार आहे. तेव्हा विचार करणे थांबवू नका, प्रयोग करणे कधीही थांबवू नका, स्वतः वरील विचाराचे विश्वास थांबवू नका, तुमचा जिज्ञासूपणा जग बदलू शकतो हे लक्षात ठेवा आम्ही तुम्हाला पुढे त्या पानावर भेटणार आहोत कारण विज्ञानामध्ये मित्रांनो कधीही शेवट नाही।

